

1202

PHILOSOPHIÆ

RECENTIORIS

VERSIBUS TRADITÆ

A

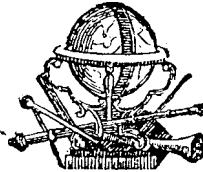
BENEDICTO STAY

LIBRI DECEM.

TOMUS TERTIUS

CUM ADNOTATIONIBUS

ROGERII BOSCOVICH.



ROMÆ

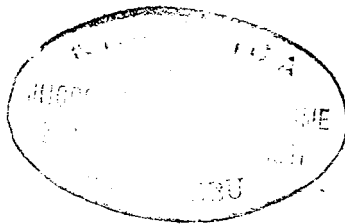
IN TYPOGRAPHIO PALEARINIANO

M D C C X C I I .

---

PRÆSIDUM FACULTATE

Ex bibl: Kaznačii  
Reginii





## M O N I T U M .

**Q**UADRAGESIMUS jam annus est, ex quo Opus hoc decem constans libris Auctor absolverat. Primum Volumen libros tres continens cum adnotationibus, & supplementis Rogerij Boscovichij; Anno 1755 editum Romæ fuit, Anno vero 1760 Volumen alterum. Reliqua Volumina duo continenti Typographi opera erant in lucem proditura, nisi in mora fuisset Boscovichius, qui quas in se susceperat partes, explere non potuit, varijs per Europam itineribus, et publice etiam sibi commissis distentus studiis, Lutetiæque Parisiorum multos porro per annos subsistens. Postremo in Italiam reversus cum attulisset reliquas quatuor Librorum adnotationes, animum statim ad perficienda pariter supplementa traduxerat. Verum intervenit mors, inchoatumque jam opus interceptit. Ac tum plane omissa supplementorum, quæ deerant, cogitatione, visum est illos quatuor cum suis adnotationibus Libros uno justo volumine comprehensos in lucem emittere. Prodeunt

*hoc in volumine Palearinianis , quibus  
 primi erant , Typis impressi , omnesque etsi  
 longo post intervallo tandem consociati in  
 integrum Philosophiæ corpus coalescunt .  
 Eodem tempore , quo postrema pars editur ,  
 visum itidem est decem eos Carminum Li-  
 bros ab adnotationibus , et supplementis se-  
 jungere , omnesque simul uno Volumine  
 concludere , ut nonnullis gereretur mos ,  
 & iis scilicet , qui minus moleste ferant in  
 aliquam interdum obscuritatem incurrere ,  
 quam tam crebro versuum lectionem inspi-  
 ciendis Commentarijs interrumpere ; & iis ,  
 qui in philosophicis rationibus multum  
 exercitati nullis indigeant ad quæque vel  
 difficiliora intelligenda explicationibus .  
 Utrique Volumini tam huic , quod cum ad-  
 notationibus Boscovichianis , quam illi al-  
 teri , quod sine iisdem nunc prodit , in fine  
 adjunctus est Dialogus Christophori Stay  
 de Poesi Didascalica , quo in perscriben-  
 do ad hoc maxime Fratris opus ille ani-  
 mum intenderat . Hic præterea subjicien-  
 dum est Benevolo Lectori , ne ex Titulo  
 Philosophiæ Recentioris in animum in-  
 ducat , his in libris contineri , quæcumque*

*hac*

hactenus in eo doctrina genere reperta sunt. Ea primum huic Operi præfixa fuit inscriptio, ut idem distingui posset ab alio Opere, quod aliquot ante annis Auctor ipse Cartesianam secutus Rationem vulgaverat: ac tum dici vere potuit ex recentioribus selectiora Auctorem suis exponere versibus voluisse. At in tertio hoc volumine post multorum annorum intervallum nunc prodeunte cum idem retinendus sit titulus, ne nimirum ipso mutato diversum esse hoc Opus appareat, rogandus est Lector, ut hunc titulum ad ea referat tempora, quibus hi libri ab Auctore scripti sunt, neque hic alia requirat, quam quæ inter potiora erant Philosophorum ad illam diem inventa. In illa nempe, quæ tum erat, satis certe ampla atque illustri Philosophicarum rerum copia consistendum sibi esse Auctor decreverat; neque enim ipsi, vel si libuisset nova quæque porro persequi ac superioribus adjungere, vacuum jam suppetebat tempus, cum ad potiores esset gravioresque subeundas curas evocatus. Siquidem Anno 1762 delatum ipsi munus fuit, quod ab Epistolis Latinis vocant: quo tanquam gradu se-

prem

ptem post annos ad conscribendas Pontificias ad Principes Viros Litteras conscendit. Hoc munere etiamnum fungitur, ac septimus ac decimus jam in exitu est annus, ex quo PIO VI Pont. Max. suam hanc navat operam, atque ita navat, ut nihil sibi potius, atque honorificentius esse ducat, quam ut doctissimo satisfaciat Principi, cujus immortalia sunt in omni laudum, meritorumque genere monumenta; ut omnino existimandum sit Divino plane consilio ipsius Pontificatum in ea reservatum fuisse tempora, quibus Ecclesia maximis undique jactata fluctibus, summa Moderatoris, ac Magistri sui virtute, sapientia, atque animi magnitudine indigeret.

A R G U M E N T U M  
L I B R I S E P T I M I .

*A*ggressurus de luce, & rebus opticis agere, multo diversas a gravitate valere vires hic asserit, neque leges in magnis corporibus deprehensus ad parva transferri posse; quod variis exemplis probat usque ad vers. 69. Laudato Newtono, qui luminis & colorum naturam primus detexit, expositaque partitione totius operis a vers. 93. lumen recta propagari via affirmat, probatque cum observationibus, tum ratione; unde consequitur propagatae lucis densitatem progrediendo minui eo nimirum modo, quo crescunt quadrata distantiarum: Ad vers. 173. Consequitur item ab illapsis per exiguum foramen radiis in opposito clausi cubiculi pariete suis expressas coloribus pingi rerum externarum imagines, de quibus agit usque ad v. 264. Inde umbras corporum considerat, ac Perspectivam, quam vocant, artis ortum, Astronomicorum, & Geodeticorum instrumentorum usum, & Gnomonicae rationes attingit. A vers. 302. ad successivam luminis propagationem delabitur, eamque probat & inertia vi, & satellitium Jovis eclipsibus, ac demum a vers. 527. ad vers. 706. luminis, quod a stellis fixis ad nos devenit, aberratione. Tum qua lucis celeritas sit, ex utroque hoc argumento deducit; in qua expendenda immoratur usque ad vers. 912. Immensam hinc arguit ipsius lucis tenuitatem, quam multis experimentis confirmat, facileque ab iis, quae objici contra solent, tuetur. Progreditur deinceps ad eam luminis proprietatem, quam reflexionem, & refractionem vocant, quarum leges describens, gradum facit ad diversam radiorum naturam, a qua colorum varietatem deducit; agitque pluribus de celeberrimo illo Newtoni, ac maximarum utilitatum secundissimo hujus temporis de coloribus invento. A vers. 1435. expositas leges experimentis perspicue comprobaturus, primum, quae in experiendo caveri oporteat, ne in fraudem inducamur, exponit; tum vario tentamine in septem illos colores, quos nominatim declarat, radium quemque tanquam in sua elementa retexit, ac praecipue a vers. 1684. vitreum Prisma describit, ejusque usum explicat in exhibendis, quibus radius componitur, coloribus, atque horum discrimen ac ingenitum, & constantem suam cujusque vim ac naturam exponit. Eorum intervalla cum sonorum intervallis comparat; quid ex aliquibus, quid ex omnibus inter se commixtis coloribus prodeat, docet. Demum a vers. 2126. ad naturalium colorum rationem devenit, easdemque esse proprietates luminis, quod a corporibus reflectitur, quodque in Solis radio continetur, adducit ad vers. 2330. A constanti certa que colorum natura digreditur de nostrum de eorumdem colorum inconstantia iudicium: Aestimari res plerumque a coloribus; quid colorum varietas in mundo praesit: ut inde animorum affectus arguantur; alios aliis coloribus alluci: quam varia esse possit in coloris voce significatio: quam falsa ejusdem apud vulgum intelligentia, ac inde tanquam a Natura ex emplo inductum inter homines, eorumque officia discrimen.

A R G U M E N T U M  
L I B R I O C T A V I .

*O*rditurus hunc librum a speculis praemittit Narcissi fabulam non agnoscentis suam vocis a rupe repercutisse; vultusque ab aqua reflecti imaginem, illamque transfert ad hominis animum extra se per res varias abeuntem.



tem, neque ea, quæ interior geruntur, contemplantem, quæ neglecta sui ipsius cognitione, facile in vitia prolabitur, iisque consuefcens natura suæ dignitatem deprimit ac deformat. Quæ præfatus, a vers. 108. Speculorum rationem, quæ a reflexione lucis provenit, pertractat, ac primo de planis speculis agit, eorumque imagines, quo pacto, quibusve radiis fiunt, & quales esse debeant, considerat, usque ad vers. 200. Et planis speculis ad sphericæ tam convexa quam cava transit, ac ad ea etiam, quæ figuram habent ortam ex conversione cujuspium sectionis Conicæ, earumque imaginum exponit varietates ac discrimina; indeque ad specula, quæ vocant, uistoria descendit, & ipsorum vim atque effecta declarat, aliasque etiam speculorum figuras effigierumque deformationes innuit, ac demum ad specula in aere conformata confurgens, præsertim illinc Parhælii originem deducit. A vers. 326. gradum facit ad asperas corporum scabrasque superficies, ab eaque inæqualitate & copiam luminis reflexi pro varia partium orliquitate, & pro distantis ejusdem vires determinat ad vers. 419. Ut Planeta reflectunt Solis radios, ita etiam Tellus eosdem remittit, unde quoddam in Luna lumen, quod secundarium vocant, explicatur. Quæ occasione ad inæqualitatem luminis in lunari facie, ejusque partibus proceditur, quæ tamen in cæterorum Planetarum superficie conspici non potest. A vers. 517. Ad pulcherrimum illud Cali spectaculum se convertit, ac Iridis naturam, quæ a reflectione & refractione radiorum oritur, accurate evolvit, omniaque ad eam spectantia fufe persequitur ad vers. 1086. Hinc ad visum oculorum, qui per refractionem radiorum efficitur, pertractandum pergit, ac primò oculum, ejusdem sensus instrumentum, describit, tum quomodo rerum imago in oculi fundo informetur, quidque ad ejus distinctionem conducat, quaque arte oculis vitio aliquo laborantibus subveniat, docet, occurruntque difficultatibus geminis, altera ab errore figura spherica, altera a diversa refrangibilitate petita; tum & radios in oculo, quos aberrantes dicunt, expendit. A vers. 1268. Aggreditur argumentum de telescopiis, ac primo pramittit ea, quæ pertinent ad focos lentium, quibus telescopia constant. Hinc Galileana telescopia describit, duas scilicet lentes, alteram convexam, alteram cavam continentia; quid inde commodi, quidque incommodi consecutum sit, & quomodo deinceps ad duas lentes convexas devenit, demum & ad quatuor, quantumque inde profectum sit, exponit. Quæ omnia persequitur usque ad vers. 1716, a quo ad Newtoniana Telescopia progreditur, quæ Catadioptrica nuncupantur, cum non solum refractione, sed potissimum reflexione radiorum perficiantur. Fit eorumdem descriptio, commoda inde percepta, atque etiam incommoda, inducæque idcirco mutationes referuntur; in eoque usque ad vers. 1990. insistitur. Tum varia microscopiorum genera attingit, quantumque per ea instrumenta producti sint humane mentis limites in corporearum particularum tenuitate perspicenda deducit, ultra quos limites adhuc corporum particula descendunt ad eam tenuitatem, quæ nullos lucis radios reflectere possit, nostris propterea sint sensibus impervia, neque adiri a nobis nisi sola cogitatione valeant. Et tamen multo adhuc inferius principia corporum existunt, sunique veluti fundamenta tantorum naturæ operum, quæ in tam mira subtilitate æque mirum artificium præseferunt. Hic nonnulla enumerantur, ac cum eximiis hominum artibus comparantur, quæ in ea contentione pretium omne videntur amittere. Cuncta nimirum in natura sunt omni ex parte admiranda, ad quæ nulli unquam nostra mentis conatus possint pertingere.

# ARGUMENTUM LIBRI NONI.

**A**Mbitio, quæ homines plerumque ad dominandum ceteris per fas & nefas impellit, si morem suum converteret, ac genus ipsum humanum conveltis in medium notitiarum opibus, ac subactò quodammodo Natu & regni extollere, & altius collocare niteretur, maximis certe esset v. i. s. s. i. m. i. que laudibus exornanda, atque eæ laudes omnibus rerum Inventoribus idcirco debent tribui, interque hos potissimum Newtono, cujus in hoc opere egregia inventa exponuntur. Jam a vers. 77. proponit pertractandum in hoc libro argumentum, de nova scilicet luminis proprietate, vicium nimirum facilioris reflexionis, & facilioris transmissus, quas explicat, ac earum mutationis intervalla valde brevia esse declarat. Ea mutatio ab his tribus pendet, a natura nimirum luminis, seu radii colorati, a natura corporis, in quod radius ingreditur, & ab angulo, sub quo ingreditur. A vers. 117. afferuntur leges, juxta quas intervallorum mutatio iis respondet tribus conditionibus ad vers. 156; inde ad eas probandas confirmandasque leges experimenta adhibentur, nempe lentis vitreæ posita super plano pariter vitreo & pellucido, ac speculi vitrei cavo-convexi. Quibus explicatis multa adducuntur in medium, quæ cum theoria consentiunt; ac a v. 376 unde sint perspicua, unde opaca corpora, declaratur ad vers. 480. Porro ad tot diversorum naturalium colorum causam proceditur, lamellaque in superficie corporum considerantur varie coloratos radios reflectentes, quæque illarum crassitudo esse debeat pro quovis colore, decernitur, & experimentis confirmatur, ac paulatim a variantibus corporum coloribus transitur ad constantes, eorumque etiam sibi succedentium permutationes, quæ omnia variis experimentis, & observationibus comprobantur, ac usque ad vers. 1001. fuse pertractantur. Tum ad proprietatum lucis causas mechanicas descenditur, nempe propagationis rectilineæ, reflexionis, refractionis viciumque facilioris reflexionis & facilioris transmissus. Ac primo Aucto. exclusis aliis de propagatione sententiis, tenuissimum aut igneum vaporem semel emissum immani cum velocitate, in directum motu uniformi ob inertia vim pergere, neque mutationem itineris fieri, nisi tantummodo a viribus, quas in lumen exercent particule corporum, in aliqua etiam distantia agnibus; quæ viam sternunt ad explicandam reflexionis causam a v. 1121. Hæc quidem non repetitur ab impulsu luminis in corpus impediens, ut multis ostenditur usque ad vers. 1336. (ubi & de corporum raritate agitur, & de a viribus quibusdam, quæ flexus in luce varios, & reflexionem, refractionemve inducant; quod ad vers. 1549. declaratur. Causam porro vicium, quas diximus, Aucto. inquiri, illamque inquisitionem multis difficultatibus obstatam dicens eam demum seligit causam, quam probabilem præ ceteris existimat. Postremo a vers. 1661. aliam quandam in lumine proprietatem esse affirmat, quam diffractionem appellant, radiorum nimirum inflectionem prope corpora quavis transeuntium, cujus etiam rationem reddit. Varia experimenta offert; agit de sibris coloratis, easque multis observationibus illustrat ad vers. 1945. Tum paulum in eas hypotheses, quæ ex arbitrio effinguntur, inveltus, ad singularia quadam luminis phenomena exponenda, explicandaque descendit, crystalli nempe Montana, atque Islandica, quam describit. A vers. 2105. attingit alias lucis proprietates earumque causas, ac ipsum sensum, qui in nobis per illam excitatur, expedit. Qua occasione nonnulla offert de colorum harmonia, deque irrita succucundi inde sensus, ut e sonitu, oritur. Quaris, quare e binis co-

loribus ad idem punctum in fundo oculi delatis gignatur in nobis sensus cujusdam medii coloris simplicis : quare viridis color est omnium gratissimus : quare interdum oriatur coloris sensus sine ullo lucis in oculum impulsu : quare lux calorem , ac ubi majori collecta est copia , ignem flammisque progignat : quid ignis sit , quid efficiat , in qua agat , quæque dissolvat , quanta vi polleat : Nemorum ac Urbium incendia describit , unde ad Vesuvii eruptiones transgreditur , obrutosque igneo emisso torrente campos , & magnas olim obiectas Urbes , quarum quedam nunc in Campania , ut Herculaneum & Pompeja , casu deprehensæ tenebris eruuntur , ac aliqua saltem ex parte in lucem prolata in eruditorum hominum animis antiquitatis agnoscenda cupiditate non tam explent , quam magis adhuc irritant atque infumant .

## ARGUMENTUM

### LIBRI DECIMI.

*A*gredi se proficitur Auctor argumentum minus , quam superiora , certum , de primis nimirum corporum elementis , duæcunque sibi in hac etiam parte potissimum assumit Newtonum , ejusque in laudes excurrit . *A* vers. 81. incipit ab attractione mutua particularum in exiguis distantis , ac ejusdem offert exempla in ebullitione , fermentatione , dissolutione , præcipitatione , cæterisque hujusmodi chemicis experimentis , ac primo agit de attrahentibus salis Tartari viribus , tum olei vitrioli , ac item salis nitri & sulphuris : unde exhalationum variarum e terra ortus , effectusque deducitur , ac aqua tam fortis , quam regia natura , partiumque fixarum , & volatilium & acidarum , alcalinarumque discrimen , ceteraque hujusmodi plurima , ac generatim salium ipsorum compositio , & figura expenditur ad vers. 284. Inde naturalium corporum origo ac forma , ut lapidum , crystallorum , gemmarum , arborum , animalium , explicatur , ex quibus omnibus attractio minimarum in brevibus intervallis partium magis magisque adseritur , a qua & cohesio oritur , per eamque tuborum capillarium phenomena , similiaque alia declarantur . *A* vers. 699. viam sibi sternit ad vim repulsivam in minore spatio , attractivæ succedentem , asserendam , camque exemplis multis explicat , ac ob oculos ponit usque ad vers. 839. , a quo concludit , ad motum conservandum , per quem omnia sunt in natura , requiri vires quasdam , quæ deprehenduntur & in gravitate , & in chemicis experimentis , a quibus præsertim constat mutua partium pro variatis distantis & attractio & repulsio . Inde a vers. 913. delabitur ad inquirenda corporum elementa , ac primo de iis exponit Leibnizianorum sententiam , inter se dissimilia esse statuentium , quam retellit , observarique evincit naturam semper ad similitudinem quandam consequendum , simplicitatemque propendere , camque per se , nisi extra impediatur , attingere . Tum a v. 1033. paucis legibus indigere naturam probat ad ea omnia peragenda , quæ tantam varietatem præferunt , easque posse ad vim nempe gravitatis , fermentationis , & cohesionis reduci , sed hæc postrema qua ratione vigeant , nequam satis deprehensum , præsertim , in quo consistat partium cohesio , cum dubitari jure possit , quod vulgo de illa existimatur , a præjudicatis opinionibus proficisci . Innuat hic , quantum hæc ab insan-

*tia hausta decipere nos valeant; quamque, quod de contactu, de continua corporum extensione, ac impenetrabilitate sentimus, temere perceptum, falsumque esse posse videatur. Quae omnia usque ad v. 1329. pertrahat. Ac tum, ut viam sibi paret ad certiora simplicioraque corporum principia, legem continuitatis, ut vocant, a natura ubique servata considerat, quae in eo posita est, ut nihil ab una magnitudine ad aliam transire possit, quin per omnes alias, quae in medio sunt, magnitudines transeat, ita ut nusquam ulla sit interruptio, aut saltus ullus. Quod variis exemplis probat, per inductionem scilicet, sed illis praesertim, quae loca Geometrica appellantur; quaeque objici possunt, dissolvit, concluditque, quascumque etiam improvisas velocitatis mutationes confici perquam exiguo, verum continuo tempore; ut spatium enim, ita & tempus suas habet partes, quae in infinitum imminuantur. Evicta continuitatis lege jam a v. 1485. expendit duo corpora penitus dura, quorum unum in alterum incurrat; eo incursum debere fieri velocitatis mutationes per saltum in ipso contactu videt, quod etiam in mollium corporum superficie contingere debet; quare ne continuitatis lex infringatur, is contactus excludendus omnino esse videtur, ac incipere velocitatis mutatio fieri in parva corporum accedentium distantia, per vim quandam repellentem, & contactum ipsum impediendam, proinde in spatiis infinite minutis hac esse infinita ad v. 1600. Quare cum in magnis distantis vigeat vis attractiva, seu gravitas, necessario debet alicubi haberi transitus a repulsione ad attractionem, ubi quidam erit velut limes contrariarum hujusmodi virium. Sed nec unus hic erit limes, cum saepe transiri possit a repulsivis viribus ad attractivas, quod ex variis naturae effectibus deducitur. Quapropter admittenda quadam est tanquam generalis materiae proprietates hujusmodi invicem sibi succedentium pro auctis distantis virium nunc repellentium, nunc attrahentium cum interstitiis limitibus; quae proprietates, ut Geometris est in usu, exprimitur ope cujusdam curvae lineae ad axem relatae per rectas nimirum lineas ab ipsa ad axem perpendiculariter ductas ad v. 1710. Ab ejus linea curva, quae ab auctoris sui nomine Boscovichiana dici debet, natura, quomodo corporum proprietates deriventur, exponitur, ac primo agitur de extensione, ubi prima corporum elementa debere esse simplicia, ac nullis constantia partibus, tanquam puncta, ostenditur, tum de impenetrabilitate, de divisibilitate, de densitate, ac raritate, mobilitate, ac demum de primorum elementorum immutabilitate. A v. 2065. fit transitus ad considerandas peculiarias etiam corporum formas, earumque discrimina, ubi de vi magnetica, de soliditate, ac fluiditate &c. usque ad v. 2540. Inde deducitur per illam Boscovichianam curvam facile omnia explicari, quae per quascumque vires in natura sunt, variis elementorum inter se junctorum ordinibus constitutis. Ex quibus omnibus a v. 2570. consequitur, nullam omnino haberi in natura quietem, multaque subjiciuntur de ipsius naturae secunditate, varietate, ordine, nexuque considerationes. Demum a v. 2630. ad omnium investigationum fructum percipiendum deducimur, ad magis magisque agnoscendum Potentissimum & Sapientissimum Conditorem & Conservatorem Deum, qui manifesto omnibus suis in operibus se prodit, in qua universum excurritur, neque magis a totius orbis consideratione, quam a sin-*

gularibus ejus partibus, ac parvis etiam animaculis, nostroque  
 presertim, ut vocari solet, microcosmo, illius ubique presens infini-  
 ta potestatis ac intelligentia vis declaratur. Postremo ad ipsam pa-  
 tris universa Auctorem ac Parentem extollitur, ac jussu quadam  
 admiratione correptus animus, unicam illam rerum causam invo-  
 cat, eidem se submittit, ac movendum, ducendum, illustrandum-  
 que tradit, suasque illi facultates omnes, animi affectus, cogitationes,  
 spes, vota debere, referre, dicere proficitur.

# A P P R O B A T I O .

**T**ertium hunc tomum philosophiæ Newtonianæ ab eximio Scriptore, summo eodem Poeta, summoque Philosopho, suavissimis ac plenis doctrinæ versibus explicatæ, censors delecti a Rîno Patre Thoma M. Mamachio S. P. A. Magistro, publica luce dignissimum judicamus, ac probamus vehementer, easdem videlicet ob causas, quibus adducti primi, ac secundi tomî censors, viri singulari integritate atque doctrina, duas illas pulcherrimi operis partes mirifice probaverunt. Datum Romæ X. Kal. Januarii MDCCXCII.

*Raimundus Cunich Rhetoricæ & linguæ Græcæ in Collegio Romano professor.*

*Jacobus Bonfiglioli Secretariæ Brevium ad Principes Subllentus.*

## I M P R I M A T U R .

Si videbitur Reveren. P. Mag. Sac. Pal. Apost.  
*F. X. Passeri Arch. Larissen. Vicefg.*

## I M P R I M A T U R .

Fr. Th. M. Mamachus Or. Præd. S. P. A. Mag.





# PHILOSOPHIÆ

## LIBER SEPTIMVS.

**H** Actenus, <sup>1</sup> exagitent qua vi se grandia Mundi  
Corpora, quo constat nimirum Terra vigore,  
Et Sol, & circa medium astra errantia Solem;  
Nunc almae vires ad lucis progrediendum est,  
Fulgentisque novos ritus, moresque videndum 5  
Naturæ; <sup>2</sup> neque enim peragi ordine cuncta putare  
Possumus illo uno, nec quæ contare tuemur  
In magnis, subito ad tenues transferre licebit  
Res itidem, ad magnas ut contra a tenuibus ire  
Nec licet: <sup>3</sup> e genere hoc discrimina plurima certe 10  
*Tom. III.* A II.

<sup>1</sup> In præcedentibus libris perfectus fuerat eos motus, qui a gravitate pendent, qua nimirum in suis orbitis retinentur planetæ, & cometæ, corpora majora: nunc transiunt ad motus, quos ab alio virium genere accipiunt luminis particulæ, tenuissimæ utique, cujus luminis proprietates sunt argumentum sequentium trium librorum.

<sup>2</sup> Illud insinuat, gravitatis leges, quas deprendimus in Planetis, & Cometis, non posse transferri ad vires, quibus luminis particulæ sollicitantur. In illa nimirum habetur lex rationis reciproce duplicatæ distantiarum, quæ in vi, qua lumen a suo itinere detorqueatur, locum non habet. Verum ut ad id ipsum denique delabatur, multo generaliorem assumit thesim, illud affirmans, non semper locum habere posse analogiam inter ma-

gna, & parva.

<sup>3</sup> Proponit exempla eorum, in quibus alia apparet lex in magnis, alia in parvis, & primo quidem ea, quæ pendent a relatione inter pondus, & cohesionem.

Homini brachia vi sui ponderis avulsa caderent, nisi cohesio ea retineret adnexa humeris. Si altitudo crescat, manente eadem partium proportione, augebitur pondus, & cohesionis vis; sed illud pendens a mole augebitur in ratione triplicata altitudinis, hæc pendens a superficie coherente in duplicata. Nimirum in decupla altitudine erit millecuplo majus pondus, & vis cohesionis solum centuplo major. Quare potest deveniri ad ejusmodi altitudinem, in qua cohesio, quæ nunc vincit pondus, ab ipso vincatur, & brachia decedant per se divulsa. Idem autem



In rebus vulgò agnosces, Naturæque cautos  
 Hic jubet esse suis exemplis. Crescere corpus  
 Humanum si forte velis, ut tangere nubes  
 Vertice possit, & ut saltu conscendere montes,  
 Æquoris & latas pedibus transire lacunas ; 15  
 Esset opus, plusquam in proceris artubus alte,  
 Ossibus ut crassis, nervis concresecat & auctum,  
 Et late plantas distendat, crura, humerosque,  
 Pectoraque, ut liquidis consistere possit in auris  
 Mole sua, neque tam vultum solvatur ob augmen. 20  
 Proin olim fecunda tulit quos terra Gygantes,  
 Qui vitæ poterant se se exercere per usus,  
 Credibile est multo compactos crassius artus,  
 Membrorumque toros habuisse, exposcere nostri

Cor-

locum habet in pondere, quo premuntur genua, & tibiæ, ac membra cætera.

Gygantes idcirco, affirmat, debuisse habere crassiora membra, quam pro ea proportione, quam habent hæc nostra humanæ vitæ usibus maxime idonea, & idcirco tam crassa esse Elephantum crura: quod si Elephas extitisset adhuc duplo altior, debuisset habere plusquam duplo crassiora membra, ac tum essent ad reliquos vitæ usus minus apta.

Et hæc quidem rite procedunt, si vis cohesionis sit eadem: Verum quoniam ipsa cohesionis vis in diversis corporibus est diversa; si homo haberet etiam decuplo majorem altitudinem, & proportionem membrorum eandem, quam habemus nunc, sed vim sive cohesionis, sive quæcumque aliam in singulis fibris æquè crassis decuplo majorem; haberent eandem rationem ad pondus vires eadem, quam nunc haberent, & idem haberetur robur, si mitas.

Gygantes raros fuisse affirmat, non omnino negat, ut illud *magisque vulgata in fustis* referatur ad frequentiam. Eos extitisse omnino est certum e sacris litteris. Idem

itidem videtur omnino certum ex populorum traditione constanti, quæ omnino ita generalis esse non posset, si nulli revera gygantes extitissent: & vero illud etiam arbitrator omnino negari non posse, inventa esse pluribus in locis ossa verè humana magnitudinis prorsus enormis. In Transactionibus Anglicanis habetur dissertatio Equitis Hans Sloane, in qua historiam ejusmodi ossium contexit satis uberem. Is quidem censeat, ea fuisse potius Elephantum ossa, quam hominum. Verum cum in iis ipsis, quæ refert, non raro dicantur inventa, non ossa quædam peculiaris, sed integra scheleta, fieri omnino non potest, ut elephantis scheletum pro humano acceptum sit. Fortasse qui nunc rarissimi occurrunt, & vix uno, vel altero pede assurgentes supra communem altiorum hominum mensuram, saltum hic apud nos, nam de tanta Patagonorum magnitudine tam multa habentur vulgata in utramque partem, frequentissimi etiam fuerunt aliquando, & prorsus immanes: nimis est brevis hæc nostra vita, ut ex iis, quæ nunc videmus accidere, de tota Mundi ætate feramus judicium.

Corporis, ut nunc est, ratio quam nota videtur, 25  
 Consuetusque modus, qui vitæ aptissimus extat.  
 Rara ideo in Mundo sunt hæc portenta, magisque  
 Vulgata in factis, quam rebus forsitan ipsis.  
 Maximus est elephas inter terrestria vulgò  
 Omnia sæcla, sed & latas imitata columnas 30  
 Crura gerit, magnæ moli substructa ferendæ.  
 At duplos & adhuc hic si excrevisset in artus,  
 Plusquam dupliciter lata & distenta fuissent  
 Crura; secus molem haud possent fuicire minantem,  
 Et tum fors vitæ non usibus apta fuissent. 35  
 Aère<sup>1</sup> sed quoniam est gravius tamen unda elementum,  
 Monstra ibi nant majora; queas ibi grandia Cete  
 Nam vastis scopulis & montibus æquiparare.  
 Corpore<sup>2</sup> pro tenui majus fera parvula pondus  
 Ferre queat, quam bos nitens, aut fortis equi vis. 40  
 Cum ruit in terram ventis evulsa columna,  
 Per fora, porticibus vel qualis visitur altis,  
 Frangitur; exigua cum quæ sit mole, resistat.  
 Et puer imbelli labens pede sæpe, nec ullas  
 Emittit lacrymas, neque ludo absistit inani; 45  
 Quassata at gemitu, atque infracta voce queruntur  
 Ingentem sævire Viri per membra dolorem.  
 Si 3struere inceptes navim, ut prope dupla sit ejus,

A 2

Quæ

<sup>1</sup> Marina monstra sunt utique magnitudinis omnino prodigiosæ. Bene hic notat Noster, iis non adeo obesse pondus, ut terrestribus, ut aëreis: cum enim vivant in aqua, pondus ipsum decrevit plurimum; nam agit solus excessus ponderis supra pondus æqualis molis aquæ, ut idcirco iis, quæ gravitatem habent specificam paulo majorem gravitate aquæ, sensibilibus vix ulla ponderis vis superfit.

<sup>2</sup> Prona sunt exempla, quæ addit. Multa perquam exigua animalcula multo majorem exercent vim pro ratione suæ molis, quam bos, aut equus: columna alta, si cadat, frangitur, brevis columel-

la cadit illæsa, & parvus puer minus offenditur a lapsu, quam justæ altitudinis vir. Horum posteriorum ratio inde etiam petitur, quod quæ altiora sunt, dum cadunt, magis ex alto cadunt, adeoque majorem acquirunt celeritatem in lapsu, & proinde majore percussione vi alliduntur.

<sup>3</sup> Sæpe accidit, ut exigui moduli navium, vel ædium, omne soliditatem exhibeant, ad quorundam normam extractæ naves ipsæ, ædes stare non possint: id autem idcirco fit, quia pondus augetur triplicata, & coheræso, sive resistentia in duplicata tantum ratione longitudinis.

Quæ nunc oceani ruit atros maxima fluctus ,  
 Omnia conduplicans, costus, tabulata, trabesque, 50  
 Non illam fluctus visuram rere marinos,  
 Scilicet ante sua solvendam ad littora mole.  
 Et parvas ædes, quas laudas, undique pulchras  
 Hæc videns, solidasque, ampla si mole retere  
 Omnia consimili tentes; nec pulchra profecto 55  
 Consurgent vacuis, nec firma palatia in auris,  
 Incumbentibus a ventis ductura ruinas,  
 Aut tonitru a quassante, & humum obteclura patentem.  
 Imperia ipsa solent, nimium cum grandia, labi,  
 Semper nec proprio sine possunt crescere damno, 60  
 Ni simul exauclta leges dititione noventur,  
 Et populi mores, & regni forma regundi.  
 Rerum ita ne pariter mirere in viribus esse  
 Quidam, ut nec possint a magnis parva referri,  
 Magna nec a parvis contra, quæcumque geruntur. 65  
 Parva quidem tenuisque suis quoque viribus acta est  
 Lux, ut corpora magna suis; æst ordine longe  
 Diverio, atque aliis constitunt legibus illæ.  
 Omnia<sup>3</sup> quæ pariter nobis quoque dia Viri mens

Extu-

Illud autem itidem est verum, quod innuit, sæpe servam pro exigua mole elegantem, pro ingenti deformem esse, quæ longe aliam proportionem requirit, ad habendum suum solidioris nimirum, & magnificentioris venustatis, ac pulchritudinis genus.

1 Quod eadem esse non debeat in parvis ratio, quæ in magnis, alio hic etiam exemplo confirmat petita a forma Reipublicæ bene constitutæ, quæ si exigua sit, longe alias requirat leges, & mores, quam si sit multo major, & amplior. Multis qui tem illud persuasum est, Romanam Rempublicam ipsa mole sua corruisse, posteaquam imperium ad pene universos tum cognitos populos extendisset. Quæ enim leges uni regenda: tibi fuerant aptissimæ, eadem tam im-

mensæ multitudini, potentissimorumque Civium continendæ ambitioni evaserunt inutiles.

2 Jam ad propositum delabitur, vires itædem, a quibus pendent phænomena motuum, non eadem lege variari in magnis, ac in parvis corporibus: lumen agi suis viribus, & planetas, & cometas suis, sed longe alias esse leges vis agentis in tenuissimas ejus particulas, quam ejus, quæ agit in horum massas immanes.

Newtonum hic innuit, quem hic etiam, ubi agit de lumine, sibi sequendum auctorem proponit, ac ducem, uti eundem in iis, quæ ad planetarum systema pertinent, huc usque securus est. Jure autem affirmat, luminis, & colorum naturam ita a Newtono detectam, & demonstratam fuisse, ut ab ipso

Extudit exquirens, & magnis addidit ingens 70  
 Inventum inventis, quin inter cætera summum,  
 Quæcumque antea actis jamdudum ætatibus usquam  
 Proditæ sunt; quid enim mirum magis, egregiumque,  
 Aut majore quid est in veri luce locatum?  
 Jam sua lux, splendorque suus, nitor esse colorum 75  
 Rite suus dicetur, & omnia, quæ radorum  
 Sunt cumque, apta oculis sunt & quæcumque ciendis.  
 Hunc sequar egregium Mortalem proin præeuntem  
 Luce sua, clarum non plausu ad sidera inani  
 Tollere contendens nomen, sua sed vigilante 80  
 Excipiens animo, atque observans aurea dicta,  
 Musarumque ferens æterna in templa sacerdos.  
 Tu<sup>1</sup> mihi Calliope huic alii concede labori  
 Pervigiles animos, da pulchram pandere lucem  
 Carminibus, quæ sint ipsa dignissima luce, 85  
 Atque hæc sparge novo, quæ dicam, blanda, nitore:  
 Scilicet hanc de te spem tandem concipere ausim,  
 Præmia ne longo tua sint non æqua labori,  
 Calliope o requies curarum, hominumque voluptas.  
 Primum<sup>2</sup> igitur, consent luci quæ reddita, dicam, 90  
 Munera, qua nobis possint ope deinde patere,  
 Et quibus & par sit demum ipsa educere causis.  
 Corpore<sup>3</sup> cum radius fugit a lucente profusus,  
 Si nihil obstat iter facienti, rectus abibit,  
 Semper & immensas transcurret rectus ad oras. 95  
 Hunc<sup>4</sup> tibi jam rectum persuadent multa meatum.

Li.

2a splendorem tandem suum, nitoremque assecuta esse videatur: atque id quidem fuit inter omnia præcedentium ætatum comperta longe præstantissimum.

1. Invocationis ratio per sese patet. Ingens sane vitium esset nitoris defectus, ubi de luce ipsa agitur.

2. Divisionem proponit operis: primo loco se expositurum proprietates luminis, secundo loco experimenta, & observationes, ex quibus eas proprietates licet eruere, tertio earundem proprietatum causas.

3. Prima proprietas, quam hic aggreditur, est propagatio rectilinea per medium homogeneum: eam autem repetit primo, ut ajunt, a posteriori, nimirum ab observationibus, tum a priori, nimirum a vi inertie.

4. Ab observatione profert tria. Trans portam, vel foramen non videmus, nisi ea, quæ nobis respondent in directum: dum recta tendimus versus lumen, quod per noctem procul aspiciamus, devenimus ad ipsum lumen: radius solis: quæ

Limina trans patulæve fores, rimasve, sedentes  
 Forte domi, cum prospicimus, non ulla videmus  
 Corpora, ni quæ sunt oculis in tramite recto  
 Cum nostris, adituque patenti: cætera murus 100  
 Obscruit, atque sita e latere hoc tegit omnia, & illo.  
 Cum sequitur recta lumen, quod nocte Viator  
 Dum graditur gelida, prospexit, pervenit illuc,  
 Quoque tremens caleat, confidit lætus ad ignem.  
 Cum radium Solis clausum in penetrabile receptas, 105  
 Aspicias aërio volitante in pulvere rectos  
 Signari longo lucente in tramite tractus.  
 Num<sup>1</sup> tamen hæc ratio est tam certa, ut fidere possis?  
 Lucis nempe viam quonam explorare queamus,  
 Rectane sit, modulo? nam quæ res cumque videtur 110  
 Recta, sui mittit speciem hanc ad nos ope lucis:  
 Proin ope cuius erit, recta hæc videatur ut esse?  
 Sunt hæc deinde brevi a spatio repetita viarum  
 Judicia, & sensus tam parvo in tramite falli  
 Possit per facile; ut si spectans desuper undam 115  
 In puteo, facies num plana sit, astimet ipsis  
 Tantum oculis, rectam prorsus, planamque putabit;

Et

qui per fenestram ingressus signat  
 viam itineris sui in pulvere volitan-  
 te per aërem, apparet rectus. Lux  
 igitur recto fertur itinere.

<sup>1</sup> Hic ostendit, luminis propa-  
 gationem rectilineam nullo argu-  
 mento directo evincere posse.

Primo quidem nos iudicamus de  
 ipsa rectitudine per visum, qui  
 sensus utique pender a propaga-  
 tione lucis, quæ nisi assumatur re-  
 ctilinea, videbitur nobis rectum,  
 quod non est rectum, & vice-  
 versa. Remus qui est rectus,  
 dum oblique cernitur in aqua,  
 apparet fractus, quia lux in egres-  
 su ex aqua in aërem mutat dire-  
 ctionem itineris sui: quare is, qui  
 oblique visus appareret fractus, de-  
 beret revera esse fractus. Sic de re-  
 gulæ rectitudine iudicaturi oculum  
 applicamus ad caput alterum, &  
 observamus, an a primo puncto

regatur tota. Ibi supponimus re-  
 ctilineam propagationem lumi-  
 nis dum exploramus, an regula  
 sit recta, & supponimus, regulam  
 esse rectam, dum per eam iter ra-  
 dii exploramus.

Deinde exiguus est tractus lumi-  
 nis, quem observare possimus:  
 posset is esse pars exigua ingentis  
 curvæ, quæ sit ad sensum recta. Si  
 quis exploret ductum superficiei  
 aquæ in puteo, inveniet ita rectum  
 quaquaversum, ut oculus nullam  
 ibi curvaturam possit deprehende-  
 re: & tamen certo constat, illam  
 superficiem esse curvam, nimirum  
 partem exiguam superficiei orbis  
 terraquei.

Et quidem re ipsa curvilinea est  
 via radii per aërem, ut norunt  
 Physici, ob refractionem; sed exi-  
 guus tractus ipsius insensibilem ha-  
 bet curvaturam.

Et tamen illa globi pars est tenuissima magni  
 Extrema, quem faceret tellus, si tota nataret.  
 Sic queat ingentis pars curvi parva meatibus 120  
 Esse iter id lucis, quod nostris sensibus ipsi  
 Subjicimus, nec, ut apparet, proin pergere recta.

Hæc<sup>1</sup> sunt atque alia e genere hoc nonnulla, fidem quæ  
 Servatis minuant, ne possint condere certum  
 Nobis indicium veri, quam quarimus, in re. 125

Sed si præterea ratio subjungitur istis,  
 Indicia ut testis firmantur teste recenti,  
 Illa etiam tum pondus habent; simul agmine juncto  
 Educunt, claro & perfundunt lumine verum,  
 Scilicet hæc ratio est patefacta, aptataque multis 130

Jam superà rebus, cum dixi prorsus inertem  
 Materiam esse omnem, cumque hac vi cuncta teneri  
 Illo nempe statu docui, quemcumque tuentur.  
 Vis radium hæc semel emissum de lampade, recta  
 Æqualique fuga fert, nec se flectere quoquam 135

Per se se sinit, & cursus mutare tenorem  
 Primi posse, nisi adveniat vis externa mutans,  
 Causaque de cæpto decedere tramite cogens.  
 Proin quoque per se se diffundi lumen oportet,  
 Si nihil obsit pergenti, per loca longe 140  
 Immensa, & spatii tractus sine fine vorare.

Propterea a nobis spectari sidera possunt  
 Fixa, licet nostras superent distantia cunctas  
 Mensuras, loca nam lumen media omnia tranat.

Hinc<sup>2</sup> quoque fit, vigor ut lucis minuatur eundo 145  
 Pro spatii in se repetitis; lucidus ingens

Pro

<sup>1</sup> Affirmat, observationes illas, quæ per se rem non evincunt, adhuc tamen confirmari ratione altera petita a vi inertis. In primo libro definitum est, agnoscere debere in corporibus omnibus vim inertis, sive determinationem perseverandi in eodem statu quietis, vel motus uniformis in directum, nisi vis quæpiam cogat mutare statum: inde igitur, affirmat, fieri ut luminis particule se-

mel emissæ recta moveri pergant motu uniformi; neque unquam mo veri desistant in medio non resistente, ut proinde a Fixis ipsis, quæ a nobis in immensum distant, lumen ad nos perveniat, & eas nobis ostendat.

<sup>2</sup> Progredditur ad consecrarium præcipuum propagationis rectilineæ, & uniformis, quod nimirum lucis densitas recedendo a puncto radiante perpetuo minuatur, & sic

Namque globus, circa medium qui funditur ignem,  
 Si multas æque crassas, omnique rotundas  
 Ex parte in facies, quarum ambiat interiorem  
 Perpetuò exterior, defectus mente putetur; 150  
 Tempore quæ se uno diffundet in interiorem  
 Lux faciem, se se diffundet in exteriorem  
 Dein aliam ipsa eadem, atque aliam dein usque remotam,  
 Abduclamque magis; facie quapropter in omni  
 Densa magis lux est, quo sit minor ipsa, vel ejus 155  
 Quo minor est, mediam qui findit, maximus orbis,  
 Quo minus aut spatium a medio est in se repetitum.  
 Quam tibi rem superà quoque dixi, quam quoque tentans  
 De-

fit in ea ratione reciproca duplicata distantia, sive reciproca quadrati distantia, quam exposuimus lib. 4. in a. n. ad vers: 229. & 822., & quam Noster exprimit per illud *pro spatiis in se repetitis*. ut nimirum in distantia dupla sit minor bis duplo, in tripla ter triplo, in decupla decies decuplo, sive quadruplo, noncuplo, centuplo. Hæc autem ipsa, & quæ hic habentur usque ad vers: 167. exposita itidem sunt in lib. 4. a. vers: 266., & ibidem in adnot. magis declarata.

Concipitur globus ingens, qui habeat pro centro punctum radians, sectus ingenti numero superficieum habentium idem centrum, quarum alia erunt aliis remotiores, & majores. Eadem lucis quantitas debet transire per easdem illas superficies, prius per minores, tum per majores. Quare erit eo minus densa, ubi transit per superficiem majorem, quo illa est major. Sunt autem superficies sphaerarum, ut circuli maximi eandem, nimirum ii, qui habentur secta ipsa sphaera per centrum, eo nimirum minores, quo minor est mediam, qui sicut maximus orbis, cum superficies sphaeræ ex Archimedis inventis sit quadrupla circuli maximi, hic au-

tem est ex iisdem, ut quadratum radii, sive ut quadratum distantia a centro. Igitur densitas luminis decrescet in ratione inversa quadrati distantia.

Ut hoc argumentum habeat vim, oportet globum dividere in orbes sphaericos aequè crassos, & supponere motum lucis uniformem sine ullo impedimento. Et quidem male admodum id transfertur a nonnullis ad propagationem odorum, uti vidimus in adnot. ad ipsum vers: 266. lib. 4. Hic autem illos ipsos orbes sphaericos, & æqualem eorum crassitudinem Noster exprimit per illud *si multas aequè crassas*.

1. Habetur id ipsum lib. 4. a. versu 229. ubi exemplo huius ipsius densitatis luminis decrescens in ratione reciproca duplicata distantiarum utitur ad exponendum ejusmodi decreverum gravitatis.

Si quis per rectam recedat a lucerna, devertet paulatim ad eam distantiam, in qua librum ægre possit jam legere. Eat ad distantiam duplo vel triplo majorem: non erit satis accendere duas, vel tres ejusmodi lucernas, ut iterum possit legere eundem librum: oportebit habere in primo casu bis binas, sive quatuor, in secundo

Dedoxi certum in discrimen, de gravitate  
 Cum loquerer, circum spatiis quæ funditur amplis: 160  
 Nunc quantum est opus, ut possis reminiscier, edam.  
 Nocturnæ a flamma remove candente lucernæ  
 Paulatim ipsum te, perarata verba papyri  
 Donec vix possis agnoscere; deinde recede  
 Tantundem, aut tantundem iterum; an fat lumina bina, 165  
 Ter ave erunt, eadem ut valeas deprendere verba  
 Vix oculis? bis erit binis, ternisve ter usus.  
 Propterea ob lucem longe, longèque minutam  
 Nos oculis stellas non usurpare valemus  
 Exiguas, lux inae oculos licet ingrediatur; 170  
 Proinde neque apparent abducti a Sole Cometæ,  
 Ni dispôsta tuis luci dent vitra vigorem.

Et quia directo lux fert se tramite, fiet  
 Illud, quod vulgus miratur sæpe, foramen  
 Per tenuè oclusi thalami dum forte tuetur 175  
 Transmitti radios, pingique in pariete parvas  
 Objecto rerum effigies, quæ extrinsecus extant,  
 Inversas tamen, & pendentes culmine deorsum,  
 Inferius cælum, terram super, æquora, campos,

Te.

terternas, sive novem, quia lumen singularum evadit bis duplo, vel ter triplo minus intensum.

Ex hac luminis tanta attenuatione, affirmat, fieri illud, ut Fixas remotiores, & cometas, ubi altius a sole recedunt, videre non possimus, nisi telescopiorum præsidio adjuti. Telecopia colligunt totum lumen, quod incurrit in totam aperturam vitri objectivi, & immitunt per pupillam intra oculum; ideoque eorum ope vis luminis fit magis vivida, & intensa. Adhuc tamen immensus debet esse numerus Fixarum, quas ne telescopiorum quidem ope videre possumus; quo enim longiora sunt telescopia ejusdem perfectionis in suo genere, eo plures Fixas detegimus.

1 Hic exponit alterum consuetarium propagationis luminis re-

ctilinez. Si in fenestra oclusa tenebricosi cubiculi sit apertum per diem foramen exiguum liberum, apparent in opposito pariete imagines objectorum omnium exteriorum pictæ cum suis quæque coloribus, sed situ prorsus inverso. Nimirum ab omnibus objectis illuminatis exeunt radii, & rectilineo motu propagantur quaquaversum. Sic, qui ad illud foramen deveniunt, decussantur ibidem, & pergunt rectà ita, ut ad singulas partes parietis deveniant tantum radii digressi ab iis objecti partibus, quæ ipsis e regione respondent; unde fit, ut imago depicta appareat; apparet autem inversa ob ipsam illam decussationem: paret enim eos, qui veniunt ab alto, debere abire ad imum, qui a parte sinistra, debere progredi ad dexteram, & viceversa.



Testaque parva, sed ut vacuas revoluta per auras, 180  
 Et montes, sylvaque extantes stipite crebro,  
 Et contra deorsum frondoso vertice versas;  
 Lavaque item, quæ dextra manent, quæ dextera, læva;  
 Cum grege pastores per ripam fluminis errant  
 Lævam intra thalamum, loca vere dextra tenentes: 185  
 Cunctaque sunt propriis fucata coloribus apte;  
 Lucis enim radii, veniunt qui rebus ab ipsis,  
 Trajiciunt dum tenue foramen, mutuà sese  
 Invertunt ratione situs, vicibusque locorum  
 Mutatis muro impinguntur; proinde necesse est, 190  
 Res ipsæ videantur ibidem, alit ordine verso.  
 Amplius<sup>1</sup> est illud sed si tibi forte foramen,  
 Tota adaperta domus vel, quantum est lata, fenestra,  
 Nusquam illa effigies rerum, picturaque muri  
 Apparet; radii per quodvis trajicientes 195  
 Nam punctum, species totidem fecere, quot illa  
 Tum fuerint puncta; hinc oriatur plurima rerum  
 Effigies simul expressarum, at conteget alteram  
 Altera; confundunt mixti proin cuncta colores,  
 Picturam & delet pictarum copia rerum, 200  
 Non secus ac muro si nil pingatur in illo.  
 Arctius<sup>2</sup> at quo sit, parvo & magis orbe foramen,

Et

<sup>1</sup> Quod si illud foramen sit nimis amplum, vel pateat fenestra tota; tum vero nulla imago cernitur, cujus rei Nolter rationem reddit. Radii transeuntes per singulas particulas foraminis pingunt in opposito pariete singulas imagines: ex imagines ita superponuntur aliæ aliis, ut ad quodvis punctum parietis deveniant radii omnium generum egressi a tot diversis objectis, & pertinentes ad tot diversas imagines, quorum mixtura idcirco exhibet colorem album. Color enim albus, ut infra videbimus, nihil est aliud, nisi unio colorum omnium.

<sup>2</sup> Viam hic sternit ad exponendos usus, quos habet egregios imago solis efformata a radiis in-

gressis per ejusmodi foramen exiguum. Proponit igitur illud, imaginem ejusmodi eo magis distinctam fore, quo foramen fuerit minus, & quo longius a foramine excipitur, sed eo etiam obscurior. Distinctio major inde provenit, quod decrescere foramine, debet decrescere numerus imaginum, quæ superpositæ confusione gignunt, & crescente distantia, discedunt a se invicem a se invicem radii post decussationem, adeoque & partes imaginis pertinentes ad partes diversas objecti longius discedunt a se invicem, ac ratio foraminis confusione parientis ad imaginem ipsam decrevit magis. Decrementum claritatis oritur ex eo, quod per arctius fo-

Et quo longius effigies sistatur ab illo ,  
 Hoc eadem est distincta suis mage partibus , ast &  
 Lucis inops tanto magis , & languente nitore . 205  
 Corporis at longe quæ lucidioris imago est ,  
 Solis uti , ex alto subiere foramine magnum  
 Densi cum radii templum , clausive theatri  
 Introiere ædem , distincta , & vivida fiet .  
 Objecto quæ si sistatur in æquore recta , 210  
 Præferet æqui orbis speciem , atque æqualiter oris  
 Extensis circum claudetur : at æquore si tum  
 Excipiatur in obliquo ; de segmine primo  
 Forma erit hæc coni , radiis qui consist ab ipsis ;  
 Et gemina hinc illinc de parte excurret in ovum . 215  
 Effigie ꝑ hac maculas etiam super ore natantes

Phœ.

ramen ingrediuntur pauciores radii , & quod crescente distantia , illa eadem copia luminis , quæ ingreditur per foramen , distribuitur per illud spatium majus , quod occupat imago major

At si objectum sit valde lucidum ; tum vero in magna etiam distantia a foramine imago pingitur admodum vivida , & satis distincta . Id accidit imagini solis transmissæ per exiguum foramen collocatum in alto , uti videre est quotidie in templis , & in amplioribus aulis , uti sunt theatra .

Porro si radii solares ita ingressi per foramen exiguum excipiantur plano perpendiculari ad eorum directionem mediam ; oritur circulus lucidus : si excipiantur oblique , ut in pavimento , oritur ovalis illa , quæ appellatur ellipsis . Radii enim digressi a disco solis , & traducti per unicum punctum efformant conum lucidum rectum , qui remanet accurate conus , si foramen sit circulare , & proxime conus , si sit exiguum cujuscunque figuræ . Porro uti diximus in adno : ad vers : 1283. & 130 lib. 2 si conus rectus secetur plano perpendiculari

ad axem , habetur circulus ; si utcumque obliquo , oritur ellipsis , vel parabola , vel hyperbola , & facile demonstratur in casu radii solaris incurrentis in pavementum , vel parietem communiter debere oriri determinate ellipsim , sive ovalem illam figuram , quæ ibidem nominata est sectio coni prima .

I Proponit hic ejusmodi imaginis solaris usum multiplicem . In ea nimirum videri possunt etiam solis maculæ , quod accidit , si conclave sit satis obscurum aliunde , & imago per satis exiguum foramen in satis magna distantia excipiat . Sic Mercurii , & Veneris transitum sub sole videre licet in ejusmodi etiam imagine , & solis defectum , qui oritur ab interpositione Lunæ , cujus loco apparet nobis niger quidam discus , qui solis discum in initio , & fine contingit , quod videtur posse accipi , ut fratrum quoddam osculum Phœbi , & Phœbes in veteri Mythologia .

Verum ista quidem omnia multo distinctius videri possunt , si imago solis transmittatur per telescopium ; sed ea ratio requirit notionem tele-

Phœbeo videas; et subter prætereuntem  
 Mercurium, Veneremve, adeo distincta figura est,  
 Obierves, nec non & Lunam congregientem,  
 Libanteinque suum damnosa per oscula Fratrem. 220  
 Quin<sup>1</sup> vel non alio spoliatum lumine templum  
 Si sit, & angustum quod erat nimis ante, foramen  
 Latefeat paulum, scateat lux major ut inde,  
 Ire pavimento simulacrum mobile Solis  
 Aspicias super, ut medium cujusque dici 225  
 Noscere momentum possis, distendere longa  
 Si facias, Auster Boream qua prospicit, æra.  
 Nam matutinas, vespertinasque per horas  
 Citra abit, atque ultra species nitidissima Phœbi;  
 At super ære meat, medium cum tempus utrinque est. 230  
 Felsina, jamque tuum longe isto inclaruit ære  
 Templum, & Roma, tuum, qua scilicet admiranda  
 Termarum visuntur adhuc vestigia, tanti  
 Parvula pars operis, quod nomen prætulit olim  
 Cæsaris augustum: hic defessus pondere rerum 235  
 Herbis imperii mutavit frena colendis,

Dal-

Iescopii, & refractionum: hic autem Noster versatur in sola propagatione luminis per medium homogœneum, & persequitur usum propagationis per lineam rectam.

<sup>1</sup> Transit ad usum, quem habet ejusmodi imago solis pro meridiana linea, ad quem usum non est necessaria tanta loci obsecratio, nec foramen ita exiguum, uti ad videndas solis maculas, & Mercurium, ac Venerem transeuntes per discum solis; quin immo requiritur foramen paulo amplius, quoque majorem luminis copiam admittat.

Recta linea dicitur in pavimento, quæ a Borea in Austrum directe tendat, quæ quidem insculpi solet regulæ longæ metallicæ. Solis imago in pavimento committitur elliptica jam hinc, jam inde ab ea recta, cujus imaginis centrum ad eam appellat in ipso Meridie, & ejus momentum determinat.

Porro mentionem hic facit binarum, quæ inter alias celeberrimæ sunt in Italia Meridianæ Lineæ, altera in Bononiensi templo S. Petronii, altera in illo, quod Romæ dicitur *Madonna degli Angeli*, amplissimo ad thermas Diocletianæ jam dirutas, inter quarum ruderæ magnificentissime extractum est. Quis autem Diocletianum hic non agnoscat, qui parentissime indicatur, dum is dicitur, abdicato Imperio se in Dalmatiam contulisse, & horto etiam colendo dedisse operam.

Extat & Florentiæ in templo Principis ejus generis monumentum vetustissimum a Leonardo Ximeno restitutum, cujus mentionem facere Noster non poterat, qui hæc antea jam scripserat. Illud addit, ejusmodi monumenta etiam in publicis & privatis ædibus haberi sæpe, potissimum in Bibliothecis & Musæis.

Dalmaticoque libens sudare est visus in horto.  
 Post & magnificis sæpe hæc adjuncta potentum  
 Cernuntur domibus decora, & sunt publica tecta  
 Interdum hoc laudis titulo exornata recenti 240  
 Innumeros inter, perrara volumina, libros,  
 Naturæque exquisitas res undique & artis.  
 At quia trajiciens radius sublime foramen  
 Rectâ pergit, uti docui, a quocumque profectus  
 Puncto Solis, erit, flexum ut metirier ejus 245  
 Possis illud ad æs, tam qui nempe altior intus  
 Ducetur, quam qui depressior, inde utriusque  
 Prendere discrimen, nostrique a verticis oris  
 Quantum limbus & hic Solis tum, dilat & ille,  
 Lampadis & visam, quæ sit, cognoscere molem 250  
 Ætheriæ, & vario ut mutetur tempore, & ejus  
 Ad nos propterea accessus, contraque recessus,  
 Signiferique locum, quo sit pro tempore quovis

Lu-

Usus hic exprimit Meridia-  
 na lineæ pro determinanda diame-  
 tro apparente solis, & ejus moti-  
 bus. Distantia utriusque limbi so-  
 laris imaginis a pede gnomonis, si-  
 ve a puncto ipsius lineæ, cui fora-  
 minis centrum imminet ad perpen-  
 diculum, exhibet angulos, quos  
 faciunt cum eodem perpendicularo  
 radii progressi a summo, & ab  
 imo puncto solis. Hi exhibent di-  
 stantiam a cæli puncto, quod ver-  
 ticaliter imminet, & appellatur  
*Zenith*, utriusque puncti, quorum  
 angulorum differentia exhibet il-  
 lam, quam Astronomi appellant  
 diametrum apparentem solis, ex  
 qua, & ex distantia solis a Terra  
 eruitur ipsa ejus diameter vera: ex  
 ejusdem autem diametri apparen-  
 tis mutatione colligitur ejus acces-  
 sus ad Terram, & recessus.

Ex distantia utriusque limbi a  
 Zenith deducitur facile distantia  
 centri, & inde solis declinatio,  
 a: per eam locus in Ecliptica; &  
 idcirco solent adscribi ipsi Meridia-  
 nae lineæ signa Zodiaci: notato

autem excursu maximo imaginis  
 solaris, determinatur etiam angu-  
 lus, quo ecliptica inclinatur ad  
 æquatorem, habito nimirum in-  
 tervallo tropicorum. Delineatis ad  
 bina latera Meridianæ lineæ Zodia-  
 ci signis, & notato in dies loco  
 solaris imaginis, potest deduci  
 ipsum anni tempus, & eo pacto  
 ope Meridianæ lineæ determinatur  
 facile tempus solstitii hyemalis,  
 quod apud Vereres appellatur *Bru-  
 ma*, & solstitii æstivi, quod solum  
 propriè dicitur *Solstitium*, ac utri-  
 usque æquinoctii vernalis, nimi-  
 rum, & autumnalis.

Jam vero a determinatione æqui-  
 noctii pendet determinatio eorum,  
 quæ appellantur festa mobilia;  
 quamobrem hunc etiam usum ha-  
 bet sacrum Meridiana linea, & idcir-  
 co jure affirmat Noster, non dede-  
 cere illud, quod nimirum in am-  
 plioribus templis ad eam rem per-  
 quam idoneis ejusmodi astronomi-  
 ca instrumenta construantur; quod  
 quidem etiam idcirco decere addit,  
 quod cælum ipsum sit quoddam ve-

Lucida Phœbi fax; quin ipsum ducere possis  
 Signiferum in terra, circum & signare meantem, 255  
 Et quanto Æquantem flexu inclinetur ad orbem;  
 Brumam, & Solstitium præsertim, & bina per annum  
 Queis parilis lux sit nocti, si tempora ponas,  
 Inde petas festosque dies, normamque quotannis  
 Fastorum, & sacris præscribas tempora rebus; 260  
 Ut non dedeceat jam laxis talia templis  
 Addere, Naturæque altos imitauer usus;  
 Namque colit Cæli in templo Natura Tonantem.

Hac ratione etiam cadet umbra a corpore semper  
 Oppositam luci in partem, atque averfa feretur, 265  
 Et faciet projecta super lævi æquore, si non  
 Excurrat procul, ut videamus, quale sit ejus  
 Corporis extremum filum, quæ reddita circum  
 Forma: at si nimio fax lucida lata sit auctu;  
 Quantumvis protensa parum, non margine nigro 270  
 Desinet umbra tamen; sed, qua sit transitus illinc

In

luti templum, in quo Naturæ di-  
 vinus Opifex ab ipsa Natura colitur,  
 dum nimirum leges sibi præ-  
 scriptas tam sancte observat.

1 A rectilinea propagatione de-  
 ducit etiam directionem umbræ  
 semper abeuntis in partem contra-  
 riam puncto radianti, quæ quidem  
 umbra si apte excipiat in aliqua  
 plana superficie, exhibet etiam ex-  
 tremam figuræ lineamenta: & qui-  
 dem ope umbræ solent etiam homi-  
 num imagines depingi penitus  
 nigræ, in quibus per sola ejusmo-  
 di extrema lineamenta adhuc op-  
 time agnoscitur, cujus ea imago  
 sit.

Si radii prodeant non ab unico  
 puncto radiante, sed a flamma  
 majoris molis, tum, ait, umbram  
 non esse bene finitam, & distin-  
 ctam, sed ab umbra densa ad  
 lucem integram abiri per gradus  
 continuos, quod in Italia dicitur  
*sfumatura*, in Gallia *nuance*. Is  
 situs lucis incertæ, dicitur *penum-  
 bra*, & habetur in iis locis, ad

quæ advenit lumen emissum a sola  
 parte aliqua ejus flammæ. Loca,  
 ex quibus videri potest tota flam-  
 ma, & pertinent ad lucem integram,  
 ea, e quibus non potest videri nisi  
 pars aliqua ipsius flammæ, perti-  
 nent ad penumbram: umbra habe-  
 tur ibi, unde nulla pars ipsius  
 flammæ videri potest.

Eodem pacto & umbra corpo-  
 rum in solis lumine collocatorum  
 habent penumbram suam ob tan-  
 tam solis etiam apparentem molem.  
 Hæc penumbra eo magis crescit,  
 quo magis ab opaco corpore rece-  
 ditur: quam ob causam si corpus sit  
 satis exiguum, & umbra excipiat  
 satis procul ab ipso corpore; ea to-  
 ta occupatur a penumbra, nec  
 jam apparet. Idcirco, quod qui-  
 dem ipsi Veteres notaverant, ubi  
 aves etiam ingentis molis nimis al-  
 te volant, earum umbra ad terram  
 non pertingit, dum umbram cer-  
 nimus admodum distinctam exi-  
 guarum etiam avicularum, sed  
 multo propius volitantium.

In lucem, ignores; paulatim quippe fit umbra  
 Densa minus, viso & nusquam discrimine, fallit.  
 Propterea, hoc genus, incertam dixere vocantes  
 Pene-umbram: fit nempe locis, pars unde videri 279  
 Ardentis facis una queat majorve, minorve,  
 Non fax tota, etenim tunc umbra ea desinit omnis.

Inde vides aquilas, aut amplo corpore cygnos  
 Cælum per sudum terra procul altivolantes  
 Projicere umbræ nil telluris ad æquora posse: 280  
 Posse alias tenui constantes mole volucres;  
 Dum pennas agitant agiles virgulta per ima,  
 Sectanturque herbas, dispersaque semina campis.

Hac<sup>1</sup> itidem a ratione suos Ars protulit ortus,  
 Quæ facie in quavis unâ sic corpora pingit 285  
 Omnigena, ut faciem trans ipsam nempe videntur,  
 Quæque locis variisque suisque, ut postulat ordo.  
 Concipitur siquidem series permulta viarum  
 Rectarum, ex oculo quæ tendunt ad loca rerum,  
 Quas faciem ipsam ultra singis constare; notantur 290  
 Puncta hac in facie trajecta a quaque viarum:  
 Esse ea pictarum loca rerum puncta necesse est.

Te<sup>2</sup> directa etiam lucis via pertrahet illuc,  
 Ut noscas usum, tibi quem cælestibus apta  
 Instrumenta dabunt, metandique eminus artem 295  
 Campos, atque alto surgentes culmine montes,

Si-

<sup>1</sup> Ab hac ipsa propagatione rectilinea, affirmat, pendere eam omnem Picturæ partem, quam perspectivam appellant. Cum enim objecta videamus per radios, qui recta via deveniunt ab iis ad oculum, concipimus rectas lineas ab oculo ductas ad objecta, tum planum quoddam, quod omnes ejus modi rectas intercipiat, & in iis locis ejus plani, in quæ incurrunt rectæ tendentes ad singula objecta, pinguntur in eodem plano objecta ipsa, quod est primum Perspectivæ fundamentum.

<sup>2</sup> Ab eadem origine jure repetit usum omnium Astronomicorum, & Geodeticorum instrumentorum,

a quibus pendet universa Astronomia practica, Altimetria, Planimetria, sive Agrimensura: nam per dioptras transpicitur objectum, & eo pacto unum instrumenti latus, vel mobilis regula dirigitur ad objectum.

Inde itidem omnem Gnomonicam pendere, ait, quæ horas designat in solaribus horologiis, quærendo, quo abeat recta linea singulis horis tendens a solis centro per styli verticem; ubi innuit, & alia fortasse multa pendere ab eadem propagatione lucis rectilinea: verum hic ille quidem omnes protulit ejus usus, saltem præcipuos.

Signandique vias horarum Sole diurnas  
 Indice, signandi nocturnas indice Luna,  
 Aut quocumque alio, quod cernere possumus, Astro.  
 Tutemet adde alia e genere hoc permulta, videntur 300  
 Quæ tranante viam pendere a lumine rectam.  
 Jam <sup>1</sup> radios uno non tempore cuncta volare  
 Per loca, prima prius sed adire, sequentia porro,  
 Dicendum est; quo vis rationem præter inertis  
 Ducent servata te res quoque (namque valemus 305  
 Subjicere id sensu, & diuturnum lucis euntis  
 Nosse iter): ars operæ multæ tamen, ingenii que  
 Hæc præstantis erat: ratio illuc altera defert  
 Nos Comites per bis geminos Jovis: altera motus  
 Fallentes sequitur Stellarum, tempore multo 310  
 Advenientem ad nos ob lucem, oculoque tuenti  
 Impressum a terra ob motum: ratio utraque nos hæc  
 Edocet, ire locis diverso tempore lucem  
 Diversis, celerique fugæ loca, tempora confert.  
 Quam tibi dum nostro conor rem pandere versu, 315  
 Ut possis adhibere fidem, ne singula mecum  
 Scrutari pigeat, quæ sunt opus, atque ita multis  
 Multa quidem, quæ sunt noscenda, evolvere dictis,  
 Tenuia præsertim rerum; nam certior omnis  
 Est ratio, tenues quoque solvens undique nodos. 320  
 Primo <sup>2</sup> dum Comites illi Jovis orbibus astrum,  
 Quis-

<sup>1</sup> Post directionem luminis rectilineam progreditur ad ejus propagationem successivam. Lumen nimirum non propagatur momento temporis, sed successivo motu progreditur, ita, ut prius adveniat ad loca propiora puncto radianti, tum ad remotiora. Id autem præter rationem petitam a vi inertæ, affirmat, probari binis argumentis: primo quidem ab eclipsibus satellitum Jovis, tum ab illo fixarum apparenti motu, qui appellatur aberratio luminis, ac pendet a propagatione luminis successiva conjuncta cum motu Terræ.

Promittit se ea hic ita evolutu-

rum, ut ad minima quæque singillatim exponenda descendat. De argumento petito a vi inertæ nihil hic quidem addit; sed si effusio fiat per emissionem particularum, quæ sententia ab eo nunc supponitur, per se res patet, cum progressivus motus tempore indigeat continuo, nec per saltum ire possint particule luminis ab uno loco ad alium sine transitu successivo per intermedia.

<sup>2</sup> Aggreditur argumentum petitum ab eclipsibus satellitum Jovis, & exhibet ipsam argumenti vim, ac diluit ea, quæ initio fuerant objecta, & respondet iis, quæ in-

Quisque suis, obeunt, Soli cum parte feruntur  
 Averſa, denſam ſæpe illabuntur in umbram,  
 Deſiciuntque, velut deſectu Luna laborat  
 Sæpe ſuo, cum Terram obiens umbram illius haurit. 325  
 Crebrius aut aliis ſublimum interiorem  
 Has opus eſt ſubiſſe vices, & ad iſſe laborum  
 Plus multo; in ſanulis tanquam ipſe Vicarius eſſet.  
 Conſicit ille orbem geminæ prope tempore lucis  
 Quemque ſuum, multoque Jovi vicinior ipſi 330  
 Cum ſit, non adeo curſum obliquare valebit,  
 Ut lateſcentem nimis umbram vitet; in ipſam  
 Propterea gyro ſemper devolvitur omni.  
 Ex quo deſecti Comites ſunt æthere in alto,  
 Servatum eſt, omnes ſubeant qua lege labores; 335  
 Aut in iis neque lex bene, nec depreſſa laborum  
 Tempora, ubi conſtant rari mage; tempora tantum  
 Propterea in propiore datum eſt, & prendere legem.

Tom. III.

B

Jam-

notuerant uſque ad id tempus, quo theoria ſatellitum Jovis nondum fuerat ſatis exulta.

Eclipſes ſatellitum Jovis citius videntur, quando Terra eſt Jovi propior, quam quando eſt remotior ita, ut ea phænomena co tardiſſime a nobis conſpiciantur, quo diſtantiâ evadit major: id autem nulli aliter probabili cauſæ tribui poteſt, præter quam propagationi ſucceſſivæ luminis, quod lumen ad majores diſtantiâs ſerius deveniat.

Porro videndum, qua ratione innoſceat id ipſum, videri eclipses ſerius, quam deberent; quod ut expediat, altius rem repetit a primis tabulis ſatellitum Jovis, ac ab inæqualitatibus compertis, quæ in intimo potiſſimum inventæ ſunt minus irregulares, & inter eas hæc a propagatione ſucceſſiva ortum duccens in eodem multo citius, ac multo magis manifeſto innoſcit, quam in reliquis. Innuat autem unam e rationibus, ob quas multo citius fuit nota lex, qua recurrant ecli-

pses ſatellitum intimi, quam aliorum, quod nimirum ſunt frequentiores: cum enim iſtæ ſit Jovi quamproximus; in ſingulis converſionibus, ubi poſt Jovem abit, incurrit in ipſius umbram, quam etiam, ubi oblique progreditur procul a ſuis nodis, ob tantam ejus viciniam, & amplitudinem evitare non poteſt: ſingulas autem converſiones perficit intervallo horarum circiter 42. (Noſter rotundo, ut ajunt, utitur numero 40.), reliquis longiora tempora impendentibus: ea duo tantam eclipsium ipſarum inducunt frequentiam in ſatellite intimo; frequentia autem major obſervationum, plura exhibet veluti elementa ad legem determinandam. Verum ratio potiſſima, cur ea lex in intimo, citius fuerit notior, eſt multo major regularitas ejus motus, cujus ipſius regularitatis majoris cauſas exponit Noſter paulo inferius.

Interea notandum illud ob hanc ipſam frequentiam eclipsium, quas

poc.



Jamque ꝑ aliquis motumque Jovis, Comitisque recensens  
 Circuitus, inter binos quoscumque labores, 340  
 Viderat æquales non lapsus temporis esse,  
 Sed varios curium ob varium Jovis, & numerorum  
 Cogendos facile idcirco sub vincla: Jovem nam  
 Immotum æquali si cursu finis obiri  
 Astro illo a famulante, videbis tempore certo 345  
 De-

poetæ veteres appellarunt etiam *laborum* nomine juxta celeberrimum illud Virgiliti *Defectus Solis varios, Lunaque labores*, hunc satellitem inter cæteros hic appellari quasi *Vicarium*, quod eo nomine apud Veteres appellari solebat is servus, qui servorum vices omnium frequentissime subire cogeretur.

Aggreditur hi: inæqualitatis fontem primum, qui ante alios omnes innovaverat primis ipsius tabularum conditoribus, profluentem ex inæqualitate motus, quo circa solem convertitur Jupiter, ejus idcirco ratio haberi poterat in toto calculo pendente ab ipsis motibus Jovis.

Nimirum si satelles circa Jovem immotum eadem semper orbita circulari converteretur motu æquali; satis patet, intervalla inter binas quasque eclipses proximas fore semper eadem, nimirum æqualia singula temporis conversionis intereæ. Convertatur jam circa Solem Jupiter, & satellitis orbitam, & umbram suam eodem secum gyro circumferat in eandem plagam: satelles una conversione absoluta umbram ibi, ubi reliquerat nequaquam inveniet, progressam nimirum; sed aliquanto ulterius debet progredi, ut in eam iterum incurrat.

Porro id temporis additamentum esse utique: æquale semper etiam ipsam, si æquali motu circa solem gyraret Jupiter, & proinde æquali motu umbram suam circumferret; quod quidem additamentum idcirco non turbaret æqualitatem intervallorum inter binas quas-

que eclipses proximas. At Jupiter inæquali motu circa Solem fertur, cum in minore a Sole distantia moveatur velocius, in majore lentius. Quare inæqualia esse oportet etiam illa additamenta, & proinde inæqualia intervalla etiam inter proximos appulsus ad umbram mediam.

Hæc quidem est ejus inæquantatis origo. Sed, inquit Nolter, cum hæc Jovis inæqualitates Astronomis notæ sint; facile utique potuit haberi earum ratio, & inde computari inæqualitas pertinens ad regressum harum eclipsium. Et quidem inæqualitas Jovis præcipua, quæ ortum ducit ab orbitæ eccentricitate, facile utique definitur, & Astronomis jam olim innotuit. Verum adhuc superest inæqualitas oriunda a vi, qua Saturnus motum Jovis perturbat, multo sane minor, sed non penitus contemnenda, quæ tum quidem prorsus incognita, nondum satis exacte ad calculum est reducta, quæ exiguum etiam nunc in Jovis positione, & in eclipsium earundem calculo incertitudinem gignit, at id præsentem perquisitionem parum admodum turbat.

Methodum computandi ejusmodi inæqualitates Jovis, & Saturni, ego quidem exposui opusculo edito, in quo formulæ habentur admodum simpliciores, & rei perficiendæ idoneæ; sed calculum requirunt numericum satis prolixum, ut fere omne tabularum genus: ex postea pluribus methodis determinatæ sunt multo accuratius, quam tum essent, cum hæc Nolter scriberet,

Desicere hoc, atque esse æqualia tempora semper  
 Debere inter se, queis quisque absolvitur orbis.  
 Fac nunc ire Jovem, & simul umbram proinde moveri  
 Aversam Soli similes, quos ille, per orbis;  
 Intimus ille unum peraget Comes ante meatum, 350  
 Quam motam interea rarsum illabatur in umbram.  
 Æquali semper motu si Juppiter iret,  
 Proinde suam æquali si motu ferret & umbram,  
 Eset par itidem tempus, quod nempe peracto  
 Addendum gyro foret, aequeretur euntem 355  
 Ut Comes ipse umbram; quare intervalla laborum  
 Æqua forent etiam semper: sed Juppiter æquo  
 Cum non decurrat collustrans undique Solem  
 Motû, at lentior extet, ubi est disjunctior illo;  
 Temporis intervalla, quibus Comes advenit umbram 360  
 A media ad mediam, non esse æqualia possunt.  
 Cumque Jovis motus noscantur, quaque retardet  
 Lege viam, celeretque, patefcunt certa profecto  
 Inter aliorum discrimina temporis, in quo  
 A media mediam semper Comes ibit ad umbram. 365  
 Obilat<sup>1</sup> at hic, notæ cum jam Comes intimus umbræ  
 Jungitur, ejusdem nunquam nos posse laboris

B 2

Prin-

<sup>1</sup> Subit altera inæqualitatis causa jam tum cognita. Nimirum ob tantam viciniam satellitis intimi respectu Jovis, & sicum Terræ Soli multo viciniorum Jove, nunquam possumus videre simul immersionem, & emersionem ejus satellitis. Umbra enim Jovis in illa vicinia, in qua intus satelles ipsam permeat, tegitur respectu Terræ ab ipso Jovis corpore saltem ex parte altera, etiam ubi Terra est maxime oblique posita respectu rectæ lineæ jungentis Solem cum Jove, & definitis positionem umbræ ipsius. Hinc non potest haberi per immediatam observationem appulsus ad mediam umbram, quamproximus oppositioni satellitis, quæ sola deberet recurrere post æqualia temporum intervalla, sed observatur vel sola immersio, vel sola emersio, prout

Terra jacet hinc, vel inde ab illa recta linea, & ea sola confertur cum tabulis. Ad habendam e tabulis immersionem oportet subtrahere dimidiam moram in umbra, ad habendam emersionem oportet illam addere.

Porro hæc dimidia mora est alia alio tempore: ubi satelles moratur in nodis orbitæ suæ cum orbita Jovis, percurrit diametrum ipsius umbræ: percurrit autem chordam sectionis umbræ perpendicularis aximajorem, vel minorem, prout distat magis, vel minus a nodo ipso. Inde vero jam oritur altera inæqualitas in interval-  
 lis temporum inter unam immersionem, vel emersionem, & aliam. Et id quidem commune est satellitibus omnibus, cum ratio admodum etiam in quarto satellite accidat, ut ejusdem eclipsios & immersio observetur, & emersio.

Principium, finemque videre, sed unius unum  
 Seu finem, seu principium; cum nempe tueitur  
 Principium, tegitur Jovis ipso a corpore finis, 370  
 Principium tegitur, cum finem cernimus; hoc fit  
 A spatii nimirumque Jovi nimirumque propinquis.  
 Inter at ingressus umbræ, egressusque necesse est  
 Esse aliquod discrimen, ad illam nam jacet orbis  
 Interior flexu vario; si scilicet ille 375  
 Est Comes in nodis, qua lata est, præterit umbram,  
 Sin præcul, oblique de parti præterit una  
 Excurrens: tempus proin longius effluit illic,  
 At minus hic, varique minus; paria omnia quare  
 Introitum, egressumque inter, non tempora consent; 380  
 Certum nec possit servando tempus haberi,  
 Quod medium est, mediam quo tam Comes occupat umbram.  
 Quidquid inæquale est sed & hic, quia pendet ab orbis  
 Illius posita, certa sub lege teneri  
 Debet; at hunc posita potuit cognoscere certa 385  
 Quis ratione, recens fuerit cum cognitus ipse  
 Paucis ante Comes lustris, paucique notati  
 Illius varii, tam parvo tempore, motus?  
 Hæc tu jam demum mens pervigil aspera rerum,  
 Cassine, edomuit: leges ea fixit eunti 390  
 Huic Comiti, tabulæque novis inscripsit, ut inde  
 Prædici possint medii ipsi pene labores.  
 Attamen & suberant discrimina tum quoque quædam  
 Temporis<sup>1</sup> ut numeris semper quid fraudis in illis

Sæ-

<sup>1</sup> Affirmat, hanc etiam inæqualitatem debuisse ad calculum revocari, cum pendeat ab iisdem motibus, nimirum Terræ, Jovis & satellitis. At is quidem requirit determinationem accuratam positionis nodi satellitis, & inclinationis ejus orbitæ, quæ obtineri non poterat initio paucis lustris post detectos ipsos satellites ob exiguum numerum observationum ad eam investigationem necessariorum. Ad hæc tamen constanti labore observando, & mentis sagacitate in

deducendis inde confectariis, Cassini ait nimirum Joannem Dominicum, qui primus in Galliam est evocatus, eo evalisse, ut posset condere tabulas, quarum ope prænumerari possent satellitum eclipses, quod & præstitit, editis ejusmodi tabulis in ab anno 1666, quas correctiores edidit anno 696.

<sup>2</sup> Progreditur jam ad rem suam. Tabule cum tanta industria suppeditatæ admittebant errores admodum notabiles, cum aliquando prænumerarent eclipses justo citius, aliquando se.

Sæpe retentatis esset tamen: illius usque  
 Prodibat præcox labor, aut cunctantior omnis. 395  
 Vera sed & porro patuit discriminis hujus  
 Et lex, & ratio; defectus nempe præire  
 Servatum est, cum Terra Jovi subit, atque propinquat,  
 Differrique, illa procul a Jove deinde remota. 400  
 Non subito luci referendum proequenti  
 Id fuerat, tractu sit ut ocyor in brevior,  
 Senior in longo? facile hinc minus esse videbant  
 Temporis a tactis umbris, seu forte relictis  
 Umbras ad tangi conspectas, sive relinqui, 405  
 A Jove Terra minus cum distat; debuit illa  
 Propterea tum res properantior esse videri.  
 Protinus æra quidem tabularum prima recusa,  
 Cunctaque sunt Terræ spatia illic enumerata,  
 Quæ veniunt & ab his discrimina temporis ejus. 410  
 Jam quæ maxima sunt, his septem poscere visa  
 Particulas decies de senis simplicis horæ;  
 Tempore proin tanto magni de finibus orbis  
 Ad fines alios, quo Tellus annua fertur,  
 Transit lux mediò transcurrens. Rebus in istis 415  
 Omnia tum numeris mage convenisse reperta. Non

serius. Cum inquireretur in erro-  
 res ipsos, brevi patuit in satellite  
 intimo, de quo huc usque egit  
 Noster, & adhuc hic agit, errorem  
 ipsum ita pendere a distantia Terræ  
 a Jove, ut maturius acciderent in  
 minore, serius in majore distantia,  
 atque id pro ratione distantia  
 ipsius, ut idcirco æquatio, sive cor-  
 rectio inæqualitatum, adhibenda  
 esset respondens ei distantia.

Pronum erat sane id tribuere pro-  
 pagationi successivæ luminis, quod  
 Terra propiore citius ad intuentis  
 oculum appelleret, remotiore se-  
 rius; & cum discrimen totum esset  
 circiter 14. minorum; id autem  
 debeatur duplæ distantia Terræ a  
 Sole, nam ea circa Solem delata  
 jam accedit ad Jovem per totam  
 suam distantiam ab ipso Sole iis in-  
 terjectam, jam tantundem ab eo  
 recedit sicut ad partes contrarias;

deductum est, id esse tempus, quo  
 lumen percurrit totam diametrum  
 orbis, quem Terra describit circa So-  
 lem Minuta eleganter exprimit No-  
 ster per illud *Particulas decies de  
 senis simplicis horæ*, cum sint ejus  
 partes sexagesimæ.

Huius causæ Cassinus ipse initio  
 rem tribuit, & Roemerus; sed il-  
 le quidem postea sententiam com-  
 mutavit ob aliquas ex iis difficultati-  
 bus, quas hic Noster inferius pro-  
 ponit, & solvit; quamobrem ejus  
 comperti gloria apud Roemerum  
 solum remansit. Cæterum ipsis  
 eclipsium tabulis inserta etiam æqua-  
 tione pendente a distantia Terræ a  
 Jove, ut haberetur ratio propaga-  
 tionis successivæ luminis, satis ma-  
 gnus consensus est habitus ipsarum  
 cum Cælo, nimirum in ipso satelli-  
 te intimo.

Non <sup>1</sup> res ista tamen curas exemerat omnes ;  
 Nempe videbantur tribus in comitantibus astris  
 Esse aliis alia ob missam discrimina lucem ,  
 Quam par sit ; quiddam contingere & interiore 420  
 In Comite interdum , quod , quæ sunt consona , turbet .  
 Lucis quippe viam ( via si majorve minorve  
 Efficit id lucis ) Telluris non variari  
 Solum ob mutatum positum debere , sed ipsum  
 Ad Solem Jovis ob positum quoque ; namque recedit 425  
 Plus etiam a Terra , cum plus a Sole recedit  
 Juppiter ; unde trium demive addive necesse  
 Tum foret , aut quatuor discrimina particularum :  
 Eruta de tabulis veros sed prima labores ,  
 Interdum , spretis aliis , discrimina signant ; 430  
 Quare lucis iter non esse videtur eorum  
 Causa , sed interdum tabulis fors tempora jungit .  
 Verum <sup>2</sup> si Comites alios contingeret usque  
 Respondere suis , neglecta luce , tabellis ,

In.

<sup>1</sup> Proponit hic difficultates duas , quæ jam olim contra hoc argumtum objectæ fuerant , & quarum prima jam tum deterruit Cassinum , secunda prolata est in Commentariis Acad. Parisi. anni 1707. a Maraldo . Prima petebatur ex eo , quod adhibita ea æquatione pro satellitibus reliquis , adhuc habebatur dissensus nimis magnus : secunda ex eo , quod in tabulis , in quibus habebatur usque ad id tempus ratio ejus inæqualitatis , habita fuerat ratio mutatae distantia Telluris a Jove solum ex ejus motu circa Solem , non autem ex ellipticitate orbitæ Jovis . Si Terra jaceat versus Jovem , cum Juppiter est Soli proximus in perihelio ; utique minus distabit ab ipso Jove , quam si is sit in aphelio remotissimus a Sole . Cum Jovis orbita sit non ita parum compressa , & sit tam ingens ; inventum est ei causæ deberi inæqualitatem trium , vel quatuor minutorum , cujus ratio nulla habita

fuerat in iis tabulis . Quin immo prolatae sunt observationes nonnullæ , quæ cum calculo congruebant , ubi nulla ejus inæqualitatis ratio haberetur , discrepabant autem , si ea etiam in supputando adhiberetur ; unde videbatur eivm , eam non posse esse veram rationem ejus phænomeni , & inæqualitatem illam majorem pendentem in intimo satellite a positione Terræ in orbita sua respectu Jovis tribui debere alicui causæ admodum diversæ .

<sup>2</sup> Earum difficultatum solutionem proponit eam , quæ jam tum est proposita : nunc autem post tabulas hæc postremis annis multo magis perfectas , & multo plures observationes habitas , multo diligentius excussas omnium aliarum inæqualitatum leges , nullum jam ea de re dubium superesse potest ; sed hic Nostrum sequemur proferentem ea , quæ nos olim protulimus in memorata nostra Dissertatione .

Difficultas illa , inquit , haberet  
 10.

Interior vel si a ratione recederet illa  
 Nunquam, lucis iter qua primo nempe notatum est; 435  
 Tunc equidem, dum carpit iter lux aurea, legi,  
 Quam doceo, subici lucem debere negarem:  
 At quia neglecta hac sæpe illic lege, fit, horæ  
 Dimidiæ qui sit par, error, & hic quoque raro 440  
 Incisæ rebus bene consensere tabellæ,  
 In quibus est lucis magnum, non omne, viarum  
 Discrimen; Comitum certe debere aliorum  
 Motibus in propriis impar quid inesse, fatendum est,  
 Majus uti multo sit eo discrimine, quod lux 445  
 Efficeret properans per tot diversa locorum;

Mo-

locum, si pro reliquis satellitibus adhibendo reliquas illas inæqualitates, quas diximus, & neglecta hac sola, quæ responder propagationi successivæ luminis, & in intimo adhibita correctione hac, prout responder positioni Terræ in orbita sua, & neglecta ellipticitate orbitæ Jovis, haberetur integer consensus tabularum cum observationibus. At in illis habentur errores, qui assurgant etiam ad semihoram, & in hoc adhuc habetur (habebatur nimirum adhuc, cum hæc Noster scriberet) error trium, vel quatuor minutorum. Inde evidenter consequitur illud, haberi plures alias inæqualitates in motu ipsorum satellitum, quæ nondum Astronomis sunt cognitæ, & quarum ratio cum non habeatur in tabulis; non possunt ex penitus consentire cum phænomenis. In reliquis satellitibus ex cum sint etiam duplo majores, quam inæqualitas proveniens ab hac causa, possunt efficere, ut ejus effectum penitus elidant, & vertant in oppositum etiam: in intimo cum sint minores quidem effectus inducto a variatione distantie tanto majore, quam parit positio Terræ in orbita sua, quæ poscit minuta 14. majores vero illa, quam parit ellipticitas orbis Jovis, quæ

non pertingit, nisi ad tria, vel quatuor, confundit hunc, non illum. Si ex. gr. major distantia Terræ a Jove orta ab ellipticitate ejus orbitæ requirit additionem minutorum quatuor, & reliquæ inæqualitates requirant subtractionem; non adhibita æquatione ita priore, calculus congruet cum observatione, ea adhibita, aberrabit: id autem accidet potissimum *fraudes si cumulentur*, nimirum si errores orti ab aliis inæqualitatibus neglectis coeant in unam summam.

Et hoc quidem pacto illa duo, quæ objecta fuerant, satis bene conciliantur cum ipsa propagatione successiva luminis: e contrario si ea non adesset; ad explicandam inæqualitatem detectam in satellite intimo respondentem distantie Terræ a Jove, oporteret comminisci aliam aliquam causam, quæ reapse motum satellitis ipsius acceleraret accedente Terra, retardaret ea recedente, quod quidem erit omnino improbable: quid enim Terra tantula respectu distantie Jovis conferre possit ad tantam perturbationem motuum, & quidem in eo potissimum satellite, qui Jovi proximis ejus vim sentit præ omnibus reliquorum maximam.

Motibus inque ipsis primi, interiusque locati  
 Impar esse aliquid quoque, quod discrimina lucis  
 Illa æquet saltem, loca quæ mutata sequentur  
 Ad Solem Jovis: hæc propriis in motibus ergo 450  
 Urisque imparia, ut dico, turbare meantis  
 Possint in speciem lucis tempusque, viamque,  
 Congruere ut tabulæ possint quandoque videri  
 Veris jam rebus neglecto tramite lucis,  
 Congruere at nequeant non jam ipso tramite lucis 455  
 Neglecto, fraudes præsertim si cumulentur.  
 Contra si non lux per tempora multa profusa  
 Iret, opus nobis esset reperire recentem  
 Causam aliam, interni incrementa, morasve struentem,  
 Ut dixi, in motu Comitum, Terraque, Jovisque 460  
 Pro spatiis inter sese; ut propioribus istis  
 Præcurrat visus labor, at cunctetur eisdem  
 Contra in diductis: num tam Jove Terra remota,  
 Et tam parva queat Comitum hoc invertere motus  
 Ordine? Nonne situ Terræ in quocumque ferentur 465  
 Omnimodis illi? Quidnam hic extendere possis  
 Conspiciens, quo non lucis via certior extet?  
 Præterea<sup>†</sup> non sat semel est iterumque videndis  
 Scilicet his cælum servasse, at tempora longa,

Mul-

<sup>†</sup> Proponit hic illud, quod in  
 ejusmodi perquisitionibus est sum-  
 ma rei, de veritate ejus causæ non  
 esse judicandum ex uno, vel altero  
 phænomeno, sed ex ingenti nume-  
 ro observationum collatarum cum  
 tabulis. Quoniam excursus errorum  
 maximi abeunt in utramque par-  
 tem, maximi errores tam positivi,  
 quam negativi, minores invenien-  
 tur ablato uno quovis errorum fon-  
 te, quam eo relicto; conjungetur  
 enim eo relicto ejus error maximus  
 tam positivus, quam negativus cum  
 maximo tam positivo quam negati-  
 vo derivato a cæteris fontibus. Et id  
 quidem etiam multo magis sub sen-  
 sum cadet, si ingens numerus cælum  
 adhibeatur; ut de ingenti auro.

rum summa non licet judicium fer-  
 re ex pondere unius, vel alterius, in  
 quo defectus, vel excessus ponderis  
 exiguus est, & potest accidere, ut  
 summa deficiat, dum ii pauci, qui  
 ad manus devenerunt, justis ponder-  
 ris sint, vel etiam præponderantes.  
 Summam considerant, ut errorum  
 multiplicationem deprehendant.

Porro id quidem in Jovis satelliti-  
 bus est præstitum, & excusso in-  
 genti numero posteriorum observa-  
 tionum inventum est, multo min-  
 us tabulas aberrare a phænomenis  
 adhibita in omnibus satellitibus,  
 correctione respondente propaga-  
 tioni successivæ luminis, habita ra-  
 tione mutationis distantie Terræ a  
 Jove tam ejus, quæ oritur a posi-  
 tio.

Multiplexque opera impendenda ; ut plurima postquam 470  
 Per servata ieris , res & collegeris omnes ,  
 Errorum uberior longe si copia constet  
 Tramite neglecto lucis , non esse profecto  
 Hunc bene neglectum noscas ; non tempore puncto  
 Per loca multa ad nos proin lumina lucis adire . 475  
 Sic quoque si , quæ habeant congesti pondera nummi ,  
 Explorare juvet , non privum examine quemque  
 Tentens ; invenias siquidem discrimina sæpe  
 Eide aliqua : at cumulo simul omnes exige in uno ,  
 Ponderis ut quantum pretiique in quoque receptum , 480  
 Con-

tione ipsius in orbita sua , quam  
 ejus quæ oritur a positione Jovis in  
 sua . Ejusmodi tabulas multo ante  
 quam Noster hæc scriberet , edide-  
 rat Joannes Poundius in Trans-  
 actionibus Anglicanis num: 361.

Ibi is hæc habet . *Non abs re erit  
 lectori significare nos diuturna experi-  
 entia multorum annorum didicisse ,  
 secundam inæqualitatem hujus satel-  
 litis ( intimi ) oriri a successiva pro-  
 pagatione luminis , & reliquis o-  
 mnibus satellitibus communem esse ,  
 cum inventum sit lumen 7. circiter  
 minutis temporis ad tantam distan-  
 tiam progredi , quanta est solis di-  
 stantia a Terra . . Hac de causa ter-  
 tiam æquationem addimus , qua  
 habetur ratio distantia Jovis a Ter-  
 ra .* Nunc autem res multo eviden-  
 tior evadit , posteaquam , ut supra  
 innui , multiplicato observationum  
 numero , & exculta magis theoria ,  
 multo accuratiores habemus jam ta-  
 bulas , inter quas excellent ex ,  
 quas Vargenteinius construxit sæ-  
 pius corrigens , quarum descriptio-  
 nem La Landius dedit in Ephemer-  
 idibus Gallicis *Connoissance des mou-  
 vemens celestes* Anno 1766 . In iis ,  
 quæ pertinent ad annum 1767 . , vi-  
 dere est collationem 746. observa-  
 tionum habitaram per totam Euro-  
 pam in omnibus diversis positioni-

bus Terræ respectu Jovis , in qui-  
 bus nunquam error ad duo minuta  
 assurgit , unum autem minutum  
 superat vicibus tantum 41 . : ad an-  
 num 1766 habet tabulas eclipsium  
 quarti satellitis comparatas cum ob-  
 servationibus 261. in quibus tamen  
 error tabularum extenditur etiam ad  
 minuta 15. At ibi si omitteretur cor-  
 rectio orta a successiva luminis pro-  
 pagatione , posset error pertingere  
 etiam ad minuta 30.

Præterea licet adhuc nec per ob-  
 servationes , nec ex theoria lice-  
 rit omnes inæqualitates horum sa-  
 tellitum revocare ad calculum ; ad-  
 huc tamen inventum est per obser-  
 vationes multiplicatas seriem erro-  
 rum redire eandem quam proxime  
 post certas periodos , in quibus sa-  
 tellites ad eandem redeunt positio-  
 nem mutuam ad se invicem , & re-  
 spectu Jovis , ut etiam invento erro-  
 re tabularum per unicum obser-  
 vationem , & ea correctione adhibi-  
 ta pro sequentibus observationibus ,  
 habeatur satis magnus consensus  
 calculi cum observationibus ipsis . Is  
 consensus statim tollitur , si omitta-  
 tur correctio pendens a propagatio-  
 ne luminis : quamobrem ipsa omni-  
 no rite deducitur ab eclipsibus satel-  
 litum Jovis , & potissimum satelli-  
 tis intimi .



Constituas, nummo; licet aurum dextera sæpe  
 Præcidens paulum, quod ferro percutit, erret.  
 Jamque aliquis longa hæc tentavit sedulus arte,  
 Inque magis tutas vel adhuc exinde rededit  
 Interni tempus Comitibus, motumque tabellas; 485  
 Atque hunc, atque alios, ut eorum tempora consent  
 Et motus, ad nos paulatim lumine missis  
 Ipse docet debere regi, jamque omnia prorsus  
 Accidere, almae quæ via lucis tanta reposcit.  
 At quare plus hoc astrum, quam cætera, lucem 490  
 Significet spatii non uno tempore ferri;

Et

I Proponit hic rationem, cur in intimo satellite magis, quam in reliquis tribus, sentiat effectus propagationis successivæ, & in eo magis is, qui respondet mutatae positioni Telluris in orbita sua, quam qui ellipticæ orbitæ Jovis, & producit eam rationem, quam jam innumus, quod nimirum cætera inæqualitates in reliquis sint multo majores, quam in intimo, & tantæ illæ in iis, ut longe superent inæqualitatem etiam illam majorem, quæ oritur ex motu Terræ circa Solem, hæc in hoc ut superent inæqualitatem hanc minorem, ortam ex motu Jovis circa Solem; ut ideo possint eas penitus elidere, atque etiam mutare in contrarium errorem, atque ideo penitus confundere perquisitionem, porissimum ubi ea instituat opæ exigui numeri observationum.

Porro indicat etiam plerasque rationes, ob quas inæqualitates intimi satellitis sint multo minores, quam reliquorum. In primis ejus motus est multo velocior, cum per diem absolvat horis 47. cum dimidio, dum reliqui impendunt plures dies: quamobrem minor mora temporis requiritur ad percurrendum eundem inæqualitatis arcum pro satellite intimo, quam pro reliquis; hic autem agitur de tempore, quo eclipsis in-

cipit, vel definit. Deinde ipsa inæqualitas motus est major in reliquis satellitibus, quam in intimo: nam inæqualitates ipsorum proveniunt a mutua gravitate, quæ perturbat motum debitum velocitati, & gravitati in Jovem, eoque magis, quo minor est ipsa velocitas, & minor vis in Jovem perturbanda. Porro in intimo satellite & velocitas est major, & major vis ipsa in Jovem ipsi tanto vicinior. Præterea satelles intimus Jovi vicinior minus oblique umbram ibi crassiorē permeat, cum sit propior centro ipsius umbræ, adeoque minor error committitur in longitudine chordæ percurrentæ ex eodem errore distantia a centro umbræ, nam chordæ diametro vicinæ parum a se invicem discrepant: a magnitudine autem chordæ pendet dimidia mora in umbra subtrahenda pro immersione, addenda pro emersione.

His rationibus addi potest etiam illa, quam proposuit in Commentariis Acad. Paris: ad annum 1732. Dominus de Feuchly, & quam etiam in eadem illa dissertatione ego protuli. quod nimirum satelles non totus simul umbram subit, sed paulatim. Hinc videri desinit in immersione, & incipit in emersione, ubi ad quandam ejus partem umbra pertinet. Hæc pars est di-

ver-

Et cur significet Terræ pro variato,  
 Non Jovis, ad Solem positu, nunc percipe paucis.  
 Nempe alia Astra suos peragunt discrimine motus  
 Majori, quam sit, quod missò a lumine confit; 499  
 Id minus at solo discrimen in interiore est,  
 Motus quam lucis, loca qua diversa teruntur,  
 Queis distat medii Tellus de lampade Solis.  
 Illa Jovem, ut totidem Lunarum corpora, cingunt,  
 Impulsusque a Sole alios aliosque receptant 500  
 Atque alios inter turbantes mutuà sese:  
 Hos astrum interius perfert quoque; sed minus errat;  
 Ccyor ejus enim fit gyros, & a Jove major  
 Ipsum illic retinet gravitas diffusa propinquo,

Et

versa pro diversis telescopiis, pro diversa vi oculi, pro diversa constitutione atmosphæræ, quam ob causam habetur discrimen aliquod inter momenta immersionis, vel emersionis ejusdem a diversis Astronomis observatæ. Verum etiam in eodem loco, eidem Astronomo, eandem observanti eclipsim is limes luminis sufficientis ad percipiendum objectum debet esse diversus pro diversa distantia Jovis a Sole, a quo minus illuminantur satellites, ubi sunt remotiores, & a Terra, ad quam ubi is est remotior, lumen pertingit languidius. Hæc causa accelerat immersiones observatas in majori distantia, retardat emersiones.

Porro hujus inæqualitatis ratio in tabulis habita non fuerat, ea autem majorem inæqualitatem inducit, ubi agitur de satellitibus cæteris, quam ubi de intimo, ob ipsam majorem hujus celeritatem, qua citius eadem ejus disci pars immergitur, vel emergit: discrimen inter diversos observatores satellitis intimi solet esse paucorum secundorum, in quarto ad multa minuta prima protenditur. Eam ob causam intimi satellitis eclipses apertissimæ sunt ad longitudes determinandas.

Pro iis quoque, & multo magis

pro reliquis satellitibus Helliis Viennensis Astronomus proponit illud, ut longitudes determinentur a binis observatoribus adhibentibus constanter eadem telescopia tam ad immersiones, quam ad emersiones, ac assumatur medium inter eas determinationes, altera peccante per excessum, quantum altera per defectum; & is quidem eo artificio usus invenit consensum multo majorem. Id quidem medetur discrimini oculorum, & telescopiorum; medetur etiam diversæ constitutioni atmosphæræ, si quid eo in genere habeatur constans inter duo loca, uti sunt fere perennes Parisienses nebulæ, & Londinenses fumi: superest irregularis mutatio, quæ fit in atmosphæra ejusdem loci, ut & mutatio constitutionis oculi non semper æque bene affecti, quæ inducent aliquid dissensum etiam in determinationem habitam per solas immersiones, vel per solas emersiones: sed præterquam quod Helliæ methodus jam tollit partem multo maximam discriminis, illud ipsum residuum discrimen tollet major observatorum numerus, in quo errores fortuiti se mutuo destruent, si assumatur medium omnium determinationum de more.

Et minus est obliqua, tegens vicinius umbra. 505  
 Illic propterea sentiri posse necesse est,  
 Quæ sunt particulæ bis septem simplicis horæ,  
 Tempora nimirum, mutatis debita luci  
 Quæ Terræ spatiis; at non ea tempora posse,  
 Debita quæ luci Jovis, ob mutata locorum 510  
 Ad Solem intervalla, ipsa exæquare quaternas  
 Particulas vix hic possint, confundere motus  
 Ut facile has varii valeant, atque abdere paucas.  
 At Comitum poterunt aliorum motibus ipsis  
 A variis longe majoribus omnia prorsus 515  
 Integi, & ofundi, quæ tempora debita luci  
 Et Jovis, & Terræ spatia ob mutata videmus.  
 Bis <sup>1</sup> septem e decies senis cum simplicis horæ  
 Particulæ spatio magno illi, Terra quotannis  
 Quod mutare queat, tribuantur; dimidiatis 520  
 Tractibus his septem reddentur tempora tantum,  
 Hoc genus; a medio radii proin Sole fluentes.  
 In Terram debere suos deferre necesse est  
 Ictus hoc ipso quoque tempore, simplicis horæ  
 Scilicet octava est quæ pars prope: scindere perges 525  
 Ut loca, sic lucis tempus quoque scinde meantis.  
 Sed <sup>2</sup> jam multa locis exposcere tempora multis  
 Tranandis lucem, ex alia regione petendum est,  
 Nempe a Sideribus, quæ fixa vocavimus, altis,  
 Propterea quæ depreñsum est errare quotannis. 530  
 Ut primùm veterem renovavit Sarinata Cæli,

De-

<sup>1</sup> Per se patet, quod hic deducitur e dictis huc usque. Cum propagatio luminis per diametrum orbis magni, nimirum per duplam distantiam Terræ a Sole fiat, circiter minutis 4., fiet a Sole ad nos minutis 7., sive proxime semiquadrante horæ, sive horæ parte octava, quæ continet minuta 7. cum dimidio. Aequatio autem adhibenda pro correctione hujus inæqualitatis in satellitibus Jovis assumenda est pro ratione mutatæ distantiæ: si nimirum dividatur distantia in plures

partes; etiam intervallum illud minutorum eodem pacto dividendum erit, ob motum luminis per spatia homogenea uniformem.

<sup>2</sup> Transit hic ad aliud argumentum pro successiva propagatione luminis petitum ab annuis Fixarum aberrationibus, & primo quidem paucis refert originem ejus comperiti attingens præcipua historiarum capita: historiam pluribus evolutam videre est apud La Landium Astronomiæ lib. 16.: præcipua capita nos attingeramus jam ab anno 1741. in nostra

Desietumque modum, & mortalia pectora raptis  
 Solis equis, tellure & perculit exagitata,  
 Terra videbatur, magnum dum fertur in orbem,  
 Debere efficere, ut non unis conspicerentur  
 Sidera fixa locis, sed mutarentur in uno  
 Anni circuitu positus sese inter eorum.

535

At

stra Dissertatione de Annuis Fixarum Aberrationibus.

Ubi primum Copernicus natione Sarmata excitavit verus, sed a multis jam sæculis consepulchrum systema Terræ motæ, statim est animadvertens, translata Terra ipsa per immane intervallum, quanta est dupla ipsius distantia a Sole, debere haberi motum apparentem Fixarum, & quidem etiam mutationem positionis ipsarum inmutæ: nam si aliæ post alias jaceant, quod extanto discrimine in apparenti magnitudine deduci videbatur, ex uno loco debuissent aliæ quæ apparere in directum positæ, ex alio a se invicem remotæ: & si quis eas in eadem etiam superficie collocasset, ut lucidos quosdam clavos; adhuc minus, vel magis a se invicem distantes apparere debuissent pro minore, vel majore distantia, & obliquitate. Cum nullum ejusmodi phænomenum appareret in stellis fixis, videbantur sibi Anticopernicani totum systema Telluris motæ penitus evertisse.

Respondedebatur ab ejus defensoribus, tantam esse Fixarum a Terra distantiam, ut totus orbis, quo hæc circa Solem convertitur, respectu ejus distantia sit velut unicum punctum. Adhuc tamen post adjectum telescopio micrometrum diligentius observatæ sunt plures Fixæ telescopiis ingentibus affixis ad parietes, ad videndum, an aliqua ipsarum parallaxis annua respondens annuo Telluris motui appareret: & primo quidem Hookius in una e Fixis pertinentibus ad con-

stellationem Draconis motum aliquem animadvertit, tum alii deprehensi sunt, exigui quidem, sed admodum manifesti aliarum Fixarum motus, ut idcirco Horrebovius ediderit Opus, quod appellavit *Copernicus triumphans*.

Eustachius Manfredius celeberrimus Bononiensis Astronomus cum in eas observationes diligentius inquisivisset, edidit anno 1729. Opusculum, quo demonstravit motus, qui observabantur in stellis fixis, nequaquam respondere parallaxi, quæ oriri deberet e motu annuo Terræ. Ejusmodi motus deberet inducere in omnes Fixas motum apparentem per circulum positum in plano parallelo plano eclipticæ, qui nobis e Tellure oblique spectantibus deberet apparere sub forma ellipsos magis, vel minus compressæ, prout Fixa ipsa est eclipticæ propior, vel ab ea remotior: Noster excipit Fixas positas in ipsa ecliptica, ubi nimirum ellipsis abiret in rectam lineam, sive in exitum ipsius eclipticæ arcum; ut etiam excipi potest Fixa, quæ sita sit in altero eclipticæ polo, cujus motus appareus esset itidem circularis.

Motus, qui observatur, respondet quidem illi ipsi ellipsi, sed ordine prorsus inverso ita, ut sine in vertice altero axis minoris, cum ex parallaxi annua deberent esse in majori, & viceversa. Ibi nimirum apparent in ejusmodi ellipsi, ubi deberent apparere post menses tres, si is motus proveniret a parallaxi.

At non has Stellæ positis mutare notatum est  
 Protinus; exiguo proin vultum hunc æquiparare  
 Usus erat puncto, Tellus quem consilii, Orbem, 540  
 Illis confertur dam cum distantibus Atris,  
 Ne subito ratio illa trahat vix orta ruinam.  
 At post conversis oculis ad Sidera multa,  
 Directisq;ue tubis immotis, vitrea septa  
 Queis sunt, esse aliquem servatum est denique motum 545  
 Exiguum, quovis sese anno restituentem;  
 Nempe caput cuncta Altra ad nostram accedere visa,  
 Visa recedere post nostræ de vertice cuncta.  
 Porro hic depressus tamen altis motus in Atris  
 Discors esse tot e Terra prospectibus acta; 550  
 Proinde videbantur pesum tunc omnia verti.  
 Scilicet a mota si Terra Sidera fixis  
 Cernimus alta tubis, debebant ipsa videri  
 Illa in planitie positos tunc ire per orbem,  
 Quæ paribus spatiis disjuncta sit undique magno ab 555  
 Æquore, quo Tellus fertur circum annua Solem.  
 Qui cunctarum orbem Stellarum (has excipe, si quæ  
 Ipso signiferi fulgere in calle videntur)  
 Prospecti obliqua ratione magisve minusve  
 Debent in graciles magis aut minus ire figuras, 560  
 Quæ referant formas de coni segmine primas.  
 Atque ipsa apparent revera Sidera tali  
 Deferri motu, ratio hæc postulat: ille  
 Attamen hoc uno distat, super axe minore  
 Quod cum eadem sita prospicimus, majore necesse 565  
 Prospexisse foret formæ super axe locata,  
 Inque vicem majorem axem mutare minori.  
 Illinc nempe suo lux Sidere jacta videtur,  
 Deberet quo post mensis esfulgere ternos,  
 Motus hic a mota si Terra duceret ortum. 570  
 Interea <sup>1</sup> cum sic ratio turbata jaceret

Mo-

<sup>1</sup> Respicit hic Bradleyum æterni  
 nominis immortalitatem adeptum  
 binis præstantissimis compertis,  
 quibus ad omnem Astronomiam  
 perficiendam aditum tandem ape-  
 suit, aberratione Fixarum, & nu-

ratione axis: Verum hæc de priore  
 agit, quæ luminis celeritatem de-  
 terminat æqualem illi, quam an-  
 tea Røëmerus deduxerat e phænomenis  
 adeo diversis.

Merito autem in eo laudat, & lon.

Motibus ignotis, tuus, ampla Britannia, civis  
 Dignus ob hoc signis ardentibus addere nomen,  
 Et caelo sacrare suum, servaverat illos  
 Longo initans operi, curaque expenderat acri 575  
 Haud frustra; magno merces fuit æqua labori.  
 Vel si Tellurem ob motam distantia longe  
 Sidera non facerent dispersos pro regione  
 Aspectus varia, docuit tamen ipse, meante  
 Terra, & non uno luce illinc deveniente 580  
 Ad nos momento, tales debere videri,  
 Quales<sup>1</sup> in quovis apparent sidere motus:

Ni-

longam in observando perseverantiam, & acrem in expendendis observationibus curam, quarum ope deprehendit demum illud, licet nulla habeatur, quæ sensu percipi possit parallaxis Fixarum orta e translatione annua Telluris circa Solem, adhuc tamen e combinatione ipsius motus annui cum successiva luminis propagatione debere omnino illos motus apparentes eosdem, quos ipsæ observationes suppetabant, cuius theoriam & Manfredius ipse suis observationibus invenit statim admodum conformem, & omnium per Europam Astronomorum observationes accuratissimis instrumentis instituta mirum sane in modum confirmarunt ita, ut nullus jam dubitationi locus superesse possit.

<sup>1</sup> Proponit ipsam Bradleyi theoriam, ac utitur eodem exemplo tubi, per quem radius transire debeat, quousque in ea proponenda est usus: res pendet ab hoc theoremate, a quo ipse exordium ducit. Si moveatur oculus, & simul moveatur lux velocitate non immensa respectu motus oculi ipsius (intellegi autem debet motus luminis in directione diversa a directione motus oculi), objectum non debet apparere in ea directione, in qua jacet, sed in alia inclinata versus eam plagam, in quam oculus

tendit.

Id patebit, -si concipiatur tubus quidam (longiorem concipit No-ster, ut imaginem quandam vividiorem objiciat sensui), cuius basis summa, & ima habeat in medio tantummodo foraminulum tenue. Si id dirigatur ita in objectum, ut hoc per ipsum transpiciatur; satis patet, id quidem debere apparere in ea directione, in qua jacet ea foramina, per quæ ipsum transpiciamus. Eam quidem directionem adhibemus in instrumentis Astronomicis, & Geodesicis, ubi transpiciamus objecta per dioptras. At ut objectum possit transpici trans illa foramina, oportet inclinare tubum ita, ut dum lux ingressa per primum foramen percurrit longitudinem tubi, sit semper in axe ipsius tantundem progrediente, quantum requirit illa inclinatio, adeoque & secundum foramen deveniat ad rectam ab ipsa luce percursam, & liberum transitum permittat: si directio foraminum sit eadem, ac luminis; id ingressum per primum foramen non incidet in secundum jam progressum, sed in basim ad latus ipsius in ea distantia, quæ respondet progressui tubi ipsius, quæ proinde erit ad longitudinem percursam eodem tempore a lumine in eadem ratione, in qua est

Nimirum loca multa oculus si mutet, & ipsa  
 Lux pro motu oculi immensum non concita currat,  
 Immotam rem stare loco non posse videri, 385  
 Quo stat revera, at progressam, qua regione  
 Progreditur spectans oculus: proin effice longum,  
 Qui medio pateat, tenuique foramine tantum,  
 Transpectumque tubus tibi supra, & præbeat infra,  
 Ast idem latere ex omni sit cætera clausus; 590  
 Tum sic dirige, uti res fulgens transpiciatur:  
 Transpicietur ea e regione, foramina constant  
 Qua sita, quis dubitet? servamus certa plagarum  
 Sic loca, cum cælum longe metimur, & astra,  
 Divisis vel cum signamus jugera campis. 595  
 At nos ut moti possimus cernere, quod sit  
 Immotum, trans illa foramina, num manifestum  
 Non erit, haud debere tubum convertier illuc?  
 Pars etenim lucis jam primum ingressa foramen  
 Non poterit transire alio, sensumque ferire, 600  
 Deproperante tubo interea, sed proinde relicta  
 Retrorsum paulum latus allidetur ad unum.  
 Excussò sic cum volucrem transfigere ferro  
 Venator celeres quatientem fortiter alas  
 Optat, pennigerumque in corpus dirigit ictum, 605  
 Dum volat emissum telum, prætervolat ales,  
 Et primum mortis linquit post terga timorem;  
 Ille videns culpatque manus, arcumque trementem  
 Inscius; ipso etenim præcurrere debuit ictu,  
 Possset ubi fieri celeri celer obvia ferro. 610  
 Ut

est celeritas tubi ad celeritatem  
 luminis, quæ quantitas determi-  
 nat quantitatem inclinationis tubi  
 requisitam, & erit sane ejusmodi,  
 ut sensu percipi possit, si celeritas  
 luminis non fuerit nimia etiam  
 respectu ipsius tubi.

Nos quidem in ea dissertatione  
 pro tubo adhibueramus binas la-  
 mellas regulæ adnexas, ut in diop-  
 tris fieri solet, & tenuibus fora-  
 minulis perforatas, quod eodem  
 redit. Bradleyus tubulum adhibuit  
 apertum: foraminibus rem eviden-

tibus animo sistant, cum exhibeant  
 in ipsa basi perforata punctum  
 aliud, ad quod lumen delabi de-  
 bet sine inclinatione; & exem-  
 plum avis volitantis, dum telum  
 progreditur, quod hic Notter adhi-  
 bet elegantissime sane expressum,  
 imaginem silit omnium aptissi-  
 mam ad rem conficiendam. Si te-  
 lum dirigatur in ipsam; illæsa  
 transcurrer, dum telum progredi-  
 tur: debet inclinari directio in eam  
 plagam, ad quam interea avis de-  
 veniet, ut ipsam ferire possit.

Ut queat illa igitur lux pertransire foramen  
 Inferius, tubus ad partem inclinariet illam,  
 In quam defertur, tantundem debet, ut intra  
 Particula ipsa tubum medium transcurrere possit,  
 Et medium inferius pariter tranare foramen, 615  
 Et nusquam detenta oculum ingrediatur hiantem.  
 Rem situs iste tubi monitrat; directus at in rem  
 Non est, sed partem, ut dixi, inclinatus in illam,  
 In quam tenditur; ipsa igitur regione videtur  
 Non vera, propriaque, sed in anteriore locata. 620  
 Hoc etiam facili possis cognoscere pacto  
 Tom. III. C Ex-

r Sunt, quibus ratio petita a directione tubi nequaquam arrideat, & considerandam putent directionem, qua radius percutit fundum oculi, respondentem directioni respectiva radii intra oculum, putantes ab ejusmodi directione pendere judicium nostrum de loco objecti. Eam directionem nihil conferre ad id judicium alibi ostendimus. Adhuc tamen ipsa via radii intra oculum eleganter sane hic Nolter utitur, atque id ita, ut ipsum errorem judicii de loco objecti satis claro exemplo ponat ob oculos.

Globus emissus e littore deferatur ad navim, & super ejus tabulatum deferatur per ipsam transversam ad spondam oppositam, nimirum ad latus oppositum ipsius navis, designata in ipso tabulato via itineris sui respectivi respectu navis, & in nautæ ibi stantis pedem incurrat: ad id requiretur, ut prior sponda navis ipsius sit ibi aperta usque ad id tabulatum, vel foramen habeat, qualia ibi haberi solent ad egerendam aquam: fucatum autem tabulatum Nolter exhibet, ut via globi in ipso maneat designata, & gyros ipsius globi nominat, ut conversiones animo sistat, quas etiam lusorii globi habere solent circa propriam axem, dum centrum recta pro-

greditur per humum.

Jam vero si navis interea quiescat, via respectiva in tabulato designata erit eadem, ac absoluta via globi: verum si interea progredietur navis; ille globus deveniet ad punctum spondæ propius puppi, & via illa designata habebit inclinationem ad veram directionem viae globi: nauta illam directionem apparentem intuens designabit in littore locum diversum ab eo, e quo globus directus est, & e juvenibus exercentibus ibi ludos suos alium digito designabit prorsus innocuum, & inscium, ut auctorem sui vulneris.

Sic, ait, & animum nostrum, considerata via respectiva radii intra oculum, falli in æstimatione loci, in quo objectum jacet. Ad dit autem, quod sane patet, tam in exemplo tubi, quam in exemplo globi intra navim, eo majorem fore deviationem directionis apparentis a vera, quo celeritas oculi fuerit major respectu celeritatis luminis; quæ si fuerit perquam exigua, discrimen fore adeo exiguum, ut sensu percipi non possit: posse autem determinari celeritatem oculi respectu celeritatis luminis (quantum fuga pernix oculi distet a lumine celerante), ab ipsa aberratione directionis apparentis, de qua paullo inferius ipse.



Expendens, non intra oculos iter esse meantis  
 Lucis idem, plage regionem & prorsus eandem  
 Interius fibras tenues, nervumque agitantis,  
 Immoti cum sunt oculi, vel mobilitate 625  
 Correpti cum sunt tanta, ut cum mobilitate  
 Illa queat lucis conferri: si religatam  
 Porte pila in navim de littore projiciatur  
 Saxea, fucatis tabulis super incita gyro  
 Multiplici, qua pergit, iter signabit, ut ante, 630  
 Directum, opposito lateri dum deferat ictum;  
 At si navis eat ventis impulsâ, videbis  
 Non in idem lateris punctum se impingere volvens  
 Saxum, sed pappi loca quæ propiora ferire,  
 Atque suum tabulis super obliquasse meatum. 635  
 Tam lateri innixam nautam si læserit ictus,  
 Ille regens oculos, via qua signata, manumque,  
 Littoris haud veram, pila venerit unde, notabit,  
 Inscius aut aliam, anterior quæ sit, regionem;  
 Ludentemque videns diversâ culpâ in actâ 640  
 Innocuum juvenem mirantem, atque increpat ardens,  
 Fundit & in ventos munitantia verba ferentes.  
 Sic & ab impulsu radii mens nostra viaque  
 Intra oculum celerantem alias determinat oras,  
 Unde putat lucem mitti, non unde movetur 645  
 Revera, anteriùsque, nec ad sua rem loca desert;  
 Plus desert, celeret quo plus oculusque, tubusque,  
 Atque hic tum magis in latus inclinetur; uterque  
 Si minium at tenui, pro motu lucis, agatur  
 Mobilitate, tubum percurrit tempore quo lux, 650  
 Accidat ad sensum ut non motus nosler, oportet,  
 Tum visa a veris loca non distare putemus;  
 Usque adeo exiguum spatii discrimen id extat.  
 Quin spatii ex ipso possis discrimine, & ipsa  
 Obliqua a regione tibi deprendere, quantum 655  
 A celerante oculi pernix fuga lumine distet.

Percipe ¶ nunc oculum Terra in peragrante locatum

Ob-

¶ Jam omnem hujusmodi theo- intuetur sidus quoddam, videbit  
 riam applicat ad aberrationem si- ipsum promotum in directione pa-  
 derum inde ortam. Dum oculus- rallela viz: oculi: quoniam in mo-

Obverti in sidus quodcumque; tuebitur ipsum  
 In regione alia, quam qua micat, utpote in illo  
 Tramite promotum in speciem, qui tramite Terræ 660  
 Distet ab ingenti spatiis æqualibus; & cum  
 Continuo rectos commutet Terra meatus,  
 Dum post integrum loca gyrum prima revisat,  
 Siderei illa loci species defertur in orbem,  
 In medioque locum verum circumdat imago. 665  
 E quavis quia Terra prope æque concita fertur  
 Tempestate anni, proin illa est semper imago  
 Æquali spatio a vera statione remota,  
 Si spatium hoc nempe in tractu capiatur, ab illa  
 Æque disjuncto, quæ defert orbita Terram, 670  
 Cum Terraque oculum tam longe prospicientem.  
 Propterea circum apparens locus implicat orbis  
 Distantes æque motæ Telluris ab orbe;  
 Obliqua quos cum longe ratione videmus,  
 Præmonstrant primam coni de segmine formam. 675  
 Jam quoniam quidquid varium est, dum Terra peragrans  
 Commutat cæli aspectus, in calle locatur  
 Illo, qui spatiis longe disjungitur æquis  
 A Terram Solemque unâ nectente meatu;

C 2

Et

tu annuo via ipsa Telluris mutat  
 directionem perpetuo, & redit in  
 orbem: etiam locus visus describit  
 orbem quendam circa locum ve-  
 rum: cum autem celeritas Terræ  
 sit fere eadem omnibus anni tem-  
 poribus (moveretur quidem celerius  
 in perihelio, quam in aphelio,  
 sed discrimen est nimis exiguum  
 respectu velocitatis mediæ), di-  
 stantia loci visi a vero est semper ad  
 sensum eadem, si capiatur in recta  
 parallela plano orbis magni a Ter-  
 ra percurri motu annuo, in quo ni-  
 mirum jacet semper directio viæ  
 oculi. Hinc via apparens describit  
 circulos parallelos orbi ipsi magno,  
 qui oblique spectati a Tellure ap-  
 parent elliptici, quam is vocat for-  
 mam primam coni secti, quia  
 ubi de conicis sectionibus egit to-  
 mo secundo, ellipsim exponens

vocavit primam sectionem.

1 Ostendit hic, cur in ejusmo-  
 di orbe appareat sidus in axe mi-  
 nori, cum ex parallaxi deberet  
 apparere in eodem in majori, &  
 vice-versa. Locus, inquit, ortus e  
 parallaxi jaceret in directione pa-  
 rallela rectæ jungenti Terram cum  
 Sole, qui est radius orbis magni:  
 Locus autem ortus ex aberratione  
 in recta parallela viæ Telluris, quæ  
 est ejus tangens, adeoque in loco  
 promotiore per quadrantem, men-  
 suram anguli recti, quem tangens  
 cum radio continet, uti ver-  
 tex axis minoris per angulum re-  
 ctum distat a vertice majoris. In-  
 de autem concludit observationes  
 illas, quæ non congruebant cum  
 parallaxi, congruere cum aberra-  
 tione luminis.

Et quoniam quidquid varium est labentia propter 680  
 Lumina per cælum lucis, stat tramite in illo,  
 Aique a Terræ qui distat tramite, tangens  
 Quo via dirigitur, nimirum circumeuntis  
 Terræ orbem tangens, inter quam rectus, & illum  
 Est flexus radium; nonne est opus ob rationem 685  
 Tramitis hanc, axe in majori appareat esse,  
 Axe quod appareret ob illum forte minori  
 Necessentem, ut dixi, Terram, Solemque meatum?  
 Ac tum servatum quod conveniſſe nequibat,  
 Nunc bene congruere, atque aptari proinde fatendum. 690  
 Quæ si contuleris, consensu quæque teneri  
 Invenies, quem fors nunquam procluderet, arcto.  
 Interdum tamen est discrimen tenue notatum,  
 Reddere diversis quod Terræ aspectibus actæ  
 Forte queas, totam & rem causæ jungere utrique; 695  
 Utraque causa etenim circum facit ire videri  
 Orbe super sidus, qui coni segmine formam  
 Præferat e primo; sed eo discrimine tantum,  
 Altera ut hæc faciat causa uno certa teneri  
 Tempore cum loca, causa prior tres distat illa 700  
 In menses peragrandia locorum puncta; sed unâ  
 Co.

1 Observaciones satis exactè ple-  
 rumque congruunt cum theoria:  
 observantur tamen aliquando exi-  
 gua quædam discrimina: ea hic di-  
 cit posse etiam tribui exiguæ cui-  
 piam parallaxi annuæ, quæ com-  
 binetur cum ipsa luminis aberratio-  
 ne, & innuit theoriam, quam nos  
 in ea dissertatione proposuimus de-  
 monstrando, circulum parallelum  
 plano eclipticæ describi a loco ap-  
 parente sideris tam ex sola paral-  
 laxi, quam ex sola aberratione lu-  
 minis, & ex utraque simul conjun-  
 cta, sed cum hoc discrimine, ut  
 locus ex aberratione sit is, ad quem  
 ex parallaxi deveniret post menses  
 tres, & ex utraque conjuncta is,  
 ad quem deveniret post tempus  
 quoddam intermedium, quod de-  
 terminant eæ duz causæ inter se  
 comparatæ.

Verum sunt & aliæ discriminum  
 causæ: ejusmodi est alius siderum  
 motus ab ipso Bradleyo detectus,  
 qui oritur a nutatione axis terre-  
 stris, qui tamen intra eundem an-  
 num præstat effectum perquam  
 exiguum, & absoluitur post 18.  
 annos: sunt adhuc lentiores qua-  
 rundam Fixarum veri proprii mo-  
 tus: est in Fixis paullo remotiori-  
 bus a Zenith differentia refractio-  
 num pro diverso atmosphæræ sta-  
 tu, non ita exigua, ut rem turbare  
 non possit. Anno 1759. Maske-  
 lynius Societati Regiæ Londini-  
 nensi proposuit indicia, quæ in  
 Caillianis observationibus habe-  
 bantur, parallaxeos annuæ in Si-  
 rio satis sensibilis 15 secundorum:  
 Sed observaciones plures in eam  
 rem institutæ inventæ sunt potius  
 contrariæ ei hypothefi.

Conjunctæ faciunt causæ, hæc ut tempore quodam  
Fiant in medio, magis incipientibus illis

Mensibus, aut contra vicino abeuntibus; harum

Major ut alterutra est nimirum causa, minorve. 705

Nunc ræge, si noscas ex his quoque mobilitatem

Luminis esse illam, Jovis e famulantibus Astris

Quæ nuper detecta; reposcere tempora multis

Multa locis dubites tranandis denique lucem,

Corpus ut omne aliud, spatio quod fertur in ullo? 710

Scilicet apparens altis hinc motus in astris

Quadraginta æquat prope partes partium earum

Senarum decies, in quas pars quælibet una

Dividitur, pars nempe, gradus quam continet unus

In decies senas itidem divisus; an ergo

715  
Mil-

1 Determinat hic celeritatem ipsam luminis, quam cum inveniat satis conformem illi, quæ habetur ab eclipsibus satellitum Jovis, concludit, ipsum hunc consensum in conclusione deducta a principiis usque adeo a se invicem discrepantibus, evincere omnino successivam luminis propagationem, qui erat totius hujusce perquisitionis scopus. En autem totum hujusce argumenti progressum.

Motus hic astrorum apparens, nimirum axis major ellipseos visæ, est secundorum 40: exprimit autem Noster secunda, cum dicit esse partes sexagesimas sexagesimæ partis gradus unius. Inde affirmat deduci, velocitatem ipsius luminis esse partibus decies mille majorem velocitate, quam habet Tellus in motu annuo. Id quidem deducitur ope hujusce theorematis: est velocitas luminis ad velocitatem Telluris, ut radius ad sinum dimidii ejus axis, nimirum ad sinum secundorum 20. Is sinus e tabulis ad radium 100000 est 9, 7, adeoque ad radium 10000 proxime 1. Inde deducit lumen percursum totam peripheriam orbis annui tempore minorum 52: ipsam enim percurreret eo tempore, quod sit pars

decima millesima unius anni: porro unus annus continet proxime dies 365. horas 6, sive horas 8766, vel minuta 525960, quorum pars decima millesima est neglectis decimalibus 52. Progreditur inde ap tempus, quo percurreret eju s orbis semidiаметrum, nimirum distantiam solis a Terra. Si ea esset ipsius peripheriæ pars sexta, haberentur minuta  $\frac{52}{6} = 8 \frac{2}{3}$ : est autem paullo minor, adeoque assumit partem horæ octavam, nimirum minuta  $7 \frac{1}{2}$ , quod quidem tempus itidem inventum fuerat superius e phænomeno eclipsium satellitum Jovis, miro sane consensu in celeritate luminis solaris, ac stellarum fixarum deducta, ut innumeris, ex adeo diversis phænomenis.

Celeritas ipsa ex hoc aberrationis angulo definitur multo accuratius, quam definiri possit immediate ex anticipatione, & participatione eclipsium satellitum Jovis, ut idcirco æquatio respondens propagationi luminis adhibenda pro eclipsibus ipsis ex hoc phænomeno multo accuratius determinetur.

Mille quidem decies non partibus ocyus ire  
 Dependas lumen, quam Terram, scilicet illud  
 Par spatium spatio, quod obit circum annua Tellus,  
 Tempore non alio percurrere, partibus extet  
 Quam decies quod mille minus labente per orbem 720  
 Unum anno; paulum quod simplice distet ab hora  
 Propterea, decies quinas quod scilicet horæ  
 Æquet particulas, binasque his insuper addat.  
 Illi at par spatium, quo Terra a Sole recedit,  
 Tempore lumen idem percurrit, quod prope constat 725  
 Pars octava horæ; atque id tempus diximus ante  
 Phœbeis radiis spatium hoc tranantibus ipsum  
 Deberi. Ergo eadem Phœbeæ, Sideræque est  
 Mobilitas lucis. Nec jam nunc credere mittas,  
 Tempore non fundi spatiis, ut cætera, lucem, 730  
 Corpora, cum variis adeo hæc rationibus inter  
 Sese, & tam vario pariter tentamine rerum  
 Constiterint? rarò errori bene congruit error.

Inspice ab his, luci quam magna & mira meanti  
 Reddita mobilitas, ut sæpe fecellerit, ejus 735  
 Mensura in spatiis vario tentamine quæ sit  
 His Terræ exiguis, quærentes. Vosque putastis  
 Pulchrorum Socii studiorum, in tempore puncto.  
 Propterea subitum diffundi lumen, Etrusci.  
 Scilicet hic Terræ, quam lata est, totius omne 740  
 Intervallum oculi citius transcurritur ictu  
 A radiis, nequeas ut sensu hoc prendere tempus;  
 Quandoquidem Terris si Terras multiplicatis

Ac-

1 Exponit hic eam immanem  
 velocitatem luminis, quam exhibent superiores determinationes, quæ in causa est, cur experimentis institutis, cujusmodi plura instituerunt Academici Florentini *del Cimento*, propagatio successiva non possit deprehendi. Eam velocitatem, affirmat esse tantam, ut uno pulsu arteriæ percurrat 20 Terræ diametros, ut idcirco sensu percipi non possit tempus usque adeo minus, quod ea impendit in percurrendis spatiis quibuscumque

utrumque longis, quæ haberi possint pro experimentis institutis hic in superficie Terræ. Quoniam lux percurrit 8 circiter minutis, sive secundis 480 distantiam Solis a Terra, quæ est semidiametrorum terrestrium circiter 24000, sive diametrorum 12000, uno secundo percurreret diametros circiter 25, adeoque uni arteriæ pulsui, qui plerumque est aliquanto brevior uno secundo, jure Noster attribuit motum per 20 diametros.

Accumules, donec bis finiat ultima denas,  
 Pernix in spatio tanto lux missa volabit, 745  
 Tempore quo vibrat sese uno arteria pulsu,  
 Hoc adeo celeri lucis Natura meatu  
 Nimirum valeat nobis cavisse videri,  
 Turbari sensu ne res errante per omnes  
 Vita queat; siquidem si non tam mobilis esset,  
 Non illic ullum corpus, quod nempe movetur, 750  
 Aspiceremus, ubi est, sed quo fuit ante, profundè  
 Cum radii cœpere, loco, qui nostra cientes  
 Lumina percellunt; at lumina si moveantur  
 Nostra, haud hos intra via erit directa, neque ictus 755  
 Res in eas directus item, ut paulo ante probavi,  
 Unde fluunt radii. Conjugi sæpe necesse  
 Hunc foret errorem primo, atque excrefcere tali  
 Fœdere, sæpe quoque aut partim adversariet ipsi,  
 Aut prorsus, proin aut minui, aut vanescere prorsus. 760  
 Æquo cum motu, pariterque cientur eandem  
 Res, oculisque plagam spectantes, error uterque  
 Mutuè destruitur; sic non est cernere, motum  
 Terræ ob communem, terrestria corpora circum  
 Ire, oculus parili circum namque impete fertur. 765  
 Quos at habent oculi proprios, aut corpora motus,  
 Us.

Commendat hic opportunissimum Auctoris Naturæ consilium, qui tantam lumini velocitatem indidit. Si enim ea velocitas esset minor; nos ipse oculorum usus falleret plurimum: primo quidem objecta, quæ aspiciuntur hic apud nos, videremus non ubi sunt, sed ubi erant tum, cum lumen emiserunt: deinde si moveremur etiam nos, videremus ipsa non in directione, qua lumen ad oculum devenit, sed inclinata in angulo eo majore, quo minor esset celeritas luminis: uterque error esset notabilis in exigua luminis celeritate, & ii duo errores aliquando conjungerentur, ubi nimirum nos moveremur in directione opposita motui objecti, aliquando vero se mutuo corrigerent, ubi nimirum

motus ii essent æquales, & directi in eandem plagam.

Celeritas tanta luminis ejusmodi incommodum tollit: ipsi errores, qui haberi possent e motu Terræ comparato cum motu luminis, & quos supra vidimus esse secundorum ad summum, sub sensum omnino non caderent: adhuc tamen ii ipsi, ut notat Noster, se mutuo corrigunt, nam nos, & objecta terrestria nobis conspicua motu communi Telluris movemur directione, & celeritate eadem: Motus autem proprii corporum, & oculi respectivi respectu superficiali Terræ sunt adeo lenti respectu motus luminis, ut multo minus ex utrovis capite in iis, quæ pertinent ad communem vitæ usum, error oriri possit, quem sensus percipiat.

Usque adeo ad lucem lenti sunt, error ut ullus  
 Non cadere in sensum possit; cum vix quoque tractum  
 Tam tenuem ipse animus prenda, quo emissa sagitta  
 Evolet, aut præceps per cælum fulmen agatur 770  
 Tempore, quo celerat radius de corpore missus.  
 Vix animo videas flexum illum, quem facit errans  
 Lux nostrum ob motum, quamvis pernice feramur  
 Campis alipede, aut spumoso gurgite puppi.  
 Omnia quapropter terrestria corpora, nostram 775  
 Cominus afficiunt quæ vitam, non regione  
 Apparent alia, quam vere qua sita constant.  
 At extra Terram a nobis quæ corpora distant,  
 His causis perquam paulum abducuntur ab ambis  
 Errorum, quoniam quod diximus esse secundum 780  
 Jam genus illorum, vix partem, tertia quæ sit,  
 Æquet particulæ, quæ ex illis scilicet una est,  
 Unde gradus confit; spatio deducere corpus  
 Ægre illo possit, decies quod partibus extet  
 Mille minus spatio, quod nos corpusque sit inter. 785  
 Qui Venerem colit, aut propiore a Sole perustum  
 Mercurium, quoniam paulo velocius ibit,  
 Majorem paulo hunc, quam nos, at semper habebit

Exi-

v Agit hic de iisdem erroribus  
 in aliis globis caelestibus, & primo  
 quidem de eo, qui oritur ex an-  
 gulo directionis apparentis cum  
 vera; vix est, uti vidimus, triens  
 unius minuti, qui error dimovet  
 objectum ipsum a loco suo secun-  
 dum directionem viæ oculi circiter  
 per  $\frac{1}{1000}$  suæ distantie ab oculo  
 ipso, ut nimirum eadem sit ratio  
 differentie locorum visi, & veti  
 ad distantiam loci veri ab oculo,  
 quæ celeritatis oculi ad celerita-  
 tem luminis. Hunc errorem, af-  
 firmat, fore majorem in Venere,  
 & Mercurio, sed paullo majorem:  
 sunt enim eorum planetarum cele-  
 ritates majores, quam Telluris,  
 sed paullo majores, nimirum in  
 ratione reciproca subduplicata di-  
 stantiarum a Sole, adeoque in Ve-  
 nere proxime, ut 7 ad 6, & in Mer-

curio ut 3 ad 2, adeoque utrobique  
 is error vel non excedit, vel vix  
 excedit dimidium minutum. In  
 cometis ad Solem accedentibus cre-  
 scente velocitate cresceret utique  
 & is error; sed ex iis ob ingen-  
 tem atmosphæram, qua semper  
 tanquam crassissima quadam nebu-  
 la obruuntur, caelestia objecta vi-  
 deri utique non possunt. Et qui-  
 dem Cometis, quos novimus, ille  
 unicus anni 1680 habet in perihelio  
 ipso aberrationem luminis majore-  
 rem, quam Mercurius: nam e  
 parabolica Cometarum theoria  
 constat, ipsos habere eam veloci-  
 tatem, quam haberet Planeta re-  
 volutus in orbita circulari habente  
 radium aequalem duplæ illorum  
 distantie a Sole. Porro nullus ex  
 notis descendit ad distantiam mi-  
 norem dimidia distantia Mercurii;  
 dempto unico anni 1680,

Exiguum errorem: tum si quis forte Cometæ  
 Convertit glebas habitator, crescere talem 790  
 Cerneret errorem, quantum impetus ipse propinquum  
 In Solem augetur, si præter lampada Solis  
 Densatas posset quoque sidera cernere ob auras.  
 Rere: itidem tenuem, quem primum diximus esse,  
 Errorem. A luna momento temporis ad nos 795  
 Lux volat; ex aliis cunctantior accidit astris,  
 Ut disjuncta magis sunt; Saturnique remissa  
 Corpore, dimidium, super horam, conterit horæ;  
 Tempore quo tenui quam tractu progredietur  
 Saturnus? vicina magis quæ sidera Soli 800  
 Sunt alia, excurrunt citius, breviora sed illinc  
 Lucis sunt spatia; error adhuc tenuissimus iste est  
 Propterea. Immensis spatiis quæ deinde recedunt  
 Sidera, transmittunt ingenti tempore lucem;  
 Sed quia sunt immota, vel, est quicumque, videri 805  
 Non valet a nobis illorum motus, oportet,  
 Nullus de genere hoc primo exoriatur ut error.  
 At: magnum lucis forsân mirabere tempus,

Quo

1 Transit jam ad eum alium errorem, qui oritur a motu objecti, dum lux ad nos devenit: cum affirmat in Luna esse perquam exiguum, cum fere momento temporis lumen inde ad nos deveniat, in reliquis planetis tempus quidem esse eo magis diuturnum, quo longius a nobis distant, sed eo etiam magis lentum ipsorum motum. A Fixis autem tempus quidem esse longum admodum ob immanem distantiam, sed eas, vel quiescere, vel nullum habere motum suum, quem oculus percipiat.

2 Determinat ipsum immane tempus, quo lux ad nos devenit a Fixis. Ex Fixæ, quarum motus apparens congruit penitus cum theoria aberrationis luminis (porro ex num: 42 constat id omnibus videri commune, etiam Sirio), nullam habent annuam parallaxim ex translatione Terræ circa solem, qua

seclusa nihil jam humano generi præsidii superest pro determinanda ipsarum distantia. Verum concipiatur parallaxis annua Fixæ cujuscumque unius secundæ, quod nimirum est pars sexagesima partis sexagesimæ unius gradus. Inde erui, affirmat Noster, distantiam ejus Fixæ a Terra esse majorem diametro orbis annui, seu dupla distantia Solis a Terra partibus 200000. Est enim proxime radius ad arcum unius secundæ ut 100000 ad  $\frac{1}{2}$ , sive 200000 ad 1. Ratio accurata est 206265 ad 1., sed hic satis sunt numeri, ut vocant, rotundi, dummodo sint veris proximi. Porro tribuendo tempori a Sole ad nos semiquadrantem horæ, habentur quadrantes 200000, horæ 50000, dies 2082, sive fere anni sex.

Jam vero habentur Fixæ luminis adeo tenuis, ut non nisi longissimi

miis



Quo venit a quovis ad Terram sidere fixo.  
 Illa quidem ( quorum bene congruit annuus error 810  
 Emisſæ tantum rationi lucis, ut ulla  
 Altera non turbet ratio ) fateare, neceſſe eſt,  
 Sidera non Terræ mutari aſpectibus ullis :  
 Collatus Terræ proin ad ſpatia annuus illa  
 Jam nihil eſt motus, ſuperat nec jam ulla videndi 815  
 Propterea ratio nobis, quantum alta recedant.  
 Sed motu fingamus ab hoc discriminis eſſe  
 Tantum vera inter loca viſaque, quantula pars eſt  
 De ſenis decies, in quas pars ſcinditur una  
 De decies itidem ſenis, gradus unicus unde eſt; 820  
 Sidera præ tractu diſtabunt, annuus orbis  
 Terræi quo latus is eſt, non terque, quaterque  
 Aut decies, aut terdecies iterumque iterumque,  
 At mille in tractus repetitis tractibus illis  
 Bis centum; lux & cum lati permeet ejus 825  
 Orbis dimidium, parte horæ, ut diximus ante,  
 Octava, pluſquam poſt annos ſidere ab alto  
 Perveniet ſenos eadem. Jam ſidera cum ſint  
 Exigua ingentem diſperſa per æthera quædam,  
 Quæ trans vitra etiam vix grandia conſpiciantur, 830  
 Tamque leve ex ſeſe videantur fundere lumen,  
 Lumen ut hoc decies ſit centum e millibus una  
 Ejus pars lucis, qua, ſunt quæ maxima, fulgent,  
 Plus ea dicendum eſt aliis diſjuncta proſecto  
 Eſſe, ut mille queas abducta ea credere ſaltem 835  
 Id genus in ſpatia: annorum ſex millibus ad nos  
 Propterea demum adveniet lux inde profuſa,  
 Tanta perque viam tam pernix tempore tanto  
 Ibit 1. Si voluit Naturæ providus Auſtor,

Ut

mis teleſcopiis videri poſſint, quas  
 admodum probabile eſt diſtare mil-  
 lecuplo pluſ, quam eas primæ ma-  
 gnitudinis Fixas, in quibus paralla-  
 xis annua adhuc eſt nulla. Quam-  
 obrem requirentur pluſ quam 6  
 annorum millia, ut lumen ad nos  
 deveniat.

1 Proponit hic duo ejus imma-  
 nis temporis conſectaria: primo

quidem ſi Auſtor Naturæ voluit,  
 ut omnes Fixæ ab ipſo Mundi  
 exordio videri poſſint a Tellure;  
 debuit ſimul cum iis creare totum  
 tractum luminis ab ipſis ad Ter-  
 ram: deinde etiam ſi jam a plu-  
 ribus ſæculis aliqua ex iis Fixis permis-  
 ſet, adhuc tamen nos eam videre-  
 mus, ut exiſtente per tractum  
 luminis ab ipſa ante emiſſum, &

cau-

Ut primùm hunc orbem, & cælestes condidit ignes, 840

A primis visa ut subito Mortalibus essent  
Sidera præclaro mundum exornantia cultu,  
Debit hunc ad nos tractum replere creata  
Luce itidem, qualis manasset sidere ab ipso  
Præcedentia post annorum millia sena.

845

At contra factis si retro a pluribus una  
De tantis cæli sit fax extincta micantis,  
Fiat, uti fulgentem & adhuc, rutilamque tuamur.

Difficile hæc tamen est animo ut primùm insinuentur  
For-

tanto tempore post ad nos delatum.

Eo nos quidem argumento jam a multis annis usi eramus, sed opportunissime ipsum deinde in primo nostro extra Italiam itinere adhibuimus ad Religionis Revelatæ defensionem. Cum anno 1760 Parisiis in eruditorum hominum octu verba faceremus de immani hac mora sex millium annorum, quibus lux indiget, ut a fixis minoribus ad Terram deveniat; insurrexit pseudo-philosophus ex eorum grege, qui omnem Revelatam Religionem irrident, ac, quid, inquit, jam de Mosai- co Systemate, in quo vix anno- rum sex millia a primo Mundi exortu numerantur, cum tamen stellæ humano conspectui patue- rint semper? Reposui, in primis eam tantam luminis moram non ad proximas stellas pertinere quæ nudo etiam oculo videntur, sed, uti ostenderam, ad exiguas tele- scopicas: telescopia autem vel primo inventa, vel saltem primo in cælum directæ non nisi ante 150 annos: annus tum agebatur 1760, Galileus autem anno 1610 primum telescopia suo est usus. Verum, eo omisso, adjecimus, quid ibi difficultatis contra revelata prin- cipia esse possit? Num in siderum creatione, quam Moses nobis proposuit, difficilior fuit Naturæ Auctori creare simul cum ipsis to-

tum luminis tractum, quem ea emisissent, si a plurimis annorum millibus effulsissent? Creavit uti- que juxta ea principia hominem, ut præexistentem, cum eo motu sanguinis per venas, quem habuisset, si e corde processisset: debuit utique & totum Mundum in eo statu creare, quem is habuisset, si per multa annorum millia præex- titisset, ne nimirum series phæno- menorum post annos aliquot longe alia exurgeret, quam initio: sic & luminis tractum illum creare potuit statim, sic & ea omnia, quæ in ipsa Tellure, in montibus, in Terræ ipsius visceribus, accipiunt nonnulli pro indicio longe majoris vetustatis ipsius Terræ, quam quæ e sacris libris colligitur. Iis fusius expositis adjecimus illud: nun- quam sane quidquam e Physica re- peti poterit, quod directæ proba- tionis vim habeat contra revelatæ principia. D'Alembertus ipse, qui ibidem aderat, ad me conversus diserte affirmavit *vous avez raison.*

Quæ hic adjecit Noster, sunt maxime philosophica. Mirum sane, & incredibile dictu videbitur res altius non perpendenti, posse videri aliquid, quod jam non ultra existat: celeritas immanis lu- minis id efficit, ut objecta omnia, quæ in usu quotidiano versantur, eodem sensibili momento, quo lu- men emittunt, videantur a nobis; quam

Forte tuo, subitam tibi cernere cum videaris 850  
 Rebus in his lucem terrestribus, assuetusque  
 Credere sis itidem subitam: sed desine prorsus  
 Mirari, genus id,volvens exempla per usus  
 Vitæ multa tuos servata, expōstaque sensu;  
 Ut sonitus, qui se haud momento fundit in uno 855  
 Per spatia: ipsum abiit fulmen, cum signa tonante  
 Fulminis audimus cælo: vox missa per auras  
 Sæpe & adhuc resonat, clauso procul ore vocantum:  
 Quod si posset ad occasum vox missa sub ortu  
 Longe exaudiri, quam sæpe audire liceret 860  
 Vocem vel causam orantis, vel ad arma cientis  
 Forte Viri, quem jam nox viderit una diesque  
 Exanimem! Quid? Si de Luna, aut mittere Sole  
 Vocem aliquis, fixo aut quocumque a sidere posset?  
 Scilicet assueti fumus a terrestribus uno 865  
 Cernere corporibus momento temporis ire  
 Lucem, atque hæc adeo clara dat imagine corpus

Per.

quam ob rem ita nos quidem ab infantia ipsa assuevimus de rebus judicare, ut nullum prorsus rutilius argumentum haberi posse censeamus de corporum existentia, quam si ea oculis nostris aspiciamus & digito commonstreemus.

Verum admiratio cessabit prorsus, si utamur exemplo propagationis successivæ soni. Nemo ignorat fulmen jam dissipatum esse, cum audimus tonitru, & explosionem tormenti bellici remotioris, videmus utique multo prius, quam audiamus. Si posset sonus audiri in distantia satis magna, possemus utique audire loquentem hominem, qui jam a 24 horis mortuus esset. Singula milliaria sonus conficit quaternis circiter secundis, adeoque 6 milliaria secundis 24, & proinde horis 24 milliaria 3600 X 6, sive 21600. Hinc si quis obversus in occidentem clamaret voce ita valida, ut sonus per totum Terræ ambitum abire posset, & ex orientali parte eodem regredi, non nisi post clapsas 24 horas audiri posset; est

enim is ambitus milliartiorum geographicorum 360 X 60, sive 21600.

Quid si e Luna, e Sole, e Fixis sonus ad nos eadem velocitate devenire posset? Luna distat a Terra semidiametris terrestribus circiter 60, sive peripheriis 10, adeoque vox deveniret post 10 dies. Alloqui amicum, & ejus responsum expectare esset idem, ac ex Italia Parisios scribere: responsum aliquando excipimus per litteras, amico jam a pluribus diebus vira furtecto: sic ipsum e Luna nos allocutum audire possemus multis diebus post ejus mortem. Quoniam Sol 21000 circiter semidiametris a nobis distat, sive peripheriis paulominus quam 4000, e sole vox adveniret post dies fere 400, sive post plures quam decem annos. Ex illis Fixis, quibus lux devenit annorum millibus 6, deveniret vox intervallo temporis longiore, quam sint annorum quadragies, vel etiam quinquagies millies mille millia.

Percipere, illud uti revera extare putemus  
 Tunc, oculis cum subjicimus, digitoque valemus  
 Monstrare extento; teneris quin discit ab annis 870  
 Cum luce ipsas res mens jungere nostra ciente  
 Sensum, hoc extantum ut rerum certum esse putetur  
 Officium; hinc novitas percellit miralegentes,  
 Corpora, quæ fuerint, nec jam sint, posse videri.  
 Quin animi inter se nosce hinc contraria nostri 875  
 Judicia, & secum pugnantia rebus in isdem:  
 Scilicet audimus cum lucem diffugientem  
 Exiguo tot vasta per intervalla viarum  
 Tempore, miramur pollentem mobilitate  
 Tanta, & vix adeo pernitem credimus esse; 880  
 Ex alto contra cum sidere sæcula eunti  
 Multa audimus abire, licet cita constet, ut ante,  
 Miramur nimium lentam tamen, & cunctantem:  
 Nempe minus re, quam specie, sensuque movemur.  
 Tot certis sed cum rationibus undique septum 885  
 Jam sit iter lucis, quam dixi tempore egere,  
 Ut procul adveniat, neque parti possit ab ulla

Con-

1 Pergit philosophicas animadversiones proponere: mirum sane, quantum nos nobis ipsis quandoque adversamur, potissimum ubi agitur de iis, quæ raro nobis obijciunt sese. Ubi audimus, ejusmodi esse luminis celeritatem, ut a Sole ad nos, per centum circiter milliariorum millia semiquadrante horæ perveniat, ita immanem eam celeritatem censemus, ut vix animo possit concipi: ubi contra hic audimus, immorari id in itinere a quibusdam Fixis ad nos plusquam per 6 annorum millia, miramur tam incredibilem moram, tamquam si lentissimum idcirco esse debeat, licet utrumque eadem velocitas præstet discrimine orto a sola differentia ejusmodi distantiarum, cum iis distantis, quæ quotidie cadunt sub nostros sensus.

2 Respondet hic difficultati, quam vulgus contra successivam luminis propagationem objicit;

objecerunt autem etiam philosophi plures: statim, inquit, ac Sol exoritur, ipsum video. Igitur momento temporis lux inde ad nos devenit. At in primis unde nocent, nos ipsum intueri statim ac supra nostrum horizontem assurgit? I. ipsum videmus statim ac apparet, nimirum statim ac videmus. Ex Astronomica theoria Terræ motæ id quidem consequitur, nos videre solem, statim ac exurgit supra horizontem nostrum; verum id omnino nihil probat contra successivam propagationem luminis. Ipse ad sensum stat, ac interea radii progreditur: ubi conversione diurna Telluris oculus advenit ad radium, ab ipso percellitur, licet is jam ab horæ semiquadrante emissus fuerit, eodem sane pacto, quo qui in fluvium decidit, madefit ab ea aqua, quæ multo tempore ante prorupit e fontibus.

Convelli, tamen ignaro non talia vulgo  
 Persuadere queas: quid enim? quia cernere primo  
 Possumus exortu surgentis lumina Solis, 890  
 Atque oculis subito referatis cuncta tuemur  
 Undique, vel magno longe distantia tractu,  
 Sidera uti majora, simulque minora, venire  
 Confestim radios ullo sine tempore retur.  
 At cur non oculis referatis, luminina quæ jam 895  
 Advenere, receptemus de sidere jacta  
 Jamdudum, atque aditant confecto denique longæ  
 Quæ tractu vicina viæ, ingressuraque, si nil  
 Impediat, vel palpebras tactura levi ictu?  
 Sic qui fluminis in torrentem decidit alveum, 900  
 Extemplo madefit lymphæ, quæ non salit alte  
 Tum de fonte procul, sed quæ jam eruperat ante  
 Illinc, spumosoque ruit propter pede lapsa.  
 Hoc quoque, cum Solem in rubicundo cernimus ortu,  
 Accidit; in sese Tellus dum volvitur, ejus 905  
 Dimidium nunc hoc, nunc illud luce rigatur  
 Solis perpetua, radiorumque istud inundans  
 Excipit e cælo torrenti lumine flumen;  
 Propterea vix nos ista de parte subimus  
 Obversis oculis, impellunt lumina clara 910  
 Protinus, haurimusque diem, Solemque videmus.  
 Hactenus r effusam lucem loca tempore multo

Lu-

r Post propagationem luminis rectilineam, & successivam, transit hic ad ejus tenuitatem summam.

Primo loco exprimit immensam luminis molem, quam Sol emittit singulis horæ quadrantibus, qua considerata, videretur totus ille, ut ut dicissimus tanti luminis fons, brevi debere penitus exhauriri, & deficere. Cum enim singulis horæ semiquadrantibus lumen ad nos e sole deveniat; implet ipse soleo tempore lumine semper novo globum habentem pro semidiametro distantiam ipsius Solis a Terra, in quo globo nulla est particula spatii, quæ sensu percipi possit, quæ

careat lumine, cum nimirum e quavis ejus spatii parte perpetuo videri liceat solem ipsum, nisi aliquod corpus interjectum, ut Venus, Mercurius, Luna interceptat ipsum lumen.

Ad exprimendam ejus globi magnitudinem eum confert cum toto globo terrestri, quo ipsum majorem affirmat partibus multo plus quam decies centies mille, quem numerum vulgo appellant millionem millionum, sive billionem. Decies centena millia barbare sed jam usitato vocabulo exprimuntur per nomen unius millionis: is multiplicatus per se ipsum efficit billionem, Noster autem ubique mul-

ti.

Lustravi per vasta, eadem nunc percipe, quam sit  
 Prorsus pertenui, & subtili corporis auctu.  
 Forte putes, id si flumen de Sole veniret 915  
 Emissem radiorum, & tantas funderet ille  
 Ex se lucis opes, fieri debere minorem  
 Ipsum perpetuò fontem, ut tum denique prorsus  
 Effuso exhaustus vanescat lumine Phœbus.  
 Si mille undecies cumulans Terræ orbibus orbis 920  
 Hunc aii super imponas, tamen ultima Tellus  
 Nondum continget Solem; tam grande rotundum  
 Ergo si capias spatium hoc, quod Terra quotannis  
 Conterit excurrens cælo, includasque sub amplo,  
 Quantum est cumque, globo; Terræ corpore major, 925  
 Quanto crit hic, numeros ad quantos insiliendum est!  
 Nimirum decies centena ad millia postquam  
 Ventum erit, hæc repetes decies in millia centum  
 Altera; & hunc omnem numerum tot nempe per auctus  
 Exortum bis adhuc deciesque augere necesse est. 930  
 Et quia lux quavis octava pervenit horæ  
 Parte fluens ad nos ex ipso Sole; fatendum est  
 Tempore tam parvo repleti luce recenti.

Tam

tiplicationem numeri exprimit per illud numerum *in se repperitum*. Pendet ea magnitudinum relatio a parallaxi horizontali Solis, cum sit sinus parallaxeos ipsius ad radii, ut semidiameter Terræ ad distantiam solis ab ipsa, spheræ autem sint ut cubi semidiametrorum. Cum hæc Noster scriberet censebatur parallaxis ipsa secundo- rum 10, vel cum Caillio  $10\frac{1}{2}$  ante postremos nimirum Veneris transitus sub sole, ex quibus consistit, eam non esse nisi secundo- rum  $8\frac{1}{2}$ . Illa vetus determinatio exhibebat distantiam Solis a Terræ semidiametrorum terrestrium fere 20000, ex hac nova prodeunt fere 24300. Hanc distantiam, & relationem mutuam globorum hic Noster expresserat ita, ut respon- deret illi primæ determinationi. Sed

cum hic liber prodeat tanto poste- rius, quam scriptus sit, expressio- nem distantie ita mutavit, ut ad hanc novam determinationem ac- cederet magis. Si undecim milli- bus diametrorum terrestrium ad- dantur adhuc alie mille, quod efficeret semidiametrorum millia quatuor, & viginti; nondum utique deveniretur ad solem di- stantem per semidiametros fere 24300: hujus autem numeri cubus excedit numerum 14 conjunctum cum notis nullitatis tredecim, adeoque longissime superat millio- nem, qui exprimitur per unitatem conjunctam cum iis notis duode- cim, quod Noster exprimit per illud *longe, longeque*: abunde est expressio versibus minus imper- via billionis, longissimè superari, ad ingerendam immanis ejus magni- tudinis ideam.

Tam magnum immanemque globum, ut pars nulla sit hujus,  
 Usurpare queas quam sensu, quæ sine lucis 235  
 Constet particulis vel pluribus, atque videre  
 A qua Solem ipsum non possis irradiantem.  
 Hic pronum jam sit, tanta unde effunditur usque  
 Materies nitido libata e corpore, Solem  
 Percipere imminui paulatim, & quamlibet amplum 240  
 Debere extingui, nec longo tempore demum.

Verum † si contra repetam, sine sine secari  
 Corpora posse, quid est, quod tum secludere nosmet  
 A vera ratione queat, dum quamque putamus  
 Materiam tenuem, quantumlibet, exiguamque 245

Pos-

† Solvit hic objectam difficultatem ope divisibilitatis materiæ in infinitum, qua admissa, ea penitus evanescit. Sit enim spatium utcumque magnum: si id dividatur in spatiola ita exigua, ut sensu percipi omnino possint; erit utriusque finitus eorum spatiolorum numerus: assumatur quantitas materiæ utrumque exigua, ut digitus cubicus: ea in hypothesis divisibilitatis in infinitum secari poterit in totidem particulas, tum ipsarum particularum singulæ poterunt itidem secari in quotcumque strata ita, ut singulæ singula ejusmodi spatiola convectiant: sic ille unicus materiæ digitus implebit immensum illud spatium ita, ut nulla ejus particula careat materia. Quare unus digitus cubicus solaris materiæ posset sufficere particulis necessariis ad habendum totum lumen per plura sæcula. Jacturam adeo exiguam, quis in tanta distantia sentire possit?

In inca theoria non haberetur divisibilitas materiæ in infinitum, cum ea non sit continua, adhuc tamen haberetur ea, quam ego appello componibilitatem in infinitum æquivalentem divisibilitati. Quævis materiæ moles existens habet numerum punctorum finitum tantummodo, adeoque non potest dividi nisi in eum finitum

numerum partium: ulteriori sectione secabitur spatium vacuum, non materia: at intra quamvis molem utcumque exiguam potest collocari quivis numerus punctorum utrumque magnus, qui sufficiat cuicumque numero particularum habentium numerum quicumque punctorum. Si Auctor Naturæ voluit, ut ex data quavis molecula fieri posset numerus partium utcumque magnus, quarum singulæ continerent numerum punctorum utrumque magnum, potuit sane id obtinere collocando intra illam moleculam eum numerum punctorum, qui oritur e multiplicatione illorum binorum numerorum.

Newtonus, ut eam difficultatem solvat, innuit illud, fortasse cometas destinatos esse ad reparandam ejusmodi jacturam, decidendo demum in solem, quam ob causam, ut et ob exiguam quidem, sed tamen aliquam resistentiam medii, in quo moventur corpora cælestia, censuit hanc Universi molem posse tandem indigere manu reparatrice. Nulla sane haberetur necessitas ejusmodi reparationis seriem per immensam sæculorum seriem, ac multo facilius per luminis tenuitatem dissolvitur ea difficultas.

L I B E R S E P T I M U S .

Posse replere loci spatium quodcumque patentis ,  
 Ut pars nulla vacet , quam sensu prendere possis .  
 Nam numero quocumque immenso vulta locorum  
 Si spatia ipse feces animo , pars ultima nostros  
 Infra ut sit sensus ; possis hoc findere parvam  
 Quamvis materiem numero quoque , particulasque  
 Has intus vacuas tumida distendere fronte ,  
 Unam dum secti partem circumtegat , una  
 Quæque suam , spatii , locaque omnes omnia demum .  
 Sic igitur quavis tenui quantumlibet amplum  
 Materia spatium compleri possit , uti pars  
 Major ; & hinc videas digito non amplior uno  
 Quæ sit materies Solis ( quis sentiat illic  
 Tantula tam longe res an peritet , pereatve ? 96  
 Cum neque multa etiam spatiorum millia tantum  
 Educta a nobis acie usurpare queamus )  
 Tantam posse tamen vim lucis suppeditare ,  
 Tam vastum in spatium , ut per sæcula plurima manet  
 At lux non adeo subtili corpore multis  
 Esse videtur ; eo nam corpore plurima rerum  
 Efficit , & quid non validis impulsibus urget ?  
 Concutit illa oculi fibras , motumque propagat  
 In cerebrum , & mentem simulacris excitat ipsam ;  
 Illa fovet plantas , & lætis frondibus ornat

Tom. III.

D

E

1 Suggestit Noster difficultatem  
 aliam , quæ proferri solet contra  
 tantam luminis tenuitatem , et pe-  
 titur ab effectibus luminis solaris  
 sane ingentibus . Lux utique affi-  
 cit fibras oculorum , & motum  
 propagat ad cerebrum ita , ut sen-  
 sum visus eliciat : Lux calore  
 excitato nutritionem adjuvat , &  
 fovet omne plantarum genus .  
 Quid non præstat lux solaris colle-  
 cta a speculis ustoriis , dum exci-  
 tat ignem , ac brevissimo tempo-  
 ris intervallo lapides , et gemmas  
 redigit in calcem , metalla liquat ,  
 reducit in cineres vegetabilia ? Ni-  
 hil ita resistit ejusmodi radius , ut  
 non penitus dissolvatur . Accedunt

effectus sane horribiles cunicu-  
 rum , intra quos massa pulveris pe-  
 accensa ope ignis excitati a ra-  
 collectis subruit , & evertit in  
 quascunque . Demum addit &  
 lud , quod substantiæ nonnullæ  
 collectis solis radiis reductæ in ci-  
 cem , vel cinerem , inveniuntur  
 auctæ decima parte sui ponderis  
 si id incrementum ponderis  
 buatur illis radiis solaribus ,  
 in iis substantiis remanserint ,  
 portet sane , non ita tenue sit  
 men , nec ita exigua jactura  
 beatur a sole e tanto emissis  
 minis defectu ; qui idcirco debet  
 penitus exhausti , & extingui pri-  
 cedente tempore .



Educto sylvas succo, simul obsita cana  
 Cessit hyems glacie, & produxit clara dierum  
 Tempora ver, timidasque novus calor allicit herbas,  
 Et sustollit humo, ut florescant undique campi.  
 Quid non sit radiis speculi a lævove cavati 975  
 Coniunctis? Subito violenta incendia surgunt,  
 Usti abeunt lapides in calcem, it fufus in auras  
 Ipse adamas; ferri, argentique, aurique potestas  
 Difluit in guttas extemplo versa liquentes;  
 Protinus in cineres vertuntur robora dura; 980  
 Denique lucis vi solvuntur cuncta coactæ,  
 Nec, quod restet, habet tum natura ipsa, potenti,  
 Qui penetrat nexus, radio, laxatque tenaces.  
 Sulphureus pulvis si terra conditur ima,  
 Ut penetrare tamen radii, immittique valentes 985  
 Possint, vix illi cumulum tetigere sepultum,  
 Concutitur tellus accenso protinus igne,  
 Finduntur lapides extrorsum, inænia, turres,  
 Correptæque Urbes magno cum murmure in auras  
 Tollunturque, ruuntque, avulsæque fragmina montis 990  
 Dissiliunt: tenui concinnent corpore tantas  
 Ærumnas radii, tam diras sæpe ruinas?  
 Adde, quod in calcem multa, in cineremve soluta  
 Irrumpentibus a radiis magno agmine, plus sunt  
 Pendere post inventa, ut & essent ponderis aucta 995  
 Parte sui decima; sit at unde hic ponderis auctus,  
 Ni radiis intro immixtis, interque sepultis  
 Corporis exulti venas? Jam pondera quanta  
 Ejus lucis erunt, quæ totum compleat illum  
 Tani vastum, immanemq. globum, quæ fingimus amplum 1000  
 Telluris duci medio de Sole per orbem,  
 Seque novet semper per sæcula longa fluendo?  
 Tantarum<sup>1</sup> at rerum quas diximus, unica causa

Cur

<sup>1</sup> Eam ipsam difficultatem dissolvit dicendo lumen non esse causam eorum effectuum, sed occasionem quandam: haberi nimirum vires quasdam mutuas inter ipsas particulas corporum, quæ in aliis

distantibus se mutuo attrahant, in aliis repellant, adeoque in aliis etiam in æquilibrio quodam positæ sint, ut vel nullis agentur viribus, vel contrarias habeant, & æquales. Si tenuissimæ luminis

Cur lux sit, causas prior ipsa nec excitet omnes?  
 Scilicet in quovis sunt partes corpore parvæ 100  
 Viribus instructæ variis sese inter, ut extant  
 Inter se variæ res, impulsusque, situsque;  
 Stant plerumque tamen librata, compositæque  
 Longa pace; sed exterius si forte quid adsit  
 Adveniens, quod vel paulum libramina turbet, 101  
 Incipiunt vires agere, & placida otia longe  
 Dispellunt, gliscit furor, insurguntque tumultus  
 Protinus, & magni fervescunt denique motus.  
 Excitat ipsa quidem vires lux, particulisque  
 Inducit motum tenuem; tum cætera vires 102  
 Conficiunt ipsæ, & momento temporis acres  
 Motibus insultant, & turbis omnia compleant.  
 Sic declive nimis celsi latus Appennini,  
 Aut hinc Alpina atque illinc divortia, aquarum  
 Qua pendent, magnosque ipsa a gravitate supinum 103  
 Dispositos late per dorsum disque tributos  
 Ostentant lapides, sed eos tamen usque minores,  
 Quo magis celsa loca, atque alta in regione lapillos,  
 Demum & subtilem summo sub vertice arenam;  
 Si super alta petens avis advolet, aut leporis pes 104  
 Transeat, aut spiras convolvat lubrica serpens,  
 Commotæ incipiunt provolvi subitus arenæ,

D 2

D 1

nis particula inducant motus per-  
 quam exiguos in nonnullis earum  
 particularum, sublato illo æquili-  
 brio possunt ab internis iis viri-  
 bus oriri omnes illi effectus tan-  
 ti, & violentissimi motus.

Porro ejusmodi effectuum exhi-  
 bet exemplum sane opportunissi-  
 mum. Si in summo monte ha-  
 beat arena tenuis, tum per ejus  
 latus declive adsint primo quidem  
 lapilli exigui, tum lapides, & sa-  
 xa eo majora, quo magis descen-  
 ditur, ac in partibus imis ingen-  
 tes massæ, quæ tamen omnia sint  
 fere in æquilibrio; persistent uti-  
 que immota omnia: sed si exigua  
 avicula pede tenuissimo arenam  
 illam dimoveat, vel lepus transeat

aut serpens; ea dum cadit,  
 pellet lapillos, hi lapides, &  
 omnia saxa, omnes immanes r-  
 fas commovebunt, & in præce-  
 trahent. Eleganter sane po-  
 Noster ob oculos ejus ruinæ  
 festus horribiles, quæ per urbib  
 evertendis, obruendisque, inge-  
 res in subjecto mari possit un-  
 rum motus excitare. Quis tribi  
 eos effectus vi, quam avicula,  
 pus, aut serpens exeruit? C  
 vitas eorum est causa, quæ in-  
 rebat saxis, & rupibus, &  
 ri: exiguus motus primo ex-  
 tus sustulit æquilibrio, & o-  
 sionem præbuit gravitati exer-  
 di vim suam.

Dumque ruunt, parvos pelluntque feruntque lapillos,  
 Majores hi deinde agitant, post denique magni  
 Impelluntur, & in præceps fit dira ruina. 1030  
 Aspicias lapides ingentes edere saltus  
 Per montis devexa, & deorsum volvier actos  
 Cum strepitû horrifono; subjectas proterit Urbes  
 Interdum casus, ruiturisque imprimitur vis  
 Mœnibus illa furens; tum si super incidat æquor 1035  
 Suppositum accelerans lapis, in spumantibus undis  
 Excitat improvisum ut ab atro turbine nimbum,  
 Obruit & cana involvens aspergine montem.  
 Horribilis longe strepitus, tantæque ruinæ,  
 Anne avis, anne lepus, serpens an causa sit una? 1040  
 Haud certe; quid enim possit? sua rupibus altis  
 Indita sed gravitas, suaque undis, causa profecto est,  
 Sed suspensa prius, tacitæ tum longa quietis  
 Otia dirumpens, tenui quanquam excita motu.  
 Sic fieri quoque, cum radios vi cernimus in res 1045  
 Irruere ingenti, motusque exfurgere miros,  
 Multa elementa tibi demonstrant notitiarum,  
 Hoc genus; et primò, ut memini, jam diximus ante,  
 Viribus internis oritur qui in corpore motus,  
 Non facere, ut punctum medium gravitatis agatur, 1050  
 Verum hoc stare, ut erat, nec ab æstu pellicæ usquam;  
 Di-

¶ Ut ostendat idem prorsus ac-  
 cidere effectibus illis, quorum lux  
 non sit causa, sed occasio, adhi-  
 bet principium a Newtono inven-  
 tum, quod per omnem Mecha-  
 nicam, & Physicam latissime pa-  
 tet, & usum habet amplissimum.  
 Nimirum ubi in aliquo corpore  
 habetur motus quivis ortus  
 a viribus mutuis inter ejus par-  
 ticulas, centrum commune gravi-  
 tatis ejus corporis non mutat sta-  
 tum quiescendi, vel movendi mi-  
 formiter in directum: ubi autem  
 in ipsum corpus agit vis exter-  
 na, & motum ipsi imprimat, id  
 ipsum centrum gravitatis mutat  
 statum suum, acquirente cor-

pore impulso tantam quantita-  
 tem motus computati secundum  
 datam directionem, quantam a-  
 mittit secundum eandem corpus  
 impellens. Porro ubi radii solares  
 coacti a speculo ustorio liquant,  
 urunt, redigunt in calcem, & ci-  
 neres, illæ substantiæ, in quibus  
 excitantur tanti illi motus, nul-  
 lum acquirunt respectivum mo-  
 tum, quo eorum centrum gravi-  
 tatis progreditur: quamobrem id  
 indicio est, eos motus oriri non  
 ab impulsu radiorum ipsorum, sed  
 a viribus internis inter particulas  
 ejus corporis, quibus occasionem  
 agendi lumen præbuerit.

Diximus & , corpus cum corpus percutit alterum ,

Illud quam motus partem deperdit , eandem

Esse , aliud quam corpus in ipso percipit ictu ,

Istius & motus amissi , sive recepti 1055

Mobilitatem æquam non esse in utroque , minore at

Corpore majorem recipi , majore minorem .

Hinc petere indicium manifestum possumus , an , qui

Exoritur motus quovis in corpore , ab ictu

Prodeat externo , internis an viribus idem : 1060

Proin satis est , medium punctum commune , videre ,

Quod gravitatis erit , pellatur an anterioris

De regione statûs , an contra peritet eadem .

Incurrit cum lux in corpora , corpora quanquam

Convertit subito in cinerem , calcemque perusta , 1065

Aut cogit resoluta liquefcere , non tamen illa

A regione , ubi erant , videas impulsa moveri

Propterea ; internis agitantur viribus ergo ,

Et tantum internas educunt lumina vires .

Quin & petere indicium possis a legibus istdem , 1070

Ac

¶ Eadem illa lege Mechanicæ utitur ad demonstrandum , illud ponderis incrementum , quod inventum est in substantiis quibusdam redactis in calcem , non posse tribui radiis in eas ingressis . Si enim ii radii haberent partem decimam ponderis ejus substantiæ , cujus pondus crevit parte sui decima , cum ipsi omnem motum suum amiserint ; deberet tantundem motus acquisivisse in eandem plagam massa illa , adeoque ejus centrum gravitatis deberet acquirere partem decimam velocitatis amissæ a radiis ipsis . Ea velocitas est ita enormis , ut uno minuto debuisset illa massa abire longissimè ultra Lunam ( minutum , sive partem horæ sexagesimam , exprimit per illud *sexta quod partis in hora est pars decima* . ) Nam a Sole ad Terram sunt plusquam 12 millia diametrorum terrestrium , quæ lux percurrit minutis circiter octo : quare

parte decima ejus celeritatis massa percurreret minutis octo intervallum majus diametris terrestribus 1200 , & uno minuto majus 150 diametris , quod spatium est majus quintuplo distantie Lunæ a Terra , quæ habet diametrum Terræ proxime 30 .

Quamobrem illud ponderis augmentum , debet tribui omnino ut hic Noster subjicit , vel cuiuspiam alteri materiæ ingressæ simul cum lumine , uti sunt corpusculæ innarrantia in aëre , vel aëris ipsius levitatem adeptæ , vel cuiuspiam substantiæ habenti levitatem relativam , quæ non attrahatur a telluris massa per eam generalem attractionem , in qua consistit gravitas corporum terrestrium , quæ substantia prius minuerit ponderis ejus massæ , & egressa augmentum illud exhibeat . Hoc nus substantiæ positive levis adtere cogetur contra gene-

Addere non radios in corpore pondus adulto;  
 Nam radii decimam si partem ponderis æquant  
 Molem introgressi, proprium quia perdere motum  
 Omnem jam sit opus, debent protrudere corpus,  
 Oras, quo tendunt, in easdem, mobilitate, 1075  
 Quæ decima ipsorum est tantum pars mobilitatis;  
 Tunc igitur corpus totam transcurrere Terram,  
 Ultra etiam Lunam contendere tempore perquam  
 Exiguo debet, sextæ quod partis in hora est  
 Pars decima: at corpus cum non videamus abire 1080  
 Lucis ob impulsum, neque tunc excurrere quoquam  
 Vel paulum, sed, ut ante, sua regione teneri,  
 Confiteare, opus est, vel in id cum lumine corpus  
 Inmissam esse aliquam rem, quæ concrefcere pondus,  
 Quippe gravis, faciat, veluti vapor, aut aliud, quod 1085  
 Aërio pelago circumnatat, aëris aura  
 Densior aut ipsa re frigescente coacta,  
 Corpore vel contra rem quandam exisse solutam,  
 Quæ levitate sua gravitati obitabat, ea omne  
 Pondus ne eliceret, quam tellus nempe repellat 1090  
 Surfum continuò, atque in cælum cogat abire.  
 Corpora <sup>1</sup> cum teneant radiis impulsa loco se,

Jam

gravitatis legem, qui contenderet,  
 nihil adjici potuisse, quod illud  
 augmentum præstiterit, præter lu-  
 cem; cum evidentissimum sit su-  
 periori argumento, id a luminis  
 particulis adjectis oriri non posse.

<sup>1</sup> Ex hac perseverantia in eodem  
 loco corpusculorum tenuissimorum,  
 quæ nequaquam commoventur a  
 radiorum impulsu, deducit satis  
 validum argumentum pro ipsa,  
 de qua hic agit, luminis te-  
 nuitate. Ejusmodi est hæc: gra-  
 plumæ, vel papyrus tenuis, quæ  
 licet impellatur singulis horæ se-  
 miquadrantibus ab immenso illo  
 luminis tractu, quod interjacet in-  
 ter solem, & terram; adhuc ta-  
 men nullum inde accipit motum  
 progressivum. Si moveretur eo

tempore per  $\frac{1}{10}$  digiti partem;

quantitas materiæ in toto co lu-  
 mine esset ad quantitatem in illa  
 pluma, vel papyro, ut est cele-  
 ritas amissa a lumine ad celerita-  
 tem, quam illa acquireret, sive  
 ut est pars decima digiti ad totam  
 distantiam solis a terra. Quare  
 si tota ea luminis moles redigatur  
 ad molem plumæ; adhuc densitas  
 plumæ esset major densitate lumi-  
 nis in ratione immensi distantie  
 solis a terra ad unam digiti deci-  
 mam partem. Illa autem lucis den-  
 sitas esset tum major densitate,  
 quam nunc habet lux ipsa, in ra-  
 tione immensæ molis pertingentis  
 huc a sole ad exiguam molem ipsius  
 plumæ.

Concludit dicendo, qui eas bi-  
 nas rationes novit, cum subdu-  
 sto calculo facile posse invenire,  
 quanta inde deducatur tenuitas

lu.

LIBER SEPTIMUS.

Jam quid erit, magis ut subtilem luminis esse  
 Naturam ostendat? plumamve, levenve papyrum.  
 Expande ad Solis lucem ex oriente profusam; 1095  
 Parte quidem quaque octava pulsabitur horæ  
 Continuo a tota mole adveniente profusi  
 Luminis, ex ipso Sole ad nos usque ruentis.  
 Et tamen immotam videas, perdentibus omnem  
 Lucis eum motum radiis: sed singe moveri 1100  
 Per decimam digiti tantum illo tempore partem;  
 Scilicet hoc spatium quam longe dissidet illo  
 A spatio, quod nos inter solemque receptum est,  
 Tam procul a plumæ expositæ, vel forte papyri  
 Distat materie spatium diffusa per ingens 1105  
 Lucis materies; quæ si densetur in æquum  
 Sive locum plumæ seu chartæ, pluma, vel ipsa  
 Tanto densior est contracta luce papyrus:  
 Densior aut & adhuc est multo luce per illud  
 Revera spatium, quo terra a Sole recedit, 1110  
 Dispersa, quanto hoc nimirum est amplius ipsa  
 Aut pluma, aut charta, qua crassa est. Si bene nosti  
 Quantum sit digitus, si quam sit crassa papyrus,  
 Plumave, collatæ spatiis ingentibus illis,  
 Percipies, tenuis quam sit lux, quamque minuta. 11  
 Hoc alia multi vincunt ratione, tuentur

Du.

luminis. Pro utraque ratione consideretur distantia solis a terra. Ea est major semidiametri terrestribus 24000, singulæ semidiametri sunt pedum Parisiensium fere 2000000, pes 12 digitorum. Quare habentur in ea distantia partes decimæ digiti fere  $2 \times 24 \times 120$  cum decem cyphris zero, sive multo plures quam exprimit 5 cum 13 cyphris. Is numerus exprimet rationem primam. Ratio secunda erit adhuc major, cum digitus contingat etiam 100 crassitudines papyri, vel plumæ, nimirum erit major quam exprimat 5 cum cyphris 14. Quare rationem densitatis hujus ad densitatem illius exprimet numerus ma-

ior, quam sit 35 cum cyphris 2. Quod si consideretur non habebit numerum ne per  $\frac{1}{400}$  quidem digiti partem, quæ esset sensibilis, est  $\frac{1}{20}$  partis decimæ digiti, pervenietur ad  $40 \times 35$ , sive ad 1400 cum aliis 27 cyphris, sive ad unitatem cum cyphris 29, qui quidem numerus est ita immanis, vix ejus ideam satis distinctam poterat efformare.

1 Indicat aliud argumentum petitum ex eo, quod radii lili simul transeant cum directione omnibus per foramen tenue pingant in opposito pariete gines omnium objectorum,

Dum radios penetrare domum trans tenue foramen  
 Occlusam, vario exterius de corpore missos,  
 Arctum nec per iter confundi mutuà, & unà  
 Mitteri, opposito sed res in pariete veras 1120  
 Pingere, quales sunt, nec detorquere meatus.  
 Verum quam tenuis lux sit, plus prendimus illinc,  
 Immanique modo tenuatam findimus ultra.  
 Crescit in immensum sed adhuc quoque nostra profecto  
 Vis rationis, eum si plumæ, sive papyri 1125  
 Imminuas motum, decima quam parte cieri  
 Fingebas digiti, donec non posse videri  
 Id spatium incipiat nobis; at crescere quantum  
 Efficies, si pro pluma, tenuique papyro

Res

sunt posita extra conclave, quin  
 ii radii in se mutuo incurrant, &  
 collidantur. Ingenrem sane id  
 phenomenon tenuitatem indicat,  
 cum necessario debeat esse in im-  
 mensum majus spatium illud, per  
 quod ii radii transeunt, quam ip-  
 sorum materia, ut nulli in se mu-  
 tuo incurrant; sed admodum diffi-  
 culter ad calculum reduci potest  
 tenuitas inde orta, si modo possit.

Auger hic vim argumenti  
 prioris substituendo pro digiti par-  
 te decima, spatium minimum  
 eorum, quæ sub sensus cadere  
 possint; nam nullus sensus motus  
 percipitur; substituendo pro plu-  
 ma, & papyro corpora adhuc  
 leviora, ut nebulas, ut materiam  
 Auroræ Borealis, quæ corpora  
 tenuissima nullum sensibilem mo-  
 tum accipiant ab impulsu radio-  
 rum solarium. Affirmat illud, nu-  
 meris rite subductis eo deveniri  
 posse, ut ostendatur, unum digi-  
 tum nostrorum corporum, ut  
 ligni, vel metalli continere plus  
 materię, quam totum id lumen,  
 quod sol possit emitte pluribus  
 millenis millibus annorum, quam  
 sint minutissimæ arenulæ, quæ  
 totam Terræ superficiem possint  
 obtegere.

Ad argumentum ego susce evolvi

in mea Dissertatione de luminis  
 tenuitate, in Romano litterarum  
 Diario olim edita, in qua deveni ad  
 unitatem cum notis nullitatis 73:  
 adhibui Mairanii sententiam de  
 Aurora Boreali, qui eam repetit a  
 materia atmospharæ solaris, quæ  
 cadat in tenuissimam nostræ partem  
 protensam ultra sexcenta, vel octin-  
 genta nulliaria supra Terræ superfi-  
 ciam, in qua distantia & ego inve-  
 ni unam ex observatis a me ipso:  
 tum attenuationem nostræ atmo-  
 spharæ eam, quam & Newtonus  
 admisit quæ oritur & compressio-  
 ne proportionali ponderi com-  
 primenti, quæ nimirum exhibet  
 densitates decrescentes in continua  
 ratione geometrica, crescentibus  
 arithmetica, si gravitas habeatur  
 pro constanti, vel potius harmo-  
 nica, ubi ea consideretur ut decre-  
 scens in ratione reciproca duplica-  
 ta distantiarum. Ex iis datis deve-  
 ni ad eos numeros tam immanes,  
 & ex iis ad illa millena annorum  
 millia plura, quam sint minutissi-  
 mæ particulæ immensæ masse are-  
 nulæ, quæ totam possint Terræ su-  
 perficiem obtegere. Ingenti con-  
 tu mentis nostræ nimis imbecillæ  
 est opus, ad concipiendos utcum-  
 que numeros tam immanes.

Res capias tenues mage multo, nubila, fumos, 1130  
 Sithoniæ aut unde Auroræ deduximus ortus,  
 Altior hac nostra quæ quanto, & tenuior aura est!  
 Omnia quæ tamen haud impulsu lucis aguntur  
 Per spatium, quod nos sentire aut nosse queamus.  
 Nunc ea contradens numeris, atque ordine certo 1135  
 Multimodis versans credi vix posse videtur,  
 Et tamen educes, digito plus esse sub uno  
 Materiæ, qualem nos contrectare solemus  
 In terra, veluti lapidis, lignive, vel undæ,  
 Quam quantam possit fulgenti effundere ab ore 1140  
 Sol per sæclorum decies tot millia centum,  
 Sunt quot arenarum corpuscula, sæpius omnem  
 Quæ Terræ faciem late tegere undique possint.  
 Forte adeo tenuem rem tam velociter ire  
 Posse aliquis miretur, ut ire ostendimus ante; 1145  
 Nam projecta levis vi multa pluma repente  
 Decidit, & magnos eludit languida nisus:  
 Obstat at ipsi aër pellendus; age aëra tolle,  
 Quidquid & officiat currenti, protinus ictu,  
 Materiæ cui sit minus, ocyus ibit eodem; 1150  
 Majorem nam particulæ tum quæque receptant  
 Cursum, cum numerus minor est in corpore earum.  
 Rebus<sup>2</sup> ab his patet, quam Mens sit provida summi  
 Naturæ Artificis, qui, transitus ut radiorum  
 Sit facilis lucis per tot diversa plagarum, 1155

COR-

<sup>1</sup> Tenuia corpora projecta, ut plumas, videmus statim omnem impersum motum amittere: inde nonnulli putant, lucem, si sit adeo tenuis, non posse habere motum adeo velocem, uti lumen habere diximus. Hanc difficultatem hie Noster dissolvit: corpora levia motum statim amittunt in aëre, ob ejus resistantiam, cum progredi non possint, nisi cum dimoveant: seclusa ejusmodi resistantia, eo majorem motum ab eadem vi sibi applicata percipere corpora, quo minus materiæ habeant: luminis autem particulas liberrime permeare per ipsas cor-

porum substantias sine ullo impulsu, ob ipsam immanem suam tenuitatem, & immanem in corporibus omnibus excessum spatii vacui supra quantitatem ipsius a materia occupatam.

<sup>2</sup> Concludit commendando Divinam Supremi Naturæ Opificis Providentiam, qui cum tantam velocitatem luci dederit, dedit etiam tenuitatem tantam ob id ipsum, ne in se mutuo incurerent ejus particulæ, ut ipsa per tot fluida, ac solida corpora libere permeare posset, nec dum animalia, & plantas fovet, incurfu suo perfringat, atque dissolvat.



Corpora per diversa etiam, per et aëra, et undas,  
 Vitra per, & gemmas, tam mira mobilitate  
 Tam tenuem lucem donârît; mutuus hinc fit,  
 Occurrit ne sit radiis, & viribus ipsi  
 Mutuâ ne propriis turbentur prætereuntes: 1160  
 Lumine præterea fit, uti foveamur ab almo,  
 Utque oculis subito res intueamur apertis,  
 Atque ut ne fibræ lædantur, & exurantur,  
 Ne discendantur fata læta, at alantur in arvis.  
 Jam nunc officium hoc geminû quoque percipe lucis, 1165  
 Quod nos reflecti, & refringi dicimus, esse.  
 Nempe fit, ut radius tunc reflectatur, eatque  
 Retrorsum, ad fines geminorum ubi corporum, ut undæ,  
 Contiguæque auræ venit aëris, ulteriusque  
 Non meat, & prima a regione haud corporis exit, 1170  
 Proin redit, atque viam retro sibi construit illic:  
 At si transiliat fines, alioque receptus  
 Corpore progrediatur, iter torquebit in ipso  
 Ingressu, vertetque plagam, infractusque meabit.  
 Hic tamen ut varias valeas inquirere leges 1175  
 Hujus, & illius fracti, flexique meatus,  
 Duc puncto ex illo, quod in ipsis finibus hæret,

Quod

1 Absolutis iis, quæ ad propagationem pertinent, facit gradum ad reflexionem, & refractionem. Cum radius advenit ad superficiem dirimentem bina media heterogenea, ut aquam, & aërem, semper ejus pars reflectitur, & plerumque pars altera transmittitur, quæ quidem refringitur semper, si oblique incidat. Leges earum proprietatum expressæ idiomate geometrico sunt, ut tam radius reflexus, quam refractus jaceat in eodem plano cum radio incidente, & cum recta perpendiculari ad superficiem ipsam, ac in reflexione angulus reflexionis sit æqualis angulo incidentiæ, in refractione sinus anguli incidentiæ ad sinum ejus, qui appellari solet angulus refractionis, ego autem

ipsum appello angulum refractum, sit in constanti ratione, quæ in ingressu ex aere in vitrum est circiter ut 3 ad 2.

Ut has leges Noster animo sistat, considerat rectam perpendicularem ei superficiem ductam per punctum, in quod radius incutrit, & utrinque productam, tum planum transiens per ipsam, & per radium advenientem, ac demum globum cujuscumque amplitudinis habentem pro centro illud ipsum punctum, cujus globi axem appellat illam rectam perpendicularem. Primo quidem in eo plano jacet tam radius adveniens ad superficiem dirimentem bina media, quam inde digressus: deinde uterque alicubi occurrit superfici ei illius globi. In reflexione binz pun-

Quodque petit radius, non parti tramitem ab ulla  
 Prorsum inclinatum ad faciem, quæ corpora nescit,  
 Ast alte, interiusque meantem in corpus utrumque. 1180  
 Duc quoque planitiem, quæ tramite constet in isto,  
 Atque etiam in radii venientis recta meatu.  
 Altera tum radii reflexave, fractave semper  
 Hac in planitie jaceat via, oportet: ab illo  
 Quamlibet eductum tunc orbem concipe puncto, 1185  
 Planitieque in ea positum, dicatur ut axis  
 Ejus, qui puncto stat rectus trames eodem.  
 His actis, radius qui tum reflectitur, orbem  
 Illic trajiciet fugiens, ubi distet ab axe  
 Tantundem, adveniens quantum distabat ab ipso; 1190  
 Proin fugiens veniensque ad eum, inclinabitur æquis  
 Flexibus, aut ad eam faciem, quæ corpora finit.  
 At radius si frangatur, distabit ab axe  
 Egrediens plus aut minus, ingressurus in orbem  
 Quam distabat: & hoc certa sit lege, videndum 1195  
 Quam mihi post paulo est: sic cum facis ingredi ab auris  
 Aëris in vitrum, plus intra accedit ad axem,  
 Deque tribus, quas nuper habebat in aëre, binas  
 Servabit spatii partes, queis distat ab illo.

Sed <sup>1</sup> primò, alterutro pro corpore concipe inane, 1200

Un-

puncta occursum æque distant ab eo axe, cum quo uterque radius continet angulum ejusdem magnitudinis: in secundo occursum radii refracti distat ab ipso axe vel magis, vel minus, id vero ita, ut distantia prior ad posteriorem sit in constanti quadam ratione: in ingressu ex aere in vitrum e tribus partibus æqualibus distantie prioris, distantia posterior continet circiter duas, accedente nimirum in eo casu radio refracto ad perpendicularum.

Angulus incidentiæ, dicitur is, quem continet radius directus cum perpendicularo, angulus reflexionis is, quem continet cum eo radius reflexus, & ii anguli sunt æquales. Angulum refractionis dicunt communiter cum, quem

continet cum perpendicularo radius refractus. Sed quoniam refractionem appellant omnes cum angulum, quem continet radius refractus cum continuatione directi, idcirco ego illum alium appello potius angulum refractum. Sinus eorum angulorum sunt illæ ipsæ distantie, uti patebit iis, qui habent primas saltem Trigonometriæ notiones. Hinc ratio constans sinuum est ratio constans eorum distantiarum.

<sup>1</sup> Concipit jam adventum radii e vacuo ad aliam substantiam quancumque: in eo casu semper radii pars aliqua reflectitur, & alia pars transmittitur per superficiem illam, ac si adveniat ille per rectam perpendicularem, hæc pergit irretracta itidem per rectam perpen-

Unde means radius quodvis in corpus agatur :  
 Ejus pars semper reflexa, repulsæque retro  
 Una salit radii, pars altera corpus adibit  
 Mersa novum : jam si tum venerit ille per axem,  
 Pars saliens axem releget quoque, mersæque cœptum 1205  
 Ante sequetur iter, neque ab axe recedet cundo.  
 At si, cum radius venit, inclinetur ad illum,  
 Æque itidem rediens pars inclinabitur, at non  
 Introiens æque, sed plus accedet eidem.  
 Accessus jamque ille a re tibi triplice pendet, 1210  
 Natura primùm a radii, tum corporis, in quod  
 Mergitur hic, ipsa demum a regione meatûs.  
 Ergo <sup>1</sup> age, naturam primùm hic agnoscere lucis  
 Incipe; non aliud nostro, inter plurima, sæclo  
 Prodiit inventum præstantius, uberiusque, 1215  
 Quo nitidum lumen, cœli fulgentia dona,  
 Findimus in proprios, septena elementa, colores,  
 Versamusque manu, facilique reteximus arte.  
 Cum radius lucis veniens per inane receptat  
 Corpore sese aliquo parte inclinatus ab una, 1220  
 Ingressus profert variorum fila colorum,  
 Quorum alia accedunt medio magis aut minus axi,  
 Pertandique via retinent non omnia in una  
 Æquam vim, varie at mutandis motibus obstant.  
 Quæ semel invenies fila immutasse meatum 1225

Plus

dicularem : si autem oblique incidat radius; refringitur pars ejus transmissa, & accedit ad perpendiculum. Porro ipse accessus, sive refractionis pender a tribus elementis : a natura radii, a natura medii, ad quod appellat, & ab angulo incidentiæ.

<sup>1</sup> Refractio quatenus pendet a natura radii, exhibet occasionem agendi de diversis coloribus : jure autem affirmat Noster, hoc esse optimum, & pulcherrimum sane inter omnia recentiora comperta. Radius albus componitur ex innumero numero florum diversorum, quorum alia magis, alia

minus refringuntur, & unumquodque habet colorem suum innatum, ac suum itidem innatum refrangibilitatis gradum ita, ut id quod semel ab una substantia est detortum plusquam aliud, semper ab alia quavis substantia detorqueatur itidem plus, quam illud, & quod semel certum colorem exhibuit, id semper ejusdem illius coloris ideam excitet, si ipsum solum deveniat ad oculum.

Porro licet innumera sint ejusmodi fila, adhuc tamen ad eandem speciem redactis iis, quæ minus a se invicem differunt, & eodem nomine appellatis, habentur se-

Plus aliis, semper plus immutare videbis,  
 Semper uti privis aliorum accessibus æque  
 Sit cujusque minor, majorve accessus ad axem;  
 Omnia proin æqua inter se ratione recedant.  
 Præterea quæ juncta jubar, clarumque nitorem 1230  
 Efficiunt fila, invenies disjuncta colorem  
 Certum, quæque suum, dare, non mutabilis ut in  
 Natura, atque a re vertenda movendaque nulla.  
 Quæ minus accedunt axi, tu fila notabis  
 Eise rubra, at violam quæ, pallentemque amethystum 1235  
 Pingunt, plus aliis flectunt se, axique propinquant:  
 Inter quæ series variorum pulchra jacebit  
 Filorum, possis numero quæ prendere nullo,  
 Continuata, quibus vires sunt, atque colores  
 Distantes ita, vix discrimina vicinorum 1240  
 Sensu ut percipias, sæpe & fallaris; at ipsos  
 Distingui tamen in spatio majore videbis.  
 Præcipua inter eos septem discrimina constant,  
 Et totidem veluti species hoc ordine cernes.  
 Rubra prior species, aurata luce coruscant 1245  
 Altera, tum flavo distincta est tertia cultu,  
 Latior at media tractus regione virescit;  
 Qui post consequitur, quia cæli carula pingit,  
 Illinc nomen habet; qui porro est splendor, ab Indis  
 Dicitur, illa ferax quo nempe est terra; renidet 1250  
 Ultima tum species violæ pallentis amictu.

In

ptem colores hi primigenii, ac  
 simplices, incipiendo nimirum a  
 minime refrangibilibus, & per-  
 gendo ad maxime refrangibiles,  
*Rubeus, Aureus, Flavus, Viri-*  
*dis, Ceruleus, Indicus, Viola-*  
*ceus*, ex quorum initialibus litte-  
 ris componitur vox barbara qui-  
 dem, sed ad seriem memoria re-  
 tinendam maxime idonea *Rafuciu*.

Ex hac autem diversa refrangibi-  
 litate illud fit, ut, ubi Solis radius  
 refringitur refractione satis forti,  
 appareat spectrum quoddam colo-  
 ratum oblongum exhibens illos i-  
 psos colores primigenios. Ut spe-  
 ctum satis distinctos colores ex-

hibeat, debet radius esse tenuis  
 qui si sit amplior, alii colores per-  
 tinentes ad unam ejus partem uti-  
 ti cum aliis pertinentibus ad aliam  
 perturbant experimentum, vel ter-  
 tem debent uniri fila homogenea  
 disjunctis heterogeneis, quod qu-  
 dem præstatur ope lentis, sed hæc  
 non sunt hujus loci. Illud Noster  
 monet, si considerentur bina pun-  
 cta spectri proxima, vix ullum in  
 iis deprehendi discrimen coloris  
 id autem statim in oculos incurrit  
 re, si conferantur inter se rem-  
 tiora: sed ea de re habebuntur pe-  
 ra in iis, quæ consequuntur.

Inter<sup>1</sup> se sed uti rubra sunt diversa, suoque  
 Cum fini fila accedunt, contingier auro  
 Paulatim incipiunt, & in id transire, rubenti  
 Sic opus est aurum paulum tunc esse nitore; 1255  
 Post suus est auro verus color; inde videbis  
 Hunc magis atque magis flavescere; nam minus esse  
 Aureus incœptat, magis flavus, denique flavus  
 Iste color; sic & flavus mutabitur, et sic  
 Porro<sup>2</sup> alii. Privos hæc fila retexta colores 1260  
 Reddere quæ doceo, si jungas bina vicissim,  
 Plurave commiscens pariter, color exorietur  
 Tum novus, aut uni primorum, simpliciumque  
 Septem consimilis prorsum, aut diversus ab illis,  
 Quædam ut lex nobis porro dicenda reposcit. 1265  
 Omnia si demum conjungas fila, reditur  
 Candens ad radii jubar, albertemque nitorem.  
 Corpora<sup>3</sup> jam facile est ex his cognoscere nobis  
 Debere haud alio prorsus perfusa videri  
 Cuncta colore, ferunt quam quem commixta, laceffunt 1270  
 Corporea a facie cum sensum fila repulsa;  
 Posterius longo ut clarari carmine debet.

Hic

1 Seriem ipsam colorum evolutur  
 uberior monet hic illud, plurima esse ejusdem coloris cujuscumque fila inter se diversa tam refrangibilitate, quam vi coloris ipsius, ita, ut ab una ad aliam coloris speciem fiat transitus non per saltum quandam, sed mutatione ita continua (*Italice per sfumatura, Gallice par nuance*), ut limes accurate distingui non possit: primi aurei a postremis rubeis ita parum differunt, ut hi quodammodo veluti rubeant nonnihil: atque item accidit in reliquis omnibus limitibus.

2 Jam vero si non singula fila adveniant ad oculum, sed bina, vel etiam plura conjuncta; habetur idea coloris cujusdam compositi, qui vel erit similis alicui e simplicibus illis primigeniis, vel diversus

ab iis omnibus. Primum accidit, ubi uniuntur plura e mediis; secundum, ubi extrema, ut fila rubra cum violaceis. Promittit se acturum inferius de lege, secundum quam oritur novus color compositus: hic interea illud enunciat, si post separationem uniantur iterum omnia, provenire iterum colorem album.

3 Innuit hic, unicam causam coloris, quem exhibent diversa corpora, esse mixtionem filorum, quæ singula reflectunt, e quibus filis mirum componitur color pertinens ad ea corpora: Verum id quidem se infra fusus expositurum promittit: tum statim persequitur ea, quæ, pertinent ad exponendas uberius omnes ipsius refractionis leges.

Hic <sup>r</sup> animadvertite interea, certasque refracti  
Has radii leges memori sub pectore conde:

Pri-

<sup>r</sup> In primis habetur illud: si superficies dirimat bina media quæcumque, & consideretur primo quidem transitus e primo in secundum, tum e secundo in primum; angulus incidentiæ, & angulus refractus, in iis binis casibus permutantur. Si nimirum angulus incidentiæ in secundo sit is, qui erat refractus in primo, erit angulus refractus in secundo is, qui erat incidentiæ in primo. Porro facilius experimenta instituuntur pro egressu e substantiis crassioribus, ut vitro, vel aqua in aerem, qui ob ingentem suam tenuitatem æquivaler ad sensum spatio vacuo, quam pro ingressu ex aëre in illas substantias: facilius itidem diversæ refrangibilitatis leges exprimuntur, ubi adhibendi non sint valores algebraici, si consideretur id, quod accidit in egressu, quam id, quod habetur in ingressu. Eam ob causam ipsum egressum offert considerandum.

Adveniat radius integer obliquus per aquam, vel per vitrum commune ad aërem: ejus distantia ab axe erit major post refractionem, quam in radio incidente: incrementum ipsum distantiae erit majus in radio violaceo, quam in rubeo ita, ut excessus novæ distantiae radii violacei superet excessum distantiae radii rubei una e 27 partibus æqualibus hujus posterioris: excessus pro coloribus reliquis intermediis erunt intermedii. Nevvtonus instituit plurimis experimentis pro aqua, & vitro communi determinavit sequentes numeros pro octo colorum limitibus, nimirum pro primo rubeo, pro limite inter rubeum & aureum, aureum & flavum &c., ac demum extremo violaceo. Si distantia radii inci-

dentis ab axe, quæ est sinus anguli incidentis, divisa concipiatur in partes 50; distantiae pro illis limitibus exprimentur per numeros 77  $\frac{1}{8}$ , 77  $\frac{1}{5}$ , 77  $\frac{1}{3}$ , 77  $\frac{1}{2}$ , 77  $\frac{2}{3}$ , 77  $\frac{7}{8}$ , 78, qui numeri habent relationem quandam cum divisione octavæ in monochordo.

Porro hosce numeros, quos ipse e suis experimentis invenerat, ipse censuit ita pendere a sola natura radiorum, ut hæc eadem proportio habeatur in omnibus substantiis refringentibus: sed deinde inventa est alia in aliis. Id Noster, inventum nimirum multo postea, quam opus totum absolverat, sed ante editionem, quam mea itinera, & occupationes plurimæ per tot annos distulerunt, hic adjectis paucis, inuit tantummodo. Hic ego adjiciam illud: triplex detectus est postremis hisce annis Nevvtoni error huc pertinens, primus juris, ut ita dicam, quem invenit ac ope elegantissimi theorematis geometrici demonstravit Clingeltierna (ego aliam ejusdem rei demonstrationem ex analyticis formulis deductam exhibui alibi), secundus, ac tertius facti, quorum priorem detexit Dolondus, posteriore ego vel inveni primus, vel ut arbitrator, saltem primus demonstravi per idonea experimenta.

Nevvtonus ex illa proportione, quam censebat generalem, deduxerat illud, quotiescumque per quorcumque refractiones habitas in superficiebus dirimentibus quocumque, & quæcumque media, habeatur mutatio directionis viæ radii, semper haberi discrimen in directione diversorum filorum coloratorum, quod evitari non

pos-

Primùm, in planitiem mediam duo corpora utrinque 1275  
 Jungentem diversa ( locum pro corpore inanem  
 Supposuisse queas uno ) superincidat ictu  
 Obliquo radius, nunc & transmigret ad illud  
 Corpore ab hoc, nunc corpus in hoc transmigret ab illo;  
 Nempe ipsos flexus, quos tum concinnat & axis, 1280  
 Et radius citra procurrens, fractus & ultra,  
 Mutuà conspicias se permutarier inter:  
 Nimirum flexus, veniet cum corpore ab illo  
 Corpus in hoc radius, si sit, fuit ante refracti  
 Qui radii, dum corpore ab hoc migrarat in illud, 1285  
 Nunc

posset, nisi ipsa omnis refractione demum corrigatur, eamque ob causam telescopia dioptrica non posse perfici: Clingefierna ostendit, id quidem verum esse quamproxime, ubi refractione fiat per angulos exiguos: Sed esse falsum in angulis majoribus. Cum anguli in telescopiis exigui sint, nihil inde pro telescopiis perficiendis obtinebitur, adhuc tamen ipse commendavit novam in totum hoc argumentum inquisitionem per experimenta.

Censuit Newtonus, in omnibus substantiis incrementum illud distantie, sive ejus sinus, pro radiis rubeis primis, ad incrementum pro postremis violaceis esse ut 27 ad 28, ita ut separatio eorum florum pendeat ab  $\frac{1}{27}$  totius. Dollondus invenit, id quidem esse proxime verum in aqua, & vitro communi: at in vitro alio, quod Angli appellant *flint*, id discrimen esse multo majus, nimirum circiter  $\frac{1}{18}$  totius, quo comperto ostendit posse ope binarum substantiarum uniri extrema ea fila, relicta etiam refractione, & ope ejus inventi mirum in modum perfecit telescopia ipsa.

Censuerunt post ipsum Dollondum inventum generaliter Geome-

træ, saltem rationem discriminis pro intermediis coloribus esse proportionalem discrimini pro extremis, unde fieret, ut conjunctis per binas substantias binis coloribus conjungerentur omnes similes. Ego inveni, ne id quidem verum esse, sed eam rationem esse aliam pro iisdem binis binariis colorum in diversis substantiis, & ideo per duas substantias non nisi duos colores uniri posse: quo comperto ostendi, illam relationem, inter sonum, & colores, quæ post Dollondianum inventum adhuc poterat subsistere non posse habere locum, nisi casu aliquo, in una quapiam substantia: exposui autem, quo pacto adhibitis meis inventis, uniri possint per tres substantias colores extremi cum medio, quod perfectionem multo majorem promittit telescopiorum.

Expositis iis, quæ pertinent ad discrimen refractionis ortum a diversa radiorum natura, exponit illud, quod provenit a diversa inclinatione in ingressu. Quo major fuerit angulus incidentiæ, eo major erit mutatio itineris, sive refractione: Verum ratio illa incrementorum distantie, sive sinus, pro iisdem florum binariis in eadem substantia erit semper eadem.

Nunc etiam fiet, fracta ut sit luce vicissim  
 Idem, quem primùm radio in veniente notaras.  
 Præterea, facito, obliquus de corpore crasso  
 Transmittat radius subtile in corpus, ut undã  
 Aut vitro in tenuem & distantem paulum ab inani 1290  
 Aëra (namque magis facilis servantibus extat,  
 Certior & multo, genus hoc, tentaminis usus,  
 Quam contra, in vitrum si trāsmittatur ab auris)  
 Egrediens fractusque, magis distabit ab axe  
 Tum radius; sed adhuc erit amplior iste recessus 1295  
 In filo violæ speciem referente, nitorem  
 Quam rubrum: & spatium in partes si dividis illud,  
 Quo filum sese rubicundum avertit ab axe,  
 Septenas & bis denas; erit, ultimus ille  
 Qui violas præfert color, ipso ut distet ab axe 1300  
 Parte magis, genus hoc, una. Quapropter oportet,  
 Inter ut hunc summum, quod erit, minimumque recessum,  
 Discrimen, spatii tantum pars una sit ejus,  
 Septem & bis denas quod continet, ipsa recessit  
 Quo spatium lux prima rubens; discrimina partem 1305  
 Cætera sunt per eam mediolorum fusa colorum.  
 Primus id inventum qui profert, ille coloris  
 Quem cujusque ferat numeram natura, recenset;  
 Ipsa in natura radii quem nempe receptum  
 Esse putat, non possit ut hæc, trans corpora certa 1310  
 Quæ constat, ratio, mutato corpore verti;  
 Et putat hanc legem deberi versicolori  
 Perpetuam luci, propriamque coloribus ipsis.  
 At radios referunt quidam non lege teneri  
 Hac stabili, sed pro transmissis altera quædam 1315  
 Fœdera corporibus sanciri, aliosque novari  
 Interdum numeros, & fines esse colorum;  
 Rara sed ut consentent violatæ hæc crimina legis.  
 Hac radius varie nunc inclinatur ad axem  
 Ingrediens, quoque iter filis mutabitur ipsum 1320  
 Ingressis varie; quanto inclinatur & ille  
 Jam magis, hoc etiam magis fila infracta feruntur,  
 A veterique recens plus dicit semita ductu;  
 Semper at inter se discrimina certa manebunt.



Quod superest <sup>1</sup>, nunc excipiens fac denique corpus 1325  
 Diversum conset, diversis sita, necesse est,  
 Viribus infringat, mediisque abducat ab oris,  
 Plusve minusve axis, nimirum ut densa requirunt  
 Corpora: at hic tantum tamen excipe corpora, quæ sunt  
 Sulphurea longe natura, atque unguine multo 1330  
 Prædita; nam si sunt hæc æque densa, refringent  
 Plus radios; quin densa minus quoque sæpe videbis  
 Filorum seriem plus detorquere meantem.

Si radius <sup>2</sup> fugiens de corpore tentet inane  
 Elabi in spatium; tunc ejus flexibus æquis 1335  
 Pars radii incurrens redit una, alit aitera transit,  
 Inclinatus ubi est non jam nimis ille ( rediret  
 Quippe aliter totus ); dum transit, frangitur, atque  
 Infractus medio tantum decedit ab axe,  
 Quantum opus est, ratio ut conset, quæ debita binis 1340  
 Inter se est spatium, radius queis distat ab axe,  
 Dum citra veniet, post ultra fractus abibit.  
 Nullus at esse potest rationi tum locus, intra  
 Si nimium radius meet inclinatus; abire  
 Proin nequeat fractus; certi quapropter oportet 1345  
 Sint

<sup>1</sup> Delabitur demum ad discrimen, quod respondet diversæ naturæ mediis; media, quæ agunt in lumen vi majore, refringunt itidem magis: exercent autem plerumque vim eo majorem, quo sunt magis densa; sed corpora magis unctuosæ, & sulphurea agunt plus, quam pro quantitate materię contentæ sub eadem mole. Addit, adhuc semper manere stabilem rationem distantiarum ab axe, sive rationem sinuum: manet utriusque constans, ubi agitur de eodem medio, sed in aliis mediis est majus ipsum, discrimen sinuum, in aliis minus, prout ea exercent majorem, vel minorem vim in lumen.

<sup>2</sup> Hic agit de casu, in quo radii delati per medium quoddam ad vacuum jam nulla pars transmittitur, sed is reflectitur in totum: porro id accidit, ubi

defertur per rectam nimis obliquam ad superficiem: quo obliquitas est major, eo major pars radii reflectitur retro retracta a vi illa prævalente; Sed dum in appulsu ad substantiam magis refringentem, semper aliqua pars transmittitur per ipsam, utcumque minor in majore obliquitate, e contrario in appulsu ad medium minus refringens devenitur ad quandam limitem, ultra quem nulla radii pars prodeit, sed radius ipse totus reflectitur.

Is limes est, ubi distantia radii incidentis ab axe, sive sinus anguli incidentiæ, habet ad semidiametrum orbis rationem majorem, quam sit illa constans ratio, quæ haberi debet in egressu inter sinum anguli incidentiæ, & sinum anguli refracti. Ratio est manifesta, quia eo casu sinus anguli refracti deberet esse

Sint, genus hoc, fines: nimium inclinatus ad illos  
 Ergo si veniat fines, non frangitur, ille  
 Sed resilit totus porro, prorsusque revertit.  
 Limitem & invenies hunc ipsum, totus abire  
 Quo cœptat retro primùm, regione meantem 1350  
 Si itatus adeo obliqua, deductus ab axe  
 Ut quo intervallo est, vinci minus orbis ab axe  
 Cœptet dimidio intervallum hoc, vincier illo  
 Quam deberet idem spatio, distaret ab axe  
 Quo radius, si jam fractus tranaret inane; 1355  
 Quod fieri ut possit, ratio manifesta refellit.  
 Ergo prior qui sic deducitur, ille reflecti  
 Integer incipiet radius, venientia ad illos  
 Cætera tum fines radiorum fila nequibunt  
 In vacuum penetrare, suosque immittere tractus. 1360  
 Proin quia fila, quibus violæ est ab imagine nomen,  
 Plus aliis, rubicanda minus franguntur, oportet,  
 Continuo radii si flexus imminuantur.  
 Ad faciem, postquam florum videris omnem  
 Exivile diu seriem, tum denique primus 1365  
 Deficiat violæ ille color, totusque reflecti

E 2

Re-

major semidiametro orbis ipsius, si-  
 ve major sinu toto, quod uti-  
 que fieri nequit.

Porro is limes, ut facile de-  
 ducitur ex ea proportione, ad-  
 venit citius pro filiis magis re-  
 frangibilibus, ut violaceis, quam  
 pro minus refrangibilibus, ut  
 rubeis. Idcirco si conversione pri-  
 smatis illud efficiatur, ut angu-  
 lus incidentiæ sensim augeatur  
 magis per gradus continuos; ha-  
 bebatur sequens phaenomenum,  
 quod Noster hic exprimit. Prius  
 quidem radius transmissus exhi-  
 bebatur spectrum cum omnibus co-  
 loribus: tum in eo spectro defi-  
 cient primùm fila violacea, quæ  
 jam reflectentur in totum, dum  
 reliquorum pars aliqua adhuc  
 transmittitur: deinde decerunt  
 etiam indica, tum & cærulea,  
 paullo post & viridis color dec-

rit, ac deinde & flavus, & au-  
 reus, remanente solo rubeo, qui  
 demum deficiet & ipse, radio  
 toto jam reflexo cum filiis om-  
 nibus.

Ille limes definiri poterit etiam  
 per experimenta. Si radius in-  
 cidens in medium magis refrin-  
 gens excipiat tam oblique, ut  
 cum eo contingat angulum per-  
 quam exiguum, & fere nullum;  
 angulus refractus, qui ipsi re-  
 spondebit, erit limes ille. Si enim  
 radius cum ea inclinatione retro  
 redeat ad illam superficiem; pro-  
 dibit per eam rectam, per quam  
 advenerat: hinc si alius adveniat  
 cum inclinatione adhuc majore;  
 is prodire non poterit; deberet  
 enim prodire in angulo habente  
 sinum majorem angulo recto,  
 in quo ille prior advenerat, qui  
 angulus haberi non potest.

Refractis aliis, & carpi parte colorum  
 Agmen ab hac cœpset; saltuque abit inde fugaci  
 Indicus, exsiliet post qui cœlestis habetur,  
 Tum viridis, tum flavus, & aureus; ultimus extat, 1370  
 Qui rubicundus, adhuc; sed & hic sociâ agmina junget.  
 Limitem eum scire hoc etiam tent. mine, fili  
 Cujuscumque libet, quovis in corpore possis.  
 Effice, ut hoc filum faciem conradat eundo  
 Corporis internam variantibus obliquatum 1375  
 Flexibus; invenies siquidem tum denique flexum,  
 Quo paulo major filum per inane revolvat  
 Alter, eamque ipsum quæsto in limite rere.

Has tibi † ut ex aliqua possim res ponere parte  
 Ante oculos, flavi per Tibridis inspice ripam 1380  
 Effusus pueros; illi persæpe lapillis  
 Projectis findunt contratæ marmor aquai:  
 Tum siquidem aspicias crebro resiliire repulsa  
 E lymphis lapidem, repetitaque verbera dorso  
 Inferre unditono, & multos procul, usque minores, 1385  
 Donec paulatim vis desinat, edere saltus.  
 Scilicet id fieri cognoscēs, cum lapis ictum  
 Obliquum nimis a dextra jaculante recepit.  
 Protinus idem etenim liquido sorbetur hiatu,  
 Si venit ex alto, & graviores imprimit ictus: 1390  
 Ut varius playæ obliquatæ hic sit quoque limes,  
 Pondere pro vario, formâ, impulsuque lapilli;  
 Hic etenim majora viæ declivia poscet,  
 Ille minora, levi ut se possit tollere saltu,  
 Protinus & fundum non devolvatur in imum. 1395

Cum petet † at radius jam non, ut nuper, inane,  
 Alt

† Ut imaginem aliquam ejus rei exhibeat, proponit saltus illos, quibus lapilli potissimum ampliore superficie in longum, & latum, & parum crassi, projecti a pueris ludentibus latis oblique ad superficiem aquæ resiliunt per plures vias. Pendet utique saltus ille a forma, & pondere lapillorum, sed pendet etiam ab obliquitate; nunquam

enim resiliunt, si directio jactus parum discrepet a perpendiculari ad eam superficiem.

‡ Quæ huc usque exposuit, pertinent ad ingressum e vacuo in aliquam substantiam, & egressum ex hac in vacuum: nunc agit de transitu ab una substantia in aliam. Si ex substantiæ sint heterogeneæ; semper aliqua pars reflectitur, & pars trans.

Aut alio immigrans aliud de corpore corpus,  
 Semper erit quoque, pars una ut reflexa revertat;  
 Et, si non omnis reflectitur ille, profecto  
 Altera semper erit confringi debeat ut pars. 1400  
 Si veniat minus a frangente, ut ab aëre in undas,  
 Corpore, fit medium, rectumque accessus ad axem;  
 Fitque recessus, ubi contra commigrat in illud,  
 Quod minus infringit, liquidas ut in aëris auras  
 Ex undis; magis infringens at densius extat 1405  
 Corpus, & infringens minus, extat rarius: ergo,  
 Densio si tantum tollas de corpore, quantum  
 Materix in raro est, fit idem, ut si transeat illo  
 Corpore tantundem de rarefcente in inane  
 Immissus radius; namque ob discrimina densæ 1410  
 Tantum materix radii franguntur, & illa  
 Si crescant, crescit fractus, tortulque meatus,

Et

mittitur refracta: quod quidem  
 accideret etiam, si pro altera  
 ex iis substantiis haberetur va-  
 cuum: si transitus fiat e substan-  
 tia minus refringente in magis  
 refringentem; habetur accessus  
 ad perpendicularum; si e contra-  
 rio e magis refringente in minus  
 refringentem, habetur recessus.  
 Addit rationem, quæ locum ha-  
 bet in iis substantiis, in quibus  
 vis est proportionalis densitati,  
 id autem accidit in iis omni-  
 bus, quæ non sunt oleosæ, &  
 sulphureosæ magis, quam pro sua  
 densitate: cum major, vel mi-  
 nor vis pendeat a majore, vel  
 minore quantitate materix agen-  
 tis. Si concipiatur sublata e den-  
 siore quantitas materix æqualis  
 quantitati rarioris; id, quod ac-  
 cideret in transitu e vacuo in  
 illum excessum, vel ex illo ex-  
 cessu in vacuum, id debet acci-  
 dere in transitu e rariore sub-  
 stantia in densiorem, vel ex hac  
 in illam, nimirum accessus ad  
 perpendicularum in primo casu,  
 recessus in secundo. Ratio similis  
 est pro medio magis, vel minus

agente in substantiis quibusvis;  
 ab excessu actionis pendet effe-  
 ctus.

Porro refractione eo est major  
 ob eandem rationem, quo ma-  
 jus est discrimen inter vires re-  
 fractivas binorum mediorum,  
 quod discrimen si sit exiguum  
 vel nullum, refractione est exi-  
 gua, vel nulla, radio progre-  
 diente per rectam lineam, dum  
 movetur per medium uniforme.  
 Pars ibidem reflexa eo est mi-  
 nor, quo illud discrimen est mi-  
 nus, & nulla, ubi discrimen est  
 nullum, sed medium uniforme.

Denique monet illud, in egres-  
 su e medio densiore in rarius  
 haberi itidem quandam inclina-  
 tionis limitem, in quo, & in  
 angulis incidentiæ majoribus,  
 jam nulla pars transmittitur, sed  
 totus radius reflectitur: is limes  
 erit itidem, ubi sinus anguli  
 incidentiæ ad sinum totum est  
 in ea ratione, in qua debet ef-  
 se sinus incidentiæ ad sinum li-  
 mili refracti, qui post illum li-  
 mitem deberet esse major sinu  
 toto, quod fieri non potest.

Et si decreſcant, decreſcit; corpus utrumque  
 Poſtremo ſi ſit denſum æque, deſinet omnis  
 In rectum, qui fractus erat flexuſque meatus. 1415

Hoc reflexa etiam pars cum diſcrimine creſcit,  
 Et contra minor eſt, quæ tranſit, pauperiorque;  
 Quamquam itidem ratio creſcens obliqua meandi  
 Efficat hoc ipſum, certuſque eſt hic quoque flexus,  
 A quo nil radii cœptet tranſire, ſed omnis 1420  
 A facie exſiliat retro, proſuſque remigret.

At ſi <sup>1</sup> non duo jam diverſa, at plurima conſent  
 Æque diſtanti feſe excipientia fronte  
 Corpora, quæ radii tranſmittat quodlibet unum  
 Refracti ſilum; e poſtremo proſilit ipſum 1425  
 Denique non alia proſuſ regione viai,  
 Quam qua erupilet, ſi primo a corpore tantum  
 Corpus in extremum dimotis protinus ſilet  
 Tot mediis; ſiquidem ſpätium, quo diſtat ab axe  
 Egreſſus radius, duo poſtquam corpora tantum 1430  
 Tranſit, illud idem eſt, quod jam foret, omnibus ante  
 Tranſmiſſis aliis, quotquot ſunt; utpote ab horum  
 Tot ſpätiiſ magis aut minus excurrentibus, atque  
 Diſtenſis, iplum paulatim denique conſit.

Sed jam <sup>2</sup>, quæ docui, genus hoc, tu plurima ſenſu 1435  
 Con-

<sup>1</sup> Proponit aliam legem refractionum, cujus itidem innuit rationem captu facilem. Si plures habeantur ſubſtantie diverſe terminatæ planis parallelis; ingreditur radius in ultimam, tanquam ſi immediate e prima deveniſſet in ipſam ultimam. Concipiatur quævis ſequens denſior præcedente: rum ad illam ultimam devenitur per plures exceſſus denſitatis, qui in immediato tranſitu conſtituunt ſimul omnium ſummam æqualem exceſſui poſtremæ ſubſtantie ſupra primam. Ea ratio facile tranſfertur ad caſum in quo denſitas mediorum perpetuo decreſcat: quod ſi jam creſcat, jam decreſcat, res eodem redit, ſi

decrementum conſideretur pro incremento negativo. Effectus totalis reſpondebit ſummæ actionum, quæ eſt eadem, vel ſi mul agant omnes exceſſus, & defectus, vel alii poſt alios.

<sup>2</sup> Delabitur jam ad rationem demonſtrandi omnes expoſitas leges per experimenta, commentat autem plurimum, ut inter experiendum ſeclüdatat omne aliud lumen præter illud, circa quod experimenta ipſa inſtituuntur, quod quidem pro quibusdam experimentis eſt magis neceſſarium, pro aliis minus. Proponit igitur, ut conclave relinquantur tenebricoſum, in quo radius ſolis admittatur tenuis per foramen exiguum: ſolet autem

Confirmare queas ipso, penitusque videre.  
 At lucem experiens cave, ne lux altera sæpe  
 Ignarum fallat; proin omnem excludere debes  
 Lucem, præter eam, quam res tentare per omnes  
 Aggrederis. Te clausum ergo in penetrabile recepta 1440  
 Haud amplum linquens, quod pertransire foramen  
 Lux possit; tum prorsus & hoc rota contegat intus  
 Ærea, quæ limbo non pauca foramina circum,  
 Et non æqua gerat, queat ut conversa meatum  
 Majorem radiis sæpe 1 & præbere minorem: 1445  
 Aspicias 1 etenim, sole irrupente foramen,  
 Protinus interius tractu distendere recto  
 Se tenuem radium, celeremque repente subire,  
 Cum via facta, & in oppositum se impingere murum.  
 Aspicias etiam, venienti lave metalli 1450  
 Si speculum obiectes, radium a lavore reflecti,  
 Quamque viam signat veniens, quam deinde repulsus,

Utram-

adhiberi lamina circularis, quæ habeat plura foramina diversæ magnitudinis, disposita in gyrum circa suum centrum, & converti possit circa ipsum centrum ita, ut sistat ante foramen finestræ paullo amplius jam foramina majora, jam minora, prout libeat majorem, vel minorem adhibere luminis quantitatem in experimento. Ego abhibere soleo tubulum cum speculo metallico, quod converti possit circa axiculum infixum lateribus tubuli oppositis. Convertendo tubulum circa axem suum, & speculum circa suum, obrinet radius directionem, quam quis velit: ad plurima experimenta est commodissima directio horizontalis, per quam radius feratur in parietem oppositum ad eandem altitudinem, in qua habetur foramen, per rectam ipsi parieti perpendicularem

1 Congerit hic omnia, quæ experiendo licebit deprehendere pertinentia ad propagationem directam, & reflexionem. Primo

quidem aperto foramine apparebit momento temporis lumen delatum ad parietem oppositum: via itidem ipsius radii in pulvere volitante per aërem apparebit rectilinea: ego ad rem adhibeo regulam, cujus lateri affixæ, habentur plures laminæ ipsi perpendiculares cum foraminulis in directum sitis. Traduco radium per omnia foraminula: tum inverto regulam ita, ut si regula respectu foraminum jacebat ad dexteram radii, jam ad sinistram jaceat, & iterum eundem radium traduco per ea foramina. Concipiendo radium esse eundem, eo experimento probatur simul & foramina jacere in directum, & ipsum radium, quia si curvatura prius habita fuisset versus unam plagam quampiam, in secunda positione regulæ non redirent foraminula intermedia ad locum priorem, redeuntibus extremis, adeoque idem radius jam per ea transire non posset.

Id experimentum exhibet propagationem rectilineam in spe-

Utramque ad speculum inclinari flexibus æquis ;  
 Circum & si veritas illud, mutarier ambos  
 Advertes flexus, pariter peritare sed æquos. 1455  
 Pro speculo opponens undam, resilire vidæbis  
 Ex undæ prima facie quoque flexibus æquis  
 Partem hand exiguam lucis; vel si ipse metalli  
 Pro speculo capias vitreum, obvertasque, remitti  
 Solis ab hoc binam speciem miraberis, alteram 1460  
 Extra de speculi rejectis æquore primo  
 Constructam a radiis; aut alteram ab insinuatis  
 Interius, tum depulsis a fronte secunda.  
 Distabit lævus limbus dexterque figuræ  
 Hujus & illius mage, quo sit crassius illud: 1465  
 Quin si non spatii æqualibus undique distent  
 Inter se facies, poterit majore vicissim  
 Disjungi tractu gemina almi solis imago;  
 Quin & adhuc distat majore, obliquior iæus

Quo

ciem quandam tantummodo, nam is radius non est idem, tum quia constat particulis perpetuo novis, tum quia motu Terræ regula transfertur ita, ut post conversionem non redeat ad locum priorem, sed ad alium ab illo remotissimum & excipiat particulas luminis pertinentes ad radium longe alium. Nullum enim, ut supra monui, argumentum immediate & directe potest evincere propagationem absolute rectilineam.

Deinde pro reflexione proponit hæc: si objiciatur ei ratio speculum metallicum, id reflectet radium, & facile poterit determinari angulus incidentiæ, & angulus reflexionis, qui invenientur æquales. Habeo machinulam satis simplicem ad eam rem: converso autem speculo ipso abibit radius reflexus in alias, atque alias partes ejus concludas pro diversa positione radii.

Si pro speculo adhibeatur aqua, apparebit reflexio radii e prima

ejus superficie: si adhibeatur lamina vitrea; ubi radius incidat oblique, apparebit imago solis duplex, prima orta e prima superficie, secunda, e secunda, eæ duæ imagines eo erunt inter se magis distantes, quo lamina fuerit crassior, & quo radius obliquior incidet. Ubi radius fere perpendicularis incidet in speculum vitreum, cujus superficies posterior fuerit obducta Mercurio, sive stamno, uti sit, imago prima apparebit tenuissima respectu secundæ vividissimæ, exigua parte radii reflexa in primo ingressu: at si paulatim inclinetur speculum; imago prima evadet sensim clarior, secunda languidior, plurius jam reflexis a prima superficie, paucioribus transmissis. Si abradatur stamnum; multo magis patebit secundæ imaginis languor: si eæ secunda superficies sit aspera, tum imago secunda penitus evanescet. Eæ omnia facile concipiuntur.

Quo lucis speculi super incidit aquor utrumque. 1470  
 Dum radius prope rectus adit, si subter habeat  
 Obteſtam vivo argento cryſtallina moles  
 Planitiem, prima reflexam a fronte neceſſe eſt  
 Conſpicias ſpeciem languentem, pallidulamque;  
 Ex alia veniens vivo fulgore micabit. 1475  
 Si tum convertas ſpeculum, inclinatioꝝ ut ſit  
 Lux veniens redienſque, nitorem augere prioris  
 Incipies, clarumque ſecundæ carpere lumen;  
 Donec ab obliqui nimium regione meatus  
 Illa micet puro nitidiſſima lumine Solis; 1480  
 Quandoquidem radius reflectitur uberiori  
 Vi lucis, creſcit ratio cum obliqua meandi,  
 Sorbeturque ab eo tum corpore parcius intro.  
 Si vitri argentum ſubter detergere vivum  
 Collibeat, magis ipſa & adhuc minuatur imago 1485  
 Altera, prout in proſus quoque deſinet, aſperioꝝrem  
 Si vitro reddas faciem, unde emittitur, illam;  
 Nam tum ſparguntur radii ſine lege remiſſi,  
 Solaque proin remanet tum primæ frontis imago.  
 Utque ſcias radios, varie cum corpora denſa 1490  
 Mutantur, tantum reflecti poſſe, priori  
 Deterſo vitro, lævique in frontibus ambis,  
 Vitrum aliud ſubter compone, & junte viciffim,  
 Poſterior cujus frons ſcabra, atque aſpera conſtet;  
 Tunc etenim effigiem tuare neceſſe ſecundam eſt 1495  
 Evaneſcere; nam primi frons altera vitri  
 Non revomit radium, velut ante, ſed alteri habendum  
 Tradit eum vitro, poſtica a parte quod omnem  
 In latera huc illuc tum diſtrahit, utpote ſcabra.  
 Omnia quæ ſtentans cum tu experire, nitore 1500  
 So-

I Dum experimenta inſtituuntur, illud accidit perquam incommodum, quod interea motu diurno ſolis movetur radius ipſe, unde ſit, ut & inſtrumenta omnia ad radium excipiendum diſpoſita moveri debeant, quod omnem obſervationem perturbat. Inventum eſt ei malo remedium, per machinam, quam hic Noſter indi-

cat, quæ appellatur *heliostatæ*, tanquam ſolem ſiſteret. Siſtit enim ejus radium, cum habeat ſpeculum ſitum extra ſeneſtram, quod ita convertitur, ut radius ab eo reflexus debeat ſemper tenere eandem viſum. Ejus deſcriptionem videre eſt apud S Graſſandium, & alios agentes de Phyſica Experimentalis.



Solis ab instabili turbaberis in peragendo ;  
 Nam quia continuò per cæli templa movetur  
 Fulgida Sol, una radius regione viai  
 Transmissus non perstabit, facietque, movenda  
 Sæpius instrumenta loco, quibus uteris, ut sint : 1505  
 Propterea multi ut tam crebra incommoda vitent,  
 Dant operam, prius ut quædam confecta per artem  
 Machina sit, clausâ quæ ponitur apta fenestrâ  
 Exteriùs, propteraque foramen; semper eadem  
 Quandoquidem radium regione hæc dirigit intro 1510  
 Immittens, & currentis quasi sisteret alte  
 Solis equos, ac frena teneret, nomen adepta est.  
 Nempe supinatum, reclive & machina portat  
 Hæc speculum, sed quod non unquam steteret tali  
 Se cessat motu, ut, quos haustos Solis ab alta 1515  
 Lampade reflectit radios, quia semper ad æquos  
 Exsiliunt flexus, quos, cum venere, habuerunt,  
 Cogat adire via haud mutata, & semper eadem,  
 Qua libeat, loca clausa: potes quos deinde receptos

In-

Ea machina & nimis pretiosa est, & nunquam ita constructa, ut omni subultu penitus careat. Ego aliud instrumentum adhibeo ad eam rem, quod facillime paratur, ac nullius est sumptus. E regione prioris instrumenti, quo dirigo radium horizontaliter, appono aliam tabellam cum exiguo itidem foramine. Solis imago per primum transmissa apparet in ea tabella major secundo foraminulo, per quod transmittitur sola pars ejus imaginis: ea semper apparet immota in pariete opposito, dum imago per tabellam excurrit. Ubi hujus imaginis margo accessit ad tabellæ foraminulum, accurro, & induco motum exiguum in primam machinulam, quo una, go solis ita retrahitur, ut margo oppositus sit proximo foraminulo. Eo pacto aliquandiu sine nova mutatione inducta habetur radius fixus. Si focus

observationum adjutor inducat motum machinulæ ipsi per intervalla; haberi potest etiam per plures horas radius profus in motus. Hanc tabellam fulcro suo innixam ego itidem appello heliostatam.

Porro commendat Noster usum heliostatæ tam pro superioribus experimentis pertinentibus ad reflexionem, quam pro aliis, quæ pertinent ad refractionem. Jubet autem, instituuntur experimenta, in quibus immorandum sibi esse affirmat, nec esse conquerendum, quod lector a ratione trahatur ad sensus: per sensus enim, sæpe adjuvari rationem ipsant; Experimenta quidem sunt omnino necessaria, ubi inquiruntur in leges Naturæ, quæ sine ipsis definiti non possunt, nisi libeat arbitrariis hypothesis uti, qui mos sane pessimus jam exolevit.

Intrà alio a speculo quodvis convertere flexos 1520  
In latus, atque plaga quacumque inferre cupita.

Hac ope tu radios facili plus flectere pacto  
Quoviscumque queas, prædictaque cuncta tueri,  
Nec non & facili quoque pacto expendere fractos,  
Præcipueque videre, tenorem semper eundem 1525

Servari a radiis accessus inter ad axem,  
Illi cum migrant liuidas ex aëre in undas,  
Aut quæcumque alia in liquentia, durave contra  
Corpora, sed luci sunt pervia quæ subeunt.

Ne tamen interea ad sensus traducier ipsos 1530  
Atque ad opus, neu te procul a ratione querare  
Divelli: fecere fidem rationibus ipsis.

Sensus, mensque horum vario sine claudicat usu.  
Ergo par melicos quoque ad hæc inferre lepores,  
Versarique diu, neque longo abstinere versu. 1535  
Hic age<sup>1</sup>, proin mecum vas cælice, concava constet

Cui

<sup>1</sup> Proponit instrumentum, cuius ope licet per experimenta deprehendere legem constantem sinuum anguli incidentiæ, & anguli refracti in liquoribus, ac ipsam qualitatem refractivam diversarum substantiarum, quod instrumentum ego jam olim proposui ad eam rem, ut captu facillimum, quæquam habeantur alia multo faciliora, quæ rem adhuc accuratius præstare possunt.

Paretur hemisphærium, quod habeat pro diametro laminam horizontalem, & ea in ipso centro foraminulum, per quod radii transire possint. Ipsi diametro respondeat in superficie hemisphærii interna circulus verticalis divisus in suos gradus. Exposito soli eo hemisphærio apparebit punctum semicirculi, ad quod tendit radius directus transmissus per foramen: si tum impleatur aqua vas ipsum, habebitur etiam locus radii refracti, qui haberi poterit pro illo co-

dem priori temporis momento ob altitudinem solis exiguo illo tempore, quo aqua infunditur, fere nihil mutatam. Eorum distantia a puncto imo hemisphærii exhibebit angulum incidentiæ, & angulum refractum; ac poterunt haberi etiam per constructionem eorum distantia ab axe verticali, quæ erunt sinus eorundem angulorum, ac ratio ipsorum sinuum. Hoc hemisphærium est simile illi Alexandrino hemisphærio Heratosthenis, de quo Noster lib. V. a versu 143. Ibi adhibebatur umbra gnomonis erecti e centro, hic ipsi substituitur lamella horizontalis cum foraminulo: tum quia sic habetur liberum ab illo gnomone punctum imum, tum quia ita evitatur incertus penumbrae limes. Poterat autem pro integro hemisphærio adhiberi tantummodo zona circularis lata, quantum est satis ad evitandam irregularitatem superficiæ aquæ, quæ prope margines turbatur ab actione laterum;

Cui sursum facies, formaque excide pilam  
 Dimidiæ; supremum orbem, prorsusque supinum  
 Ejus, nec declivem usquam, pertranseat æris  
 Lamina, & in partes geminas, & dividat æquas. 1540  
 In medio tu lamellam hanc pertunde, meare  
 Illac possit uti radius, cavaque antra subire.  
 Cum subit, signa punctum, quo incurrit, ab axe  
 Et quanto distat spatio (confinimus illum  
 Esse axem deorsum rectà loca ad ima cadentem 1545  
 Lamella a media); tum vas puer impleat unda,  
 Aut quocumque liquore alio; frangi ipse notabis  
 Tum radium, & mutare viam, atque accedere ad axem;  
 Signa itidem punctum, in quod decidit, & metire,  
 Quantum sit pariter spatium, quo distat ab axe, 1550  
 Et quantum hoc spatium primo vincatur ab illo.  
 Tum radium variis obliquum flexibus intro  
 Atque iterum atque iterum repetens immitte, cavoque  
 Egere vase liquorem, atqueingere rursus eundem;  
 Semper erit, radii spatium, quo distat ab axe, 1555  
 Refracti primo a spatio vincatur ut æqua  
 Parte sui, vinci qua parte est ante notatum.  
 Si mutes at deinde liquorem, densior ut sit,  
 Major erit radii tum fracti accessus ad axem;  
 Sed quanto major semel est, conitabit eadem 1560  
 Hac ratione sui, si flexus ingredientis  
 Aut facias minui, aut quantumvis crescere lucis.  
 Denique <sup>r</sup> si formam crystallo des, alivæ

Præ-

poterat pro semicirculo adhiberi  
 quadrans, in quo bina latera  
 rectilinea possent muniti vitris  
 fixis, & lamella mobili, per  
 quam radius exciperetur tam di-  
 rectus, quam reflexus, ubi ha-  
 berentur immediate tangentes an-  
 gulorum, vel etiam secantes,  
 quæ sunt reciprocarum cosinubus.  
 Sed hæc innuisse sit satis.

<sup>r</sup> Proponit, ut similis forma  
 detur corpori pellucido, ut vi-  
 tro, vel crystallo montanæ, vel  
 cuius substantiæ solidæ pelluci-  
 dæ; nam semper in eadem qua-

vis materia habebitur constans  
 ratio distantiarum ab axe, sive  
 sinuum. Res facilius præstabitur per  
 prismata, potissimum per prisma  
 variabile, constans binis frustis,  
 altero plano convexo, altero  
 plano concavo, curvaturæ ejus-  
 dem, quæ si supraponantur  
 ita, ut sibi mutuo congruant,  
 ac alterum per alterum excurrat,  
 haberi possunt binæ facies planæ  
 inclinatæ ad se invicem in an-  
 gulis quibuscumque: tum vero  
 induci poterit radius ita, ut in-  
 gradiatu ad perpendicularum, ad.

Præduro silici, sed qui pelluceat, illam  
 Nimirum, qualis vacuo est a vase recepta, 1569  
 Proque liquore silex pellucidus ipse sit, esse  
 Inter se spatii rationem semper eandem  
 Agnosces radiis immixtis corpus in unum  
 Quavisque plaga; mutato corpore tantum,  
 Ut varie hoc densum est, spatia immutata videbis. 1570  
 Inter jam lymphas speculum nunc pone liquentes,  
 Quod fractum excipiat radium, exceptumque repellat;  
 Percipies & iter, claras quo trajicit undas  
 Ille repulsus, iterque, reversus quo volat auris,  
 Et quantum a recto egrediens decesserit axe. 1575  
 Sic etiam radius crystalli corpora postquam  
 Ingressus trajicit, & ipsis redditur auris,  
 Deprendes spatium, quo detorquetur ab axe.  
 Atque inter fracti spatia, incolumisque meatus

. Hic

coque incurrat in secundam superficiem in angulo quocumque, & haberi potest per observationem tam angulus incidentiæ, quam refractus, quorum sinus exhibebunt rationem quæsitam, in iidem substantiis constantem, in diversis diversam pro ratione densitatis, ubi substantiæ non sint plus a quo oleosæ, & sulphuræ. Ad facilem ejus prismatis usum ego instrumentum etiam excogitavi admodum idoneum, cujus amplam descriptionem edidi in tomo primo novorum operum impressorum nuper Bassani. Ea omnia excogitata sunt multis annis post absolutum hoc poeticum opus a Nostro, qui idcirco nullam eorum mentionem facit.

† Addit, posse itidem per experimenta investigari rationem illam sinuum pro egressu, quod fit admodum facile pro solidis methodo proposita in sine adnotationis superioris, & pro fluidis, vel per prisma vacuum, terminatum laminis, quarum binæ verticales sint e vitro bene

complanatæ, & politæ, quod fluidum infusum contineat, vel ope instrumenti, quod ego appellavi vitrometrum, & publici juris feci tum in quinto Bononiensium Commentariorum tomo, tum alibi. Porro patebit in egressu e medio densiore in rarius, ut e vitro, vel aqua in aërem, haberi rationem eandem constantem, sed inversam cum recessu nimirum a perpendiculari.

Verum rationem in egressu esse eandem, sed inversam rationis in ingressu patet etiam ex eo, quod radius traductus per laminas terminatas binis superficiebus parallelis tendat post egressum cum eadem directione, cum qua advenit ante ingressum. Nam facile perspicitur, eo casu angulum incidentiæ in egressu, esse æqualem refracto in ingressu, & viceversa. Quamobrem eadem est ratio sinus anguli incidentiæ in ingressu ad sinum anguli refracti ibidem, quæ sinus anguli refracti in egressu ad sinum anguli incidentiæ ibidem,

Hic perflare pares positus quoque, ut ante, videre est, 1580  
 Inversa ratione tamen, quia vertitur ordo;  
 Tunc etenim lux de raris ad densa meabat,  
 At contra nunc de densis in rara revertit.  
 Denique cognosces <sup>1</sup>, quid erit, si corpora multa  
 Idem trajiciat, multisque anfractibus erret 1585  
 Distortus radius varie; ut si, vitrea postquam  
 Tranarit loca, sese oleo demergat, & unda  
 Post oleum, tum clara adamantina saxa pererret,  
 Succina tum, demum raras emergat in auras;  
 Scilicet illud erit, quod, si de corpore vitri 1590  
 Protinus aërias immissa redisset in auras  
 Lux, foret, & non se per confraga multa tulisset,  
 Lassassetque diu; jam paulo ut diximus ante.  
 Corpora <sup>2</sup> præterea duo sunt, quæ rebus in istis  
 Præsertim magni refert cognosse, meantis 1595  
 Inflectunt ut lucis iter, vitrum, undaque; quippe,  
 Dum pluit, unda parit, variisque coloribus Irim  
 Imbuit; at vitrum distantia cernere rerum,  
 Et quæ sunt infra sensus dat tenuia nostros.  
 Ergo cum in vitrum radius migrabit ab auris, 1600  
 Fit minus omne illud spatium, quo distat ab axe,  
 Tantùm parte sui, quæ tertia; at ibit in undam  
 Cum lux, pars quarta e spatio dematur, oportet,  
 Quod majus manet hic, quia vitro est rarior unda.

Et

<sup>1</sup> Proponit confirmandum per experimenta illud, quod superius affirmaverat, nimirum si lumina transeat per plures substantias (intelligendum semper ita, ut sint terminatæ superficiebus parallelis); angulum refractum in postrema fore eundem, qui esset, si immediate tranliret e prima substantia in postremam ipsam: substantias hic ponit sequenti ordine vitrum, oleum, aquam, adamantem, succinum, aërem; poterat ponere quocumque, quascumque, quocumque ordine.

<sup>2</sup> Duas substantias affirmat dignas esse peculiari consideratio-

ne in ordine ad refractionem: aquam, quæ effusa in cadentes guttas exhibet Iridem, & vitrum, quod habet usum in telescopiis pro visione eorum, quæ distant & in microscopiis, qui adhibentur ad videnda perquam exigua. In vitro distantia illa ab axe, sive sinus anguli, minuitur in ingressu parte sui tertia, in aqua parte sui quarta, quæ cum sit minor, quam tertia, relinquit angulum refractum majorem, quod quidem accidit, quia aqua est rarior vitro, adeoque minus agit in radium.

Et quoniam <sup>1</sup> docui radios debere refractos  
 Plurima disjungi variorum in fila colorum,  
 Inquires certe, radium cum quodlibet ire  
 In corpus facies, ubi sint ea fila, nec usquam  
 Pleramque invenies: mea ne fallacia proinde  
 Dicta putes, age nunc, nequeant cur sæpe videri,  
 Evolvam causas, quæque ars adhibenda, colorum  
 Ut septem pateat series ea pulchra, docebo.

1605

1610

Primo <sup>2</sup> trans faciem si lux est fracta, remotis  
 Protinus illa locis erit excipienda, colorum  
 Septeni ut possint oculos perfundere faci;  
 Namque opus est longum filis iter ire retextis,  
 Disjuncta ut prorsus sint, & discreta vicissim;  
 Nam cursus breve cum spatium, atque in origine prima est,  
 Non tibi tunc, arctata nimis constrictaque, scorsum  
 Fila videbuntur flexus prope verticem; eundo  
 Increfcit spatium, & latefcunt fila colorum.  
 Lux <sup>3</sup> ea præterea perquam subtilis, oportet,  
 Sit radii, ingreditur qui corpus, transque foramen

1615

1620

Exi-

<sup>1</sup> Sæpe accidit, ut, licet radius transeat ex uno medio in aliud diversæ naturæ, adhuc tamen colores nequaquam appareant; ne inde videatur everti tota exposita theoria, proponit hic exponendum, quid requiratur ad hoc, ut colores appareant, & quid cavendum in experimentis, ut ea rite succedant.

<sup>2</sup> In primis si radius excipiar in loco nimis proximo illi, in quo fiat refractionis; colores non apparebunt, quia cum differentia refractionum sit exigua, divergentia filorum coloratorum est exigua, adeoque nimis exigua eorum distantia prope verticem ipsius anguli, quem ea efformant. Si pergant cum illis diversis directionibus, ita recedent a se invicem, ut post majus quoddam intervallum incipiat cadere sub sensu ea ipsa distantia.

<sup>3</sup> Deinde radius incidens debet esse tenuis, adeoque traductus

per foramen exiguum: si enim radius est amplior; is concipiendus est, ut compositus e pluribus radiis arctioribus, quorum quivis dividitur in fila sua colorata. Hinc ubi ii demum excipiuntur in charta, vel pariete, habebitur in pluribus punctis collectio omnium filorum, quorum singula pertinebant prius ad diversos radiolos, adeoque habebitur itidem color albus compositus ex iis omnibus. Solum in extremis marginibus habebitur ex parte altera rubeus, & aureus, ex altera cæruleus, & violaceus, cum sibi proximis, quia illi pertinebunt ad primum radiolum positum versus plagam radii directi, qui remanebunt soli, nimirum relictæ retro a magis refrangibilibus, procurrentibus ulterius, & hi ad postremum, excurrentes ultra reliquos omnes minus refrangibiles relictos nimirum a tergo.

Exiguum illabatur; in amplo concipiendum est  
 Nam radio plures radios, ut quilibet horum 1625  
 Debeat in septem diffindi fila refractus:  
 Et quamvis filis radii cujusque locus sit  
 Corpore in excipiente suus, tamen accidet, ut sit  
 In statione una radii color unius aureus,  
 Alterius viridis, ruber hujus, cæruleusque 1630  
 Illius, atque ideo permixtis pluribus unâ  
 Nil possit nisi lux candens nativa videri.  
 Extremo tantum prodibit margine in uno  
 Et ruber, & flavus vix tum color, alter habebit  
 Pallorem violæ marginis, & vix cæcula cæli 1635  
 Tum referet; quoniam misceri fila nequibunt  
 Illa, & quæ partem tendunt magis fracta sub unam,  
 Opposita & quæ fracta minus sunt parte relicta.

Ast ubi, caveris hæc, tibi adhuc turbantia paulum  
 Sunt

Præterea rem turbat magnitudo apparentis solis, qua fit, ut radius ipsius transmissus etiam per foramen exiguum non sit tenuis, sed amplus: progreditur nimirum figurâ conî ita, ut etiam ubi progreditur liber, & sine ulla refractione, pingat in pariete opposito lucidum circulum satis magnum. Apposito prismate dividuntur quidem colores, sed habentur tot imagines solis circulares, quot sunt fila colorata diversorum colorum: hinc semper circulorum diversorum partes aliquæ superponuntur. Si distantur, quas acquirunt ob differentiam refractionis centra binorum circulorum, sint minores, quam sit summa binorum semidiametrum; partes eorum extremæ permiscuntur. Hinc si extremorum colorum centra recedant a se invicem minus, quam pro earum semidiametrorum summa, unientur in medio, & eorum circulorum partes, & multo magis omnium intermediorum, ac apparebit in medio color albus, remanentibus

solum ex altera parte minime, ex altera maxime refrangibilibus.

Ad habendam majorem separationem oportet vel augere distantiam centrorum, vel minuire diametros eorum circulorum. Centrorum distantia major inducitur, vel augendo refractionem, quo pacto augetur etiam refractionum differentia, vel adhibendo substantias, magis distractivas, quales inventæ sunt, posteaquam hæc nolter scripserat, ut *flint*, vel *strass*, vel alias, quæ habeant majorem quantitatem plumbi, unde fit, ut habeant etiam majorem gravitatem specificam, a qua plumbi quantitate nimirum inventum est pendere vim distractivam: circulorum diameter minuitur vel excipiendo partem tantummodo imaginis solaris transmissam per secundum foramen, uti fit in meo heliostata, de quo superius injecta est mentio, vel adhibendo lentem, quæ radios colligat, de qua methodo Noster agit paullo inferius.

Sunt quædam, e medio quæ tollere, si pote, debes, 1640

Hæc a diversa sunt regione plagarum,  
Unde fluunt radii, toto qui Solis ab ore

Emissi veniunt ( nequeat subtilis haberi

Tam radius, quem non componant innumerales

Undique de tota decerpti lampade solis); 1645

Namque rubens filum radii, qui venerit uno

Phæbeo a limbo, viola miscabitur ejus

Pallidula persæpe, alio descenderit illinc

Qui limbo ejaculatus, itemque aliis aliorum

Miliorum e medio mediis tingetur ibidem 1650

Filis, ut nequeant dignosci proinde colores.

Adde quoque<sup>1</sup>, ipse suos si puncto mitteret uno

Tom. III.

F

Tan-

1 Quod si sol non haberet magnitudinem apparentem, quam habet, vel si ab unico etiam solis puncto radius adveniret, adhuc tamen si exciperetur lamina terminata binis superficiebus parallelis; fere nulli colores sensibiles apparerent. Concipiatur enim primo unicus radiolus ex ejusmodi unico puncto digressus, & delatus per foram inulum perquam exiguum ad ejusmodi laminam ductu obliquo ad ipsius superficiem: is quidem refringetur, & ejus fila separatuntur, ac in distantia a leo exigua, ut est crassitudo lamellæ, distantia acquiritur ab ejusmodi filis erit perquam exigua. In egressu fiet refractione priori æqualis, & directio in partem oppositam, ut facile demonstratur: hinc filum quodvis prodibit directione parallela directioni radii incidentis, adeoque omnia fila prodibunt directionibus inter se parallelis, & proinde nunquam in progressu acquirunt a se invicem distantiam majorem illa, quam acquiritur in percurrenda tenui crassitudine laminae, quæ distantia se recipit effugit omnem sensum.

Id quidem accidet cuivis radio

tenui: quod si adveniat ad eam laminam radius amplior pro-veniens ab illo unico puncto remoto, adeoque compositus ex ingenti numero radiolorum inter se parallelorum ad sensum; id ibi accidet, quod Noster hic diligenter evolvit: ad idem punctum secundæ superficiei non nimis proximum margini partis illuminatæ devenient, & filum violaceum pertinens ad unum e posterioribus, & fila omnia intermedia pertinentia ad intermedios. Quare, cum ea fila omnia debeant prodire cum directionibus parallelis directioni communi radiolorum incidentium, prodibunt conjuncta inter se. Hinc prodibunt e singulis punctis ejus secundæ superficiei radioli albi pernitius similes iis, qui in primam superficiem inciderunt, & compositi eodem modo, ex eodem numero filorum. Totum discrimen erit in eo, quod singuli hi novi radioli componentur e filis, quæ prius pertinebant ad totidem diversos radiolos incidentes. Idem nimirum hic accidet in ampliore radio procedente ex secundæ superficiei, quod paullo superius dictum est evenire illi eidem



Tantùm Sol radios, quia plures inde venirent,  
 Haud fore, ut excepti vitro, frons utraque cui sit  
 Inter se distans æque, non fila colorum 1655  
 Confundant, aliisque alia involvantur in uno  
 Junctâ loco; siquidem radius, qui fronte priore  
 Vitri dividitur, quoque frangi a fronte secunda  
 Egrediens debet, partemque revolvere fila  
 Rursus in oppositam, quæ proinde per aëra ductu 1660  
 Debebunt æque inter se distante meare;  
 Sed situs hunc subter pacto frangetur eodem  
 Alter item radius, rarasque emittet in auras  
 Haud alia regione vix sua fila colorum.  
 Quapropter per quæ color illius indicus, hujus 1665  
 Per loca disfliget violæ color, & simul ibunt  
 Cæruleus, viridisque amborum; ita junge sequentes.  
 Tum junctis radiorum alia addere fila queamus,  
 Ut sic omne loci punctum dein omnia fila  
 Excipiat, radium candentem nempe, paremque 1670  
 Incolumi radio cuicumque per æthera fuso,  
 Quippe ex multorum compactum, compositumque  
 Collectis filis, unoque in fasce plicatis.  
 Propterea radios, quales sine cernere vitro

De-

ampliori, qui etiam post unicam refractionem excipiat in charta, vel pariete in exigua distantia a superficie refringente.

Habebuntur autem & hic solum in extremis marginibus colorata fila separata: & quidem in altero extremo habebitur solum filum rubeum, tum collectio plurium rubeorum, paullo ulterius eorum commixtorum cum aureis, quibus adhuc ulterius accedent flava, tum & viridia, deinde etiam cærulea, ac ulterius & indica, & demum violacea accedent reliquis, & album radiolum complebunt: perdurabit albus integer, donec accedatur ad alterum marginem, ubi incipient deesse sola rubra fila manentibus omnibus reliquis, deinde decurrunt & aurea, mox & flava,

cum reliquis aliis post alia; donec demum in opposito extremo margine sola remaneant, & ab omnibus præcedentibus separata violacea. Adhuc tamen jure iterum monet, hæc marginalium radiolorum separationes debere occurrere, ut cupere spatium ita tenere, ut sensu percipi aut vix possit, aut omnino non possit. Nam primum filum rubeum solitarium non distabit a radiolo albo composito ex omnibus, nisi per intervallum, quo primi radioli filum violaceum recessit a rubeo intra ipsam laminam crassitudinis adeo exiguæ, atque idem debet eisdem accedere solitario illi extremo violaceo.

Ea omnia multo melius intelligi possunt, ubi oculis ipsis sistantur idoneo schemate.

Debes, aspicias trans vitrum, quamlibet illi 1675  
 Fracti & divisi sint; tantum ad limitem utrumque  
 Exiguos pauci in spatio, tenuesque colores  
 Apparent; illinc purus rubor, inde rubore  
 Flavescens lux mixta, trium post lumina, post est  
 Juncta quaternorum; viola hinc sine labe, sed ipsi 1680  
 Finitimus nitor accedit, post alter & alter;  
 Vix animadversos tamen a candente nitore  
 Sejunges; a deo parvo discrimine fallunt.

Æque dimotis conclusa a frontibus ergo  
 Nil peragant cum vitra coloribus in faciendis; 1685  
 Inceptum est vitris, quorum inclinata sit omnis  
 Inter se facies, genus hoc, in rebus abuti,  
 Præcipue ternus cui flexus, ternaque tantum  
 Procurrit frons in longum, nos Prismata Graja  
 Voce vocamus, at hoc triquetrum seu dicere vitrum 1690  
 Carmine, si libeat, seu forte triforme queamus.  
 Proh! quantas manibus versata hæc vitrea moles  
 Notitias nobis rerum, quantam intulit artem,  
 Dum lucem dissolvit, & in septena coëgit  
 Stamina partiri, & proprios disjungere cultus, 1695  
 Multiplices quanquam invitam & dediscere fraudes!

F 2

Haud

1 Jure concludit ineptas esse  
 laminas terminatas superficibus  
 parallelis ad separanda fila colo-  
 rata ita, ut & hæc theoria pos-  
 sit comprobari per experimenta.  
 Eam ob causam in usu esse fa-  
 cies inclinatas ad se invicem pro  
 hoc experimentorum genere (*ab-*  
*uti* pro *uti* hic ponitur latinis,  
 sine itidem): & quidem adhi-  
 beri solent prismata triangularia  
 terminata tribus faciebus planis  
 politis, ad quorum descriptionem  
 & usum hic progreditur; licet  
 cujusvis prismatis binæ tantum-  
 modo politæ superficies abunde  
 sint, binæ enim tantum in sin-  
 gulis experimentis adhibentur.  
 Prismatis nomen est Græcum, La-  
 tine forma illa triquetra, vel tri-  
 formis appellari potest: terni ste-

xus sunt nimirum terni anguli,  
 quos singulos singula facierum  
 oblongarum binaria continent:  
 is, qui continetur a faciebus,  
 per quas transit radius, appella-  
 tur angulus refringens.

Debemus utique vitreis pri-  
 smatis, quidquid a Newtono de-  
 rectum est circa naturam lumi-  
 nis albi compositi e filiis hetero-  
 geneis coloratis, quam ob cau-  
 sam jure hic Noster in eorum  
 laudes effunditur; ea præfert in-  
 strumentis omnibus fabulosis illis,  
 quæ in Vulcani officina cum fulmi-  
 nibus parari Poëtæ veteres confin-  
 xerunt, ac jure optimo in cælum  
 debuisse efferri a Veteribus, si ea  
 novissent, cum tot aliis cælestibus  
 signis, quorum hic nonnulla  
 Noster commemorat.

Haud ego prætulerim, quidquid fabricasse sub antris  
 Fertur Lemniacis olim faber ille Deorum  
 Mulciber artificio, qua cudit fulmina, dextra,  
 Fictis fas veras si res componere rebus. 1700  
 Atque hanc pro meritis inter fulgentia nostri  
 Signa poli sublatam alte, caeloque locatam  
 Non procul Andromedæ, neque Persei vindicis igne,  
 Vulgarem, nova si confundere tempora prisca,  
 Et si nostra in eam transferre inventa liceret 1705  
 Ætatem, Bereniceo qua vertice crineam  
 Abstulit ille Conon, cælique in fornice fixit.  
 Non hic <sup>1</sup> cum fila erupere a fronte secunda,  
 Inter se possunt æque distante meare  
 Ductu, in quam primo regionem scilicet ibant; 1710  
 Non etenim, ingressu quantum detorta, resolvunt  
 Se

**1** Exponit discrimen prismatis  
 a lamina illa faciebus parallelis  
 terminata. Nimirum hic radius  
 e secunda superficie non potest  
 egredi cum eadem directione, cum  
 qua in primam ingressus est, ut  
 ibi accidit. Remanebit semper  
 flexus aliquis, sive discrimen nove  
 viæ a priore, nimirum re-  
 fractio totalis, quæ erit vel dif-  
 ferentia binarum refractionum  
 tendentium in plagas oppositas,  
 sed inæqualium, vel summa ten-  
 dentium in eandem plagas, quam  
 summam, patet, esse posse haud  
 ita exiguam, cum singule re-  
 fractiones ingentes esse possint,  
 ubi prisma majorem angulum  
 contineat. Ea omnia multo me-  
 lius ope schematum exhiberi pos-  
 sunt ipsis contemplanda oculis:  
 pendunt omnia ab anguli refrin-  
 gentis magnitudine, & ab incli-  
 natione radii incidentis ad super-  
 ficem primam, habenturque sane  
 elegantia generalia theoremata,  
 & formulæ, ex quibus pro-  
 fluunt sponte sua, quæcumque  
 huc pertinent.

Porro cum totalis refractione  
 remaneat aliqua, sive devia-

tio aliqua viæ radii incidentis  
 ad radium egressum; ea in vio-  
 laceis filis erit major, quam in  
 rubeis, & ideo illa fila a se  
 invicem discedent, & si in satis  
 magna distantia excipiantur ra-  
 dius egressus, exhibet spectrum  
 quoddam coloratum. Satis ma-  
 gna distantia requiritur ad hoc  
 ut colorata fila satis a se invi-  
 cem possint discedere: si enim  
 distantia non sit magna respectu  
 magnitudinis radii, quæ temper  
 est aliqua, cum radius per uo-  
 cum punctum traduci non possit;  
 habebitur color in medio albus  
 ob mixtionem, de qua superius  
 egimus, cum extremis coloribus  
 tantummodo prope extremos mar-  
 gines.

Porro id ipsum plures harum  
 rerum minus peritos in errorem  
 induxit, qui cum exciperent ra-  
 dium amplum incurrentem in to-  
 tum prisma, ac viderent album  
 in medio, & coloratum tantum-  
 modo circa margines extremos;  
 censuerunt colores omnes gigni  
 a diversa mixtione lucis & um-  
 bræ.

Porro diximus debere haberi

Se tantum egressu; varie inclinata priori,  
 Qua venire, plagæ proin egrediuntur in auras.  
 Si, quam sunt primò in partem detorta, in eandem  
 Post quoque franguntur, multum discedere fila 1719  
 Tum poterunt a se, & seorsum monstrare colores.  
 Quare tum quodvis cum filum debeat oras  
 Diversas petere egrediens, quam quo prius ibat  
 Nondum contacto vitro, geminoque recedat  
 Illinc bis fractum spatio; diversa feretur 1720  
 Plus aliis violæ lux pallida, rubraque contra,  
 Nempe minus, claræ proin utraque frontis ab uno  
 Vel simul exierint puncto, diversa petentes  
 Disjungentur, & a vitro si longius ipso  
 Excipias, pariterque situ, pariterque colore 1729  
 Distabunt, oculosque laceffet quæque sua vi.  
 At si aequo propius siltas, a se omnia fila  
 Cum nondum fuerint spatio disjuncta, sit, omnis  
 Ut color in medio permixtus præferat albam  
 Tum speciem, extremo sed limite utroque prope umbrâ 1730  
 Fundatur lux versicolor; rubra scilicet illinc,  
 Hinc violæ fulgens ritu, & prope utramque colores  
 Permixti varii, quo diximus ordine nuper.  
 Atque hæc interdum multos res visa fefellit;  
 Nam speciem, vitrum prope, protinus excipientes, 1735  
 Et tingi umbrarum tantum ad consinia lucem, &  
 Omnia præterea cernentes alba, putabant  
 Gignit ex umbræ permixta luce colores;  
 Et quia miscetur varie, variare nitorem.

Attamen <sup>1</sup> & speciem cum longius excipis illam, 1740

Ex-

discrimen in directione florum heterogeneorum, quotiescunque remanet alicujus filii refractionis: id quidem a Newtono est creditum, & post ipsum generaliter credebatur, cum hæc Nolter scriberet: compertum est postea posse corrigi refractionem radiorum mediorum, quin corrigatur distractio, vel corrigi distractionem binorum quorumvis e filis coloratis, quin corrigatur ullius filii refractionis, quod pertinet ad

illos Newtoni errores, de quibus egimus in adnot.: ad vers. 1270. Verum cum ea comperta sunt multo post hoc poema a Nostro conscriptum, eo jam multo gravioribus publicis curis occupato, hic ita relicta sunt, uti tum res erant.

<sup>1</sup> Habetur hic eleganter sane descripta forma spectri colorati oblongi, (Nolter appellat columnam) quod radius delatus a toto sole, & transmissus per so-

Exortis nimium ne fide coloribus ejus;  
 Nam mage quid fallax est, quam natura colorum?  
 Concipe enim, tantum, quæ fila rubentia multa  
 Omnibus in radiis toto de Sole profusis  
 Adveniunt, parvi stipata foraminis unum 1745  
 Endogredi punctum; se mutuâ proinde secando  
 Æquore in objecto rubicundum protinus orbem  
 Formabunt; alios diversa foraminis orbes  
 Per puncta efficient itidem, quæ rubra meabunt,  
 Fila alia. Idcirco de cunctis orbibus istis, 1750  
 Qui tot erunt, quot eo sunt parva foramine puncta,  
 Quorum hos atque illos sese imposuisse necesse est  
 His super atque illis, multo distensior orbis  
 Efficitur, multoque rubentior; in medio lux  
 Vividior tamen, at limbo languentior omni est. 1755  
 Ergo hic filorum fractus, vitroque manipulus  
 Emisissis triquetro, quia detorquetur in omni

Æque

ramen fenestræ, ac refractus a  
 prismatico exhibet; ubi terminatur  
 ad planum satis distans ab ipso  
 prismatico, & ratio ejus phænomeni.  
 Id spectrum est oblongum,  
 ac terminatur binis lateribus re-  
 ctilineis, & binis semicirculis,  
 vel potius semiellipsibus; sed eas  
 ellipses parum abludentes a cir-  
 culis, ubi spectrum non excipia-  
 tur plano nimis obliquo ad radios,  
 appellabimus circulos hic, & in  
 sequentibus. In extremis ipsis  
 semicirculis habentur colores puri,  
 in altero rubens, in altero vio-  
 laceus: puri sunt itidem in ipsis  
 marginibus rectilineis, in quibus  
 habetur series continua colorum  
 omnium: verum hi colores puri,  
 sunt itidem tenuissimi. Per to-  
 tum reliquum spectrum sunt  
 vividiores, sed e pluribus per-  
 misti: singuli occupant quoddam  
 spatium, in ejus medio sunt  
 minus compositi, nimirum liberi  
 ab aliis diversi nominis.

Ut intelligatur ratio horum  
 omnium, debent concipi omnia  
 fila coloris cujuspiam, ut rubei,

quæ profecta e punctis omnibus  
 disci solaris transeunt per uni-  
 cum quoddam punctum forami-  
 nis: hæc constituunt conum,  
 cujus vertex est illud punctum,  
 ac ex eorum continuatione ori-  
 tur conus alter ad verticem op-  
 positus priori, qui exceptus ab  
 illo plano exhibet ibi circulum  
 quendam. Totidem autem haben-  
 tur ejusmodi circuli, quot sunt  
 puncta in foramine, e quibus om-  
 nibus sibi invicem maxima e parte  
 superpositis oritur circulus unicus  
 tanto majorem habens diametrum  
 diametro prioris, quanta est dia-  
 meter foraminis. Ea fila in trans-  
 itu per prismam detorquentur per  
 refractionem, sed refractione sin-  
 gulorum filorum erit proxime  
 eadem ob inclinationem proxime  
 eandem, adeoque habebit pro-  
 xime æqualis omnium punctorum  
 ejus circuli distans a loco prio-  
 re, quod efficiet novum circu-  
 lum in quadam distantia ab illo  
 priore circulo.

Porro idem eveniet omnibus  
 filis singulorum colorum, quæ

LIBER SEPTIMUS.

Æque parte sui prope, rursus in æquore recto  
 Depinget speciem simili, velut ante, sub orbe.  
 Sic age, de radiis violam referentia fila 1760  
 Selige cuncta, parique itidem collecta sub orbe  
 Trajice vitro illo triquetro; magis ita refracta  
 Æqua in planitie distabunt longius illinc,  
 Nimirum quo venissent, nisi fracta fuissent:  
 Hæc igitur regione suum se flectere in orbem 1765  
 Debent diversa, quam qua sunt rubra locata:  
 Sic quoque cuncta suo viridantia fila maniplo  
 In medea statione suo sese orbe coërcent:  
 Filorumque aliis implentur ab orbibus omnes  
 Qui superant tractus a summo margine ad imum: 1770  
 Atque ita fit series non interrupta colorum  
 A rubro ad violam. Species itat longa columnæ  
 Aut trabis, extremis finita in partibus orbe  
 Dimidio inflexo; procurrunnt utraque recta  
 Sed latera, atque orbes omnes radentia tangunt. 1775  
 Jan.

omnia suos singulos circulos ef-  
 formabunt. Verum circulus vio-  
 laceus ob refractionem omnium  
 maximam omnium maxime re-  
 cedet a loco priore, ac a pri-  
 mo rubeo ad hunc extremum  
 violaceum habebitur series con-  
 tinua circulorum pertinentium  
 ad seriem continuam colorum  
 omnium. Si circuli ob suam ma-  
 gnitudinem debent superponi alii  
 aliis ubique extra limites illos  
 extremos semicirculares, in qui-  
 bus remanebit solus hinc primus  
 rubeus, inde ultimus violaceus,  
 ut etiam in extremis marginibus  
 rectilineis habebuntur singulorum  
 circulorum extrema singula sine  
 aliorum mixtione. Ibi idcirco  
 colores erunt puri, sed tenues:  
 at ubi habentur mixtiones, ha-  
 bebuntur etiam major luminis co-  
 pia.

Si angulus pristinatus non sit  
 exiguus; refractione itidem non erit  
 exigua, adeoque nec differentia  
 refractionum exigua, a qua dif-

ferentia pendet distantia centro-  
 rum singulorum circulorum. Et  
 poterit esse tanta, ut in medio sp-  
 tii pertinentis ad colorem que-  
 vis, ut viridis, habeatur mixtio  
 extremorum ejus nominis, qui-  
 co pertingant circuli colorum  
 contiguorum, ut hinc flavi, &  
 inde cærulei; sed tamen habe-  
 bitur mixtio plurimorum viri-  
 dium, quorum alii erunt refran-  
 gibilitatis majoris, alii minoris  
 & habebunt colorem alii que-  
 dammodo veluti magis viridei  
 alii minus. Maxima mixtio ho-  
 rogeneorum erit in transitu ab  
 genere coloris ad aliud. Mixtio  
 magna, si angulus refringentis  
 exiguus, quo casu possunt ex-  
 tremi rubei cum extremis vi-  
 laceis permisceri in medio sp-  
 ctro, ubi multo magis permix-  
 reliquis omnibus habebitur id-  
 eo color albus. Et hæc quidem  
 abunde sunt ad intelligenda, quæ  
 cumque hic Nolter proposuit

Jam quia non parvi sunt orbis quique colorum,  
 Et contra parvo fracti discrimine distant  
 Finitimi, non quisque suo se sine tenebit,  
 Sed spatia alterius pervadet multa, superque  
 Fundetur, spatia interea & sua tincta videbit; 1780  
 Fraternoque velut confundent fœdere fines.  
 Qui rubet, & violas simulat, dumtaxat in ora  
 Extrema suus est, puraque in luce ibi fulget:  
 At turbati alii: medio sed in orbe videtur  
 Quisque suus magis esse, suoque micantior ore, 1785  
 Quo non finitimi hinc illinc peringere possunt.  
 At qua orbis stringent latera excurrentia, purus  
 Quisque, suaque color specie (non incidit illic  
 Orbi orbis), sed erit tenuis tamen, atque videri  
 Vix poterit, raris ea sparsis per loca filis. 1790  
 Jam velut hæc tibi sunt præscripta, ita facta notabis;  
 Revera, bene si tentare ea noveris ante.  
 Ne varie mixto fallaris sæpe colore,  
 Neve animo illudant, gemino qui fonte tumultus,

Ut

¶ Quoniam illa filorum heterogeneorum permixtio potest deinde inducere in errorem; oportet ipsam permixtionem minuere, quantum licet: ad id obtinendum plura remedia proponit Noster, quæ reducuntur ad diminutionem illorum circulorum pertinentium ad colores singulos, a quibus oritur permixtio.

Primo quidem præcipit, ut minuatur foramen, quo imminuto minuitur circulus, tum ut circuli ita diminuti excipiantur in magna distantia: verum illud monet ab utraque causa imminui luminis vim, quod quidem per se satis patet. Imminutio foraminis proderit nonnihil ad minuendum circulum, nimirum raptum, quantum minuitur diameter foraminis ipsius, per quam augetur diameter ejus circuli, quem efformant radii transmissi per unicum punctum: distantia aucta augetur distantiam centro-

rum, sed augetur etiam diametros circulorum pertinentium ad fila transmissa per unicum punctum foraminis. Opportunius remedium habebitur, si per secundum foramen mei heliostatæ, cujus mentio superius injecta est, transmittatur sola pars circuli illius advenientis ad tabellam, in qua habetur id foramen: eo pacto circuli erunt multo minores in opposito plano ultra heliostatam, & habebitur ultra major colorum separatio.

Deinde proponit usum lentis, quæ fila omnia digesta e quovis puncto foraminis iterum colligat in exiguum spatium plani oppositi, quod spatium hic appellatur punctum. Tum habebitur ibi pro quovis circulo unicum punctum physicum, & summa omnium ejusmodi punctorum efficiet circulum exiguum respondentem soli magnitudini foraminuli. Eo pacto pro

Ut supera docui, manant, turbantque nitores 1795  
 Fucatos, gemina geminos hos arte, necesse est,  
 Tollere coneris, quantum nempe ipsa sinet res.  
 Quandoquidem amplii sunt, debebunt orbibus orbes  
 Imponi; sed sunt amplii, & quia multa foramen  
 Puncta gerit, nec jam paulum dimota vicissim; 1800  
 Et quia discurrunt diversis Solis ab oris  
 Missa plagam fila in diversam, disque trahuntur.  
 Primò proficies, iterumque iterumque foramen  
 Si tenues, & puncta olli non multa relinquant,  
 Ac tum longius a vitro excipiatur imago; 1805  
 Nam tenuati orbes a sese mutuà longo  
 Discedunt spatio diversi, abeuntque vicissim.  
 Ne nimium, nimiumque tamen tenuare foramen  
 Proinde velis, rara advenient nam sibi colorum.  
 Neu nimium longo tractu quoque distet imago, 1810  
 Debile plus æquo nam prodit denique lumen.  
 Porro proficies, alioque a fonte tumultus  
 Vitabis, vitrum si citra ultrave triforme,  
 Opponas aliud, quod parte ab utraque tumescens,  
 In speciem lentis, transcurrere munera Solis 1815  
 Dia sinat; nam quæ de tota lampade Solis  
 Advenere excerpta colorum sibi, vicissim  
 Singula cum varie discedant, lente necesse est  
 Transmissa, & bis fracta ad se adducantur, & uno  
 Conveniant spatio in tenui, propiusque locentur, 1820  
 Quod-

illo spectro lato, quod Noster, ut diximus, appellat columnam, habebitur quidam veluti funiculus arcus, in quo colores erunt satis sejuncti, & vix quidquam permixti. Lens adhiberi debet satis procul a foramine, quod respectu ipsius erit punctum radians, nimirum in distantia multo majore, quam sit distantia ejus foci radiorum parallelorum, ad hoc ut ea colligat, & in distantia non ita magna: prope ipsam autem collocari debet prisma, quod ibi radios excipiat: tum lens colliget sibi homogenea; &

non minuet heterogeneorum divergentiam.

Hæc pertinent ad adjuvandam separationem colorum per diminutionem circularum, per quos singuli diffunduntur: proderit & illud, quod innuimus paulo superius, nimirum ut augeatur refractionis, aucto angulo restringente, & per ipsam differentia refractionis, quæ removebit adhuc magis a se invicem circulozum centra. Æque prodest ad separandos colores heterogeneos diminutio circularum, ac remotio centrorum.



Quodque suo junctum generi, pecudumque aviumque  
 More gregi hærentum proprio, turmaque suorum.  
 Tunc igitur species confit non celsa columnæ,  
 Non trabis a variis dubio discrimine fucis  
 Tinctæ, sed brevior multo, atque adstrictior, atque 1825  
 Clarior in septem notos, certosque colores,  
 Quidam ut funiculus divisus: floribus illum  
 Nuptæ sponte velint vernis præferre puellæ,  
 Et crines redimire suos, throphioque nitorem  
 Addere, post sese in Nympharum inferre catervam. 1830  
 Cum divisa<sup>1</sup> semel fuerint ita fulgida fila,  
 Nequidquam rursus speres ea posse retexi.  
 Propterea speculis & flectas, atque reflectas,  
 Infringas triquetris & vitris, atque refringas;  
 Non variata manent, propriosque invicta colores 1835  
 Servant & propriam vim, qua detorta recedunt.  
 Ergo cuique colorem intrinsicus indidit illum  
 Ipsa, & vim certam filo natura nitenti;  
 Extrorsum haud igitur tunc advenit aut color, aut vis,  
 Vitrea tranantur cum a lumine septa; videtur 1840  
 Nullus quin alius filis modus accidere unquam,  
 Tantùm at fila modis septenis esse vicissim  
 Per sese discretæ; super si namque papyro  
 Funiculum excipias, factoque foramine filum  
 Unum aliquod transire sinas, solumque subire 1845  
 Alterius jubeas vitri loca dura triquetri,  
 Et solum infringi; frangetur quodque sua vi,  
 Quodque suum educet, qualis fuit ante, colorem:

Et

<sup>1</sup> Ubi colores ita jam separati  
 sint, affirmat jure, posse facile  
 demonstrari, cuique filo inesse  
 nativum suum colorem, & gra-  
 dum refrangibilitatis. Ad eam  
 demonstrationem obtinendam pro-  
 ponit duplex experimentum. Pri-  
 mo quidem fiat in papyro cras-  
 siore, vel lamina quapiam opaca  
 foramen tenue, per quod trans-  
 mittatur color unicus: is excipia-  
 tur deinde vel speculis vel pris-  
 matis quibusvis, & reflectatur  
 quocumque, vel refringatur ut.

cumque: semper retinebit colo-  
 rem suum, nec iterum dilatabi-  
 tur, ac dividetur in spectrum  
 oblongum: rubeus ita transmi-  
 sus refringetur minus, violaceus  
 magis, sed rubeus totus remane-  
 bit rubeus, violaceus remanebit  
 violaceus. Secundo proponit, ut  
 excipiatu totum spectrum alio  
 prisma, quod habeat positionem  
 priori perpendicularem. Abibit  
 illud spectrum in latus ita, ut  
 colore violaceo refracto magis,  
 rubeo minus, sed neutro in alios

Et quamvis una, parilive viaque plagaque  
 Nunc rubicundus eat, viridis nunc, cœruleusve 1850  
 Trans vitrum splendor; viridi minus attamen ille,  
 Cœruleo viridis refringitur; & rubicundus  
 Qui fuit ante, rubet quoque tum, viridisque virefcit,  
 Cœruleus, qui cœruleus jam venerat, exit.  
 Ergo prius vitrum, radium dum frangeret, illi 1855  
 Diverso potuit; potuiffet nunc quoque vitrum  
 Hoc aliud viridi de luce effingere rubram,  
 Flavam, & cœruleam, quæ sunt & cumque colorum  
 Cætera; vel contra de rubra, cœruleave, 1860  
 Aut alia quacumque, alias quoque, in ordine quot sunt  
 Septeno, formare, modove invertere demum  
 Quocumque, & mutare. Colorum vel simul omnem  
 Si recipis speciem, dimota nempe papyro,  
 Vitro illo super, aut alia ratione locato, 1865  
 Compositum quam qua primum est, ut longa colorum  
 Incidat in longum series, projectat eandem  
 In latus infractam rursus; nam cum rubicundum  
 Frangatur lumen viola minus, illa, necesse est,  
 Ad terram videatur ut inclinata; sed utique 1870  
 Longa erit hæc series, ut jam fuit ante, colorum,  
 Parte nec ulla alia latefcens crassaque crescet;  
 Quod fieret, si quisque color transmissus in auras  
 Sese in septenos alios mutare valeret.  
 Proin vitrum trans se radium non tingit euntem, 1875  
 Verum dividit, & postquam diviserit omnem

Fra-

diviso, fiat ipsum spectrum obliquum quidem, sed adhuc oblongum, ut prius. Id appellare solent experimentum crucis, quia fit binis prismatis dispositis in formam crucis, & adhiberi solet etiam, ubi obtinetur spectrum illud primum amplum sine lente.

Porro si illa colorum divisio, illa major, vel minor refractione provenisset e primo illo transitu per prisma, nimirum ex aliqua modificatione inducta a prisma in radios, non ex ipsorum na-

tura diversa; utique novi transitus per nova prismata inducerent novas ejusmodi modificationes, & novorum colorum generationes: quod cum nequaquam accidat; fatendum est utique, innatum esse filo cuique colorem suum, & suum itidem gradum refrangibilitatis, qui tamen est non ita absolute suus ipsius, ut non pendeat etiam a diversa natura substantiarum refringentium, quarum aliæ aliter refringunt idem filum.

Fractum in nativos prorsus certosque colores,  
 Nil erit, ulterius quod dividat; & licet istos  
 Trans se aliud frangat, jam non transformat, ut ante.  
 Sin transformet, ibi non est color ultimus ille, 1880  
 Editus aut aliis commixtis; nam velut alba  
 Lux radii venit a confusis mutua cunctis,  
 Sic a confusis binis, ternisve, coloris  
 Effigies oritur quædam, quæ sepe referre  
 Unum e nativis poterit: conjungere flavum 1885  
 Sic si cæruleo tentes, viridantia cernes,  
 Quæ fient, jam non aliter, viridantia quam sunt  
 Illa loca, in media quæ sunt regione colorum.  
 Ergo ita compositum si pertransire colorem  
 Claustra vitri efficias triquetri pellucida, abire 1890  
 In sua conspicias divisum elementa repente  
 Flava, & cærulea: at media fac transeat ille,  
 Qui viridis fulget parvæ in regione columnæ,  
 Nil perages; unum viridemque tubere semper;  
 Quandoquidem nihil est, concreverit unde, nec ulla, 1895  
 Quæis constet, fucata sui primordia novit.  
 Non cuicumque: tamen vitro his aptissima rebus  
 Natura est, siquidem divisos ante colores

Trans-

1 Ut albus color habetur e mixtione colorum omnium, ita & intermediæ colores componi possunt e pluribus, qui jacent hinc, & inde veluti viridis e flavo, & cæruleo: ii quidem apparebunt admodum similes illi intermedio simplici; verum si traducantur per prisina, solvantur statim in suos componentes, qui a se invicem recedunt ob inæqualem refractionem, dum simplex prodit, qualis advenerat sine divisione ulla, aut mutatione.

Bini illi flavus, & cæruleus simul allapsi ad oculum excitant quidem ideam eandem, ac unicus viridis magis densus, sed semper remanent duo cum binis diversis naturis. Si quis sustineat humeris binos globos plumbeos

unum unius libræ ponderis, alterum trium; eodem modo afficitur, ac si sustineat duos bibræ: sed si illos projiciat in aquam, illi ob resistentiam aquæ proportionalem superficiæ, non ponderi, separabuntur in descensu, hi descendent simul conjuncti.

2 Monet jure, cavendum maxime, ne vitra ad rem inepta adhibeantur, quæ nimirum bullulas habeant, vel heterogeneas partes non bene commixtas: tum enim ob novas reflexiones, ac refractiones factas intra ipsum prisina possunt conjungi iterum inter se plura sibi heterogenea, ut plures minores fluvii unicum majorem efformant. Novo prisinate excepti radii trajectocompositi dividuntur iterum in partes suas.

Transmissosque iterum, multi videre resolvi.  
 Nam si concludat turgentes aëre bullas, 1900  
 Atque alienigenas vitrum res, parte nec æque  
 Densâ compactaque sit omni; transgrediuntur  
 Dum radii, sit torta, pari nec ducta tenore  
 Huc illuc via multa, suas nec quodque sub oras  
 It situm, in quas debet; at has modo spectat, at illas 1905  
 Protinus obvertim: quid mirum proinde, priori  
 Si disjuncta aditu coëant post, convenientque  
 Binave, ternave in egressu? ut serpentina latas  
 Flumina per terras, varios & habentia fontes,  
 Et varias huc atque illuc adeuntia gentes, 1910  
 Attamen ambages post magnas denique multa  
 Occurrunt multis, permiscetque agmina aquarum,  
 Congellumque simul portant vectigal in æquor.  
 Sic quæ prodibit de flava caruleaque  
 (Quæ variis ibant mæandris intus, & unâ 1915  
 Coniungi poterant iterum, nectique vicissim)  
 Extra lux viridis constabit, missaque vitrum  
 Rursus trans aliud sua stamina bina retextet,

Fla-

primigenias; quam etiam ob causam nonnulli, ut Rizettus, carentes successu in experimentis optice impugnarunt Newtoni Theoriam.

Commentat vitra Anglicana. Habentur utique in Anglia vitra purissima, & prorsus homogenea, ac inde omnino optima per Europam prismata deferri solent; sed raro almodum etiam ibi inveniuntur satis libera ab omni vitio illa vitra, quæ essent omnium maxime idonea ob majorem vim distractivam, nimirum massa paullo ampliores & *flint*. Bullule facile admodum evitantur, si vitrum diutius excoquatur, evanesunt omnes: sed remanent fere semper in laminis etiam parum crassis strata tenuia diversè densitatis, quæ rem omnem perturbant in experimentis: inter centum laminas inutiles vix in-

venitur unica paullo amplior satis idonea pro aromaticis telescopiis minus imperfectis. Innotescunt elementa necessaria ad compositionem ejusmodi vitri, sed nondum inventa est a Chemicis certa ratio obtinendi massas uniformes ejus compositionis: habentur præmia satis ampla proposita ad eam rem, quæ nemo adhuc, quod sciam, lucratus est. Hinc rara sunt, & magni pretii prismata majora satis pura ex eo vitri genere. At possunt haberi satis bona etiam e sine prismatula exigua, quæ præstant eundem effectum: deinde prismata e vitro communi habentur itidem non ita difficulter alibi etiam ad rem idonea, & multo facilius sunt prismata ex aqua inclusa lamellis vitreis tenuibus nullo vitio laborantibus.

Flava, & cærulea. At si sint purissima vitri  
 Corpora, qualia habet, terrasque Britannia in omnes 1920  
 Cocta suis mittit fornacibus, omnia cernes,  
 Quæ docui, atque rudi facies quoque cognita vulgo,  
 Et pueris pariter mirantibus, atque puellis,  
 Ut ludum ostendes facilem, & spectacula grata.

Omnibus <sup>1</sup> a filis candorem exitere junctis 1925

Inter se, nitidumque jubar jam noscere possis,  
 Si dicenda velis tentare, itidemque colorum  
 Immutabile ab his munus quoque discere rebus.  
 Cum triquetro. e vitro speciem septemplice fuce  
 Finxeris, objecta tum collige lente receptam, 1930

Ut distracta prius coeant modo fila, brevique  
 Ut puncti in spatio jungantur; candor ibidem  
 Protinus apparet, nec jam nisi candida lucet,  
 Haud secus ac primo radio percussa papyrus.  
 Collibeat sed si lenti admovisse papyrus, 1935

Ut super excipiat nondum conjuncta colorum  
 Fila, eadem incipiunt dignosci certa vicissim.  
 At si dimoveas contra, a candente recedens,  
 Quo sunt juncta, loco, rursum apparere videbis  
 Illa eadem, verum inversa regione locata, 1940

Alta prius, demissa manent nunc, imaque summa;  
 Mutua nempe viae medio in candore secantur;  
 Nec tamen immutant se fila secantia vires

Na-

<sup>1</sup> Plurima experimenta Newtonus instituit ad probandum discrimen innatum inter diversa fila, quæ singula suum habeant sibi ingenitum & colorem, & gradum refrangibilitatis, a quibus oritur candor, ubi omnia conjungantur: hæc ipsa hic Noster profert. Primo quidem si postquam a prisma colores sunt disjuncti, excipiantur a lente collocata satis procul ab ipso prismate, ut ab ea iterum colligantur; objecta charta in ejus foco habetur color albus: si charta admoveatur lenti, ut radium excipiat ante unionem vel remo-

veatur, ut excipiat post ipsam, in utraque positione apparet tota colorum series, sed in secundo casu inversa, nimirum post de-  
 cussationem factam in illa unionem: id ostendit in ipsa unionem singula servare naturam suam, quam habent etiam post ipsam: ideo excitatur ibi ab actione conjuncta omnium simul unica albedinis, singuli colores seorsum discerni non possunt, licet singula fila servent etiam ibi suam naturam omnia, quia e singulorum impulsibus oritur unica actio communis.

Naturamque suam<sup>1</sup>. Chartam lux candida rursus  
 Imbuat adnotam; prope lentem pone, quod oblitet 1945  
 Dein filis, veluti lamellam, aliamve papyrus,  
 Sed cui sit, quantum par est, tam tenue foramen,  
 Illac ut nequeat filum transire, nisi unum.  
 Uno igitur filo egresso quocumque, videbis  
 Hunc solum, qua candor erat regione, colorem. 1950  
 Atque id lamellæ sursum, deorsumque foramen  
 Si lente moveas, ut possint omnia fila,  
 Nunc hoc, nunc illud, transmitti, transque meare,  
 Nunc hoc, nunc illud filum apparebit ibidem.  
 Ergo & cum veniunt simul omnia, quodque suam vim 1955  
 Servat, ut est, quamvis ibi candens lux videatur:  
 Singula namque, unà cunctorum impulsibus inter  
 Se junctis, nequeunt seorsum apparere, suaque  
 Discerni forma; debent proin cadere quandam  
 Notiam in nobis communem, & suppeditare 1960  
 Non alium, nisi quem lux poscit candida, sensum.  
 Paulatim sed si sursum deorsumque foramen  
 Non moveas, dextra verum celerante, colores  
 Nunc hos, nunc illos quanquam transire necesse est,  
 Nec chartam imbuere unà omnes; tamen esse videtur 1965  
 Candor ibi, languens verum, & pallentior, ante  
 Quam fuit; ipsi etenim celeri ratione colores  
 Cum sibi succedant, fit, uti, quæ plaga prioris  
 In nostras acies advenit, tempore puncto  
 Deleri nequeat, sed duret, deinde sequentis 1970

Al-

1 Quod si ad ipsam lentem applicetur charta, vel lamina cum exiguo foramine, quæ interceptat colores omnes præter unicum: is apparebit solus in eo ipso loco, in quo prius habebatur albedo: si lentè moveatur charta, vel lamella ita, ut transmittat jam alium colorem, jam alium; apparebit in eodem loco series colorum eorundem, nimirum semper is solus, qui transmittitur per foramen: verum si moveatur foramen ipsum motu satis celeri antrosum, retrorsum, apparet

iterum color albus, sed languidus; quia impressio facta in fibras oculi a luce durat aliquandiu post incursum. Id patet, si carbo accensus celeri motu ducatur in gyrum; quo pacto apparet quidam circulus continuus: eodem modo impressio facta a rubeo durat adhuc, dum advenit jam color violaceus, & fit impressio conjuncta omnium simul, sed multo minus valida, quam si omnes simul advenirent ad oculum singulis momentis.

Altera dum veniat, porro altera deinde sequentis,  
 Septima & extremi demum; sensum simul omnes  
 Propterea impellant, ut candor percipiatur;  
 Sensus enim in nobis non interrumpitur ille,  
 Quamquam interrupti veniunt, fugiuntque colores: 1975  
 Haud aliter, quam ligna rotes si ardentia circum,  
 Tum via curva simul succensa videbitur omnis.

Sed magis<sup>1</sup> ut firmem naturam, vimque colorum  
 Servari in candore, age chartam, fila ubi cuncta  
 Conveniunt vario inter se venientia flexu, 1980  
 Hac illac inflecte movens; nunc illa, necesse est,  
 Nunc obliqua cadant magis, hæc; nunc proinde ruborem  
 Aspicias, aliis obliquior ictibus ictus  
 Rubri cum fuerit fili, & spatiosior idem;  
 Nunc alio trahitur violæ lux pallida motu, 1985  
 Scilicet obliqua cum filum hoc incidit ora.  
 Adde<sup>2</sup>, quod, albentem si filis omnibus unâ  
 Commixtis alio transpectes denique vitro  
 In charta speciem, divisos protinus, atque  
 Longo dispositos tractu tueare colores, 1990  
 Est opus: at contra tractum si transpicias ipsum,  
 Quem prius eduxti de vitro, in fila retextum  
 Transpicias hunc, inquam, simili ratione locato  
 Si vitro, mixta in candorem fila coibunt.  
 Nam vitrum hoc aliud, quod primum intruxerat illud, 1995  
 Detruet, & junget divisos ante colores.

Præ-

<sup>1</sup> Si in foco lentis, in quo colores omnes conjuncti exhibent ideam albi, charta inclinetur jam in unam partem, jam in alteram, ut nimirum jam rubei incidant multo magis obliqui, quam violæ, jam hi multo magis, quam illi; apparet ibi charta in eo margine tincta magis eo colore, qui obliquius incidit, quia, ut diximus suo loco, radiorum obliquius incidentium pars major reflectitur.

<sup>2</sup> Habentur hic duo alia argumenta, quæ tandem evincunt,

componi colorem album ex omnium colorum mixtione, si post, eaque lens conjunctis coloribus a prismaticis divisis restituit album circillum, hic transpiciatur trans prisma; apparet per novam refractionem inæqualem iterum spectrum coloratum oblongum: contrario si spectrum oblongum prismatis transpiciatur per aliud prisma rite dispositum: nova hujus inæquali refractione destruitur illud opus prioris, & apparet iterum color albus compositus a conjunctione colorum omnium.

Præterea<sup>1</sup> hoc peragunt multi, ut duo viva duobus  
 Transmittant triquetris radiorum spicula vitris,  
 Quorum unum dum sursum aciem convertit acutam,  
 Alterum eam deorsum vertat: geminamque colorum 2000  
 Sic speciem adversò forment in pariete pictam.  
 Sed situs atque ordo prorsus diversus utrique est;  
 Altis huic viola est, rubet illi fulgor in oris,  
 Huic contra rubicunda, illi lux pallida in imis.  
 Tum super imponi faciunt sic mutuà, rubrum 2005  
 Congruat ut violæ supraque infraque; necesse est  
 Quippe ita confundi jam binos quosque colores,  
 Præter quam, medii qui sunt: hos proinde virentes  
 Conspicias nimium: crescit viror ipse virore.  
 Jam superimpositos transversò conspice vitro 2010  
 Tractus a latere assistens, tum protinus illi  
 Disjuncti inter se prodibunt, seque secantes  
 Mutuà, communis medius color extat utrique,  
 Quattuor oppositis extremi in partibus ardent,  
 Nam violæ color a rubro mage fractus abibit, 2015  
 Nec statione una poterit, velut ante, videri.

Hac<sup>2</sup> parva tibi jam subiisse ab imagine possit,

Tom. III.

G

Si

1 Habetur hic aliud satis elegans Newtoni experimentum, quod itidem demonstrat constantem illam naturam florum singularum. Disponuntur bina prismata situ horizontali ita, ut aliud habeat angulum refringentem directum sursum, aliud deorsum, & ad ipsa adducuntur bini radiorum spectra cernuntur disposita ordine contrario: in priore eminent color rubeus violaceo existente in loco infimo, contra in posteriore imus est rubeus, violaceus summus: debito prismatum motu ita adducuntur ad se invicem bina spectra, ut congruant. In eo casu satis patet, in binis extremis haberi colorem rubeum, & violaceum conjunctos, tum itidem ubique conjunctos binos, qui tertium quandam sua mixtio-

ne efformant, præter medium, ubi viridis viridi superpositus viridem reddit vividiorum. Si jam hoc novum genus spectri transpirari perpendiculare; apparent bina spectra inclinata, quorum singula habent naturalem primigeniorum colorum seriem, quæ se in medio in communi colore viridi decussat: nam in utroque extremo plus recedit a sua positione color violaceus, quam viridis, adeoque utrobique apparent propiores loco naturali bini rubei, quam viridis intermedius, & remotiores, quam ipse, bini violacei.

2 Rem exornat eleganti comparatione agnicum, quorum legiones singulæ suos vestium colores habeant. Si forte in ipse



Si quando varia cogi de gente superbum  
 In Thracem vidisti acies, unde horrida bella  
 Sanguineusque instat Mavors, effervere signis 2020  
 Agmina quæque suis, & versicoloribus armis,  
 Nempe hæc cæruleas, hæc rubras ire phalanges,  
 Hac canas, viridesque; suo quamque ordine ferri,  
 Et glomerare suos motus, & inire figuras;  
 Interdum & si forte ausint confundier omnes 2025  
 Unà omnes, atque hæc illac discurrere mixtim;  
 Clasica concinuere, ducum vox effera crudo  
 Imperio intonuit, ruit ad sua signa repente,  
 Et locat armorum noto sese ordine miles:  
 Apparent propria cæcæ in legione cohortes. 2030  
 At, quid fiat, ubi non omnia fila vicissim,  
 Sed quædam miscentur, habe. Lens fila papyro  
 Jungat in objecta jubar efficitia, ut ante,  
 Obstruat at lamella, foramina multa tamen quæ  
 Interspersa habeat, perque hæc transmittere nãa 2035  
 Tu facias, quæcumque velis, & sistere bina,  
 Ternave se charta; de binis queislibet istis  
 Aspicias aut de ternis, quis surgat ibidem  
 Tum color admixtis, de septem scilicet uni  
 Num similis, contrave; illum similem esse profecto 2040  
 Contabit, multum si non sint bina remota

In-

certaminis fervore confusis ordi-  
 nibus misceantur, dato militari  
 signo ordinantur iterum & quis-  
 que redit ad locum debitum,  
 confusione illa, & permixtione  
 sublata.

¶ Jam delabitur ad colores, qui  
 oriuntur e mixtione aliquot pri-  
 migeniorum. Ubi colores a pri-  
 mitate separati incidunt in lentem,  
 possunt objecta charta intercipi  
 omnes præter eos, quos libeat  
 conjugere, ut appareat, qui co-  
 lor oriatur ex eorum mixtione:  
 porro apparebit, oriri colorem  
 similem uni e primigeniis inter-  
 medio, ubi conjungantur bini  
 non ita a se invicem remoti,  
 ut e flavo, & cæruleo, jam su-

pra diximus oriri viridem: sed  
 ubi permisceantur extremi, ut ru-  
 beus, & violaceus, oriuntur alii  
 novi prorsus diversi ab omnibus  
 primigeniis, ut vinaceus quidam,  
 quem purpureum appellat Nevv-  
 tonus.

Porro Nevvtonus ipse regu-  
 lam exhibuit, per quam dato  
 numero colorum permiscendorum  
 & quantitate singulorum, deter-  
 minatur color, qui oriri debet:  
 ea lex pendet ab iis, quæ dicuntur  
 in sequenti adnotatione. Ego qui-  
 dem cenfeo itrepsisse Nevvtono  
 ipsi errorem quendam, quem  
 edidi in mea dissertatione de lu-  
 mine.

Inter se, tractu in septeno nempe; referre  
 Nam medium debent; sed multum bina remota  
 Si fuerint, nec jam medium simulare valebunt,  
 Nec quemquam e septem nativis denique fucis. 2045

Juverit hic etiam, quantum, cognoscere, recedant,  
 Alter ab alterius quavis regione, colores  
 Oblonga in specie, & regio quam cuique sit ampla.  
 Illum igitur tractum in partes si dividis octo  
 Omnem; pars harum tantum una rubebit, & una 2050  
 Aurea erit, scindis si in partes tresque decemque;  
 Cunctis flavescet de septem partibus una;  
 Unaque erit de sex viridis; parilique subibit  
 Carulea extensa intervallo; deinde novenis  
 Indica lux unam de partibus arrogat; at quæ 2055  
 Limite in extremo est, dupla distenditur ora.

G 2

At

1 Habentur hic intervalla colorum in illo spectro oblongo; neque enim omnia eandem ejus partem interceptiunt: sunt autem ea, quæ Nevvtonus eruit e suis experimentis. Si longitudo seculis extremis illis semicirculis, sive distantia centrorum dicatur unitas, occupabit ejus unitatis color rubens  $\frac{1}{3}$ , aureus  $\frac{1}{13}$ , flavus  $\frac{1}{7}$ , viridis  $\frac{1}{4}$ , caruleus itidem  $\frac{1}{6}$ , indicus  $\frac{1}{5}$ , violaceus  $\frac{2}{9}$ , quarum fractionum summa differt ab unitate.

Porro ii numeri habent relationem quandam cum sono. Si enim assumatur chorda habens pro longitu line duplum ejus intervalli, & servetur divisio superior secundæ partis numerando ab initio partis additæ usque ad octo puncta terminantia ejusmodi divisiones; habentur octo longitudines chordæ, quæ assumptæ ordine contrario ita, ut prima sit chorda integra, postrima ejus dimidia sunt ejusmodi, ut in monochordo sonent

notas illas musicas *Sol, la, fa, sol, la, mi, fa, sol*, sunt autem hæ longitudines ipsæ  $1, \frac{3}{8}, \frac{5}{8}, \frac{3}{4}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{9}{16}, \frac{1}{2}$ . Si a quovis ex hisce numeris dematur is, qui ipsum proxime sublequitur, ac residuum duplicetur, obtinentur vel accurate, vel quamproxime superiores illi positi ordine inverso.

Hæc est ratio illa colorum ad sonos, quam Nevvtonus eruit e suis experimentis, ut innuimus in annotatione ad versum 1273, ubi diximus, eam non habere locum nisi fortuito in aliqua peculiari substantia. Et quidem cum ab uno colore ad alium ita transeat, per gradus insensibiles, ut limites nullus determinatus appareat; non nisi crassa æstimatione ex intervalla definiri possunt. Verum ego per alia experimenta demonstravi evidentissime limites ipsos, debere spectrum dividere in diversa ratione, ubi id efficitur a diversis substantiis, ut idcirco eadem in omnibus esse non possit.

At fors illud erit rebus mirabile in istis ;  
 Congruere hæc lucis nempe intervalla videntur  
 Vocum intervallis , unde eduxere lepores  
 Organici melicos , artem & fecere canoram . 2060  
 Nam si per duplicem tractum , quo longa colorum  
 Est series , chordam extendas quamcumque rubenti  
 Productam a latere , & signes , cujusque coloris  
 Respondens ubi sit limes ; jam limite chorda  
 Discreta est vario , spatiis quibus ipsa tremiscens 2065  
 Tot variata , dabit totidem discrimina vocum  
 Illa eadem , repetunt iterum assurgente , iterumque  
 Quam voce , ediscunt qui primùm hanc flectere cantu .  
 Et quoniam <sup>1</sup> illo ipso tantùm discrimine confit  
 Omne melos , quod vel digitis , vel pectinis ictu , 2070  
 Setivæ , aut pinnis salientibus , aut animæ vi  
 Elicimus ; pariter simili a discrimine quondam  
 Spes exorta melos fuit elicuisse colorum ,  
 Qui varia inter se mixti ratione salirent ,  
 Harmoniaque oculos possent mulcere tuentes , 2075  
 Nequidquam , similis non inde exorta profecto est  
 In nostris oculis , sit in auribus unde , voluptas ,  
 Nec captum visum est turmatim currere vulgus <sup>1</sup>  
 Ad mutum genus Harmoniæ , cantusque colorum ,  
 Fucatumque melos , ut currere sæpe videmus , 2080  
 Et replere cavi late spatia ampla theatri ,  
 Plaudereque ad numeros fidium , vocumque liquentum ;  
 Dispar sensus enim est oculorum prorsus ab illo ,  
 Qui geminas aures insedit , proinde nec æquas  
 Exposcit causas , animum percellat ut æque . 2085  
 Quis <sup>2</sup> quibus a filis porro color exoriatur  
 Commixtis , ratio quædam est quoque pervia nobis

Scru-

<sup>1</sup> Innuit hic Castellum Parisiensem Mathematicum e mea olim Jesuitarum familia , qui tentavit harmoniam colorum , quos exhibebat alio post alios ope instrumenti cujusdam , in quo si appaterent ad pulsam similem illi , qui adhibetur pro ei ordi sonoris . Res caruit successu , cum ideis colorum inter se combinatorum Natura non affi-

xerit pro oculis illum sensum voluptatis , quem affixit pro auribus successioni sonorum apte combinatorum , quæ tantos in humano animo motus ciet , quantos quotidie experiuntur si potissimum , qui frequenter adeunt theatra .

<sup>2</sup> Proponit hic constructionem , quam Newtonus proposuit sine ulla demonstratione ad invenien-

Scrutandi: in partes septem proin unius orbis  
 Divide iter flexum in gyrum, respondeat harum  
 Quelibet ut puri spatio cujusque coloris. 2090  
 Parti cuique sui nomen signare coloris  
 Inscrubens calamo circum peragrante memento.  
 Ergo has tu partes, filorum ut pondera quædam  
 Concipe. Quapropter cupies quæ fila vicissim  
 Miscere, ipsorum medium commune, necesse est, 2095  
 Invenias gravitatis; in id tum totius orbis  
 A medio puncto rectum protende meatum,  
 Et pergens excurrere ultra, dum transeat oris

In.

dum colorem, qui oritur e dato numero, & quantitate colorum commixtorum, sed eam proponit ita mutatam, ut sit brevior, & captu facilior, ac magis idonea ad reddendam ejus rationem, simul autem consentiat cum correctione a me adhibita in memorata mea Dissertatione de Lumine, & simul admisceat rationem ipsam, quam ibidem ego proposui, & quam puto ipsam Newtonum habuisse ob oculos, cum eandem constructionem proposuit.

Descripto quovis circulo dividatur ejus peripheria in partes septem proportionales septem partibus longitudinis spectri occupatis a coloribus: (Newtonus pro ea divisione peripheriæ exhibet numeros erutos ex iis, quos exhibuerat pro divisione spectri paullo aliter, ut ego arbitror, quam deberet) singulis partibus adscribatur nomen ejus coloris, cui id respondet: inveniuntur centra gravitatis singulorum arcuum, & circa ipsa concipiuntur circelli, quorum areae sint proportionales quantitatibus singulorum colorum: inveniuntur centrum commune gravitatis omnium ejusmodi circellorum (Noster appellat medium gravitatis punctum id, quod Geometriæ, & Mechanici appellant centrum gravitatis): a centro circuli per id punctum ducatur

radius circuli: ubi is incidet in peripheriam, indicabit colorem compositum, qui nimirum erit is, ad quem pertinet arcus terminans eundem radium circuli; distantia vero ejus centri gravitatis a centro circuli designabit intensitatem coloris ipsius.

Hæc est constructio Newtoni, quam Noster effert paullo aliter: facta divisione peripheriæ, concipit distributam æqualiter per quemvis arcum quantitatem luminis pertinentis ad ejus colorem, considerando singulas ejus particulas, ut quædam ponduscula, tum quærit centrum gravitatis commune omnium ejusmodi pondusculorum. Id coincidit cum illo Newtoniano: nam idem est immediate quærere centrum gravitatis pondusculorum ita distributorum, ac invento prius centro gravitatis cujusque arcus, in eo collocare omnia ponduscula respondentia illi colori, & invenire iterum centrum gravitatis commune omnium ejusmodi massarum in iis centrīs collocatarum.

Porro ego hanc ideam distributionis proposui, ut melius pateat ejus constructionis ratio. Si enim haberentur in singulis peripheriæ punctis vires proportionales iis pondusculis, sive iis particulis luminis, quæ oculum in centro col-

Inflexis circum; jam pars trajecta coloris  
 Inscriptum quod nomen habebit, is exoriturus 2100  
 Est color : a medio quæ tum est distantia puncto  
 Illius medii gravitatis, fulgida quam sit  
 Lux ea, monstrabit, quam vivo perlita fuco.  
 Nimirum rear hoc fucatae lucis in orbe  
 Omnem particulam, ut vim quandam, percipiendam 2105  
 Esse, ad se medium punctum quæ pertrahat orbis;  
 Illuc dirigitur proin, qui duo puncta meatus  
 Mutuâ nectit, ubi est ejus natura coloris,  
 Viribus a mixtis qui, vis ut tertia, prodit,  
 Metiturque novam vim, quanto & polleat ictu. 2110  
 Si septem exoptes omnes miscere colores,  
 Omnes percipies æquatas undique vires  
 Orbem pertrahere, & medium gravitatis habere  
 Orbe itidem in medio, quo candor proinde refertur.  
 Est tamen hic quiddam, quod non ratione tenetur 2115  
 Hac

catum nitantur trahere unaquæque ad se; directio vis compositæ haberet directionem ejus rectæ, quæ tendit ab ipso centro circuli ad centrum commune gravitatis omnium ejusmodi ponduscolorum, & intensitas esset proportionalis distantia ejusdem puncti ab illo circuli centro. Ex hoc Mechanicæ theoremate, puto, Nevvtonum per quandam analogiam de-luxisse directionem, & intensitatem ejus actionis, quæ componitur ex actionibus omnium lucis particularum simul nitentium quodammodo velut pertrahere ad se oculum ipsum. Est ea utique simplex quædam analogia, quæ in pluribus phænomenis mixtionum ab ipso adhibita ad inveniendum ope calculi colorem compositum, habuit successum, non vera, & accurata demonstratio, quam ipsam ob causam, neque est generaliter accurate vera ipsa regula, ut patebit ex sequenti adnotatione: restituitur autem calculus pro illis ipsis phænomenis juxta meam correctionem, invenit Benvenutus me-

cum olim in collegio Romano Professor publicus in sua Dissertatione de lumine eundem consensum.

Interea norandum illud, ubi conjungantur omnes radii spectri colorati, debere haberi ponduscula æqualia in omnibus punctis peripheriæ, quorum centrum commune cum cadat in ipsum circuli centrum, evanescente distantia eorum centrorum, evanesceit coloris ejus vis intensitas, remanente albedine sola ex omnibus composita, quod quidem accidit in hac constructione, non accideret autem eadem correctione omnia.

¶ Regula proposita fallit non semel. Primo quidem habeantur bini colores oppositi in eo circulo, & commixti æquali quantitate, deberet juxta regulam nasci color albus, & tamen faceret Nevvtonus ipse, nunquam se potuisse componere colorem album ex binis, vel ternis coloribus, sed ex sola mixtione omnium. Deinde si miscetur solum color rubeus cum violaceo; recta ducta per centrum gravitatis

Hac ipsa, sed subtrahitur, longeque recedit.  
 Non permixta dabunt gemina, atque æqualia fila  
 Scilicet ulla tibi candorem; frontibus at quæ  
 Orbe super distant adversis, edere certe  
 Hunc debent; medium siquidem gravitatis eorum 2120  
 Orbe coit medio; & violæ lux mixta rubore  
 Elicit haud ullum septeno ex ordine fucum;  
 At diversus ab his prodit; tamen arte, necesse est,  
 Quam doceo, hac ipsa e septenis prodeat unus.  
 Scilicet hic ratio fallax est, cætera tuta. 2125

Jam mens rebus in his cum tot tua per rationes  
 Undique, totque tui sint per tentamina sensus  
 Deducti, neque jam septenis esse repugnes  
 Implexos radios filis, vis atque potestas  
 Quis alia, atque alia est longe, naturaque distans, 2130  
 Quælibet at nullis rebus variata, modisque,  
 Nullas passâ vices, nulla mutabilis arte;  
 Tu facile hinc vario cur sint imbuta colore  
 Corpora, quæque suo, cognosces. Corpora certe  
 Omnigenam excipiunt filo septemlice lucem; 2135  
 At non omnigenam revomunt, non fila remittunt  
 Omnia. Septenis faciant ex omnibus unum  
 Si filum, haud alia perfundi luce coloris  
 Apparere, nisi hac, possint; cum plura repellunt,  
 Vi majore quod est, atque uberiore repulsum, 2140  
 Imbut; aut si vis jaclis est pluribus æqua,  
 Ille color, qui sit mixtis his pluribus, exit,

cadet in alterum e binis arcibus ad  
 eos colores pertinentibus, & ta-  
 men color compositus erit novus  
 quidam diversus ab eorum utroque.

1 Confirmata jam tot experimen-  
 tis natura luminis, & colorum  
 primigeniorum, ac exposita regula,  
 cujus ope erui possit color compo-  
 situs a pluribus coloribus simul con-  
 junctis, & per mixtis, transit ad red-  
 dendam rationem colorum natura-  
 lium, quibus diversa corpora appa-  
 rent imbuta. Vbi radius integer al-  
 bus cum filis omnibus colorum om-  
 nium appellit ad corpus quocumque,  
 non omnia illa fila æque reflectuntur

ab ipso, nisi id sit album. Si  
 id reflectat fila unius coloris tan-  
 tummodo cujuscumque; appare-  
 bit imbutum eo ipso colore: quod  
 si reflectat plura fila pertinentia ad  
 plures colores; exhibebit intuenti  
 illum colorem, qui oritur ex om-  
 nium reflexorum mixtione. Hujus-  
 modi theoriam colorum natura-  
 lium demonstrat in iis, quæ hic  
 consequuntur, exhibiturus alibi ra-  
 tionem, cur id ipsum accidat, ut  
 alia corpora alios colores reflectant  
 aliis absorptis, quod nobis occur-  
 ret suo loco.

Corporeamque super frontem distenditur extra.  
 Corpora <sup>1</sup> nec jam alio posse illustrata videri  
 Esse colore, redit quam qui dispulsus in auras 2145  
 Ipsorum a facie, manifestum hoc percipe pacto.  
 Pannum extende rubentem, & fac, superincidat unum  
 Nunc hoc, nunc illud filum, qua diximus arte  
 Lumine per vitrum diviso; protinus omnes  
 Nunc hos, nunc seorsum præferre videbitur illos, 2150  
 Quos recipit pannus fucos, quos proinde remittit.  
 Languebunt alii tamen omnes sex; rubicundus  
 Vividus unus erit; viridis sed vividus unus,  
 Si viridis fuerit panno frons ante; per omnes  
 Hac alios una te fer ratione colores. 2155  
 Ergo super viridem pannum cum fila, rubrumve  
 Seorsum missa cadunt, cunctorum pars reslire  
 Cogitur una, sed hæc de rubra fronte rubentum  
 Major erit, major viridi de fronte virentum.

Jam <sup>2</sup> quæ corpora sunt candentia, nonne videmus 2160  
 Re-

<sup>1</sup> Quod in superiori adnotatione est propositum, hic demonstratur facili experimento. Si in conclavi tenebricoso in corpus coloris cujus cumque projiciatur quivis e coloribus jam separatis per prisina; id corpus apparebit ejus ipsius coloris cum hoc discrimine, quod positum in suo colore, quem nimirum exhibet, ubi excipit radium album internum, habet colorem illum vividiorem, in reliquis languidiorum. Pannus rubeus, vel viridis apparet cujuscumque alterius coloris, si unius illius coloris fila in eum immittantur; sed immisso illi rubeo, huic viridi lumine, rubet ille vividus, hic vividus viret. Inde sane manifestò eruirur, quodvis corpus reflectere aliqua fila coloris cujusvis, sed multo abundantius sua, quam reliqua, & idcirco suum illum colorem exhibere oculis, ubi excipit lumen integrum, quia majorem ejus copiam reflectit, quam aliorum, ut

idcirco is in mixtione dominetur, & versus ipsius arcum jaceat illud commune gravitatis centrum.

<sup>2</sup> Album, & nigrum jure hic excludit a serie colorum primigeniorum, cum albedo sit mixtio colorum omnium, nigredo omnium defectus. Hinc nimirum alba corpora multo minus incallescunt exposita radiis solis, nigra multo magis, & exposita foco speculi ustorii, vel lentis illa multo difficilius, hæc multo facilius comburuntur; quia nimirum alba reflectunt omne radorum genus, nigra bibunt omnes radios, qui internis reflectionibus, ac refractionibus detorti plurimis vicibus tremorem incutiunt ipsis minimis eorum corporum particulis multo majorem. Si charta alba scripta exponatur foco lentis non nimis valide agentis; apparebit statim fumus in iis locis, in quibus habentur nigricantes litteræ illas partibus albis.

Rejicere ubertim debere a se omnia fila,  
 Et, quæ corpora sunt contra nigrantia, nullum?  
 E certa nequeat natura proinde colorum  
 Esse niger color, & candens; hic namque colores  
 Colligit unâ omnes in se, caret omnibus ille: 2165  
 Cur caret? idcirco quia, quos excepit, eisdem  
 Intra se retinet corpus: proin solis ad ictus  
 Ætævi citius, quam corpora cana, calefcit.  
 Quin chartam radiis collectis lente tumentis  
 Exponens nigro servantem senla colore, 2170  
 Aspicias, qua est cana, repellere lucida tela,  
 Qua nigra, exuri, doctis nec parcere sensis  
 Vim lucis validam: præclare dicta calefcunt  
 Protius, & ceteri tolluntur in aëra fumo;  
 Nam, qua cana, statim non ire sub intima perfert 2175  
 Reflexos radios, nec vulnere læditur alto.  
 Quin magis expellunt quemvis, quæ cana, colorem,  
 Corpora, quam proprium, quæ sunt uno illita fuco,  
 Nam minium, & canam si rubra ad fila papyrum  
 Exponis, videas illam, magis esse rubentem, 2180  
 Quam minium; quare si fila rubentia canâ  
 Agmine majori saliant, quam fronte rubenti,  
 Quanto majori salient, quam fronte virenti  
 Herbarum, clamydisve aurata, puniceave?  
 Ergo quæque suum cum sint magis apta colorem 2185  
 Corpora, quam quemvis alienum ad rejiciendum,  
 Candida reddendis sunt longe aptissima cunctis.  
 Propterea a radiis eadem est natura propulsis

A re-

1 Addit illud, quod etiam nota-  
 vit Newtonus, & est notatu di-  
 gnissimum, corpora præstanti albe-  
 dine prædita reddere cujusvis ge-  
 neris fila in majore copia, quam ea  
 corpora, quæ illo eodem colore  
 imbuta sunt. Si fila rubra sola se-  
 parata per prisina projiciantur su-  
 pra papyrum bene candidam; ea  
 apparebit vividior rubore exarde-  
 scens, quam minium integro so-  
 lis radio expositum: sic & projecto  
 in eam solo colore viridi, ea viret  
 magis, quam frondes plantarum,

& idem accidit reliquis omnibus  
 coloribus. Inde patet, corpora  
 candida esse maxime idonea ad re-  
 flectenda omnia genera florum  
 coloratorum.

2 Ex iis, quæ dicta sunt, dedu-  
 cit, rationem alterius phænomeni  
 pertinentis ad corpora naturalia  
 transpecta trans prisina. Si tran-  
 spiciatur ampla superficies alba;  
 ipsa quidem manebit alba, licet  
 ipsum prisina dissolvat radios su-  
 gulos, separando fila provenientia  
 a quovis puncto ipsius superficies;



A rerum facie, quam Phœbi a fronte profusus  
 Esse observantes cognovimus. Ipse triformi 2190  
 Nempe albens corpus vitro si transpicis, albens  
 Apparet, quanquam radii quocumque fluentes  
 A puncto in sua fila abeant; nam fila necesse est  
 Puncturum filis aliorum jungier unâ  
 Diversis aliis; radiis non proinde vacabit 2195  
 Confusis genere ex omni locus omnis ibidem.  
 At si candenti confinia nigra colori  
 Constituas, debet variorum limite summo  
 Filorum quædam tum fimbria multa videri,  
 Vel mage fractorum, vel item minus, ut sita nigra 2200  
 Sit facies, vel de parti, lux frangitur in quam  
 Trajiciens, vel ab opposita; nam partibus albi  
 Corporis extremis veniunt quæ, disque trahuntur  
 Fila, aut in nigros fines infracta seruntur,  
 Nulla ubi sunt, queis se confundant, cætera prorsus; 2205  
 Aut contra mage se retrahentia, quæ mage frangi  
 Possunt, extremo linquent in limite sola,  
 Fracta minus quæ sunt, alio haud confusa colore.

Sic

nam uti supra est dictum, ubi age-  
 batur de ampliore solis radio tra-  
 ducto per prismam, conjunguntur  
 fila omnium diversorum colorum  
 pertinentium ad punctum diversa:  
 at si colori albo adjectat color ni-  
 ger; tum vero apparebunt fimbriæ  
 coloratæ: si nigra pars respectu li-  
 mitis jaceat ad eam plagam, ver-  
 sus quam ob refractionem dimove-  
 tur objectum a loco suo, tum  
 apparent colores maxime refrangi-  
 biles, excurrentes nimirum in par-  
 tem respondentem corpori nigro,  
 qui nullos remittit radios cum ipsis  
 componendos: contrario si jaceat  
 pars alba ad eam plagam; apparent  
 minime refrangibiles relicti a tergo  
 a reliquis magis refractis: in prio-  
 re casu limes extremus apparet vio-  
 laceus, in posteriore rubeus: apparet  
 autem uterque limes cum utroque  
 fimbriarum genere, si amplior al-  
 bo tenia sita sit in campo nigro,  
 vel nigra in campo albo.

Idem accidit ubicumque habe-  
 tur limes inter partem multo ma-  
 gis, & multo minus lucidam:  
 apparent nimirum fimbriæ colora-  
 tæ ob similem rationem: procur-  
 runt magis fila violacea, indica,  
 cærulea ex parte lucidioris in obscu-  
 rioris, vel rubea, aurea, flava  
 lucidioris remanent in obscuriore  
 relicta a reliquis magis procurrenti-  
 bus: non apparebunt albæ ex  
 fimbriæ, quia non habebitur unio  
 omnium colorum, sed color am-  
 plioris superficiem uniformis, cum  
 fimbriis eorum colorum, qui oriri  
 debent ex conjunctione eorum, qui  
 reflexi commiscerentur: erunt si co-  
 lores minus vividissimi, quam ubi ab  
 albo transitur ad nigrum, ob unio-  
 nem cum coloribus oppositis per-  
 tinentibus ad partem minus lucidam;  
 sed erunt evidentissimæ  
 ipsæ coloratæ fimbriæ, ubicumque  
 habebitur notabilis inæqualitas cla-  
 ritatis in locis satis vicinis.

Sic fucata illos signabit fimbria fines  
 Alba & nigra inter loca; sic ubicumque minorem est 2210  
 Transitus ad lucem, duci quoque fimbria debet,  
 Non tam clara tamen, neque vivo tincta colore;  
 Nam quæ fila locis a splendidioribus adsunt  
 Fracta magis, cum detortis minus, eque minori  
 Lumine diffusis filis commixta (vel hæc tu 2215  
 Conversa itatus fieri vice), cana profecto  
 Non poterunt fieri; nequeunt namque omnia jungi,  
 Sed quem par mixtis, ostendent esse, colorem.

Si triquetrum trans vitrum itidem tuere papyrum,  
 Cujus dextera pars minium, violamque sinistra 2220  
 Hinc illinc referat, medius stet limes utrique;  
 Atque ita si veritas vitrum, sustollier ut res  
 Intractis filis videatur; læva videri  
 Pars magis sustolli chartæ, quam dextera, debet;  
 Ut si revera sit in illo limite scissâ. 2225  
 At vitrum si tu triquetrum sic deinde revolvas,  
 Ut rem fila magis depressam ostendere possint;  
 Quæ viola est, minio depressior apparebit.  
 Quapropter videas rufis magis hic quoque filis

In.

Accedit aliud duplex experimentum, quod confirmat, easdem esse proprietates luminis reflexi a corporibus naturalibus, & luminis contenti in radio solari, cum evincant majorem refrangibilitatem luminis reflexi a corpore violaceo, quam a rubeo.

nimum est hujusmodi: transpi-  
 ciatur trans prismâ charta, cujus  
 dimidium sit imbutum colore ru-  
 beo, & alterum dimidium viola-  
 ceo ita, ut per refractionem appa-  
 reat dimota a loco suo in directio-  
 ne limitis dirimentis eas binas par-  
 tes: apparebit pars violacea procur-  
 rens ultra rubeam, dimota nimi-  
 rum longius a loco suo per refra-  
 ctionem majorem, quam sit refra-  
 ctio partis rubæ.

Secundum est hujusmodi: advo-  
 luto filo nigro ei et artæ ita, ut id

prætexat utramque partem, quæ  
 illuminetur in tenebricoso cubitu-  
 lo lumine transmissio per tubum  
 quempiam in eam ipsam solam,  
 ne lumen ab eadem lucerna dis-  
 persum per conclave, & re-  
 flexum turbet experimentum:  
 tum apponatur lens vitæa in  
 distantia majore, quam sit ejus  
 lentis focus radiorum parallelo-  
 rum, & quærat distantia 2b  
 ipsa lente, in qua imago ejus char-  
 tæ pingatur vividissima, quod fa-  
 cile patebit ex imagine filorum,  
 quæ apparent distincta in solo foco  
 ejus lentis, ac in distantia paullo  
 majore, vel minore confunduntur,  
 & evanescent. Porro invenietur  
 distantia major pro parte rubæ,  
 minor pro violacea, quia nimirum  
 fila lucis violacea refringuntur ma-  
 gis, rubæ minus.

Infringi, violæ faciunt quæ fila colorem. 2230  
 Hoc discrimen idem cernas quoque, si penetrali  
 Clausus in obscuro figas in pariete eandem  
 Partim puniceam chartam, partimque rubentem,  
 Quam tamen obvolvās transverso stamine nigro  
 Atque iterū, atque iterū; tū lychnum accende papyrum 2235  
 Immittentem in eam sua tantum lumina, quæ trans  
 Obversum tubulum excurrant, sed cætera clausum.  
 Exin ipse aliquo spatio decedere pergens  
 Objice crystalli lentem, quæ colligat illinc  
 Emisfos radios, collustratæque papyri 2240  
 Distinctam effigiem post sese formet, oportet.  
 Ergo, hæc effigies quam sit dimota, requirens,  
 Candentem abducas tabulam, contraque reducas,  
 Donec splendidior super, & distinctior illa  
 Incidat ( agnosces quod nigri a staminis unâ 2245  
 Ductibus illapsis; nimirum clarius iptum  
 Qua regione queas stamen deprendere); ductus  
 Staminis ipsius tum clare cernere quibus  
 In rubea effigie, diductior ipsa tabella  
 Paulo cum fuerit; sunt at quæ stamina parte 2250  
 Tunc in purpurea, contra confusa videbis.  
 Adducta lenti tabula mutabitur ordo,  
 Et fient clara hic, illic confusa vicissim.  
 Purpurea effigies igitur vicinior exit,  
 Quam quæ est rubra; vides proin inter lucida fila, 2255  
 A rebus quæcumque oculos emissâ lacessunt,  
 Puniceis rubicunda minus detorta meare.  
 Quod ³ superest, quoniam nihil est, quod pectora possit

Am-

1 Jam alia via eodem Noster  
 enititur cum Nevvtono: si pulveres  
 diversi colorati commisceantur,  
 oritur ex omnibus color composi-  
 tus ille idem, qui ex simili mixtio-  
 ne florum a prisma separato-  
 rum, & si commisceantur in de-  
 bita proportione pulveres omnium  
 colorum, exoritur color al-  
 bus, non utique candidus, &  
 vivus, sed languidus, & subob-  
 scurus, quia singulæ particule,  
 absorptis maxima ex parte filis re-

liquis, reflectunt copiosius tantum-  
 modo colorem eum, quo singulæ  
 particule imbutæ sunt.

Nevvtonus rem expertus facile  
 invenit rationem, qua compositio  
 illa appareret ita alba, ut ipsa  
 charta, collocando nimirum mas-  
 sam compactam ex illis pulveribus  
 commixtis in vivo solis radio,  
 & chartam prope in umbra: mu-  
 tando positiones, & earum ope  
 vim luminis, eo pervenit, ut  
 dignosci non posset ullum discreti.

Ambigua in veri luce uberiore locare,  
 Excerptæ quam si varia res parte, modoque 2260  
 Multiplici inter se collatæ mutuâ, eadem  
 Nos ad notitias non uno tramite ducant;  
 Hæc quoque, quæ rerum, genus hoc, dicenda videntur,  
 Percipere æquo animo, mentemque advertere debes.  
 Nimirum, veluti quoque lucis diximus ante, 2265  
 Rerum itidem mixtos septenos percipe fucos  
 Candorem elicere; at permixti non simul omnes  
 Si sint, verum aliqui, quendam formare colorem,  
 Qualem a permixtis formari nempe necesse est,  
 Qui sunt a Phæbi decerpti crine fluenti. 2270  
 Hanc tu fucato varie tentare queas rem  
 Pulvere, commiscens unâ, versansque vicissim,  
 Post servans, quid fiat, & incidat inde coloris  
 Quæ species nostrum ad sensum, quæ forma laceffat.  
 Rerum harum Inventor tentavit primus, & omni 2275  
 Propterea hac voluit nos cura exsolvere solers.  
 Ille colorato vario de pulvere, ut esset  
 In speciem similis de septem quilibet uni,  
 Excerptit partes, quantas par esse putavit  
 Pro fucis cuiusque, & versans miscuit unâ: 2280

Ac

men inter illas binas albedines.

Porro Noster hic proponit etiam  
 speciem, & copiam singulorum  
 pulverum, quibus usus est Nev-  
 tonus, qui sic rem exponit Opti-  
 ce lib. 1 parte 2 Experimento 13,  
 „ talem colorem subalbidum  
 „ obscuriorem ( qui nimirum au-  
 „ ctâ luminis incidentis quantitate  
 „ evadebat deinde bene albus ) ex  
 „ pulveribus coloratis inter se per-  
 „ mixtus ita confeci. Exempli  
 „ gratia, cum minni portione una  
 „ viride æris quintupla portione  
 „ commixtum exhibuit colorem  
 „ quendam murinum. Etenim ho-  
 „ rum duorum colorum uterque  
 „ ita ex aliis ante erat compositus,  
 „ ut in ambobus jam esset mixtu-  
 „ ra universonum: minium autem  
 „ propter colorem suum lumino-  
 „ siorem, & pleniorum minori

„ portione, quam viride æris ad-  
 „ hibebam. Similiter minium  
 „ simpliciter & cæruleum montanum  
 „ quadruplici portione permixta  
 „ consuebant colorem quendam  
 „ fuscum subpurpurascentem, qui  
 „ quidem color admixto deinde  
 „ composito quodam ex auripig-  
 „ mento, & viridi æris certa ra-  
 „ tione commixtis, desit purpu-  
 „ rascere, & fuscus plane est  
 „ factus. Ad auripigmentum  
 „ adjecti paulatim purpuram  
 „ quandam claram, atque lumi-  
 „ nosam, qua utuntur pictores  
 „ usque eo, donec auripigmentum  
 „ flavum esse desineret, & colore  
 „ factum esset rubro pallecente:  
 „ tum istum colorem subrubrum  
 „ adhuc dilutiorem feci admiscen-  
 „ do viride æris parva portione,  
 „ & cæruleum montanum paulo

Ac tum cernere erat cinerum, lapidifve colorem  
 Contusi, nec non & nostris ut in unguibus albet.  
 Murinus, cœnosus, & a candore nivali  
 Distans; quandoquidem si candidus ille fuisset  
 Commixtus pulvis, jecisset qualibet ejus 2285  
 Ad nostras facies pars ubertim omnia fila;  
 At quia quæque suo ejusdem pars tincta colore est,  
 Omnia non mittit, sed quæ sua, cætera sorbet;  
 Propterea languens species est, quamlibet alba.  
 Ut tamen albescat magis, & splendet abunde, 2290  
 Fac Solis radius mixtum immittatur acervum  
 Tum super; hoc etenim, quod deerit, lumine vivo  
 Pentabis; nitidæ fiet lux æqua papyro.  
 Sed quas miscuerit tentans res, & quota, dicam,  
 Miscenda illarum pars sit cuiusque; libebit 2295  
 Ut tibi si tentare, oculisque exponere cuncta,  
 Res aptas sine fraude queas præciscere, modosque.  
 Partem unam minii confunde, & quinque viroris  
 Ex æreeducti, color ut murinus in oras  
 Prodeat; utraque enim varios res ista colores 2300  
 In sese cohibet; tamen, id splendentius ipsum  
 Quo minium sit, erit miscendum parte minori.  
 Assimili ratione simul miniumque, quaterque  
 Tantundem miscens montani cærulea viri,  
 Purpurei quiddam cernes, fuscique coloris; 2305  
 Auri sed postquam pigmentum, ærisque virorem  
 Addideris; non purpureum remanebit, at illud  
 Fuscum penitus: minio sine deinde sed istam  
 Rem melius, certamque magis, notamque probabis.

Aut-

„ majori portione, donec is eva-  
 „ deret leucophaeus subalbidus co-  
 „ lor albus talis, qui ad nullum  
 „ ex illis coloribus unum magis,  
 „ quam ad alium accederet: etenim  
 „ hoc pacto factus est color albus  
 „ talis, qui cineres, aut lignum  
 „ recens cæsum, aut cutem hu-  
 „ manam albidine æquaret.  
 „ Auripigmentum plus luminis,  
 „ quam alius ullus ex pulveribus  
 „ reflexit, ac proinde plusquam  
 „ illi ad coloris compositi colorem  
 „ consultit. Qua

„ hujusmodi pulveres commisceri  
 „ debeant, accurate definite,  
 „ difficillimum quidem fuerit pro-  
 „ pter inæqualem ejusdem generis  
 „ pulverum bonitatem: at in  
 „ universum unumquemque pul-  
 „ verem, pro eo ut color ipsius  
 „ magis, minusve plenus, clarus,  
 „ luminosusque fuerit, ita ipsum  
 „ majori, minorive portione  
 „ adhiberi oportebit. Hæc New-  
 „ tonus, quæ hic Noster in Musarum  
 „ adyta intulit eleganter expressa.

Auri paulatim pigmento purpura quædam est 2310  
 Adjiçienda nitens, & lumine splendida vivo,  
 Qualem sæpe adhibent Pictores; desinat illud  
 Dum flavescere jam, trahere incæptetque ruborem  
 Pallentem ante oculos: tam tenuiter ac rubicundus  
 Eluitur vel adhuc rubor, aut ærugine in illum 2315  
 Immisâ cumulum viridi, aut de monte petito  
 Caruleo fuce: cineris color inde patebit,  
 Excisique recens ligni, pellisque per artus  
 Extensæ humanos, non splendens, attamen albus.  
 Pulvere de quovis pars hæc quota debeat esse 2320  
 Dicere difficile est; genus unum, pulvis eandem  
 Cum vim non habeat lucis, propriique coloris:  
 Pars minor aut major sed erit de pulvere quovis  
 Hic adhibenda, magis quanto lux viva minusve est.  
 Cunctis rebus ab his certa ratione profecto 2325  
 Deduces, varia rerum de fronte colores

Qui

Concludit demum, colores reflexes a corporibus esse ejusdem profusæ naturæ, cujus sunt colores, quos in se continet albus solis radius: tum, ut viam sternat postremo episodio, illud addit, constantem esse, & certam colorum omnium naturam, licet nos consideremus colorem ipsum, ut incertum aliquid, variabile, & fallax. Verum nihil obstant eo juicio de colorum inconstantia, & fallacia, adhuc tamen humanum genus sæpissime a meo colore trahi, & rerum pretium æstimare a colore ipso: usque adeo sibi ipsi in suis judiciis parum constat animus noster.

Proponeat autem primo multitudinem earum rerum, quæ æstimationem ducunt potissimum a coloribus: gemmas nimirum, & preciosos lapides, argentum iridem, & aurum, cujus fulgore homines capri quid incertatum relinquunt ut ipsius copiam acquirant?

Adit vim colorum in venusta, vultuque facie, in habitu, & ve-

stium cultu, ac tanto omnis generis ornamentorum luxu, & optime sane notat, ea omnia provenire ex eo, quod sensibus ducamur plerumque, ut bruta animalia, non ratione, qua supra ipsa tantum excellimus.

Transit deinde ad Philosophicas alias considerationes: quid nimirum haberetur, si unicus adesset in Mundo color! Quæ jactura, adempto illo tam ubere voluptatis fonte, qui prorumpit ex tot colorum varietate in contemplanda Natura! Addit alia colorum munera, qui & internos animi affectus plerumque produunt, eorum autem ope promi etiam alicubi solere optima animi sensa signis inde assumptis, quæ descriptionis vices præstent.

Addit colores sæpe aliis placere alios, non nimirum ex ipsorum natura, sed ex consuetudine, & educatione: attingit causam coloris nigri apud Mauros, & Æthiopes: vim imaginationis in fortum saltem creditam multis, qui idcirco

Qui saliant, unam naturam prorsus habere,  
 Atque illos, solis quos ore reteximus haustos;  
 Nempe color suus est, & constans omnis ubique.  
 Quid magis incertum contra, variabile, fallax 2339  
 Creditur, atque adeo quod vanum, & conillet inane,  
 Quam late fusi per corpora multa colores?  
 Non minus aut ad res trahimur pleramque colore,  
 Addimus atque illinc pretium: sic scilicet ipsa  
 Judicia in nodis pugnant, dissentit & aliis 2335  
 Non animas rebus tam crebro, quam sibi, noster.  
 Gemmea fors primùm commendavere colores  
 Saxa, ut post essent digitis gestata Potentum,  
 Et potiora inter muliebrem credita mundum.  
 Forsan & argento laus hinc est maxima, & auro, 2340  
 Ista altricis uti præ terræ sæpe feramus  
 Jugeribus, sæpe & vita; nam fulgida propter  
 Isthæc infidis animam committimus undis,  
 Atque aliis alacres ultro queiscumque periculis:  
 Auri ne splendor minuatur, parcat abuti, 2345  
 Nec stomacho rabiem, cute nec dispellere avarus  
 Frigora vult; metuit cunctos, terraque recondit.  
 Fæmineo in vultu suavis color excitat ignes,  
 Et qui est caruleis, vel nigris splendor ocellis,  
 Et qui candida flaventes per colla capilli 2350  
 Intextis fluitant nodis, auroque revinctis.  
 Hinc placuisse studens fallendi protinus artem

Edo-

non humani generis tantum fami-  
 nis, sed & brutis animantibus ve-  
 nusta velut exemplaria proponunt  
 contemplanda, ut pulchrior factus  
 enascatur: ubi tamen jure omni no-  
 monet, ne nimis incaute eo in  
 genere adhibeatur fides iis omni-  
 bus, quæ vano rumore vulgi cir-  
 cumferuntur, qui longe aliis cau-  
 sis tribuit sæpe id, quod oritur ab  
 iis, quas ipse ignorat.

attingit etiam illud, male cen-  
 seti vulgo in rebus ipsis inesse co-  
 lores, cum in iis insit tantummo-  
 do dispositio idonea ad reflecten-  
 da hæc potius, quam alia colorata

fila luminis, quibus sublatis cum  
 nocte, colores ipsi abeunt, juxta illud  
 Virgilii ipsius *Et rebus nox abjulit  
 atra colorem*: inde transit ad co-  
 lores, qui adhibentur ad distin-  
 guendos varios ordines hominum,  
 & dignitates, ac officia, quæ cum  
 nihil conferant ad animi dispositio-  
 nes, & virtutes, ac merita, quæ  
 ipsis illis externis insignibus re-  
 spondere deberent, inculcat de-  
 mum, ne colorum illi externo plus  
 æquo tribuamus *nimum ne crede  
 colori*.

Hic ego illud addam tantummo-  
 do complementi loco, ubi quæ-

Edocta est mulier; frontem linit, oraque fuco,  
 Et fuscam faciem, & vergentes occulit annos.  
 Quin & amicitias color unus conciliasse 2355  
 Dicitur interdum; virtutem nempe putamus  
 Pulchra sub specie, vultuque latere decoro.  
 Offendit quidam aspectu, quia deficit ipsi  
 Et color, & pulchro veniens de corpore virtus.  
 Propterea in nostris quoque vestibis addimus auro 2360  
 Argentum, clarosque alios, rutilosque colores,  
 Ingredimur cum conventus, spectacula, pompas,  
 Atque ideo a fociis plausum, & speramus honores.  
 Suavius incolimus fulgentia marmore tecta  
 Diversis vecto procul oris, textilibusque 2365  
 Picturis exornata, & laquearibus aureis.  
 Quam sepe hic nostrum sapere est quodcumque, locamus!  
 Nimirum sensu per res inducimur uno,  
 Bruta ut sæcla solent animantum: invertimus omnem  
 Sic miseri naturam, & nostra haud vivimus arte. 2370  
 Si quicumque color perfunderet unicus omnes  
 Undique res, uno si nos & picta colore  
 Cuncta videremus, quæ mundo corpora constant,  
 Haud secus ac faciunt arquati, lurida circum  
 Omnia cernentes, discrimina perciperemus 2375  
 Vix, cunctis quæ sunt late rebusque, locisque,  
 Et semper similis mundi tæderet amictus:  
 Diversa at quoniam late depicta videmus  
 Omnia luce, sit, ut menti jucunda voluptas

*Tom. III.*

H

In-

ritur, an colores sint in rebus  
 ipsis, facile admodum eam, ut  
 alias quamplurimas, reduci posse  
 ad questionem de nomine. Colo-  
 ris nomen potest exprimere vel  
 illam dispositionem corporum,  
 qua sit, ut eorum singula refe-  
 ctant potius certa quædam genera  
 radiorum, quam alia, vel illam  
 ipsorum radiorum dispositionem,  
 qua si sunt apti ad ciendos certos  
 motus in organis nostris, in oculo,  
 nervo optico, cerebro, vel  
 motus hos ipsos in corpore nostro  
 excitatos, vel ideam, quæ in ani-  
 ma consistit, sequitur eos motus.

Primo modo intelligunt coloris  
 nomen Pictores, & vero etiam  
 homines communiter, & colores  
 ita accepti absque ullo dubio sunt  
 in rebus ipsis: secundo modo id  
 nomen adhibent Optici, & tum  
 colores sunt in luce: tertius sensus  
 adhibetur a Physicis, ubi in sensa-  
 tiones inquirunt, & tum colores  
 sunt in nostris sensibus; postrema  
 acceptio pertinet ad Animasticam,  
 & tum colores sunt in ipsa imagi-  
 natione, nimirum in anima ipsa.  
 Quam multæ lites facile admodum  
 dirimuntur vocum significatione  
 rite evoluta!



Incidat, & magni placeant spectacula mundi, 2380  
 Scenaeque tam valli semper variata theatri.  
 Hinc est pulchra dies, noctis velamine dempto,  
 Quandoquidem ante oculos terram, mare, nebula profert  
 Tot mutata modis, radiisque tot illita lucis:  
 Nox quoque pulchra, aperit quia cælum, & lucida signa: 2385  
 Nocte dies tamen est multo jucundior ipsa,  
 Quod longe varios præmonstrat amica colores.  
 Præferimus ver autumnò, brumæque nivali, &  
 Mensibus ætiferis, quia plus variante colore  
 Vellit humum: matres obeunt, hilaresque puellæ, 2390  
 Insultantque leves prato, & solantur amorem:  
 Tunc etenim quidam diffunditur undique risus,  
 Lætaque naturæ tum passim gaudia gliscunt,  
 Tum Venus exercet pecudes, volucresque, ferasque,  
 Cumque colore novo soboles nova prodit in auras. 2395  
 Est animi in nobis index color, ira rubentes  
 Efficit, intus edax odium a livore, latensque  
 Invidia arguitur, pallor designat amorem,  
 Et desiderium, quidam oris gaudia splendor.  
 Hinc ars est varios animorum noscere motus 2400  
 In nobis, & naturam, & deprendere mores.  
 Est regio in terris, quo cum locus inter amantes  
 Non datur alloquio, Mulier transmittit habendum  
 Florum fasciculum, multa prius arte colores  
 Intoxens varios, digitisque loquentibus aptans; 2405  
 Spem, desideriumque, timores exprimit, iras,  
 Crudelemque vocat, nocturnaque somnia narrat,  
 Et, rata sint, poscit; qua porro conveniatur  
 Arte, docet, demum amplexus, atque oscula mittit.  
 Ingeniosus amor, Veneris qui furta ministris 2410  
 Floribus instituens affectus, verbaque pingit.  
 At ne, quos præfers aliis, debere colores  
 Per sese credas præferri; omnibus æqua est  
 Natura, & nullum commendat, pulchrior ut sit,  
 Grator & nobis; sensus discrimina nosset 2415  
 Illa parit, varia pro re, pro tempore, & usu,  
 Pro regione loci varia. Nos turpia fuemus  
 Æthiopum, quia sunt fusca, & nigrantia membra,

Dicere, & hæc pueris monstramus, ut horrida longe;  
 Illi horrent, vultumque avertunt, tartareisque 2420  
 Erupisse putant specubus, stygiaque palude.  
 At suus Æthiopi est color optimus; illinit hic se  
 Contuso carbone, nigrantior ut sit, eoque  
 Pulchrior interdum: cum candida nostra tuetur  
 Ora, Erebi lautos undis nos autumat esse. 2425  
 Ne tu forte putes pœnam his, scelerisque luelam  
 Esse colorem atrum, neu fastus Cassiopeæ  
 Objicias populis; nam pœnæ quod genus istud,  
 Quæ placeat? num pœna sit & candentibus esse?  
 At neque fuscari tantum propioris ob ictus 2430  
 Solis eos credas; non tam nigrare videmus  
 Quippe alias gentes, quamvis par ferveat æstus,  
 Araque nec membris inducitur undique pellis.  
 Efficit aut urens aliquid sol: inspicce gentes,  
 Quæ subeunt medio paulatim a Sole rigentem 2435  
 Urse axem; semper cute candidiore nitere  
 Progrediens videas, obeundoque ipse nitescas,  
 Atque erit urforum timeas ubi corpora cana:  
 Adde soli naturam, adde aëris, atque alia adde,  
 Quæ valeant nigrum facere, & fervare colorem 2440  
 Omnia. De nigris ibi nigra parentibus exit  
 Progenies nigros itidem paritura nepotes,  
 Ex albis hic ut veniunt genitoribus albi.  
 At si forte venit soboles his nigra, vel illis  
 Candida, portenti genus, alte alicunde receptam 2445  
 Materno esse animo formam dixere, uteroque  
 Cum cœptant fingi, tinxisse tenerrima membra.  
 Hinc maculas etiam, quæ sæpe in vultibus extant  
 Humanis, alias repetunt, vel poma, vel uvas,  
 Vel villosa suis referentes tergora longe. 2450  
 Suadent propterea, ditescere prole Parentes  
 Pulchra si cupiunt, juvenes ante ora decoros  
 Ut faciant obversari, pictisque tabellis  
 Ut Veneris spectent, aptos et Adonidis artus.  
 Contendant hanc vim Matris transferre animantum 2455  
 Ad bratum pariter genus; & si proinde catellos  
 Formosos nasci cupiant, atque addere tauris

Si speciem, vel equis orituris denique raram,  
 Profecisse putant deducta hinc scilicet arte.  
 Quin & aves quibus est studium nutrire canoras, 2460  
 Quas fortunata de valle Canaria mittit  
 Insula, uti læto soboles ea pulchrior ortu  
 Adveniat, venerem exercentes vere tepenti,  
 Et blandas molli versantes pectore curas  
 Pingunt, & pennis miscent variantque colores 2465  
 Multiplices, tales ut pulli deinde creentur,  
 Atque ita componat plumas natura imitatrix.  
 Quidquid id est, ne multa statim, cave, prodita credas;  
 Nam crebro, nusquam quæ sunt, facta feruntur.  
 Scilicet appropereat qui causas reddere rerum 2470  
 Cunctarum, quidquid vulgi sermone feratur,  
 Arripit, & credit, tum causam quærit, et instat  
 Noctes, atque dies in terram lumina figens;  
 Non res, non rumor vulgi ille expenditur ante;  
 Nam metuit, ne si dubitet, nescire putetur. 2475  
 Crebro itidem causis, quæ sunt, attribuuntur,  
 Quæ nec sunt causæ, nec possunt esse profecto,  
 Sed causæ, tantum quia præcessere, putantur.  
 At cave præsertim, ne rebus nomina sæpe  
 Confundas, nequeasque ortas distinguere ab uno 2480  
 Notitias sonitu, turbes at plurimam vocis  
 Incerta ratione: color sic mente receptus  
 Quid nisi sensus is est certæ ratione moventis  
 Sese animi? proin cum nos rubrum, purpureumque  
 Dicimus, est animæ diversas percipiendum 2485  
 Esse hoc notitias; in nostris esse colorem  
 Nos oculis porro cum dicimus, esse putandum est  
 Hoc simulacrum intus certum, fibræque tremorem  
 Concussæ. Quid sunt at clara in luce colores,  
 Quam, quæ jam docui, lucis tot fila retextæ? 2490  
 Hi sunt, quos aufert nobis nox atra, diesque  
 Clara refert: demum cum nos hæere colores  
 Percipimus rebus, nil percipiamus, oportet,  
 Fraudem ut vitemus, nisi partes corporis unam  
 Non textas ratione, ut fila reflectere possint 2495  
 Idcirco varia, inque acies immittere nostras,

LIBER SEPTIMUS.

317

Vulgus at hærentes hinc rebus percipit esse,  
 Interiusque etiam clausos, altosque colores,  
 Et veluti quandam sese diffundere formam,  
 Aut involventem fucatam corpora vestem, 2500  
 Non abeunte abeat quæ lumine, nec veniente  
 Adveniat, sed non possit sine luce videri.  
 Et quia naturam distinguere corpora fuco  
 Sic videt, & credit; distingui nostra colore  
 Officia, atque artes hominum vult. Purpuræ vestit 2505  
 Induperatores: color agmina signat amica,  
 Atque adversa virum, distantque colore profanis  
 Sacrifici, & qui sunt divina ad munera lecti,  
 Quique Magistratus gerere, & qui condere leges,  
 Juræque qui diæ præscribere Relligionis, 2510  
 Quique docere rudes, qui sancto vivere ritu.  
 Num tamen infundit mores color, interiusque  
 Naturam immutat? num docta pudicave præstat  
 Pectora propterea, vitæque a fôrde remota?  
 Si niveus candor circumtegit, horrida vel si 2515  
 Pallia demittuntur, erit, cur credere possis  
 Sanctam obvolvi animam? nimium ne crede colori:  
 Res infida quidem est; pulchro sub cortice amarum  
 Sæpe latet, tegitur sæpe & sub floribus anguis,  
 Atque errasse lupi sub ovilla pelle feruntur. 2520





## LIBER OCTAVUS.

**V**icina : quondam Nympham de rupe vocantem ,  
 Fertur , & in teneros amplexus ire parantem ,  
 Ah miseram , sprevisse puer Cephisius : ille  
 Latratus audire canum , tantumque ferarum  
 Nota sequi cupidus vestigia . Nympha sed amens     5  
 Interea duræ riguit mœrore repulsæ ,  
 Saxum facta , loquax tamen , atque audita remittens  
 Ultima verborum : nec tum quoque fortis iniquæ  
 Hujus cum miserebat ; erant sibi spicula cordi ,  
 Solaque montanis in saltibus excita præda .     10  
 Illincem tamen ad fontem lassatus ab æstu  
 Ut stetit , & para vidit se pronus in unda ,  
 Extemplo Juveni vultus placuere decori ,  
 Atque ardentia candenti duo lumina , fronte ,

Ef-

¶ In præcedenti libro egerat  
 Noster de proprietatibus luminis  
 præcipuis , propagatione per me-  
 dium uniforme , subtilitate , reflec-  
 tione , refractione , & exposuerat  
 confectaria priorum ex iis quatuor  
 proprietatibus , quæ sunt simpli-  
 ciora , & captu facilliora , ac ope  
 postremæ earundem proprietatum  
 naturam ipsam lucis contextæ e  
 diversis coloratis filis , evolvens  
 tot illa ingeniosissima experimenta ,  
 quæ ad eam rem Newtonus adhi-  
 buit : in hoc libro agit de con-  
 sectariis postremarum binarum ,  
 adeoque de speculis , de specillis ,

telescopiis , microscopiis . Cum  
 ordiatur a speculis pertinentibus  
 ad reflexionem ; præmittit notis-  
 simam Narcissi fabulam , qui cum  
 nec vocem suam agnovit reflexam a  
 rupibus , & antris , nec  
 sui vultus imaginem reflexam a  
 superficie fontis quieti , addit phi-  
 losophicam ejus interpretationem ,  
 transferendo ad hominis animum ,  
 & exponendo , quantum ei proficit  
 vel oblit , adhibita , vel omissa  
 reflexio , qua se ipsum contempletur ,  
 & percussus a pulchritudine  
 virtutum , quas jam acquisierit ,  
 detornitate vitiorum , quæ con-

Effusque levi Zephyro per colla capilli, 15  
 Collaque, pectoraque æstivos captantia ventos :  
 Atque putans undæ ripis latitare sub udis  
 Venatorem alium, frustra malefanus amavit.  
 Sic in eum spretæ cecidit vindicta puellæ,  
 Assimilique, ut erat par, pœna est tortus amoris? 20  
 Tum miser ah sævos circum latrare molossos,  
 Tela jacere, feras transire impune sinebat,  
 Oblitusque sui simul, & se fixus in uno.  
 Denique erat tanto quoniam impar ipse dolori,  
 Ad vitreum, vertente Dea, flos constitit annem. 25  
 Infelix fatum puer evitasset iniquum,  
 Si vocemque suam cognosset rupe remitti,  
 Credita quæ Nymphæ jam vox fuit, unde superbo  
 Dicitur intumuisse animo, suaque ora, peribat  
 Quæ demens, nitida simulata referrier unda. 30  
 Scilicet hoc animi est exemplum non sua, seque  
 Agnoscentis, & extra se plerumque abeuntis  
 Propterea, neque post in se redeuntis, ubi omnes  
 Nascuntur motus varii, ne cernier a se  
 Ipse queat, nimium quoniam diffunditur extra. 35  
 Inde leves curæ surgunt, & inania vota,  
 Et varii irrepunt intro, incertique tumultus  
 Humanam speciem turbantes, in pecudumque  
 Vertentes morem, aut in truncos, seu fera saxa.  
 Qui lateat se nempe, quid optet, quidve sequatur, 40  
 Nesciat; atque suum quid sit sperare, fruique,  
 Scire, & velle suum qui non consideret intra,  
 Decidere humana fatearis mente, necesse est,  
 Bellua fiat uti demum, stipesve, lapisve.  
 Excutiat qui se contra, vestiget & omnes 45  
 Insinuans aditus, si fors se frugis inanem  
 Inveniat, vitiisque gravari, & vivere nullis

Li.

traxerit, excitetur ad illarum  
 amorem, horum odium: illis po-  
 titus, libenter secum ipse vivat,  
 tranquillitatem, & quietem inter-  
 nam adeptus: his infectus se  
 ipsum horreat, ac fugiat, & ex-  
 tra se evagatus, semper magis  
 in præceps ruat, donec ita per-

petua assuetudine ipsum horrorem  
 ejus turpitudinis deponat, ut ea-  
 dem illa vitia ipsi placere inci-  
 piant, iis se jactet etiam, &  
 quo turpiora sunt, eo ipsa ma-  
 jori sibi honori ducat. Hinc jure  
 Noster commendat plurimum fre-  
 quentem reflexionem, ac sui ipsius

Liberum, & erectum rebus, sed compede multa  
 Adstringi, imperiisque urgeri haud mollibus usque;  
 Improbatur, atque horret, sua tristitia, duraque damnatur 50  
 Servitia, ereptum sibi se suspirat, & illam  
 Libertatem animi sublatam; vincula rumpit  
 Porro, & se vitis depulsis vindicat audax.  
 Sin vero pulchra noscat virtute potiri,  
 Et pravis animum nunquam turparier orsis, 55  
 Officiumque sequi; gaudet se teste, magisque  
 Hinc desiderium pulchri, & succedit honesti,  
 Quod videt, & cuius naturam percipit intra.  
 Tum sibi se socium non displicet esse; nec usquam  
 Effundi res in varias, nec quærit abire 60  
 A sese nimis; intus habet, quo gaudeat, & quo  
 Contentus degat, pulchræque agat otia pacis.  
 Quam contra infelix, quæ turpis, vita! necesse est  
 Semper adesse sibi, fugere & se semper, & omnes  
 Quærere, quæ sibi se rapiant res, distineantque. 65  
 Protinus hinc animo surgunt fastidia solis;  
 Nam tum in se redeunt, proin rebus disque sipari,  
 Disque trahi variis contenditur; alicui pernox  
 Hinc placet, & ludi, pompæ, convivia, cantus,  
 Et rumor populi, plausus, furor, atque tumultus, 70  
 Quidquid & affectus in nobis excitat ipsis,  
 Quorum ope nos nobis condi datur, atque latere.  
 His magis at turpes fieri tum proinde necesse est,  
 Augeri & causam celandi nosmet, & usque  
 Crescere; semper ut hinc crescant vitia, inque valescant, 75  
 Dum rapere in præceps mortalia pectora possint:  
 Paulatim assuescunt nam turpibus, & mala semper  
 Agglomerant majora; sui fuga major in horas  
 Propterea: jam cum demum ad turpissima ventum est,  
 Cum nequeant proprio a conspectu semper abire, 80

In-

& suorum morum considerationem: verum quoniam habentur, ut in hoc ipso libro videbimus, & specula, quæ spectantem fallant, & oculo in certa positione collocato formosissimas reddant figuras, quæ in se sunt maxime deformes, cavendum monet, ne

a vana amoris proprii illusionem in ejusmodi speculis intueamur nos ipsos in certa quadam positione, in qua fallamur, sed ex omni parte intueamur diligenter, & variatis aspectibus veritati conformem de nobis ipsis cognitionem acquiramus.

Incipiet longo minui tunc horror ab usu  
 Duritie inducta : non jam rerumque sui que  
 Tædet, fœda sui non vulnera percipiuntur,  
 Paulatimque magis sua, quo majora, placere  
 Inceptant commissa ; & jam tum plauditur, ingens 85  
 Jactaturque scelus, sceleri & poscuntur honores .  
 Quod procul a nostris avertat conscia factis  
 Mens, & se speculo veluti, in se flexa, tuatur,  
 Ne sinat illapsa corrumpi labe decorem .  
 Ut Matrona solet ; pulchro quod ab ordine aberrat 90  
 Scilicet, & pravum est, aut hilum claudicat, aufert  
 Inspectans, mutatque, & corrigit omnia solers,  
 Prodeat ut cultu non injucunda venusto .  
 Attamen in speculum hoc irrepere fraus mala nostrum  
 Sæpe solet ; nam de parti nos istud amoris 95  
 Vertimus, & tuimur, cupimus quos cernere, mores .  
 Proin omni debemus idem convertere parte  
 Undique, lustrantes & nos latus ire per omne .

Interea hæc manant vitæ unde exempla regendæ,  
 Primum erit hic, speculi quæ sit natura, videndum, 100  
 Et quam diversi mores, radiique reflexi  
 Quid vario faciant de corpore, multa que porro  
 Illis alia addendum radiorum munera, multas  
 Atque remigrandum, quas scilicet ante probavi,  
 Ad vires lucis, quid ab his & deinde sequatur, 105  
 Quosque ferant nobis usus, inquirere pergami .  
 Irrita, tu facies, ne ventis verba profundam .

Multarumne <sup>2</sup> ferax minus est, multosque per usus

De-

1 Proponit ipsum, quod in superiore adnotatione innuimus, argumentum hujus libri, ubi monet, debere occurrere usum earum proprietatum, quæ in superiore libro sunt expositæ, & inquirenda esse plurima ipsarum consuetudina, ac necessariam attentionem exposcit.

2 A reflexione orditus proponit primo plana specula, quæ habentur, ubi radii incidunt in superficiem planam politam refle-

stentem certa lege satis multos. Porro omnia phænomena speculi plani pendent ab hoc theoremate : radii digressi a puncto quovis sito citra speculum abeunt post reflexionem prorsus eodem pacto, quo abirent, si profecti essent a puncto posito ultra ipsum ad eandem ab eo distantiam in reducta ab eodem illo puncto perpendiculariter ad ipsum speculi planum, & tantundem producta. Hinc visio puncti cujusvis siti ci-



Deducendarum rerum, quam cætera, lucis  
 Officium facie de corporis exsiliendi, 110  
 Quodque minus præstet jucunda, & idonea vitæ?  
 Principio facies si lævis, planaque conitet  
 Corporis; incurrens retro convertitur, itque  
 Haud aliter radius, faciem quam corporis ultra  
 Si puncto ex alio venisset, tanque remoto, 115  
 Quam citra res est revera lucida jactans  
 Tela, atque hujus item prorsum e regione locato.  
 Propterea in speculis, quæ contant plana, videmus  
 Res, ut si starent ultra; seseque tueri  
 Qui cupit, & proprios in eo cognoscere vultus, 120  
 Ante oculos rectum opponit; nos flumina nobis  
 Proin etiam, si non cursu turbentur, & aura,  
 Reddunt, et tenues rivi inter laxa, lacusque,  
 Et putei illimes, tum cum sitibunda locamus  
 Desuper ora, pares prorsus, nisi dextera quod quæ 125  
 Sunt nobis, illic apparent læva, sinistra  
 Et quæ sunt, illic apparent dextera contra.  
 At si speculum obliquus si planum, parte patebit  
 Quod jacet obliqua, & si veritas denique circum,  
 Res omnes positas circum tuare, necesse est; 130  
 Exiguoque tubo speculum si mobile claudas  
 Exiguum, sed uti liber sit de latere uno

In

tra speculum debet fieri eodem modo, quo fieret, si illud ibi jaceret ultra speculum.

Deducitur inde debere in plano speculo apparere objecta eodem modo, quo apparent, si posita essent ultra ipsum in eadem illa perpendiculari distantia ab eodem. Quamobrem, qui figuram quampiam videre velit in speculo prorsus conformem ei, quam videret per radios directos, debet adhibere speculum planum, in quo, ut & in superficie aquæ, quod est naturæ quoddam etiam Rusticorum speculum, se ipsum videbit, si se sistat directe ante ipsius superficiem, cum eo solo discrimine, quod pars læva ipsi apparebit mutata in dexteram,

& dextera in lævam, ut hominis contra nos stantis brachium lævum nobis apparet dextrum, & viceversa.

Addi potest & illud, ex eodem principio oriri, quod dum accedimus ad speculum, apparet nobis ipsa imago nostra procedens in occursum versus nos ob distantiam nimirum loci apparentis ab ipso speculo semper æqualem nostræ distantie veræ; adeoque distantiam a nobis duplam hujus ipsius.

¶ Quod si speculum inclinatur, apparebunt in ipso objecta, quæ sunt ad latus, quod facile deducitur ex eodem illo principio ope schematis, facile autem deducitur vel ex eo, quod radius reflecta-

In speculum radiis per hiantia claustra receptis  
 Ingressus, nulli tum visus cuncta videre  
 Ipse queas, claususque domi, quæcumque, tueri, 135  
 Exterius peraguntur, in ipso & multa theatro  
 Servare, & juvenum nutus, hilaresque puellas,  
 Plaudentesque viros, & cui quis seruiat hærens  
 Matronæ, & cui quæ nimium exornata nitescat,  
 Cedentesque sua quid agant de sede mariti. 140  
 At specula inter se varie inclinata vicissim  
 Aptans, res, facies, quantumvis multiplicari,  
 Ut pro simplice sæpe decem, centumve tuaris,  
 Atque ita scenarum speciem producere possis.  
 Tum duo si specula aduersis sita frontibus extent, 145  
 Continuo elligies repetita sit effigiei, &  
 De speculo in speculum sine fine resultat imago,  
 Infinitaque fit series, si forte locetur  
 In medio corpus; sed non est cernere certe  
 Infinitam; etenim capite ipse obitabis, ut ultra 150  
 Non possint numerum species excurrere certum.

Jam

tur æque inclinatus ad superficiem ex parte opposita viæ, per quam aduenit. Solent fieri telescopia pro theatris, in quibus habetur in fundo speculum inclinatum ad angulum graduum 45 cum apertura laterali, per quod qui sunt uno in loco, videntur tubulo obuerso in alium distantem ab ipso. Proponitur hic usus ejusdem speculi sed mobilis circa axem, ut nimirum ipso tubulo semper directo in proscenium, omnia theatri loca lustrari possint: per speculum fixum oportet ipsum dirigere pro singulis aliis locis videndis ad singula alia determinata, quæ nequaquam velis designare, tanquam si ea intuerere.

1 Ope plurium planorum speculorum, quæ ad se invicem inclinata sint, potest haberi quævis multiplicatio objecti, cum singula specula reddant suam, ubi rite ad id sint disposita, & plures efformari possunt per plures reflexiones. Sic ubi bina sint

specula plana parallela, quemadmodum in palatiorum conclavibus, & aulis sæpe collocari solent, habetur per repetitas reflexiones ingens imaginum numerus, quorum alix aliis apparent eo remotiores, & obscuriores, quo mirum a pluribus sunt reflexionibus. Infinitus haberetur earum numerus, nisi obstarat ipsum caput in medio collocatum, quod intercipit radios perpendiculares; inde fit, ut non possint videri imagines repetitæ nisi objectorum, e quibus radius adueniat ita obliquus, ut caput intuentis effugiat, quam ob causam pro pluribus ejusmodi obliquis reflexionibus requireretur amplitudo speculi multo major. Datur semper tam in speculis inclinatis, quam in parallelis certus quidam imaginum numerus, quem excedere non licet: is autem pendet a positione, & magnitudine speculorum, & objecti spectandi.

Jam <sup>1</sup> quibus est facies speculis non plana, nequibunt,  
 Res, ut sunt, simulare, sed auget, imminuuntve,  
 Aut alia immutat variæ ratione figuræ,  
 Ut situs est oculi nimirum, & corporis, atque 159  
 Ejus uti sunt inclinatæ mutuâ partes.  
 Præterea quædam specula, ut concurrere possint,  
 Efficiunt, radii, quædam, ut discurrere contra:  
 Infinita tamen constant discrimina eorum,  
 Quippe infinita ratione inflectere possis, 160  
 Et, quascumque voces, speculis inducere frontes.  
 At certæ quædam frontes sunt, nosse ut ab ipsis  
 Et leges possis radiorum regredientum,  
 Et species quantum mutari debeat omnis.  
 Concava <sup>2</sup> sic, pars nempe globi quæ parva cavati 165  
 Sunt, specula, a puncto radios distante fluentes  
 Reflecti, jungique unâ fecere; vocamus,  
 Id, quo junguntur, punctum (succenditur ardor  
 Namque ibi sæpe) focum; fumare ibi plurima cernas.  
 Ergo aliquod lucens si punctum ita distet, ut inde 170  
 Emissi radii regione plagæ prope eadem  
 Ad speculum properent, serventque prope æqua meando  
 Inter se spatia, excussis, retroque repulsis  
 Fit focus a speculi tantum lævore remotus,

Quant

<sup>1</sup> Specula quæcunque, quæ non sunt plana, non possunt exhibere imaginem nisi immutatam, vel nimirum auctam, vel imminutam, vel deformatam, quæ omnia pendent a figura ipsius speculi. Sunt specula, quæ radios per reflexionem colligant, sunt quæ dispergant: varietates haberi possunt numero infinitæ, cum infinitæ haberi possint figuræ, quæ diversas exhibeant mutuas inclinationes partium diversarum suæ superficiæ. Hæc Noster innuit, & addit ex eo infinito figurarum numero haberi quamplurimas magis regulares, pro quibus determinari possint, quæcumque pertinent ad radios reflexos, & imagines inde ortas.

<sup>2</sup> Considerari solent potissimum, tum ubi agitur de speculis, & reflexione, tum ubi de lentibus & refractione, puncta illa, in quibus radii reflexi, vel refracti ita coeunt, ut si satis multo sint, flammam excitent. Ea puncta inde dicuntur foci. Exponit hic proprietatem foci pertinentis ad specula quæ habeant figuram sphericam. Si radii ad id speculum adveniant æquidistantes, nimirum paralleli, ac concipiatur axis sphericæ parallelus ipsis radiis; focus erit in eo axe, & distabit a speculo per quartam partem diametri ejusdem sphericæ, is appellatur focus radiorum parallelorum, & is intelligitur, quando nominatur absolute focus alicujus speculi:

Quantum pars quarta est spatii, quo extenditur ille 175  
Per medium globus, unde fuit constata figura.

Ac si dum veniunt, densentur spicula lucis,  
Jungentur propius reflexa, focoque locabunt  
Se magis vicino: contra quocumque fluant si  
Rarefcentia de puncto, punctumque nitenti 180  
Interea accedat speculo; focus ipse recedet  
Continuo; donec regionem hoc occupet illam,

Pri.

si radii divergant a puncto quopiam radiante; focus distat a speculo eo magis, quo magis ipsum punctum radians accedit ad speculum. Si id abeat in locum illius prioris foci, nimirum distet a speculo per quadratam diametri; radii reflexi jam redeunt paralleli ipsorum foco abeunte infinitum. Quod si punctum radians adhuc magis accedat ad speculum, tum vero radii nec redeunt convergentes, nec paralleli, sed divergentes ab alio quodam puncto sito in eodem speculi axe producto ultra ipsum speculum. Addi potest casus, in quo radii adveniunt ad speculum convergentes ad quoddam punctum situm ultra ipsum; radios reflexos convergere eidem ad punctum situm extra speculum, & propius ipsi, quam pro quarta parte diametri.

Pro omnibus hisce focus speculorum sphericorum notandum illud, radios, vel adveniunt paralleli, vel convergentes, sive divergentes, non posse coire accurate in punctum unicum: coeunt in exiguum spatium, quod haberi solet instar puncti, si speculum contineat partem exiguam suæ sphaeræ, nimirum paucos gradus. Radii, qui incidunt in speculum prope axem, abeunt ad ipsum in majore distantia, quam illi, qui adveniunt remotiores ab eodem: hoc discrimen eo est majus, quo radii incidunt in punctum superficiæ remotius ab axe

ipso: si excipiantur plano perpendiculari ad axem, habetur ibi circellus quidam, quo omnes continentur, qui augetur, vel minuitur pro diversa distantia plani a speculo: ubi is evadit minimus, ille circellus habetur pro foco, & is appellatur error figuræ sphaeræ. Radii reflexi tangunt omnes curvam quandam continuam, quæ dicitur caustica, quod in ipsa ejus perimetro radiorum densitas est maxima; desiniunt autem omnia ejus puncta concipiendo binos radios, qui incidunt in puncta curvæ infinitæ proxima inter se: horum concursus post reflexionem habetur pro puncto curvæ, cum jaceat inter binos contactus infinite proximis inter se pertinentes ad eodem binos radios reflexos.

Porro est problema geometricum: data directione radiorum incidentium in datam curvam, invenire focum vel causticam, & habentur solutiones geometricæ admodum elegantes, & generales, ac multo magis formulæ algebraicæ, quæ generaliter complectantur casus omnes facile admodum evolvendos ab iis, qui norint prima ipsius Algebrae elementa, & formularum significationem, ac usum. Habentur autem & foci, & causticæ etiam pro radiis reflectis. Sed ea satis est innuere hoc adnotationum loco, cum illæ ampliore explicationem hic respuant.

Primum stare focum, qua dixi, parte remotam  
 Crassi nempe globi quarta: tum quippe repulsi  
 A speculo radii jungentur, ubi infinita 185  
 Translabere loca; inter sese æqualibus ibunt  
 Nimirum spatiiis, densoque æque agmine pergent.  
 Quod si porro & eam regionem denique punctum  
 Transcurrat, citraque propinquius adsit, abibunt  
 Illi inter se rarefcentes, disque trahentur. 190

At quæ<sup>1</sup> sunt radiis, genus hoc, discrimina, planum  
 Cum feriunt speculum? Si diilent advenientes  
 Æque inter sese, distabunt effugientes  
 Æque itidem inter se: sin, aut discurrere puncto  
 Cis speculum a posito facias, exire videbis 195  
 Trans speculum a pariter posito; aut concurrere quoddam  
 Trans speculum ad punctum facias, concurrere cernes  
 Cis speculum ad punctum, sed tantum parte modo ista,  
 Illa nuper erat quantum de parte remotum.

Denique<sup>2</sup> quæ fors est radiis convexa propulsis 200  
 Ad specula? Adveniunt cum: per loca cuncta maniplo  
 Æque

<sup>1</sup> Pro speculis planis determinatio foci est facilior, & congruit cum iis, quæ dicta sunt in adnot. ad vers. 108. ubi habetur hæc ipsa ejus determinatio pro radiis divergentibus. Si radii ad ejusmodi speculum adveniant paralleli; redeunt itidem paralleli; si adveniant divergentes a puncto quodam posito citra speculum, vel convergentes ad punctum positum ultra ipsum; redeunt post reflexionem in primo casu divergentes ab alio puncto sito post speculum, in secundo convergentes ad punctum situm citra ipsum; in eadem ab eo distantia: & in hoc quidem speculorum genere punctum divergentiæ, vel convergentiæ post reflexionem est accurate unicum punctum, si autem reflexionem punctum convergentiæ, vel divergentiæ erat accurate unicum.

<sup>2</sup> Evolvitur hic jam, quod pertinet ad specula spherica con-

vexa, & persequitur itidem tres casus, radios, qui incidant paralleli, divergentes, vel convergentes: divergentes, appellat nomine *agminis radiorum rarefcentium*. In primo casu redeunt divergentes a puncto posito ultra speculum ad distantiam ab eo quartæ partis diametri ejus spheræ, ad quam pertinet illa superficies: id punctum Noster vocat *focum vicarium*, quia fungitur vice foci quodammodo, & infra appellat etiam focum *fitum*. Optici ipsum vocant focum *virtualem*, quo nomine appellant punctum illud, a quo radii post unam, vel plures sive reflexiones, sive refractiones divergunt: quia ut, ubi ipsi convergunt ad punctum quoddam, in eo collecti possunt ignem excitare, si sint satis multi, & ideo id appellatur focus *realis*, vel absolute focus, sic ubi divergunt ab aliquo puncto, possunt concipi tanquam si inde digressi

Æque densato, post plagam rarior exit  
 Per loca diffugiens radiorum lucidus ordo;  
 Ut si de puncto prodirent interiore,  
 Crassi parte globi quarta quod distat ibidem. 205  
 Hoc dici possit focus esse vicarius; haud est  
 Revera quoniam focus, at vice fungitur ejus.  
 Rarefcens magis usque locis si tum accidat agmen  
 Luminis ad speculum hoc, pariter porro inde recedet  
 Per loca rarefcens, fundi ut videatur ab uno 210  
 Trans speculum puncto, quod sit vicinius illo,  
 Esse globi quarta docui quod parte remotum.  
 Poitremo radii densentur si magis usque,  
 Cum veniunt, ultra partem ut concurrere quartam  
 Illam deberent; porro in sua terga redibunt 215  
 Haud ideo tempore non agmine rarefcente,  
 Diductoque locis, veluti communis origo  
 Ultra illam pariter partem foret. At venientes  
 Si punctum hoc unà spectassent; mox redeuntes  
 Complessent semper spatia æque lata locorum. 220  
 Sin mage vicinum spectassent denique punctum,  
 Densati magis usque redissent, atque vicissim.  
 In se inclinati, concurrentesque coissent,  
 Fecissentque focum ratione hac scilicet una

Ve.

essent, ubi nimirum fuissent collecti, & ignem excitassent. Porro patet, hoc foci virtualis nomen pertinere etiam ad specula concava, & plana, in quibus aliquando, ut vidimus, radii reflexi redeunt a speculo divergentes.

In secundo casu redeunt divergentes a puncto posito ultra speculum propiore ipsi speculo, quam sit ille quadrans diametri: in tertio casu vel redeunt divergentes a puncto posito ultra speculum remotiore, quam pro ipso quadrante diametri, vel paralleli, vel etiam convergentes ad punctum positum citra, prout distantia a speculo puncti, ad quod convergebant ante reflexionem, fuerit major, æqualis, vel minor,

quam pro eadem illa diametri parte quarta, adeoque in hoc solo postremo casu focum habent realem.

Porro hic itidem focus non est accuratus, sed proxime talis, ubi speculum continet partem exiguam totius superficiæ sphaericæ: habetur nimirum & hic sua caustica, & tam causticæ determinatio habetur eadem methodo, & eadem constructione generali, quam determinatio foci generalem admittit constructionem, generalem algebraicam formulam, quæ una complectitur casus omnes radiorum, qui incidant vel divergentes, vel paralleli, vel convergentes utcumque, in quavis specula sphaerica, vel concava, vel plana, vel convexa.

Verum, alia cum sit ratione vicarius omni.

225

Quod, sic nempe globo conlatis in speculis sit  
Convexive, cavive; sit ipsum hoc certius, atque

Verius in speculis, quibus uno e segmine coni  
E tribus exorta est quocumque externa figura.

Tunc etenim sensus prorsum non occulit ullum

230

Exiguum errorem; quem non discludere totum

A speculi facie potes, orbe quod exit ab æquo.

Jam-

1 Innuuntur hic rantummodo ea, quæ pertinent ad focos sectionum conicarum, ubi habentur foci accurati ita, ut omnes radii certis quibusdam legibus allapsi ad specula habentia figuram ortam e conversione ejuspiam sectionis conicæ circa proprium axem, habeant pro foco vel virtuali, vel reali unicum punctum, dum in sphericis habetur error, qui dicitur figuræ sphericæ sive sphericitatis, exiguus quidem in speculo complexo paucos gradus, & qui fere fugiat sensum, sed tamen aliquis.

Porro hæc sunt ejusmodi focorum leges. Pro speculo parabolico cavo, radii, qui adveniunt paralleli axi, abeunt in focum realem positum ad distantiam a speculo æqualem quartæ parti lateris recti; & si adveniunt divergentes ab eo; abeunt paralleli pro parabolico convexo, radii qui adveniunt paralleli axi, redeunt divergentes a foco illo eodem, qui pro ipsis illis est virtualis, qui vero adveniunt convergentes ad illum focum, redeunt paralleli.

Pro speculo elliptico cavo radii, qui discedant ab altero e binis focus ellipticos genitricis, ununtur in altero post reflexionem, pro convexo, qui adveniunt convergentes ad alterum ex his focus, redeunt divergentes ab altero.

Pro hyperbolico cavo radii, qui adveniunt convergentes ad focum externum, colliguntur post reflexionem in interno, & qui incidant divergentes a foco interno, redeunt divergentes ab externo: pro convexo, radii qui incidant convergentes ad internum, convergunt post reflexionem ad externum, & qui incidant divergentes ab externo, redeunt divergentes ab interno.

In hisce solis casibus specula conica habent focos accuratos, in reliquis omnibus habent proximè focos ejusmodi, sed accurate pro focus habent tantum causticas. Hinc ne ejusmodi quidem specula possunt efformare imaginem accuratam ullius objecti, cum non nisi unicum ejus punctum possit esse ibi, unde provenit focus accuratus, reliqua omnia necessario debeant esse extra ejusmodi punctum, adeoque habere pro puncto spatiosum, in quo radii reflexi coeant. Verum ubi objectum sit exiguum respectu distantiam a speculo, & ali-quod ejus punctum sit in eo axis puncto, quod habet sibi respondentem focum accuratum, reliqua habebunt illud spatiosum perquam exiguum, multo sane minus, quam ubi speculum sit circulare; quam ob causam pro telescopiis catadioptricis, de quibus infra, multo aptiora sunt specula parabolica, quam spherica,

Jamque <sup>1</sup> cavis speculis radios si jungere solis  
 Tentes, ætherium succendes protinus ignem,  
 In terramque ferēs audacis more Promethei,  
 Hoc nostro quantis potiore viribus, & quam,  
 Ut supera docui, subito omnia conficientem?  
 Horum ope vel magnis immissum classibus ignem  
 Mœnibus ex altis referunt, urbisque solutas  
 Obsidione gravi, jam non ad littora, ut olim,  
 Hæctoreo facibus delatis hostica cursu:  
 Fama Syracosium quod fors non vera profatur  
 Pro patria fecisse Senem, cum puppibus illud  
 Romuleus Ductor pelagus contexeret, acri  
 Clauderet & longum bello, circumfona late  
 Arma ferens contra partes sortemque secutos  
 Adversam; interea pugnabat desuper ille  
 Ingenio plus, quam validis gens tota lacertis,  
 Dum nova continuo repararet machina bellum.  
 At nunc hostiles imitato fulmine cæli  
 Mœnibus arcemus classes. Convertere tantum  
 Tum specula esset opus fulgentia Martis ad usus,

Tom. III.

I

Gor-

1 Exponit hic Noster effectus sane admirabiles, qui oriuntur a radiis collectis ope speculi cavi in suo foco, qui quidem habent locum, ubi speculum habeat superficie paullo ampliore, & reflexionem satis vividam, de quibus effectibus mentio est injecta in libro etiam superiore. Porro ignem excitatum ope radiorum solarium collectorum a speculo bene admodum comparat cum igne, quem juxta veterem Mythologiam Prometheus furatus in cælo derulit in terram: solaris utique est ignis is, qui accenditur a radiis solaribus.

Porro attingit illud quod narrant de Archimede, qui ope speculi ustorii naves Romanas combusserit Marcello Syracusas obsidente. De eo nihil habetur proditum memoriæ a Veteribus: per quatuor vel quique sæcula post ipsius Archimedis obitum: res

occurrit in Scriptoribus posterioribus, potissimum in Byzantinis nonnullis, qui Romano Imperio Constantinopolim delato id prodiderunt in suis scriptis tanquam habitum a veteri traditione, & inventum etiam fortasse apud scriptores, quorum opera perierunt.

Quidquid de eo sit, res omnino præstari potuit potissimum eo tempore, quo naves ad urbium incœnia accedebant quamproxime: sunt enim nunc specula, quæ ignem excitent in distantis etiam multo majoribus. Illud quidem nunc fieri non posset idcirco, quod naves longe absunt a mœnibus ipsis ob bellica tormenta, quod armorum genus est nunc in usu, & bellicas naves removet ad ingentes distantias. Prona autem sunt, quæ hic Noster episodii gratia commemorat desumpta ex veteri Mythologia.



Gorgoneos vultus aliqua regione crearet  
 Cum natura iterum, monstrumque repente sub auras  
 Anquicomum in lapidem convertens cuncta veniret, 255  
 Contra quod Pallas speculo donaret & ense  
 Persea, posset uti non visa abscindere colla.  
 Hoc genus armorum potius tua, Mater Amoris,  
 Sit tua, dum lædis mortalia corda, supellex,  
 Inque Cupidino moveant incendia bello. 260  
 Scire licet tamen hic conflata incendia sæpe  
 Esse cavis speculis etiam sine Sole duobus,  
 Innumerabilibus frustis concreta minutis  
 Quæ fuerint, variisque inter se flexibus aptis;  
 Diffusi radii nam de carbone rubenti, 265  
 Quo focus unius congesto, atque accumulato  
 Fervebat speculi; tunc ejus fronte repulsi  
 De nitida speculum densò magis agmine adibant  
 Alterum, ab hoc iterum ut collecti & convenientes  
 In regione foci, positam hic absumere possent 270  
 Ligni forte truem, validasque attollere flammis.  
 Si quis se speculo adsistens variante tuatur,  
 Parva sui de convexo referetur imago,

Re-

1 Duo hic habentur notatu digna: prima quidem forma speculi ustorii ingentis, constantis ingenti numero exiguorum speculorum planorum ita dispositorum, ut radii ab omnibus reflexi possint dirigi in unicum locum communem. Ejusmodi speculum ante aliquot annos proposuit celeberrimus Buffonius, & exequendum curavit eum optimo successu. Kirkerus id ipsum disertissime proposuerat ante ipsum, & ante utrumque idem tribuerat Archimedi ipsi tanto iis antiquior Byzantinus Auctor, quem supra innuimus. Deinde effectus duorum speculorum sibi invicem oppositorum, in quorum alterius foco accensus ignis admodum vividus accendit ligna collocata in foco alterius ad satis magnam distantiam. Primum speculum radios a suo foco digressos remittit

parallelos inter se: secundum, quos parallelos excipit, reddit convergentes ad suum locum. Posset idem præstari per unicum speculum ellipticum, in cuius altero foco ignis excitatus posset idem excitare ignem in altero, sed per biua specula potest utrumque variari distantia, dum ellipticum habet distantiam focorum decemmiatam.

1 Progreditur jam ad imagines mutatas a speculis sphericis. Inveniunt se ipsum imago redditur a speculo convexo imminuta, & directa: a concavo, si is sit ipsi speculo propior, quam centrum sphericitatis, redditur directa, & amplificata, quæ, dum is a speculo recedit augetur semper magis: eo lapsus ad centrum confunditur penitus; in majore autem distantia invertitur, & minuitur. Porro rerum ejusmodi spe-

Recta tamen; contra magnani resillire cavato  
 Aspicias, ut te valeas conferre colossis 275  
 Immanes vultus, immania membra gerentem,  
 Non minus at rectam, si sis vicinior. Hjus  
 Ipse globi mediam cum pervenis ad regionem,  
 Cujus nempe globi est speculum pars, tota videtur  
 Confundi penitus; sed si plus inde recedis, 280  
 Rursus prodit, at inversa revoluta figura.  
 At quæ aliæ speculis objectæ res, tibi longe  
 Aëre penitentes comparent, nempe reflexi  
 Quis radii coëre locis, rerumque figuras  
 Efformant varias, simulacraque inania pingunt. 285  
 At quæ sunt aliæ speculorum denique frontes,  
 Coni, aut pyramides nimirum, sive cylindri,  
 Quæque itidem innumeræ sine lege, & nomine constant,  
 Deformant res mille modis, claudasque figuras,  
 Detortasque, & distentas, & flexibus aptas 290  
 Incertis faciunt, & monstra informia reddunt,  
 Ut pueri paveant, suaque horrescant simulacra.  
 At pariter, quæ sunt longe deformia, contra  
 Reddi pulchra queant; ut si pingatur imago  
 Horrida distortis membris, rictuque ferino, 295  
 Qualis Erinnyos est, speculum & prope tale locetur,  
 Ut reflexa alio radiorum lumina nectat  
 Ordine, quo deceat nimirum, pulchra repente,  
 Apparet facies, seu Diva potens Anathuntis,  
 Sive puer Veneri nimium dilectus Adonis. 300  
 Ludicra sic speculis tibi mille esingere possis  
 Illorum pro natura, flexuque, situque,

## I 2

Et

culo objectarum apparet imago a speculo distans, tanquam si ibi ipsum objectum esset, ita ut sæpe oculus penitus fallat.

I Congerit jam omne aliud speculorum genus, quæ nimirum ita imitant formas, ut omnino jam agnosci non possint: alia distortendo deformant penitus, & horribiles reddunt elegantissimas etiam, alia vero reformant, & elegantes reddunt eas, quæ directæ vix sunt turpillimæ & de-

formes. Porro, ut monet, habentur et leges certæ ita pingendi deformes ejusmodi imagines, ut a reflexione corrigantur: simplicissimæ sunt eæ, quæ pertinent ad specula conica, & cylindrica, qualia passim circumferri solent. Artem ejusmodi transformandi objecta visa eleganter confert cum fabulosis mutationibus, per quas Circe homines transformabat in feras.

Et magicas insons imitari protinus artes,  
 Seclaque, mutatae quibus in nova corpora formæ.

Cælo <sup>1</sup> etiam speculis interdum luditur ipso; 305  
 Nam si corpora sint tenues suspensa per auras  
 Parvula grandinis, & subter levissima longe,  
 Subter & occiduis Phœbi splendoribus ista;  
 Immittent radios Phœbi, ut venere, repulso  
 In nostras acies, aliumque effulgere Solem 310  
 Efficient, cæloque novam exardescere lucem.  
 Sic pariter memorant nubes speculi vice functas  
 Interdum, visamque maris tranquilla per alta  
 Esse urbis positæ trans ardua culmina montium  
 Effigiem; nubes radii namque urbe sub altis 315  
 Immissi, rediere obliqui, & in æquora lapsi,  
 Atque repercussi rursus, non ordine rerum  
 Turbato, magnæ speciem tenuere priorem  
 Urbis, & hanc Nautis mirantibus ostendere.  
 Illi percussi novitate hac inscia corda 320  
 Credunt proinde coli neptunia regna marinis  
 Gentibus, atque domos fabricari, templaque subter,  
 Et fora, porticibusque amplis innixa theatra,

Si.

<sup>1</sup> A terrestribus speculis transit ad reflexiones, quæ sunt in aëre, e quibus plurima oriuntur phænomena, quorum multa pertinent ad reflexionem conjunctam cum refractione, ut Iris, & Corona, atque Halones. Sed hic Noster solum Parhelium profert, quod juxta hanc ejus explicationem oritur a sola reflexione, illud nimirum, quod quandoque apparet sole jam occiduo, quod quidem repetit a radiis reflexis in superficie inferiore grandinis adhuc suspensæ, sive particularum exiguarum, quæ jam gelu adstrictæ nondum eam mollem adeptæ sint, quæ suspensionem in aëre impediunt.

Tum indicat mirum illud phænomenum, quod ajunt observari in ora Messanensi: & vulgo ibi appellant *la Fata Morgana*, quo

in ipso mari placido quandoque apparere dicuntur ades, & homines, & urbis integræ simulæ, quod quidem alii aliter explicant; censent autem nonnulli provenire a duplici reflexione radiorum, qui procedentes ex urbibus & pagis Brutiorum oppositis reflectantur primo quidem in superficie nubis bene complanata, tum in superficie aquæ. Eam sententiam hic Noster innuit, cum ad reflexionem pertineat, licet omnino difficulter possit concipi ita levis superficies nubis cujuspiam, ut radios in morem speculi reflectat, & imaginem exprimat, quod nusquam alibi accidit, ac ne ibi quidem, ubi maria saltem & naves in ipsa nubium superficie multo sæpius appaerent etiam per unicam reflexionem,

Sirenas, Proteos, Glaucos, Tritonas in alto  
 Esse salo populos, Nympharum & nomina mille. 325  
 Nunc<sup>†</sup> age, quid fiat, cum lux in corpora non jam  
 Lavia, sed quibus est frons aspera, scabraque contra,  
 Missa cadit, quid fiat, habe. Lux funditur omnes  
 Protinus in partes illinc, locaque omnia circum.  
 Asperitas quid enim constat, nisi continuis frons 330  
 Flexibus interrupta, plagas & versa sub omnes,  
 Proptereaque plagas reflectens lumen in omnes?  
 At non omne tamen lumen, quod venerat, extra  
 Ejicit; in multis anfractibus inque cavernis  
 Illius pars magna perit pulsa, atque repulsa, 335  
 Atque breves iterans saltus, flexosque meatus.  
 At quæcumque salit lux scabra a parte, recessus est,  
 Dimidium circum sese diffundat in orbem  
 Et fugiat sursum, atque oblique per latus omne;  
 Namque aciem in quamvis oculi valet insinuari, 340  
 Quæ sita sit circum, citra illos scilicet orbis

Di-

† Agit jam de scabris superficiebus: illæ cum habeant particulas superficiei directas in omnes plagas, disperdunt itidem radios incidentes secundum omnes directiones per hemisphærium: partes adjacentes impediunt, ne excurrant ultra hemisphærium, adeoque terminantur a plano, contingente superficiem ipsam ibi, ubi jacet quævis particula. Porro partes æquales superficiei incurvæ non reflectunt eandem copiam luminis incidentis, cum non æqualem accipiant: quæ jacent positione magis obliqua ad directionem radii advenientis, ex minus luminis accipiunt, adeoque etiam reddunt minus, quam eæ, in quas radius fere incidit perpendicularis.

Affirmat autem haberi eandem inæqualitatem etiam in particulis globi per se lucentis, uti est sol. Dum discum solarem intuemur (utique trans vitra colorata, neque enim ipsum directe intueri licet

nitentem omni suo lumine) apparent nobis æquali ad sensum lumine perfusa omnes ex ipsius partes, quæ apparent æquales: porro ex iis, quæ apparent æquales, sunt multo majores illæ, quæ propiores limbo sunt magis obliquæ. Quamobrem harum obliquarum particulæ æquales illis, quæ circa medium sunt magis directe oppositæ oculo intueati, minus luminis emittunt, quam illæ ipsæ.

Hoc argumentum hic innuitur tantummodo; indiget autem multo ampliore tractatione, si pro dignitate evolendum sit, & omnia accurate determinanda. Id abunde præstitit & per theoriam, & per observationes Bouguerius in suo Opere posthumo *de la gradation de la lumiere*, quod Caillius edidit non ita multo post obitum Auctoris, & paulo ante obitum suum, ubi, quæ huc pertinent, habentur satis diligenter pertractata.

Dimidii fines; neque enim transcurrit & ultra,  
 Obstata enim parti pars altera continuata,  
 Atque intercipit audentem transcurrere lucem.  
 Præterea quæ lux e parte remittitur una, 345  
 Dimidium non est æque divisa per orbem,  
 At recta exsiliens major vis luminis extat.  
 Namque oculo hac, illa circum regione locato,  
 Quo minor apparens est auctus partis, eandem  
 Seu quo conspicias obliquior, accidit inde 350  
 Hoc lucis minus ad sensum, & magis languida vis est.  
 Sic mediam cum luce pilam Sol irrigat, illa  
 Quam quoque tu spectes Solis regione nitentem,  
 Comparet discus veluti, qui lucidus æque est  
 Undique; quandoquidem quas partes augmine cernes 355  
 Æquali, æqua etiam conisergi luce videbis.  
 At magis quæ limbo pars, hoc genus, æqua propinquat,  
 Obliquam magis, & majori esse augmine oportet  
 Revera; quare revera quæ spatio sit  
 Pars distenta æquo, lucis minus ejicit a se, 360  
 Nam quo obliquior est, apparet mole minori.  
 Non hoc corporibus tantum, quæ scabra repulsant  
 A sese radios, verum & quæ lucida vibrant,  
 Est contingere opus: tuimur cum lampada Solis  
 Nostra colorato defensi lumina vitro, 365  
 Æquæ ubique nitor disco in rutilante videtur.  
 Propterea quæ pars prope limbum cernitur æqua  
 In medio positæ parti, vi lucis eadem  
 Impellit nostras acies, & percutit æque;  
 At pars illa quidem non est, ut cernitur, æqua, 370  
 Sed major tanto, quanto est devexior; ergo  
 Vis lucis visio, non vero, pendet ab auctu,  
 Cum minuatur, ubi pars est obliqua tuenti.  
 Hoc † animadvertas itidem, quod diximus ante,

Quanti-

† Determinat jam rationem, secundum quam decrevit intensitas luminis reflexi a corporibus scabris pro oculo posito in diversis distantis. Ea cæteris paribus est in ratione reciproca duplicata distantie eodem prorsus argumento, quo superius usi sumus ad

adstruendam hanc ipsam rationem pro lumine digresso ab unico puncto radiante. Rationem reciprocam duplicatam distantie, quæ nimirum est ratio quadrati ejusdem distantie, exprimit Noster hic, ut semper alibi per illud suum pro spaciis in se repetitis,

Quanto plus radios mittente a corpore distas, 375  
 Imminui plus quam tanto vim luminis ejus,  
 Nimirum spatiis in sese pro repetitis:  
 Nec non & reflexa, velut quoque diximus ante,  
 Vim lux imminuit spatiis ( si cætera circum  
 Sint paria ) abductam quibus est, quod lumina mittit. 380  
 Ex sese corpus diffundens, Solis uti fax,  
 Nimirum his spatiis in sese pro repetitis.  
 Exin percipies, lucis, quam corpora reddunt  
 Lumine collustrata uno, pendere vigorem  
 A spatiis hoc ad lumen, nec molis ab auctu 385  
 Non etiam visæ pendere; est molis hic auctus  
 Quandoquidem nexus cum tractu, conque ligatus,  
 Quo nos distamus, qui cernimus, obliquaque  
 Cum regione situs; sic ut quo obliquior hic sit,  
 Amplior & tractus sese repetitus in ipsum, 390  
 Apparens nobis minor hoc sit corporis auctus.  
 Hinc r videas, quare errantis cujuslibet astri

So-

nimirum multiplicatis per se i-  
 plas.

Inde autem infert quantitarem  
 luminis allapsi ad oculum esse  
 proportionalem soli magnitudini  
 apparenti ejusdem superficiæ, ubi  
 nimirum ea sit æque illumina-  
 ta; nam pari distantia, quo obli-  
 quitas est minor, eo major est  
 magnitudo apparens superficiæ,  
 quæ idcirco ipsam obliquitatem  
 compensat, deinde quo majus est  
 quadratum distantix, eo minor est  
 magnitudo apparens ejusdem par-  
 ticulæ superficiæ in eadem obli-  
 quitate positæ: si enim ea sit  
 exiguum quadratum apparens, sin-  
 gula ejus latera eo habent mino-  
 rem apparentem magnitudinem,  
 quo sunt remotiora ab oculo, adeo-  
 que ipsius areæ magnitudo, quæ  
 est productum binorum laterum,  
 minuitur in eadem ratione, in  
 qua augetur quadratum distan-  
 tiæ.

Porro hinc repetit causam,  
 cur astri cujuspiam, ut lunæ to-

tus discus appareat æque lucidus  
 tam in medio, quam prope lim-  
 bum, cum nimirum ex iis princi-  
 piis consequatur, particulas æqua-  
 les disci apparentis esse æque lu-  
 cidas. Hinc ubi luna in quadra-  
 turis habet dimidium discum lu-  
 cidum, habere debet dimidium  
 ejus luminis, quod haberet, si  
 ibidem esset plena.

Inde vero etiam affirmat, posse  
 se erui rationem, quam haberet  
 lumen ejusdem planetæ pro di-  
 versis ejus distantis a terra, &  
 a sole, ac lumen diversorum pla-  
 netarum collatorum inter se in  
 diversis eorum positionibus ac di-  
 stantiis respectu oculi, & solis,  
 nisi diversa dispositio superficiei-  
 rum ad reflectendum lumen, &  
 diversa constitutio atmosphæra-  
 rum rationem turbet.

Ejusmodi determinatio habetur  
 per rationem reciprocam duplica-  
 tam distantix a sole, & directam  
 simplicem magnitudinis apparen-  
 tis partis disci illuminatæ simul

Sole globus collustratus splendescat in omni  
 Æque parte sui, medium prope, vel prope limbū,  
 Seu pleno circum orbe micet, tergove tumentī, 395  
 Seu sinuet falcis sese de more cavatæ;  
 Et cum dimidia est Luna, æqua luce nitefcatur,  
 Qua si plena foret, de tanta ibi fronte niteret;  
 Et videas, lucis vis imminuatur in astris  
 Qua ratione vagis, dum Terra, aut Sole recedunt; 400  
 In variis atque esse nitor quis debeat astris  
 Inter se; diversa tamen frons possit eorum,  
 Et circumpositus similis non omnibus aër  
 Turbare has ipsas rationes, nec dare lucem,  
 Quæ pro jam positis deberet fulgere rebus. 405  
 Inferior quibus est, quam nobis, interiorque  
 Ambitus, ut Veneri idaliæ, Atlantisque Nepoti,  
 Ultra cum Solem sunt, tota fronte coruscant,  
 Sed nimum a Terra distant simul: inter at ipsum  
 Cum Solem, Terramque meant, propiusque vagantur, 410  
 Non

conjunctas; si enim essent in eadem distantia a sole, & ab oculo; haberent lumen proportionale disco apparenti: si inde recedant a sole, & ab oculo; lumen acceptum decrefcit, ut crescit quadratum distantia: recessus autem ab oculo imminuit vim luminis reflexi in eadem ratione reciproca duplicata distantia hujus, in qua itidem decrefcit discus apparentis.

Concludit per phænomenum, quod maxime sub sensu cadit pertinens ad binos planetas inferiores Mercurium, & Venerem. Ii ubi abeunt ultra solem, apparent rotundi illuminato toto disco apparente, sed nimis distant a nobis. Hinc dum ad nos accedunt, crescit etiam vis eorum luminis: at ubi nobis sunt proximi, positi nimirum citra solem, habent obscurum penitus totum discum nobis obversum, adeoque jam ante, quam eo deveniant, decrefcit eorum lumen in immen-

sum. Habetur igitur locus quidam inter conjunctionem cum sole superiorem, & inferiorem, in quo eorum lux est maxima, ibi nimirum, ubi quantitas apparentis superficiei illuminatæ est maxima, ita combinata distantia cum obliquitate, ut minimum ea bina elementa simul conjuncta damnum afferant lumini. Positionem ejus maximi luminis quarunt Geometra Astronomi, & ex superioribus principiis inveniunt. In ea positione, si etiam faveat elevatio satis magna supra horizontem, & satis purus aër, apparet Venus etiam interdum spectanda nudis oculis.

Hæc omnia multo accuratius tractari, & definiti possent, & correctiones nonnullæ desumi ex opere Bougueriano, & adhiberi iis, quæ dicta sunt, & quæ crassiori observationi innituntur, nullis accuratioribus instrumentis adjunctæ, quæ nimirum abunde sunt pro Poesi.

Non poterit nobis, quæ pars est clara, videri,  
 Nempe retro positis; locus ergo est inter utrumque,  
 In quo majori comparent vivida luce,  
 Quam quocumque alio: hic inter loca constet, oportet,  
 Cæca silent quibus, & nitido quibus orbe refulgent. 415

Invenies ipsum, si quæras, qua ratione  
 Fiat, ut apparens partis sit maximus auctus,  
 Scilicet illius, quæ in disco est lucida, partis.

Tellurem <sup>1</sup> hanc etiam reflexæ lumina lucis  
 Mittere dicendum; ex obscuro cernere eandem 420  
 Illâ, clara diem qua fert, si parte queamus,  
 Impare non aliis fulgentem luce tuamur.

Atque hoc multiplici possis cognoscere pacto:  
 Cum tu vincita aperis nocturno lumina somno,  
 Exorto jam sole, tuum lux illa diei 425

In thalamum irrumpens per rara foramina, reddet  
 Astrorum totidem species, similesque nitores.

Cum nitet alma dies, lunam aspice, confer & agris,  
 Collustrat quos sol, & montibus; illa profecto  
 Non jam lucidior, non esse micantior istis 430

Apparet; quare montes, campique videri  
 Si possent procul ex altis, & lumine cassis  
 Nempe locis; clara sic luce, ut luna, niterent.

De.

v Planetis reflectentibus radios  
 a sole acceptos jungit hic ipsam  
 terram, quæ si e loco obscuro  
 cerneretur, dum illuminatur a sole  
 appareret lucida eodem pacto,  
 quo planetæ ipsi apparent luci-  
 di nobis eos videntibus per no-  
 ctem. Plura sunt ejus rei ar-  
 gumenta: primo quidem, quod  
 si in fenestra habeatur exiguum  
 foramen, dum mane expergi-  
 scimur orto jam sole, illud no-  
 bis apparet, ut splendida qua-  
 dam stella. Deinde si interdiu  
 intueamur campos, & montes a  
 sole illuminatos, & lunam, hæc  
 apparet potius minus illis lucida,  
 quam magis. Porro inde habe-  
 tur hujusmodi argumentum. Lu-  
 na per noctem non habet plus

luminis, quam interdiu: sed Lu-  
 na interdiu non habet plus lu-  
 minis, quam Terra interdiu illu-  
 strata a Sole. Igitur Luna per  
 noctem non habet plus luminis,  
 quam Terra interdiu. Quare si  
 ipsam e loco obscuro intueremur,  
 ipsa nobis æque lucida appareret.  
 Demum lux illa subpallida, quam  
 dicunt secundariam, quæ primis  
 diebus post novilunium apparet  
 in parte disci obscura, est omnino  
 lux reflexa a Terra, quæ tum i-  
 dem præstat Lunæ, quod Terræ Lu-  
 na plena, vel proxima plenilunio:  
 quin immo multis vicibus plus  
 luminis debet luna accipere a Ter-  
 ra, quam Terra a Luna, nam su-  
 perfacies Terræ est multis vicibus  
 major superficies Lunæ. Diameter



Denique de terra reflexam cernere lucem.  
 Luna dat ipsa, novis cum cælo cornibus errat; 435  
 Nam præter partem, quæ splendida sole propinquo est,  
 Quod reliquum est ejus, lux quædam pallida tingit.  
 Atque hæc, quid nisi lux de terra jam queat esse  
 Assurgens? etenim cum nos solemque sit inter  
 Tum prope luna, videt phœbeo lumine terram 440  
 Fulgentem, pleno velut orbe, & percipit illinc  
 Haud aliter lucem, quam nos de lumine lunæ  
 Percipimus, cum plena micat; quin latior extet  
 Mensura cum terra quater distenta quaterna,  
 Quam luna, hanc ipsam majori lumine tellus, 445  
 Quam contra terram conspergit luna, quaterno  
 Lumine nempe quater. Sunt mutua munera utrinque,  
 At quanto donat potiori sænore Luna,  
 Et quanto Terræ mage dona hæc splendida nostræ,  
 Præsertim brumæ per tempora, consista canis 450  
 Cum nivibus tegitur lateris pars ampla Borci!  
 Nam tum Luna, satis si cælo educta superno est,  
 Assueto magis est acceptâ argentea luce,  
 Majores saliant panque a candore nitores.  
 Hanc aliqui Lunæ conspectam in corpore lucem, 455  
 Cum

ipsius est fere quadruplo major, quam diameter Lunæ, & quadruplæ diametro respondet superficies major quater quadruplo, sive sexdecim partibus major. Diameter Terræ ad diametrum Lunæ est quam proxime ut 11 ad 4, adeoque est superficies illius ad superficiem hujus, ut 121 ad 16. Hinc in ea ratione accuratius debet esse majus lumen, quod Terra reflectit ad Lunam, lumine, quod Luna reflectit ad Terram, si superficies habeantur pro æque reflectentibus.

Illud lumen secundarium nonnulli tribuerunt ipsi Lunæ, quæ suo proprio lumine nonnihil elucescat, cum nimirum ad hosce reflexos radios animum non adverterint, quam idcirco putarunt non posse

privari omni prorsus lumine. At privatur; illa enim lux apparet solum circa novilunium, qua tempore Terræ facies illustrata a Sole obvertitur Lunæ vel tota, vel fere tota, atque id ipsum magis, ubi Luna per hyemem jacet circa novilunium in parte boreali eclipticæ elevatior ab horizonte, & despicit immensum borealis hemisphærii nostri tractum candentem nivibus, quæ tanto majorem luminis copiam reflectunt: circa plenilunium pars disci lunaris non illustrata directe a Sole apparet penitus obscura ita, ut omnino discerni non possit, quia nimirum inde Luna non videt, nisi exiguam partem disci Terræ illuminati.

Cum nondum ad radios fuerit mens versa repulso,  
Ingenitam dixere olli, propriamque dicarunt,  
Ut nunquam toto spoliari lumine possit.

At spoliatur ea de parte, ubi crevit, & errat  
Cornibus obtusis, qua Terram parte tuetur 460  
Nocturno prope contactam velamine totam;  
Nam prope vanescit tum lux ea; Terra aliorum  
Nempe jactat lucem, non qua se Cynthia flestit:  
Illi non igitur propria hæc, nativæque constat.

Ob Solis<sup>1</sup> radios a Lunæ fronte repulso 465  
Non una ratione queas dignoscere, rerum  
A duris, quæ sunt ibi fluvida, densaque raris;  
Fluvida enim lucis minus a se, raraque pellunt,  
Tum quia pars introrsum obrepit, tum quia frons est  
Scabra minus, nequeat lucem ut disperdere circum 470

Undique, sed sanctam loca versus certa repulset,  
Ad nostrum raro pertingat ut agmine sensum,  
Sic maria hæc conspecta procul de vertice summo  
Collustrata minus campis & montibus esse  
Apparent; proin in Luna maria esse putamus, 475  
Esse lacus, camposque, & se volventia campis  
Flumina; signamus fines, & nomina cuique  
Nostra damus, regesque novos, nova ponimus illic  
Imperia. Excoluisse fuit cælestia quondam

Queis labor, & duram in cælum procul ille per artem, 480  
Na-

<sup>1</sup> Ad reflexionem, de qua hic agitur, pertinet etiam inæqualitas luminis visi in diversis partibus disci lunaris: ab ea repetit Noster discrimina in superficie Lunæ similia illis, quæ habentur in hac nostra superficie Terræ. Si quis intueretur Terram e longinquo; videret obscuriora maria, quæ reflectunt multo minorem copiam luminis, quam solidæ partes Continentis: hinc cum in Luna appareant tractus quidam ingentes multo obscuriores, ii a plerisque censentur esse maria quædam, & hoc nomine appellavit eos tractus Ricciolius, qui ibi collocavit *mare humorum*,

*mare serenitatis*, *mare crispum*, ac alia ejusmodi. Is plurimis aliis disci lunaris partibus, quæ notabiliores sunt, sive ob majorem, sive ob minorem vim luminis, & appellari solent maculæ lunares, sua nomina indidit desumpta ab hominibus, qui majoris doctrinæ fama inclaruerant, potissimum Astronomis sui etiam temporis. Habetur ibi & Plato, & Aristoteles, & Copernicus, & Tycho, & alii plurimi, quorum nomen ita consecratum in cælestibus histis, & perdurationem per longam sæculorum seriem occasionem Nostro tribuit brevis epistodii de vera gloria, quam Do-

Naturæ viam referare & pandere multo  
 Certius, atque alios breviori ducere cursu,  
 Proinde sui memores post se fecisse merendo,  
 Illic nomina sunt, illic discretæ quieti  
 Famæ regna habitant, æternaque sæcula condunt. 435  
 Arbitrio regum præclaro fulgere honore  
 Quemvis posse putem, atque opibus, vitæque beatæ  
 Muneribus, sed non famæ sua nomina posse  
 Sacrare æternæ, non immortalia vitæ  
 Percipere hinc decora, atque omnes transmittere in annos.  
 Ipse ea nec reges valeant sibi; commoda cuncta  
 Mors rapit adveniens; pulchri elabuntur honores  
 Protinus, & tituli non jam auribus obversantur:  
 At valeant sacri vates, & templa tenentes  
 Edita doctrinæ, victuris indere fastis 495  
 Nomina; quod fulvo munus pretiosius auro est.  
 Atque utinam, veluti sunt munera parca Potentum,  
 Illi sint pariter victuræ laudis avari,  
 Nec profundere sæpe velint, nec reddere sæpe  
 Indignis, bene sed tantùm laudare merentes; 500  
 Plus optanda forent aliis hæc præmia vulgo;  
 Utraque & auxilio sibi tum, decorique vicissim,  
 Regum illinc foret, hinc Sapientum magna potestas.  
 At <sup>1</sup> cur non pariter palantia sidera nobis

Di-

ctrina parit uberiolem, ac stabiliolem ea, quæ oritur a titulis; & honoribus aulicis, atque ab ipsa Regia dignitate.

In primis, quod ad umbras pertinet, quas in Luna intuemur, notabimus, plures ex iis murari pro diversa positione Lunæ ad Solem, & ex manifesto indicant montes asperos & prominentes, vel valles excavatas, (harum immensa multitudo cernitur formæ prorsus rotundæ), prout ea umbra dirigitur ad partes soli oppositas, vel versus ipsum. Deinde illi ampliores tractus constanter obscuriores possent etiam esse genus quoddam materiæ nigricantis, ut apud nos nigricantes occurrunt quandoque vel are-

næ vel ipsa cautes: certe in iis Lunæ appellatis maribus occurrunt etiam foveolæ excavatæ illæ circulares, & inæqualitas aliqua in ipsa obscuritate similis illi, quæ oriretur ab inclinatione plani mutata. Demum illud addemus, Hevelium etiam in sua Selenographia dedisse longe alia nomina iisdem disci lunaris partibus: sed Riccioliana petita ab hominibus in litteraria Republica celebritatem adeptis multo communius jam adhibentur ab Astronomis per univèrsam Europam.

<sup>1</sup> Cur autem in aliorum planetarum superficie eadem inæqualitates non apparent, sed candor quidam continuus? Ejus phæ-

Diverſo frontis rutilare nitore videntur,	505
Ut Luna? eſt etenim diverſa fronte putandum	
Eſſe eadem exterius, raro, denſoque viciffim,	
Et fluido pariter variata, & corpore duro.	
Ut noſcas ſimul immixtorum fila colorum	
Quid faciant, ſuperà doctus reminſcere; lucis	510
Agnosces jubar efficere, & candentia tantùm	
Lumina, ut & vario prodire a pulvere dixi	
Commixto interſe; quapropter clara vagantum	
Luminis eſt ſpecies aſtrorum corporibus, cum	
Lumina, qualia ſunt, nequeant diſcreta venire	515
Edita longarum trans intervalla viarum.	
Plurima <sup>1</sup> præterea de cælo exempla reflexæ	
Ipſe queas lucis petere, & refracta tueri	
Illic lumina item; verum tot abire neceſſe	
Non eſt in ſpatia, & vaſto diſcedere tractu	520

A

nomeni rationem repetit Noster ab eorum distantia multo majorie, quæ non permittit distinctionem partium minorum: venit inde mixtio quædam omnium luminum, ut & omnium etiam filorum coloratorum mixtio parit colorem album continuum. Is habetur etiam in Luna, in qua tantum distinguimus luminis albi intensitatem majorem, vel minorem, præter umbras nigerrimas omni lumine destitutas sine ullis peculiaribus coloribus, nisi ea tota tibeat ob interpositionem vaporum nostræ atmosphæræ. Potest ipsam confusionem in aliis planetis vel inducere, vel saltem augere ipsorum atmosphæra, quam saltem huic nostræ similem in Luna non haberi, ego quidem cenſeo evidentiffimum eſſe, ut demonſtravi in mea diſſertatione de Lunæ atmosphæra, nec me omnino quidquam commovent, quæcumque eo in genere vidi imprefſa deinde in contrarium. Ipfæ diſtinctio luminis inter partem illuminatam, & umbras continuata uſque ad limbum extre-

num idem confirmat; ibi enim crassitudo obliqua ingens atmosphæræ similis huic nostræ omnia sane confunderet.

Ahuc tamen in Jove, & Marte habentur inæqualitates nonnullæ, quarum ope deprehenditur ipsorum conversio circa proprium axem, & ex in Jove utcumque multo remotiore sunt multo majores, ac variabiles etiam, si majora telescopia adhibeantur, & trans quæ apparent in eo fasciæ jam pauciores, jam plures: in Venere nunc quidem nullæ apparent, utcumque optima telescopia in eam dirigantur. Blanchinius, & Cassinus ejus maculas a se semel, aut iterum observatas affirmarunt, & alter conversionem deduxit horarum 23. alter dierum 25: sed de iis ego sane non parum dubitari posse cenſeo, cum alii post ipsos nihil viderint, licet instrumentis usi multo magis perfectis.

1 Addit plura alia proferri posse tam in Cælo, quam hic in Terra, quæ pertineant ad reflexionem, ut & ad refractionem,

A terris, nostro vel ab aëre; plura videmus  
 Nempe, repercussâ prope nos spectacula luce  
 Quæ sunt, fractâque itidem, & mage forsitan apta  
 Quæ sint, ut lucis pateat natura meantis;  
 Præsertim tali cum sese ab origine jactet 525  
 Ipsa Iris, variosque trahat de luce colores,  
 Exemplumne queat pulchrum mage suppeditari,  
 Quodque mage ardentem noscendi exfulcitet æstus?  
 Quare age, quæ vero nobis jam proditur ortu,  
 Præferat unde suos rerum pulcherrima fucus 530  
 Iris, habe, pluviûmque Jovem, atque tonantia sæpe  
 Regna Jovis specie cur inter nubila amœna

Per-

& quidem jure: quidquid enim videmus præter pauca admodum, quæ suum emittunt lumen, pertinet ad reflexionem, cum ea videamus per radios, quos reflectunt. Inter ea, seligit hic Iridem phænomenum sane omnium pulcherrimum, ad cujus naturam evolendam progreditur. Porro ea pertinet ad reflexionem, de qua egit Noster huc usque, sed commixtam cum refractione; binæ enim Irides observari solent, altera communior, & vividior, quæ dicitur primaria, altera minus frequens, & magis languida, quæ dicitur secundaria, & illa quidem oritur a binis refractionibus, & una reflexione radiorum in guttis rotundis aquæ pluvie, secunda vero a binis refractionibus, & binis reflexionibus in iisdem, ut mox patebit.

Iridis explicatio tam manifesto consequitur ex principiis propositis de reflexione, & refractione, ut eruantur omnia, quæ ad ipsam pertinent per geometriam & calculum: ope utriusque is, qui Iridem vidisset nunquam, adhuc per se invenire posset eam in iis circumstantiis, in quibus apparet, debere ita apparere. Maxima ex parte Cartesio, magna itidem Newtono debemus ejus explicationem, uti sese ostendi in adno-

rationibus ad egregium poema latinum de Iride Caroli Noceti. Ibi manifeste evincitur male omnino tribui præclarissimum id inventum Marco Antonio de Dominis, & Keplero, ab iis nimirum, qui horum opera vel omnino non viderint, vel ad trutinam non revocarint. Ita id phænomenum in admirationem rapuit omnem Antiquitatem, atque commovit, ut ipsum miraculi loco habuerint, & inter Deas Iridem collocarint. Sæpe accidit, quem admodum hic Noster innuit, ut inter miracula referatur id, cujus causa ignoratur, qua comperita nullus jam superest admirationis locus. Nunc demum ejusmodi causa innoscit; at olim id phænomenum diu torfit ipsa etiam primæ notæ Physicorum ingenia, qui plurima circa ejus originem & causam prodiderunt proflus inepta, & vero etiam absurda. Habemus quidem in sacris litteris notissimum illud, *arcum meum ponam in nubibus* pro signo nimirum divini promissi; sed ad renovandam identidem ejus ideam assumi utique potuit ab Auctore Naturæ naturale quiddam, non portentosum, ac perenne quoddam miraculum a communibus Naturæ legibus ablu-

Perfundat. Ratio est horum tam certa profecto,  
 Irim ut qui nunquam vidisset, dicere, qualis  
 Surgere deberet caelo, cum spicula Phœbus 335  
 Vibrat in adversas undarum lucida guttas,  
 Ille quidem possêt, quæ plurima diximus ante,  
 Edoctus, lucisque vias, & munera noscens;  
 Amplius exortam nec jam Thaumante putaret,  
 Junoni famulam nec iter consternere ab alto 540  
 Æthere labenti; sed veram cerneret artem  
 Naturæ, qua dilabi sit multa necesse  
 Protinus ex oculis miracula, difficilemque  
 Dissolvi, qui dignus erat jam vindice, nodum.  
 Pulchra sit Iris, ubi est adversum rosida nubes 545  
 Educta in Solem, radiisque objecta per auras  
 Plurima gutta cadit pluvias, vel spargitur humor  
 Fontibus erumpens, humectat & aëra circum  
 Rorans; semper eam curvâriet orbis in æqui  
 Aspicias arcum; per Solem, oculumque meatus 550  
 Et qui rectus eat, medium ejus trajicit orbis.

Sed

1. Primo loco proponit hic No-  
 ter, ubi, & quando Iris appareat,  
 tum ejus formam persequitur,  
 & diligenter exponit. Quoties-  
 cumque habetur a tergo Sol,  
 a fronte ingens numerus gutta-  
 rum aquar, sive ex habentur in  
 pluvia, sive in aqua fontium  
 dispersa in guttulas, semper ap-  
 parer Iris, dummodo nihil obster  
 radiis, qui ad ipsas guttas adve-  
 niant ab ipso sole, & in certa  
 quadam directione a guttis ad  
 oculum. Ejus forma semper est  
 circularis, & circuli centrum  
 jacet in recta, quæ concipiatur  
 ducta a centro solis per oculum  
 spectatoris. Sed non videmus cir-  
 culum integrum, immo plerum-  
 que ne semicirculum quidem.  
 Apparet semicirculus sole posito  
 in horizonte, quo elevato, eo  
 magis deficit a semicirculo arcus  
 Iridis visæ, quo elevatio ipsius  
 solis supra horizontem est major.

Porto apparere solent binæ

Irides, si pluvia sit magis vasta  
 & densa: densitas adjuvat secun-  
 dariæ phænomenum, quæ est  
 exterior, & languidior, ac ra-  
 rius occurrit: utraque habet se-  
 riciam colorum eandem, quam  
 illud coloratum spectrum prisma-  
 tis, sed eorum ordo est contra-  
 rius: primaria habet rubeum ex-  
 teriorem, qui eminet idcirco al-  
 tissimus in summo arcu, viola-  
 ceum interiorem, adeoque itidem  
 inimum: secundaria e contrario ha-  
 bet rubeum interiorem, & vio-  
 laceum exterior: in utraque  
 rubeus habet limitem satis distin-  
 ctum, violaceus evanescit per  
 gradus fere insensibiles, quod  
 quidem accidit etiam in spectro  
 prismatico, & summam difficul-  
 tatem parit in judicando de ab-  
 soluta longitudine spectri, &  
 latitudine Iridis.

Semidiameter Iridis primariæ  
 occupat in superficie sphaeræ ex-

Sed non integer est, neque junctis clauditur oris :  
 Orbis hic; at neque dimidium plerumque tuemur  
 Ejus; ab hac tantum nam parti deficit idem,  
 Quanto Sol Terræ supra micat altior æquor. 555  
 Iste coloratis septem distinguitur arcus  
 Ductibus, haud aliis quam, queis collucet imago  
 Vitrum post triquetrum, & diverso haud ordine nexis;  
 Stat ruber in summo, violæ imo in margine fucus.  
 De medio in terra puncto altas orbis ad oras 560  
 Si tractum gradibus caelestem dinumerare  
 Collibeat, quam sit nimirum ille amplius; oportet,  
 Ut binos gradibus denis quater, unius & pars  
 Tertia quæ est, addas; at qua distinguitur arcus  
 Ductibus ardescens septenis, latus ibidem est, 565  
 Quanta est pars gradibus quarta unius addita binis.  
 Exterius rubeus splendet vividus ille  
 Limes; at interior, violæ qui luce refulget,  
 Haud, ubi desinat, agnosces, nam rarior usque  
 Attenuatur, & in nubem dispargitur ipsam. 570  
 Si pluvia uber erit, phæbeosque omnis ad ictus  
 Exposita, aspicias alia simul Iride cælum  
 Pingier, exterior cui sit, proin amplior arcus.  
 Illa pares præfert etiam, quos illa, colores,  
 Alti & pallidulos, inversoque ordine flexos: 575  
 Extimus hæc violæ color, at ruber intimus extat,  
 Interiorque sui medio tam distat ab orbis  
 Puncto limes, uti decies numerare queamus  
 Quinque gradus, partesque duas de partibus, unum  
 Queis findis, ternis: si ternos jungere pergas 580  
 Dein-

ellis gradus  $4\frac{1}{3}$ , latitudo au-  
 tem totius fasciæ coloratæ est  
 $2\frac{1}{4}$ . In Iride secundaria semi-  
 diameter est  $50\frac{2}{3}$ , latitudo  $3\frac{2}{3}$ .

Hæc pertinent ad phænomenum  
 ipsum, quo descripto transit ad  
 ejus causas. Adnotabo illud tan-  
 tummodo, quæ dicta sunt de arcu  
 circulari non integro, immo fere  
 semper minore etiam, quam se-  
 micirculari, id quidem pertine-  
 re ad Iridem visam in campo pa-

tenti; nam si e summo monte  
 spectetur Iris in pluvia adversa  
 pertinente ad campos imos, vel  
 ex altiore fenestra in guttis a fon-  
 te dispersis, potest videri ejus  
 arcus multo major semicirculo,  
 immo etiam circulus fere integer:  
 aves & acronautæ integrum vi-  
 dere possunt: nobis partem ali-  
 quam debet impedire semper ipse  
 mons, vel domus intercipientis eos  
 solis radios, qui imam Iridis pat-  
 tem progignent.

## LIBER OCTAVUS.

Deinde gradus, partesque duas itidem unius adda.  
 Limitem ad extremum violæ pertingere speres;  
 Quamquam & hic effusæ, vanescentisque supernas  
 Paulatim it violæ limes commixtus in auras.

Jamque<sup>1</sup> horum ut varias possis cognoscere causas  
 Expendiſſe viam, & penitus vidisse necesse est,  
 Quam radii, qui tum guttam impinguntur in unam  
 Quamlibet, efficiunt, ac signant intus et extra.

Principio forma se flectit gutta rotunda  
 Omnis in aërio tractu, circumque tumescit,  
 Ut pila, quandoquidem liquidis est partibus undæ  
 Mutua vis quædam, qua se conjungere tentant,  
 Conque ligare; ideo foliis quoque juncta tenetur  
 Gutta, suo compressa licet sit pondere paulum.  
 Dimidia est igitur pars guttæ desiliantis  
 Exposita ad solis radios, latet altera contra.

Hi partim redeunt post ictum, ubicumque rotunda  
 In guttam incurrant, septenaque fila reportant;  
 Partim intro subeunt compti quoque, compositiq;  
 Omnigenis filis: filum intro quodque receptum  
 Recto calle meat, pertingat donec ad oram  
 Adversam, qua tum pars libera prodit in auras,  
 Introrsum pars ad flexus reflectitur æquos,  
 Æqualemque viam primæ legit; advenit oras  
 Rursus ad extremas, partimque per aëra, ut ante,  
 Contiguum fugit, & partim interiora regressu  
 Rursus adit subito, callemque prioribus æquum

*Tom. III.*

K

<sup>1</sup> Ad exponendas causas omnium  
 phænomenorum pertinentium ad  
 iridem, præmittit consideratio-  
 nem eorum, quæ accidunt radio-  
 delato ad unicam guttam, quæ in-  
 duit figuram quamproxime sphæ-  
 ricam, dum cadit in aere libero  
 ob ipsam mutuam partium at-  
 tractionem, quæ manifesto de-  
 prehenditur in particulis aquæ  
 minimis: eam figuram assumunt  
 ob eandem rationem etiam gut-  
 tulæ extantes supra folia amplio-  
 ra arborum, vel herbarum. Gut-  
 tæ foliis innixæ potissimum si sint

majoris molis, induunt ob  
 pondus suum formam nec  
 compressam.

Ejus globuli dimidium  
 est expositum radio solari  
 ra ob magnitudinem appa-  
 solis illuminatur a toto eju-  
 plusquam dimidium sup-  
 sphæræ tanto minoris ipsi  
 hic agitur de radiis proven-  
 bus ab unico quopiam solis  
 cto, qui illuminant e con-  
 minus quam hæmisphærii  
 iidem radii ob tam im-  
 ipsius solis distantiam habe-



Signat : ita innumeros saltus novat , atque novando  
Carpitur . externis nam delibatur ab auris .

Ex his ante alios radii cognosce meatum , 610  
Incidit in medium qui guttæ culmen , aditque  
Rectus aquam : quæ pars redeat , vel progrediatur  
Ejus cumque , plaga remanet , qua venerat , una ,  
Nimirum medium quæ punctum trajicit orbis ;  
Nam radius subit has , subit illas rectus & oras , 615  
Nec proin solvitur in variorum fila colorum .  
Ast alii , medium qui sunt hunc inter , & illos  
Extremos , radunt qui guttæ denique fines ,  
Ad faciem veniunt obliquo calle liquentem ;  
Propterea quæ pars intrat , frangatur , oportet , 620  
Inque retextatur sua septem fila , meatum  
Intorquentia non unâ vi , nec regione ;

Pars-

sunt pro parallelis , & radii paralleli illuminant dimidiam superficiem accuratè .

Eorum radiorum pars composita ex omnibus coloratis filis reflectitur e quovis superficiæ puncto in ipso primo appulsu , sed ea non pertinet ad Iridem : pars autem ingreditur in ipsam guttam & pergit recta per chordam sphaeræ ; donec appellat ad partem superficiæ oppositam : ibi iterum pars æque ex omnibus filis coloratis composita prodit e gutta in aërem , & ne hæc quidem ad ipsam Iridem pertinet , pars reflectitur ad angulum reflexionis æqualem angulo incidentiæ , adeoque procedit per chordam æqualem priori : ejus ipsius partis pars in fine ejus chordæ exit in aërem liberum , pars iterum reflectitur per aliam chordam æqualem : ibi itidem in fine secundæ chordæ pars radii allapsi prodit , pars reflectitur atque ita porro habetur in fine chordæ cujusvis pars , quæ prodit , & pars , quæ reflectitur : quantum , nisi gutta tantillum differat a figura sphaerica , in fi-

ne secundæ chordæ fere totus radius debet prodire , ut ego deprehendi , & alibi exposui , ob quam ipsam rationem Iris secundaria , quæ requirit duplicem reflexionem , est rarior : sed ejus rei causa pendet a quibusdam vicibus facilioris reflexionis , & facilioris transmissus , quæ exponentur in libro sequenti .

¶ Concipit jam omne lumen , quod profectum a centro solis incurrit in illam superficiem anteriorem ejus guttæ divisum in plurimos radiolos , quorum medius advenit directè versus centrum , adeoque incidit ad perpendiculum , & idcirco illa ejus pars , quæ ingreditur intra guttam , progreditur per axem ejusdem sphaeræ sine ulla refractione , & divisione colorum . At reliqui omnes , qui cadunt inter hunc axem , & extremos , qui ipsam guttam perradunt tangentes extremam superficiæ partem , cum incidunt oblique , debent refringi , divisus ibi ejus coloratis filis ob inæqualem refractionem , quæ idcirco a se invicem discedent divergendo . Singularum ç-

Parsque horum, quæ de gutta post effugit, æquo  
 Flexu infringetur, quo scilicet ante, subibat  
 Cum guttam; quoniam chorda intra quælibet orbem 625  
 Extremis flexus facit ambis partibus æquos;  
 Utque obliqua via est proin egredientibus, illis  
 Sic fuit ingressis. Filum quapropter in auras  
 Egressum debet guttæ inclinariet æque,  
 Ac prius, endogredi cum jam tentabat in undam. 630  
 Proin intercipiens radiis iter omnibus, unum  
 Si jubeas tantum in guttam transire, videbis,  
 Qua primùm elabi molitur parte, resolvi  
 Filorum in seriem, queis non reflectier intra  
 Contigit; inter se quæ rarefcentia tractu 635  
 Post aliquo, notam speciem formare valerent,  
 Vitrum ut post triquetrum, si sat splendoris inesset.

K 2

Ex

jussmodi filorum pars allapsa ad  
 superficiem guttæ oppositam de-  
 bet egredi ex ipsa, ut supra di-  
 ximus, pars intra ipsam reflecti:  
 pars illa fili cujusvis, quæ egreditur,  
 debet in egressu habere eandem  
 inclinationem ad eam superficiem  
 guttæ, quam habuit in ingressu,  
 nam quævis chorda cum superfic-  
 iæ spheræ continet hinc, & in-  
 de angulos æquales, adeoque an-  
 gulus incidentiæ in egressu erit  
 æqualis angulo refracto in ingres-  
 su, & proinde etiam angulus  
 refractus in egressu erit æqualis  
 angulo incidentiæ in ingressu,  
 quod requirit eandem inclinatio-  
 nem ad superficiem radii egressi  
 & incidentis.

Concipiantur jam interposito  
 quopiam corpore opaco exclusi  
 omnes ii radioli obliqui, præter  
 unicum, qui transeat per exigu-  
 um ipsius foramen: is post egres-  
 sam exhibebit idem spectrum col-  
 oratarum, quod exhibet prisma:  
 binæ illæ particulæ superficiei,  
 in quarum altera ingreditur, in  
 altera egreditur, cum sint ad se  
 invicem inclinatæ, exhibent quan-  
 dam speciem prismatis, & idem

spectrum efformant ob inæqualera  
 refractionem. Addit Noster ef-  
 formari debere spectrum, si sat  
*splendoris inesset*, quia nimirum  
 agitur de exigua guttula: at si  
 habeatur globus vitreus amplior,  
 in eo potest relinqui foraminu-  
 lum ejusmodi, ut satis magnam  
 luminis copiam transmittat, &  
 exhibeat spectrum satis vividum,  
 ut in oculos incurrat.

Partes singulorum filorum, quæ  
 reflectuntur, adhuc magis diver-  
 gunt a se invicem intra ipsam  
 guttam, ut facile demonstratur,  
 & dum earum partes prodeunt,  
 debent itidem exhibere aliud spe-  
 ctrum simile priori, ac eodem  
 modo post quemvis reflexionum  
 numerum prodit series particu-  
 larum pertinentium ad singula e  
 filis, quæ inciderant unita in illo  
 primo radiolo; posteriores series  
 erunt languidiores prioribus, &  
 exhibebunt spectra languidiora  
 tum ob ipsam majorem divergen-  
 tiam, tum idcirco, quod in ra-  
 diis appellentibus post plures re-  
 flexiones desunt omnes illæ par-  
 tes, quæ in singulis reflexionibus  
 unctis prodierunt extra guttam.

Ex alia guttæ fronte, ut reflexa fuere  
 Intus fila semel, series post altera prodit  
 Filorum, quæ plus etiam disjungier est par, 640  
 Et notam speciem septem formare colorum.  
 Sic alio atque alio guttæ latere altera porro,  
 Alteraque exhibit, post plures nempe repulsus,  
 Filorum series, notæque effingere quibunt  
 Se totidem effigies, sed languidiore sequentes 645  
 Lumine, rarefcunt quoniam magis usque colores,  
 Splendorisque tot in species vis magna profusa est.  
 Nunc aditus<sup>†</sup> radiis ex omni parte patefcant  
 Innumerabilibus, confertoque agmine inundent  
 Dimidiam guttam; jam filis fila, necesse est, 650  
 Concurrant his illa, coloresque uniter apti  
 Omnigeni nequeant vires educere seorsum,  
 Ut videantur, & hos possis distinguere ab illis.  
 Quæ nunquam reflexa exhibunt fila, per omnes  
 Continuo tractus sese confundere debent 655  
 Immixta: at reflexa semel, vel sæpius intra  
 Guttam quæ fuerint, aliqua regione videri  
 Discreta inter se poterunt, qua fila coloris

Unius

<sup>†</sup> Hic sternit sibi viam ad explicandos in singulis coloribus radios quosdam, quos Physici appellant efficaces, & a quorum cognitione pendet omnino tota Iridis explicatio. Si considerentur simul omnes radii incidentes in guttam, aliud accidit iis, qui sine ulla interna reflexione procedunt e gutta, aliud iis, qui procedunt post unam, vel plures reflexiones. Illi ita dispergantur, ut habeatur ubique fere æqualis mixtio filorum pertinentium quidem ad diversos radios appellentes ad diversas partes superficiæ guttæ ipsius, sed iterum permixti ita, ut nusquam debeat apparere color aliquis determinatus saris vividus: at in his posterioribus post egressum permiscerunt quidem colores, sed non æqua-

liter: singulorum colorum fila in determinata quadam directione habebunt densitatem in immensum majorem, quam in aliis, & radii, qui in ea directione procedunt licet commixti cum aliqua portione reliquorum omnium, ita tamen in ea mixtione prædominantur, ut ibi ejus coloris idea exciteretur, ii dicuntur idcirco radii efficaces. Directio radiorum efficacium pendet a refrangibilitate radiorum ipsorum, quæ cum diversa sit in diversis coloratis filis, diversæ sunt pro diversis coloribus directiones radiorum efficacium, quam ob causam prodit post quæcumvis numerum reflexionum internum sua series ejusmodi radiorum efficacium, sive sua Iris integra.

Unius uberiora meant, atque agmine longe  
 Denfato; color ut vivus consistere possit. 660  
 Hæc plaga diverso certe diversa coloris est.  
 At bene<sup>r</sup>, quod doceo, ut pernoscas, perspice filum,  
 Quod medio ingreditur guttam vicinias axi,  
 Quodque repercussum semel intra erumpit in auras.  
 Flectitur ingrediens, paulum tamen, atque revertit 66  
 Paulum diverso reflexum calle, meatus  
 Quam prior est; regioque viæ, discurret in auras  
 Qua porro elapsum, paulum inclinata quoque extat  
 Ad regionem illam, qua discurrebat id ante.  
 Has geminas tu deinde vias, quarum altera lumen 670  
 Sinit ad ingressum, post egressum altera defert,  
 Productas rectâ distende, occurrere ut ultra  
 Percipias guttam, & flexus formare cacumen,  
 Paulatim medio fac ab axe recedat ad oram  
 Intrans alterutram sursum, deorsumve; sit isto 675  
 Tunc iter obliquum pacto magis in devexum  
 Orbem; dumque subit, magis intorquetur, & intrat  
 In guttam deducta magis viâ, quoque reflecti

D:

I Ut rem animo sistat Noster,  
 & quantum fieri potest a poeta,  
 ejus rationem omnem evolvar,  
 (demonstratio accurata haberi non  
 potest nisi ope Geometriæ, &  
 calculi) paulatim progreditur eo  
 ordine, quem etiam nos adhi-  
 bebimus ipsum secuti in pluribus  
 adnotationibus.

Primo quidem considerat radios,  
 qui post unicam reflexionem fa-  
 ctam intra guttam ex ipsa pro-  
 deunt. Is qui advenit in dire-  
 ctione tendente ad centrum gut-  
 tæ percurrit ejus axem, & redit  
 sine ulla refractione per eandem  
 viam, per quam advenerat: qui-  
 vis alius præter illam unicam re-  
 flexionem habet binas refractiones,  
 alteram in ingressu, & alteram  
 in egressu. Concipiantur  
 productæ usque ad concursum bi-  
 næ rectæ, altera, per quam is  
 radius advenit, altera, per quam

regreditur: oritur in ipso concu-  
 su angulus, quem continet di-  
 rectio tendens inde ad solem cum  
 directione viæ reditus. Pro eo  
 radio, qui advenit prope ipsum  
 axem, is angulus est perquam  
 exiguus. Si radius, qui incidit  
 concipiatur, ut recedens verso  
 marginem motu continuo ille an-  
 gulus perpetuo crescat, adeoque  
 radius prodians perpetuo recedat  
 ab eo axe.

Rationem incrementi ejus an-  
 guli attingit Noster, quæ pen-  
 det a viâ radii intra guttam  
 brevioris, quo radius incidens  
 quem concepimus recedentem ab  
 eodem axe, dum recedit ab ipso  
 magis, incidit obliquior: at obli-  
 quitas, a qua itidem pendet ill  
 angulus, ita excrefcit, ut non  
 obstante chordarum imminutione  
 incrementum ejus anguli definit  
 post aliquem recessum radioli i

Debet lux, punctum mutatur, quoque revertit  
 Tractus, quoque situ post exit, quaque recedit 680  
 Deinde plaga: his rebus mutatis omnibus, illum  
 Mutari pariter flexum fateare, necesse est.  
 Certe illum agnosces, solerti singula mente  
 Si necitas, primo crescentem; proinde viarum  
 Protenfarum inter ductus majora relinquit 685  
 Tum spatia, atque plagas magis a se avertier ambas.  
 At via quandoquidem, tumida, quæ confit in unda,  
 Paulatim decrefcit, erit, decrefcet & illud,  
 In quo lucis iter reditum mutatur ob unum.  
 Angulus idcirco, quem diximus, ille, meatu 690  
 Qui pendet semel a reflexo, bisque refracto,  
 Cum radius certum ad spatium decessit ab axe,  
 Pervenit ad summum crescendi culmen; at illo  
 Dimoto vel adhuc radio mage, carpitur augmen  
 Paulatim, contraque revolvitur, & minor usque 695  
 Fit flexus, filumque, quod exit denique lucis,  
 Tum minimum discurrit ab axe plagaque priori.  
 Ergo illa regione situs, ubi crescere flexus  
 Desinit, & minui inceptat, permulta, necesse est,  
 Exire inter se spatiis distantia fila 700  
 Pene æquis; nam multi æquantur pene ibi flexus:  
 Quandoquidem, quod sæpe vides contingere rebus

In

eidentis ab axe, ac deveniatur ad positionem, in qua angulus ipse devenit ad suum maximum, tum eodem radiolo procedente adhuc magis versus marginem, illa incrementa mutantur in decrementa.

Id quidem ita se habere tam per geometriam, & calculum demonstravit Cartesius, quam experimento instituto per motum foraminuli transmittentis radiolum ad phyalam vidit oculis ipsis: ex data ratione sinus anguli incidentiæ ad sinum anguli refracti invenit per attentationem ipsum locum anguli maximi computando nimirum angulos pertinentes ad diversas distantias ab axe, quos invenit initio quidem

crescentes, tum decrefcetes, ac inde ipsum maximi locum derivavit conformem observationi. At Newtonus infinitesimalis calculi ope dedit solutionem generalem problematis, qua pro quavis eorum sinuum ratione exhibuit angulum maximum post unicam reflexionem, & minimum post binas, de quo agemus inferius: habentur autem etiam generaliores solutiones pro radiis egressis post quemvis numerum refractionum, cujusmodi solutionem admodum simplicem, & elegantem exhibui & ego in adnotationibus ad Iridem Nocetianam superius memoratam.

1 Jam vero ubi devenitur ad maximum, plures anguli habentur

In variis, cum res ad fummos pervenit auctus;  
 Nec manet, ante suis quam porro damna vicissim  
 Succedat incrementis, discrimina quæque  
 Incrementorum tenuantur in infinitum;  
 Donec vanescant crescendi in culmine summo:  
 Sic vel solstitii, gelidæ vel tempore brumæ  
 Cum calidi crevere dies, noctesve rigentes,  
 Multorum prope sunt discrimina nulla dierum  
 Inter se, prope noctium item discrimina nulla.  
 Horarum numero æquali componitur omnis  
 Noxve dieve etenim, mediæ hinc quæ est proxima, & illinc,  
 Unicaque hæc summo revera in culmine constat:  
 Virgaque decurrit quæ curvos pendula in arcus,  
 In medio quamquam nimium properare videtur,  
 Cum parat ascensum in descensum vertere, torpet.  
 Quapropter <sup>†</sup> quæ fila erumpunt, angulus impar  
 Cum sibi continuo est, nimium rarefcere debent  
 Inter se, magis & disjungi semper eundo  
 A gutta, ne nos ictus sentire queamus.  
 Contra quæ veniunt illo de limite, flexus

Est

tur inter se quam proxime æquales, quod plerumque accidit in omni genere quantitatum variabilium, quæ ubi adveniunt ad maximum, vel minimum, habent plures magnitudines quam proxime æquales. Bina ejus rei exempla profert Noster: dies in æstivo solstitio, noctes in hiberno (Noster cum Veteribus Latinis nomine solstitii denotat solum æstivum, hybernium autem vocat Brumam) deveniunt ad maximam diurnitatem, & idcirco dies plures, ac plures noctes per ea tempora sunt ad sensum æquales: pendulum dum oscillat, maximam habet velocitatem in media oscillatione: at ubi ab ascensu transit ad descensum, diu hæret fere immotum.

Et quidem, ubi inquiritur in maxima, & minima per formulas algebraicas, accipitur expressio differentię, quæ sit æqualis

nullitati: incrementum dum abire in decrementum, vel viceversa, accipitur imminutum in infinitum, donec evanescat, ut transeat a positivo in negativum per zero. Regula non est infallibilis habetur aliquando illa formulæ differentię æqualis nihilo, qui habeatur ibi maximum, vel minimum non imminutis, sed auctis in infinitum differentis, sed est appulsus ad maximum vel minimum, differentis crescentibus in infinitum, est in immensum rarior altero, qui sit per eorum diminutionem. Ea quidem pertinent ad sublimiorem Geometriam, & calculum: in casu nostro habetur ille angulus maximus post differentias non aucte in infinitum, sed in infinitum crescentes, ut idcirco prope ipsum maximum multi habeantur anguli ad sensum æquales.

<sup>†</sup> Jam vero ubi anguli mul

Est ubi maximus, ut docui, procedere debent  
 Æquis inter se spatiis, densataque ferri  
 In longos pariter tractus, longeque ferire 725  
 Vi multa sensum: radios hos dicere proinde  
 Fortes, pollentesque queas, sensumque movere  
 Aptos, & varios in mentem immittere motus.  
 At <sup>1</sup> cum fila duos intra sunt passa repulsus,  
 Angulum ea exposcunt minimum, ut pollentia constent. 730  
 Qui veniet radius medio vicinior axi,  
 Exhibit medium vix inclinatus ad axem:  
 Quapropter sese via quo secat utraque puncto,  
 Angulus efficitur, vix angulus ut videatur,  
 Tam diductus hiansque, prope ut sit trames uterque 735  
 Ductus in oppositas oras: abductior axe  
 Continuo veniat radius; tenuabitur idem  
 Paulatim, certo sed limite decrescendi,  
 Flexus; post iterum distractis amplificatur  
 Cruribus: ergo illo dum perstat limite, multa 740  
 Prodibunt extra fila efficientia sensum,  
 Atque sua nostros vi percellentia visus.

Sic <sup>2</sup> cum fila etiam post quotviscumque repulsus  
 Exsolvunt sese gutta, erumpuntque tenaci,  
 Flexus erit minimus quidam, vel maximus illo 745  
 In

sunt ad sensum æquales, multi radii prodeunt cum directionibus ad sensum parallelis, nam omnes adveniunt quam proxime paralleli. Illi igitur conjuncti congerunt ibi in exiguo spatiolo magnam vim luminis, dum alii divergendo attenuantur in immensum in ingenti distantia a gutta, & sensum omnem effugiunt; dum in priore positione ejus coloris ideam excitant satis vividam: hinc radii, qui prodeunt cum ea directione debita angulo illi maximo, appellantur radii efficaces.

¶ Jam de radio, qui prodit post duplicem reflexionem, ubi is incidit proximus axi, erumpit post reflexionem duplicem fere cum eadem directione, cum qua advenit. Si concipiatur earum direc-

tionum concursus, recta, quæ inde tendit ad solem habens directionem contrariam ei, per quam radius advenit, & via, per quam is abit, ita tendit in partes fere contrarias, ut vix angulum efforment, qui nimirum fere æquatur binis rectis: si recedat ab axe radius incidens; is angulus minuitur, donec deveniatur ad minimum quoddam, post quod iterum idem incipit crescere. In hoc minimo habentur itidem radii efficaces, ut in illo maximo, cum habeantur plures anguli ad sensum æquales.

¶ Idem accidit in omnibus radiis, qui prodeunt post quotcumque reflexiones internas: semper habetur angulus viz, per quam radius egreditur, cum recta ten-

In decreſcentum creſcentumque agmine, binæ  
 Quos fecere viæ primo, extremoque meatu.  
 E genere hoc igitur minimus, vel maximus idem,  
 Non erit, ut fiat tantum angulus, eſt ubi nullo  
 Guttam intra ſaliens via fili nota repulſu. 750  
 Nam cum principio ( diſjungi cœptat ab axe  
 Cum radius ) nimium nimiumque ſit arcus utrinque  
 Flexus in oppoſitas partes qui vertitur, idem  
 Tum magis atque magis ſpatio lateſcit hiante,  
 Seque ipſo creſcit major ſine limite, donec 755  
 Perſtringat guttam, quem tu dimoveris axe,  
 Paulatim radius; tum fila egreſſa, neceſſe eſt,  
 Omnia rareſcant paſſim, & tenuentur eundo.

Hæc ꝑ animo poſtquam perſpexeris omnia, ſenſus,  
 Namque potes, teſtes naturæ conſule ſenſus; 760  
 Hinc pete ſuppeticas rationi, & fide miniſtris  
 Præſertim hic oculis. Solidum cryſtallina moles  
 In pondus conſlata, & ab omni parte rotundum,  
 Pendeat ex alto laqueari, laxaque conſtet,  
 Qua pendet, domus, & ſecluſa a luce diei. 765  
 Ex una tenuem ſed rima admitte comanti  
 A ſole excerptum radium, & converte, prope axem ut

Ir-

dente ad ſolem contraria dire-  
 ctioni, per quam is advenit vel  
 maximus, vel minimus. Quin  
 immo ſemper habebitur ſimul &  
 maximus & minimus, ſi nimirum  
 concipiatur producta in infinitum  
 via per quam radius, advenit, cui  
 occurrat directio, per quam is  
 egreditur, hæc continebit cum prio-  
 re binos angulos: ii duo ſimul  
 erunt æquales duobus rectis, adeo-  
 que altero creſcente, alter decre-  
 ſcet, & viceverſa, ac proinde al-  
 tero deveniente ad maximum,  
 vel minimum, alter e contrario  
 deveniet ad minimum vel maxi-  
 mum. In omnibus igitur hiſce  
 caſibus habebuntur radii efficaces.  
 Contra vero illo radio, qui nul-  
 lam patitur reflexionem, angulus  
 initio verſus partes ſoli oppoſi-  
 titas erit fere æqualis duobus re-

ctis, radio pergente fere cum ea-  
 dem directione, cum qua adve-  
 nit, tum minuetur ſemper uſque  
 ad ultimum limitem, qui habetur,  
 ubi radius incidens contingit gut-  
 tam, adeoque radii emergentes  
 divergunt a ſe invicem perpetuo  
 ita, ut in majore diſtantia a  
 gutta evadant in immenſum  
 rari, adeoque prorsus intenſi-  
 biles.

ꝑ Quæ huc uſque perſecutus  
 eſt de via radii, & angulis cre-  
 ſcentibus, ac decreſcentibus, &  
 de Iride reddita a gutta quavis  
 tam per radios, qui paſſi ſint  
 unicam reflexionem intra guttam,  
 quam duplicem, proponit hic con-  
 firmanda per obſervationes, quæ  
 ſunt hujusmodi. Paretur globus  
 ſolidus e vitro puriſſimo bene ro-  
 tundus & levis, qui ſuſpendatur



Irruat in vitrum; tum deducatur ab axe  
 Paulatim, donec terga effugientia radat.  
 Protinus aspicias a prima fronte repulsam 770  
 Exclusamque aditu sese convertere partem  
 Retrorsum radii; pars uno excepta neatu,  
 Et nusquam reflexa, bis at refracta colorum  
 In seriem discepta videbitur ire latus post  
 Oppositum vitri: semel & reflexa sua se 775  
 Constitui regione, sua, bis, terque, quaterque,  
 Atque iterum atque iterum pariter reflexa, suosque  
 Septenos latus in varium deferre nitores,  
 Sed tenues demum, vaneffluentisque, repulsus  
 Post multos: nocet hospitii mora major eisdem. 780  
 Præterea moto radio tuearis, oportet,  
 Quamque suo seriem filorum excurrere motu:  
 Opposito prior in regionem pariete candem

Senti-

intra conclave amplius, & tenebricosum, intra quod admittatur radius solaris per foramen tenue: facile est eum radium movere in latus movendo lamellam, quæ habet ipsum foraminulum ita, ut initio cadat in directione axis ipsius globi, tum paulatim recedat in latus, donec evadat tangens.

Apparebit primo quidem pars radii retro reflexa a prima superficie sine ulla refractione & divisione colorum: tum pars alia transmissa sine ulla reflexione, quæ radio recedente a positione axis parietetur duplicem refractionem, alteram in ingressu, alteram in egressu, & exhibebit spectrum coloratum: præterea apparebit loco debito altera pars radii, quæ prodibit cum omni colorum serie post unicam reflexionem, tum alia post duas, alia post tres, & ita porro. Verum post plures reflexiones radii prodeuntes jam erunt ita tenues, ut sensum omnem effugiant; nam ipsum iter intra globum per plures chordas

absorbebit plures radios ob diaphaneitatem numquam satis perfectam, & cum in singulis præcedentibus reflexionibus pars prodeat, semper minor copia luminis advenit ad puncta reflexionum sequentium.

Si jam foraminulum moveatur in latus ab axe versus tangentem, movebuntur omnes illæ coloratum filorum series: prima, quæ pertinet ad radium bis refractum, & nunquam reflexum, ita excurrat per parietem oppositum foramini fenestræ, ut semper pergat directione eadem, nec unquam retro regrediatur: secunda, quæ præter duas refractiones habuit unam reflexionem, primo quidem ex parte ipsius fenestræ progreditur recedendo ab axe, tum post quandam recessum maximum regrediatur versus axem ipsum: tertia post duplicem reflexionem recedet itidem prius a positione axis per parietem ipsum oppositum, donec incipiat & ipsa retro regredi: sic & reliquæ series habebunt omnes suos progressus, &

Semper it, & nunquam sua se in vestigia volvit;  
 Altera per murum medio decedere ab axe 785  
 Pergit tractu aliquo, cœptat tum deinde reverti,  
 Haud secus, ac meta contacta, axique propinquat.  
 Altera sic pariter series, atque altera porro  
 Ordine perpetuo procurfus atque recursus  
 Quæque suos faciet. Quo cœptat quæque redire 790  
 Limite, limes erit, flexus quem maximus ille  
 Efficit, aut contra minimus, quem diximus ante.  
 Jam tum te jubeo vigilem servare, retrorsum  
 Uno quemque situ non incipere ire colorem  
 Qualibet in serie, sed cunctos ante, rubentes; 795  
 Potremo, pallent violæ qui more, referri.  
 Hos poteris signare situs, ubi quisque reverti  
 Qualibet in serie cœptat color ordine certo.

Tunc

regressus, in quorum mutatione  
 habebitur ille angulus maximus,  
 vel minimus.

Apparebit autem & illud, colore  
 rubeum ante omnes alios  
 mutare suum progressum in re-  
 gressum, colorem autem viola-  
 ceum omnium postremum, ac  
 notari poterit pro quovis colore  
 situs, in quo is mutat directionem  
 motus sui, in quo nimirum  
 devenit ad suum maximum, vel  
 minimum.

Hiscæ notatis admittatur radius  
 ita amplus, ut totam globi am-  
 plitudinem complectatur: habe-  
 bitur lumen dispersum per totum  
 conclave; sed in iis locis, quæ  
 in singulis seriebus occupabant  
 singuli colores, dum mutarent  
 directionem sui motus, appare-  
 bunt Irides expressæ iisdem co-  
 loribus. Primaria, & secundaria  
 respondentes primis binis serie-  
 bus poterunt esse sensibiles etiam  
 in pariete, vel pavimento, sed si  
 forte ita sint tenues, ut sensum  
 effugiant, apparebunt multo me-  
 lius & ipsæ, & reliquarum non-  
 nullæ oculo intuenti ipsum glo-  
 bum, & posito in ea directione,  
 in quâ prodeunt radii effluentes:

nam ut apparere possint in pa-  
 riете, debent videri per lu-  
 men, quod inde ad oculos re-  
 flectitur, quod est multo minus  
 eo lumine, quod allabitur ad ip-  
 sum parietem: ejus pars a parie-  
 te absorbetur, pars quaaversum  
 diffunditur, adeoque dum ad ocu-  
 lum directe intuentem globum cry-  
 stallinum advenit totum id, quod  
 in parietem incidit, ab ipso parie-  
 te ad illum non devenit, nisi  
 ejus perquam exigua particula.  
 Colores illi etiam in ipso pariete  
 in locis suis multo melius videri  
 poterant, ubi tenuis radiolus in-  
 grediebatur in obscurum conclave,  
 & appellebat ad globum:  
 nunc tanta vi luminis, undique  
 reflexa, obruentur ibi ita, ut  
 penitus languescant, & ægre di-  
 gnosci possint, vel etiam omnino  
 non possint; at directe spectanti  
 globum, & vividiores appellent  
 ad oculum, & puriores. Muta-  
 tis omnibus oculi positionibus  
 poterunt percipi plures colorum  
 series, sed binæ crunt multo ma-  
 gis notabiles, nimirum quæ ori-  
 untur ab unica reflexione, in-  
 terjecta binis refractionibus, &  
 quæ a duplici.

Tunc, age, majorem clausum in penetrabile meanti  
 Pande aditum radio, tota ut crySTALLINA moles 800  
 Protinus immisso lucis torrente rigetur:  
 Lumine tota domus circum perfusa nitebit.  
 Sed quos ante situs signaveris, iridis illos  
 Aspicias fulgere coloribus, haud aliis, quam  
 Quos mutare viam cernebas nuper ibidem. 805  
 Debilis aut ea lux si sit tibi lapsa colorum,  
 Signati ut nequeant muro infixique videri;  
 Ipse acies muro admotus converte nitentem  
 CrySTALLI in molem; molem intra protinus illos  
 Deprendes, frustra quæsitos ante, colores, 810  
 Sed quos non illinc dimotus cernere quibus  
 At mage, tenue domum radii cum lumen adibat,  
 Discreti fuerant, distinctique ante vicissim;  
 Nam modo, vel propria cum sunt in sede locati,  
 Miscentur filis alia de parte remissis; 815  
 Sed sua vis major, longeque potentior illic  
 Exsuperat, speciemque dat illam noscere tantum.  
 Pondera quapropter vitri pendentia cernens  
 Undique conspicies pulchræ Thaumantidos ora  
 Plurima, sed geminis inerit laus major, honorque, 820  
 Ortus quæ ex uno ducunt, binoque repulsi-  
 Quod nos hic solidi tentamus mole rotunda

Cry-

¶ Satis patet, quod hic proponitur, eadem experimenta institui posse ope phyalæ vitreæ sphaericæ aqua plenæ: & quidem phyalæ est usus Marcus Antonius de Dominis, & Keplerus, quorum uterque in ea vidit eos colores, sed omnino non intellexit, qui essent ii radii, qui colores exhiberent & tam multis incidentibus in totum hemisphaerium, nec cur primus censuit & fundo prodire duas radiorum coloratorum series, secundus colores deferri a radio postremo, qui ita incidat, ut phyalam tangat. Carrelius determinata constanti ratione sinuum incidentiæ, & anguli refracti, ac ope ipsius via singulorum radiorum, & angulo maximo, in quo ra-

dii debeant esse efficaces, adhibuit phyalam itidem ad confirmandam omnem illam suam theoriam per experimenta, & quidem obiectâ reliquâ superficie, & relicto libero loco, in quem debebant incidere radii futuri efficaces, vidit colores: at relictis liberis reliquis omnibus colores nulli sunt visi. Newtonus detecto discrimine inter sinus pendentibus ad diversos colores, nimirum diversa diversorum colorum refrangibilitate, seriem etiam, & ordinem colorum utriusque Iridis deduxit ex serie diversa angulorum maximorum, & minimorum.

Illud unum accideret in casu radii amplii allapsi ad totam phya-

Crystalli, pariter bulla tentare queamus  
 Crystalli, gremio laticem quæ claudat; at istic  
 Præterea fierent trajectus cætera paulum 825  
 Turbantes, radius dum vitro transit in undam,  
 Equæ unda in vitrum, numerusque excresceret iridum  
 Ingens, ductantum denso sese ordine circum.  
 Vel non clausus item valeas hæc cernere cæli  
 Tegmine sub claro tentans; sed lumina circum 830  
 Cum multa adveniant a terra atque aëre missa,  
 Non bene distingui poterunt, velut ante, colores.  
 Attamen appensam dum bullam mobilis auris  
 Sustinet, adductusque facit conscendere funis,  
 Est locus, incipiat violæ quo purpura primò, 835  
 Succedentia tum, quæ cætera fila, videri,  
 Post alia hæc atque hæc, cernuntur ut iride prima:  
 Post & adhuc bulla sublata celsius, ipsi  
 Comparent iterum rubri, viridesque colores,  
 Atque alii; ducit proprios viola ultima fucos, 840  
 Iridis ut fieri cernas super ore secundæ.  
 Hæc <sup>1</sup> ad rorantes pluvio nunc aëre guttas

## Quam

læ superficiem, quod multiplicatis reflexionibus, quæ sunt in ingressu, & in egressu, series quoque colorum multiplicarentur; sed Iris primaria nihil ad sensum turbaretur, si lamina vitri esset tenuis, & Iris secundaria parum admodum. Actionem primæ superficiæ vitri fere penitus destrueret actio superficiæ secundæ, quæ etiam pro quovis radio oblique transeunte per eam crassitudinem æquivalerent ad sensum superficiæ planis sibi invicem parallelis.

Fieri possunt ope phyalæ, vel globi vitrei, experimenta etiam in luce aperta, sed tum radii, circumquaque reflexi id efficient, ut Iris non sit satis sensibilis in pariete, vel pavimento, unde radij allapsi disperguntur quaquaversum; apparebunt autem admodum vividi, si dirigatur oculus in ipsam phyalam. Id ipsum

itidem fieri solet jam elevando phyalam, jam deprimendo: ubi devenitur ad debitam positionem respectu oculi, & anguli, statim ibi apparent vividissimi colores cum illis expositis seriebus, qui pertinent ad binas Irides.

Notandum demum illud: cum magnitudo anguli illius maximi vel minimi pendeat a qualitate refractiva, posse hanc esse adeo magnam, ut aliqua iris deficiat. Sic ubi vis refractiva est ingens, deficit ipsa primaria, quod accideret in guttis adamantinis, quod ego ostendi in illis meis adnotationibus, qua de re Noster agit paulo inferius.

Ope ejus experimenti, jure affirmat, detectam esse naturam Iridis, re translata ad guttas pluvias. Id quidem præstitit Marcus Antonius De Dominis, ut & ante ipsum Keplerus, qui quidem agnoverunt, Iridem oriri e

Quam facile est transferre, & in Iulis Iridis ortus  
 Noscere! ab hoc primùm patuit tentamine certe  
 Et res & ratio paulatim, adaperaque tota est. 845  
 Multarum haud primùm rationes noscere rerum  
 Possè datum est nobis, post in discrimina notas  
 Ducere; quid tali mens unquam more videret?  
 Res nova nam, tentes quam prendere, non habet ullum  
 Quod latus arripias; aliarum proin ope rerum 850  
 Quærenda est: igitur vario torquenda paratu  
 Est natura diu nobis prius, ut sua prodat  
 Consilia, & multos sæpe inducenda per usus,  
 Omnis uti demum ratio patefiat aperte.  
 Ingenio mens freta suo non commovet ulla 855  
 Instans res; superant illæ invictæque rigescunt;  
 Deficiunt vires, nec acumen proficit acre,  
 Nec numerus contendendum, seseque juvantum.  
 Haud aliter, quam cum sunt pondera magna movenda,  
 Non valeant homines manibus convertere solis; 860  
 Ut si forte ingens sit humo attollenda columna,  
 Aut moles Libycis excisæ montibus olim;  
 Surgere per tora nunc quales Romana videmus,  
 Et campos Urbis late exornare patentes,  
 Grandes relliquias veteris monumentaque luxus: 865  
 Fæc subeant homines, manibusque, hamerisque movere  
 Contendant, vanos spectator rideat orsus,  
 Quanquam illi in lucta valeant, nervisque, lacertisque,  
 Atque toris, cunctique humeros, pectusque nitescant:  
 Non satis esse queant pauci, multique coire 870  
 Non possint, unaque omnes contingere molem,  
 Ut moveant; ideo non simplex machina sæpe

Aptan-

radiis solis incurrentibus in aquæ  
 pluvix guttas suspensas in aëre,  
 & rite inde deduxerunt figuram  
 ipsius circularem, de qua dice-  
 mus inferius, quanquam usi solo  
 exemplo physalæ omnino ignora-  
 runt, cur, & a quibus radiis  
 colores illi vividè haberentur.

Occasionem hic arripit Noster  
 commendandi usum experimen-  
 torum, & observationum pro ex-

plicatione naturæ: nimis esse in-  
 firmas nostras vires ad invenien-  
 das phænomenorum leges, & cau-  
 sas per solam contemplationem:  
 experimenta adhibenda, quæ ip-  
 sas intendant, & multiplicent,  
 ac ingenii viribus præstant id,  
 quod viribus corporis præstant  
 vestes & trocleæ; ac tor alix  
 machinæ, quarum ope erigun-  
 tur tantæ illæ columnarum mo-

Aptanda est, cunci, trocleæ; funesque voluti,  
 Atque adhibenda alia instrumenta, aliique paratus;  
 Erigitur victo sic demum pondere saxum: 875  
 Atoue ita sæpe levi peraguntur maxima nisu.  
 Scilicet hoc rerum est ire in discrimina, & usu  
 Multiplici tentare, quod optes, exque periri;  
 Quippe aliter vanos contendes edere motus  
 Ingenii; longe siquidem subtilior ipsa est 880  
 In rebus natura suis, & acutior, omnique  
 Argumentorum procul astu libera fertur,  
 Et, genus hoc, artes eludere callida novit.  
 His<sup>1</sup> igitur vitri a bullis fecere sagaces  
 Ad guttas, pluviamque gradum; per rosçida nempe 885  
 Nubila multiplices duci debere colores  
 Videre, & pulchra depingier Iride cælum.  
 Quævis gutta facit, qua flexus maximus extat,  
 Aut minimus, pulchra luce apparere nitentem  
 Irim non unam: fit ab uno nempe repulsu 890  
 Vividior longe, a gemino pallentior illo.  
 At quas multiplices porro genere repulsus,  
 Aut vix, aut nusquam comparent; debile namque  
 Lumen adit nostros visus, neque percutit ictu,  
 Quem sentire queamus, & internoscere multis. 895  
 Quare oculus quoties illa in regione locetur,  
 In quam mittuntur densati quique colores,  
 Spectet eos, opus est, gutta in mittente nitores.  
 Protinus<sup>2</sup> hinc ratio patefit, cur orbis in arcum  
 Fleçlitur Iris, & incurvo se tramite ducit; 900  
 Fi.

les, quas potissimum admiramur in Veterum monumentis: sine machinis nec satis multi homines simul agere possunt immediate in illa immania pondera, nec satis validas haberent vires, etiam si quam plurimi simul ad id adniterentur.

<sup>1</sup> Facilis est admodum ille transitus a phyalâ ad guttas aquæ pluvie rotundas. Earum singulæ mittunt suas series radiorum coloratorum efficacium, e quibus illi, qui adveniunt ad ocu-

lum, excitant ideam sibi respondentem. Porro in tam aperta luce non nisi priores binæ sensum satis valide afficiunt ad excitandam ideam, & quidem secundaria, quæ ad duplicem reflexionem pertinet, erit multo debilior, quam primaria, quæ ad unicam.

<sup>2</sup> Patet autem facile etiam illud, cur Iris circularem formam habeat, & cur secundaria in colorum ordine sit inversa primariæ. Concipiatur recta a sole du-

Fila etenim fuci cujusque, valentia quæ sunt,  
 Illa exire plaga debent, formare necesse est  
 Quam certum, ut docui, cum prima, qua prius illa  
 Advenere, plaga flexum. Jam finge recentem  
 Duci acies nunc per nostras a Sole meatum; 905  
 Hunc etiam simili pollentia fila secabunt  
 Flexu; quandoquidem intervallo cum via duplex  
 Inter se distat parili (ut, qui sole profusi  
 Sunt radii in guttam, atque oculum) quæ tertia utramque  
 Trajicit (a gutta ut filorum sunt tibi ductus), 910  
 Flexus hinc illinc jacet inclinata sub æquos.  
 Quapropter si tu fingis, tantum esse coortum  
 Sic oculo in nostro flexum, quantum esse necesse est,  
 Qui post regressum debetur maximus unum  
 Filis, quæ rubra sunt; vel contra post geminatos 915  
 Horum regressus minimus; rubraque ista per orbem  
 Circa oculum duci fila, immotumque meatum  
 Circa, quem radii de sole in nostra profusi  
 Lumina conficiant; circum signabitur arcus  
 Per pluvias nubes rubicundus. Fila per orbem 920  
 Cum circumduci finges, describer auris

Fin-

Et per nostrum oculum, & ultra ipsum producta: ea erit ad sensum parallela radio solis incidenti in guttam quamvis: quare cum directione radii reflexi utraque continebit angulos eodem. Hinc guttæ, quæ debent in utraque serie exhibere colorem quemvis, debent jacere in recta, quæ cum transeunte per solem, & oculum continet angulum æqualem angulo radiorum efficacium pertinentium ad illum colorem in illa serie, atque id quidem circumquaque circa illam rectam priorem immobilem. Idcirco si recta exhibens cum angulum concipiatur circumducta circa ipsam priorem immobilem, tanquam axem conijusdam, qui inde orietur, patet, eam debere designare circulum in periphæria spheræ cælestis, ad quam

nos referimus quidquid in aëre cernimus.

Porro cum anguli maximi in utraque serie diversi sint pro diversis coloribus, diversi etiam erunt ii circuli: in primaria maximorum omnium maximus est rubeus, in secundaria idem omnium minimorum minimus, quod Noster habet paulo inferior: idcirco in primaria Iride circulus rubei coloris est omnium extimus, in secundaria intimus, & idcirco in verso ordine procedunt hæc series: sunt autem disjunctæ illæ binæ Irides, & secundaria exterior, quia tam per observationem physicæ, quam per calculum & Geometriam invenitur angulus omnium minimus pertinens ad secundariam major omnium maximo pertinente ad primariam.

Finge etiam coni faciem; guttasque putato  
 Omnes, quæ jactant rubeum, educuntque colorem,  
 Apparere super facie illa, & proinde videri  
 Æquali a medio coni axe recedere tracta. 925  
 Proin & dispositæ comparent orbis in arcum,  
 Orbis, quem medium nimirum trajicit illa,  
 Quæ solem atque oculum nectit via continuata.  
 Sic alios etiam, quotquot sunt, flectere debes,  
 Fleximus ut rubeos, super Iridis ore colores. 930  
 Hæc via <sup>r</sup>, quæ nectit solemque, oculumque, necesse est,  
 Cum super occasum, super aut Sol editus ortum est,  
 Protinus ut subeat terram, seseque sub ejus  
 Visceribus condat cæcis; proin illius orbis  
 Quod medium est punctum, terra quoque crede latere. 935  
 Quapropter, terra extantem quem conspicias, arcus  
 Partem dimidiam non totius expleat orbis.  
 Dimidiam exæquet partem, cum lumina mittat  
 Ex humili nimum Sol exoriensve, cadensve;  
 Nam via tum terram conradit desuper æquam, 940  
 Et medium id punctum supera in tellure recumbit.  
 At si Sol orientive prope, occumbensve sit ipso in

Tom. III.

L

Mar-

<sup>r</sup> Jam vero patebit facile & illud, quod in Iridis descriptione supra est notatum, ejus arcum oculo posito in campo patenti plerumque debere apparere minorem semicirculo, nunquam autem majorem. Si sol sit prope horizontem paullo post ortum, vel ante occasum, axis communis ille conorum omnium transiens per solem & oculum erit horizontalis, adeoque centrum circuli in horizonte, & ejus dimidium apparebit supra horizontem, dimidium latebit infra ipsum.

Quod si jam sol sit supra horizontem, axis abibit infra ipsum, adeoque centro circuli depresso infra non poterit extare supra, nisi pars semicirculo minor, & eo minor cæteris partibus, quo sol fuerit magis elevatus, quia eo magis erit depresso infra cen-

trum cum axe.

Hæc ubi oculus situs sit in immensa horizontali planitie. Sed si qui sit in summo monte, poterit potissimum prope ortum, & occasum solis, videre partem circuli etiam infra ipsum montem in valle jma, adeoque plusquam semicirculum. Aves suspensæ in aëre possunt etiam integram videre orbem, ut & qui e summa arbore videat contra se fontem rorantem guttulis late dispersis, sole averso post tergum, poterit ibi intueri circulum Iridis integrum semicirculo jacente infra spectatorem, ubi rami frondentes, aut nimis crassus truncus non intercipient necessarios solis radios: truncus tenuis non poterit omnes interciperè, cum, ut vidimus in libro præcedenti, umbræ corporum non extendantur ad satis magnas distantias.



Margine telluris, cœlique, e vertice montis  
 Spectans oppositam in vallem, quandoque nitentis  
 Plus quam dididium miraberis Iridis orbem. 945  
 At quæ celsa petunt aurarum, altoque volatu  
 Longe abeunt fretæ volucres perniciousis alis,  
 Interdum totum videant de nubibus orbem  
 Pingier, atque Irim sua jungere cornua plenam.  
 Tu quoque conscensò ramorum culmine summo 950  
 Arboris, est ad rorantem quæ consista fontem,  
 In guttis vacuas dispersis subter in auras,  
 Sole novo integrum despectes Iridis orbem,  
 Aut prono jam Sole, tuis ut transitus hujus  
 Fulgori sit sub pedibus, ramique, comæque 955  
 Non ire impediant, neque latus stipes inumbret.  
 Si movearis <sup>1</sup>, erit, nova semper ut Iridis ora  
 Aspicias; quoniam, per solem, oculumque meatus  
 Qui transit, mutatur, item mutatur & ille,  
 Intra oculum certo qui flexu hunc trajicit ipsum: 960  
 Tute per hunc ipsum vel si moveare meatum,  
 Haud minus ille quidem mutabitur; aëra tranat  
 Diversum, atque aliis occurrit in aëre guttis.  
 Proinde Iris sequitur, qui se fugit, & fugit ipsum,  
 Contra qui sequitur, nec eo transire sub arcu 965  
 Cuiquam contigerit, nec pulchros tangere vultus.  
 Jamne vides <sup>2</sup>, quare in pluvia, quam Sol fovet almīs  
 Adversus radiis fecundans, nascitur Iris?

Qua-

<sup>1</sup> Jam ostendit, cur Iiris fugiat sequentem, sequatur fugientem. Si spectator mutet locum; mutabitur ipsa Iris, nam conus ille quem mente concepimus, locum mutabit, & ejus superficies ad diversas guttas deveniet in eo motu, atque id etiam ubi oculus moveatur in ipsa directione axis, uti facile videbit, qui sibi schema vel animo sistat, vel oculis objiciat delineatum in charta. Nunquam utique licebit transire sub arcu Iridis, cum ea debeat jacere semper ad partes soli oppositas.

<sup>2</sup> Satis patet e dictis, cur sem-

per appareat Iris primaria, ubi sol a tergo positus illuminat pluviam decidentem a fronte, & cur quandoque habeatur etiam Iris secundaria languidior. Cur color rubeus sit vividissimus, & satis distinctus, violaceus autem multo magis confusus, hic Noster explicat. In Iride primaria angulorum maximorum maximus est proffilis rubeis, in secundaria minimus minimorum, ut vidimus. Hinc in neutra ullus alius color ejus seriei admiscetur cum rubro; at ubi radii aurei sunt efficaces, habentur iis admixti etiam rubei, licet ipsi aurei ibi sint vividio-

Quare etiam Soror interdum germana per auras,  
 Si pluvia uberior, si claro pervia Soli,  
 Nascitur, & fucos fert multo pallidiores?  
 Denique vividior cur, qui rubet, omnibus extat,  
 Languidiorque aliis contra, de nomine dictus  
 Qui violæ color est? Qui flexus in Iride primæ  
 Maximus est rubro, cunctos est maximus unus 975  
 Inter; at est minimus rubro qui deinde colori,  
 Omnium erit minimus, super Iride nempe secunda  
 Quotquot sunt; igitur qua se rubicundus in ora  
 Collocat, haud ulli e serie advenisse licebit  
 Atque immisceri, rubeasque retundere vires: 980  
 Aureus aut ubi sit, rubro datur esse colori,  
 Quamvis uberior, constetque valentior aureus  
 In ditione sua; flaventes inter, & aurei,  
 Et rubei irrepunt; potior flaventibus at vis.  
 Denique qua violæ funduntur, fundier illa, 985  
 Parte minore sui tamen, omnes est opus ora.  
 Languescunt violæ proin, pallefcuntque per auras;  
 Præterquam quod lux quoque per se pallida earum est;  
 Quæ propter debent cum fulcis aëris auris,  
 Nimbofoque die confundi, atque imbribus atris. 990  
 Omnia quæ potis es<sup>1</sup>, magno, minimoque docemus  
 Quæ nos de flexu, magnorumque & minimorum

## L 2

## De

res: cum flavis admixti sunt & rubei, & aurei, atque ita porro: cum efficacibus violaceis habentur permixti omnes præcedentes, licet pauciores ipsis, & eo pauciores, quo sunt minus refrangibiles, angulo eorum maximo magis discrepante.

Accedit & illud quod apparet itidem in quovis spectro prismatico: utrobique radii rubei sunt vividiores cum limite satis distincto, violacei languidi, & ita gradatim languescentes, ut in umbram desinant per gradus insensibiles.

<sup>1</sup> Post expositas radiorum efficacium in angulis maximis, & minimis observationes factas in phiala aquæ plena, & inventas

conformes phenomenon, quæ observantur in Iride, innuit hinc aliam viam videndi eadem omnia certiore methodo, adhibita Geometriâ, & calculo, quorum ope solvi potest problema, & accuratius quam per observationes illas deprehendi angulus maximus, vel minimus cum radiis efficacibus. Solutionem problematis versibus utique non licet persequi: idcirco Noster innuit tantummodo, quid ad solutionem obtinendam sit adhibendum, ut datum quoddam. Satis est nosse rationem sinus incidentiæ ad sinum anguli refracti in transitu ex aere in aquam, quam diximus esse proxime ut 4 ad 3 in radiis mediis; sed adhibenda est

De vario inter se discrimine, & ordine eorum,  
 De varioque situ, varia & ratione colorum  
 Tentatis rerum innixi successibus, una 995  
 Tu potes hæc, inquam, tantum ratione videre;  
 Ambiguum nec proinde animum res ferre per istas.  
 Propterea satis est, si noveris ante, sub undas  
 Quod ruit ex auris, quantum interiore meatu  
 Flectatur, medias nimirum accedat ad oras 1000  
 Filum lucis; ab hoc etenim constare necesse est,  
 Si bene rem subigas numeris, quis debeat ille  
 Angulus esse, facit cujuscvis quem via fili  
 Duplex & guttam subeuntis, & egredientis  
 Post quotcumque moras intra, quotcumque repulsus. 1005  
 Per numeros orietur item, quantum ampla colorum  
 Crassaque sit species in quavis Iride cumque:  
 Attamen hic par est prænoscere, cuilibet Irim  
 Esse suam solis puncto, quod spicula jactat  
 Lucida; proin Irim, quæ cernitur, innumerales 1010  
 Congestas simul esse; minus distincta colorum  
 Unde venit species: & cum Sol corpore lato  
 Occupet id cæli spatium, comprehendere possis  
 Di-

ratio sinuum, quæ convenit singulis coloribus primigeniis erudenda ex iis, quæ diximus superiore libro, ubi egimus de diversa radiorum refrangibilitate. Ex hæcæ solis rationibus Geometria & Analysis invenit omnia, quæ ad absolutam Iridis explicationem requiruntur. Invenitur earum ope formula generalis pro angulo maximo, vel minimo pertinente ad quemvis colorem post reflexiones quotcumque: ex illa supputari potest series angulorum maximorum pro Irade primaria, minimorum pro secundaria pertinente ad colores singulos, quibus habitis habetur etiam latitudo colorum singulorum, & totius Iridis, dummodo addatur semidiameter apparens solis, quæ est proxime dimidii gradus, nam singula puncta ejus disci

suas singulas Irides gignunt, & Iris, quam videmus, est composita ex illis omnibus Iridibus, quarum postrema excurret ultra sinem primæ quamproxime per arcum fere æqualem apparenti solis diametro. Patebit ex iisdem numeris positio utriusque Iridis, & series colorum in utraque, unde constabit, debere rubeum esse extimum in primaria, intimum in secundaria.

Progreditur autem Noster, & affirmat, quod utique pertinet ad solutionem generalem, ope ejusdem formulæ posse haberi, ut pro aqua sic & pro aliis quibuscumque substantiis, quidquid pertinet ad Irides, quæ videri debeant in eorum globis, vel guttis, ut in chrystallo, in oleo, in aliis corporibus perspicuis sive sicut solida, sive fluida.

Dimidio quod nempe gradu; quæ cernitur Iris  
 Quælibet, est isto mensuræ latior auctu, 1015  
 Ac foret, in punctum si Sol se cogeret unum.  
 Per numeros itidem diversos esse colorum  
 Cognosces positus prima super, atque secunda  
 Iride debere, inversoque has ordine tingi;  
 Nempe hanc interno, externo illam ardere rubore. 1020  
 Denique per numeros (quid non hac arte patebit?)  
 Quantus erit, statues, ut lymphæ in corpore nuper,  
 Sic in materia qua tu vis cumque tumentis,  
 Flexus maximus ille, in gemmis scilicet, aut in  
 Crytallo, aut olei claro in splendore rotundi, 1025  
 Aut succis aliis, rore & cujuslibet herbæ.  
 Protinus hic miram rem percipe. Corpora cuncta  
 De genere illorum<sup>1</sup>, quæ pellucere videmus  
 Nimirum, tali frangendi prædita constant  
 Vi radios tumidum tranantes augmen, ut ipsi 1030  
 Reflexi semel efficiant, qui maximus ille est  
 Angulus: ast adamantas radios infringere fuetus  
 Longe aliis magis, sic frangit violenter, ut ante

Per-

<sup>1</sup> Proponit hic elegantem proprietatem adamantis, quam ego jam olim notavi, cum de Iride agerem in Adnotationibus ad Noctianum poemam, & edidi in Romano Litteratorum diario, ubi adest inter alias plures mea differatiuncula de angulo maximo Iridis. Inquavis e substantiis mihi cognitis ea est qualitas refractiva, ut in radio prædeunte post unicam reflexionem, & binas refractiones habeatur semper angulus ille maximus in quodam radio ante, quam radius incidens evadat tangens respectu globi, præter unicam adamantem, in quo angulus usque ad contactum perpetuo crescit sine ullo maximo. Id consequitur ex ingenti ipsius refractiva vi: nam ratio illa sinuum pro adamante est 100 ad 42, dum pro vitro est circiter 100 ad 67, & pro aqua 100 ad 75. Eo valore sub-

stituto in formula generali, quæ exhibet distantiam ab axe radii incidentis exhibituri angulum illum maximum, obtinetur distantia ipsa major semidiametro globi, dum ratio pertinens ad omnes alias substantias exhibet ipsam minorem. Quamobrem imber constans guttis rotundis ex aqua, oleo, vitro, ac aliis substantiis quibusvis potest exhibere suam Iridem primariam, imber pretiosior adamantinus non potest.

Addit, revera visas esse Irides in aliis substantiis, ut in rore sparso per folia herbarum in pratis, & in pulvere viso per microscopia, vel per lentes satis convexas. Vetum primum exemplum pertinet ad aquam, ad quam reducantur rosis gurgulæ, secundum potius pertinet ad colores prismaticos, neque enim apparere solent particulæ pulveris globosæ, sed angulares.

Perveniat ad extremum summumque cacumen  
 Præduræ guttæ, quam flexum maximum ad illum: 1035  
 Proinde hunc non faciet post unum adamantina gutta  
 Regressum: quare si cælo adamantinus imber  
 Decideret ( quod tum fiet, tibi, Juppiter, illo  
 Cum penetrare aditus, obstructaque claustra libebit,  
 Ut turrim Acrysi quondam aureus imber adisti ), 1040  
 Ornaret vultus non Iris prima decoros,  
 Nec pretio crines sibi posset fingere tali,  
 Ut possit vitro, electroque, oleoque nitere.  
 Multi illam in multis revera fulgere rebus  
 Interdum videre; ut sparsas rore per herbas 1045  
 In pratis, cum Sol caput effert mane recenti,  
 Roscidus humor enim radios infringit, ut imber;  
 Et cum transpicitur quoque parvæ pulvis arenæ  
 Ad solem vitro convexo; ut cætera multa  
 Præterea, postquam radios hausere, nitescunt: 1050  
 Interdum quoque Luna sua curvarier Irim  
 Luce facit; sed rara quidem spectacula cælo  
 Hæc tuimur, quoniam reflexaque, fractaque sæpe  
 In guttis nimium tenuantur languida per se  
 Lumina, nec splendor nisi pallidus imbuat Irim, 1055  
 Quæ nequeat nostros plerumque lacescere visus.  
 Si fluent in vacuo pendentes aëre guttæ  
 Diverso ex humore, magisque minusque vapore

Sul-

Porro narrant, aliquando sub ipsum solis ortum visas esse Irides in amplioribus pratis sub forma longioris hyperbolæ habentis crura in immensum protensa. Patet utique conum illum, de quo supra mentionem injecimus, cujus axis discedit ex oculo, debere, si ipse oculus sit aliquanto elevatus supra id planum, ita secari ab illo ipso plano, ut exhibeat hyperbolam.

Attingit hic & Lunares Irides: eæ quidem rariores sunt, & languidiores ob languidos Lunæ radios: apparent tamen aliquando, & ego quidem memini, me ex Tusculana Collegii Romani villa vidisse semel satis distinctam Iri-

dem nocturnam, cum Luna plena fulgeret clarissima a tergo, & pluvia satis densa haberetur a fronte. Aliquando in ejusmodi Iride apparent & colores saltem duo, vel tres; sed ea plerumque ob lumen pallidum videri solet subalbida.

I Demum hic innuit phænomenum non ita rarum, ut non plura ejus exempla occurrant in fastis physicis, in quo aliquando Iris primaria habet plures alias Irides sibi contiguas, & concentricas, nec vero ejusdem latitudinis. Plures ex his observationibus ego collegi in dissertatione, quam Romæ olim edidi lingua Italica de Turbide; qui recto itinere Ro-

Sulphureo albentes, phœbeam ut frangere possint  
 Non æque lucem, varios sese Iridis arcus 1060  
 Aspicias circa medium unum inflectere punctum,  
 Arctos hos, illos amplos, extraque meantes.  
 Maximus ille etenim feret qui flexus in omni  
 Humore, aut minimus, non par foret, & varianti  
 Gigneret eductos sursum regione colores. 1065  
 Porro particulis <sup>1</sup> volitantibus aëre forma  
 Si varie confletur, uti diversa priore  
 Sit, qua gutta fuit; flexi orbis æthere multi  
 Jam poterunt ipsa Solis de parte videri,  
 Atque illum spatio late circumdare magno. 1070  
 Sæpe natant cælo compressæ grandinis auctus,  
 In medio quorum paulum nivis undique clausum est  
 Non pelluentis; glacialis lamina cingit  
 Scilicet extrorsum, cohibetque ut pariete vitri:  
 Parjeteris est facies inter sese utraque certo 1075  
 Flexu inclinata. Hæc corpuscula grandinis ergo  
 Cum sita sunt sic nos inter solemque, nitores  
 Lucis ut ex ipso venientes sole refractos  
 Introrsum flectant, & nostra ad lumina mittant;

Lu-

mam ab altero extremo ad alterum percurrit, relictis utique furoris sui vestigiis: eo die sub vesperam plures ejusmodi Irides vidi, & socio meo ostendi, quod & alias mihi videre contigit potissimum cælo maxime turbato Ibidem, & explicationem ejus phænomeni exhibui eandem hanc, quam hic Noster proponit, nimirum guttas sulphureis, & fortasse alterius etiam generis exhalationibus non æque infectas, quæ idcirco vim refractivam exerceant non penitus æqualem: totidem Irides videri tum possunt, quot sunt guttarum species. Utique & crystallus montana, si ex ea rite secta fiat prisma, exhibet bina spectra colorata magis, vel minus congruentia, vel disjuncta, prout binæ anguli refringentis facies magis, vel minus diversas habent inclinationem ad a-

xem nativum crystalli, quæ generatur figura oblonga hexagona.

<sup>1</sup> Hic brevissime innuit causas, quæ gignunt alia phænomena, ut halones, & coronas, sive solem cingant interdiu, sive lunam per noctem, quas repetit cum Hugenio a refractionibus factis in particulis perspicuis alterius figuræ, ut ubi particulæ grandinis compressæ habent nucleum constantem nive opaca cum crusta perspicuæ glaciæ, quæ gerat vices prismatis cum faciebus ad se invicem inclinatis, adeoque transmittat ad oculum radios jam diversos in colores; unde oriri possint orbis cingentes ipsum solem oblongi nonnihil secundum positionem verticalem.

Verum ea omnia, quæ ad causas pertinent tam horum phænomenorum, quam ipsius Iridis,

Lucentem ducent circum, claramque coronam 1080  
 Undique, non vero flexam tamen orbe, sed ovi  
 Ad speciem accedente, ut terræ obliqua manebit.  
 Hac quoque nocturnos ornabit Cynthia vultus  
 Crebrius; hæc cæli nimirum nostra carebit  
 Cum pars luce alia, lucentem ubi cernimus orbem. 1085  
 Nunc age<sup>1</sup>, cur radiis oculorum ambage refractis  
 Fiat, uti videamus, & ipsas quatenus intus  
 Effigies rerum turbet divisa colorum  
 Multiplices lux trans aditus in flamina septem,  
 Percipe, nam par est usus perquirere veros, 1090  
 Et cæcas penitus sensus penetrare latebras  
 Illius, per quem in natura cuncta videmus,  
 Grataque tot per quem rerum spectacula patefcunt,  
 Scilicet innumeram specie mutata leporum.  
 Ergo ubi vitæ sensus tam commodus extat, 1095

For-

Geometriam, & calculum ita requirunt, ut versibus enunciari possint tantummodo, explicari pro dignitate & demonstrari omnino non possint. Mirum sane rei difficultatem consideranti videbitur, eo usque tanta felicitate progressum Noltrum in toto hoc opere, proponendo versibus plura etiam geometrica, ut ea e. g. quæ pertinent ad angulum maximum Iridis, quæ videbantur debere omnino excedere omnem carminis vim, & deliculas Musarum aures offendere.

<sup>1</sup> Delabitur jam ad usum refractionis maximum, qui pertinet ad visionem, ac ejus vitia, remedia, adjuncta petita a refractione lentium solitariorum vel conjunctarum, quod argumentum & jucundissimum est sane, & utilissimum: incipit autem hoc novum argumentum a descriptione oculi ipsius, in qua exprimit tantummodo illa, quæ maxime ad visionem conducunt.

Forma oculi est globo proxima: ipse globus convestitur a parte sui posteriore tribus tunicis, quarum extrema multo solidior, &

albi coloris, dicitur sclerotica: ipsi proxima interius adjacet choroides nigricans in humanis oculis & opaca, huic autem retina satis, licet non perfecte, perspicua. Ex parte anteriore habentur binæ, altera exterior satis itidem firma & maxime pellucida, interior opaca & subfusca, illa ob firmitatem, & pelluciditatem dicitur cornea, hæc ob colorem uvea, quæ posterior habet foramen exiguum rotundum in medio, quod appellatur pupilla. Intra globum habentur tria humorum genera, quorum is, qui in medio manet suspensus per fibras ipsam sustinentes circumquaque (eas appellant processus ciliares), est fere solidus, ac habet figuram eusdam veluti lentis, & appellatur humor crystallinus: inter hunc, & uveam habetur humor qui dicitur aqueus, inter eundem & fundum oculi habetur alter crassior, qui dicitur vitreus: ad latus habetur nervus opticus, qui ab utroque oculo pergit usque ad cerebrum.

Radii a singulis objecti punctis delati ad oculum transeunt

Forma globi est oculo prope, convestita tenaci  
 Exterius tunica, quæ quæ est de parte sub altis  
 Anterior sita palpebris, pellucida constat,  
 Nec trans se radiis iter obstruit; illicet illi  
 Exiguum subeunt intro nigransque foramen; 1100  
 Cui dedimus nomen pupillæ; exinde meandus  
 Est Crystallinus humor, & exsuperanda rumentis  
 Hinc illinc veluti lentis via, dura profecto;  
 Incolumes radios nec enim sinit ire, sed illos  
 Frangit in ingressuque sui simul, egressuque; 1105  
 Sic frangit tamen, ut qui devenere fluentes  
 Uno de puncto, punctum jungantur in unum  
 Dein oculi parte in postica convenientes,  
 Et positarum extra rerum simulacra struantur:  
 Pingitur in fundo nimirum plurima rerum 1110  
 Effigies<sup>1</sup>, quas nos tuimur, sed vertitur ordo

Et

per corneam, & per foramen pupillæ, ac per omnes tres humores usque ad fundum oculi, ubi post refractiones habitas in primo ingressu, ac in appulsu ad humorum crystallinum, & egressu ex ipso coadunantur in ipso fundo oculi, si nullum vitium is habeat eo in genere, & pingunt ibi imaginem objecti eodem modo, quo supra vidimus efformari in suo foco imaginem a quavis lente vitrea, vel cujuscvis alterius substantiæ pellucidæ.

Ex iis omnibus Noster nominat corneam duram, & pellucidam, pupillam, quam vocat *foramen nigrans*, quia ob internam obscuritatem, & nigrorem coroidis apparet nigra, ac humorem crystallinum formæ lenticularis, quem vocat durum, quia licet non sit prorsus durus in animali vivente, est tamen multo solidior reliquis humoribus, ac refractionem in ingressu, & egressu, quæ quidem sunt præcipua instrumenta visionis pendens ab imagine efformata in fundo oculi.

1 Satis patet, imaginem in eo

fundo debere efformari situ contrario ita, ut ima ascendant in summum verticem, summa in inimum fundum descendant, dextera & sinistra invicem permulent sedem, uti & in præcedenti libro est dictum, ubi de propagatione rectilinea, quæ efformat in pariete imaginem inversam objectorum externorum per radios, qui transmittuntur per exiguum foramen fenestræ, & in hoc, ubi de imagine inversa depicta a radiis transmissis per lentem vitream. Hic Noster exponit, cur nihilominus objecta videamus directæ; & profert binas ejus phænomeni rationes.

Prima est ea, qua utitur Cartesius, quod mens novit decussationem radiorum; unde fit, ut referat objecta ad eas plagas, ex quibus ipsi radii ab iis digressi devenerunt: illustrare solent eam explicationem exemplo Cæci, qui binos baculos decussatos habeat in manibus, quibus ea tangat, quæ ipsi occurrunt: novit utique id, quod tangit baculo, quem habet in manu dextera, jacere ad lævam, & viceversa. Secun-



Et loca vertuntur, veluti jam diximus ante,  
 Vitrea lens clausum in thalamum simulacra meare  
 Cum faceret rerum: tuimur tamen omnia recta  
 Haud minus; ipsa etenim radios mens docta secari, 1115  
 Nampe docet natura, revolvit cuncta, situlque  
 Ad proprios, ad vera refert loca quæque figuras;  
 Sive quod interius motus utrumque recepti  
 Distinguens latus, affluevit quem dicere ab una  
 Dextrum parte, putat dextrum, oppositaque sinistrum; 1120  
 Judicioque suo longos constante per usus  
 Externis junxit sic partes partibus illas,  
 Quæque videre situ ut possitas non ambigat apto.  
 Tunc igitur <sup>1</sup> rerum effigies distincta videtur,  
 Puncto omnes radii cum conciliantur in uno 1125  
 Uno ante a puncto digressi, vel prope punctum

Quæ

da est, quod omnis denomina-  
 tio dexteri, & sinistri pendet ab  
 ordine, quo in ipsa imagine sita  
 sunt objecta, cui denominationi  
 petiæ ex eo solo ordine affluevi-  
 mus ab infantia.

Ego quidem arbitror, hanc se-  
 cundam solum posse habere lo-  
 cum: nam radii profecti ab eod-  
 em puncto objecti deferuntur ad  
 fundum oculi cum directionibus  
 admodum diversis ob refractionem,  
 atque id ita, ut ob distantiam  
 humoris crystallini a pupilla nul-  
 lus radius partium objecti paullo  
 remotiorum ab axe oculi adveniat  
 ad fundum in ea directione, in  
 qua nobis apparent eæ partes,  
 quod quidem facile concipi potest  
 & vero etiam demonstrari: nam  
 omnes radii deviati ab ejusmodi  
 punctis, & oblique transmissi per  
 pupillam non adveniunt nisi ad  
 marginem lentis crystallinæ, ac  
 inde detorti versus partem inter-  
 iorem colliguntur ibi, ubi col-  
 ligerentur, si radii ipsi occupa-  
 rent totam lentis crystallinæ  
 superficiem: in hoc casu saltem  
 aliquis e radiis transiens prope  
 medium ejus lentis haberet intra oc-  
 culum eandem directionem, quam

habuerat extra, in illo alio nul-  
 lus; quamobrem res pendet tan-  
 tummodo ab ordine constanti  
 partium imaginis, quæcumque  
 sit directio radiorum, qui ipsam  
 efformant. Non videmus utique  
 ipsam imaginem, quæ sit intra  
 oculum, visione reflexa, sed per  
 ipsam videmus objecta: id ipsum  
 fit, transmissio ad cerebrum mo-  
 tu impresso fibris oculi sive per  
 rigidas nervorum fibras, sive per  
 tenuem spiritum quendam, vel suc-  
 cum nervum. Impressio facta  
 alicubi in cerebro, vel in tuni-  
 cis ipsum ambientibus, determi-  
 nat animam ad sensationem illam,  
 quam dicimus visionem, ubi re-  
 tinetur ordo idem locorum factas  
 a partibus objecti, qui habebat-  
 ur in imagine intra oculum.  
 Ea, quæ faciunt impressionem  
 versus illum locum in quo fit  
 impressio a cæli imagine, dici-  
 mus jacere sursum; & quæ ver-  
 sus locum teræ, deorsum, ac  
 eodem pacto determinamus dex-  
 terum latus, & sinistrum.

<sup>1</sup> A positione imaginis hic trans-  
 it ad distinctionem. Ad hoc ut  
 imago sit maxime distincta, opor-

Quæ simulæ, simul exigua in regione locantur :  
 Horum namque situs si sit distentior, atque  
 Amplior, ex uno venientia lumina puncto  
 Luminibus puncto ex alio venientibus illic 1130  
 Ponentur super, & partem cum parte figuræ  
 Confundent; simulacra incerto ut limite content.  
 Hoc vitium est oculis<sup>1</sup>, nimium crystallina quorum  
 Lens tumet, a fundo nimium vel distat, ut ante  
 Jungantur radii, quam fundi in pariete stant. 1135  
 Tunc opus est res ad visus adducere nostros,  
 Aut ægros oculos vitris fulcire cavatis,  
 Disjungantur uti radii plus inde fluentes :  
 Namque ita plus spatii ad coëundum a lente requirunt.  
 Est oculis<sup>2</sup> itidem vitium, crystallina forma 1140  
 Cum fuerit laxata annis, nec, ut ante, tumescens,  
 Quan-

ter, radii omnes delati ad pupil-  
 lam ab unico quovis objecti puncto  
 colligantur itidem in unico puncto  
 in fundo oculi : sed si ii occupent  
 spatium quoddam, imago erit  
 eo magis confusa, quo idem spa-  
 tium fuerit majus, quia radii  
 delati ab uno puncto objecti per-  
 miscebuntur cum radiis delatis ab  
 aliis, in quo sita est confusio ima-  
 ginis, quæ eo erit magis indistin-  
 cta, & confusa, quo radii per-  
 mixti pertinent ad plura, & a  
 se invicem remotiora objecti pun-  
 cta, nimirum quo per majorem  
 circellum disperguntur radii per-  
 tinentes ad puncta singula.

<sup>1</sup> Inde exponit bina opposita  
 vitiorum genera, quorum priorè  
 qui laborant, dicuntur myopes,  
 & presbitæ, qui posteriorè. Hinc  
 primum vitium exponit cum suis  
 remediis. Myopes habent lentem  
 crystallinam nimis turgentem,  
 quæ ideo nimis cito colligit  
 radios provenientes a singulis ob-  
 jecti punctis : ideo enim ii  
 jam decussati, & iterum a se  
 invicem remoti incurrunt in fun-  
 dum oculi : ejus vitii remedia sunt  
 duo : vel enim objectum debet

admoveri oculo ; nam radii, qui  
 divergunt a puncto propiore len-  
 ti, habent focum remotiorem :  
 vel adhibenda sunt specilla cava,  
 quæ reddant radios magis diver-  
 gentes ante, quam incidant in  
 humorem crystallinum : nam eo  
 longius concurrunt radii post len-  
 tem, quo magis divergentes a se  
 invicem ad ipsam adveniunt.

<sup>2</sup> Presbitæ, ita appellati a se-  
 nectute græco vocabulo, habent  
 vitium oppositum, quo plerum-  
 que laborare incipiunt, qui se-  
 nescunt : humor crystallinus ipsa  
 senectute paulatim exsiccante hu-  
 mores minus turget, adeoque ra-  
 dios minus detorquet, qui ideo  
 incidunt in fundum oculi ante  
 quam coeant. Ei malo meden-  
 tur specilla convexa, quæ jam  
 ante ingressum incipiant colligere  
 radios, & suppleant defectum ma-  
 joris intumescentiæ humoris crys-  
 tallini. Eadem bina vitia augen-  
 tur etiam a nimis parum, vel  
 magis, quam par est, turgida ipsa  
 cornea in qua fit prima refractio,  
 & eadem sunt remedia pro ipsius  
 vitio.

Quantum opus est, nec, ut ante, a fundi limite distans;  
 Incurrunt fundo prius ipsi namque, vicissim  
 Quam coëant, radii; confusa apparet imago  
 Propterea, nisi quæ longe distantia rerum 1145  
 Monstret; namque minor radiorum hinc angulus exit;  
 Proin cito convenient: vitris quoque fessa juvetur  
 Convexis oculorum acies, ut muneris unam  
 Tunc obeant, quam lens debet crystallina, partem.  
 At quibus<sup>1</sup> & turgescit, uti turgere necesse est, 1150  
 Distat & a fundo crystallinus humor; in ipso  
 Pingetur fundo rerum distincta figura.  
 Atque ut propterea propiora, reinotaque possint  
 Idem oculi aspicere, & sensu pollere valenti,  
 Ipsius facile immutari forma situsque 1155  
 Humoris debet pro re, quæ cernitur; ipse  
 Proin ut funiculis oculi suspenditur arce  
 In media, possunt qui tendi plusve minusve,  
 Aut paulum adduci quoque, deducique vicissim.  
 Distantum rerum, vicinarumque fluentes 1160  
 Per radios igitur fieri tum debet imago,  
 Parvarumque itidem, ut puncti nigrantis in alba  
 Signati chartæ facie, in regione locare  
 Quam possis illa, sensus quam, resque reposcunt.  
 Forsitan<sup>2</sup> at mirum videatur, cur ita rerum 1165

Di-

<sup>1</sup> Oculi nullo vitio laborantes sunt illi, qui ejusmodi formam habent in humoribus, ut radii perfecti ab unico quovis objecti puncto cocant in ipso oculi fundo. Quin immo ut satis distincte videri possint objecta etiam exigua tam proxima, quam remota, opus est, possint immutare vel formam humoris crystallini, vel ejusdem distantiam a fundo, vel utrumque simul, pro ut res poscunt. Mutationes ejusmodi possunt induci ope processuum ciliariorum, qui sustinent suspensam lentem crystallinam ante pupillam, & habent muscularem vim necessariam ad morus ejusmodi, vel etiam ab aliqua mutatione figuræ facta in ipsa

cornea, quæ complanetur nonnihil, vel incurvetur magis.

<sup>2</sup> Proponuntur hic binæ difficultates contra distinctionem imaginis in oculo etiam ecente utroque superiore defectu myopum & presbitarum: altera petitur ab errore figuræ sphericæ, altera ab errore diversæ refrangibilitatis. Figura sphericæ non colligit radios, ne homogeneos quidem, perfectos ab unico puncto objecti in puncto unico, nam radii, qui dum adveniunt sunt remotiores ab axe, citius ipsi occurrunt, quam propiores. Præterea radii magis refrangibiles, ut violacei, occurrunt ipsi axi citius, quam minus refrangibiles, ut rubri. Ob utramque rationem fit,

Distincta effigies fieri queat, in sua fila  
 Cum contracti abeant radii, variosque colores :  
 Quin duplex causa est, obsistere quæ videatur,  
 Ex uno egressi puncto jungantur in unum  
 Ne punctum radii, distinctaque fiat imago : 1170  
 Primo, vel fuerint ejusdem fila coloris,  
 Cum tumidam lentem transmittunt, fractaque ad axem  
 Inclinantur, erit, multa ut vicinius axi  
 Occurrant, ut multa remotius, ipsa tumescit  
 Si veri lens more globi, nec prorsus in uno 1175  
 Conveniant puncto, at spatio quod latius extet ;  
 Qui situs amplior est, quo lens patet amplior ipsa .  
 Præterea quæ sunt diversi fila coloris,  
 Ut minium, & violam referentia, tardius illa,  
 Ocyus hæc coeunt ; quare rubra omnia puncto 1180  
 Vel si convenient uno, non ulla profecto  
 Altera convenient, sed circum sparsa nitebunt .  
 Jam primum<sup>1</sup>, gemina tolli ratione, quod obstat,  
 Posse putes ; alia vel lentem inflectere forma  
 Si detur, quæ fila uno egredientia puncto 1185  
 Cogere non aliter, quam punctum possit in unum .  
 Si defuncta tamen natura hac parte fuisset,  
 Fila alia haud possent, alioque fluentia puncto  
 Unum itidem jungi in punctum, pariterque coire,

Cir-

ut radii profecti ab unico puncto quovis objecti dispergantur per circellum quandam, qui, ut jam vidimus, debet parere confusionem.

<sup>1</sup> Profecti plura, quæ pertinent ad ejusmodi difficultates, quorum nonnulla correctionem admittant post recentia comperta Dollondi, & qualitatem distractivam non semper proportionalem refractivæ. Proponemus paucis, quæ Nolter profert, ac simul addeimus, quæ habentur ex posterioribus compertis.

Primo loco proponit duplicem solutionem difficultatis pertinentis ad primum errorem figuræ sphaericæ. Potest nimirum haberi figura diversa a sphaerica, quæ

omnes radios dati generis colligat in unico puncto, & potest ipsa lens formæ sphaericæ habere desitatem majorem versus centrum, qua fiat, ut & radii incidentes prope axem ab ea substantia magis refringente inclinentur magis, & convenient in eodem axis puncto cum remotioribus, qui eam evitent.

Curvas quæ radios dati generis profectos ab unico puncto dato colligant in puncto unico determinavit Cartesius calculo algebraico a:imodum prolixo: Newtonus ope infinitesimalis geometriæ invenit constructionem simplicissimam per puncta. Ego in epistola ad comitem Soar:um ab ipso impressam ostendi

Circum aliquem diffusa sed irent quaque per orbem : 1190  
 Vel si detur eam non densis partibus æque  
 Lentem conficere, at paulatim progredientem  
 Ad medium spissare; etenim subeuntia fila  
 A latere, ipsum axem deberent ante secare  
 Quæ citius, quia tunc per quæ densissima non sunt, 1195  
 Crustarum sola labuntur, contracta meabunt  
 Ipsa minus, quam cuncta æque densissima si sint,  
 Proptereaque ipsi paulo quoque serius axi  
 Occurrent, quo nempe occurrunt cætera fila,  
 Quæ minus a latere adveniunt, medioque propinquant. 1200  
 Natura in nostro crytalli humore videtur  
 Hanc artem tenuisse; etenim compingitur idem  
 Crustis, quæ densæ ad mediam magis sunt regionem.  
 Attamen hæc quoque sunt, quæ filis de genere uno

Pro-

inter curvas quasdam, quas ipse proposuerat, quæ admodum facile construi possunt ope florum etiam inotu continuo, contineri ipsas illas Cartesii, & Newtoni curvas. At si ex curvæ id præstent pro radiis devenientibus ab uno quodam puncto posito in axe, non poterunt præstare id ipsum pro radiis profectis ab aliis distantibus, & multo minus a punctis extra axem.

Densitatem majoram versus mediam lentem, videtur & in nostris oculis Auctor Naturæ dedisse humori crytallino: nam humor crytallinus ingentium piscium invenitur constans stratis eo densioribus, quo sunt propiores centro. At itidem si attemperetur densitatum series radiis progressis e certo puncto, & habentibus certum refrangibilitatis gradum; ea series non erit accurate idonea pro radiis digressis ab aliis punctis, vel habentibus alium gradum refrangibilitatis.

Addit Noster accedere illud, quod licet corrigatur error figuræ sphericæ, non possit tamen corrigi error diversæ refrangibi-

litis, qui est sæpe multo plus quam millecuplo major illo prior. Eum errorem non posse corrigi Newtonus censuit, & post ipsum Optici passim usque ad hosce postremos annos, quod quidem verum omnino esset, si qualitas distractiva esset proportionalis refractivæ, ut ipse censebat: sed ut notavimus in libro superiore, Dollondus invenit ejus legis falsitatem, & conjunctis binis substantiis perfecit mirum in modum telescopia: conjunctis tribus possunt ea perfici adhuc magis, ut ego inveni, & fortasse idcirco tres diversas substantias adhibuit Naturæ Auctor in oculo habente humorem aqueum, chrytallinum, vitreum: sed ea nondum fuerant comperita, cum Noster hæc scriberet.

Hinc is aliam inicit rationem, quam inicit & Newtonus. Verum quidem est multo majorem esse circellum provenientem a diversâ refrangibilitate, quam eum, qui provenit a figura sphericâ, & illum ipsum esse tantæ magnitudinis, ut longe excedat magnitudinem imaginis illarum rerum

Profint, aut aliis contra obsint; prætereaque 1205

Profint tantum uni rerum spatiaque plagæque,

Mutatis contra rerum spatiaque, plagisque

Obsint, ut prorsus non unquam his omnibus aptes.

Proin jungenda simul lux sparsa jacebit in orbem.

At porro, nulla tolli ratione, quod obstat, 1210

Posse putes, etenim mutari non queat ipsa

Filorum natura, quibus discrimina tanta;

Quicquid enim generi filorum conferat uni,

Hoc alii officiat: si puncto jungat in uno

Illud, nempe aliud diverso jungat, oportet. 1215

Quin si tenue, oculi quod ab ipsa nempe figura

Promanat, constet discrimen, quidquid & ipsum est,

Prorsus corrigere hoc, & tollere tenue queamus,

Ateram erit, quod obest, majus tamen, atque opis experts.

At non idcirco, si cunctas vertere mentem 1220

In

admodum minutarum, quarum habemus visionem distinctam; sed id accidit, quia in errore diversæ refrangibilitatis densitas radiorum in centro est infinita, quæ recedendo ab ipso ita minuitur, ut versus margines prorsus evanescat. Inde fit, ut impressio non sit satis valida, nisi prope centrum circelli ipsius; adeoque radii aberrantes non sentiantur, nisi usque ad exiguam distantiam a centro ejus circelli, potissimum ubi interdum habentur centra fortiora circularum pertinentium ad alia puncta vicina satis illuminata. nam per noctem omnium exiguarum magnitudinum apparentium diametri visæ crescunt plurimum ob ipsos radios aberrantes: sic stammula, quæ sit & exigua & remotior, apparet per noctem satis magna: ab eadem causa fit etiam, ut fixæ, quæ ob immanem distantiam deberent apparere instar puncti, videantur habere non ita exiguam apparentem magnitudinem, qua quidem in re errant omnes Astronomi, qui ante inventa telescopia tribuebant Fixis clarioribus eam, quæ

in rigore geometrico dicitur ab Astronomis diameter apparens, plurium etiam minorum, cum ne unius quidem secundi ea sit: si enim ea esset unius secundi, limbus lunæ obscurus eas obtogens impenderet in iis penitus extinguendis saltem duo secunda temporis, dum prorsus momentaneam totalem disparitionem habent etiam eæ, quæ primæ magnitudinis appellantur: ex eadem causa hujus luminis aberrantis etiam omnium planetarum diametri apparentes observantur jussu majores, quam ipsam ob causam Venus, & Mercurius nudo oculo apparent rotundi, etiam cum sunt falcati, radiis aberrantibus eorum circellorum confudentibus cornua nimis exigua.

Quod pertinet ad comparationem eorum errorum Newtonus in lente vitrea plano-convexa habente distantiam foci pedum 100. & aperturam 4 pollicum invenit rationem diametri in secundo errore majorem quam in primo partibus 5449. Sed is excessus in aliis formis lentium, & in majoribus aperturis est multo mi-

In res sponte velis, nequeas agnoscere rerum  
 Distinctas intra effigies debere videri.  
 Egressi radii de puncto quolibet uno,  
 Scilicet in punctum non possint jungier unum,  
 Atque adeo parvum circum effundantur in orbem, 1225  
 Ut tamen effigie rerum sit major earum  
 Orbis hic, exigua quæ nobis mole, sed ipsa  
 Distincta nimis, apparent, velut zugmen arenæ,  
 Et fibræ, atque pili tenues: lux scilicet orbis  
 Illius in medio longe densissima constat 1230  
 Præ luce, inflexas est quæ diffusa per oras;  
 Proinde magis nervum pollens, sensumque inovere.  
 Fac reputes orbem fieri, medium occupet ejus  
 Ut punctum, quiddid filorum in luce virentum est;  
 Cætera tum quæ aliorum fila colorum 1235  
 Dissident orbes majores desuper, ipsi  
 Ut

nor. Ego quidem in tertia e quinque dissertationibus de Recentibus Compertis pertinentibus ad Dioptricam impressa iterum in tomo I meorum novorum Operum accurate demonstravi, distributionem illam luminis inæqualem, quam Newtonus invenerat pro circello orto ab errore figuræ sphericæ, quod & ante præstiteram in veteri mea dissertatione De lumine, ac præterea diligenter inquisivi in distributionem luminis per circellum ortum ab errore figuræ sphericæ, quæ perquisitio est multo magis ardua. Inveni tamen constructionem geometricam satis simplicem, quæ me perduxit ad solutionem algebraicam problematis sane elegantem: inveni autem densitatem esse quidem infinitam in centro, tum inominutam in recessu ab eodem usque ad eam distantiam, cujus quadratum est dimidium quadrati semidiametri ipsius: ea superata iterum crescere perpetuo usque ad marginem, in quo rursus exerceat in infinitum. Eam potissimum ob causam est multo minor

excessus secundi erroris supra primum, quam Newtonus proposuit.

Adhuc tamen uterque error est minor, quam ut oculis bene constitutis impediatur visionem satis distinctam objectorum satis exiguorum, teste experientia. Potuit Naturæ Auctori utrumque errorem simul minuere mutando in recessu a superficie humoris crystallini versus centrum tam densitatem, quam relationem qualitatis distractivæ ad refractivam, sed videmus admodum distincta objecta perquam exigua in imagine, quam unica lens vitrea efformat nimis procul ab axe in camera optica, in qua neutrum habetur ex iis remediis, & præter errorem utriusque generis ortum ab ipsa lente habetur error uterque ortus ab humoribus nostri oculi. Quare ad explicandum phenomenon distinctionis apparentis recurrendum omnino est ad exiguam extensionem primi erroris, & exiguam vim secundi in distantia paullo majore a suo centro.

Ut distant magis a media regione virentum.  
 Fila igitur medio reperiri cuncta necesse est  
 In puncto; extremas sed vis decrescit ad oras,  
 Majorique minor spatio est vigor, atque potestas: 1240  
 Quin infinite minor est; proin unica possit  
 Sentiri, medio tantum quæ plaga fit orbe.

Et licet ad medium hoc veniant quoque non sua fila,  
 Ex aliisque cadant diversa fluentia punctis,  
 Non tamen illa prior turbari possit imago. 1245

At si trans tenebras prospectes undique densas  
 Clarum lumen, crit, multo ut videatur ob istos  
 Majus aberrantes radios, mutare figuram  
 Qui poterunt etiam, & falso celare sub orbe.  
 Sic abducta procul fax cæca nocte rotundis, 1250

Et multo apparet majoribus obsita flammis;  
 Propterea ut credant persæpe incendia magna  
 Grassari celsò nemorosi in vertice montis  
 Cernentes longe pueri, cum plurima lampas  
 Disrumpens tenebras manibus prætentata feratur, 1255

Ostendatque vias, tutosque ad lumina calles:  
 Sic & Mercurio sidus, Venerique dicatum  
 Cornua cum falcemque gerit, sua cornua, falcemque  
 Orbe tegit claro: sic late sidera fixa  
 Cum non sint tenui (tam distant edita) puncto 1260

Majora, at longe puncto majora videntur;  
 Propterea ut multi hoc abrepti errore oculorum  
 Sidera metirentur ea amplo corpore quam sint:  
 Quanquam etiam augenda visus in imagine nostri  
 Partem habeat quandam, fibrarum qui tremor intra 1265  
 Exoritur; siquidem concussis hic tibi fibris  
 Consensere alia, & loca se movere propinqua.

Nunc locus est <sup>4</sup> memorare artem, admovisse remotas

## M

## Cui

1 Proponit hic argumentum novum pertractandum in hac secunda parte hujus libri, nimirum telescopia, per quæ patuit aditus ad remotissima Cæli sidera consideranda, tanquam si prope adessent, ac microscopia, per quæ minutissima quæque licet perspicere, quæ nudam oculorum ut ut perspicacissimorum aciem pror-

sus effugiunt. Promittit autem, se nihil omisurum, quod pertinet ad hoc argumenti genus, tam eorum, quæ primo inventa sunt, quam eorum, quæ deinde sunt addita: sed in iis deerunt recentiora Dollondi, & aliorum comperita, quæ nimirum inventa sunt pluribus annis, postquam hæc Noster absolverat.



Cui nostris oculis licuit res: vitrea septa  
 Ut sint clausa tubis, & queis variata figuris: 1270  
 Quid lucis fila efficiant, iterumque iterumque  
 Franguntur certa cum lege, atque ordine certo:  
 Quid juvet, aut obsit: quid primò rebus in istis  
 Tentatum, quid deinde, adjunctum denique quid sit,  
 Mutatumque novis inventis, omnia pandam. 1275  
 Sensimus extemplo jam tum sustollier, atque  
 Plus quam præpetibus procul ire per aëra pennis.  
 Panditur illa ingens cæli domus, altaque nobis  
 Cominus apparet; discedunt mœnia mundi;  
 Inde novi patefacti ignes, novus ignibus ordo: 1280  
 Inde etiam sensus infra deteximus ipsam  
 Naturam, neque parvarum spectacula rerum  
 Miramur minus, atque animantum tenuia structa.  
 Quare ades; evolvam miram tibi protinus artem,  
 Naturæ fines quæ laxat, & undique pandit. 1285  
 Neve jube, vel in hæc vario, vel in illa morari  
 Digressu interea, & nugis avertere mentem;  
 Namque obsunt veris interdum ludicra rebus,  
 Ingratasque moras obiectant ambitioso  
 Ornatu, cum sit præsertim mens tua nostris 1290  
 Jamdudum musis, genus hoc, assuetaque causis,  
 Quas doceo; tu proinde leves hic negligè cultus,

Quas-

Porro jure celebrat hujusce argumenti & nobilitatem summam, & utilitatem, cujus ope tam multa, tam præclara inventa dicaverint Astronomiam, & Historiam naturalem. Quod ad priorum partem pertinet, Galileus constructo, & in Cælum directo telescopio, statim vulgavit suum *Nuntium Siderum*, qui totam Europam commovit, ac admiratione defixit attonitam. Jure sane telescopiis applicari potest illud Ovidii,

*Admovere oculis distantia sidera nostris.* Mirum sane, quantum ea laxarint nimis arctos visionis limites, tam ubi agitur de rebus maximis, & remotissimis, quam ubi de minimis, au-

ctâ plurimum & magnitudine imaginis intra oculum efformatæ, & distinctione.

Asserit autem, se in eo argumento pertractando evitaturum episodica, quæ a scopo tanti momenti avertant animum, & fucos inutiles, ac pigmenta, quod consonat illi versui *Ornari res ipsa vetat contenta doceri*; quam ipsam ob causam præmittit hic breve episodium adhibita veteri fabella ad rem illustrandam idonea, quæ interea laxet nonnihil leioris contentionem nimiam huc usque adhibitam, & deinceps adhibendam. Adhuc tamen hæc, quæ consequuntur, exornavit Noster poetico lepore plus etiam, quam ea, quæ præcesserunt.

Quasque Atalanta vices habuit, nunc cautus omitte.  
 Illa levi cursu dum pervolat, atque sequentes  
 Se vicisse procos dum jam putat; ecce volutus 1295  
 In latus excurrit globus aureus, illicet ardet  
 Conspectum, fidensque suis legit avia plantis;  
 Dum legit, exerratque; a tergo præterit alter:  
 Tum subito hæc citior ventis & fulminis igne  
 Evasura prior subit: at provolvitur alterum 1300  
 Ante pedes malum, cum jam jam proxima meta est;  
 Haud minus illa tamen sectatur capta nitore,  
 Digrediturque via; metam tenet alter, & ipsa  
 Interea sine honore sinu mala aurea portans  
 Sub juga conjugii nequidquam ditior ibit. 1305  
 Ut primum <sup>1</sup> inventum est aptare, & claudere longo  
 Vitra tubo ( septem quater ex quo tempore lustra  
 Præteriere ), inter non tum nisi bina ferebant;  
 Nimirum vitrum convexum in vertice summo  
 Aptabant, aut in fundo vel utrinque cavatum, 1310  
 Vel minus ex una convexum parte, cavatum  
 Quam parte ex <sup>2</sup> alia. Jam quæ his discrimina vitris,

M 2

Ac-

<sup>1</sup> Habetur hic initio determinatum ipsum tempus, quo hæc Noster scribebat, nimirum annus 1750. Nam telescopia saltem longiora primo constructa sunt, & in calum directa a Galileo anno 1610, ex quo usque ad 1750 effluerant lustra 28, sive anni 140. Porro prima illa Galileana telescopia constabant binis vitris, altero objectivo convexo, altero oculari concavo, vel si esset concavo-convexum, magis concavo quam convexo. Et quidem Galileus ipse narrat, se audito comperto Hollandico, quo trans bina vitra tubo inclusa transpiciebantur objecta aucta, & ad sensum admota oculis, divinasse constructionem: tam bina convexa, quam bina concava sibi visa ad eam rem inepta, cum illorum utrumque colligat radios, horum utrumque dispergat, adeoque adhibenda censuisse bina contrarii generis, al-

terum convexum, alterum concavum, ut altero colligente alterum distraheret, ac adhibitis pluribus combinationibus incidisse denum in eam, quæ rem præstaret.

Inde patet ipsum tum quidem prorsus ignorasse Dioptrica principia, & casu quodam ope ratiocinationis admodum falsæ incidisse in unam e combinationibus ad rem idoneis; nam Astronomica telescopia, quæ ante Dollondianum compertum adhibebantur, & vero etiam communia post id ipsum, quæ non sint acromatica, constant binis vitris convexis, quæ quidem sunt multo perfectiora, & ad usus Astronomicos in immensum aptiora, quam illa Galileana.

<sup>2</sup> Ut ipsorum telescopiorum naturam exponat, præmittit hic ea, quæ pertinent ad focos reales, & virtuales lentium analogos focis speculorum sphericorum

Accipe: convexum vitrum quos excipit ante  
 Se radios, post se jungit; frons utraque cui si  
 Æquo sit convexa tumore, & tela ferantur 1315  
 Inter se radiorum æque distantia, ibidem  
 Post jungentur, ubi est, si continuata per orbem  
 Sit convexa figura suum, medium illius orbis.  
 Hic locus ob lucis vires, densataque tela  
 Officium nomenque foci tulit, atque vigorem; 1320  
 Quæ supra in speculis ratio est jam prodita nobis.  
 Hic medius focus est; densantur nam venientes  
 Si radii, citra focus horum fiat, oportet,  
 Sin regione illa rareseunt forte, sit ultra.  
 Punctum hoc, unde fluunt, quo sit vicinius, ille 1325  
 Jam magis atque magis vitro a frangente recedit,  
 Donec ea sistat punctum in regione, remotum  
 Hinc sit ut a vitro tantum, quantum focus ipse,  
 Qui medius; nam tunc ille infinita remotus  
 Longe abit in spatia, & distantes egrediuntur 1330  
 Æque inter sese radii, seorsumque feruntur.

Sin

rum, de quibus fufe egit initio hujusce libri: de lentium focus innuit pauca tantummodo paullo superius, agens de imagine, quam in fundo oculi efformat lens crystallina existens intra ipsum oculum: hic id argumentum uberius persequitur, & evolvit.

Lens convexa radios certa lege allapsos plerumque colligit: si sit vitrea utrinque æque convexa, & radii adveniant paralleli axi, colliguntur proxime in ipso centro sphaericitatis primæ superficies, quod punctum, ut in speculis, dicitur focus, ob radios ibi densatos ita, ut possint ignem excitare, si obijciatur soli libero ipsa lens; ac id punctum appellatur absolute focus lentis; & ejus distantia a lente distantia focalis.

Id quidem accurate ita se habet in radiis, qui incidant proximi axi, neglecta exigua crassitudine lentis, & in eo radiorum genere, ac in iis vitris communibus, in quibus sinus angu-

li incidentiæ ad sinum anguli refracti est ut 3 ad 2: si ea ratio fuerit major, coibunt citius; si minor serius: diversa enim vitra habent nonnihil diversam vim refractivam etiam pro eodem radiorum genere, & idem vitrum pro diversis coloratis filis.

Hæc positio radiorum advenientium est media inter alias binas nimirum eorum, qui adveniant convergentes, vel divergentes: idcirco Noister forum radiorum parallelorum vocat focum medium: convergentes coeunt citius, divergentes serius, sive in majore distantia a lente: verum non cuius divergentiæ respondet focus realis, in quo radii cocant. Si divergant e distantia ingenti respectu semidiametri sphaericitatis; focus realis est proximus foco illi radiorum parallelorum: quo magis punctum divergentiæ, quod etiam appellari solet punctum radianis, accedit ad lentem, eo magis ab ea recedit focus realis ita, ut illo

Sin & adhuc punctum tractu brevior locetur,  
 Inter se radii tumido de corpore vitri  
 Disjurgentur, erit nec jam, quo tendere possint,  
 Conjungique, focus; sed erit tamen, unde videntur 1335  
 Directi effugere, ex alia jam parte receptus:  
 Certe fictus is est, diciturque vicarius idem  
 Possit propterea, seu forte precarius, ipsis  
 Ut quoque de speculis non multo diximus ante.  
 Aut ea si fuerit lens æque concava utrinque, 1340  
 Luminaque inter se parili distantia tractu  
 Excipiat, faciet porro mage lata meare  
 Perpetuò, ut citra focus ille precarius extet,  
 Atque cavi distet quantum medium illius orbis.  
 Hic focus est itidem medius; venientia nam si 1345  
 Lumina latescant, magis egredientia vitro  
 Latescant, facientque focum hunc accedere lenti.  
 Paulum accedere sin ad se venientia singas,  
 Ut tamen a se egressa recedant, sit focus ille  
 A vitro abductus nimium, longeque remotus. 1350  
 Jam nunc finge magis multo ad se accedere prima,  
 Dire-

accedente in immensum ad focum radorum parallelorum. hic recedat in immensum ab ipsa lente, donec illo abeunte in eum focum, hic abeat in infinitum, radiis emergentibus parallelis. Quod si demum punctum radians adhuc magis accedat ad lentem, radii jam prodeunt divergentes a quodam foco virtuali posito citra ipsum, quem hic, ut supra in speculis, appellat focum fictum, vicarium, precarium.

1 Huc utque de lentibus convexis: quod si lens fuerit utrinque æque concava, & radii in eam incidant paralleli axi; habebitur focus virtualis, radiis divergentibus post egressum itidem a centro primæ superficiei, quod ipsum ut ibi, debet intelligi de vitris etiam, & radiis, pro quibus ratio illa sinuum in ingressu sit 3 ad 2, nec accurate sit verum, nisi pro radiis axi proximis, & neglecta

crassitudine lentis. Quod si radii adveniant divergentes, quod Noster exprimit per vocem *latescere*, nam conii radiosi ampliores, sive latiores sunt divergendo; prodibunt adhuc magis divergentes, nimirum a foco virtuali adhuc propiore ipsi lenti: si autem adveniant convergentes ad punctum quoddam remotum, prodibunt divergentes a foco virtuali remotiore, quam sit focus radorum parallelorum: si punctum convergentiæ accedat ad lentem; focus virtualis ab ea recedet, donec illo recedente in focum radorum parallelorum, hic abeat in infinitum, & radii prodeant paralleli. Demum si radii adveniant adhuc magis convergentes, nimirum ad punctum lenti adhuc propius; jam emergent convergentes ad focum realem, qui eo magis accedet ad lentem ipsam, quo magis ad ipsam accedet punctum convergentiæ præcedentis.

Directa ut media sic in regione coïssent  
 Circumducti orbis, post æquo fracta meabunt  
 Inter se spatio, & focus ille vicarius ibit  
 Tractu infinito, ut non usquam appareat esse. 1355  
 Se densantia adhuc magis illa venire putato,  
 Post quoque densari, quamvis minus, atque videbis  
 Conduci, tandemque foco se jungere vero.

Atque hæc per numeros generatim solvere possis  
 Omnia, nimirum cava, vel convexa figura 1360  
 Vitri quam sit, ubi cognôris, quamque remotum  
 Punctum, quo tendunt radiorum tela, vel unde  
 Ipsa fluunt, dabitur fictum, aut deprendere verum,  
 Qua maneat regione, focum, qua parte locetur.

His

1 Innuit hic, haberi posse ope  
 calculi, quidquid huc pertinet,  
 quæcunque sit curvatura binarum  
 superficierum, & quæcunque di-  
 rectio radiorum incidentium: ad-  
 di potest, & quæcunque sit spe-  
 cies data vitri, & radiorum.  
 Habetur nimirum elegans formu-  
 la generalis, quæ continet binos  
 radios sphericitatum, rationem  
 sinuum, distantiam a lente pun-  
 cti divergentiæ radiorum inciden-  
 tium, & distantiam ab ipsa len-  
 te foci realis, vel virtualis: &  
 quidem habetur formula ite-  
 dem generalis, quæ pro quo-  
 vis numero superficierum vel re-  
 fringentium, vel reflectentium,  
 pro quavis ratione sinuum, pro  
 quavis distantia puncti vel con-  
 vergentiæ vel divergentiæ, de-  
 terminet focum realem, vel vir-  
 tualem: quin immo longe ulte-  
 rius progredi licet determinando  
 errores exiguos, quos pariunt  
 tria elementa, nimirum distantia  
 superficierum, sive crassitudo len-  
 tium, & ubi eæ sint plures,  
 & parum a se invicem remotæ  
 earum distantia mutua, tum di-  
 stantia ab axe punctorum lentis,  
 in quæ radii incidunt, ac de-  
 mum diversa ratio sinuum pen-  
 dens a diversa refrangibilitate di-  
 versorum colorum. Eiusmodi for-

mularum ope obtinentur solutio-  
 nes simplices, & elegantes plu-  
 rimorum problematum, ac de-  
 ducuntur quamplurima theore-  
 mata: sed ea omnia locum hic  
 habere non possunt.

Illud unum hic notabimus,  
 lentem utrimque æque convexam,  
 vel æque concavam vocari iso-  
 sceliam: quæcumque autem lens  
 habens binas superficies utcumque  
 inæquales habet aliam isosceliam  
 sibi æquivalentem ita, ut secluso  
 errore exiguo orto a figura sphæ-  
 rica non colligente radios accu-  
 rate in puncto unico, & a cras-  
 situdine lentis, habeat eundem  
 focum sive realem, sive virtua-  
 lem pro radiis cum eadem qua-  
 vis directione incidentibus, qui  
 quidem focus manebit in eodem  
 loco, utcumque lens invertatur,  
 nimirum utraque eius superficies  
 obijciatur radiis advenientibus.  
 Si binæ superficies sint convexæ,  
 vel altera convexa, & altera con-  
 cava, sed minus concava, quam  
 sit illa convexa, nimirum radio  
 concavitatis existente majore,  
 quam sit radius convexitatis; lens  
 isoscelia æquivalens erit convexa,  
 & habebit focum radiorum pa-  
 rallelorum realem: si vero fue-  
 rit utrinque concava, vel pla-  
 no-concava, vel concavo-concava,

His tibi subjunctis, <sup>1</sup> quem primò diximus ipsi  
 Inventum esse tubum, gemino tum corpore vitri  
 Munibant; convexa parum lens scilicet altà  
 Extabat de parte, in res conversa videndas;  
 Interioris erant cava vitri septa: prioris  
 Qui medius focus est, longe deductus abibat  
 Introrsum; vitri distabant septa cavata  
 At propius, pariter focus hujus fictus eadem,  
 Verus & illius juncti ut statione cubarent.  
 Ad sensum <sup>2</sup> hinc multo veniebat major imago,  
 Quam sine subsidio tali conspecta fuisset,  
 Et magis clara, sua magis item distincta figura.

1365

1370

1375

Nam

sed convexitate minore; habebit æquivalentem concavam, cum eo foco virtuali, non reali. In posterum nomine lentis convexa designabimus quamcumque ex iis lentibus primii generis, & nomine lentis concavae, quamcumque generis posterioris.

<sup>1</sup> Hisce expolitiss circa lentium naturam, & diversas earum species, jam devenit ad ipsam telescopiorum constructionem, quæ ab iis pendet. Prima telescopia ut Galileana illa, habebant bina vitra: alterum, quod in summo tubo obvertebatur objecto, atque idcirco dicitur vitrum objectivum, vel absolute objectivum, erat convexum, sed convexitate exigua: alterum, quod oculo propius erat in imo tubo, atque idcirco dicitur lens ocularis, sive absolute ocularis, erat concavum, & debebat esse multo magis concavum, quam illud prius convexum, nimirum distantia foci radiorum parallelorum, quam etiam vocant distantiam focalem ipsius lentis, pertinens ad primum vitrum debebat esse multo major, quam distantia focalis pertinens ad ocularem, quod habet locum etiam in telescopiis astronomicis posterioribus, in quibus ocularis est convexa, sed cum distantia focali multo minore, quam ea es-

set in objectivo.

Quod pertinet ad positionem earum lentium, lens ocularis debebat esse propior objectivo, quam hujus focus realis, & ita propior, ut focus illius congrueret cum hujus foco virtuali ulteriore, nimirum posito ultra ipsam: quævis enim lens habet bina puncta posita hinc, & inde ab ipsa, quæ appellantur ejus foci, sive ii reales sint, sive virtuales, qui respondent radiis advenientibus ad ipsam lentem cuius binis directionibus oppositis.

<sup>2</sup> Exponit hic tria, quæ in telescopio haberi debent, amplificationem, sive augmentum imaginis, claritatem, & distinctiorem: accedit infra & quartum, quod appellare solent amplitudinem campi, sive absolute campum. Ea telescopia sunt omnium optima, quæ in hisce quatuor dotibus excellunt maxime. Porro amplificatio consistit in eo, quod imago singularum partium objecti visi evadat in oculi fundo multo major, quam sublato telescopio: claritas in eo, quod adhuc ad singulas particulas imaginis, adveniat satis magna copia luminis pertinentis ad eandem partem objecti, licet ipsa illa ejus imago occupet majus spatium in eodem oculi fun-

Nam si de puncto <sup>1</sup> radii qui quolibet uno  
 Fluxerunt, veniant oculorum ad nostra prope æquo  
 Inter se spatio distantes lumina, ut ipsos  
 Dein in fundo oculi cogat crystallinus humor, 1380  
 Distincta a nobis tum percipietur imago.  
 Exceptos nunc ante tubi convexa refringit  
 Lens, mittitque, foco proprio ut jungantur; at illi  
 Agmine densato inter se, lentisque petentes  
 Alterius loca ficta foci, quæ diximus, illa 1385  
 Franguntur rursus lente; haud conducier exin  
 Debent, ast æquo distantes ordine ferri,  
 Ut totidem veluti fascies de lente cavata  
 Æque densati radiorum progrediantur  
 In sensum, quot ea sunt in re puncta videnda. 1390  
 Quare oculum introeunt, quo debent, limite quique  
 Inter se positi, distincta ut fiat imago.  
 Quin oculis variis varie potes instrumentum  
 Aptare; introrsum si lentem namque cavatam  
 Trudas, ut radii punctum in distantius, ejus

1395  
 Quam

do: distinctio consistit in eo, quod radii saltem vividiores pertinentes ad unam objecti particulam non confundantur cum radiis vividioribus pertinentibus ad aliam ita ab ea sejunctam, ut altera ab altera distingui debeat, nimirum quod radii provenientes a singulis objecti punctis colligantur in totidem spatiolis perquam exiguis, cum omnino non possint colligi in totidem veris punctis: campus consistit in eo, quod multæ objecti partes simul videri possint per telescopium, sive quod non sit exigua illa objecti pars, cujus imago simul transmittitur ad fundum oculi trans telescopium

Jam vero hic proponit primo loco, quid requiratur ad distinctionem, & ostendit id ipsum obtineri per illam constructionem telescopii Galileani. Ut radii colligantur in spatiolo perquam exiguo, sive in puncto physico ab humoribus oculi rite conformati,

nec myopis, nec presbitæ, & potissimum a crystallino, debent advenire ad oculum ipsum proxime paralleli: porro illa constructio id præstat pro radiis digressis a quovis objecti puncto. Illi enim cum adveniant ad objectivum divergentes a puncto satis remoto, adveniunt proxime paralleli, & proinde ab ipso refracti convergent ad ejus focum realem, qui cum congruat cum foco virtuali lentis ocularis posito ultra ipsam, radii iidem incidunt in eam convergentes ad eum ejus focum, adeoque juxta ea, quæ diximus de lentibus concavis, debent ex ea egredi paralleli: incident igitur in oculum paralleli, adeoque in ejus fundo coibunt in totidem punctis physicis, quot erant objecti puncta, & imaginem efformabunt distinctam.

<sup>1</sup> Accedit & illud maxime commo- dum, quod instrumentum idem admodum facile aptari potest ita, ut & myopes, & presbitæ

Quam fictus focus est, tendant, discedere paulum  
 A se debebunt egressi, languida quantum  
 Lumina, quæ nequeunt longe sita cernere, poscunt.  
 Sin lentem extrorsum detrudas, ut radii, cum  
 Erupere, meent conversi mutuà paulum 1400  
 Ad sese, opposito visus incedere labori,  
 Ætas quo plerumque senum inclinata tenetur.  
 Commoda ꝛ propterea vitæ hac de parte minora  
 Decerpunt anni nobis; ars erigit ævo  
 Labentes oculos, & miro robore fulcit, 1405  
 Verum sic aliis succurrere sensibus ægris  
 Nondum est arte datum; non tanto hæc proteget unquam  
 Nos clypeo, possimus uti vitare senectæ  
 Omnem iectum, lapsos sensim irrepentis in artus,  
 Atque hebeti constringentis torpore cerebri 1410  
 Duratas fibras, vitalem et sanguinis auram.  
 Scilicet illam artem stulte moritura propago  
 Optemus; referunt usam qua Cholchida quondam,  
 Effætum ut virides revocaret corpus in annos.  
 At toties ꝛ fieri major debebat imago, 1415  
 Majus erat quoties spatium, convexa sui lens

Quo

habeant imaginem distinctam: nam  
 protrulo tubulo, qui continet len-  
 tem ocularem, radii incident in  
 ipsam convergentes ad punctum  
 ab ea remotius, adeoque prodi-  
 bunt nonnihil divergentes, quod  
 requiritur, ut myopes distinctam  
 imaginem habeant, uti diximus,  
 idcirco ei malo inderi specilla  
 concava, quæ radios profectos  
 ab eodem objecti puncto reddunt  
 divergentes. Ob oppositam ra-  
 tionem extracto aliquanto plus  
 eodem tubulo, radii iidem pro-  
 deunt nonnihil convergentes, quod  
 requiritur, ut presbitæ distinctam  
 habeant imaginem.

1 En breve episodium philoso-  
 phicum, & ad eam rem, de qua  
 agitur, maxime opportunum.  
 Optica egregie medetur ei vicio  
 oculorum inducto a senectute,  
 quo presbitæ laborant: ejus ope  
 senes ultimæ ætatis æque distin-

&c vident objecta quævis, ac  
 juvenes: commodissime & legunt  
 & scribunt ope specillorum, &  
 sidera contemplantur per teleco-  
 pia; nec inter senectutis incom-  
 moda jam numeratur vulgare il-  
 lud apud veteres, *caligant oculi*.  
 Deficiunt paullatim a suo robo-  
 re omnes alii sensus, dum se-  
 nescimus, nec ulla ars hætenus  
 inventa est, qua corporis vigor  
 reparetur, & solidorum, ac flui-  
 dorum vis, atque elasticitas ju-  
 venilis revocentur, quod & per  
 hæc tempora identidem dementes  
 nonnulli sibi promittunt, & fa-  
 bulosam illam Medæ artem  
 sperant se inventuros, qua ætatem  
 semper revirescentem recuperent,  
 & immortalitatem consequantur.

2 Hic amplificationem deter-  
 minat ejusmodi telescopi: di-  
 stinctio pendebat a consideratio-  
 ne radiorum omnium, qui egressi



Quo spatio a regione foci, quam quo cava distat :  
 Hac tibi quod facili ratione ostendere possim ;  
 Egressi radii diversis corporis oris  
 Lumine cum jam oculos claro pepulere , ibi tantam 1420  
 Formant effigiem , sit eorum quantus in ipso  
 Angulus humenti crystallo , nempe secantum  
 Hinc sese atque illinc dextris , orisque sinistris .  
 Angulus huic par est alter prope , qui fit in ipsa ,  
 Nempe tubo admoto , convexa lente , secantur 1425  
 Primum in qua radii sese inter , deinde cavatam  
 Cum lentem tetigere , magis rarefcere multo  
 Mutuà jam debent , ut si discedere puncto  
 Ex illo incipient prope , ficti ubi conditur ejus  
 Ora foci , quare tanto plus lumina nostra 1430  
 Intrabunt rarefcetes , seseque ferentes  
 Obliquè , distat imago quanto a lente cavatâ  
 Lens convexa , focus quam fictus scilicet ipse ;  
 Seu prope communi lens hæc convexa focorum

A re-

a quovis unico puncto objecti , & traducti trans vitra debent deum deferri ad oculum inter se proxime paralleli , vel nonnilil convergentes pro presbita , divergentes pro myope . Amplificatio pendet a radiis pertinentibus ad diversa objecti puncta , pro quibus seligendi sunt singuli ex iis omnibus , qui appellant ad superficiem lentis objectivæ , & solent adhiberi passim ii , qui per mediam lentem ipsam transeunt ita refracti in partes contrarias , ut post egressum ex ipsa pergant cum eadem directione , cum qua advenerunt , quæ distinctio considerationis radiorum , pertinentium ad idem objecti punctum , & pertinentium ad diversa , ad eos duos fines obtinendos est admodum necessaria , & vulgo ignorata inducit in æquivocationes , quæ omnem telescopiorum cognitionem perturbant , ac penitus confundunt .

Magnitudo apparens pendet a magnitudine imaginis , quæ fit

intra oculum , & amplificatio consistit in augmento ejus imaginis facto per telescopium . Porro magnitudo imaginis determinatur ab angulo , quem in centro humoris crystallini continent radii provenientes a punctis extremis objecti pingendi , dum ibi se decussant . Ita vulgo considerari solet determinatio magnitudinis ejus imaginis , & is dicitur angulus visualis , quamquam revera id ipsum indiget illustratione : nam ut supra inuimus , nullus e radiis digressis a punctis objecti remotioribus ab axe devenit ad centrum humoris crystallini , & decussatio directionum determinantium magnitudinem imaginis non fit accurate in ipso centro lentis cuiuspiam utcumque parum crasso , sed in alio crassitudinis puncto , & multo minus , in quo habentur refractiones etiam in ingressu in oculum , & in quo crassitudo lentis crystallinæ non est exigua respectu imaginis , nec puu-

A regione magis quanto removetur : utraque 1435  
 Et quia qui veniunt radii de parte, refracti  
 Omnes exterius sunt, perstant inferiores,  
 Qui subter fuerant, & qui super, esse superni;  
 Proinde suo sic ipsa situ remanebit imago,  
 Ut si tantum oculis spectasses, rectaque stabit. 1440  
 Intra sic oculum cum rerum crescat imago,  
 Pallidior fieri debet, ni quoque crescat  
 Lux oculum ingrediens a rebus; copia nam par  
 Lucis debilitatur, ubi loca per magis ampla  
 It diffusa; sed huic facile est occurrere damno; 1445  
 Namque tubo fit, cum spatiis ut lux quoque crescat,  
 Nempe oculis cum nos spectamus corpora solis,  
 Uno tot radii de puncto quolibet intrant,  
 Orbem quot possunt pupillæ trajicere arcum:  
 At cum vitra tubis inclusa adjungimus; illi 1450  
 Jam tot erunt, possit quot lens transmittere euntes  
 Convexa; at quanto hæc pupillâ est amplior ipsâ?

Exin

ctum, in quo fit earum directionum decussatio, est centrum sphericitatis fundi oculi, ut imaginis paullo etiam amplioris magnitudo debeat esse satis accurate proportionalis ei angulo. Verum hic habebimus ipsum angulum visualem pro mensura apparentis magnitudinis, uti vulgo fit, & ejus amplificationem determinabimus methodo communi adhibita hic ab ipso Nostro, ubi notandum, eam esse amplificationem diametri imaginis: nam imago ipsa crescit deinde in ratione duplicata diametrorum.

Porro hic angulus visualis est æqualis illi, quem in centro objectivi continent directiones radiorum eorundem, tam ante decussationem versus objectum, quam post ipsam versus ocularem, ad quam deveniunt: esset is angulus visualis accurate idem pro oculo ibi posito, ubi est objectivum, & est ipsi æqualis quamproxime pro oculo vidente trans

telescopium, si distantia objecti sit satis magna respectu longitudinis telescopii. Is autem angulus augetur debet ab oculari (augumentum anguli Noster exprimit per illud *rarefcere*, per quod radiorum divergentiam sæpe expresserat in superioribus); nam ea ipsos ita intorquet, ut jam divergant a puncto proximo foco virtuali ipsius ocularis concavæ. Inde accurate divergerent, si eo delati fuissent paralleli: sed quoniam eo deferuntur jam divergentes a centro objectivi, procedunt ex ipsa oculari divergentes a puncto paullo propiore ipsi lenti, uti patet ex iis, quæ supra diximus, ubi egimus de lentibus.

Jam vero cum hac nova majore divergentia radii illi adveniunt ad oculum, nimirum cum angulo visuali aucto: amplificationem determinat Noster, ut sit in ea ratione, in qua distat magis a lente objectivum, quam focus virtualis lentis ocularis: id est

Exin quin poteris , quanto convexa patere  
 Debeat hæc circum spatio lens , noscere ; namque  
 Pupillam toties debet comprehendere , vitri 1455  
 Trans septa hæc quoties conspècta augetur imago :  
 Atque hæc tum fiet sic lucida , claraque prorsus ,  
 Ipsam si vitris sine perciperemus , ut esset .  
 At si non ea lens spatio , quo debet , aperta est ,  
 Arctior at paulo ; poterit sat clara videri 1460  
 Haud minus , imbuerit rem si lux plurima , imago .  
 Arctior at multo si fiat , pallida rerum  
 Effigies confit visarum , offusaque nocte ,  
 Expers nec vitio constabit machina turpi .  
 Incuset rerum tum forsitan inscius artem , 1465  
 Cum

se habet fere accurate pro punctis objecti proximis axi , si pro foco ocularis assumatur non ejus focus radiorum parallelorum , sed focus virtualis radiorum divergentium ab ipso objectivi centro , ut facile demonstratur : sed is focus est paullo propior ipsi oculari : si assumantur distantia focales objectivi , & ocularis , quas diximus esse distantias foci absoluti lentium , sive foci radiorum parallelorum ; habetur accurate amplificatio anguli visualis pro punctis objecti sitis in distantia ab axe non nimis magna dividendo distantiam focalem objectivi per distantiam focalem ocularis . Si prima sit vicecuplo major , quam secunda ; vicecuplo major reddetur a telescopio angulus visualis eo , qui haberetur oculo collocato in ipso objectivi loco .

Jam vero cum radios ad se delatos , & jam divergentes a centro objectivi lens concava reddat adhuc magis divergentes intorquendo eos magis in eandem plagam dexteram versus dexteram , sinistros versus sinistram sine nova decussatione , non invertet in oculo imaginem , sed majorem pinget in eadem directione , in qua pingeretur oculo nudo .

Notabimus hic illud etiam tan-

tummodo , eam amplificationis legem haberi pro oculo bene constituto ; nam idem telescopium pro myope admovente ocularem objectivo , vel presbita eam removens , mutatur .

Amplificatio connectitur cum claritate , ad quam hic facit gradum . Ubi imago amplificatur , debet fieri eo minus clara , quo magis est aucta , nisi tanto major copia radiorum profectorum ab unico puncto objecti deveniat ad oculum , ut singulæ particule fundi oculi impellantur a quantitate luminis provenientes a quovis objecti puncto æquali ei , qua impellerentur , si telescopium non adesset . Ad habendam eam claritatis æqualitatem oporteret , ut diameter apertura vitri objectivi esset major diametro pupillæ in eadem ratione , quæ exprimit amplificationem : eo enim pacto totum lumen pertinens ad quodvis unicum objecti punctum transmissum per totam objectivi aperturam , & ab eo collectum ita , ut ab oculari redigatur ad tenuem fasciculum , qui totus pupillam ingredi possit , erit in eadem ratione majus lumine ad idem punctum pertinente , quod per pupillam transisset sine telescopio ,

Cum manus in culpa fiet, atque indocta mali mens  
 Artificis, qui turbet opus plerumque, laborem  
 Ad duram nisi contulerit, mentemque peritam,  
 Consiliumque sagax; animi nam perficiuntur  
 Plus ope cuncta, feri quam motu corporis ullo; 1470  
 Inde regi validum quin debet corpus, & inde  
 Omnibus aptari, ne diruat omnia nitens:  
 Ut quondam Herculei remos fregere lacerti;  
 Tentarent canos quoties impellere fluctus,  
 Cum Minyæ prima ruerent vadâ falsa carina. 1475  
 At vitium non deest, geminaque haud commoda parte est  
 Machina; parvam etenim demonstrat corporis ejus,  
 Quod tuimur, partem, neque certo hanc limite finit.

Nam

in qua est major pars superficialis imaginis amplificatæ parte superficiali imaginis simplicis pertinentis ad eandem particulam objecti.

Et ea quidem diametrorum ratio requireretur ad habendam claritatem accuratæ æqualem claritati imaginis naturalis simplicis: diameter pupillæ est circiter unius lineæ pedis Parisiensis: hinc si amplificatio exprimitur per 24; deberet diameter aperturæ objectivi esse linearum 24 sive pollicum duorum. Sed Hugenius ostendit illud, imaginem esse adhuc satis claram, si adhibeatur quarta pars ejus aperturæ, nimirum pro superiore amplificatione apertura semipollicis: utriusque satis clare objecta videmus nudo oculo, etiam ubi nubecula solem obduxit, quæ surripit partem luminis prius reflexi ab objectis soli expositis. Quota sit pars aperturæ necessaria ad claritatem pro data amplificatione, id vero pendet ab experientia. Hugenius ipse dedit aperturas paullo majores, quam pro ea ratione, Gentilius post multa experimenta paullo minores, uti facile deducitur ex eorum tabellis, quas & Lalandius edidit tomo 2 suæ Astronomiæ.

Res pendet plurimum a clari-

tate ipsa objecti, quam ob causam etiam diversæ pro telescopiis iisdem parari solent oculares, & diversæ objectivi aperturæ adhibendæ, prout res nascit. Si apertura fiat multo minor; habetur obscuritas ingens orta ab errore artis, quod ubi Nolter adnotavit, brevi epifodum animum lectoris nimis fatigatum demulcet.

Expositis quæ pertinent ad distinctionem, amplificationem, claritatem, proponit hic bina incommoda telescopii Galileani pertinentia ad campum, qui in eo telescopii genere est & exiguus, & male terminatus. Quoniam ocularis concava inducit divergentiam fasciculorum pertinentium ad diversa puncta objecti a puncto posito citra ipsam, ii, ubi ad pupillam deveniunt, sunt a se invicem maxime distracti, ut ideo pauci admodum ex iis fasciculis subeant ipsam pupillam, adeoque paucæ objecti particule simul videri possint: eo plures videntur, quo magis oculus accedit ad ipsam ocularem, sed semper sunt perquam pauci: campum ibi determinat latitudo pupillæ collata cum distantia ab ipsa illius foci virtualis, a quo fasciculi divergunt, quæ potest-

Nam rarefcentes radiorum e lente cavata  
 Egressi fascies multi extra lumina nostra 1480  
 Hinc illinc cecidere, atque in latera omnia circum  
 Frustra abiere; aliud neque tum jam corporis ejus  
 Aspicere est, nisi puncta, illi quibus exsiliere,  
 Quis directum iter in pupillæ tenue foramen  
 Perpaucis certe. Punctorum sic mediorum 1485  
 Irrumpunt fascies integri, claraque puncta  
 Sunt ea propterea, at positorum ad imaginis oras  
 Carpuntur, semperque magis libantur, ut ora  
 Confusæ fiant circum, & lucem usque minorem  
 Exhibeant, & paulatim vanescere pergant, 1490  
 Donec deficiat non certo limite lumen.  
 Esse sed hæc artis<sup>1</sup>, quæcumque est, exorientis  
 Et fors & ratio debet, ne protinus illa  
 Pertingat propriæ summa ad fastigia laudis;  
 Præferat exortu sed multa informia primo, 1495  
 Quæ labente die paulatim perpollantur:  
 Quædam proinde loco moveantur, & adjiciantur  
 Quædam, & multiplices varientur multa per usus.  
 Quare sunt gemina hæc vitata incommoda porro;  
 Dimovere cavam nam lentem, atque inseruere 1500  
 Convexam, quam cum prima sicnectere visum est,  
 Inter uti positus primam foret atque secundam  
 Communis focus; a puncto sic corporis uno

Quo-

simum respectu longiorum telescopiorum est fere insensibilis. Ei malo medentur telescopia, quæ habent ocularem convexam, ut mox videbimus, quæ e contrario fasciculos ipsos ita introrsum detorquet, ut coeant; unde fit, ut pupillam subire possint radii omnes, qui ad ocularem deferuntur.

Præterea singuli fasciculi radiorum pertinentium ad singula objecti puncta, quos lens ocularis reddidit ad sensum parallelum, habent crassitudinem non ita exiguam, cum nimirum in eam incidant, ante quam uniantur in foco objectivi: hinc plurius fasciculorum pertinentium

ad extrema puncta objecti visi non nisi pauca sita extrema subeant pupillam, & eo pauciora quo ipsi extremo margini propria sunt, quod inducit languorem claritatis sensum evanescentis versus eos margines, cui malo itidem medetur, ut mox patebit, illud aliud telescopii genus.

<sup>1</sup> Devenitur hic ad perfectionem majorem, quam Dioptrica sensum acquisivit, quod in omnium artium primo exordio accidit, quæ initio rudes non nisi per gradus quosdam perficiuntur paulatim. Telescopia, quæ paulo post successerunt Galileanis, & etiam num adhibentur ab Astro-

Quolibet emissi radii hac regione focorum  
 Junguntur, porro rarefcunt, denique tractu 1505  
 Æquo inter feſe ſtipati a lente propinqua  
 Erumpunt, ſubeuntque aditum, quem pupula pandit,  
 Congeſti totidem in faſces, ſunt puncta quot illa:  
 At ipſi conventuri erupere viciffim  
 Faſces, contenduntque ſui denſarier omnes 1510  
 In regione foci; qua ſi regione locetur  
 Ipſa adaperſa acies oculorum, unà excipit omnes,  
 Excipit, & partem non parvam corporis haurit,  
 Margine <sup>†</sup> præterea certo diſtinguitur illa

Eſſi-

nomis, ſunt binis lentibus convexis, ut ſupra innuimus, altera objectiva multo majoris diſtantiæ focalis, altera ocularis multo minoris, quæ collocatur ultra focum prioris ad diſtantiã ab eo æqualem ſummæ binarum diſtantiarum focalium utriuſque. Ita ipſa ocularis excipit radios pertinentes ad idem punctum objecti jam collectos in ipſo foco objectivi, qui cum ſit etiam focus ipſius, reddit eos parallelos, quod requiritur ad diſtinctionem. Sic ii exeunt redacti in totidem faſciculos, quot ſunt objecti puncta. Ii autem faſciculi detorti ab ipſa oculari introſum colliguntur prope focum ſuum ulterio- rem, nimirum in foco reali radiorum diſcedentium a centro objectivi, in quo ſe decuſſant axes eorum, qui pertinent ad diverſa objecti puncta. Hinc pupilla excipit eos omnes faſces, quod ad campi magnitudinem requiritur.

† Facile autem obtinetur in hoc teleſcopio etiam multo accuratior campi ipſius terminatio ope annuli cujuſdam, quod ab Opticis appellatur diaphragma. Id apponitur in foco illo objectivi, quem diximus eſſe communem focum etiam ocularis pro oculis bene conſtitutis, in quo pingitur imago objecti diſtincta. Is

annulus contingit tubum ipſum ex parte ſui externa, & relinquit ex parte interna foramen circulare diametri paullo minoris, quam ſit apertura lentis ocularis: ita iſi ibi determinat campum; nam tranſmittit ad oculum radios omnes pertinentes ad ea puncta objecti, quorum imago pingitur intra eum circulum, & intercipit radios omnes pertinentes ad reliqua puncta contigua. Si circulus vacuus diaphragmatis eſſet major ipſa apertura lentis ocularis; nulli uſui eſſet, immo etiam ſi eſſet ipſi æqualis; nam eo caſu ad lentem deferretur pars radiorum pertinentium ad extrema puncta campi, & pars abiret extra ipſam poſt decuſſationem ipſorum factam in loco imaginis, adeoque rediret campi indeterminatio in ſuo limite.

In eo genere illud eſt diſcrimen ingens inter hæc teleſcopia, & Galileana, quod in Galileanis lens applicatur ante, quam fiat imago, in hiſce poſt. Inde fit, ut in hiſ tranſmittatur illa pars imaginis, quam quis velit: ſic, quod eſt multo majoris momenti, poſteſt in loco imaginis interponi id inſtrumentum, quod Aſtronomi appellant micrometrum, de quo paullo inferius, ubi id commodum Neſter proponit.

Effigies, si, qua focus est conjunctus uterque, 1515  
 In regione tubi, & radiis coeuntibus una  
 Formatur species, orbem tu scilicet aptes,  
 Inque seras, media pateat qui parte rotunda,  
 Sed minus hac pateat, quam lens est altera lata;  
 Namque, ibi conjunctis radiis, datur exitus illis, 1520  
 Qui vacua hac orbis coeunt in parte, negatur,  
 Qui coeant alia, & possint confundere fines.  
 Quapropter certo, & claro fit limite imago,  
 Nec pallefcenti paulatim desinit ora.

At

Limes campi in hoc telescopio est satis distinctus, sed ne ibi quidem prorsus accurate; nam in imagine ipsa radii profecti ab unico puncto objecti non colliguntur, ut diximus jam supra, ubi de focus lentium, in unico puncto, sed in quodam circello ob errores diversæ refrangibilitatis, & figuræ sphericæ: ac is circellus est perquam exiguus, nec campi terminum relinquit incertum, nisi quatenus imaginem ipsam relinquit indistinctam: adeoque usque ad eundem distinctionis gradum remanet distinctus limes campi, & imago objecti.

Male aliqui ipsum diaphragma affigunt tubulo mobili, qui ocularem deserit: nam is debet esse immotus in eodem loco imaginis factæ ab objectivo tam pro myope, quam pro presbita. Tantummodo si oculo eodem debeant aspicere objecta tanto propiora ipsi telescopio, ut focus eorum recedat a loco suo, & abeat ad majorem distantiam; tum ad habendam distinctionem limbi diaphragmatis, qui terminat campum, & filorum micrometri ipsi adnexorum, deberet æque removeri ab objectivo ipsum diaphragma cum oculari. Notanda essent alia etiam circa positionem, & usum ejus diaphragmatis, quæ pendent a diversis distantis, in quibus colliguntur. & suas quæ-

que distinctas imagines pingunt objectorum diversa fila colorata, ut quæ pertinent ad ingentia telescopia, in quibus fasciculi radiorum egressorum ab eodem objecti puncto sunt ita crassi, ut nullus eorum simul totus pupilam ingredi possit, quod quidem pertinet etiam ad claritatem, quæ idcirco in magnis telescopiis est minor, quam ferant determinationes superius allatæ. Verum si libeat persequi omnia, quæ pertinent ad telescopia, & microscopia, ea sola integrum volumen requirunt.

Addam duo tantummodo huc pertinentia: primo quidem collocato diaphragmate intra tubum, & directo telescopio ad aliquod objectum, moveatur nonnihil oculus, & si nulla objecti pars egredietur, et ingredietur campum in ejus limite eo motu, id erit rite collocatum: secus debet protrudi versus objectivum, vel versus oculum, prout motus objecti respectu marginis stet in eandem plagam cum oculo, vel in contrariam, donec acquiratur ea respectiva objecti immobilitas: deinde ad determinandam amplitudinem campi, habetur hujusmodi theorema: ut est distantia diaphragmatis rite collocati ab objectivo ad semidiametrum aperturæ ipsius diaphragmatis, ita radius ad tangentem anguli, qui metitur dimidium campum. Ha-

At tubus<sup>1</sup>e genere hoc quoque, quod reprehendere possis, 1525  
Quiddam habet, atque novum vitium prodire videtur

E veteri, abscisso velut hydræ e vertice vertex.

Usque tamen leviora manent incommoda, quippe  
Profecisse, eadem minuendo, semper oportet,

Et semper majora minoribus immutando.

1530

Haud facile est subito vitia omnia vellere profusus :

Ramus ita avulso de ramo suppeditatur

Exoriens, iterum ex avulso provenit alter,

Atque alter, donec cesset pubescere stipes.

Efficat, inversas ut formas percipiamus,

1535

Ille tubus : fascies quos colligit altera vitri

Emittitque a se lens, omnes mutuà flectunt

Tom. III.

N

In-

bebitur autem quamproxime, si fiat, ut distantia diaphragmatis ab objectivo ad diametrum aperturæ diaphragmatis, ita arcus radio circuli æqualis, qui est minorum 3437.  $\frac{3}{4}$  ad diametrum campi : unde fit, ut si habeatur ex eadem scala partium æqualium distantia focalis objectivi, & diameter aperturæ diaphragmatis ; satis est multiplicare numerum 3437.  $\frac{3}{4}$  per eorum posteriorem, & dividere per priorem. Sit distantia micrometri ab objectivo, sive distantia focalis objectivi pedum 10, sive linearum 1440. apertura diaphragmatis linearum 16, erit inito calculo proxime minorum 38, adeoque totam simul continebit lunam, quæ semper multo minorem habet apparentem diametrum. Auctâ autem aperturâ diaphragmatis augebitur campus, sed simul augeri debet apertura lentis ocularis, quæ non potest augeri, quantum quis velit ob curvaturam ocularis ipsius, quæ non debet esse ita exigua, ut habeatur amplificatio objecti.

Solent, & alia diaphragmata apponi intra tubum ad arcendos

radios reflexos a tubi parietibus sed hæc innuisse sit satis.

¶ Persequitur jam progressum in hac arte, qui uti semper accidit, paulatim advenit & per gradus. Hic tubus constans binis lentibus convexis habet illud incommodi, quod objecta inversa exhibet ; cum enim lens convexa introrsum flectat fasciculos illos radiorum ; ii, qui venerant ad objectivum ex parte sinistra respectu axis, redeunt ad ipsum ex parte dextera, & viceversa, adeoque pingunt imaginem ordine contrario ei, quo pingeretur, si oculus esset in ipso objectivi loco.

Huic malo vulgo medentur addendo binas alias oculares æquales priori ita, ut focus secundæ ceterior coëat cum ulteriore primæ, eodem pacto & focus tertiæ cum foco secundæ. Habendi sunt ob oculos radii pertinentes ad singula objecti puncta, qui componunt singulos fasciculos, & radii pertinentes ad diversa puncta, qui transierunt per medium objectivum, & quibus in egressu e prima oculari evadunt paralleli omnes focii componentes totidem fasciculos. Ab



Introrsum; proin qui demissior ibat, in altum  
 Insilit, & contra delabitur altus ad imum.  
 Hoc quoque devites tamen, interponere lentes 1540  
 Tum tibi si libeat geminas, armare quaternis  
 Arte hac proinde tubum, geminus bene congruat omnis  
 Ut vicinarum focus unà, conveniatque;  
 Tertia nam tum lens distantes excipit æque  
 Inter se radios, distantes quartaque mittit 1545  
 Æque etiam inter se; proin, ut fuit ante, figura  
 Haud minus adveniet distincta, oculumque laceffet.  
 At ipsi falces postquam junxere foco se  
 Communi mediarum, abeuntes mutuà franget  
 Tertia lens, facietque æquo post currere tractu: 1550  
 Quarta sed infractos iterum se jungere coget;  
 Flectet in oppositas sic partes, ante secunda  
 Quam qua flexerat, inverfosque invertet eodem  
 Ordine; relictuet lateri proin omnia vero.  
 Tunc in ea coëuntum oculus regione locatus 1555  
 Omnes

illis prioribus pendet distinctio, quæ habetur, si illi prodeunt proxime paralleli inter se: ab horum positione, & magnitudine anguli, quo ad se invicem inclinantur, pendet positio imaginis, & magnitudo

Jam vero priores radios prima ocularis (ea Nostro est lens secunda, qui pro prima lente accipit objectivum) reddiderat parallelos: illos secunda cum excipiat parallelos, reddit convergentes ad suum focum, qui cum sit communis tertiæ; hæc illos excipit divergentes ab illo eodem suo foco post decussationem; adeoque transmittit parallelos ad oculum, quod pertinet ad distinctionem: hosce posteriores prima lens acceperat divergentes a medio objectivo, & reddiderat convergentes prope suum focum ulteriorem ultra ipsum: secunda ipsos excipit jam decussatos in illo foco, qui est communis etiam ipsi, hinc eos reddit parallelos;

tertia cum excipiat parallelos, detorquet introrsum ad suum focum. Hi mutaverunt directionem in prima lente ita, ut dexter ibi evaserit sinister: eam iterum immutant in tertia, adeoque qui evaserat sinister, redit dexter, & imago per hanc inversionem secundam redit ad positionem priorem: remanet itidem certus, & definitus campi aque ampli limes, nam imago pingitur tam in foco objectivi, quam in foco communi postremarum lentium, & oculus situs in concursu fasciculorum prodeuntium e postrema oculari excipit simul omnes.

Plures aliæ ocularium combinationes fieri possunt ad hoc, ut habeatur distinctio, & amplificatio idonea sine inversione imaginis, & cum campo non exiguo, quod obtineri potest etiam per duas oculares tantum, vel per tres inæquales, vel etiam per plures. In immensum res abeunt, si liberet singula persequi.

Omnes hos fascēs simul excipit, effigiemque  
Auctam, & finitam haud incerto limite cernit.

Hic <sup>1</sup> quoque jam fascēs coeūtes denique in ipsa  
Pupilla, flexu sese inclinare vicissim  
Majori tanto debent, quam quem sine vitris      1560  
Conficerent radii, quanto vicinior extat,  
Qui lentes inter geminas focus anteriores  
Communis jacet, internæ vicinior, inquam,  
Quam primæ externæque; igitur sic noscere possis,  
Metrique augmen, dimensus ut ante figuræ es.      1565  
Cumque voles <sup>2</sup>, oculis variis ut idoneus extet,  
Hunc fecisse tubum; potes aut protrudere ternas  
Introrsum lentes, aut contra extrudere easdem;  
Fasciam enim qui sunt radii, tunc egredientur  
Aut rareſcentes inter se mutuà paulum,      1570  
Aut se densantes contra, ut diversa tuentum

N 2

Lu-

<sup>1</sup> Affirmat in hoc itidem tele-  
scopio haberi amplificationem di-  
uisā distantia focali objectivi,  
quam appellat lentem primam ex-  
ternam, per distantiam focalem  
primæ ocularis, quas distantias  
exprimit, per distantias foci com-  
munis earum lentium ab ipsis.  
In quocumque systemate oculari-  
um, & telescopiorum genere  
amplificatio habetur; si angulus,  
in quo ad se invicem inclinan-  
tur fasciculi pertinentes ad bina  
puncta objecti quævis, dividatur  
per angulum, in quo ad se in-  
vicem in ipso centro objectivi in-  
clinabantur radii medii ad ipsos  
pertinentes. Ibi ii anguli sunt,  
ut illæ distantia: in eo telescopio  
composito æque ac in superiore  
simplici; nam angulus fasciculo-  
rum prodeuntium e tertia ocu-  
lari æquatur angulo prodeuntium  
e prima ob ipsam æqualitatem  
distantiarum focalium. Pro omni-  
bus aliis combinationibus formu-  
læ generales habentur, quæ de-  
terminent campum simul cum di-  
stinctione, & amplificatione.

<sup>2</sup> Habetur hic etiam id, quod  
in superioribus haberi diximus,

applicatio facilis telescopii pro  
presbita, & myope, educendo  
tubulum, qui contineat lentem  
ultimam, vel tubum, qui con-  
tineat omnium systema, vel in-  
trudendo, ut focus radiorum per-  
tinentium ad unicum quodvis  
objecti punctum jaceat ante, vel  
post focum postremæ lentis, adeo-  
que ii ab hac reddantur nonni-  
hil convergentes, vel divergen-  
tes. Per eductionem ejus tubu-  
li fit illud etiam, ut imago obje-  
cti pingatur satis distincta a ra-  
diis transmissis trans telescopium  
in plano objecto perpendiculari-  
ter ipsi tubo: nam educto illo  
tubulo fieri potest, ut radii per-  
tinentes ad quodvis unicum obje-  
cti punctum coeant in ea distan-  
tia, & imaginem idcirco distin-  
ctam ibi exhibeant. Ea apparet  
satis clara, si objectum sit lucid-  
um, ut sol, & locus nonnihil  
obscurus. Eo pacto solent obser-  
vari & maculæ solis, & solares  
eclipses ortæ ab interpositione  
Lunæ, ut & transitus inferiorum  
planetarum sub sole exhiberi eod-  
em modo possunt ipsi vulgo.

Lumina nimirum succurrer ægra reposcunt.  
 Quin extrudendo, deducendoque valebis  
 Illos dimoto quantumvis jungere tractu,  
 Effigiemque super tabula, vel pariete longe 1575  
 Pingere, præsertim nimum si fulgida sit res,  
 Obsitus & tenebris locus, in quo pingitur illa.  
 Sic spectare licet claros & noscere vultus  
 Solis, eoque super maculas numerare repertas,  
 Mercuriique orbem tranantem cernere subter 1580  
 Interdum, Lunæque ora obscurata latentis,  
 Cum parte ex aliqua Solis jubar invida carpit.  
 Jam <sup>1</sup> quia sunt rerum cælestia quæque rotunda,  
 Nil refert, videas, inversa, an recta; licebit  
 Atque ea proinde tubo, cui bina est utraque lens, & 1585  
 Convexa, aspicere, ut mos est adeuntibus altra,  
 Et cujusque locum, & motum, & lustrantibus augmen.  
 Intus cum radii de puncto corporis uno  
 Quolibet emissi coeant simul, ante secundam  
 Quam lentem tangant; ibi si subtilia fila 1590  
 Tendantur, debent nimum distincta videri,  
 Et partem visû tegere intus corporis unam

De-

<sup>1</sup> Cum objecta cælestia sint vel puncta quædam, ut stellæ fixæ, vel figuræ circularis, ut planetæ; satis patet illud, quod hic Noster affirmat, nullum ibi haberi incommodum ab inversione figuræ: quamobrem Astronomi etiamnum adhibent telescopia dioptrica, quæ objectum invertunt, uti sunt ea, quæ præter objectivum habent unicam ocularem.

In ejusmodi autem telescopio illud accegit commodissimum Astronomis, quod, ut supra innuimus, possunt ibi in foco objectivi vitri adhiberi micrometra, quæ id græcum nomen adepta sunt a mensura exiguarum partium imaginis ibi delineatæ: duo tantum genera micrometrorum hic Noster commemorat, quæ sunt per fila: in altero habentur bina fila parallela, quæ possunt ad se

invicem accedere per motum parallelum alterius, vel utriusque notatâ ope cochleæ, & indicis quantitate motus, & accuratissime definitâ; habetur autem ibi & aliud filum fixum ipsis perpendicularare: in altero micrometro fila omnia sunt fixa, & inclinantur ad se invicem in certis angulis: solent adhiberi plerumque quatuor diametri, quæ se invicem decussent in centro ipso campi. Mirum sane quantum profecerit Astronomia ope ejusmodi instrumenti: usus ipsos, & Astronomiæ dignitatem, atque utilitatem paucis hic Noster inuit.

Porro habentur & alia multa micrometrorum genera, inter quæ adest illud sane utilissimum, quod appellant micrometrum objectivum, quod a Bouguerio inventum, Angli perfecerunt mirum

Debent: propterea fila hæc subtilia quodam  
 Instrumento aptant, coeleis ut scilicet extra  
 Conversis ad se possint accedere, possint 1595  
 Inque vicem quovis dimota recedere tractu:  
 Tractus & hic, motusque illorum, per coclearum,  
 Qui fiunt, orbis vertendo dinumeratos,  
 Noscantur: fila interdum hæc subtilia certos  
 Inter se ad flexus figunt transversa, secuntur 1600  
 Ut puncto in medio. Quantum hac ratione juventur  
 Utrâvis cæli Mensores in capiendis  
 Altrorum spatii, motuque, & mole, referre  
 Difficile est: novisse datum callentibus artem  
 Uranies, purosque dies, noctesque serenas 1605  
 Late per superas cupide ducentibus oras,  
 Resque novas illinc animo excipientibus acri,  
 Quas tum per terras evulgent protinus imas,  
 Et cæli condant fastos, veraque receiptent  
 Historia, tam quæ jam præterlapsa retrorsum 1610  
 Tempora, quam quæ sunt avo volvenda futuro.  
 Sed jam posse tubis ( geminis seu lentibus illi,  
 Seu sint bis geminis instructi ) forte rearis ,

Quæ

in modum: sed ea omnia hic quidem locum obtinere non possunt.

Hic docet illud: licet videatur primo aspectu deduci ex iis, quæ dicta sunt, facile construi posse telescopium, quod objecta utcumque remota exhibeat videntia eodem modo, quo si adessent in distantia paucorum passuum, adhuc tamen haberi limites quosdam, quos prætergredi omnino non liceat. Cum amplificatio habeatur divisâ distantia focali objectivi per distantiam focalem ocularis; si augeatur illa quantum libet, minuendo nimirum ejus curvaturam, vel hæc minuat ipsam augendo, quantum libet; habebitur quæ libuerit amplificatio. At multa obstant, quorum præcipua hic Noster proponit.

Porro illi errores ita pendunt a ratione distantiarum focalium utriusque lentis, & ab apertura lentis objectivæ, ut non possit haberi amplificatio certa ingens, nisi producta in immensum distantia focali cum tubo telescopii. Si manente eadem lente objectiva minuat distantia focalis lentis ocularis in ea ratione, quam requirit data amplificatio, ea quidem habebitur; sed habebitur ingens confusio.

Hinc a radiis ejusmodi aberrantibus oriuntur plura etiam alia incommoda, ut illud, quod imagines objectorum per illos augeantur falso quodam augmento: sic astra multo majorem exhibent magnitudinem apparentem, quam deberent. In lucidioribus astris solet adhiberi vitrum fumo illitum, quod dum plures radios

Quæ tu conspicias, augeri corpora molem  
 Haud secus in quamvis, ac si tribus illa recedant 1615  
 Passibus, aut ulnis, inter quæ millia multa  
 Sunt, & quæ medium mare vasto interluit æstu:  
 Nam tantum cum res oculorum in imagine crescat,  
 Quantum prima suo superat lens orbe secundam,  
 Orbe, in quem circum deberet continuata 1620  
 Flecti; si, genus hoc, orbem sine fine secundæ  
 Imminuas, tergoque suo hæc magis usque tumescat;  
 Primæ orbem at facias grandescere, vixque tumere  
 Hanc exæquato prope tergo, fiat, oportet,  
 Ut sine fine etiam rerum grandescat imago. 1625  
 Verum an tunc eadem pariter distincta manebit  
 Claraque, quantum opus est? confusa nec omnia cernes?  
 Lens convexa quidem, quæ prima est, jungere dixi  
 Quam radios quovis emissos corporis uno  
 De puncto, non tam bene jungit, prorsus in uno 1630  
 Ut puncto coëant, at circumfunditur orbis  
 Pro puncto ( fieri crytalli humore docebam  
 Nuper ut a nostro ), commisceturque vicissim  
 Parti pars; hæc confuse rata causâ figuræ est.  
 Cumque minus lens curvatur, quæ prima, magisque 1635  
 Est extensâ super patefactaque, crescere debent  
 Ipsi orbis radorum, & crescere proinde tumultus.

Quod

intercipit, minuit utique aberrationem illam; sed nunquam eandem penitus tollit.

Accedit, quod claritas requirit immanem aperturam objectivi pro immani amplificatione, quæ apertura excederet ipsam magnitudinem spheræ, ad quam objectivum est tornatum, nisi ipsa spheræ sit immanis, adeoque etiam ex eo capite telescopium longius, quam ut tractari possit ab hominibus: præterea ipsa ejusmodi magnitudo aperturæ requirit lentem ita magnam, ut nec formari possit, nec ad usum reduci. Si debeat videri objectum in Luna ita, ut videtur nudo oculo in distantia unius milliarii continentis quinque millia pedum

Parisiensium, debet amplificatione exprimi per numerum 24000; est enim ejus distantia mediocris semidiametrorum terrestrium 60, quarum singulæ continent proxime 4 millia ejusmodi milliariorum. Hinc assumpto quadrante ejus numeri, haberi deberet apertura saltem linearum 60000, sive major pedibus 400. Lens ejus magnitudinis nec potest elaborari, nec si elaboretur, tractari. Hugenius pro claritatis sufficientis limite proposuit diametrum ejus subquadruplam, quo illam reduceret ad pedes centum: sed quis lentem vitream ejus magnitudinis aut efformare possit, aut efformatam tractare?

Quod certe nequeat vitari, si simulacra  
 Augeri libeat longe, & grandescere rerum.  
 Altera lens etiam faciens res crescere visas 1640  
 Errores faciet radiorum crescere: quare  
 Major ab hoc etiam crescet cum mole tumultus.  
 Præterea augeri quia primæ lentis hiatus  
 Rerum ipsa debet cum mole, extendere forsan  
 Si nimis hanc libeat, tantus debet hiatus 1645  
 Esse, globum ut superet lentis quoque, nec fatis orbis  
 Integer esse queat. Quantum at dispergiæ inde  
 Esset opus radios! quod ne contingere possit,  
 Nunc lens prima globi parvo de segmine confit.  
 Si<sup>r</sup>, quod difficile est, vitris tamen indere talem 1650  
 Contingat formare, faciat quæ jungier uno  
 In puncto radios de puncto corporis uno  
 Emisso; illos an erit vitare tumultus  
 Propterea ut possis? radios ita flectere vitrum

Nam

¶ Affirmat hic non posse penitus evitari errores illos, quos primo loco protulerat ad demonstrandum, haberi non posse amplificationem, quantum libet ingentem. Habentur, uti superius monuimus, figuræ, quæ radios a certo axis puncto digressos colligant per refractionem in unico puncto; sed, ut ibi monuimus, ex id non præstant, nisi pro unico puncto solius axis: pro cæteris omnibus punctis ipsius axis, & pro punctis omnibus extra ipsum situs remanet aliqua aberratio orta ab ipsa ejusmodi figura. Deinde remanet semper error diversæ refrangibilitatis, qui per alias telescopiorum species evitari non potest.

Habentur quidem posteriora Dollondiana telescopia, in quibus per plures objectivas lentes corrigitur magna ex parte tam error figuræ sphericæ, quam error diversæ refrangibilitatis, quæ hodie appellantur *chromatica*, quasi colores omnes destruerent. Sed in meis dissertationibus superius

memoratis ego quidem ostendi nunquam uniri colores omnes per duas substantias, sed tot tantummodo, quot substantiæ adhibentur: nec vero error ipse figuræ sphericæ penitus destruitur unquam: accedit, quod colores, qui in telescopiis apparere solent, nec proveniunt a vitio objectivi, cui soli consuluit Dollondus, sed ab oculari, atque id ita, ut ipsa Dollondiana telescopia, quæ habent ingentem amplificationem, ostendant colores fatis vividos, nisi campus sit perquam exiguus, vel nisi ipsæ oculares fiant compositæ e pluribus substantiis, quod quidem alias difficultates secum trahit, quæ omnino superari non possunt: sunt utique ejusmodi telescopia multo perfectiora communibus, & cum eadem amplificatione, distinctione, claritate, multo breviorum tubum requirunt; sed & in iis incrementa amplificationis requirunt incrementa longitudinis tubi, & licet etiam habentur sui limites, quos homini transgredi non est permissum.

Nam si deberet digressos corporis uno 1655  
 E medio puncto, medio ut post jungier axe  
 Deberent itidem; certe non flectere possiet  
 Sic alio egressos e puncto, & cogere, ut unâ  
 Hi coeant, verum latera ad sua quemque remittet.  
 At quia diverso radii sunt deinde colore, 1660  
 Diversosque pati debent trans vitra meatus;  
 Errorum uberior multo est hæc causa priore.  
 Propterea quamcumque voles inducere vitris  
 Formam, semper erit, radii ut frangantur in orbem,  
 Nec valeant puncto conjungi prorsus in uno; 1665  
 Unde venit species rebus confusa, neque error  
 Parvus is est, etiam exiguis in rebus, at auctus  
 Ingentes facit, & magna ad discrimina ducit.  
 Sidera sic, cælo quæ fixa vocavimus alto,  
 Cum longis spectata tubis sunt, parte videntur 1670  
 Cæli extensa aliqua, tenui tamen atque minuta,  
 Ast aliqua, & nobis non vera mole patescunt.  
 Atque eadem minimum nequeunt excedere punctum,  
 Cum lens prima nigro fumi fuscata vapore est;  
 Errantes radios ut sic obtundere possit. 1675  
 Præterea <sup>1</sup> ut valeant æque distincta videri  
 In magnis simulacra tubis, simulacra, necesse est,

Ista

¶ Ad habendam æqualem distinctionem cum eadem amplificatione, debent utique produci telescopia; sed nec satis est, ut Noster hic docet, ut longitudo telescopii crescat in eadem ratione, in qua crescit diameter imaginis amplificatæ, quod est multo majus impedimentum ad habendas amplificationes nimis enormes. Requiritur nimirum in telescopii communibus illis antiquis, longitudo, quæ sit proportionalis quadrato numeri exprimentis amplificationem: si duplo, triplo, decuplo major debeat esse imaginis diameter; debet longitudo telescopii esse quadruplo, noncuplo, centuplo major. Haberetur longitudo aucta in illa ratione amplificationis simplici non

duplicata, si manente eadem oculari, fieret in ea ipsa ratione longior distantia focalis objectivi, quæ est paullo major totius telescopii Astronomici longitudo. Verum id quidem fieri non potest: tum enim ad habendam claritatem oportet augere aperturam objectivi: hæc auget in eadem ratione diametrum erroris provenientis a diversa refrangibilitate, quam ob causam haberetur confusio magis sensibilis. Ad evitandam ejulmodi confusionem, in telescopio quadruplo longiore sit duplo major distantia focalis, ut amplificatio sit tantum duplo major, adeoque duplo tantum major requiratur apertura objectivi non nisi duplo majorem errorem inducens. Ex illa quadrupla lon-

Ista tubis augmen ne cum crescentibus æquum  
 Accipiant; horum multò minus incrementum  
 Sed sit, uti numeri est, in sese qui repetitus 1680  
 Evaleat cum mole tubi componer illa:  
 Sic duplo fiat si rerum major imago,  
 Majorem prima molem quater esse necesse est,  
 Aut novies etiam, ter eam si crescere cordi est.  
 Ipse tubum sed jam producas, atque secundam 1685  
 Non mutes lentem; quod molis, imaginis illud  
 Augmen erit; nec non quoque tunc excrefcere primæ  
 Tantundem pariter debet lentis hiatus,  
 Constet imago eadem ut tunc æque clara; sed orbes  
 Dilatantur ab hoc auctu, queis fila colorum 1690  
 Sparguntur diversa foci in regione; necesse est,  
 Confusa effigies ideo, turbataque fiat.  
 Quare adhibenda alia est, oculo adducenda, secunda  
 Lens, ut ab hac visæ minus extet imaginis augmen,  
 Ipsa sui proin exposcit minus augmen hiatus; 1695  
 Quodque tubo producto accessit, id inter hiatus  
 Dispertito ipsos, atque inter imaginis auctus,  
 Ut crescens non clara minus distinctaque constet.  
 Si vitrei conflata globi de segmine forma

Non

Etudine objectivi duplum datur  
 amplificationi, alio duplo sup-  
 presso, ne nimirum excrefcet er-  
 ror.

Jam vero ex hac tanta longi-  
 tudine telescopiorum iterum ma-  
 nifesto consequitur, non posse  
 haberi quamcumque utcumque  
 magnam amplificationem imagi-  
 nis. Telescopium commune pe-  
 dum 20, ubi sit optimum, vix  
 admittit amplificationem expref-  
 sam per 80. In superiore casu  
 Lunæ requirebatur amplificatio  
 exprefsa per 240000. Eo numero  
 diviso per 80, habetur 3000 nu-  
 merus exprimens, in qua ratio-  
 ne deberet esse major amplificatio:  
 hujus quadratum 9000000 ductum  
 in 20, exhibet pedes 180000000 pro  
 longitudine tubi. Cum 20000000  
 pedum sit semidiameter Terræ,

requireretur longitudo 9 semidia-  
 metrorum terrestrium.

¶ Innuit hic remedium erroris  
 orti a figura spherica, quod a  
 Newtono ipso fuit propositum,  
 includendi nimirum inter bina  
 vitra tornata ad justas curvaturas  
 aquam, quæ corrigat errores in-  
 ductos a vitris. Corrigitur is er-  
 ror etiam per binas lentes vitreas,  
 sed nunquam penitus, & accu-  
 rate destruitur. Verum, ut No-  
 ster addit, si is etiam destruat  
 totus, remanet alter major ortus  
 a diversa refrangibilitate, quem  
 affirmat, omnino tolli non pos-  
 se.

Eulerus per aquam vitris in-  
 clusam speravit tolli posse etiam  
 errorem diversæ refrangibilitatis,  
 sed si adhibeatur vitrum commu-  
 ne, quod is adhibebat; id quidem



Non bene junctorum radiorum, & proinde tumultus 1700  
 Unica causa foret, diverso increfcere moles  
 Ordine deberet vifarum tum nova rerum,  
 Quam quem jam docui, & facilis medicina clueret,  
 Scilicet errores quæ partim tolleret illos:  
 Primum nempe quod est vitrum, si lamina duplex 1705  
 Id foret, inque finu puras includeret undas;  
 Nam tunc errores vitrorum erroribus undæ  
 Pugnarent, nec non prope pensarentur utrinque.  
 At quia de varia florum provenit error  
 Natura, haud possis alia meliore mederi 1710  
 Huic ratione, tubo quam, qua jam diximus, arte  
 Producto; quanquam nimium cum longa fit hujus  
 Moles, fit nostros pariter male commoda ad usus,  
 Denique nec pro re tractanda movendaque nostra,  
 Tantum at iners ad rara velut spectacula moles. 1715  
 Quid † Newtonus in his, quid mens illa inclyta, rebus,  
 Ingeniumque sagax, naturæque artibus aptum,  
 Extulerit, si vos scitis, vos dicite Musæ,  
 Ad vestrum nova si delata est machina montem,  
 Certius atque illinc terram, cælumque videtis. 1720  
 Sin latet & nondum perspecta est, ipse ego vester,  
 Si libet, antistes, Pindii ipse ad culmina primus  
 Deferam, & æonii suspendam parjete templi.  
 Hanc teneris manibus noctu versate diuque  
 Gaudentes, & ad hanc doctum quoque dicite carmen; 1725  
 Præcipue laudate Senem, immortalia post tot  
 Munera, divino qui nos hoc munere ditat.  
 Lentes hic vitreas, refractam jungere lucem

Quæ

obteneri non potest, uti Dollondus demonstravit. Hic, ut pluribus jam vicibus innumis, id ipsum præstitit magna ex parte adhibitis binis vitrorum generibus *convex*, & *flint*. Ego ostendi, ne ita quidem omnes colores uniri posse: spero unionem multo majorem ope trium diversis generis substantiarum; sed hæc omnia non huc afferri possunt.

† Ad Newtoniana telescopia facturum gradum, quæ a refle-

xione refractioni substituta appellantur catadioptrica, jure sane & Musas invocat, novum Pindoo argumentum pertractaturus, & ipsum præclarissimi inventi Auctorem laudibus meritis exornat. Specula nimirum cava Newtonus substituit objectivis vitris, quæ imaginem objecti efformarent per reflexionem; ipsa enim reflexio non dividit radium in colorata fila diversa, sed omnia simul detorquet in eodem angulo.

Quæ possunt, mutare cavis, queis jungere lucem  
 Reflexam liceat, speculis aggressus; ita ipsa 1730  
 Lux siquidem nequeat diversa in fila resolvi,  
 Rebus & inspectis exinde inferre tumultus.  
 Felix docta viri jamque exitus orsa probavit.  
 Jam senas, vel quinque tubus porrectus in ulnas  
 Ubere sua vi longe vincere possit 1735  
 Illos, qui varia refringunt lumina lente,  
 Vel centum moles sit partibus amplior horum.  
 Quæ primùm ars olli prolata est, tempore crevit,  
 Venit & ad summum crescendi tempore culmen.  
 Quanquam tempus edax rerum est, atque omnia vertit, 1740  
 Haud minus at primos tempus dat & artibus ortus,  
 Et magna incrementa: Viram præstantia tempus  
 Ingenia exacuit, fecundat, alitque, sub auras  
 Educitque anfrui foetus, tollitque recentes,  
 Rebus & affundit sua veris lumina tempus. 1745  
 Sed quæ <sup>1</sup> forma tubis, genus hoc, inductaque primùm  
 Qua ratione fuit? Speculi est inserta cavati  
 Scilicet in fundo moles; proin altus hiabat  
 Vertex, perque suum lucem immittebat hiatus  
 Ad speculum, quæ de speculo resilire repulsa 1750  
 Tentabat subito, & punctum commune petebat  
 Quoddam, quod quarta crassi orbis parte recedit,

Si-

<sup>1</sup> Progreditur ad describendum  
 ipsum Newtonianum telescopium,  
 cujus deinde profert incommoda,  
 & mutationes plures, quæ in  
 formam ipsius telescopii catadio-  
 ptrici inductæ sunt.

Tubus Newtonianus est aper-  
 tus in altero suo extremo, ubi  
 liberum radiis aditum relinquit:  
 in altero habet speculum cavum  
 formæ sphericæ, quod illos ra-  
 dios excipit, & eos quidem, qui  
 profecti sunt ab unico quovis pun-  
 cto objecti, cogit convergere ad  
 focum suum realem, qui distat  
 ab ipso speculo per quartam par-  
 tem axis ejus sphericæ, ad quam  
 ipsum est tornatum. Parabolica  
 forma est aptior, qua usus Short-  
 us, ut ferunt, mirum in mo-

dum hoc genus telescopiorum per-  
 fecit: sed ea forma admodum  
 difficulter inducitur. Ibi id spe-  
 culum pingeret imaginem suam  
 eodem profectus modo, quo lens  
 objectiva interposita inter eum  
 locum, & objectum: liceret eam  
 transpicere trans lentes oculares  
 auctam, & distinctam eodem mo-  
 do, quem pro dioptriciis exposui-  
 mus: sed id fieri non potest,  
 quia caput interjectum intercipere  
 radios advenientes.

Hinc Newtonus paullo ante  
 focum ipsum interposuit specu-  
 lum planum inclinatum axi ad  
 gradus 45, sive ad angulum se-  
 mirectum. Id speculum erat mul-  
 to minus, quam tubi apertura,  
 adeoque non intercipiebat nisi par-

Sive globi, cujus speculum de segmine factum est:  
 Hic prope verum aliud speculum opposuisse necesse est  
 Exiguum, sed quod capiat densissima lucis 1755  
 Spicula, cui facies plana, inclinataque constet  
 Flexu, quem gradibus metiris quinque, quaterque  
 Denis, ut radii reflecter in latus unum  
 Inde tubi possint: vitreis hos lentibus alter  
 Excipiebat ibi tubulus tribus, atque refractos 1760  
 Sic etiam spectantium oculis mittebat habendos.  
 Corpora erant auctu distinctaque, claraque magno.  
 Ut referunt<sup>1</sup>, fuit illa cavi crystallina primò  
 Materies speculi, vitrumque triforme secundo  
 Pro speculo fuit, at facies cui recta vicissim 1765  
 Est gemina, inclinata sed æque tertia utrique,  
 Exciperet radios ut earum scilicet una  
 Omnes in sese rectos prope, proinde nec ulla  
 Fractos parte prope ad declivem mitteret intro

Fron-

tem exiguam radorum advenientium ab iisdem objecti punctis, sed e regredientibus excipiebat omnes eos, qui pertinebant ad ea ipsius objecti puncta, quorum visio amplificata requirebatur, cum ipsi prope focum jam in multo minus spatium coeant. Eo pacto detorquebatur imago ad latus ipsius tubi, tanquam si objectum jacuisset in directione perpendiculari ad directionem priorem. Ibi apponebatur tubulus cum oculari unica, vel pluribus, prout requirebatur imago directa, vel inversa. Noster nominat tres, quæ est forma omnium commodissima pro visione directa objectorum terrestrium; pro cælestibus adhibetur in eo itidem telescopio unica convexa, quæ licet imaginem invertat, præstat concavæ, quæ itidem adhiberi posset, ex iisdem capitibus, quæ supra sunt exposita, ubi in dioptriciis substituitimus astronomicum Galileano.

Hinc id telescopium habebat speculum majus concavum in imo

tubo, speculum planum exiguum, quod virga tenuis, sed satis firma infixæ lateri sustinebat suspensum in axe ipsius tubi prope ejus verticem apertum, ac lentem unicam, vel plures. Cum specula radios reflectant, lentes autem refringant, habetur ibi & reflexio pertinens ad catoptricam, & refractionis pertinens ad dioptricam, quam ob causam, ut diximus, appellatur catadioptricum.

1 In prima hujusmodi constructione adhibebatur pro utroque speculo vitrum. Primum illud habebat concavo-convexum, & inducebatur stannum parti convexæ ita, ut intuenti ex parte cava appareret speculum cavum tam in prima superficie vitri, quam in secunda stanni inducti: secundum autem erat prisma vitreum, quod habebat tres facies planas, quarum binæ erant sibi invicem perpendiculares: harum altera excipiebat radios redeuntes a prima superficie fere ad perpendicularum: ii incidebant ad angulum semirectum in tertiam illam superficiem

Frontis planitiem, resillirent unde repulsi,  
 Transque duarum aliam recti, illæsi que mearent  
 Frontem egressuri, parvoque immittere possent  
 Sic sese tubulo, rerumque inferre figuras.  
 Sed quia crystalli speculo est frons bina cavato,  
 Bis revomit radios: non omnes ergo, necesse est, 1775  
 Contendant unum in punctum, & licet utraque flexu  
 Diverso curvaretur, non talibus ausis  
 Profectum est, eadem loca adirent ut radiorum  
 Projectæ species: totus vitari error  
 Non poterat certe, non tali vincier arte. 1780  
 Æquatas porro triquetri distendere frontes  
 Usus erat vitri, & consternere, perque polire;  
 Quod quam difficile est factu, durumque, profecto  
 Tentantes novere, opera qui scilicet ista  
 Sæpius effusos frustra indoluere labores. 1785  
 Præterea per tot trajectus luminis atque

Ten-

oppositam recto prismatis angulo, quæ obliquitas cum sit major requisitâ pro radiorum reflexione in totum, nullus ex iis radiis prodibat e vitro, sed omnes reflectebantur ad secundam superficiem priori perpendicularem, per quam trans mittebantur sine sensibili refractione, tanquam si reflexi fuissent ab unica superficie reflectente plana.

Vitra quidem adhibebantur ob difficultatem ita poliendi metalla, ut satis magnam radiorum partem reflecterent: verum illud ibi accidit incommodum, quod id speculum habet binas superficies reflectentes, quarum utraque suam efficit imaginem in suo foco, nec vero ii foci accurate cœunt, etiam si binæ superficies habeant curvaturam eandem. Habetur quidem differentia exigua curvaturarum, quæ indicat focorum coincidentiam saltem pro radiis, qui incidant paralleli inter se, & proximi axi; sed est admodum difficile ita formare illas binas superficies, ut non habeant,

nisi illud ita exiguum discrimen. Deinde habentur & alia incommoda plura: nam illa imago vividior, quæ reflectitur a secunda superficie, sit non per solam reflexionem, sed per ipsam interpositam binis refractionibus, alteram in ingressu, alteram in egressu: in iis jam habetur aliquis error diversæ refrangibilitatis: præterea illa ratio sphericitatum, quæ in data vitri crassitudine conjungit binas imagines, illa ipsa nec corrigit errores figuræ sphericæ, nec errores diversæ refrangibilitatis. Ea omnia incommoda, errores omnes, rationem corrigendi unum quemvis ex iis, & quantitatem eorum, qui remanent ipso correcto, persecutus ego sum integra dissertatione, quæ est postrema inter quinque Viennæ impressas, quarum & superius injecta est mentio. Hæc quidem pertinent ad speculum cavum; in prisma vero occurrit ingens sane difficultas poliendi tres superficies planas, cum accuratum planum admodum

Tentatos aditus, radiorum pars bona abibat  
 Errabunda, viamque alias torquebat in oras  
 Huc illuc, vario turbans fulgore figuram,  
 Ut posset neque clara, neque hæc distincta videri. 1790  
 Quapropter <sup>1</sup> speculumque cavum, planinque nitenti  
 Conflavere ex ære: ea lecta est massa metalli  
 Scilicet, ut posset crystalli more poliri.  
 Onnia sed nec erant dqmita his incommoda rebus:  
 Transversa regione sitûs, fundoque minoris 1795  
 Adstans oculus tubuli uno prospiciebat  
 È latere, atque plaga res inquirebat in illa,  
 Qua non sunt; igitur non molem dirigere illuc,  
 Non patulum norant convertere molis hiatum  
 Extemplo; longa ista mora, & fastidia longa 1800  
 Lassabant oculumque nihil cernentem, animumque.  
 Propterea <sup>2</sup> hæc alio fabricari est machina ritu  
 Cœpta novo, atque aliis prælata est omnibus una.

In

difficiliter confici possit: deberent autem esse accurate planæ omnes tres. Accedit copia luminis amissa in singulis mutationibus mediæ, & reflexionibus: porro illarum habebantur binæ in speculo cavo, & binæ in prismate, harum singulæ, adeoque sex, dum in casu speculorum metallicorum non habentur nisi binæ reflexiones.

<sup>1</sup> Illa incommoda, affirmat, sublata fuisse substituendo speculis vitreis metallica. Noster nominat æs illud, ex quo conficiuntur, quod nimirum conficitur ex plurium mixtione, quæ ipsum præparent, & reddant proprium polituræ simili ei, quam habet vitreum. Verum in eo Newtoniano telescopia illud adhuc erat perquam incommodum, quod objectum spectandum erat a latere tubi in ipsum directi; quamobrem ipsa directio in objectum non visum afferebat novam difficultatem: ea superabatur adjectis secundum latus tubi dioptris vel telescopiolo, quorum opte col-

lineare licebat in objectum ita, ut deinde oculo admoto ad tubulum lentium ocularium objectum ipsum reperiretur in campo telescopii: verum id ipsum aliquam difficultatem, nec exiguam sane afferebat. Compensabatur hæc difficultas ab alio commodo, quod Noster omittit; si enim singula persequi voluisset, ne 100 quidem carminum millia fuissent satis. Id est, quod ubi objectum est satis elevatum supra horizontem, & vero etiam si sit in ipso zenith, admodum commode spectari potest oculo nimirum admoto ad latus tubi, non ad imum tubum, ut in aliis telescopiis; adhuc tamen ea telescopiorum forma multo minus est hodie in usu, cum fuerit substituta Newtonianis Gregoriana, ad quæ hic Noster facit gradum, & quæ nunc omnium maxime sunt in usu.

<sup>2</sup> Speculum cavum, quod est in fundo tubi, habet exiguum foramen, & loco parvi speculi plani, quod habebatur in lumino tubo, apponitur nunc aliud spe-

In fundo speculum quod diximus esse cavatum,  
 In medio terebratur, ibique foramine parvo 1805  
 Panditur in gyrum: summo at quod vertice parvum  
 Huic tunc oppositum est molis regione patentis  
 In media speculum, non plana, at fronte cavata est,  
 Et multo magis ipsa cavata est, interioris  
 Quam speculi frons sit; parvi focus interiore 1810  
 Præterea a speculo plus, quam suus ipse, recedit.  
 Interiori itidem rimæ subnectitur alter  
 At parvus tubus, intus habet qui non nisi binas  
 Sic positas lentes, minus ut convexa sit illa,  
 Quæ propior speculo, pauloque tumentior altera, 1815  
 Atque inter sese spatio brevior locantur,  
 Exquirunt quam quod gemina intervalla focorum.  
 Jamne vides, quod iter peragant, qui a corpore viso  
 Mittuntur radii? subeunt illi agmine magno

Os

culum sphericum cavum, & multo magis cavum, quam illud prius: id autem ita applicatur, ut distet a priore paulo plus, quam per summam distantiarum focalium, nimirum ut excipiat radios digressos a distantia paulo majore, quam sit ejus focalis distantia: infra foramen primi speculi applicatur tubulus cum binis lentibus convexis, quarum ea, quæ est propior ipsi speculo, est major, & minus convexa: eæ binæ lentes distant a se invicem minus, quam pro summa suarum distantiarum focalium.

Jam vero radii digressi ab objecto, ingrediuntur per illam aperturam ingentem totalem summi tubi, & incurrunt in speculum majus. Ab illo reflexi, & collecti in ejus foco, tum ita divergentes, ut tamen adhuc satis densi incurrant in speculum minus, reflectuntur ab hoc ad foramen speculi prioris, per quod traducti, & refracti a binis ocularibus desilabuntur demum ad oculum. Porro radii digressi a quovis unico objecti puncto, a quorum direc-

tione pendet distinctio visionis, coeunt primo in foco speculi majoris, ubi primo pingitur imago objecti: ipsos jam inde divergentes excipit speculum minus, & cum id punctum divergentiæ distet ab ipso magis, quam ejus focus radiorum parallelorum; reddit eos convergentes ad punctum positum ultra primam ocularem, quæ idcirco ipsos colligit, & novam objecti imaginem efformat in loco propiore, quam sit ejusdem lentis focus radiorum parallelorum: id punctum est focus radiorum parallelorum secundæ lentis, quæ cum eos radios excipiat divergentes a suo foco, reddit parallelos, quod requiritur ad hoc, ut ab oculi humoribus reddantur convergentes ad fundum ipsius, & in eo imaginem distinctam efforment. Ut autem consulari diversis oculorum constitutionibus, id præstatur, ut speculum illud minus removeri possit a majore, & ipsi admoveri, quo pacto imago a prima lente efformatur citius, vel serius, adeoque procedunt ii radii a secunda

Os molis patulum, atque incurrunt lævis in æquor 1820  
 Oppositum speculi, redeunt exinde repulsi,  
 Inque minus speculum densati incurrere certant;  
 Convertuntque viam rursus, rimamque rotundam  
 Trajiciunt, geminisque illapsi lentibus ultra  
 Transcurrunt, objectum oculum tum denique pulfant. 1825  
 Ordine dispositi sed quo sese inter adibunt  
 Tunc oculum radii? quis erit situs, & plaga cuique?  
 Corporis egressi de puncto quolibet uno,  
 In regione foci, speculo qui confit ab amplo,  
 Junguntur radii, postquam incurrere; repente 1830  
 Incipiunt ab eo discedere, nempe, minoris  
 Ante focum speculi quam præterlabier ipsi  
 Possint; deinde minus speculum sic excipit, atque  
 Fellit, uti faciat densari mutuà; jungique  
 Inter se cogat, trans ipsum nempe foramen, 1835  
 Hauriat ante prior nisi lens: atque ipsa refractos  
 Inclinat magis, & spatio brevior coërcet,  
 Atque coire facit citius, quam tangere possint,  
 Est sua quæ medii ora foci, sed tangere possunt,  
 Cum cœunt, est alterius quæ lentis ibidem 1840  
 Ora foci medii; quare lens altera fractos  
 Mittet distantes spatiis æqualibus omnes  
 Inter se, atque oculi faciet sic claustra subire;  
 Unde sit, ut docui, rerum distincta figura.  
 Utque oculis valeas variis aptare, necesse est, 1845  
 Possit ut adduci paulum, contraque reduci  
 Majore e speculo speculum minus, atque reflexi  
 Proin radii inter se minus, aut plus forte vicissim  
 Inclinari, ut deinde refracti lentibus intrent  
 Sic oculum, atque sevent ægrum, qua parte laborat. 1850  
 Quin abducendo speculum minus efficit ista  
 Hoc ratione etiam, nimium ut vicina queamus  
 Transpicere; ex ipso vicino corpore namque

Qui

lente convergentes, vel divergen-  
 tes, prout requirunt presbitæ, vel  
 myopes. Idem motus minoris spe-  
 uli aptat machinam objectis ma-

gis, vel minus remotis, prorsus  
 uti in dioptriciis accidebat per mo-  
 tum tubuli deferentis oculares.

Qui veniunt radii speculo majore reflexi,  
 Junguntur spatio magis longo, conveniuntque. 1855  
 Corporis <sup>1</sup> a puncto sed jam quocumque remoti  
 Cum veniant radii per magnas aëris oras,  
 Inter se spatio debent prope tendere eodem;  
 Proinde factum est, uni quid eorum cuique, secunda  
 Cum lente egreditur claras e ductus in auras, 1860  
 Accidat anfractus post omnes, prendere, ut inde,  
 Quæ cunctis plaga sit, facile educamus, & inter  
 Fasces quis constet flexus, quis imaginis auctus.  
 Inspice <sup>2</sup> proinde radios qui corporis egredientes  
 Punctis e variis regionem incurrere magni 1865  
 In mediam speculi deberent, si terebratum  
 Non foret, & si non obstaret euntibus, ante  
 Quod speculum minus est: redeunt hi scilicet æquo,  
 Quo venire prius, flexu, speculumque relinquunt,  
 In speculumque aliud fugiunt: exinde remissi 1870  
 Protinus adversis de partibus advenientes  
 Occurrent, & se flexu majore secabunt.  
 Illinc profugiunt in primæ corpora lentis,  
 Frangunturque ab ea, plus & densariet inter  
 Se, quam cum fugerent ipsi a se mutuâ nuper, 1875  
 Coguntur; porro lens præripit altera, plusque  
 Inclinat fractos, & adhuc vicinius unâ  
 Copulat, & flexu vel adhuc majore reclinat.  
 Sic oculo tum nos admoto prendimus omnes.  
 Jam quoniam se bis per iter secuere vicissim, 1880  
 Non inversa venit, rerum sed recta figura;  
 Et quoniam cepit terna augmina flexus eorum,

Tom. III.

O

In-

<sup>1</sup> Transit jam a distinctione  
 imaginis hujus telescopii ad am-  
 plicationem. Pro hac determi-  
 nanda considerat unicum ex omni-  
 bus radiis provenientes a quo-  
 vis puncto objecti; cum enim  
 omnes adveniant ad objectivum  
 paralleli ad sensum inter se ob-  
 objecti distantiam, & ad sensum  
 paralleli prodeant a lente postre-  
 ma, ac subeant oculum; satis  
 erit considerare directionem unius  
 cujusvis ad habendam directionem

sociorum omnium; & determi-  
 nato angulo, quem continent bi-  
 ni radii egressi e binis punctis  
 objecti, singuli e singulis, de-  
 terminabitur angulus, quem con-  
 tinent bini fasciculi radiorum  
 parallelorum subeuntes oculum,  
 qui est novus angulus visualis,  
 a quo pender magnitudo imagi-  
 nis in fundo oculi auctæ per te-  
 lescopium.

<sup>2</sup> Seligit igitur e radiis omni-  
 bus illos, qui incidere in ca-



Ingens, quas tuimur, rerum fit imaginis auctus.  
 Jam <sup>1</sup> tubus e genere hoc te per cœlestia ferre,  
 Haud secus ac alii, queat, amplum & pandere mundum, 1885  
 Si geminas inter lentes, ubi jungitur omnis  
 Cum radio radius, qui puncto advenit eodem,  
 Et puncti fit imago, loces tu scilicet orbem,  
 Interius qui sit vacuus; quod cernitur intus,  
 Ut bene distingui haud confuso limite possit; 1890  
 Præterea quoque fila loces subtilia, ut ante  
 Diximus, ut valeas mensuras prendere certas.  
 At <sup>2</sup> tubus hic alios superat, longeque relinquit

Omnes

erum aperturæ speculi majoris, si id non esset ibi perforatum, & non obstaret speculum minus interjectum, qui nimirum adveniunt in plano quopiam transeunte per axem, & æque inclinantur ad axem ipsum. Ii redeunt ab illo speculo in angulis cum axe eodem æqualibus iis, in quibus advenerunt, sed ex parte ejus opposita: incidunt autem in speculum minus divergentes a puncto satis remoto ab ejus foco, nimirum ab illo puncto medio aperturæ speculi majoris. Quare ab ipso reflexi cœunt in puncto paullo remotiore, quam sit ejus focus, adeoque ibi jam continent angulum eo majorem, quo major est distantia focalis speculi majoris. Hæc lens reddit ipsos convergentes versus punctum paullo remotius suo foco, cum nimirum accipiat divergentes ab illa decussatione satis remota. Angulus, in quo coirent, est adhuc major illo, qui habebatur in ea decussatione quamproxime in ratione distantiae ipsius decussationis ad distantiam hujus novi congressus, quæ est quamproxime ratio distantiae focalis speculi majoris, prope ejus focum fit decussatio illa prior, ad similem distantiam focalem ipsius primæ ocularis. Porro ocularis secunda excipit hosce radios au-

te, quam cœant, adeoque intorquet adhuc magis, & novum præbet anguli incrementum, & novum regressum versus axem cum nova decussatione in hujus secundæ ocularis foco, quæ invertendo inversionem directionum reddit ipsas conformes primis, cum quibus ad oculum immediate advenissent.

Hinc ob binas inversiones factas in binis decussationibus habetur visio directa, & ob triplex augmentum anguli factum prius a speculo minore, tum ab utraque e binis lentibus, habetur ingens amplificatio.

1 Addit hic illud ingens commodum pro observationibus astronomicis, quod habet & tubus astronomicus dioptricus, quod nimirum possit ipsi aptari micrometrum: cum enim imaginem objecti distinctam exhibeat ocularis prima in foco anteriore secundæ; fila, vel lamellæ ibi interpositæ debent interciperere radios omnes profectos ab iis punctis objecti, qui ibi pinguntur, ubi ea collocantur. Ob eandem rationem diaphragma circulare itidem locatum reddit satis distinctum campi limitem.

2 Præcipuam hic jure celebrat hujusce telescopii dotem, quod nimirum in utroque speculo evitetur distractio filorum colorato-

Omnes post sese, nequeant in multa retexi  
 Stamina quod radii; nequeunt hi nempe resolvi 1895  
 Reflexi, atque sui diversos prodere mores.  
 Proin queat augeri multo magis, & simul ipsa  
 Effigies non confundi, distincta sed esse.

Attamen hic aliquid culpes quoque, nempe nitorem  
 Non specula ipsa diu purum servare valebunt; 1900  
 Quandoquidem salibus, quadam & rubigine fusca  
 Turpantur, clarumque jubar texere metalla,  
 Impediuntque, aciem species ne clara laceffat.  
 Præterea quamvis non jam specula ista retexant

O 2

Pul-

rum, quæ in reflexione non se-  
 parantur, ut in refractione, quod  
 tamen est commune tam huic  
 Gregoriano, quam illi Newto-  
 niano telescopio, si id metallicis,  
 non vitreis speculis instructum sit.  
 Eam ob causam potest in ipsis  
 adhiberi multo major amplifica-  
 tio cum eadem distinctione &  
 claritate: cum enim nullus ibi  
 sit error diversæ refrangibilitatis,  
 sed supersit solus, qui est multo  
 minor, figuræ sphericæ; potest  
 cum eadem magnitudine erroris  
 conjungi multo major apertura.

I Superioribus commodis addit  
 incommoda, quæ hic etiam non  
 desunt. Specula metallica facile  
 admodum amittunt nitorem illum,  
 & rubiginem contrahunt, nisi  
 summa cura adhibeatur ad ea tuen-  
 da potissimum a libero, & hu-  
 mido aère: tum affert errorem  
 diversæ refrangibilitatis, qui ad-  
 huc habetur in refractionibus  
 binarum ocularium, & quidem  
 hæc nisi adhibeantur cerræ qua-  
 dam curvaturæ, & distantiæ, in-  
 ducunt colores admodum sensi-  
 biles, si campus sit paullo major,  
 in ejus extremo, & confusionem  
 ibidem satis magnam. Accedit ipse  
 error figuræ sphericæ, qui spe-  
 culis quoque nocet, ubi apertu-  
 ra ad majorem amplificationem  
 necessaria augetur nonnihil.

Postremum hunc errorem mi-  
 nuit mirum in modum, & distin-

ctioe nihil læsa aperturam au-  
 xit cum amplificatione celeberrim-  
 us eorum instrumentorum in  
 Anglia faber Shortus, præbendo  
 suis speculis figuram satis proxi-  
 mam parabolicæ, quod nemo an-  
 te ipsum præstiterat, quantum  
 mihi quidem constat: ejus tele-  
 scopia habentia distantiam fo-  
 caleam duorum pedum tantum-  
 modo, & quidem Anglicanorum,  
 qui Parisiensibus breviores sunt,  
 amplificationem admittunt expres-  
 sam per 300, cum maxima dis-  
 tinctione, & claritate satis ma-  
 gna in lucidioribus objectis, ut  
 in luna.

Adhuc tamen ea etiam teleco-  
 pia certos limites habent, ultra  
 quos progredi homini non licet.  
 Amplificatio major haberi non  
 potest nisi aucta tuborum longi-  
 tudine, & amplitudine ita, ut  
 omnino tractari non possint; quam  
 ob rem nulla habetur spes viden-  
 di illa omnia in cælo, quæ hic  
 Noster commemorat. Si nihil al-  
 liud obstaret, haberetur illa am-  
 plitudo aperturæ speculi, quæ re-  
 quiritur ad claritatem, quam ex-  
 posuimus supra, ubi agentes de  
 telescopiis dioptricis persecuti su-  
 mus immanem objectivi vitri mo-  
 lem necessariam ad habendam  
 conjunctam claritatem cum ingen-  
 ti illa amplificatione ad eos usus  
 necessaria.

Pulsantes radios , at lens geminata retextit . 190.  
 Adde quoque errores , speculorum ex orbe cavata  
 Huc infert quos forma , rotundaque segmina , lentes ;  
 Ut puncto ex uno digressi corporis unum  
 Non bene conjungi radii , & concurrere possint  
 In punctum . Certis hinc prendere finibus auctum 1910  
 Est opus , & speciem quavis grandescere mole  
 Haud sinere ; haud sit enim distinctaque , claraque semper .  
 Proin nobis præclusa tubos spes condere tantos  
 Possè , ut res , quarum cupidi nimis esse videmur ,  
 Ostendant unquam , Lunæ super orbe nitenti 1915  
 Scilicet ut , si sunt , animantes conspiciamus ,  
 Et formam , & varios motus cernamus eorum ,  
 Noscamusque domos , & culta lignonibus arva ,  
 Et valido ventorum agitata verberare quercus ;  
 Mercuriique itidem , Veneris , Martisque tuamur 1920  
 Hæc super ore eadem , diversa aut multa notemus  
 Nostris a rebus ; nec tu quoque magne latefscas  
 Juppiter , aut Saturne , tuusque ille annulus ingens ,  
 Vestraque , quotquot sunt , famulantia sidera circum ;  
 Atque ita distantum longe sit nuncia rerum 1925  
 Lux cita , plusque illic , quid fiat , quidve novetur ,  
 Quam trans oceanum , trans alpes , scire queamus .  
 At magis hæc multo est spes irrita propterea , quod  
 Esse ingens moles speculi deberet , ut ipsum  
 Tot caperet radios , quot grandem ad imaginis auctum 1930  
 Sunt opus ; hæc etenim longe excrefcente , necesse est ,  
 Ne sit clara minus , radios ut aheneus orbis  
 Excipiens speculi pupilla major hiante  
 Tanto sit , major quanto debebit imago  
 Esse , oculo quam si rem prospiciamus inermi , 1935  
 Scilicet , ut superà jam paulo ostendimus ante .  
 Jam ꝑ nos velle puta quiddam ipso in corpore lunæ

Aspi-

ꝑ Calculum , quem ibidem exhibuimus , hic Nolter effert versibus , & ostendit , quam immanem speculi magnitudinem requirat ejusmodi amplificatio , qua in Luna possimus videre objecta eo modo , quo ea nudo oculo videmus in distantia unius mil-

liarii . Deberet , ut diximus etiam superius , cum de dioptriciis ageremus , apertura speculi esse toties major , quam apertura pupillæ , quoties exprimitur numerus , qui denotat amplificationem , ubi accipiunt spatium quadruplo majus eo , quod nos ibi accepimus ,

Aspicere laud aliter, quam passus mille remotum  
 Si foret a nobis; fieri tum major imago  
 Deberet toties, quot millibus edita luna est: 1940  
 Illa sed a nobis tot millibus edita distat,  
 In quot pervenies, denos quater, & biscentum  
 Si numeros repetas numeros per mille; necesse est  
 Proin speculum toties pupillæ prendat id orbem.  
 Ast in directum pupillas ordine longo 1945  
 Si statuas centum & denas quater, unius æques  
 Vix spatium pedis; hinc speculi, quod quærimus, augmen  
 Quingentos & mille pedes exposcere nosces.  
 Quod qui jam conflare queat, qui jungere molli  
 Vertendæ huc illuc, rebusque aptare videndis, 1950  
 Idem etiam montes possit jactare per auras,  
 Incessuque gravi tellurem agitare trementem,  
 Inferere in nubes caput altum, atque æquora late  
 Uno vasta gradu distento transsiluisse.  
 Hac ratione velis sed si Jovis inspicere astrum, 1955  
 Qui bis mille locis plerumque remotior extat,  
 Quam luna a nobis; speculum ad sex millia centum  
 Expandi id certe deberet, nec minus amplum  
 Esse, e bisdenis quam terræ partibus una est.  
 Nostram huc annè putes operam pertingere posse? 1960  
 Quam tum longa foret moles, quam vasta tuborum,  
 Conjecta ipse animo longe, quantisque columnis  
 Fulciri id pondus nubes superantibus altas

De-

cum hic agatur non de quacun-  
 que mediocri claritate, sed de  
 claritate pari illi, quæ haberetur,  
 si idem objectum ex illa tanto mi-  
 nore distantia intueretur nudo  
 oculo. Pro mediocri claritate sa-  
 tis est pars quarta ejus apertu-  
 ræ, ut ibi ex Hugenio deduxi-  
 mus.

Porro distantia Lunæ a Terra  
 est semidiametrorum terrestrium  
 proxime 60, quarum singulæ con-  
 tinent milliaria proxime 4000, si  
 milliarium continens passus mille,  
 sive pedes 5000 æstimetur a pede  
 Parisiensi, adeoque ea distantia  
 continet milliaria 240000. Hinc

requireretur apertura continens  
 diametros pupillæ 240000. Tribuit  
 uni pedi ejusmodi diametros 140,  
 est enim circiter æqualis ea. Ca-  
 meter uni lineæ, & 144 lineas  
 continet pes. Quare dividendo  
 240000 per 140, hinc 12000 per 7,  
 habentur pedes plures quam . 500,  
 sive passus 300. Quis, ait, ejus-  
 modi speculum possit conflare,  
 quis tractare?

Quid vero si libeat id ipsum  
 trasferre ad Jovem. Is distat in  
 mediocri distantia a Terra quin-  
 tuplo magis, quam sol, adeoque  
 paullo minus, quam 120 milli-  
 bus semidiametrorum terrestrium,

Deberet<sup>1</sup>. Jam nunc quantum insanire fatendum est,  
 Se vidisse ferunt qui lunæ fulmina nigris 1965  
 Nubibus ejaculata, ruentesque imbre procellas?  
 Mireretur porro, si prisca fuisse vetustas  
 Vulgârit, qui nubiferi de rupe Pachini  
 Viderit in Libyco candentia carbasa classis  
 Æquore, sidonias altæ ad Carthaginis arces? 1970  
 At<sup>2</sup> non est in eo prorsus spes omnis adempta,  
 Possit ut in luna res quædam magna videri,  
 Urbs velut ampla, velut constratum classibus æquor.  
 Fors manet hæc nostros olim fortuna nepotes,  
 Ut videant & adhuc magis aucta hac arte tuborum 1975  
 In lunæ facie quædam mutarier annis;  
 Nempe novas urbes condi, veteresque perire,  
 Siccarique lacus magnos, & flumina fontes  
 Commutare suos, diverso & labier alveo,  
 Inductasque mari quoque terras, & mare terris. 1980  
 Quæ cum contigerint, uni referenda profecto  
 Cuncta Repertori fuerint, qui protulit artem,  
 Cernereque edocuit reflexos per radios res  
 Certius; inque novos, dixit, conscendite mundos,  
 Armaque suppeditavit, & instrumenta volandi: 1985  
 Sic & Dædalea procul evolat Icarus arte,  
 Et quos occiduis populos deteximus oris,

In-

nimirum circiter bis millicuplo plus, quam luna, cujus distantia continet semidiametros 60. Hinc amplitudo ejus speculi deberet esse pro Jove passuum 600 millium, fere æqualis duodecimæ parti totius terrestris amplitudinis. Quæ moles tanto ponderi fulciendo substrui possint?

<sup>1</sup> Mirum sane, ejusmodi fabulam fulgurantis procellæ, & fulminum, quæ sint visa in facie lunæ obtegenti solem, non solum ab aliis serio proditam, sed ab ipso Volfo adoptatam ad probandam lunæ atmosphæram. Eam ego ineptiam cum in meo poemate innuissem, adjecti demum *Usque adeo præcepta animum sententia ludit.*

<sup>2</sup> Verum licet videri non possint in superficie lunæ objecta usque adeo exigua, uti sunt fulmina, addit Noster, sperari utique posse, ut telescopiorum vis augmenta adhuc multo majora accipiat, quorum ope liceat in ipsa luna discernere majora quædam, ut urbem, vel mare constratum classibus, ac mutationes olim deprehendantur nonnullæ, veluti novarum urbium exortus, aut ingentium fluviorum mutati cursus. Urbes quidem nostris similes, aut fluviorum cursus nunquam ibi observari poterunt, ubi, ut ego quidem censeo omnino certum, & evidenter demonstratum, nulla existit atmosphæra, adeoque nec homines, nec flumina; verum

Inque dies alios reperimus, sic damus olli,  
 Qui prior intactum, atque ignotum proscidit æquor.  
 Inferere <sup>†</sup> ast etiam docuit ratio ipsa, vel usus 1990  
 Hæc specula exiguis tubulis, queis cernimus, infra  
 Nostros quæ sensus rerum tenuissima constant;  
 Lentium in his, vitrique sed est communior usus.  
 Hinc longe nobis jucundus & utilis extat  
 Naturam parte hac alia prospectus in ipsam. 1995  
 Juverit idcirco, genus hoc, quoque nosse tuborum  
 Quam variæ partes, qui sit modus. Est tubus, una  
 Cui tantum vel lens, vel vitri parva rotundi  
 Est inserta pila; est itidem cui vitrea septa  
 Plura aptantur: ubi est lens unica, ponitur ejus 2000  
 Propter conspicienda focum res; scilicet illinc  
 Qui puncto radii tunc emittuntur ab uno,  
 Ipsorum postquam vitro contracta potestas  
 Est a trajecto, spatio sese inter euntes  
 Æquali visum feriunt, oculoque recluso 2005  
 Succedunt densi: distincta ita consistit imago.  
 Præterea adductam tum nobis esse putandum est  
 Tam prope rem, quam si nudus consisteret illa,  
 Qua lens in regione, oculus; proin corporis ipsa  
 Parva licet frons sit, magnum grandescit in auctum: 2010  
 Nec tamen hanc si nos oculo intueamur inerimi  
 Tam prope, tunc aliud quidquam possimus ibidem,  
 Quam speciem incertæ & confusæ cernere molis.  
 At tubuli, plures lentes quos claudimus intra,

### Quid

jam ibi objecta multo minora distinguuntur potissimum post Herschelianorum telescopiorum prodigia, quorum successum hic Noster videtur vaticinatus: addit autem eum omnem progressum debere primo catoptricarum telescopiorum Auctori, nimirum Newtono.

† Aptantur utique specula etiam microscopis, ad quæ Noster hic transit, & plura habentur generæ ejusmodi microscopiorum, sed maxime communia sunt dioptrica.

Microscopia dioptrica sunt vel simplicia, vel composita: primum

genus constat unica lente, vel globulo, secundum pluribus vitris. In primo genere collocatur objectum in foco radiorum parallelorum ceteriore ejus lentis, vel globuli; quamobrem radii discedentes a quovis puncto objecti exeunt ex illo vitro paralleli, quod ut toties diximus, pertinet ad distinctionem, ut nimirum possint intra oculum convergere ad ejus fundum: porro videmus ipsum tum ita amplificatum, uti videremus nudo oculo, si possemus id ei admovere ad eam distantiam, ad quam ac-

Quid prope sunt , nisi quos superà jam diximus esse 2015  
 Pluribus instructos vitris , longeque tuentes ,  
 Inversos tubulos tamen ? hic convexior extat  
 Lens, quæ prima, ad rem quæque est conversu propinquam ;  
 Altera lens propior non tam tumet , ut neque porro  
 Altera , quæ media interdum in regione locatur . 2020  
 Hic quoque perfacile est cognoscere , quidquid oportet ,  
 Ut distincta simul rerum sit , & aucta figura ,  
 Scilicet ut superà jam dictum est ; clara sed esse  
 Non poterit , lumen nisi de flammante lucerna  
 Excipias lente exterius , nimiumque coactum 2025  
 Rem super immittas , vel solis lumina densa  
 Projectes in rem speculo , vel ad aëris auras  
 Candentes spectes , pulsataque mœnia sole  
 Ipsam convertens rem , si pellucida constet .  
 Semper & ut species permagno possit adauctu 2030  
 Crescere , convexam lentem nimis esse necesse est ,  
 Quæ prior , exteriorque , focumque adstare propinquum .  
 Proin \* speculum si jam pro lente adhibere cavatum  
 Hic tentes , nimium certe , nimiumque cavare

Tum

cedit lenticula , in qua quidem tanto minore distantia , si id oculo inermi susteremus , visio esset confusa .

Microscopia secundi generis sunt quædam inversa telescopia : collocatur prope objectum lens admodum convexa , tum prope oculum alia multo minus , vel etiam binæ . Eo casu objectum statuitur in distantia paullo majore a lenticula illa objectiva , quam sit ejus focus : sic radii progressi a quovis unico objecti puncto cœunt in quadam distantia ab ipsa lente , in qua imago pingitur : ibi debet esse focus ceterior lentis ocularis , vel totius systematis ocularium , ut ii radii ab ipsis reddantur paralleli , quod pertinet ad distinctionem . Radii autem singuli , qui deveniunt e singulis diversis punctis objecti , posteaquam se decussarunt intra primam lenticulam objectivam , ubi

continent angulum visualem ejus magnitudinis , cujus is haberetur , si oculum ibi possemus collocare , iterum detorquentur introrsum ab oculari , vel ocularibus aucto eo angulo , a quo pender amplificatione . Porro ad habendam ingentem amplificationem semper debet haberi prope objectum lens admodum convexa , cui id possit quamproximo ad moveri . At ad habendam cum amplificatione claritatem , oportet illuminare objectum majore luminis vi , reflexa nimirum ope speculorum , vel collecta ope lentium appositarum ad latus , vel si objectum sit semidiaphanum , transpicere contra lumen vividum atmospheræ , aut parietis bene illuminati a sole . Ea omnia hic Noster innuit tantummodo , ne nimis in imensum res abeat .

Innuit demum tantummodo , quæ pertinent ad microscopia ca-

Tum sit opus, grandi tenuem rem crescere mole 2035  
 Ut faciat, parvumque ideo struere, atque locare  
 Rem prope: at offensum radiis redeuntibus ipsa  
 Res faciat, speculum siquidem tegat, & sinat ullos  
 Non oculum radios impellere posse reflexos,  
 Vel longe paucos, nec quos sentire queamus; 2040  
 Nec facile ipsam rem luci, quam debet habere,  
 (Obstet idem speculum nam partim) exponere possis.

Sape tamen speculis nihilo minus utier ipsis  
 Ille opus est, verum planis, varieque locatis,  
 Corpora quæ multa possint inspergere luce 2045  
 Tenuia detortâ, vel quæ convertere possint  
 Quo radios vis cumque eruptos lentibus, atque  
 Projicere, & quovis rerum deferre figuras.  
 Sic <sup>1</sup> quoque in obscuro thalamo si adjungere rimæ  
 Exili tentes tubulum hunc, extraque fenestræ 2050  
 Adfixum speculum sic vertere, solis ut ictus  
 Exceptos intro rimâ transmittat aperta  
 Scilicet in tubulum, quam dum lux fulgida tranat,  
 Incidat in clausam tenuem rem, protinus umbra  
 Hujus adaucta fugit, thalamumque irrumpit in ipsum; 2055  
 Excipitur nivea si jam super illa papyro,  
 Corporis efficiet simulacrum grande pusilli,

Tan-

radioptrica: in foco speculi cavi vel paullo longius ab ipso speculo collocatur objectum exiguum; ita radii digressi a singulis ejus punctis redeunt paralleli, & fit microscopium simplex, vel convergentes, & efformantes imaginem transmittendam trans oculares, & amplificandam adhuc magis per ipsas, ut fiat microscopium compositum. Porro hic etiam oportet augere vim luminis ad habendam claritatem. Notandum autem illud multo minorem amplificationem obtineri per hæc microscopia, quam per dioptrica; quia si speculum sit nimis cavum, oportet itidem sit perquam exiguum: tum vero radii a speculo redeuntentes intercipiuntur ab ipso objecto, quin de-

venire possiat ad oculum, vel ad oculares lentes.

<sup>1</sup> Hic innuit illud, quod appellant microscopium solare: applicatur ad foramen fenestræ tubus, qui extra ipsam habet speculum planum, quod motu circa axem tubi, vel circa axem ipsi perpendicularem dirigit radium solarem quocumque libeat intra conclave: ipsi tubo applicatur intra ipsum conclave microscopium, per quod transmittuntur radii, quorum ii, qui incidunt in objectum positum loco debito, intercepti determinant in pariete opposito, vel in carta objecta umbram referentem imaginem distinctam objecti ipsius, eo majorem, quo umbra excipitur in plano remotiore,



Tanto grandius id, quanto est dilatius; illic  
 Contemplerè suas partes, seorsumque figuras  
 Omnes ignotas prius, & tueare animantis 2060  
 Parvula membra, suos & motus denique, & usus.

Hoc genus <sup>1</sup>, instrumenta, fuit qua impervia quondam,  
 Naturam patefecerunt, artesque, dederunt,  
 Ejus multiplices admissi ut conspiciamus,  
 Spectemusque novo veluti miranda theatro. 2065

His si Democritus fulsisset lumina quondam,  
 Se sua visurum corpuscula prima putasset,  
 Plausissetque sibi, velut esset legifer ipse  
 Naturæ, proprio quam scilicet esse videret  
 Exhaustam ingenio, nequidquam; nam didicisset 2070  
 Observans iterum, atque iterum producer usque  
 Naturam, semperque sui majore latere  
 Parte, magisque illa dilatare ab origine semper,  
 Et magis atque magis procul esse exordia prima.

Quis memoret, quantum perceptum hinc utilitatis, 2075  
 Quantis notities hominum est exaucta repertis,  
 Corpora dum nova sunt detecta, modique recentes  
 Omnibus in rebus, species, formæque animantum,  
 Ignotæque diu partes in partibus ipsis  
 Exiguis tenues, iterumque iterumque minutæ, 2080

Et

3 Congerit hic multa, quæ ope  
 microscopiorum detecta sunt, quæ  
 nimirum humanæ mentis limites  
 produxerunt mirum in modum.  
 Videntur utique particulæ corpo-  
 rum ita minutæ, ut Noster non  
 dubitet affirmare, Democritum  
 potuisse sperare se visurum ipsas  
 atomos primigenias. At utcum-  
 que ope microscopiorum progre-  
 di liceat longe ultra terminos  
 nudo oculo constitutos; adhuc  
 tamen immensum iter superest  
 humanæ menti prorsus impervium,  
 etiam ubi descendendum sit ad  
 exigua. Ubi enim est ventum ad  
 eam lamellarum tenuitatem, quæ  
 nullos radios reflecti sinit, nihil  
 jam ibi microscopia possunt: por-  
 ro infra eos limites sunt particu-  
 læ, a quibus pendet structura  
 determinans tot tam diversa cor-

porum genera, & secretionum, nu-  
 tritionum, fermentationum prin-  
 cipia: ipsa forma particularum  
 luminis alio indigeret lucis ge-  
 nere, ut eam possemus intueri.

Porro commemorat primo lo-  
 co motum sanguinis, & ejus particu-  
 las, quamplurima pertinentia  
 ad Anatomiam, mirabilem  
 nimirum textum nostri corporis,  
 & tam multa, quæ pertinent ad hu-  
 manæ vitæ economiam: cum ver-  
 mes spermaticos, ubi & ipsorum  
 formam innuit, & eorum formia,  
 qui ipsorum metamorphosim in  
 hominem proposuerunt, ut in-  
 gens Naturæ secretum: deinde  
 alia exiguorum insectorum diver-  
 sa genera, & structuram sane  
 admirabilem, ubi & seriem in-  
 nuit in immensum continuatam,  
 & decrecentem, cum eorum alia

Et motus, & concursus, & disposituræ,  
 Et ductus varii, varii per singula nexus;  
 Unde aliis in rebus item ratione coortis  
 Assimili similes licuit cognoscere mores.  
 Sanguineum laticem per venas ire recentes 2085  
 Usque in circuitus, fundique a corde per artus  
 Undique diversos; recipique ex artubus in cor  
 Cernimus in ranis, aliisque animantibus istud  
 Cernimus, exilis quibus, & pellucida pellis,  
 Prospectumque negat non viscera in intima nobis; 2090  
 Atque iter id nostri firmamus proinde cruoris  
 Esse, ut nuper erat sola ratione retectum,  
 Utque erat anteaetis fors ignotum omnibus annis.  
 Corporis exanimi tenues evolvere fibras  
 Jam licet, & ductus omnes, nexusque vicissim 2095  
 Jam modo nevorum, & venarum certior extat,  
 Contortique harum flexus, membranaque multa  
 Inducta huc illuc; cordis, cerebrique latebras  
 Excutimus; cujusque & adimus in intima sensus;  
 Intuimurque itidem corpuscula rubra cruoris, 2100  
 Qua sint forma, auctu, concursu, concilioque.  
 In nostris quot multiplices deprendimus usus  
 Visceribus, quot sunt ad vitam inventa tuendam,

Quot

respectu aliorum microscopica esse possint, ac demum notat arctos nimis limites nostræ cognitionis, licet videantur admodum laxi a vastissimis, & remotissimis telescopicis corporibus ad minima illa microscopica.

lis, quæ pertinent ad regnum animale, visis per microscopia, addit ea, quæ pertinent ad regnum vegetale, & minerale, in quibus æque magna varietas, & admirabilis structura cognoscitur: addit lentium, & microscopiorum usus ad artefacta minutissima, ut gemmas sculptas, quorum labor egregius non deprehenditur, nisi aucta per hanc artem imagine in oculo: adhuc tamen in his per fortiora microscopia inspectis asperitates plurimæ, & deformes rugæ deprehenduntur.

Episodium absolvit per considerationem vere philosophicam: tam multa nobis occurrere, & supra nostram magnitudinem in immensum producta in telescopicis corporibus, & infra in immensum contracta in microscopis, ut videamur constitui in quodam veluti medio, at revera nihil affirmari posse de medio ipso. Mihi quidem persuasum est, quidquid existit, finitum esse, adeoque debere haberi in rebus creatis, maximum quoddam, & minimum etiam in magnitudine. Erit aliquod medium arithmetice proportionale inter ea duo: an nos in eo simus, an magis accedamus ad maximum, an ad minimum, id vero & ignoramus, & ignorabimus omnino semper.

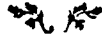
Quot morbos ad pellendos, ægrosque dolores?  
 At quot adhuc superesse videmus, quo neque vitris, 2105  
 Increfcant quorum mage vires, est adeundum,  
 Quotque infra submerfa manent, atque obruta longe,  
 Atque, ut nunc, longe femper submerfa latebunt,  
 Quæ nec adhuc conftent primordia, plusque elementis  
 Diflent a primis, quam magno a corpore contra? 2110  
 Noftorumne aliquis quæ fint discrimina novit  
 Artuum, ubi varius fecernitur humor, & exit  
 Sanguine de noftro, fudor velut, atque faliva,  
 Saccatusque liquor, rigat & qui vifcera fuccus,  
 Quique vapor nervis excurrit, fi tamen ullus 2115  
 Excurrit, nobis quem non vidiffe potestas,  
 Nec vigilis ratione ulla deprendere fentus,  
 Denique quem laticem loca turgida femine multo  
 Ejiciunt veneris blando irritata furore?  
 Nuper in hoc vasti magno velut æquore ponti 2120  
 Innumeram nare, & provolvi turbam animantium  
 Vitrea fpectarunt multi trans fepta tuborum:  
 Scilicet undanti fervifcunt agmine vermes,  
 Quorum non populum folis deprendere poffis  
 Ipfe oculis, adeo tenues funt, exiguique; 2125  
 Seque effe ingentes funt protinus admirati  
 Tam parvis mundos animantibus, haud aliter quam  
 Hæc eff, quam colimus, mundi ingens machina nobis.  
 Ufque adeo natura locorum eff indiga, ut illic  
 Conftituat sobolis viventia corpora multæ? 2130  
 Inde feri genus humanum voluere putantes  
 Plerique, & primos hominem de vermibus ortus  
 Ducere; verum aliquem tam turpi ab origine nafci  
 Fors puduit, reperitque novos animantibus ufus.  
 Sed, quid præftet ab his, videat Natura, Animantium 2135  
 Alma parens; nifi fors caveas hic ipfe animantium  
 Credere de numero feffe verfantia quadam,  
 Turbine ut in magno, & caudam ducentia longam  
 Corpora, præterea brevia ipfa, rotundaque prorfus.  
 Non aliis in rebus item pertingimus in tam 2140  
 Tenuia? viventum corpuscula nonne reperta  
 Sunt quoque, queis acies ferri vel fumma fit ingens  
 Atque patens campus, quo poffint exfpatiari Effu-

Effusa, & faciles huc illuc edere saltus?  
 Jamque quot in foliis, in truncis, inque medullis, 2145  
 In succis itidem, saxisque rigentibus, atque  
 Inter arenarum cumulos, glebasque feraces,  
 Si bene transpicias, animantes vivere noscas,  
 Solis vix etiam possis ut prendere eorum  
 Sæpe oculis mundos, quos incoluere recepti? 2150  
 Sed quæ finis erit? num in vita hi denique content  
 Extremi, ut jam non infra decurrere possit  
 Natura? illi ipsi parvi sibi sint animantes?  
 Illi alios tanto post se videre minores  
 Fortasse, atque alios isti sine fine; quis ausit 2155  
 Immensæ rebus naturæ ponere fines?  
 Quin etiam, quo plus descenditur, est reperire  
 Illic quæque magis genera esse feracia multo,  
 Immensoque magis numero florere minora.  
 At quibus in parvis parvos animantibus artus 2160  
 Seorsum etiam aspicere est, oculos, os, pectora, colla,  
 Atque pedes, gemini sæpe & discrimina sexus,  
 Et varios motus, ut edant, sugantve, quod uni  
 Cuique est dulce, ineant itidem ut connubia læti,  
 Ut sobolem gignant teneram, & sua secla propagent, 2165  
 Si cupidi intamæ scrutari, & tantula scire  
 Ardemus; jam quæ tumefacta abscesserat ante  
 Lustrato a cælo, spatia & peragraverat orbis,  
 Impigra mens, amplam dum prospicit in ditionem  
 Naturæ hanc aliam, & vastos sine fine recessus, 2170  
 Protinus ignaram sese fateatur, oportet,  
 Notitiæque suæ nimis arctos conscia fines  
 Esse, breves sensus, artem & quancumque pusillam.  
 Verum age, res alias trans vitrea septa tuere;  
 Inspice & in flores varios, in semina frugum, 2175  
 Arboris in gemmas, in frondes, in lapidesque,  
 Terrasque, atque sales; quam tum mirabere parva,  
 Quam pulchris constructa modis, variisque plicata  
 Omnia! quæ novitas formarum, quæque colorum!  
 Cuncta sua stant arte, sed ars procul in via nobis, 2180  
 Quantumvis tenuis pars quæque appareat ingens;  
 Scilicet haud valeas artem illam prendere quam sit

Subtilis; nil tam minimum est, sit ut illius expert,  
 Quin magis in tenui propriam vim, juraque servat.  
 Conspice jam porro nostras quæcumque per artes 2185  
 Condimus, argento veluti signa aspera, & auro,  
 Aut sculptos cælo latio, grajove lapillos,  
 Quos gerimus digitis inventos sæpe sub altis  
 Ruderibus, pretium & mirantes addimus ingens,  
 Gemmasque in faciem distinctas, exque politas 2190  
 Multiplicem, ferrum rodenti & cote subactum,  
 Subtilique acie finitum, hæc omnia vitris  
 Transpecta, & multis proin late partibus aucta,  
 Absona jam videas, informia, scissaque multis  
 Cuncta viis, neque non huc procurrentia, & illuc, 2195  
 Denique nil rectum, nil planum, læve, nec æquum.  
 Quanto igitur sensus acuas magis, lila profecto  
 Naturæ tanto magis admirere venullis  
 Compta modis opera, & multam deducta per artem:  
 Contra quæ condunt homines, fateare, necesse est, 2200  
 Tum magis atque magis primo decedere cultu,  
 Et speciem, crassis quæ sensibus obvia, pulchram  
 Ponere paulatim, & demum in contemptibus esse,  
 Haud secus ac umbras longe & vestigia rerum.  
 Nonne vides igitur, vel ab ista parte tuaris 2205  
 Naturam, qua nos infra descendit, & amplam  
 Esse, & magnificam nihilo minus, immensamque,  
 Quam late ætherios superà dum construit orbes,  
 Et vastas mundi sese distendit in oras?  
 Nos velut in media rerum regione locati, 2210  
 (Quamquam hic quid mediū contet, summumque vel imū?)  
 Quo jam cumque oculos sursum, deorsumque movemus,  
 Vertimus atque animum, mirandaque, magnaque vulgo  
 Omnia conspiciamus, nostros fugientia longe  
 Omnia conatus, aciem exsuperantia nostram; 2215  
 Scilicet attonitam ut series rerum utraque mentem  
 Hinc illinc distenta pari ratione relinquat,  
 Et fastam nihil esse suis non altius orsis.



L I B E R N O N U S .



**P**Ectora <sup>†</sup> sæpe Virùm furialibus incita tædis  
 Corripit Ambitio, atque in cædes, bellaque mittit  
 Tristia, tartareo subigens, domitansque flagello,  
 In patriæ excidium terræ, generisque ruinam  
 Humani, cupiunt dum regnum in cætera soli 5  
 Præripere, & toti leges imponere mundo,  
 Eosque jugo populos terere, occiduosque.  
 Quamquam clara quidem species hæc, magnaque vulgo  
 Apparet, titulisque viros præstantibus ornat,  
 Invehit inque domos superùm, & sublimia famæ 10  
 Tempa super; tamen est injusti plena furoris,  
 Degener, & pulchra procul a virtute remota.  
 O utinam labens humana in pectora morem  
 Verteret ambitio, multoque opulentiùs atque  
 Majus in imperium compelleret excita ferri; 15

Nem-

<sup>†</sup> Exordium capit a vitiosa æque  
 ac perniciofa illa hominum am-  
 bitione, qua humanum genus  
 querit dominationem in alios,  
 qua si potissimum abripiuntur,  
 quos Itali appellant *i Conquistatori*,  
 Galli *les Conquerants*, qui  
 amplissimas nationes bello impe-  
 tunt, & armis opprimunt tan-  
 tummodo, ut ambitioni suæ obse-  
 cudent, imperii sinibus longe,  
 lateque prolatis: longe utilio-rem

& homine digniorem ambitionem  
 fore, si quisque conetur præsta-  
 re aliis cognitione rerum, & scien-  
 tia, ac Naturæ quoddam veluti  
 bellum inferat, quod cogat vel  
 invitam promere sua arcana, quæ  
 deinde ipse cæteris mortalibus  
 annunciet: utilitatem inde ortam  
 jure celebrat Noiter, & notat,  
 illud esse maximum discrimen in-  
 ter tot barbaras gentes, quæ in  
 obscurissima rerum omnium igno-

Nempe genus nostrum certatim extollere ut omnes  
 Contendamus, & id longe validumque potentque  
 Efficere, uni alias res supposuisse minores,  
 Atque ita prorsus opes communes amplificare.  
 Hanc soli novere viam, & tenere, profusis 20  
 Muneribus quos interdum sapientia ditat,  
 Illustres animas, raras tamen: artibus illi  
 Scilicet inventis, educta & lampade clara  
 Doctrinæ vitam collustravere locantes  
 Altius humanam: patuit natura repente 25  
 Perdomita, & generis distentum est undique nostri  
 Imperium res in varias, quas flectere nostro  
 Exin arbitrio datur, atque inducere flexas,  
 Quo libet, & nostras quoque vertere in utilitates.  
 Nempe hoc Naturæ dominari est, scire, quid ipsa 30  
 Moliri queat, & languenti adjungere vires,  
 Et multis aptare modis, facilemque movere,  
 Et vexare reluctantem, & torquere silentem;  
 Tum vice regnandi versa parere docenti,  
 Omnia servare, atque imitari, atque omnia adire. 35  
 Extemplo spoliis vitam ditamus opimis,  
 Commodaque inferimus mortali plurima stirpi;  
 Imperio veluti naturæ, opibusque potiti.  
 Europæ magnas oculos circumfer in urbes,  
 Et qui sint mores, cultusque, & vita, recensere; 40  
 Inspice tum populos alio procul orbe locatos  
 Trans Calpen longe, vastæ regionis alumnos,  
 Incultæ tamen, illa hominum sylvestria secla  
 Inspice, & a nobis quæ sint discrimina, nosce;  
 Et postquam nos more Deorum, more ferarum 45  
 Degere eos, miserofque nimis, nos esse beatos

Agno-

ratione vitam degunt brutorum  
 animalium vitæ simillimam, &  
 cultos Europæ populos tam mul-  
 tis egregiis compertis divites, &  
 inde ad omnem humanitatem for-  
 matos: hæc e Natura veluti perdo-  
 mita nobiliores esse exuvias, & ma-  
 jore celebratione dignas ejusmodi  
 palmas, quam urbium expugnatio-  
 nes; cognitione rerum naturalium

pervulgata, & utilitatem, & Inven-  
 toris nomen latius extendi, quam  
 urbibus devictis, & celebrationem  
 nominis acquiri, nomine Imper-  
 atorum multo amplioris, dignio-  
 risque: hoc se argumentum per-  
 tractaturum suis versibus, qui-  
 bus desiderat eam famam, quam  
 Homerus in Achille suo celebran-  
 do est consecutus.

Agnôris ; certe non cælo , auræque salubri ,  
 Corporibusque sitis circum , glebæve , vel undæ  
 Id referes , sed quæcis florescimus artibus , atque  
 Doctrinis : hæc de victâ sunt arma recepta 50  
 Naturâ , his opibus crescunt æraria captis .  
 Ergo , quisquis is est , cupidus dominarier , instet  
 Hic superare alios , atque his præcellere gestis ;  
 Sic sua perpetuæ contradat nomina famæ .  
 Non tantum meruere decus , qui Conditor urbium , 55  
 Aut Lator legum , Patriæ Pater , atque malorum ,  
 Quæ diuturna premant , vindex , non Induperator ,  
 Hostibus incutiens gelidum per membra timorem ,  
 Et pacem per bella petens ; meruere sagaces  
 Quantum Inventores rerum : benefacta propagant 60  
 In genus omne hominum ; non his gens proficit una ,  
 Una brevi non urbs ; omnis sed & orbis , & ætas ;  
 Vi sine perficiunt , sine turbis gaudia nostra ,  
 Multorum neque tristitia grandescere quærunt ;  
 Depressisque aliis non extolluntur , at omnes 65  
 Extollunt simul , & factis lætarier omnes ,  
 Et pollere suis gaudent : sic luminis almi  
 Sol effundit opes in terram prodigus imam ,  
 Et fovet , & cunctis dat vitam rebus , & auctum .  
 Jamque horum tentata virum , confectaue bella , 70  
 Exuviæque triumphales , & adorea multa  
 Dum canitur nobis , utinam sint carmina digna .  
 Cedro digna , die non interituraque longa ,  
 Ne meus Æacides alium sibi poscat Homerum :  
 Certe ego non alium Æacidem , non altera poscam 75  
 Pergama : erunt nostris decora hinc magis ampla Camænis .  
 Et jam <sup>1</sup> , quod superest , præter , quæ diximus ante ,  
 Tom. III. P Mu-

1 Proponit hic pro argumento  
 pettractando initio hujusce libri  
 novam luminis proprietatem a  
 Newtono detectam , & in claris-  
 sima luce collocaram , ex qua  
 pendeant alia quam plurima ,  
 atque in primis tota theoria col-  
 orum naturalium tam permanen-  
 tium , quam variabilium . Ea pro-  
 prietas est illa , quam Newtonus

appellavit *vices facillioris refle-*  
*xionis , & facillioris transmissus* ,  
 quam quidem immediate intueri  
 non possumus , sed mira sanè  
 sagacitate Newtonus comperit ,  
 ut experimentis præstantissimis  
 demonstravit .

Dum luminis particulæ adve-  
 niunt ad superficiem dirimentem  
 duo media aliæ post alias , hæc



Munera lucis: habet præclarum ante omnia munus  
 Hic aliud, rerum multarum unde extat origo.  
 Nempe fit, exsiliant radii ut de corpore quidam; 80  
 Quidam introgressi subeant in viscera cæca.  
 Munus id obstruatum, ac longe longeque reductum est  
 Sensibus a nostris, variorum tota colorum  
 Quamquam surgit ab hoc ratio, queis corpora fulgent,  
 Et nobis ea cuncta esse hinc fucata putandum. 85  
 Eduatum claras id denique venit in auras  
 Illa mente Viri, qua nil solertius usquam est,  
 Propositumque alte, claraque in luce locatum.  
 Lucis particulæ dum frontem ad corporis unam  
 Pervenit aliæ atque aliæ sese excipientes, 90  
 Reflecti faciles nunc sunt, retroque repelli,  
 Objecto nunc sunt faciles in corpore mergi.  
 Quin una atque eadem hic mutatur particula æquum  
 Post intervallum spatii, & post temporis æquum,  
 Ut, modo quæ facilis fuit immigrare, repente 95  
 Post fieri facilis retrorsum debeat ire,  
 Post iterum immigrare, iterum resiliere, vicesque  
 Nunc has, nunc illas repetat sine fine; secundos  
 Nunc nisus, nunc oppositos intendit cundo  
 Scilicet; hæcque vices, sive exoriantur ab ipso 100

Cor.

bent binas dispositiones diversas, quarum altera id præstet, ut facilius transeant, altera id, ut facilius reflectantur. Ea dispositio ita mutatur in quavis particula, ut binæ contrariæ sibi mutuo succedant alternis vicibus, atque id post intervalla æqualia & vix, & temporis. Sive causâ ejus dispositionis mutari sit in ipsa superficie, in qua reflexio, vel reflectio fieri debet, sive in ipsa luminis particula; innotescit omnino ipsam mutationem haberi. Newtonus innuit hypothesein ad rem explicandam, quæ pendet a natura medii, in quo radius excitet: in ipso ingressu undas quasdam, quæ citius propagatæ adveniant ad eam superficiem, & particulam luminis prævertant, quæ particula

facilius progrediat, vel facilius retro repellatur, prout adveniat cum unda favente, vel contraria: plures hypotheseis ego innui in meis dissertationibus, & in postremo libro mei poematis *de Solis, ac Lune defectibus*, quæ pertinent ad mutationem factam in ipsis particulis luminis. Verum interea quidquid sit de causa, & modo, constat omnino ejusmodi alternationem dispositionis deduci ab experimentis.

Porro ex iisdem, affirmat, deduxisse Newtonum & illud, intervalla illa spatii, sive intervalla vicium esse in immensam brevia. Magnitudinem ipsam intervalli exprimit a Newtono propositam, quæ in conspectu coloris aurei, & flavi sit  $\frac{1}{88000}$  pars digiti: ad-

Corpore mutatô, in quod tenditur, exoriantur.  
 Mutata seu luce ipsa, quæ tendit, inesse  
 In radio lucis revera plurima rerum.  
 Demonstrant apte servantibus; agnoruntque,  
 Qui bene servarunt, ipsa intervalla, reflecti 105.  
 Vel queis est facilis lux, vel queis mittier intro,  
 Tam brevia esse, ut si venientia fila colorum  
 Sint media auratos inter flavosque nitores.  
 (Adveniunt liquidas cum nempe alicunde sub auras)  
 Intervalla eadem non sint majora, sed æqua 110  
 Pene ipsi digiti parti, quem nempe novenas  
 Postquam in particulas, decies & scideris octo,  
 Mille seces iterum quamque in tenuissima frustra.  
 At variant variis pro filis ipsa colorum,  
 Pro vario pariter quod initur, quodque meatur, 115  
 Corpore, pro vario filorum denique flexu.  
 Fila <sup>1</sup> extent primò varia, & paria omnia circum  
 Cætera; quæ fuerint tunc intervalla, notatum est,  
 In sese repetita, iterum repetitaque, chordis  
 Respondere illis, semel in se sed repetitis, 120  
 Quæ chordæ melici sonitus discrimina reddunt.  
 Corpora sin varia, & circum paria omnia constant  
 Cætera, dum in corpus radius de corpore migrat,

P 2

In-

dit Newtonus, ubi radius ex quavis refringente superficie ingreditur in aërem ad perpendicularum: mutatur autem, quod & Noster exprimit, hoc ipsum intervallum ita, ut pendeat ab hisce tribus: a natura luminis, sive fili cujusque colorati, a natura corporis, in quod id filum ingreditur, & ab angulo, in quo ingreditur corpus ipsum, quæ quidem singulatim evolvit singula.

<sup>1</sup> Jam exponit ipsas leges, secundum quas mutatio intervallorum respondet iis tribus conditionibus. Et primo loco, quod pertinet ad colores, invenit Newtonus pendere longitudinem intervallorum inter accessus illos dispositionum similium a longitudine octo chordarum, quæ red-

dant certos sonos, quas chordas in libro 7 adhibuimus pro refractione diversorum colorum, sed esse cubos horum intervallorum proportionales quadratis chordarum, illarum. Cubos, & quadrata, Noster exprimit per multiplicationem numeri ducti in se ipsum, & multiplicationem ipsam per illud suum, quod ubique adhibet, *repetitionem in se*.

Quod pertinet ad diversas substantias, quas radii permeant, pendet quidem ejusmodi intervalla vicium a ratione sinus anguli incidentiæ ad sinum anguli refracti, secundum quam certâ lege pendet ratio longitudinum habitarum in priore substantia ad habendas in posteriore. Eos sinus exprimit, ut in ipso libro septimo, per distan-

Intervallorum tractus prior intervallis  
 Post aliis distabit, uti distare necesse 125  
 Est utramque viam trans corpus utrumque abeuntem, &  
 Quæ cadit in fines, & quæ jam fracta mearet,  
 A regione, inquam, media distare necesse est,  
 Tranat eos fines quæ recta, & dicitur axis.  
 Denique si varii flexus, & cætera circum 130  
 Sint paria, hoc fieri non possit, carmine veram  
 Intervallorum ut mensuram exponere sperem;  
 Sed quocumque modo tentandum est indice versu  
 Si non essari legem, tamen edere quiddam  
 Huc spectans. Vires animi tu intende sagacis, 135  
 Ut quo te inducam prorepens, quo licet, illic  
 Insulas. Flexus radii quo adstrictior illam  
 Ad faciem fuerit, majora exurgere contra  
 Intervalla opus est, quoque amplior ille, minora.  
 Jam si illa resilit radius de fronte, reditque, 140  
 Exoriuntur eo tunc intervalla repulso  
 Non alia in corpus, quam quæ intra exorta fuissent,  
 Si flexu ingressus radius penetrasset eodem.

Quæ

tiam ab axe perpendiculari superficiæ refringenti tam viæ radii advenientis, quæ determinat angulum incidentiæ, quam viæ radii per eam transmissi, quæ determinat angulum refractum.

Denum pendet item longitudo eadem ab angulo, in quo radius ingreditur, sed eam legem desperat omnino posse verbis exprimi, quam ob causam eam hic omittit: pendet ea a prima et 106 mediis arithmetice proportionalibus inter sinus quosdam, & aliis nonnullis quæ hic adduci non possunt. Illud exhibet tantummodo eo pertinens, quod facilius intelligi hic potest, quo major fuerit obliquitas radii recedentis ab ea superficie, nimirum quo minor fuerit angulus, quem is radius continet cum illa superficie, eo majora & contrario fore ejusmodi intervalla.

Addit autem illud, ubi radius reflectitur, intervalla fore eadem quæ essent, si in illo eodem angulo in id medium ingressus fuisset. Porro dum radius progreditur, ea intervalla durant eadem per longissima spatia, & si consideretur numerus intervallorum, quæ interponuntur non inter dispositiones similes, sed inter binas contrarias sibi invicem succedentes, radium, qui per quampiam superficiem est transmissus, ubi adventat ad novam quandam superficiem dirimentem bina diversa media, fore in dispositione facilioris reflexionis, vel facilioris transmissus, prout is numerus fuerit impar, vel par: e contrario si is reflexus fuerit a superficie præcedente, prout idem numerus fuerit par, vel impar. Nam post intervallum ejusmodi primum, tertium, quintum &c. habetur dispositio

Quæ primò fuerint, eadem intervalla manebunt,  
 Dum radius per corpus idem longinqua meabit 145  
 In spatia. Incipiens jam primò nunc cape cunctos  
 (Ordine quemque suo nascentem, & progredientem)  
 Intervallorum numeros a tempore, quo se  
 Mutavere vices, radius transmissus & ante  
 In faciem incurrat bina inter corpora fusam; 150  
 In facili vice regressus erit impare quovis  
 Pro numero, quovis at pro non impare contra  
 In vice transmissus facilis; sui ante reflexus  
 Sit radius, numerus par quilibet ille vicissim  
 Pro regressibus est, & pro transmissibus impar. 155  
 Plurima servavit, qui leges repperit istas;  
 Attamen harum aliquam rationem præripuisse  
 Crediderim illum animo, & ductum in tentamina ab ipsa;  
 Quid sit servandum, ut jam sciret, quidque videndum,  
 Quam non prodidit, at solum observata reliquit; 160  
 Veri quandoquidem nunquam simile esse putandum est,  
 Cum, genus hoc, leges implexæque, inque plicatæ  
 Sint adeo, & longa tot rerum ambage latentes,  
 Tantum ex servatis quisse illum has prendere rebus;  
 Quamvis, perceptæ cum sunt, firmiter ipsis 165  
 Possint exemplis, certa & ratione patere.  
 Indupedita etiam nimium hæc tentamina constant:

Nos

contraria ei, quæ habebatur in  
 discessu a priore superficie: post  
 secundam, quartam, sextam &c.  
 redit eadem.

I Transit jam ad experimenta,  
 quæ leges propositas confirmant,  
 & affirmat, sibi quidem persuasum  
 esse, habuisse Newtonum  
 rationem aliquam e theoria dedu-  
 ctam, quæ ipsi indicaret leges ab eo  
 propositas & eum dirigeret ad  
 experimenta ipsa instituenda, ne-  
 que enim verosimile id esse, ut  
 experimentis fortuito institutis in  
 eas leges inciderit, quarum non-  
 nullæ, ut ea imprimis, quæ pen-  
 det ab angulo, in quo radius  
 ingreditur novum medium, sunt  
 adeo complicatæ: ubi autem jam  
 veritas semel innotuit, facile est

se ejusmodi experimenta seligere,  
 quæ rem confirmant, & oculis  
 ipsis subjiciant.

Porro addit experimenta ejusmo-  
 di a Newtono instituta fuisse  
 quamplurima, sed se præcipua  
 tantum exhibiturum, quæ ad ve-  
 ritatem asserendam sufficient  
 omittis cæteris, ne ipsa sua mul-  
 tiplicitate mentem obruant, &  
 confusionem pariant ei similem,  
 quam nimis confectarum frondium  
 congeries parit lecturo poma:  
 propositis simplicioribus, & ma-  
 xime necessariis se facturum gra-  
 dum ad confectaria ejus proprie-  
 tatis proponenda, quæ sunt sane  
 egregia, & quidem velut præstan-  
 tissimus totius Newtonianæ theo-  
 riæ fructus.

Nos, quæ simplicior modus est, ratioque, legemus  
 Præ multis, verum, ut possimus pandere, quid sit,  
 Pleraque, quæ congesta premant nos, prætereuntes. 170  
 Namque solent, congesto ut pondere, plurima mentem  
 Opprimere, & veri quæstos condere fontes;  
 Haud aliter quam, cum nimiis se frondibus arbor  
 Induit, & viridem ramorum protulit audax  
 Luxuriam, nequeas pubentes cernere fructus, 175  
 Promissisque novi spem pascere grandibus anni;  
 Omnes illa etenim sub densis occulit umbris.  
 Ac nos inde gradus ad consequenda multa feremus.

Jamque age<sup>1</sup>, per variæ subtiles materiai  
 Lamellas, radios lucentes transpiciamus. 180  
 Lentem igitur latam, sed cui convexa, tumensque  
 Utraque sit minimum facies, tu delige, qualem  
 Sæpe tubis primam longis aptare solemus.  
 Crystalli utrinque æquati super æquore lavi  
 Hanc compone, ut non nisi puncto id tangat in uno: 185  
 Æquatam crystallum inter lentemque relinqui  
 Aëriæ tenuem lamellam tunc opus auræ est,

Quæ

1 Proponit experimenta instituenda ope lentis vitreæ positæ super plano itidem vitreo & pelucido: oportet autem superficies lentis, quæ plano imponitur, sit parum admodum curva, quæ nimirum inferitur longioribus telescopiis in summo tubo; oportet enim, intervallum inter eas superficies sit per quam exiguum, sit autem, alibi aliud, & ejusmodi, ut haberi possit accurata ejus crassitudo in locis singulis, quæ omnia obtinentur in lente data, sed parum admodum convexa. Pro plana superficie adhiberi potest etiam lens altera parum admodum convexa, & patet utrumque vitrum debere esse admodum bene elaboratum & politum.

Porro patet, binis illis vitris debere intercedere velum quoddam aëris tenuissimum, quod eo erit crassius, quo magis reced-

ditur a puncto medio, in quo se contingunt binæ illæ superficies; patet enim intervallum inter arcum ingentis circuli, & rectam, vel alium similem arcum oppositæ curvaturæ, a quibus ille prior arcus tangatur, & exiguum esse admodum, & eo majus, quo magis receditur a contactu. Præterea est nota lex incrementi ejus distantia a tangente, pro diversa distantia a contactu ipso: facile constat e prius Geometriæ elementis, intervallum inter eas superficies fore proportionale quadrato distantia a puncto ipso contactus ita, ut si eæ distantia assumentur in progressionem arithmetica 1, 2, 3 &c. crassitudo hiatus sequatur progressionem quadratorum 1, 4, 9 &c. atque id innuitur per illud, quantum deposcit ratio nota tumoris rotundi.

Quæ quo plus medio a puncto disjuncta recedit,  
 Crassior est, quantum deposcit nota rotundi  
 Nimirum ratio, qua lens inflexa, tumoris. 190  
 Nunc thalamo occluso<sup>1</sup>, rimaque patente fenestræ,  
 Ut superà docui, trans & mittente receptam  
 In triquetrum vitrum lucem, super excipe lente  
 Disjunctos radios aliâ, quæ scilicet illos  
 Prætentos arctet, certoque nitore colores 195  
 Fingat. Oppositum chartæ super incidat æquor  
 Illa, ut funiculi, species, mediumque foramen  
 Parvum ibi sit, per quod filo extet transitus uni,  
 Cui vis cumque uni, nunc huic, nunc scilicet illi,  
 Converso paulum quod vitro immittere possis. 200  
 Filum id procurrens jam cujuscumque coloris  
 Irruat æquatam recta regione cadendo  
 Crytalli in faciem; medium si tum prope punctum  
 Inciderit, qua subtilis gracilisque fit aura  
 Aëris intercepta, videbitur ire per ipsam 205  
 Lamellam, nitidæ transmissum in turgida lentis.  
 Inciderit sed si medium non tam prope punctum,

Sci-

<sup>1</sup> Proposito simplici utique instrumento ad observationem necessario progreditur ad ipsam experimenti ineundi rationem, sed ordine Newtonianorum experimentorum immutato, ut nimirum incipiendo a simplicioribus experimentis procedatur ad magis composita potius, quam ab his ad illa.

Immittatur radius solis per foramen fenestræ in conclave tenebricosum, & in debita distantia excipiat prismaticè, quod dividat ipsum in sua colorata ea ratione, quæ exposita est in libro 7. ad habendam majorem separationem cum radio vividiorè proderit hic adhibere lentem, quæ spectri latitudine imminuta ipsum redigat ad funiculum tenue. In loco hujusce lentis habeatur planum, per cujus foramen tenue liceat traducere jam aliud,

convertendo nimirum prisma circa propriam axem, quo motu moveretur spectrum ipsum, & alii post alios colores appellant ad id foramen.

Excipiat jam hic tenuis radius superfcis alterius e binis vitris conjunctis ad perpendicularum. Noster supponit vitrum planum esse obversum radiis venientibus, sed utrumvis objici possit, quia omnis experimenti vis sita est in tenuitate illius tenuis lamellæ aëris interjectæ, per quam radii traduci debent. Primo autem radius traductus incidat prope centrum ejus vitri, ubi lamella ipsa est tenuissima. Pars radii exigua reflectetur a prima superficie, sed ea hic nullius est usus: consideranda est illa pars, quæ transmissa per illam primam superficiem devenit ad illam aëris lamellam. Is radius eo delatus transibit per ipsum intervallum, & progredietur:

Scilicet internus paulo est ubi crassior aër,  
 Non transisse, retro verum exsiluisse videbis;  
 Crassior aëst & adhuc paulo si lamina constat, 210  
 Trajiciet rursus in lentem, contraque revertet  
 Rursus, si vel adhuc quoque paulo crassior illa est.  
 Et sic deinde vices mutabit pro ratione  
 Aërii tractus, qui sit tranandus, ut illac  
 Transeat, aëst istac nequeat transire, iterumque 215  
 Transeat, atque iterum nequeat transire repulsum.  
 Tum si crassa locis quam lamina constet in illis  
 Omnibus invenias; certa intervalla videbis,  
 Quæ transit lux, aut resilit, metiri illa

Ut

quod si motu vitrorum in latus fiat, ut radius ipse incidat paullo remotius a medio, ubi crassitudo lamellæ est paullo major, is e contrario reflectetur: continuo autem motu patebit alternis vicibus radium pro crassitudine illa mutata jam iterum progredi, jam regredi.

Jam vero notando puncta superficiei, in quibus radius transmittitur, vel reflectitur, facile erit ipsam habere crassitudinem illam laminae iis punctis respondentem. Si altera superficies sit plana, altera sphaerica, est ex Geometria elementari, ut diameter sphaericitatis ad distantiam ejus puncti a contactu, ita hæc ad intervallum inter planum, & superficiem sphaericam. Si utraque sit sphaerica, adhuc admodum facile determinatur intervallum concipiendo planum, quod utramque contingat, & assumendo distantias utriusque superficiei ab eo plano per expositam analogiam, quarum summa exhibebit distantiam superficierum, si utraque est convexa, ac differentia, si altera sit convexa, & altera concava. Admodum difficile est invenire superficiem, quæ sit accurate plana, ut & superficierum exiguæ curvaturæ invenire diametrum sphaericitatis: si lens sit

isoscelia e vitro communi, in quo ratio sinuum ut 3 ad 2, diameter sphaericitatis erit dupla distantia focalis, ut diximus suo loco: sed hoc ipsum difficile determinatur in vitris longioris foci, an lens sit reapse isoscelia, præterquam quod ratio ipsa sinuum non prorsus eadem in omnibus vitris, determinationem nonnihil turbat. An lens sit isoscelia, ego quidem facile invenio ope duplicis foci reflexi, verum ope eorundem focorum una cum foco directo invenio facile ipsos sphaericitatum radios in lentibus una cum qualitate refractiva: quare determinatio diametri sphaeræ, & per ipsam illius crassitudinis, nullam habet difficultatem.

Porro ubi ita exceptus est radius unius coloris cujuspiam, excipiantur colores alii post alios & notentur intervalla pro singulis. Apparebit, in singulis ipsa intervalla, in quibus alternatim sit reflexio, & transmissio, crescere in progressionem arithmetica, ac in diversis intervalla singula esse diversa ita, ut in minime refrangibili rubeo sint longissima, in violaceo brevissima, in intermediis intermedia: determinat Noster & rationem intervallorum pertinentium ad si-

Ut possis facile, & vero cognoscere tractu. 220  
 Altera post veniant, atque altera fila colorum  
 Diversa objectæ transmissa foramine chartæ,  
 Diversa agnosces esse intervalla, colori  
 Cuique sua: in filis majora rubentibus esse,  
 In violam filis imitantibus esse minora, 225  
 Illa tribus numeris, binis hæc posse referri:  
 In mediis filis media interponier; ut sint  
 Non alio inter se, quam quo super ordine dixi,  
 Scilicet organicis cum chordis æquipararem.  
 At si inter lentem<sup>1</sup>, & crystalli corpora clara 230  
 Aère pro tenui, facias, aqua ut insinuetur,

Hu-

la extrema rubeum, & violaceum  
 ut 3 ad 2, quæ est proxima definita a Newtono, ut exprimi possit numeris, ut ajunt, rotundis. Addit vero fore, ut inveniatur illa ipsa ratio intervallorum, quam supra innuit, tantummodo pendens a relatione cum chordis musicis. At quoniam in libro 7 diximus illam relationem in simplici quoque refractione non posse esse eandem in diversis substantiis, quod probant utique mea experimenta; tentanda sunt iterum hæc omnia experimenta, rationibus paullo accuratius definitis.

Verum hic interea id, quod pertinet ad rationem, satis est notare ipsas distantias punctorum superficiæ a contractu: nam crassitudines sunt, uti diximus, ut quadrata illarum distantiarum. Erunt in singulis coloratis filis quadrata ejusmodi distantiarum ut 1, 2, 3 &c. Non erit opus determinare absoluta intervalla pro singulis observationibus, sed semel determinato unico, reliqua fient per solam determinationem distantiarum a contractu, nimirum chordarum eorum arcuum, quorum sinus versi sunt illa intervalla. Hæc chordarum determinatio non pender ab absoluta curvatura superficiæ: quare omnes hæc rela-

tivæ determinationes fieri possunt etiam ignoratâ diametro sphericitatis superficierum se contingentium: dummodo sint sphericæ, quod constat ex imagine distincta, quæ ipsarum ope obtinetur in telescopio, omnia experimenta institui possunt, quæ pertinent tam ad intervalla pro singulis coloribus crescentia in progressionem arithmetica, quam ad mutationem intervallorum, mutata specie coloris, mutata materia interjecta, mutata inclinatione radii ad lamellam, ad quæ Noster hic facit gradum.

1 Si pro aère interjaceat vitris aqua (satis est otis externi hiatum admovere aquæ, quæ statim penetrat ad centrum usque ob ipsam attractionem aquæ ad vitrum), apparebunt omnia illa intervalla majora in ratione proxime 4 ad 3, quam habet pro eo medio sinus incidentiæ ad sinum anguli refracti; sed intervalla pertinentia ad aquam habent juxta Newtonum eandem relationem ad se invicem, quam ad se invicem habent intervalla pertinentia ad aërem interjectum. Porro alii itidem interponi possunt liquores, ut spiritus vini, oleum &c. & in singulis substantiis potest determinari ratio intervallorum, quo pacto innotesceret



Humens non eadem dabit intervalla videri  
 Lamina, quæ prius, inter se licet ordine eodem  
 Content, at primis tantum distantia filo  
 Uno in quoque, velis ut si tres reddere partes 235  
 Illis, hæc partes sit habere necesse quaternas;  
 Est etenim tanto lucis subeuntis in undam  
 Accessus rectam ad regionem major ab auris.  
 Sic alios etiam possis inferre liquores,  
 Et superà positam per multa inquirere legem, 240  
 Et tentare diu, num vera sit, exque periri.  
 Denique crystallum vertens, lentemque, subire  
 Si radium facias obliquum plusve minusve  
 Aëra ad internum, rationes esse videbis  
 Intervallorum variatas, ut modo dixi 245  
 Inter se radii diversos poscere flexus.  
 At non tam facile est postremam ostendere legem,  
 Conque probare, repercussæ quæ vincula luci

Ne-

hic etiam, an illud idem discrimen, quod habent diversæ substantiæ, pertinens ad qualitatem distractivam, eæ habeant etiam in ordine ad intervalla vicium pro diversis coloratis radiorum filis invicem collatis.

Demum inclinatis vitris ita, ut radium excipiant jam in alio angulo, jam in alio, innotescet etiam, an vera sit lex a Newtono proposita pro mutatione intervallorum pertinente ad diversos angulos, in quibus radius ingreditur.

1 Multo sane difficilius est demonstrare per experimenta id, quod postremo loco est propositum, de intervallis in radio reflexo, in quo sint ejusdem longitudinis, cujus essent, si in eo angulo in eam substantiam ingrederentur radii: difficultas maxime sita, est in intervallis radiorum, qui reflectuntur irregulariter: nam uti in libro 7 est dictum, in quavis reflexione pars aliqua dispergitur irregulariter. In iis etiam radiis servat. r lex

proposita, & juxta ipsam mutatur ibi longitudine i intervallorum: id autem ostendunt experimenta longe alia ratione, & alio instrumentorum genere instituta: evincitur ope colorum, quos exhibent, crassæ laminæ. Quæ eo pertinent, Newtonus partim evolvit, partim indicavit tantummodo: ea omnia ego quidem jam olim persecutus illustravi demonstrationibus, quas cum aliis multis pertinentibus ad vices facilioris reflexionis, & facilioris transmissus vulgavit Carolus Benvenutus. ut a me sibi tradita, in celebri suæ dissertatione de lumine.

Assumpsit Newtonus speculum vitreum cavo-convexum curvaturæ utrinque ejusdem, cujus semidiameter erat pedum quinque, pars autem convexa inducta erat stanno de more ita, ut speculum cavum exhibeat. Speculum debet esse vitreum cavo-convexum sphaericitarum saltem satis proxime æqualium. Separato radio in colores per prisma. & unitis filis homogeneis per lentem, transmittatur uni-

Nescit, & ex dictis manifestam educere rebus.  
 Scilicet arte nova est utendum, his machina rebus 250  
 Inducenda recens, alio aggrediendaque nobis  
 Est natura opere; insidias velut, armaque duri  
 Sæpe novant hostes, quibus expugnare profunda  
 Præcinctam fossa, scopulisque minacibus arcem,  
 Et valide multo defensam milite possint. 255  
 Convexam ex una crystallum confice parte,  
 Parte cavam ex alia, sed convexæque cavæque  
 Æquus partis uti sit scilicet, unde figura  
 Est inducta, globus, quem, qui prior illa peregit,  
 Quinos ipse pedes a puncto educier oras 260  
 Fecit ad extremas medio, atque inflectier extra.  
 Argenti partem convexam cortice vivi  
 Intege, ut ex alia speculum proin parte nitescat.  
 His actis, clausum in thalamum per tenue foramen  
 Immissus radius, facito, excipiat, ut ante, 265

A

cus color per foraminulum chartæ  
 excipientis spectrum, qui incidat  
 in id speculum situm ad illam  
 ipsam distantiam a foramine pe-  
 dum quinque. Ita in id specu-  
 lum incident radii ab ejus centro,  
 nimirum ab illo ipso foramine,  
 quod in ejus centro erit situm.  
 Quamobrem ii, qui reflectentur  
 regulari reflexione in angulo re-  
 flexionis æquali angulo inciden-  
 tiæ redibunt retro ad ipsum fo-  
 ramen, per quod advenerant:  
 minor copia illa radiorum ir-  
 regulariter reflexorum, qui redi-  
 bunt a prima superficie, diffun-  
 detur circumquaque, & asperget  
 chartam ipsam luce tenuissima,  
 quæ nec cadet sub sensum. At  
 e radiis illis irregulariter disper-  
 sis a secunda superficie ii, qui  
 allapsi ad primam inde prodeunt,  
 exhibent spectaculum plurius an-  
 nulorum ejusdem coloris, qui ap-  
 parent circa illud ipsum foramen  
 divisi a se invicem per tractus  
 obscuros.

Nimirum radii illi omnes in-  
 gressi ad perpendicularum, adeoque

sine ulla refractione reflexi jam  
 a secunda, alii in aliis angulis,  
 allabentur ad primam iterum alii  
 post alias viæ longitudines. Ho-  
 rum alii mutata & longitudine  
 itineris, & longitudine interval-  
 lorum erunt in eo allapsu in dis-  
 positione facilioris transmissus,  
 & progredientur, alii erunt in  
 dispositione facilioris regressus,  
 & retro reflectentur. Primi qui sunt  
 proximi radio regulariter reflexo  
 ad perpendicularum, erunt cum  
 ipso in vice facilioris transmissus,  
 quia in ingressu erant in ea vice,  
 adeoque advenerant ad secun-  
 dam cum dispositione contraria,  
 & habebunt imparem numerum  
 intervallorum: imparem igitur  
 habebunt etiam in regressu, & pro-  
 dibunt. At recedendo ab illo radio  
 regulari devenitur ad eam angu-  
 larem ab illo distantiam, in qua  
 numerus intervallorum vel crescit,  
 vel decrescit per unitatem: re-  
 vera decrescit: licet enim via  
 evadat longior, longitudo inter-  
 vallorum, quæ in obliquo re-  
 gressu est major, crescit in ra-

A triquetro vitro, septemque in fila colorum  
 Solvatur fractus, qui postquam lentis, ut ante,  
 In septa inciderint, transmittæ foramine chartæ  
 Filum unumquodvis seorsum, speculumque cavatum  
 Mitte super, positum e regione, & quinque remotum 270  
 Post chartam pedibus, quot in illo finimus orbe.  
 Cum radius recta a speculo excipitur, oportet,  
 Retro parte sui repetat majore reflexus  
 Rectum iter ad chartæ, devenerat unde, foramen.  
 Sed quia præter eos radios, quos pellit ad æquos 275  
 Retrorsum flexus speculum, hinc dispergit, & illinc  
 Quosdam diffusos circum, non cuncta redibunt  
 Fila foramen ad id: spargentur distita quædam,  
 Et tenui obversam diffundent luce papyrum,  
 Quæ prima speculi a facie rediere; secunda 280  
 Sed quæ de facie venient, ambire foramen  
 Aspicias medium diversis orbibus, atque  
 Prodere se varie, suaque intervalla docere.  
 Concipe jam reddi partem, quæ recta revertit,  
 Qua venit quoque recta, via; hanc, dum trajicit intrans 285  
 In primam speculi faciem, constare necesse est  
 In vice trajectus facilis, constare secunda  
 Post facie facilis regressus in vice contra,  
 Atque iterum facilis trajectus in vice primam  
 Ad faciem, cum par spatium sit, & omnia circum. 290  
 At quæ pars radii redit inclinatio, æquum  
 Nec spatium, nec flexus erit, nec cætera circum.  
 Ad primam redit a facie dum proinde secunda,  
 Intervallorum numerum debes dare filis  
 Diversum, quam quem venientia nuper habebant. 295  
 Uno quod filum sic deficit intervallo,  
 Aut uno augetur, rursus remeare necesse est

Re-

tione adhuc majore, quam illa  
 via: ibi radii non prodeunt,  
 sed retro reflectuntur: deinde  
 advenitur ad decrementum per 1,  
 & iterum proditur: ubi deinde  
 defunt 3, reditur, ubi 4, prodit-  
 tur, & ita porro. Radii qui ita  
 prodeunt post decrementum ejus-  
 dem numeri paris intervallorum

ex omnibus punctis speculi, uni-  
 untur in quendam anulum ha-  
 bentem pro centro illud char-  
 tæ foramen, & eo majorem,  
 quo ille recessus ab axe est ma-  
 jor, nimirum quo major est nu-  
 merus exprimens decrementum  
 numeri intervallorum. Inde an-  
 nulorum inter se distantium ori-

Retrorſum prima a facie , at quod forte duobus  
 Majus , vel minus eſt , liquidas tranſcurret in auras ,  
 Atque illa oppoſitam continget parte papyrum ; 300  
 Quod tribus , immerget ruſum ſe ; quodque quaternis ,  
 Emerget : poteſ alternans ſic ire per omnes  
 Tu numeros , progreſſa , reſſaque fila recensens .  
 Quæ numero creſcunt , fila , aut minuuntur eodem ,  
 Equalem radiis cum rectis condere circum 305  
 Debebunt flexum ; ſed quæ ſunt recta , foramen  
 Trans medium chartæ currunt , abeuntque per auras ;  
 Proin quæ obliqua , cadent chartam ſuper , a medioque  
 Diſtabunt tantum , flexus quantum ille repoſcit .  
 Jamque colorato ſe circum flexere gyro 310  
 Aſpicias , idem queis flexus ; proinde nitere  
 Annelos circum plures , minus hos , magis illos  
 Amplos , at non ſe tangentes ; annulus inter  
 Nam feritur geminis obſcurus queiſque propinquis ,  
 Illo nimirum , quo , quæ rediere , coiſent 315  
 Fila ſitu circum , ſi non reſſa fuiſſent .  
 Expers lucis erit prior annulus ille , foramen  
 Tangit qui medium circum , diſcrimen ob illud  
 Unius intervalli , exin claruſque nitensque  
 Propter diſcrimen geminorum inflectitur ; exin 320  
 Obſcurus ruſum ſinuabitur , ob tria nempe  
 Intervalla illo in diſcrimine , deinde videtur  
 Fulgere circum alius , circum nigreſcere porro ,  
 Atque alius porro ſplendeſcere ; denique multi  
 Sic nigri , clarique ſequi , tangique viciffim 325  
 Donec languerant clarorum lumina , nigris  
 Dignoſci ut nequeant , & ſint nigra omnia circum .  
 Jam cum <sup>1</sup> conſpicias annellos lucis & umbræ ,  
 Metiri poſſis , ampli quam quilibet extent ,

Ex

go , & alternatio cum umbra ,  
 donec ipſi annuli ſint ita languidi ,  
 ut ſenſum omnem effugiant .  
 1 Illud ſane mirum eo in genere ,  
 quam beile hæc phenomena in  
 Newtoni experimentis congruant  
 cum calculo in ito e theoria  
 intervalli vicium mutati ita ,  
 ut in radio reflexo evadat ejus

longitudinis , cujus fuiſſet , ſi in  
 illo angulo is radius ingreſſus  
 eſſet in vitrum ; quamobrem hic  
 Noſter id ipſum experimentum  
 accipit ad probandam eam legem .  
 Newtonus incipit a pleno lumine  
 immiſſo , ex quo oriuntur irides  
 derivatæ a diverſis angulis  
 pertinentibus ad diverſam diver-

Ex hoc & possis cognoscere, cuique quis extet 330  
 Flexus, quæ radiis via per crystallina septa.  
 Nunc reputans ubi cognôris, trananda fuisset  
 Quæ via, servassent eadem intervalla meando  
 Si radii, quæ nuper habebant ante repulsum,  
 Et quibus ideirco tum flexibus exsiluissent, 335  
 Non certe invenies hos flexus esse, viasque  
 Revera; sed tum contra bene cuncta profecto,  
 Hoc posito, inter se respondent, illa manere  
 Post regressum eadem nempe intervalla, fuissent  
 Quæ filis, alio exterius si e corpore in istos 340  
 Venissent flexus, proin & contracta meassent.  
 Quapropter bene jam deducas rebus ab istis,  
 Hæc eadem post regressum intervalla, refractis  
 Quæ fiant filis; quantum & sint longa ea (constent  
 Cætera si paria), a flexu pendere, reflexi 345  
 Sive ipsa a facie radii sint, sive refracti.  
 Jam si <sup>1</sup>, qua speculi crassa est, crystallina moles  
 Mutetur, cernes mutari non minus ipsos  
 Tunc, ampli qua sunt, annellos ordine eodem,  
 Et ratione una. Varias inducere pergas 350  
 Si porro formas speculo, distendier illos

Aspi-

forum coloratorum filorum longi-  
 tudinem intervalli, quod reddit  
 phænomenum multo complicatius,  
 illo ordine res oculo objecta est  
 scrutatori Naturæ, hic est aprior  
 ad ostendendam aliis veritatem  
 jam detectam, in quo singula  
 scorsum colorum genera adhiben-  
 tur.

Porro ad calculum instituen-  
 dum oportet adhibere cujusvis  
 coloris naturam, et naturam, ac  
 crassitudinem vitri, ut innotes-  
 cat, in quo angulo debeat de-  
 esse certus numerus intervallorum,  
 et qui futurus sit angulus radii  
 egredientis, quo invento, et da-  
 ta illa distantia pedum: 2 fo-  
 ramine, invenitur diameter cir-  
 culi ad illum numerum pertinen-  
 tis.

<sup>1</sup> Hic congeruntur multa, quæ

pertinent partim ad consensum phæ-  
 nomenorum cum theoria, partim  
 ad proprietates, & causas illa-  
 rum proprietatum: mutantur ni-  
 mirum annuli, quantum expo-  
 nitur mutata crassitudo vitri, mu-  
 tata ejusdem curvatura, adeo-  
 que distantia speculi a foramine,  
 et diversa natura speciei colo-  
 ris: sic ex: gr: cæteris paribus  
 annuli rubei sunt majores, quia  
 longiora sunt intervalla in colo-  
 re rubeo, ut diximus, adeoque  
 major mutatio anguli requiritur  
 ad hoc, ut desit unum ex inter-  
 vallis in ipso rubeo, quam in aliis  
 coloribus. Notat autem duo, quæ  
 jam innuimus superius: primo  
 quidem eo experimento probari,  
 intervalla vicium durare eadem  
 etiam in magnis distantis: nam  
 pro quavis crassitudine vitri so-

Aspicias tantum, quantum lex ista reposcit.  
 Tot bene clarata rebus jam lege videbis  
 Hoc quoque firmatum: cum discessere meantes  
 A facie radii semel, atque abire remota, 355  
 Ut libet, in spatia, haud mutari prorsus eundo,  
 Ante vices quæ jam fuerant, manet una viâ  
 Dum plaga, filorum nec iter torfere nitores.  
 At quod in annellis mirum tibi fors videatur  
 Æque a lamella formatis undique crassa, 360  
 Scilicet est, peragunt majorem obliqua meando  
 Quæ tum fila viam, non pluribus intervallis  
 Esse affecta, magis sed paucis, recta minorem  
 Quam quæ tum tenere viam; quia majus id extat  
 Intervallorum obliquantibus incrementum, 365  
 Quam quod erit longæ incrementum nempe viâ.  
 Præterea facile est cognoscere, cur rubicundi,  
 Quam violæ qui sunt, gyro majore patefcant  
 Anelli; siquidem cum sint majora rubentum  
 Filorum intervalla, viam obliquare necesse 370  
 Est rubris magis, ut numerus decrefcere possit  
 Intervallorum. Revera si super illam  
 Crystallum speculi facias diversa colorum  
 Seorsum decidere, hæc modo fila, modo illa, videbis  
 Amplis, quod doceo, discrimen in orbibus istud. 375  
 Legibus<sup>1</sup> ex illis quanta, & quam pulchra sequantur,  
 Quæ cupidus facili venari indagine possis!

At

lutio eadem ex eo principio derivata æque congruit cum phænomenis, & crassitudo ipsa est spatium jam ingens pro magnitudine intervalli, quæ est perquam exigua. Deinde notat intervallorum numerum in radiis obliquioribus esse minorem, licet via sit longior; quia intervalla ipsa crescunt in ratione majore, quam ipsa vix longitudo.

Omittit Noster alia plurima, quæ habentur apud Newtonum eo pertinentia, cum singula persequi non possit, et præcipua tantum seligat, quæ satis sunt ad

comprobandas leges propositas, ut possit transire cito ad consecutaria, quæ sunt magni sane momenti. Inter ea, quæ omittit, sunt iridum ordines diversi, ubi non unicus color appellit ad speculum, sed integer aibus ralius, & mutationes, quæ accidunt in annulis, ubi obliquato nonnihil speculo, macula alba orta a radiis regulariter reflexis abit ad latus foraminis.

<sup>1</sup> Ante reliqua hujusce legis consecutaria agit de diaphanitate, et opacitate. Opacitas non provenit ex eo, quod, ut ante Newtonum passim dicebatur, in

At prænoſſe licet tamen id, mirabile longe  
 Quod fuerit, qui naturæ miracula neſcit,  
 Aut bene non animo perlustrans volvit inertis: 380  
 Scilicet in rerum numero non corpus habebis  
 Tam denſum implexumque, ſuis quod partibus auſit  
 Luci obſtare levi, hanc iſtam tranſire vetando.  
 Omnes uſque adeo, quæ texunt corpora, partes  
 Sunt tenues, ſemperque foramina pervia multa 385  
 Undique habent, per eas aditus ſit apertus ut omnis,  
 Et trajecturæ via ſemper libera luci.  
 Corpora quapropter, quæ conſtent partibus iſtis,  
 Non interruptis ſpatio ſeu prorſus inani,  
 Sive alienigenis repleto rebus, at æque 390  
 Undique diſpoſitis, lucem tranſmittere debent,  
 Nec radios intra poſſunt torquere receptos.  
 Propterea non ſunt reverà corpora opaca,  
 Quantum in ſe eſt, ſed opaca videntur, partibus extant  
 Cum non texta æquis, quia lux in viſcera lapſa, 395  
 Accidet, ut partim ſemper frangatur, itemque

Fle-

corpore opaco non habeantur pori rectilinei, per quos lumen tranſire poſſit. Nullum eſt corpus ita compactum, ut careat ſpatiis quaquaverſum politis in directum, per quæ tranſire poſſint radii. Opacitas oritur tantummodo a differentia virium agentium in lumen, quæ ſentitur in tranſitu ab uno medio ad aliud prope ſuperficiem ea media dirimentem. Donec particula luminis progreditur per medium uniforme, vires, quas exercent in iſtam particulam ejus medii, æquales circumquaque ſe mutuo deſtruunt, adeoque ea particula progreditur motu uniformi: dum advenit ad ſuperficiem dirimentem, paullo ante, & poſt iſtam, ſentit inæquales ejuſmodi vires, hinc nimirum a particulis alterius medii, & inde a particulis alterius, adeoque intorquet iter ſuum, ſi obliqua adveniat, & vel reſſectitur, vel refringitur. Hinc ubi corpora ſunt

satis homogenea, debent eſſe diaphana, ac ubi particulis denſioribus intermiſcentur rariores, vel etiam ſpatiola vacua, habetur opacitas, quia nimirum radius in ingreſſu in quamvis particulam, et egreſſu ex ipſa in medium diverſæ naturæ reſſectitur ex parte, & ex parte refringitur, nimirum intorquet viam; unde fit, ut, ſi lamina materiæ illius ſit paullo craſſior, nullus radius devenire poſſit ad ſuperficiem oppoſitam per lineam rectam, quod quidem requiritur ad habendam diaphaneitatem. Si autem lamella ſit admodum tenuis, eſt ſemper ſatis pellucida, nondum penitus intortâ omni luminis copiam, dum radius devenit ad ulteriorem ſuperficiem. Id autem norunt ſane ii omnes, qui microſcopiis aſſueverunt, in quibus tenuium lamellarum pelluciditas in oculos incurrit ſtatim.

Ex iis, quæ diſta ſunt, ſtatim patet, quæ corpora debeant

Fleſtatur partim, haud æquales particularum  
 Objectarum ob contextus, interque ſitarum.  
 Omnis nam varia hæc pars corporis ingredientem  
 In ſeſe radium detorquet, & egredientem; 400  
 Craſſius ut ſi ſit corpus, directæ meare  
 Lumina non poſſint intra, & transmittere clara  
 Oppoſitam ad faciem, purasque emergere in auras.  
 Hinc tenues quæ ſunt lamellæ e corpore quovis  
 Pellucet, paucis nam lux anfractibus errans 405  
 Non tam laſſa venit, ſummasque emortua ad oras;  
 Ut facile agnoſcit, qui res ſupponere viſu  
 Exiguas gaudet brevium trans vitra tuborum.  
 Corpora quapropter non pellucere videmus  
 Craſſa, & diſſimili quæ ſcimus prædita textu; 410  
 Ligna vides ut opaca, quia hæc variantibus ipſis  
 Fibris non æque contortis, conque volutis  
 Textuntur, tubuliſque haud uno humore repletis,  
 Verum miſſe intus concludiſis undique ſuccis.  
 Propterea & pelles animantibus, oſſaque, dentefque, 415  
 Et venæ, & teretes nervi, & ſunt viſcera opaca.

Tom. III.

Q

Mar-

eſſe opaca, quæ diaphana, quod  
 Noſter hic addit: ea nimirum  
 opaca eſſe debent, quæ habent  
 textum particularum maxime he-  
 terogencarum, ea vero pellucida,  
 quæ ſine maxime homogenea.  
 Patet autem primi generis eſſe li-  
 gna, in quibus habentur contor-  
 ti nexus tot fibrarum, & tubu-  
 lorum, qui prius nutritioni inſer-  
 vierunt, ac variorum ſuccorum  
 concretiones; ſic etiam ob ean-  
 dem rationem debent eſſe opacæ  
 partes ſolidæ animalium, ſic mar-  
 mora, quæ nimirum coaleſcunt  
 a concretione ſuccorum neccenti-  
 um tot arenulæ grana, & partes ve-  
 getalis, et mineralis regni, ſic  
 metalla, quæ ad ignem calefacta  
 fluunt, tum concreſcunt iterum,  
 adeoque debent habere minima  
 interna ſpatiola vel vacua, vel  
 denſitatis minoris; nam eorum  
 particulæ, dum frigeſcunt, con-  
 trahuntur, quam ipſam ob cau-

ſam nonnulla ex iis ſunt ali-  
 quanto minus opaca, dum lique-  
 ſcunt: eam autem eſſe cauſam  
 opacitatis mutatiæ in diaphaneita-  
 tem, dum liqueſcit cera, & ſe-  
 bum, videtur res prorsus mani-  
 feſta: id multo magis mani-  
 feſtum eſt in iis corporibus, quæ  
 appellamus fluida, quia fluidi-  
 tatem retinent cum hoc gradu  
 caloris, quem habere ſolemus in  
 terra per maximam anni partem,  
 quæ quidem pellucida, dum ha-  
 bent illam ſuam fluiditatem, ſi-  
 unt ſtatim opaca, dum congelan-  
 tur, ut oleum, et aqua: appa-  
 rent enim plurima vacuola, quæ  
 aërem continent incluſum, ubi  
 ex ea ſit nix vel glacies, qua-  
 rum prior eſt prorsus opaca,  
 poſterior minus pellucida. Sic  
 nubes opacæ ſunt ob vapores aëri  
 permixtos; licet ipſi vapores ſint  
 adeo leves, ut ab aëre ſuſtenten-  
 tur: ſic vitrum ſi plumiſas con-



Marmora opaca etiam, vario quæ pulvere arenæ  
 Constant, ac succi variati glutine nexæ.  
 Adde metallorum genera omnia, quæ liquefacta  
 Flammis mota fluunt, post frigore dura rigescunt, 420  
 Multaque sese intra spatia intersepta relinquunt,  
 Quæ faciunt parte ex omni ut videantur opaca,  
 Quæ modo opaca minus sunt visa, ubi nempe fluebant.  
 Multaque præterea sunt, quæ transmittere lumen,  
 Cum liquefacta, queant, nequeant durata vicissim, 425  
 Cera velut, pinguisque animantum e corpore succus,  
 Aëriis quoniam implentur frigentia bullis,  
 Atque eo eum, atque undæ latices quoque; nam magis aër  
 Intra quo glaciem dispersus clauditur, hoc fit  
 Clara minus glacies; proin nix quoque proflax opaca est; 430  
 Nubila quæ junctis exorta v. poribus undæ,  
 Quantumvis levia, & vacuis pendencia in auris,  
 Solem ipsam, cælumque tegunt caligine cæca;  
 Namque liquorem aër, inter liquor aëra rumpit.  
 Plena globis pariter crystallus inanibus, aut qui 435  
 Aëre turgescunt, trans sese corpora inumbret,  
 Et faciat nec aperta nimis, nec clara videri.  
 Quin quæ pellucet crystallus pura nitentique,  
 Vertatur si trita in fragmina, pulvereumque  
 In cumulum, quid tum in medio nisi multa relinqui 440  
 Intervals vides? cumulus proin confit opacus.  
 Tutemet ² ante oculos sed uti proponere possis

Rem

vincat bullulas aëris, & venas  
 undantes, amittit maximam per-  
 spicuitatis lux partem, & puris-  
 sima etiam crystallus redacta in  
 pulverem, vel in congeriem exi-  
 guorum frustulorum evadit opa-  
 ca: ea omnia debent accidere ob  
 tot reflexiones, & refractiones,  
 tot nimirum contorsiones radii,  
 qui murat itineris sui directio-  
 nem in ingressu in quamvis particu-  
 lam, & in egressu ab ipsa.

² Experimentum hic proponit,  
 quod hanc opacitatis theoriam  
 oculis ipsis siliat. & reddat evi-  
 dentissimam. Sumatur ingens nu-  
 merus lamellarum vitri puri, qua-

rum quævis scorsum accepta sit  
 pellucida. Ponantur simul junctæ  
 ita, ut facies se contingant:  
 trans illam massam, ut trans  
 crassiores unicam laminam trans-  
 piciuntur objecta ultra ipsam po-  
 sita, minus clara illa quidem,  
 cum nullam vitrum habeat pel-  
 luciditatem perfectam, adhuc ta-  
 men satis clara. Demantur al-  
 ternæ, ut jam inter binas quas-  
 vis interjaceat aër: statim massa  
 illa fiet fere penitus opaca, nec  
 permittet prospectum eorum po-  
 tissimum, quæ oblique sunt sita.  
 Lucis pars in singulis ingressibus,  
 et egressibus mutabit directionem

Rem facile, & quonam id fiat, cognoscere pacto;  
 (Ex alieno etenim tenuis sapere ore, minusque  
 Notitiarum ex auditis, quam sensibus hauris) 445  
 Elige crystalli lamellas undique puras,  
 Atque inter sese obversis sic digere multas  
 Frontibus, ut geminis juxta queiscumque locatis  
 Amplum interceptum spatium sit; transpice porro  
 Sic totam trans congeriem; tu corpora nunquam 450  
 Ultra quæ sita sunt, acie usurpabis acuta,  
 Congeries fit opaca etenim, sensumque retundit.  
 Infertis aliis spatia illa patentia sed si  
 Replere instituas lamellis, vitraque jungas  
 Vitris continua; illa omnis tum vitrea prorsus 455  
 Congeries subito incipiat splendescere luce  
 Transmissa, referetque, quid ultra fiat, & extet.  
 Lucis namque viæ reflexæque atque refractæ  
 Tolluntur, queat ut transire impune recepta.  
 Undanti facie, crispatoque æquore vitra 460  
 Sint ea; plus torquent lucem, & sunt prorsus opaca;  
 Ipse liquens jam si cœptes infundere vitrum,  
 Et flexus æquare cavos, frontem aut sinuosam,  
 Congruat ut sinuosæ æque, componere fronti,  
 Vanescant transmissuræ tum obstantia luci. 465  
 Consimile est multis hoc rebus, quæ madefactæ  
 Aut unda, aut oleo minus esse videntur opacæ,  
 Quam prius; infuso magè denso namque recenti

## Q 2

Hu-

itineris sui, per reflexionem,  
 vel refractionem, unde fiet, ut  
 nullus radius ab objecto digressus  
 deveniat rectus ad oculum: devenient  
 multi cum directionibus diversis  
 post tot reflexiones, & refractiones,  
 sed qui discesserant ab imo objecti  
 puncto uniti cum iis, qui discesserant  
 ab alio, patient confusionem,  
 dum restitutis laminis intermediis,  
 & per eam restitutionem  
 sublatis ipsis reflexionibus  
 et refractionibus internis, tollitur  
 omnis illa confusio. Multo major  
 erit confusio eadem, et opacitas; si  
 ex laminæ cum

ære interjecto ponantur aliæ ad  
 alias obliquæ, & major adhuc,  
 si terminentur more prismatum  
 faciebus ad se invicem inclinatis.  
 Unica lamina prospectum impedit,  
 si habeat superficiem satis sinuosam,  
 uti ad id ipsum applicari  
 solent fenestris vitra ejus formæ,  
 ubi si sinuosæ superficies ita  
 elaboratæ essent, ut internæ sibi  
 invicem aptari possent, externis  
 existentibus planis, statim haberetur  
 pelluciditas propria unicæ  
 laminæ planis superficiebus terminatæ.  
 Idem autem accidit magna ex parte  
 in iis corporibus, quæ imbuta aliquo  
 fluido eva-

Humore, e medioque expulsis protinus auris,  
 Res minus inter se variæ sunt dissimilesque. 47e  
 Præsertim in madida hoc videas contingere charta,  
 Quæ subito pellucet, & ultra corpora monstrat.  
 Usque adeo certum est ideo non corpora opaca  
 Esse, quia oppositæ lucem tenere retrorsum  
 Particulæ, verùm ob refractas, atque reflexas 475  
 Usque vias, queis materiam fit per variatam  
 Ut commutet iter lux; proin pellucida debet  
 Lamina subtilis cujusvis corporis esse,  
 Et facili radios transmittere parva meatu.  
 Quærenda <sup>†</sup> a notis nunc legibus, eque ruenda 48o  
 Jam ratio, quare exterior quæ lamina vestit  
 Corpora diversæ naturæ, fila colorum  
 Ad nostras acies diversa remittat, ut inde  
 Miremur, tot diversis circumlita fucis 485  
 Omnia, tam varia & naturam ludere scena.  
 Proinde uno textu quæ paulo crassior extet,  
 Concipe lamellam, cujus fila omnia primam  
 In faciem incurrant parte advenientia quavis.  
 Quoque in filorum genere uno, haud omnibus una  
 Cum vicium tum sit ratio, verùm altera persistent 49o  
 In vicibus facilis transmissus, altera contra  
 Regressus facilis; trans debent mittere sese  
 Quædam, aut & quædam reflectere; proinde lacestat  
 Integra lamellam cum lux, genus omne colorum

Tra-

dunt minus opaca, ut ubi charta imbuatur aqua, vel oleo: dum succedit aëri aqua, vel oleum, densiora corpora, & quæ vi sua in radios minus differunt a particulis solidis componentibus chartam ipsam, minuitur flexus vadiorum, & potissimum copia luminis reflexi in quovis transitu ab uno medio in aliud: usque adeo patet, opacitatem induci ab internis illis flexibus lucis ingredientiæ, & egredientis, non ab incurvato in partes solidas, & pororum rectilineorum defectu.

<sup>†</sup> Expofita opacitatis, & diaphaneitatis natura, pergît ad red-

dendam rationem tot diversorum naturalium colorum. Jam in libro 7 per experimenta demonstraverat, alia corpora alium colorem exhibere, quia alia reflectunt in majore copia fila colorum quorundam, quam aliorum: hic reddenda est ratio ejus ipsius phænomeni; cur nimirum aliorum corporum superficies alia potius, quam alia genera filorum copiosius reflectant, reliquis absorptis. Superficiem reflectentem hic Noſter appellat laminam, quæ vestit corpora; quia causa non est posita in sola geometrica externa superficie, sed exten-

Trajiciet circum, & circum genus omne redibit; 495  
 Nimirum ut facies crystalli cernere utrumque  
 Prima dat, in multis servatum rebus & ante est.  
 Nunc ea fila, intro quæ sunt illapsa, recense,  
 Tamque puta crassam lamellam scilicet, unum  
 Filorum ut decies mille intervalla meando 500  
 Interius subeat genus, & tenuem tamen illam  
 Tu numero vel adhuc in tanto dicere possis.  
 Unius atque ut sunt paulo diversa coloris  
 Fila inter sese, paulatim nam color unus  
 Migrat in alterius formam, diversaque paulum 505  
 Filorum natura in finibus unius errat,  
 Esse prope effigies videatur ut una coloris;  
 Sic una in specie distabunt fila vicissim,  
 Intervallaque proin majora, minoraque habebunt;  
 Ut si aliis mille decies sint, debeat unum 510  
 Addi aliis, minuive, aliis duo, terna, quaterna,  
 Illis plura tamen, species quibus est nova filis.  
 Ergo cum faciem lamellæ fila secundam  
 Tangent, multa vice in transmissis, multa regressis  
 In vice erunt cujusque unius fila coloris: 515  
 Sit par summa prope ut redeuntum, & trajicientum;  
 Atque ita, ut in prima facie, sic deinde secunda  
 Nonne vides fila omnigena, ante, retroque meare?  
 At nunc lamellam tenuari finge, coloris,  
 Non nisi purpurei ut filis tranantibus unum 520

In-

ditur ad exiguam quidem, sed  
 tamen aliquam profunditatem,  
 nimirum ad crassitudinem parti-  
 cularum positarum prope super-  
 ficem, e quibus ipsa corpora  
 componuntur: illud spatium non  
 est lamina quædam continua, non  
 superficies externa sola, sed quod-  
 dam veluti stratum continens eas  
 particulas corporis proximas su-  
 perficiei. Ut innotescat, quomo-  
 do inde pendeat species radiorum  
 reflectendorum, sive color natu-  
 ralis ejus corporis, reperenda  
 est res paullo altius, quod hic  
 Noster præstat.

Concipiatur lamella quædam,

in cujus primam superficiem in-  
 currat radius integer albus con-  
 stans omnibus coloratis filis: in  
 appulsu ad eam primam super-  
 ficem e particulis colorum om-  
 nium alix sunt in vice facilioris  
 reflexionis, alix in vice facilioris  
 transmissis, quam ob causam om-  
 nium colorum aliquæ particulæ  
 reflectentur ex ipsa prima super-  
 ficie, alix per ipsam transmitten-  
 tur, eritque ideo albus tam  
 radius ab ipsa prima superficie  
 reflexus, quam is, qui vitrum  
 ingreditur, ut videmus quotidie  
 in radiis allapsis ad ipsa fenest-  
 rarum vitra, & passim alibi.

Intervallum extet, pro cunctis scilicet unum  
 Purpureis; quoniam tam parvum purpureorum est  
 Intervallorum discrimen, millibus addas  
 Pauca ut si decies, tria, sena, novenaque nempe,  
 Magnum hæc in numerum postquam divideris illum, 525  
 Uni intervallo, vix possis prendere quidquam,  
 Adjunctum quod erit; tum quantum proinde necesse est,  
 Absit, ut idcirco geminariet intervallum  
 Illud idem queat, atque ex uno surgere bina?  
 Jam quid fiet? erit, filis sors omnibus una 530  
 Ut sit purpureis, mutata nam vice cuncta  
 Retrorsum redeunt, vicinis fors quoque filis  
 Unum intervallum est istud; proin illa reverti

Tum

Considerentur jam ea colorata  
 fila, quæ ingrediuntur intra ipsam laminam. Lamina illa sit ita  
 crassa, ut ea crassitudo contineat  
 decem millia intervallorum pertinentium ad quodvis florum genus,  
 quæ ob immensam brevitate[m] ipsorum intervallorum ad-  
 huc erit satis tenuis: vidimus enim in aëre in radiis mediis inter  
 aureum, et flavum, unum intervallum pro dispositionibus

binis similibus esse  $\frac{1}{9000}$  unius pollicis, adeoque pro contrariis

erit  $\frac{1}{18000}$ , unde prodit crassitudo

laminæ  $\frac{1}{18}$  unius pollicis, si-

ve  $\frac{2}{3}$  unius lineæ. Quoniam ejusdem coloris multa sunt fila alia  
 aliis magis refrangibilia; alia habebunt intervalla 10000, sed alia  
 10001, alia 10002, alia 10003, & ita porro: nam longitudo intervalli erit in iis filis utique  
 diversa, prout diversa est refrangibilitas. Discrimen erit perquam  
 exiguum in unico intervallo pertinente ad ipsa bina fila, sed  
 id ipsum multiplicatum per 10000, efficiet plura integra intervalla:  
 is excessus in aliis filis ejusdem coloris exprimetur per numerum

parem, & ea fila erunt in appulsu ad secundam superficiem in vice facilioris transmissus, in qua nimirum fuerant in ingressu per primam: alia habebunt excessum expressum per numerum impari, & ea nacta dispositionem contrariam reflectentur. Quare etiam a secunda superficie reflectentur omnium colorum fila multa, & multa transmittentur; unde fiet, ut & ibi tam radius reflexus, quam refractus sit albus, nimirum contineat omne colorum genus.

Minuatur jam crassitudo laminæ ita, ut æquetur uni intervallo pertinenti ad unum aliquod e filis violaceis; continebit utique unum etiam pro omnibus aliis violaceis; cum enim sit adeo exiguum discrimen intervalli pertinentis ad illa diversa fila violacea, ubi habetur unum aliquod, habetur itidem unum reliquorum omnium. Multa utique intervalla accipi debent, ut ob id exiguum discrimen multiplicatum per eorum numerum accedat novum integrum intervallum. Quare vel omnia fila violacea retro reflectentur, vel omnia transmittentur. At cum differentia unius intervalli inter fila diver-

Tum cernes etiam; at fors accidet, aurea fila,  
 Rubraque non unum numerent sibi, sed minus uno 535  
 Illud sit; quare ulterius procedere pergent  
 Non vice mutata; tenuis tum lamina pellet  
 Purpurea uberiore colorum fila retro vi,  
 Porro quæ propiora; sed aurea, rubraque contra  
 Efficiet transire, & fundi protinus intra. 540  
 Auge tum paulum lamellam, crassior ut sit,  
 Et filis unum intervallum pro rubicundis  
 Comprendat; poterit tractu isto prendere bina  
 Tum pro purpureis; quare rubicunda reverti,  
 Purpurea introrsum contra transire necesse est. 545

Si

forum colorum sit multo major, fiet utique, ut dum alterius coloris fila habent numerum exiguum intervallorum parem, fila alterius habeant impari, vel viceversa, adeoque dum omnia fila unius cujuscumque coloris transmittuntur, reflectantur omnia fila alterius, vel maxima eorum pars.

In casu crassitudinis æqualis uni intervallo pertinenti ad colorem violaceum accedent cum dispositione mutata omnia violacea, & multa ii proxima, neque enim eadem illa dispositio durat unico temporis momento, sed ex aureis, & rubeis habentibus intervalla fere duplo longiora nullum adveniet cum dispositione mutata, adeoque ea transibunt fere omnia, dum priorum illorum reflectetur pars multo maxima ob illam facilitatem acquisitam in motu per eam particulam. Verum si lamina sit jam duplo crassior; habebitur unum intervallum pro rubeis, sed pro violaceis fere duplum: hinc violacea transibunt omnia, rubeorum reflectetur pars maxima. Augendo crassitudinem deveniri potest ad eam, in qua numerus intervallorum pro mediis viridibus omnibus sit par, in rubeis desit

unum, accedat unum violaceis, sic habebitur numerus par pro viridibus, quæ transibunt fere omnia, impar pro rubeis, & violaceis, quæ reflectentur in magna copia.

Crescente paulatim crassitudine lamellæ, patet, debere haberi pro aliis coloratis filis jam alium numerum intervallorum, jam alium, & in singulis crassitudinibus jam aliam fore mixtionem, jam aliam in lumine reflexo, ut itidem in transmisso jam erit alia, jam alia; donec deveniatur ad ejusmodi crassitudinem, in qua æqualis sit numerus filorum generis cujuscunque, & tam reflexus, quam transmissus radius sit albus. Data crassitudine vitri, dabitur ex legibus propositis numerus, & species filorum advenientium tam post numerum intervallorum impari, quam post parem, adeoque color compositus, qui potest sit exurgere tam e reflexis, quam e transmissis, ubi vel primo aspectu patet quamplurimas debere haberi diversarum mixtionum combinationes, quæ possint omnem hanc tantam tot compositorum colorum varietatem parere, quam in Natura ubique admiramur.

Si jam lamellam pergas augere per omnes  
 Intervallorum numeros; venietur & illuc,  
 Scilicet ut filis viridantibus intervalla  
 Non nisi sint tribuenda decem, uno & rubra minuta,  
 Purpurea aucta uno sint; proin viridantia cuncta 550  
 Transmittentur, at & contra rubicunda redire, &  
 Purpurea aspicias. Qua crassa est, denique nota  
 Lamina si fuerit, naturaque materiai,  
 Qua compingitur illa, per has, paulo ante probavi  
 Quas leges, illuc poteris pertingere, fila 555  
 Ut noscas, quæ quotque pares alioſve reſolcent  
 Intervallorum numeros, quæ proinde habitura  
 Transmiſſuſque vices facilis, facilisque regressus.  
 Miſceri varie inter ſe diverſa videbis  
 In transmittendo tum fila, vel in redeundo, 560  
 Infinita prope ut ſpecies oritura colorum  
 Ante oculos tibi ſit, formaſque habitura recentes.  
 Scilicet hæc ſient, crescendo lamina donec  
 Omnigenam poſſit reflectere fila colorum.  
 Qui princeps nobis hæc repperit, ille revinxit 565  
 Craſſarum numeris diſcrimina lamellarum

A

I Innuit hic Newtonum, qui  
 propoſiti problematis ſolutionem  
 exhibuit elegantiffimam ſane, quæ  
 et per conſtructionem geome-  
 tricam rem omnem oculis ipſis  
 ſubjiceret, & calculum numericum  
 dirigeret. Ejus ſolutionis  
 ope definiit craſſitudines, quæ  
 pro colore quovis composito re-  
 quirantur in aëre, aqua, vitro,  
 et colore pro quavis craſſitu-  
 dine. Series colorum, qui ſe in-  
 vicem excipiunt, dum exordium  
 ducitur a maxima tenuitate, in  
 qua nullus radius reflectitur, ad  
 alias craſſitudines ſenſim majores,  
 donec deveniatur ad eam,  
 in qua omnibus jam utramque  
 compositionem ingreſſis in utra-  
 que habeatur integra albedo: ea  
 ſeries eſt eadem pro omnibus ſub-  
 ſtantiis, & ſolum abſolutæ craſ-  
 ſitudines ſunt aliz pro aliis. Eas  
 Newtonus expoſuit ordine ſe-

pertinentes ad radium reflexum  
 a lamella aërea in tabella adje-  
 cta, quam Noſter hic innuit.

Porro ſeries ejuſmodi colorum  
 apud Newtonum obveniunt ſeptem  
 quas hic Noſter proponit: prima  
 incipit a nigro carente radiis,  
 ac pergit per cæruleum, album,  
 flavum, aureum, rubeum: ſecun-  
 da habet violaceum, indicum,  
 cæruleum, flavum, aureum, ru-  
 beum, coccineum, qui poſtre-  
 mus non eſt ſimilis ulli e pri-  
 migeniis. Tertia habet purpure-  
 um itidem a primigeniis omni-  
 bu diſcrepantem, qui eſt quid-  
 dam veluti vinaceus compositus  
 e rubeo, & violaceo ſimul per-  
 mixtis, tum indicum, cæruleum,  
 viridem, flavum, rubeum, &  
 purpureum: quarta ſeries habet  
 colorem accedentem ad cæruleum,  
 tum album, ac deinde flavum,  
 & rubeum: quinta habet cæru-

A minima incipiens, quam possunt omnia fila  
 Trajicere; & seriem variorum hac arte colorum  
 Eduxit, qui de regressibus exoriuntur,  
 Lamellamque, suo cuiusque crassa colori, 570  
 Aëris, aut vitri, aut puræ respondeat undæ.  
 Septenas, genus id, series numeravit, & omnes  
 Descripsit tabulis: prima a nigrantibus umbris  
 Incipit; hinc series sensim inclarescere pergens,  
 Et per cæruleum, albentem, flavumque nitorem 575  
 Transit, & auratam per lucem, perque rubentem:  
 Altera habet series violam; quemque India mittit  
 Fucum, & cæruleum, flavumque itidem, auratumque,  
 Et claro fulgore rubentem, coccineumque:  
 Tertia purpureum dat, eoa & gente remissum, 580  
 Cæruleumque etiam, viridem, flavumque, rubrumque,  
 Mixtum & cæruleo rubrum quoque: quarta colorum  
 Agmen agit, prope cæruleo perfusa virore,  
 Simplex inde viror, flavescens: inde subibat,  
 Lux rubra postrema est: paulum viridantia profert 585  
 Cærulea, quæ quinta est series, finitque rubescens:  
 Sexta itidem paulum viridantia cærulea profert;  
 Deinde rubescentem pariter dat cernere lucem:

Ul-

leum virescentem, & rubeum:  
 Sexta eosdem fere colores exhibet,  
 quos quinta: postrema initio imi-  
 tatur binas præcedentes, tum ha-  
 bet colorem album, & rubeum.

Addit Noster ipsas crassitudi-  
 nes lamellæ aëris pertinentes ad  
 eos colores, quæ quidem cum  
 fractionibus numericis exprimen-  
 dæ sint, maximam difficultatem  
 præbent poetæ eas in versus com-  
 pingenti. Eam ipsam difficulta-  
 tem subjicit Noster, & fatiga-  
 tum lectoris animum eleganti epi-  
 sodio demulcet, numerorum &  
 utilitatem exhibens, & necessita-  
 tem. Nos hic notabimus duo,  
 quæ Noster proposuit: primo qui-  
 dem crassitudines exhibitæ pro  
 lamella aërea reduci statim ad  
 aqueam, vel vitream, si augean-  
 tur pro illa in ratione 3 ad 4,

pro hac 2 ad 3, quæ nimirum  
 est ratio sinus anguli refracti ad  
 sinum incidentiæ in ingressu ex  
 aëre ad illas substantias. Deinde  
 in eo maxime discrepare New-  
 tonianam Philosophiam a præce-  
 dentibus omnibus, quod illæ va-  
 gas quasdam phænomenorum ex-  
 plicationes adhibebant, quæ ad  
 libitum aptari possent diversis ca-  
 sibus, hæc omnia numeris definitæ  
 expressa ita, ut nulla libertas  
 habeatur mutandi consilii, si res  
 ipsa explicationi datæ non respon-  
 deat: determinantur nimirum om-  
 nia: porro nunquam pro certis  
 haberi possunt causæ priore illo  
 modo propositiæ, ex ipsarum con-  
 sensu cum phænomenis: de his  
 contra post consensum multipli-  
 cem dubitare omnino non licet.



Ultima vicinas primùm est imitata; sed albis  
 Præterea fuci succedunt deinde rubentes. 590  
 Noscere si crassas serie pro quaque libebit  
 Lamellas, quæ sunt concretæ tenuibus auris;  
 Mille, age, sinde secans in millia particularum  
 Latum unum digitum; denas largire priori  
 Particulas, genus hoc, seriei, deinde secundæ 595  
 Bis denas; decies tum ternas, atque quaternas,  
 Atque etiam quinas tribus excipientibus apta.  
 Quinque ferat, decies & senas sexta, feratque  
 Ultima septenis decies septem accumulatas.  
 Sin constet lamella ex unda, aut corpore vitri, 600  
 Majores digiti tum partes effice tanto,  
 Illic quanta inter numeros tres et duo quattuor & tres,  
 Hic ratio numeros tres et duo quanta vicissim.

At ne tu numeros, quos nostro in carmine sæpe  
 Audis, incipias hic fastidire moleste, 605  
 Ut procul abductas sensu res, seque gregatas,  
 Et sine vi nostros animos agitante, sine ullo  
 Impulsu, sine pictura, sine corpore, prorsus  
 Propterea exanimes, & musis prorsus ineptas;  
 Omnia enim numeris sunt, quæcumque videmus; 610  
 Propterea non vox, non est sapor, aut color ullus,  
 Non animi affectus numero sine; dulcia vincta  
 Carmina sunt numeris; numero stat blanda voluptas  
 Omnibus in rebus; numeros cognoscere proinde  
 In rebus cur displiceat tam multa gerentes, 615  
 Undique diffusos, nectentesque, & retinentes  
 Omnia? Suspectæ numeris sine sint tibi causæ,  
 Finibus incertis saltem ambiguisque vagantur  
 Tum tibi, constringant numeri quas limite certo:  
 Proin bene, qui potuit numeris res prendere, novit. 620  
 Hi tibi dant igitur numeri, quos lamina præfert

De-

1 Consensum hic ipsum cum  
 phenomenonis sane admirabilem  
 profert Noster, quem Newtonus  
 invenit. Invenit nimirum easdem  
 illas series in lamella aërea binis  
 illis superficiebus sphericis inter-  
 cepta, & in tenui pellicula aquea,  
 quæ tepidum, & idcirco tenui-

orem aërem inclusum continet  
 in bullis illis, quas pueri solent  
 inslando educere ex aqua (apoy  
 ne infecta, quibus integer albus  
 solaris radius immittatur. In pri-  
 mo casu dum velum illud aëris  
 intercepti sensim fit crassius pro-  
 cedendo a centro ad peripheriam,

Desuper a rectis radiis percussa, colores.  
 Lamellam sic aëriam, quam clausimus inter  
 Vitra, æquatam unum, convexo tergore turgens  
 Ast aliud, subeant radii si desuper, et tu 625  
 Aspiciens varie te sutas, nunc prope rectà,  
 Nunc loca paulatim commutans longius, omnes  
 Se circum series annellis flectere cernes,  
 Nunc has, nunc illas, & tot præferre colores.  
 Has etiam series sibi tum succedere cunctas 630  
 Agnosces, si vel puerorum more tumentem  
 Pingui inflas bullam ex unda per arundinis oras  
 Excisæ patulas, super & considerare lævi  
 Excusam facias tabula, quo pervia motis  
 Non domus est auris (auræ dirumpere possunt 635  
 Prætinus): undosam tum contemplere tumentem  
 Pelliculam, dum paulatim tenuatur, abique  
 Pondere fusa suo deorsum; nam flectitur ordo  
 Circum anellorum varius; de vertice summo  
 Exorti incipiunt subito descendere, ut ipsa 640  
 Unda fugit tenuans se desuper usque, facitque  
 Post æque inferius se crassam scilicet, altis  
 Ut fuit ante locis. Series contraria certe est  
 Hæc illi, quæ sit gemina inter vitra, colorum;  
 Nam minus ad crassam lamellam hic pergitur usque, 645  
 Dum rumpantur aquæ septa attenuata tenacis.

Jam

observantur in radio reflexo eadem illæ colorum series eodem illo ordine, quo superius sunt propositæ: in secundo e contrario pellicula illa aquæ sensim attenuatur perpetuo descensu aquæ ad imum ejus bullæ, in quo idcirco, dum ea libero aëri innatat, aspicitur perpetuo crescens gutta aquæ ex eo descensu collectæ, qui quidem descensus oculis ipsis perspicitur: hinc ea est tenuissima in summo vertice, ac descendendo sensim crassior, crassitudine ubique perpetuo variata ita, ut ea, quæ prius habebatur superius, deinde

descendat inferius, succedentibus in summo apice aliis, atque aliis perpetuo minoribus, donec deventum sit ad eam tenuitatem, in qua illud velum momento temporis disruptum dissiliat in guttulas quasdam perquam exiguas, & quæ fere sensum omnem effugiant.

Igitur ubi in illo summo vertice primo deventum est per attenuationem ad crassitudinem illam, quæ jam exhibeat initium postremæ e septem seriebus calculo inventis, tum ea debet oriri in summa bulla, succedentibus sibi invicem annulis colorum

Jam liquet <sup>1</sup> hinc ratio, quare subtilia rerum  
 Quædam diffundant variatos per loca fucos;  
 Ut suspensa vomens quæ textit aranea, quæque  
 Longa nova attollunt se veste, & tenuia fila, 650  
 Quæque inspergitur arboribus lanuginis umbra,  
 Quæque genis juvenum pubentibus, effusque  
 Alba puellarum lambentes colla capilli;  
 Nam prope consistens si figas lumina, possit  
 Non permixtorum retegi vis multa colorum. 655  
 Sic etiam, albentem quam dicimus esse, per altos  
 Effusam scopulos agitato gurgite spumam  
 Si prope spectemus, spectaculum quæque colorum  
 Parvula bulla dabit multorum, quod dare pinguis  
 Unda inflata solet; spatio confunditur omnis 660  
 Hæc series tamen e longo; proin candida spuma est.

In-  
 pertinentium ordine retrogrado  
 ad eandem series ita, ut singu-  
 li annuli, ubi in ipso illo sum-  
 mo bullæ vertice semel exorti  
 sunt, paullatim descendant cum  
 crassitudine sibi debita, adeoque  
 delata prima illa crassitudine ad  
 imam bullam, ea tota appareat  
 distincta pluribus annulis colo-  
 raris, ad eas series pertinenti-  
 bus.

Porro id ipsum observavit New-  
 tonus, & observare potest quis-  
 que; sed ut res bene succedat,  
 oportet impedire motus, quos  
 inducit in ipsam illam bullæ pel-  
 liculam aura etiam tenuissima, &  
 ipse oris status: idcirco New-  
 tonus exceptam panno levi obti-  
 nebat vitreo illo cylindro, qui  
 adhiberi solet ad candelæ flam-  
 mulam a vento protegendam. Tum  
 ipsi apparuerunt illæ eadem colo-  
 rum series: & quidem ibi, dum  
 aspiceret in superficie convexa an-  
 nulum unius coloris ortum e  
 combinatione florum reflexorum,  
 transpiciebat in opposita ejus an-  
 nuli continuatione versus suum  
 oculum cava colorem oppositum  
 ortum e radiis transmissis, ut &  
 in lamella aërea vitris interce-

pta apparent alii annuli per refle-  
 xionem oculo posito ex parte ra-  
 diorum adventientium, & alii eo-  
 dem loco transmissi ad chartam  
 ibi objectam reliquis progredien-  
 tibus. Tam belle ea omnia phæ-  
 nomena congruunt cum iis, quæ  
 calculo sunt eruta, ut nusquam  
 in Physica tantus consensus, cum  
 tanta calculi determinatione habe-  
 atur, præter solos Planetarum,  
 & Cometarum motus, qui eodem  
 pacto per generalem gravitatem  
 determinantur; ut idcirco hæc  
 duo lumina Newtonianæ Philo-  
 sophiæ capita, cam, & ejus Au-  
 ctorem collocent in immensum  
 supra omne aliud Philosophiæ, &  
 Philosophorum genus.

<sup>1</sup> Prosequitur hic, colores illos,  
 quos exhibent tenuissima corpu-  
 scula, ut subtilissima araneorum  
 fila, pili tenuissimi, qui extant e  
 superficie potissimum in pannis  
 novis, capilli, ubi sint admo-  
 dum tenues, lanugo pomorum,  
 bullulæ attenuatæ in spuma. Ea  
 omnia oculo admoto exhibent  
 spectaculum colorum plurimorum,  
 qui omnes ortum ducunt ex eo-  
 dem illo principio: & quidem  
 in spumæ bullulis apparet ingens

Inde sequi facile est rationem, ut noscere possis,  
 In qua corpora re distent, quibus unus & idem  
 Semper incit color, & quibus immutatur, & unquam  
 Non stabilis manet, at pro lucis vertitur oris. 665  
 Invenies siquidem expertus, si fortior adstet  
 Lamella infringens radios, & corpora circum  
 Fundantur multo minus infringentia eosdem,  
 Unos quosque ipsi stabiles consistere colores,  
 Et mutato oculi positu haud mutarier illos; 670  
 Instabiles contra fieri, si debile robur  
 Frangendi radios lamellæ est, quam sita circum  
 Corpora sint nimium fregisse potentia lucem;  
 Nempe color converso oculo tum vertitur illic.  
 Utraque & in promptu est ratio: quæ lamina lucem 675  
 Fortiter infringit, mergit nimis, & facit altam

Ira

sane colorum alternatio, prout jam alia, jam alia oriuntur, attenuantur, disrumpuntur: removendo oculum, spuma ipsa apparet alba, tum inde adveniant ad ipsum omnes illi colores permixti: admovendo oculum ita, ut distingui a se invicem possint partes illæ, quæ ad diversam tenuitatem exhibent colores diversos, apparent seorsum singuli.

In postremo colorum genere apparentium in spumæ bullulis, habetur variatio orta e variatione crassitudinis: sunt alii colores variabiles, in quibus mutatio pendet a positione oculi ita, ut in eadem ejusdem crassitudinis lamella pro alia directione oculi alius color appareat: hosce colores hic persequitur una cum permanentibus communium operationum coloribus. Nimirum si lamella tenuis e materia multo magis refringente sita sit in medio rariore, exhibere debet colorem permanentem, in quacumque directione ad eam adveniat lux, vel respectu ipsius oculi collocetur: si autem e contrario eadem e materia multo rariore intra

multo densiorem; debet exhibere colorem diversum pro diversâ positione radii advenientis, & anguli aspicientis. Nam in primo casu materia laminae per actionem fortiorem cogit radium refringi, & accedere ad perpendiculum, quod Noster exprimit per illud *mergit nimis, & jubet altam ire viam*, nam linea perpendicularis altius, nimirum profundius immergitur. Hinc ea via est paulo longior perpendiculo ipso, & habet eundem numerum intervallorum, atque id eo magis, quod longitudo intervalli vicium in majore obliquitate est major: quamobrem quicumque radius, quem illa reflectit a secunda sua superficie ad oculum, positum ubicunque, debet intra ipsam percurrere viam proxime ejusdem longitudinis habentem numerum intervallorum proxime eundem. Contrarium accidit, ubi lamella rariore est in medio densiore: radius eam ingressus recedit a perpendiculo, adeoque, ubi radius advenit obliquus, percurrit intra ipsam iter multo longius, quam ubi incidit ad perpendiculum, quod quidem iter potest ibi esse cen-

Ire viam, rectæque accedere: proinde, vel intret  
 Quantumvis obliqua ea lux, sua non via multum  
 A rectis intus distabit tramitis oris:  
 Non ita, cum tenui radios vi lamina frangit; 680  
 Frangit in oppositam nam partem a tramite recto;  
 Quare obliquius est multo, & productius intus  
 Lucis iter; quo fiet, uti color alter & alter  
 Tunc oculo obliquato hic, & compareat illic.  
 Sic illa aurarum tenuissima lamina vitris, 685  
 Ut docui, geminis interstita, non habet unum,  
 Te mutante situs, in eadem parte colorem.  
 Auris insinues sed si pro tenuibus undas  
 In medium, natura quibus magis densa, potensque est,  
 Quamvis instabiles quoque tum, tamen esse colores 690  
 Initabiles minus aspicias; contraque manebit  
 Una horum species prope non mutata, liquenti  
 Aëre si distenta natet lamella, vel undæ,  
 Vel quæcumque alia est natura potentior auris.  
 Propterea teneræ inflectentes colla columbæ, 695  
 Caudaque pavonum, cum pennis astra lacessunt  
 Expansis illi, & miro intumuere decore,  
 Quandoquidem varios coram mutare colores  
 Cernuntur, nitidisque etiam mutare puellæ  
 Vestibus, ornantur quævis festa luce per urbem; 700  
 Scire licet collum, caudam, vestemque vel auris  
 Tenuibus interius, vel prorsus inanibus esse

Con-

tuplo etiam et millicuplo majus.  
 Muratur igitur pro diversa obli-  
 quitate numerus intervallorum,  
 adeoque mutatur ipse color, quem  
 ea exhibere debet in ratio reflexo  
 ad oculum, qui pro diversa posi-  
 tione tam sua, quam radii ipsius  
 ingredientis diversum spectatori  
 colorem exhibebit

Quod proposuit de mutato  
 colore laminæ tenuioris positæ  
 in medio densiore, illustrat expe-  
 rimento illo ipso lamellæ aëreæ  
 interjectæ inter binas vitri su-  
 perficis, ubi obliquatis iis vi-  
 tris mutatur plurimum color in  
 eodem loco, dum ubi aqua in-

terjacet, minus quidem densa,  
 quam vitium; sed paullo minus,  
 mutatio coloris inde orta eadem  
 est exigua.

Deducit autem inde, in iis cor-  
 poribus, in quibus color est va-  
 riabilis pro varia positione ocu-  
 li, haberi plurimum, & inde illi va-  
 cua, quæ illam mutationem de-  
 terminent, & eam ob causam  
 ejusmodi corpora sunt levia, uti  
 sunt plumæ in collo columbæ,  
 vel in cauda pavonis, & inde illi fu-  
 ci, quibus colorata apparent ple-  
 rumque fila serica vestium illa-  
 rum, quæ ejusmodi variationem  
 exhibent.

Contextas spatii, quæ densior undique cingit  
 Materies: alio quocumque in corpore contra  
 Quo color unus inest, neque flexu pendet ab ullo 705  
 Luminis, aut oculi, natura est particularum  
 Densior, & tenui præcingitur aëris aura,  
 Aut res siqua alia est subtilis, raraque circum,  
 Aut spatio, quo languidius nihil extat, inani.

Præterea <sup>1</sup> quoque scire licet, quam crassa sit omnis 710  
 Pars ea multiplex, quavis qua corpora constant,  
 Corpora diversos a se mittentia fucos:  
 Hoc facile ex ipsis annellis nosse colorum  
 Possis, in quibus est lamellæ cognitus auctus.  
 Sed quædam tamen ante tibi vidiſſe necesse est. 715

Jam si concipias subtilem excurrere quavis  
 Lamellam de materia, neque crescere, nec, quæ  
 Crassa est, imminui, verum æquo excurrere ductu,  
 Atque unum tribuas huic tantum proinde colorem.  
 Undique dissectam tum multa in fragmina singas, 720  
 Æque crassa tanten, velut ante, ut fragmina constant  
 Omnia; nonne vides debere hæc cuncta colorem  
 Servare illum ipsum, quem non divisa ferebant?  
 Quare pulvereum vel si tenuissima frustra  
 Congeris in cumulum, cumulus dimitter eundem, 725  
 Quo nuper fuerat lamella imbuta, nitorem.  
 At sunt lamellæ, velut ipsa hæc fragmina, partes,  
 Corpora quæcis constant; quapropter corpora eodem  
 Tinguntur quo tincta foret lamella, colore.

Præterea <sup>2</sup> his aliis in rebus fragmina possis

730  
 La-

<sup>1</sup> Expositis iis, quæ pertinent ad corpora habentia colores variabiles, persequitur hic ea, quæ habent constantes. Si lamina ampla ejus generis, ut pro quavis oculi obliquitate exhibeat colorem constantem, confringatur in minuta frustula, ac ex iis frustulis simul conjunctis fiat corpus quoddam; id habebit illum colorem, quem prius habebat illa ipsa lamina: nam color pendet a crassitudine, & densitate, quo-

rum utrumque remanet in illis frustulis.

<sup>2</sup> Porro, addit, in coloribus permanentibus idem accidere per fragmenta laminæ habentis constantem colorem, quod itidem simili ratione accidit in illis coloribus variabilibus, per imitationem lamellæ habentis colorem variabilem, ut in filis araneæ, & in pennis quibusdam.

Ex eadem autem theoria earum lamellarum repetuntur etiam

Lamellæ multis quoque partibus assimilare  
 Corporum, uti pictis per caudam, aut colla volucrium  
 Pennis, quæ varios varie conspecta colores  
 Præbent, ut varios varie quoque lamina visa.  
 Ergo subtilem lamellam imitata pilis est 735  
 Pluma suis: qui per teretes excrefcere fibras  
 Debent, per graciles folia ut tenuissima ramos.  
 Lamellam hanc itidem quoque tela imitatur Arachnes,  
 Nec non & mutant cum serica fila colores.  
 Adde, quod in lanæ, vel serum splendida texta 740  
 Si facias olei, vel aquæ penetrare liquores,  
 Obscurum ducunt quemdam fuscumque colorem;  
 Ut sit, ubi subeant idem intra vitra liquores.  
 Clarescunt eadem porro siccata, nitentque,  
 Ut prius, immisso geminis velut aëre vitris. 745  
 Auri præterea subtilis bractea, quædam  
 Vitraque picta solent alios reflectere; contra  
 Mittere trans se alios, veluti lamella, colores.  
 Denique pulveribus tritis, per quamque minutis  
 Pictores alios novere inducere fucos; 750  
 Nempe minus crassæ contrito in pulvere partes,  
 Tunc opus est, fiant, speciemque, ut lamina, mutant,  
 Lamina quæ fuerit subtiliter attenuata:  
 Idcirco herbarum flores plerumque virentum,

Si

mutationes colorum permanentium, quæ inducuntur tingendo ex: gr: texta serica, & alia quævis: ea fucantur, inducendo in eorum fila, vel fibras plurimum succorum genera, unde fit, ut priorum particularum crassitudines mutantur, & novæ accedant cum crassitudinibus novis. In iis omnibus, ut & in liquoribus quibusdam permixtis, in ipsis vaporibus, qui crescunt in nubes, & colores induunt, ut itæpe rubeum videmus in ipsis nubibus, omnes illæ mutationes accidunt ex mutata crassitudine particularum cujus crassitudinis mutatio secum trahit mutationem coloris.

Sunt autem aliquæ lamellæ, si ve bractææ tenues, in quibus apparet color alius transpicienti, & alius per reflexionem aspicienti ex ea parte, ex qua in ipsas adveniunt radii. Alia contrita, & compressa, ut flores plerique, & folia, mutant colorem, ob imminutam crassitudinem particularum: alia vero e contrario colorem mutant ob eam auctam, ut cum flores per succum diffusum induunt tantam varietatem colorum, ut & poma, quæ matura habent colorem rubeum, vel alium quempiam, qui succedit præcedenti viridi. Sexcenta alia ejusmodi pendent omnia ex iisdem principiis.

## LIBER NONUS.

Si folia ipse teras, pellucent, sive coloris  
 Immutant quacumque alia ratione nitorem.  
 Sic etiam varios si commiscere liquores  
 Incipias, oritur species diversa coloris  
 Interdum: quod qua causa, ni forsitan ista  
 Contingat? quod & hinc salium corpuscula mixta  
 Exercent vires, quod & illinc, & sua mutant  
 Pondera, naturam, molem, aut tenuata vicissim,  
 Ante coloratus liquor, ut pellucidus esse  
 Incipiat, sive aucta unà & concreta vicissim,  
 Ut nunc in fucos, jam pellucentia nuper,  
 Ducier aspicias: salium penetrabilis extat  
 Nimirum natura, & solvens multa, secansque,  
 Multaque dimittens, & jungens ante soluta.  
 Præterea si jam, quæ fiant aëre, quædam  
 Expendas, valeas sublatos noscere primò  
 Sudam non turbare diem, noctemve vapores  
 Possè, etenim non sunt nisi corpora tenuia longe,  
 Quæ nequeant retro radiorum pellere tela;  
 At jungi inter se cum jam cœpere per auras,  
 Et densos formare globos, dareque imbribus ortum  
 Perque omnes medias paulatim excrefcere moles,  
 Efficiunt<sup>1</sup> nubes, vilus quæ sistere nostros  
 Possint, & varios ex se jactare colores,  
 Ut densatorum varia est natura globorum.  
 Humor enim qui pellucet, queat an ratione  
 Ullâ aliâ tot se nunc his circumdare fucis,  
 Nunc illis, quam quæ molis diversa globorum est?  
 Nunc<sup>2</sup> ut, quam crassas habeant quæcumque min-

Tom. III.

R

<sup>1</sup> Quod pertinet ad nubium opacitatem, & colores, hic Newton innuit tantummodo cum Newtono. Cum hoc argumentum videretur mihi mereri peculiarrem evolutionem, ego quidem id fufè persecutus sum in postremo libro mei poematis de Solis, ac Lunæ defectibus, cum inde potissimum penderet ratio coloris rubri, qui plerumque apparet in Luna deficiente, ubi tota jam alte intra umbram Terræ immergitur.

<sup>2</sup> Hic addit illud, quo sane sagacitate Newtonus venit, ut in quibusdam casibus tuerit per illam ipsam lunæ theoriam definire crassitatem particularum, ex qui constant nonnulla corpora. nis ea determinatio pendet a consideratione colorum, qui sibi vicem succedunt, dum partem mutant magnitudinem, & latione cum coloribus, qui invicem succedunt in illis



Corpora particulas, itidem quoque scire per illos  
 Annellos possis, partiti quos sumus ante 785  
 Multas in series, harum reminiscere; nosces  
 Unum quandoquidem non saepe redire colorem;  
 Cumque color redit unus & idem, qui fuit ante,  
 Esse tamen clari non aequo luminis ictu  
 Pollentem, neque non diverso cum comitatu 790  
 Se præcurrentum radiorum, sive sequentum.  
 Ex quo conjectes, series quæ debeat esse  
 E notis, certum quæ fucum deferat, & quam  
 Crassa ibi sit, fucum quæ mittit lamina quemvis,  
 Coccineus, ruber, auratus, flavusque secunda 795  
 Stant serie, si sint puri, largique colores;  
 Hos & prima bonos series, & tertia reddat,  
 In prima nisi languidior sit flavus, & ipsi  
 Tertius aurato & rubro nisi misceat ordo  
 Caruleum quiddam, quiddam & violæ pallentis. 800  
 Quod viret in quarto, clare viret ordine; nusquam  
 Purior ille viror tamen & fulgentior extat,

Ter-

ptem seriebus: species, & vis, sive claritas colorum sibi mutuo succedentium determinat, ad quam ex illis ipsis seriebus pertineat color ille; plures enim habentur in pluribus ex illis seriebus: determinata autem serie, ad quam pertinet color ille, jam habetur ex tabula ipsa serierum crassitudo, cui in ea serie is color respondet, & eam crassitudinem habere debent eorum corporum particulæ.

Porro suse Noster persequitur hic usque ad versum 1000, quæ Nevvtonus proposuit ad eam rem pertinentia in parte tertia Libri suæ Opticæ prop. 7, ubi demum assignat ultimos limites humanis cognitionibus constitutos ab ipsa Natura ex parte quantitatum decrescentium, ultra quos de magnitudinibus adhuc minoribus nihil omnino possit cognoscere, quod in proxime superioribus versibus habet Noster. Juvat ipsam

integram Nevvtoni propositionem illam adjungere, quam præ oculis Noster habuit, & quantum poëtici nexus permiserunt, expressit versibus tam nonnullis præcedentibus, quam iis potissimum, quæ hic consequuntur.

„ Magnitudo partium, ex quibus corpora naturalia constant, quæ sit, ex coloribus ipsorum conjici potest. Etenim cum partes horum corporum *per prop. 5*, eisdem, (uti veri quidem simillimum est,) colores exhibeant, ac lamella pari crassitudine, modo eadem utraq; sint densitate refractiva; habeant autem hæ partes, uti multis quidem ex rebus facillime colligi videtur, densitatem plerunque fere eandem, ac aqua, aut vitrum; utique magnitudines ipsarum desiniri poterunt ex tabulis præmissis, in quibus, qua crassitudine quemvis colorem exhi-

Tertia quam dat series: hoc tincta videntur  
 Herbarum folia & plantarum verna virore;  
 Harum sunt quoniam saturi, largique colores;  
 Et cum jam ceptant frondes marcescere, & herbæ  
 Lux in flaventem convertitur illa virorem  
 Multarum, in flavum prorsum, auratumque colorem  
 Multarum, aut rubeum; quin lumine lumen in alter  
 Itur ab uno, ut succus ab illis evolat humens,  
 Particulæque coloratæ stipantur, & unâ  
 Fors quoque concresecunt constrictæ glutine denso.  
 Jam viridis color ille uno ordine stare colores  
 Indicat, in quos paulatim immutatur abique;  
 Qui quamvis non sint saturi plerumque, tamen sunt  
 Sæpe quidem saturi magis idem & floridiores,  
 Quam recipi in quarto ut fulgentes ordine possint.  
 Jam qui cærulei sunt, purpureique, secunda  
 Esse queant serie, vel in excipiente; at in ipsa  
 Conspicias tantum, cum pura luce refulgent;  
 Ellæ videtur uti verno florentis in horto  
 Nempe color violæ; permixta aut unda nitentis

## R 2

„ beat aqua, aut vitrum, ex-  
 „ pressum habes. Exempli gra-  
 „ tia: si queratur, quantâ sit dia-  
 „ metro particula cujusvis cor-  
 „ poris, quæ, si vitro par sit  
 „ densitate, reflectat colorem vi-  
 „ ridem tertii ordinis; ostendit  
 „ numerus  $16 \frac{1}{4}$ , esse eam  $\frac{164}{100000}$   
 „ partes unicz.  
 „ Tota hujus rei difficultas in  
 „ eo fere posita est, cujusnam  
 „ ordinis censendus sit corporis  
 „ alicujus color. Id autem ut in-  
 „ veniamus, recurendum erit  
 „ ad *observationes IV & VIII*;  
 „ unde colligi poterunt hæ, quæ  
 „ sequuntur, conclusiones.  
 „ Colores *coccinigi*, alii que *ru-*  
 „ *bri*, item *aurei & flavi*, si  
 „ puri sint, & largi, erunt,  
 „ (uti vero quidem simillimum  
 „ est) secundi ordinis. Qui sunt  
 „ primi & tertii ordinis, pote-  
 „ runt etiam satis esse boni; i  
 „ quod flavus primi ordinis,  
 „ languidus, & aureus, ac  
 „ ber tertii ordinis, permul-  
 „ sibi admixtum habeant vi-  
 „ cci, ac cærulei.  
 „ Colores *virides* poterunt  
 „ se boni, quarti ordinis; at  
 „ tertii sunt ordinis, erunt per  
 „ simi. Atque hujus quidem  
 „ dinis esse videtur color herba-  
 „ omnium plantarum: partim  
 „ quia colores ipsarum largi sunt  
 „ ac saturi; partim, quia ipsæ  
 „ cum marcescunt, convertunt  
 „ se aliæ in colorem flavum su-  
 „ viridem, aliæ in flavum  
 „ riorem, vel aureum, vel etiam  
 „ rubrum, intervenientibus  
 „ mirum coloribus omnibus  
 „ termediis ante dictis. Quæ  
 „ que mutationes effici videntur  
 „ exhalatione succi; unde vi-  
 „ licet particulæ coloratæ detra-  
 „ ores potuerint esse factæ, at-

Expresso succo violæ, percoctaque leni  
 Igne diu, donec, quod sit dilutius, ipsum  
 Mel referat, nec non acido & dein mixta liquore, 825  
 Vertitur in rubram speciem, at permixta liquore  
 Diverso, ut lotj est, viridem dat cernere formam;  
 Nam perfusa liquor cum corpora solvat acescens,  
 Solvat, & attenuet, liquor & contrarius illa  
 Spi, set, & adstringat, series si forte secunda 830  
 Purpuream violæ lucem cohiberet, acetum  
 Attenuans partes converteret in rubra lympham  
 Lumina, quæ primo stant ordine; partibus illis  
 Contra ipsi, satis, foret ordinis ista secundi  
 Lux viridis, verum tum non tam pura niteret 835  
 Lux rubra, & viridis, revera ut pura videtur.  
 Hæc bene constabunt, violæ si purpura tertiam  
 Exoriet seriem, nam tum quæ rubra secundo est  
 Ordine lux, viridisque sequenti, cernitur esse  
 Servatis similis prorsus, quas coximus, undis. 840  
 Purpureo proin si qua tamen tibi corpora fuco  
 Sunt saturata magis, minus ipsa rubentia contra,  
 Quam viola, in serie bene erunt statuenda secunda.

In

„ etiam auctæ nonnihil accre-  
 „ tione oleosarum, atque terre-  
 „ strium partium succi. Jam ve-  
 „ ro color viridis plantarum,  
 „ sine dubio ejusdem est ordi-  
 „ nis, ac colores illi, in quos ipse  
 „ se immutat; quia mutationes  
 „ eæ sunt gradatim: colores au-  
 „ tem isti, quamvis plerumque  
 „ non admodum saturi, saturio-  
 „ res tamen sæpe, floridioresque  
 „ sunt, quam ut quarti possint  
 „ ordinis esse.  
 „ Colores *carulei & purpurei*,  
 „ poterunt esse vel secundi, vel  
 „ tertii ordinis, & purissimi qui  
 „ sunt, ordinis erunt tertii. Ex-  
 „ emph gratia: color violarum,  
 „ ejus videtur esse ordinis, quia  
 „ illarum Syrupus admixtione li-  
 „ quorum acidorum, convertit se  
 „ in colorem rubrum; urino-  
 „ forum autem, vel alkaliza-  
 „ torum, in viridem. Etenim,

„ cum corporum acidorum sit,  
 „ dissolvere, sive extenuare, al-  
 „ kalizatorum autem, præci-  
 „ pitare, sive incrassare; uti-  
 „ que si color purpureus hu-  
 „ jus syrupi esset secundi ordi-  
 „ nis; jam futurum esset, ut li-  
 „ quor acidus, extenuando par-  
 „ ticulas ejus coloratas, conver-  
 „ teret eum in colorem rubrum  
 „ primi ordinis; alkalizatus au-  
 „ tem incrassando particulas ejus,  
 „ converteret eum colorem in co-  
 „ lorem viridem secundi ordinis:  
 „ at enim istorum ordinum co-  
 „ lores ruber, & viridis, præci-  
 „ pitem viridis, minus perfecti  
 „ esse videntur, quam sunt co-  
 „ lore: hisce mutationibus pro-  
 „ ducti. Jam vero igitur, si  
 „ color ille purpureus ponatur  
 „ tertii esse ordinis; mutatio in-  
 „ psius in rubrum secundi ordi-  
 „ nis, & viridem tertii, satis

In numero rerum sed nondum vidimus ullum  
 Corpus, cui saturus magis hic hæreat, ipsi 84  
 Quam violæ constanter; ob hanc rem qui color extat  
 Purpureus saturo magis luce, minusque rubente,  
 Dicitur esse color violæ purissimus, atque  
 A re nomen habet simili, quanquam magis ille  
 Purpureus, serie quem cernimus esse secunda, est. 85a  
 Cæruleus in primo jam qui color ordine languet,  
 Esse color verus cæli, aurarumque videtur;  
 Nam primos, cum sunt rarique levesque, vapores  
 Tam parvis noscās concrefcere partibus, illi  
 Ut nequeant nisi cæruleos hos mittere fuos: 85  
 Nondum etenim in densas nubes potuere coire,  
 Et nebulas, alios nec proin jactare colores  
 Non tam languidulo constantes lumine; quare  
 Cæruleus cum sit primus color, incipit a se  
 Mittere quem tenues vapor exhalatus in auras, 86a  
 Aëris hic puri color est, cælique sereni.  
 Ante alios clarus longe & nitidissimus extat  
 In prima candor serie; minus esse videtur  
 Sed qui splendidus, immixtos gerit ille colores

Ea

„ commode poterit existimari.  
 „ Si quod reperitur corpus  
 „ colore purpureo saturiori, &  
 „ minus rubefcente, quam vio-  
 „ larum, verissimum est,  
 „ ejus colorem secundi esse or-  
 „ dinis. Veruntamen quoniam  
 „ nullum corpus est vulgo notum,  
 „ cujus color sit perpetuo satu-  
 „ rior, quam illarum, visum est  
 „ mihi vocabulo a violis deducto,  
 „ significare colores purpureos  
 „ saturatissimos, minimeque om-  
 „ nium rubefcentes, quamvis ii  
 „ super ipsarum violarum colo-  
 „ rem manifesto excellant puri-  
 „ tate.  
 „ Color *cæruleus* primi ordinis,  
 „ quamvis languidus admodum,  
 „ & exiguus, poterit tam in ali-  
 „ quibus fortasse corporibus se  
 „ exhibere; nominatim, color *cæ-  
 „ ruleus* cæli sereni, hujus or-

„ dinis esse videtur. Etenim va-  
 „ pores omnes, cum condensari  
 „ & in exiguas particulas con-  
 „ lefcere incipiunt, ea primu-  
 „ sunt magnitudine, qua istius  
 „ modi color cæruleus reflecti de-  
 „ beat; antequam se in nubes  
 „ quæ sint aliis coloribus, induc-  
 „ re possint. Ac proinde color  
 „ iste, cum sit primus, quem  
 „ vapores reflectere incipiunt,  
 „ debet utique cæli esse color su-  
 „ di ac serenissimi; in quo sei-  
 „ licet vapores nondum eo ex-  
 „ creverint crassitudinis, ut co-  
 „ lores alios reflectere queant;  
 „ id quod re comprobatur exp-  
 „ rimentia.  
 „ *Albor*, si clarissimus sit  
 „ ac luminosissimus, primi erit  
 „ ordinis; si minus fortis, &  
 „ luminosus mixtura erit colorum  
 „ omnium ordinum. Hujus pos-

Ex omni serie, quotquot sunt, scilicet omnes. 865  
 Candor hic est, suemus cui tradere sensa, papyri,  
 Hic undæ spumantis, & hic nivis, atque pruinae,  
 Atque capillorum, queis colla senilia spargit  
 Longa ætas; nec non genus hoc quæ cana videmus  
 Cætera, candidaque, atque albertia corpora multa. 870  
 At prima cadent ratione metalla, nitore  
 Quæ fulgent rutilo, velut est argentea massa.  
 Nonne vides, cunctis extat quod densius aurum,  
 Bractea si fiat tenuis, transmittere lumen?  
 Atque metalla alia a succo candente soluta 875  
 Pellucere, vel in vitrum conversa vicissim?  
 Proin quæ candida sunt, & opaca, a pondere solo,  
 Densatis nec habent hoc tantum a partibus; auro  
 Essent quandoquidem mage pellucentia densis;  
 Sunt eadem sed opaca ideo, & sunt candida, molem 880  
 Scilicet ob certam, queis constant, particularum,  
 Quæ nitidum jacent candorem luminis a se.  
 Nam si fors aliqua ratione hoc accidat, auctu  
 Illæ ut mutantur partes, mutabitur illa

Tunc

„ terioris generis est albitudo  
 „ spumæ, chartæ, linteorum, &  
 „ plurimorum corporum albo-  
 „ rum: prioris esse generis exi-  
 „ stimo metalla alba. Etenim  
 „ cum aurum, metallorum omni-  
 „ nium densissimum, si in bra-  
 „ ctæas ductum sit, pelluceat,  
 „ metallaque omnia, si in men-  
 „ struis dissoluta sint, vel vitri-  
 „ ficata, itidem pelluceant; uti-  
 „ que opacitas metallorum albo-  
 „ rum, non oritur ex densitate  
 „ eorum sola. Futurum omnino  
 „ sane esset, ut hæc metalla,  
 „ cum sint auro minus densa,  
 „ forent itidem magis pelluci-  
 „ da, nisi ad ea opacanda con-  
 „ spiraret insuper cum densitate  
 „ ipsorum alia quedam causa.  
 „ Eam autem causam existimo  
 „ esse particularum suarum ma-  
 „ gnitudinem talem, qua illæ  
 „ ad alborem primi ordinis refle-

„ ctendum aptæ sint factæ. Ete-  
 „ nim si quo forte pacto accide-  
 „ rit, ut illæ aliis factæ sint ma-  
 „ gnitudinibus; poterunt & alios  
 „ colores reflectere, id quod e-  
 „ vincunt colores, qui nonnun-  
 „ quam in candefacto chalybe in-  
 „ ter temperandum apparent, &  
 „ nonnunquam etiam in super-  
 „ ficie metallorum fusorum sese  
 „ exhibent, nempe in scoria,  
 „ sive cuticula illa, quæ metallis  
 „ inter frigefaciendum adnascitur.  
 „ Præterea autem, ut albor pri-  
 „ mi ordinis, fortissimus est,  
 „ qui corporum pelucidorum la-  
 „ mellis reflecti possit; ita for-  
 „ tior esse debet in densiori ma-  
 „ teria metallorum, quam in  
 „ rariiori aëris, aquæ, & vitri.  
 „ Nec equidem quicquam video  
 „ quin corpuscula metallica ea  
 „ crassitudine, qua albori primi  
 „ ordinis reflectendo apta sint,

Tunc etiam species alios induta colores ;  
 Quod calybe ignescente vides , & sæpe metalli  
 Fusi in supremo faciei cortice , quadam  
 Sive in pellicula , quæ supra adnascitur , illud  
 Incipiet postquam nativo frigore stringi .  
 Præterea ut candor , qui rerum est fulgidus , ille 890  
 Fortior est , quam qui de pellucetibus extra  
 Lamellis resilit , sic multo fortior idem est  
 Exsiliens fronte a quavis splendente metalli ,  
 Quam vitrea de fronte , undosaque , aëriaque .  
 Nec videas , cur non possint , densissima quæ sunt 895  
 Corpora , si partes habuere repulsibus aptas ,  
 Lumen id omne , quod incurrit , reflectere , proinde  
 Lucenti mage , quam quidquam , candore nitere ;  
 Densi ubi quandoquidem refringens corporis est vis  
 Major , ibi uberior radiorum copia debet 900  
 Esse reflexorum ; facies proinde splendida longe .  
 Multaque præterea sunt , queis hæc vincere possis  
 Conjectans , fuis liquefacta metalla metallis

Si

„ possint , propter magnam suam  
 „ densitatem , ( secundum pro-  
 „ portionem primæ propositioni-  
 „ nis , ) lumen id omne , quod  
 „ sibi inciderit , reflectere , eo-  
 „ que tam opaca , tamque splen-  
 „ dentia fieri , ut nihil possit su-  
 „ pra . Utique aurum ipsum , vel  
 „ cuprum , admixto argento , vel  
 „ stanno , vel regulo antimonii  
 „ infra portionem dimidiam pondo-  
 „ do , fufum , *vel amalgmatum*  
 „ ut loquuntur , cum argenti vi-  
 „ vi paullulo ; album sic . Ex  
 „ quo apparet , & particulas me-  
 „ tallorum alborum multo plus  
 „ habere superficiæ , adeoque exi-  
 „ guiores esse , quam auri vel cu-  
 „ pri ; itemque eas tam esse opa-  
 „ cas , ut particulas auri , vel  
 „ cupri trans se interlucere non  
 „ permittant . Jam quidem colo-  
 „ res auri , & cupri , quin secundi  
 „ sint ordinis , tertiiive , dubita-  
 „ ri haud potest : fieri itaque  
 „ nequit , ut particulæ metallorum

„ alborum multo sint majores ,  
 „ quam necessarium est , quo ex  
 „ alborem primi ordinis reflectere  
 „ possint . Ne multo sint majo-  
 „ res , evincit quidem ipsa ar-  
 „ genti vivi natura admodum  
 „ volatilis : neque vero , e con-  
 „ trario , multo minores tamen  
 „ esse debebunt ; ne opacitatem  
 „ suam amittant ; & vel pel-  
 „ lucidæ fiant , ut quum vitrifi-  
 „ cando , aut in mensuris dissol-  
 „ vendo extenuatæ fuerint , at-  
 „ terendo nimirum argentum  
 „ vel stannum , vel plumbum  
 „ aliis quibusvis corporibus ad  
 „ lineas nigras inducendas . Uti  
 „ que primus & solus color ,  
 „ quem metalla alba comminu-  
 „ tione particularum suarum in-  
 „ duunt , est nigror : ac proinde  
 „ de alborum ipsorum is esse debet  
 „ qui confinis est maculæ nigræ  
 „ in centro annulorum colorato-  
 „ rum ; hoc est , albor primi or-  
 „ dinis . Veruntamen si hinc col-

Si miscere velis, atque inspectare colorum  
 Mutatam speciem, conflare aut corpore quovis 905  
 Hæc alio, ut partes alia sint mole, locoque.  
 Sic color attritis albertum, conque minutis  
 Partibus in nigram prorsus convertitur umbram  
 Degener; in serie quoque prima ut nempe videmus  
 Nigra loca albenti subito contermina luci. 910  
 Ut tamen invenias, quam crassis partibus extent  
 Alba metalla suis, frangentes id pete solers  
 Inspiciens vires cujusque. Hæc scilicet essent  
 Argento in vivo, si pelluceret, ut unda,  
 Tantæ, ut si radius septenis distet ab axe 915  
 Partibus ante aditum, non post nisi debeat illis  
 Introrsum valide infractus distare duabus.  
 Hujus quapropter partes, queis exsilit idem  
 Ille color, qui de bullis resiliire videtur  
 Undæ, tantundem crassas minus esse necesse est 920  
 Partibus ipsius pinguis, quæ inflatur, aquaâ.  
 Denique corporeæ jam partes esse colore  
 Pro nigro debent, quam pro quocumque, minores;

Nam

„ ligere velis, quanta sit parti- „ quæ colores cujuscumque modi  
 „ cularum metallicarum magni- „ exhibent. Nam particulæ om-  
 „ tudo; habenda erit ratio den- „ nes majusculæ plus reflectunt  
 „ sitatis ipsarum. Etenim si ar- „ luminis, quam ut nigræ pos-  
 „ gentum vivum pellucidum ef- „ sint videri. Verum si paululo  
 „ fet; densitas ejus tanta est, „ minores esse ponantur, quam  
 „ ut sinus incidentiæ in id, „ satis sit ad reflectendum album,  
 „ (quomodo ego quidem calculum „ & cæruleum languidum primi  
 „ posui) foret ad sinum refra- „ ordinis; jam, ex observatio-  
 „ ctionis suæ, ut 71 ad 20, „ nibus IV, VIII, XVII, &  
 „ vel 7 ad 2. Quamobrem par- „ XVIII, reflectent tam pusil-  
 „ ticulæ ejus, quo colores col- „ lum luminis, ut & valde ni-  
 „ dem, ac aquæ bullæ exhibere „ græ appareant, & tamen lu-  
 „ queant, debent esse minus „ men varie refringant fortasse  
 „ crassæ, quam cuticula istarum „ intra se usque eo, donec id  
 „ bullarum, ea proportione, quæ „ restinguatur penitus, & inter-  
 „ est 2 ad 7. Unde fieri sane po- „ cidat; quo pacto ipsæ in om-  
 „ test, ut particulæ argenti vivi „ nibus oculi positionibus nigræ,  
 „ prorsus tam sint exiguæ, quam „ sine ulla pelluciditate, vide-  
 „ particulæ liquorum quorundam „ antur. Atque hinc quidem in-  
 „ volatilium pellucidorum; & ta- „ telligi potest, qui fiat, ut i-  
 „ men albertem primi ordinis re- „ gnis, &, adhuc subtilior illa  
 „ flectant. „ rerum dissolutrix, putredo,  
 „ Denique, ad nigrorem exhi- „ utique dividendo particulas cor-  
 „ bendum, particulæ adhuc mino- „ porum, nigra omnia efficiant.  
 „ res esse debent omnibus illis, „ Item exiguæ admodum cor-

Nam quæ sunt paulo majores, lucis habebunt.  
 Plus quam sufficiat, nigræ videantur ut esse. 925  
 Sed magis exiguas libeat si ponere paulo,  
 Quam satis est, possint albam ut reflectere lucem,  
 Lucem & cæruleam, quæ languet in ordine primo;  
 Tunc erit, ut lucis tam paulum mittere possint,  
 Ante oculos nobis sit opus consistere ut atras; 930  
 Omnis & internis tum partibus insinuata  
 Ad varios saliet lux undique diffusa flexus,  
 Debeat extinguui ut demum, nec reddere auris  
 Ulla; nigras ideo tantum spectabimus umbras  
 Corporis ex omni, quæcumque est, fronte, situque. 935  
 Inde soluta igni, putrefactave corpora, partesque  
 In tenues divisa, nigrantia facta tueris,  
 Et speciem nigris a frustis omnia nigram  
 Accipiunt: vestes sic luctus signa daturas.  
 Fuscamus; quoniam tam parvas frustula nigra, 940  
 Tam multas abeunt in partes, corpora possint  
 Ut super extendi facile, & partes nage crassas

Omnes

„ porum nigrorum portiones,  
 „ corpora alia, ad quæ applicen-  
 „ tur, colore nigro facillime &  
 „ copiose inficiant; minutissimis  
 „ nimirum horum corporum parti-  
 „ culis, quæ est ingens earum  
 „ multitudo, facillime se in cras-  
 „ siores aliorum corporum parti-  
 „ culas superinducuntibus. Item  
 „ vitrum cum arena super lami-  
 „ na cuprea enixius attritum,  
 „ usquedum id perpolitum fiat;  
 „ reddat & arenam, & simul in-  
 „ terrimentum vitri, ac cupri,  
 „ valde nigra: item corpora ni-  
 „ gra in lumine solis omnium fa-  
 „ cillime calefiant, & combu-  
 „ rantur, (qui quidem effectus  
 „ partim ex multitudine refra-  
 „ ctionum in angusto spatio fa-  
 „ ctarum, partim ex faciliori parti-  
 „ cularum tam exiguarum com-  
 „ motione, oriri potest) &  
 „ denique qui fiat, ut corpora  
 „ nigra plerumque ad colorem  
 „ subcæruleum accedant aliquan-  
 „ tum; (id enim revera ita se

„ habere, apparere poterit ex eo  
 „ quod charta alba, illuminata  
 „ lumine a corporibus nigris re-  
 „ flexo, colore albo subcæruleo  
 „ plerumque videatur) hoc au-  
 „ tem inde fit, quod nigror con-  
 „ finis sit cæruleo obscuro pri-  
 „ mi ordinis in observatione  
 „ XVIII. descripto; ac proinde  
 „ plures radios, qui sint illo,  
 „ quam alio ullo colore, reflectat.  
 „ In hisce descriptionibus, res  
 „ singularim & enucleatius ex-  
 „ pendere volui; propterea quod  
 „ fieri forte poterit aliquando,  
 „ (si non etiam nunc quadan-  
 „ tenus id effectum sit) ut  
 „ microscopia eo perfectionis per-  
 „ ducantur, ut discerni in li-  
 „ lis queant particulæ corporum  
 „ earum, ex quibus colores ipsorum  
 „ pendeant. Etenim si microscopia  
 „ vel jam sunt, vel posthac  
 „ poterunt esse eo perfectionis  
 „ perducta, ut corpora objecta  
 „ satis distincte repræsentare que-



Omnes imbuere, & nigro contingere fuce.  
 Præterea super ære teras si corpora vitri  
 Aspera mordenti intercepto pulvere arenæ, 945  
 Dum lævis vitri facies, æquataque fiat;  
 Aspicias demum tenuatis partibus omnem,  
 Quæ prius alba fuit, nigram consistere arenam,  
 Pulverem & e vitri decussum & fronte metalli  
 In cumulos circum tenuem diffundier atros. 950  
 Corpora propterea Phœbi magis igne calefcunt  
 Nigra, atque ardescunt citius; quod possit oriri  
 Partim a multiplici spatia intra angusta refractâ  
 Luce, atque admiffa; partim quoque particularum  
 Tenuium ab attritu facili magis, atque tremore. 955  
 Denique scire licet, cur accidat, atra propinquet  
 Sæpe ut cæruleæ species, & cærulea atræ;  
 Si tu nempe albam diffundas luce papyrum  
 Corpore de nigro reflexa; candor ibidem  
 Tunc, erit, obscurus quidam, & prope cærus extet; 960  
 Nam prope cæruleam speciem stat in ordine primo,  
 Quæ nigra est species; proinde hac, quam quilibet alter,  
 Cærus uberior color est permixtus in ora.  
 Forsitan & fieri ventura ætate valebunt,  
 Hac nisi facta tenus sunt, vitrea septa tuborum, 965  
 Per quæ parvula nos in corpora transpicientes  
 Diversos auctus noscimus particularum,  
 Diversi in rebus venerunt unde colores,

„ ant quingentis vel sexcentis  
 „ partibus ampliora, quam quan-  
 „ ta nudis oculis, intervallo pe-  
 „ dis unius objecta, apparere so-  
 „ lent; equidem sperem futu-  
 „ rum, ut grandiores particularum  
 „ illarum, ex quibus colores cor-  
 „ porum pendunt, discernere pos-  
 „ simus. Quinimo si construi  
 „ queat microscopium, quod cor-  
 „ pora objecta ad ter vel qua-  
 „ ter millies vero ampliora exhi-  
 „ beat; possint fortasse ex om-  
 „ nes oculis cerni particulæ, ex-  
 „ ceptis, quæ nigrorem efficiant.  
 „ Interea nihil video ullius qui-  
 „ dem momenti in hac materia,

Cujus-  
 „ quod in dubium juste vocari  
 „ queat; nisi id forte dubita-  
 „ tionem aliquam habere videa-  
 „ tur, quod statuerim particu-  
 „ las pellucidas, quæ eadem cras-  
 „ situdine, & densitate sint, ac  
 „ tenuis lamella, exhibere utri-  
 „ que & eosdem colores. Jam  
 „ vero hæc laxè quodammodo  
 „ accipi velim; tum quia parti-  
 „ culæ istæ possunt figuris esse  
 „ irregularibus, multique radii  
 „ oblique in eas incident, necesse  
 „ est, adeoque per eas breviori  
 „ trajectu, quam secundum dia-  
 „ metros ipsarum, transmitti de-  
 „ beant; tum quia medii intra

Cujusque & molis discrimina percipiamus ;  
 Ostendant nam si simulacra ingentia rerum , 270  
 Nimirum quam res , adeo majora , repente  
 Conspiciantur uti quingentis molibus auctæ  
 Res ipsæ , non jam positæ pede longius uno  
 A nostris oculis non arte valentibus ulla ;  
 Sperem tum fore , nos servando perveniamus 275  
 Demum ad particulas rerumque elementa , valentes  
 Incipiunt primi diffundier unde colores .  
 Sed si millenos jam terve quaterve per auctus  
 Vitrea septa queant res amplificare , videri  
 Omnes particulæ fors possint , unde colores 280  
 Exoriuntur , eas præter , queis corpora constant  
 Nigra , queant nulla retegî quæ scilicet arte .  
 Ergo dicta mihi quæ sunt super , omnia posses  
 Prendere per , genus hoc , tubulos , & sensibus ipsis  
 Subjicere , & dubiæ curas dispellere mentis : 285  
 Quod si contigerit , nil jam rear amplius esse  
 Ulteriusque oculis tentandum : hæc ultima certe ,  
 Quam possint sensus oculorum tangere , meta est ,  
 Ultimus hic homini a natura terminus hærens ,  
 Ne queat , has infra res , in penetralia labi 290  
 Illius , & secreta opera , & potiora tueri  
 Particularum in particulis , quas nosse locatas ,  
 Et textas , ut sunt , quid jam foret , inde orientes  
 Res multas nisi nosse , & rerum munera multa ,

Que

„ istiusmodi particulas coarctati  
 „ & undique anguste contenti ,  
 „ motus fortasse , aliæve quali-  
 „ tates , ex quibus reflexio pende-  
 „ at , coarctatione illa immuta-  
 „ ri possunt nonnihil . Et tamen  
 „ hanc posteriorem causam non  
 „ equidem multum suspicari pos-  
 „ sum ; cum observaverim par-  
 „ vas quasdam lamellas lapidis  
 „ specularis , quæ æquabili essent  
 „ crassitudine , per microscopium  
 „ inspectas colorem eundem a  
 „ marginibus & angulis suis  
 „ ubi inclusum medium termi-  
 „ nabatur , ac in aliis sui par-  
 „ tibus exhibuisse . Verum ut cum-

„ que id sit , permultum nobis  
 „ ad dubitationem omnem col-  
 „ lendam conferet , si particulæ  
 „ jam dictæ microscopiis tandem  
 „ discerni queant . Quod fieri  
 „ si poterit aliquando , metuo  
 „ equidem , ut unquam sensus  
 „ videndi possit inde ulterius pe-  
 „ netrare . Videtur enim fieri  
 „ nullo modo posse , ut cerna-  
 „ mus secretiora & nobiliora ope-  
 „ ra naturæ intra ipsas particu-  
 „ las ; utique propter nimiam  
 „ pelluciditatem lumen omne in  
 „ interioribus sui partibus trans-  
 „ mittentes . „

Quæ nunc spectamus mirantes, ambigique; 995  
 Non exinde queant etenim reflectier ulli  
 In nostras acies radii, non ulla venire  
 Lumina, rerum ita nec parvarum sensus oriri  
 Ullus, notities animo quoque surgere nulla;  
 Pellucent siquidem hæc corpuscula inepta colori. 1000  
 Nunc opus est causas tantarum inquirere rerum,  
 Et cur se radii recta regione propagent  
 Per vacuum, cur frangantur, saliantque, vicesque  
 Cur redeant illis frangendi, atque exsiliendi.  
 Congerere exemplo formicæ, atque undique multa 1005  
 Hac cumulare tenus contendimus: utitur illa  
 Collectis tantùm comportatisque; neque ultra  
 Urget opus, neque de sese rem conficit ullam:  
 Contra quæ solers contexit aranea telas,  
 Moribus in propriis habet, ut quodcumque movendo 1010  
 Construit ipsa operis, de se evomat, educatque  
 Pectore, dives opum propriarum; quæ tamen, illac  
 Vel tenues parvus si pennas concitet ales,  
 Paulum commotis post discerpantur & auris,  
 Multa opera, & filis perquam subtilibus apta. 1015  
 Non ita nos certe finxit natura: ministrat  
 Sed dum intra, quodcumque opus est rationis ad usus,  
 Res quoque nos voluit multas extrinsecus ire  
 Quæsitum, ratio subigat quas deinde receptas,  
 Vertat & in varios cultus, formasque, modosque, 1020  
 Seque exerceat intus, eoque nitescat ab usu.  
 Propterea & legisse extra, & post lecta necesse est,  
 Conditaque interius multam versare per artem.  
 Dædala talis apum soboles per florea rura  
 Omnia verè novo circum delibat, aditque, 1025  
 Mellis dona legens, proprio sed & unde labore

Eſ-

† Expositis proprietatibus luminis, & præcipuis proprietatum consecrariis, aggreditur jam proprietatum ipsarum causas mechanicas: nominat autem proprietates ipsas, de quarum causis acturus est, propagationem rectilineam, reflexionem, refractionem, vices facilioris reflexionis, & fa-

cilioris transmisus: causarum autem perquisitionem jure optimo affirmat esse hominis ingenio digniorem multo, quam simplicem phænomenorum observationem, quod dum evoluit, plures addit ad rem idoneas comparationes, & animum lectoris demulcet.

Efformare queat ceras ; opere omnia fervent,  
 Confurguntque favi miro ordine, mellaque cellis  
 Fanduntur : sic & convectis undique rerum  
 Nos opus est spoliis nostri nunc viribus uti 1030  
 Ingenii, intra nos ea volvere : nempe operai  
 Hoc summum humanæ est, natura hoc ipsa reposcit.  
 Quare age, lætas res acri a ratione subactas,  
 Mutatasque animo par reddere rursus in auras,  
 Et rerum veras effari & prodere causas. 1035

Principio <sup>1</sup> tamen hic liceat præmittere, lucem  
 Non ipsam, ut sonitum, tremulis educier undis  
 Auræ atheriæ, neque pressas atheris auras  
 Esse; vel hoc multi quamquam statuere, vel illud,  
 Nomina magna, Viri, & post se traenda dedere. 1040  
 Sci-

<sup>1</sup> A propagatione ortum ducens  
 excludit duas celebriores senten-  
 tias, alteram Hugenii, qui natu-  
 ram luminis posuit in undis  
 fluidi elastici, analogis iis, qui-  
 bus constat sonus, alteram Car-  
 tesii, qui adhibuit pressionem  
 suorum globulorum. Posterior  
 hæc jam omnino concidit cum  
 omni illo apparatu trium ejusdem  
 Cartesii elementorum, & reliquis  
 ejus hypothesibus ingeniosis sane,  
 sed & prorsus arbitrariis,  
 & sæpe omnino ineptis ad expli-  
 canda præcipua Naturæ phænomena.  
 Priorem excitarunt iterum  
 ante hosce paucos annos, & subli-  
 millimis meditationibus, & cal-  
 culis illustrarunt Eulerus, &  
 La-Grangius. Veramque eodem ar-  
 gumento impugnat Noster desump-  
 to a propagatione rectilinea,  
 quod mihi quidem visum est  
 semper, & videtur etiam nunc,  
 maxime validum.

Contra Hugenii sententiam pu-  
 gnat ex eo capite ipsum exem-  
 plum soni, In eo undæ aëris,  
 ubi advenere ad foramen obsta-  
 culi cujuspiam eas coercentis,  
 propagantur ultra ipsum in gy-  
 rum desuccedentes ad latus qua-  
 quaversus : sic & aquæ undas vide-

mus eodem pacto flecti in gy-  
 rum, & per sinus omnes cir-  
 cumire etiam ad ea loca, quæ  
 in directum non jacent. Ut au-  
 dimus sonum æris campani posi-  
 ti longe extra directionem por-  
 tæ, vel fenestriæ per undas nimi-  
 rum aëreas detortum, sic eodem  
 pacto per undas ejus fluidi vi-  
 deremus objectum lucidum posi-  
 tum ad latus.

Eulerus ut hanc difficultatem  
 evitet, affirmat sonum propaga-  
 ri per ipsos parietes, non per  
 portas, & fenestras : at illud fa-  
 cile observare licet quotidie ma-  
 nenti intra conclave, dum æs  
 campanum pulsatur in aliqua  
 distantia positum, ut si oclusis  
 fenestris aperiat fores, audiat so-  
 num advenientem e foribus, si  
 oclusis foribus fenestras aperiat,  
 inde ipsum sonum excipiat. Ra-  
 tio autem est in promptu : undæ  
 in fluido elastico excitatur ob  
 alternam expansionem, & con-  
 tractionem partium ipsius, ut  
 in aquæ superficie per alternam  
 elevationem, & descensum : dum  
 pars fluidi posita extra foramen  
 expansa ob motum tremulum a  
 particulis retro positis ipsi im-  
 pressum, vim elasticam habet

Scilicet hoc radii recta regione meantes,  
 Si bene rem pendas, utrumque evertere debent.  
 Æquoreas etenim prope cum consistimus undas,  
 Aspiciemus eas, angusta per ostia latos  
 Cum subiere sinus, omnes discurrere circum 1045  
 In partes, vertique, & littora lambere flexa.  
 Aspiciemus item convertier aëris undas;  
 Ut cum trans altum pulsantur tympana murum,  
 Ærave, percipias sonitum cis ipse locatus;  
 Insestuntur enim fluitantes ad latera auræ, 1050  
 Et retro positas aures sensumque laceffunt.

Cur

jam imminutam, non ex solum  
 particulæ, quæ in directum ja-  
 cent, sed & reliquæ ad latera  
 positæ irrumpunt, & ob motu-  
 um contrariorum, qui exoriun-  
 tur, concitationem addensantur  
 plus æquo, ac vi elastica aucta  
 retro redeunt, tum imminuta ite-  
 rum densitate in loco priore jam  
 relicto a particulis, quæ recess-  
 serunt, & aucta in locis ulterio-  
 ribus, versus quæ perrexerant,  
 retro redeunt per vices, donec  
 contrariis actionibus, & aliquo  
 elasticitatis non perfectæ defectu,  
 motui succedat quies. Ea ratio  
 undarum fluidi elastici ostendit  
 utique motum non debere trans-  
 mitti solum in recta linea, sed  
 quaquaversum circa obstaculi so-  
 ramen.

Contra Cartesii sententiam pu-  
 gnat illud, quod pressio in fortu-  
 ita congerie globulorum exercent  
 irregulariter ita, ut deflectat  
 in omnes partes, & abeat secun-  
 dum omnes directiones. Idcirco  
 si in vase aqua pleno fiat foramen  
 cum directione quacumque, aqua  
 inde cum ea ipsa directione erum-  
 pit, licet pressio exercentur a  
 gravitate tendente tantummodo  
 deorsum.

Quod si ea congeries globulo-  
 rum ita disponatur, ut ab eo-  
 rum aliquo abeant ordines ipso-  
 rum positorum in directum; illud

facile percipitur non nisi sex e-  
 jusmodi ordines haberi posse in  
 eodem plano, cum non nisi sex  
 globi in eodem plano poni possint  
 circa globum æqualem ita, ut  
 ipsum contingant: quamobrem  
 non nisi sex tantummodo radii  
 propagari possent per rectas lineas  
 transeuntes per datum punctum,  
 dum per quodvis spatium pro-  
 pagatur immensus numerus ra-  
 diorum quaquaversus tendentium  
 cum directionibus quibusvis.

Et quidem hæc Cartesiana sen-  
 tentia jamdudum concidit, ut  
 dicebamus: contra Hugenianam  
 illud etiam me movet, quod ut-  
 cumque proprietates luminis non  
 nullæ per ipsam explicari possint,  
 quod ipsum etiam sit ægre, &  
 magno molimine, ac sublimiore  
 calculorum apparatu innixorum  
 etiam principiis non ita certis,  
 circa quæ adhuc supersunt: plu-  
 res lites; aliæ quædam proprie-  
 tates in ea sententia nullam huc-  
 usque, quod ego sciam, satis  
 probabilem explicationem acce-  
 perunt, ut vices facillioris reflex-  
 ionis, & facillioris transmissionis,  
 ac illa pars luminis, quæ in ap-  
 pulsus ad superficiem dirimentem  
 diversa media dispergitur qua-  
 quaversum irregulariter; quæ om-  
 nia quam belle in Newtoniana  
 sententia explicari possint, pate-  
 bit sane paulo inferius.

Cur quoque non itidem lucentes ætheris undæ  
 Si quid obest, infestantur, neque tympana possis  
 Trans murum pariter pullata, nec ara videre?  
 Materies an pressa fluens non undique debet 1055  
 Profiluisse, plagas nec in omnes tendere lapsa?  
 Consistent inserto fac subter aperta canali  
 Dolia, non subito Bacchi liquor effluet illuc,  
 Quo tibi collibeat patulum vertisse foramen?  
 Hoc non ipsa facit ratio manifesta patere? 1060  
 Si rectam seriem deducas forte globorum;  
 Primum quo pellas, cuncti procedere debent:  
 Sed si unum cingant alii sex, senaque constat  
 Exin junctorum series, exortus ab illo  
 Motus inire plagas sex tantum, nec simul omnes 1065  
 Quibit; at ex uno fagiens lux concita puncto  
 In loca cuncta ruit circum diffusa, plagasque:  
 Ætheris & partes quoniam ratione locantur  
 Revera inter se confusa, & massa globorum  
 Ingens constructa in partes se distrahit omnes, 1070  
 Non erit, ut possit recto procedere motus  
 Tramite, sed variis torqueri flexibus hinc atque  
 Hinc debet; soboles veluti ramosa per auras  
 Arboris; atque ideo sese convertere tortos  
 Aspicias radios huc illuc luminis almi. 1075  
 His tibi semotis a veri limine rebus,

Quid

† Rejctis iis sententiis amplectitur Nolte: Newtonianam, qua utitur ad reddendam rationem phenomenon omnium, & proprietatum luminis, quas superius est persecutus. Incipit autem ab emissionem, & propagationem rectilineam per medium uniforme: corpora ignea per ingentem illam suam internarum partium agitationem perpetuo emittere vaporem tenuissimum, qui semel emissus cum immani velocitate pergat in directum motu uniformi ob vim inertiz, donec nullum ipsi occurrat obstaculum: porro nullum ipsi obstaculum occurrere, dum tendit per medium uniforme: id

autem constat ex eo, quod velocitas ipsius luminis non minuitur ab ulla medii resistantia: dum enim radius redit ad idem medium post ambitus quoscumque, & motus utcumque varios per varias substantias, ut per aquam, vel vitrum, habet semper velocitatem eandem, quam habuerat prius; nam semper in appulsu novo ad eandem substantias, ut ad vitrum, paritur refractionem eandem, quod utique non accideret, nisi haberet illam eandem velocitatem priorem: porro motus amissus ob resistantiam medii cujusvis, non recuperatur in egressu ab illo

Quid superest porro, nisi lucem dicere motu  
 Esse vaporem acri lucente a corpore missum,  
 Pertenuum, & validis expansum viribus extra?  
 Quod fit enim, radiis cum accenditur ignis in unum 1080  
 Collectis, horum naturam deliquat esse  
 Igneam; id ex aliis pateat quoque rebus eundo  
 Per varias ita res, & protinus evolvendo.  
 Cum sunt jacta semel corpuscula parva vaporum,  
 Hoc genus, in vacuum, recta regione meabunt, 1085  
 Quandoquidem constant vi non expertia inerti:  
 Nec minus & debent cæpto procedere cursu,  
 Corpora vel per iter veniant objecta, neque ulla  
 Ferre moras, quoniam tam tenuis, tamque minutus  
 Est vapor, & tam sunt quoque pervia corpora, tamque 1090  
 Plena foraminibus quavis de parte viisque,  
 Nil plerumque moram ut facere, aut inflectere possit.  
 Quod tamen inflectit cæpti de tramite cursus,  
 Quodque moram struit interdum, vis est ea certe,  
 Vis, quam particulæ, quæcis obvia corpora constant, 1095  
 In lucem exercent pellentes, sive trahentes;  
 Atque ut par uno est in corpore particularum  
 Natura, uno in quoque pares sunt corpore vires.  
 Viribus exstimulata æqualibus oppositisque

## Proin

medio in aliud vel minus resistens, vel utcumque omnino non resistens. Resistentia minor solum id efficit, ut jacturæ sequentes sint minores, resistentia nulla id, ut motus perseveret, qualis erat in fine præcedentis resistentiæ, neutrum reddit id, quod per hanc fuerat amissum.

Quamobrem particulæ luminis, quæ progrediuntur, non incurrunt in particulas ipsius medii, sed per ipsarum intervalla libere pergunt, quod quidem facile fit ob immensam illam paucitatem materiæ respectu spatii in corporibus omnibus, & immensam tenuitatem luminis, de quibus egimus in libro septimo. Mutatio itineris in radiis reflexis, & refractis oritur tantum-

modo a viribus, quas exercent in lumen particulæ corporum agentes etiam in aliqua distantia. Ubi particula luminis tendit per medium uniforme, ejusmodi actiones circumquaque secundum directiones omnes sunt quamproxime æquales, adeoque nihil turbant uniformem progressum cum velocitate constanti per idem medium, nec mutata nisi in ipso tranktu ab uno medio ad aliud, ut infra videbimus. Vel nulla est materia tenuis iuxta poros corporum, in quam lux incurrat, ut Noster addit, vel si est aliqua, est ita tenuis, ut liberum transitum relinquat luci permeanti cum directionibus quibusvis.

Proin lux cum fuerit, nusquam intorquere meatum 1100  
 Cogitur, aut ullos obices tolerare morasque.  
 Corporis interni vel septa foramina si sint  
 Undis materiæ fluidis queiscumque, vapori  
 Lucis uti sit iter rumpendum, non plaga cursus  
 Tum quoque mutari poterit: mutabitur una 1105  
 Mobilitas propter restantem undam, atque morantem.  
 Sed super a dictis in eodem corpore non est  
 Mobilitas lucis mutarier ut videatur;  
 Proinde patent intus vacua intervalla viarum,  
 Nulla fluens ut sit, quæ repleat, unda; vel ulla 1110  
 Si sit, in his undæ vacua intervalla viarum  
 Extent particulis, per quæ via libera luci.  
 Illa vacent vel si non prorfus denique, at intra  
 Ipsa luce magis subtilem pone fluentem  
 Materiem; immensum subtilem scilicet ipsa 1115  
 Luce, mora ut brevior sensu sit percipiente  
 Omnis, nec possis, quantum obstat, cernere; nonne  
 Cum tenuis lux immensum sit, ut ante probavi,  
 Immensum vel adhuc sit tenuior unda, vacanti ut  
 Æquiparanda sit ista loco, proin nulla putanda? 1120  
 Hinc <sup>1</sup> juvat ad causas se reflectentis adire

## S

## Lu-

Quæ diximus, viam sternunt ad reflexionem, ad quam hic Noster gradum facit. Et primo quidem refellit eorum sententiam, qui causam reflexionis repetunt ab impactu luminis in partes novi medi, quæ progressum impediunt, ut ubi in ludo tridiculari globus eburneus a sponda reflectitur, in quam se impegit. Afirmat autem plures esse rationes, quæ omnino evincant causam reflexionis luminis non posse repeti a simili incurfu ejus particularum in partes superficiæ reflectentis, sed a viribus, quæ agant in particulas ipsas etiam in aliqua exigua distantia, vel ante incurfum in superficiem, vel post transitum per ipsam sine impulsu, & immediato contactu, Primo quidem lumen, ut vi-

dimus, reflectitur non solum a primâ superficie vitri, sed etiam a secunda, cum nimirum, prodit e vitro in aërem, & quidem multo plus luminis reflectitur, si e vitro exeat in aërem, quam si exeat in aquam, & plus etiam, quam si exeat in aliud vitrum: plus itidem, si exeat in vacuum Boylianum, quod præstari utique potest extracto per machinam pneumaticam aëre; quanquam differentia inter egressum in aërem, & in id vacuum est ira exigua, ut vix experiundo deprehendi possit, vel etiam omnino non possit. Porro quis sibi persuadeat majus haberi obstaculum lumini, ubi id incurrit in aquam, vel aërem, vel vacuum Boylianum, quam ubi incidit in vitrum?

Accedit illa reflexio in totum,



Luminis. Arripitur quod primum hic mente, videtur  
 Inviſtum multis, properantis lucis oriri  
 Munus id impulſu primas in corporis oras  
 Objecti, ut nequeat tranſire, & proinde reverti 1125.  
 Debeat, atque æquos retrorſum condere flexus,  
 Ut pila, ab adverſo reſilit quæ pariete pulſa:  
 Sed contra certum ratione haud ſimplice vincas,  
 Nempe repercuſſos radios reſilire ſine ictu  
 Corporis in faciem, quædam ut vis eſſe repellens 1130  
 Debeat hinc, faciatque ſuos curvare meatus  
 Paulatim lucem, prope cum venit, atque redire  
 Non e contactu, qui ſcilicet obitet, at ante  
 Contactum hunc ipſum, vel poſtquam irruerit intro.  
 Evolat e denſo cum lumen in aëra vitro, 1135  
 Æque illinc reſilit, proinde ac properaret ab auris  
 Si denſum in vitrum, vel paulo fortius illinc,  
 Fortius at multo, e vitro quam ſi intret in undas:  
 Num tenuis partes habeat magis aura potentes  
 Quam lympa, aut vitrum lucem a ſe proſicere ictam? 1140  
 Vel ſi habeat; quid erit, vel adhuc cur eſſe repulſus  
 Fortior hic queat in tenuatis aëris auris,  
 Aut porium educæ ſi ſint de fornice clauiſo?  
 Tamne habeat partes, ſpatium eſt quod inane, potentes?  
 Porro de vitro veniens ſi lumen in auras 1145  
 Incidat obliquo mage flexu, quam gradibus quem  
 Exæques denis quater, omne reſlectitur inde;  
 Sin minus obliquo flexu cadat, exit in auras.  
 Quid facit obliquus flexus nunc iſte, vel ille,  
 Iſtinc inveniat trananda foramina lumen 1150  
 Ut prope cuncta, illinc reſtantes non niſi partes?  
 Præſertim cum ſi in durum ruat aëre vitrum,

In-

quæ habetur, ut vidimus in li-  
 br. 7, ubi radius per medium den-  
 ſius advenit ſans obliquus ad ſu-  
 perficiem dirimentem ipſum a ra-  
 riore. Is angulus pro vitro eſt  
 circiter 42 graduum, jam vero  
 quid faciat is determinatus angu-  
 lus incidentiæ, ut in angulo paulo  
 majori inveniantur in nova ſub-  
 ſtantia poſi, qui excipiant par-

tem luminis maximam, in paulo  
 minore habeatur nullus? Et id  
 quidem arguenteorum habet mul-  
 to majorem vim, ſi conſideretur  
 illud, ubi lumen ex aere incidit  
 in vitrum, utcumque oblique in-  
 cidat, ſemper inveniri pororum  
 copiam, quæ excipiat maximam  
 ipſius partem.

Incidat obliquo quantumvis lux ea flexu,  
 Semper hians aliquid, quo protinus insinuetur,  
 Inveniat, subeatque novos pars magna meatus. 1155  
 Hanc vitare potes neque vim rationis, ubi illum  
 Regressum non jam tribuas obstantibus auris  
 Aëris, at vitro; qua partes exterioris  
 Illius extremæ sunt; idem namque manebit  
 Nodus in his etiam, non unquam dissolvendus, 1160  
 Partibus extremis vitri; cur deinde locata  
 Unda post vitrum, radius forbebitur unda  
 Integer, aut illac non parva parte refractus?  
 Mutat an hic sese vitrum, faciemque retexit?  
 An potius pendent transmissus luminis, atque 1165  
 Regressus a re, quæ post est cumque locata?  
 Præterea<sup>1</sup> radium vitro in sua fila triquetra  
 Si divideris ante, alio fac quemque colorem  
 Excipias vitro, flexu uno eodemque cadentem;  
 Hujus enim faciem sic obliquare valebis 1170  
 Vitri, ut cæruleum videas resilire colorem,  
 Dum rubra transmittit lux, atque immergitur intro.  
 Jam si transmissus fit vitri a fronte, repulsiusque,

S 2

In-

<sup>1</sup> Præoccupat hic illud, quod responderi posset ei argumento, reflectionem in egressu e vitrio in aerem non fieri ab impactu in partes primas aeris, sed in postremas vitri: at id responsum facile refellitur: si enim ei vitro admoveatur aliud ejusdem generis; statim totum lumen trajectur, & tamen ultimæ partes prioris vitri remanent eadem. Addi potest & illud, quod si paulatim admoveatur secundum vitrum primo, antequam adveniat ad contactum, incipit jam trajecti pars magna luminis, & quidem prima omnium progrediuntur fila rubea sola, tum transmissis accedunt alia post alia eodem ordine, quo sunt magis refrangibilia. Id omnino demonstrat reflexionem impediri a nova vi, quam exercent particule vitri acce-

dentis in particulas luminis, quæ vis agat in majore distantia in fila rubea, quam in reliqua: prius retraherantur attractione prioris vitri superante attractionem aeris, nunc viribus circumquaque jam æqualibus, progrediuntur.

<sup>2</sup> Accedit, quod si lenta conversione prismatis augetur seu sim angulus incidentiæ in secundam superficiem, prima omnium incipiunt reflecti in totum fila violacea, reliquis adhuc magna ex parte transmissis, tum paulatim alii colores post alios desunt in radio transmissio, donec & rubeus reflectatur totus. An initio maxima pars rubeorum invenit poros, per quos adhuc transeat, violaceorum nullus radius inveniat? Cur nihil ejusmodi accidit, ubi primo vitro secundum adjungitur?

Incidere in partes restantes cœrula fila  
 Fors ferat, in rimas contra rubicunda patentes? 1175  
 Fors ferat at nunquam hoc, ubi se duo tangere vitra  
 Frontibus adversis facies; quia nulla reflecti  
 Fila queant illinc, sed, qua cœpta est via, pergant:  
 Cur multa in solidas nequeant incurere partes?  
 Præterea<sup>1</sup> bulla in pingui cur ducitur ordo 1180  
 Multiplex variusque colorum? nonne videtur  
 Undique frons similis? cur hæc jacit, illa colores  
 Aut hos, aut illos sorbet, vel denique nullos?  
 Pro crassa varie lamella num quoque constet  
 Partibus in facie varius situs, atque figura? 1185  
 Deferat & radios fors tam bene, ut omnibus, uno  
 Qui sunt in genere, aut rimis transmittere apertis  
 Illic, aut duris incurribus hic resillire  
 Contingat? num lege ulla fors ipsa tenetur?  
 Lava<sup>2</sup> postremo quæ corpora, perque polita, 1190  
 Ordine non possent certo jactare repulso

A

1 Accedit etiam, quod bulla illa aquea, quæ pro diversis crassitudinibus illius suæ pelliculæ quosdam colores reflectit aliis transmissis, tum reflectit hos, transmissis illis, licet superficies sit omnino æqualis, & sola mutetur crassitudo. Patet utique etiam inde pendere reflexionem a solis partibus superficiæ, in quas radii incurrunt.

2 Postremum argumentum, quod hic adhibet, habet eundem maximam vim. Vitra poliuntur adhibito pulvere, tenui sane, sed cuius particulæ sunt adhuc multo majores respectu particularum luminis: eæ inducunt sulcos, & asperitatem, exiguum quidem, sed quæ respectu particularum luminis est longe maxima. Quamobrem particulæ luminis inveniunt superficiem, quæ respectu ipsarum est maxime scabra, adeoque deberent dispergi quicquaversus irregulariter. Regularis illa reflexio haberi utique non potest, nisi

si vis aliqua exerceatur a tota superficie latius patente, respectu cuius illæ asperitates sunt prorsus insensibiles, quæ vis agat in particulas luminis adhuc distantes. Et quidem nec a sola superficie pendere debet ea vis, sed a particulis medii infra eam etiam depressis ad eandem circumquaque distantiam a particula luminis

Miratus sum sane, homines nonnullos etiam doctissimos, de reflexione luminis agentes huic argumento reponere, quod si vis agens in lumen pertingat ad aliquam distantiam a superficie reflectente, habeatur nova superficies ei parallela, & ubique æque distans, adeoque æque scabra, ad quam ea vis pertingat, quæ superficies idcirco debeat itidem parere reflexionem irregularem. Non pendet utique reflexio a particula hujus novæ superficies, ad quam particula luminis advenit, sed ab omnibus particulis strati tenuis pertinentis

A sese radios, si frons percussa repellit,  
 Ut certo a speculis species salit ordine rerum.  
 Vitrea nam facies frictu, attrituque politur  
 Pulvere; non est idcirco ut funditus omni 1195  
 Asperitate vacet, neque sit via multa per illam  
 Planitiem distenta, sibi struxere cavantes  
 Pulverea quam particulae, subterque terentes:  
 Nam cavat abradens pulvis, licet usque minutus,  
 Atque aliqua usque sui linquit vestigia ductus, 1200  
 Sensus hae quamvis lateant loca plena viarum.  
 Ergo si speculi reflectitur æquore lumen  
 Partium ab offensu, quia prorsus in æquore scabro  
 Partes sunt, alia nequeat ratione remitti,  
 Quam quæ confusa est, & in omnes spargier oras, 1205  
 Haud aliter, quam cum quavis de fronte resultat.  
 Quanam igitur speculum radios ratione repulset,  
 Quo venire, statim referantur ut ordine certo?  
 Scilicet est quaedam vis corporis undique totam  
 Per faciem distenta æque, sublataque paulum, 1210  
 Quam possint radii venientes ante subire,  
 Impulsumque pati retro, quam corporis ipsam  
 Contingant faciem, & redeant a partibus istis.  
 Sed, genus hoc, tibi vim paulo post pluribus edam.

Et

ad medium reflectens ultra eam  
 positis, nimirum ad summam vi-  
 tium, quas exercent in particu-  
 lam luminis in toto ejus motu ab  
 illa nova superficie tantummodo  
 mente concepta ad ulteriorem su-  
 perficiem corporis ipsius reflecten-  
 tis omnes particulae tam super-  
 ficiei hujus posterioris, quam in-  
 fra eam positæ in ea distantia,  
 in qua agunt corpora in lumen.  
 Ubi asperitas exigua respectu to-  
 tius massæ agentis inducit per-  
 quam exiguum discrimen in sum-  
 ma virium ab ea, quæ haberetur,  
 si superficies esset accuratissime  
 perpoluta, nulla irregularitas inde  
 orta haberi poterit in reflexione.

Concludit, omnino dicendam  
 esse, reflexionem fieri non per  
 impactum, sed per vires agen-

tes in aliqua distantia: quod si  
 particulae quæpiam luminis im-  
 mediate incurrant in particulas  
 solidas corporum, illæ irregula-  
 riter reflectentur, prout feret po-  
 sitio superficies, in quam inci-  
 dent: sed si id accidat, accidet  
 perquam paucis particulis: nam  
 habemus corpora plura adino-  
 dum compacta, & tamen satis  
 pellucida ita, ut per quam exi-  
 gua pars luminis disperdatur,  
 fere tota vel transmissa, vel re-  
 flexa. Id quidem exigit incredibi-  
 lem paucitatem materię respectu  
 spatii, sive immensam quandam ra-  
 ritate[m] corporum etiam admodum  
 compactorum, quæ quo pacto  
 concipi possit, Noster exponit  
 in iis, quæ consequuntur.

Et quoniam de non tactis resiliere probatum 1215  
 Frontibus est radios; solum, jam si accidat, ullum  
 Ut lucis solidam in partem quaecunq; meando  
 Incurrat vitri, aut cujusvis corporis; illud  
 Reflectat sese, flexuque resultat, oportet,  
 Quo venit, proin huc, aut illuc scilicet extra, 1220  
 Aut intra, pro fronte ipsa, quam offendet, agetur.  
 Sed paucis, rarisque, aut id vix accidat ullis  
 Lucis particulis, ut eos patiantur eundo  
 Offensus; siquidem in natura multa profecto  
 Corpora compactis inter se partibus hærent, 1225  
 Et tamen illapsum transmittunt undique lumen,  
 Atque ita pellucet, vix quidquam ut credere possis  
 Interceptum ullis offensibus, extinctumque  
 Esse, & pulsatis tumulatum partibus intra.  
 Proin etiam quæ sunt pellucida corpora, luce 1230  
 Non tamen integra, solidis haud illa putandum est  
 Partibus officere, & quosdam retinere, sub auras  
 Ne redeant, radios; sed tum spatia illa necesse est  
 Inter particulas tranandi corporis extant  
 Diversis alienigenis hic rebus & illic 1235  
 Consta, diversas proin vires esse meantem  
 Flectendi radium, refringendique; reflexi  
 Quapropter varie quidam, varieque refracti  
 Interius radii non jam prodire sub auras  
 Incolumes possunt, & tanquam errore viarum 1240  
 Decepti lassantur, & imminuuntur, & illis  
 Tandem evanescunt obeuntes in labyrinthis.

Rara, potes magis hinc cognoscere corpora, quam nos  
 Cre-

1 De raritate corporum dictu-  
 rus aliquid, primo quidem de-  
 monstrat corpora nobis nota, &  
 ea ipsa, quæ ob maximam spe-  
 cificam gravitatem sunt omnium  
 densissima, habere ingentem co-  
 piam pororum. Gravitatis specifica  
 auri ad specificam gravitatem a-  
 quæ est ut 30 ad 1, adeoque  
 1  
 in pari spatio aqua continet 30  
 partem materiæ auri, excedente  
 hoc illam partibus 19. Quare si

auri materia spatium impleret,  
 jam haberentur in aqua partes  
 19. spatii vacui ab ejus materia.  
 Sed aurum ipsum poros habet:  
 nam mercurius per ipsam auri sub-  
 stantiam penetrat, & aurum ip-  
 sum permittit transitum aquæ  
 per intimam suam substantiam:  
 notissimum est illud, quod ubi  
 globus constans lamina aurea im-  
 pletur aqua, tum malleo contun-  
 ditur, aqua ipsa, quæ resistit  
 compressioni vi maxima, crum-

Credamus vulgo, crebrisque intersita rimis.

Undaï latices auro tibi sunt leviores,

1245

Partibus ut denis decedant atque novenis

Ponderis; idcirco tantundem sunt mage raræ.

Ast itidem quoque tam rarum deprendimus aurum,

Ut facile argentum admittat sub viscera vivum,

Elabi trans se tacitam & non deneget undam: 1250

Namque cavo includunt undam auro, deinde prementes

Guttis exfudet sensim erumpentibus aurum

Efficiunt sic, ut nullo findatur hiatu.

Quare auro solidi spatii minus esse putandum est,

Intus quam vacui, re quam restante carentis.

1255

Idcirco quo lympa vacat, repleta liquenti

Quam quo est materie moles ipsius, oportet,

Usque adeo spatium sit majus, debeat auctu

Se quater ut saltem super illam educere deno,

Fors & adhuc longe, longeque educere possit. 1260

Jam quicumque potest rationem extundere mente,

Ob quam rara adeo liquidæ natura sit undæ,

Sed

pit instar sudoris, quin illa ipsa lamina disrumpatur, adeoque transit per auri ipsius poros. Quamobrem materia aquæ debet continere adhuc multo minus, quam vigesimam spatii partem.

Porro cum licet aqua sensibilem compressionem aut vix admittat, aut omnino non admittat, adhuc tamen tanto majorem habet quantitatem spatii inanis, quam materię; facile concipi potest reliqua etiam corpora utcumque solida, & dura posse habere tantum vacui, ut permittant liberum luci transitum sine impactibus. Requiritur tamen pro hoc libero cursu luminis cum directionibus omnibus quaquaversum diffusi raritas in immensum major, nimirum in immensum exigua ratio quantitatis materię ad spatium, quam Noster affirmat admodum difficulter posse concipi, sed suggerit rationem, qua facile possit obtineri ejus idea.

Concipiantur minimæ particulæ quædam, ut ex, ex quibus constant radii luminis diversi, pro diversa earum magnitudine, & figura, ex harum pluribus poterit fieri particula, quæ contineat dimidium vacui cum dimidio pleni: ex hisce particulis compositis primi ordinis poterit concipi particula ordinis secundi eodem pacto composita, quo illæ componebantur e solidis primigeniis: deinde ex particulis secundi ordinis potest componi eodem pacto particula tertiæ, & ita porro, donec deveniatur ad majores illas moleculas, e quibus constant hæc crassa corpora. Patet sane, quantitatem materię respectu spatii inanis in particulis compositis ordinis 1, 2, 3, 4, 5, fore unam e partibus spatii 2, 4, 8, 16, 32, & ita porro, quam seriem patet in immensum excrecere.

Ut ad immensam raritatem citius perveniat vir acutissimus.

Sed minus in spatium nulla cogenda tamen vi;  
 Ille potest etiam tali ratione putare  
 Aurumque, & gemmas, atque omnia corpora vulgo, 1265  
 Esse quidem vel adhuc longe prædita raro,  
 Quantum collibeat nimirum, molis adactu,  
 Pellucente satis spatii ut sit corpore inanis,  
 Undique qua radii possint transire meantes;  
 Nam lucis radius directas tramitis oras 1270  
 Undique percurrit, vel, cum deducitur illinc  
 Vi quavis, alio, sed recto tramite pergit  
 Corpora trans densa & pellucida, trans adamantem,  
 Trans vitra, atque undas, nec non distantibus itur  
 Sic spatiis: apti aut adeunti hæc corpora luci 1275  
 Qua ratione aditus consent, & progredienti  
 Apta via, haud facile est comprehendere; non tamen omnis  
 Est ratio præclusa, queat quæ pandere verum.  
 Ut super ostensum est, de certa particularum  
 Mole suis rebus color advenit: inter easdem 1280  
 Jam si particulas recipi intervalla viarum  
 Tanta putes, vacua ut consent spatia æqua repletis,

Dein-

*Le-Sage*, decuplam rationem adhibet, unde statim habetur, 10, 100, 1000, 10000, 100000. Is autem eo argumento egregie utitur ad ostendendum cohesionem desumi posse ab ipsa eadem causa gravitatis generalis contra id, quod *Newtonus* crediderat, & *Physici* fere omnes. Attractio globorum, quam ii exercent in puncta posita in eorum superficie, est quidem in ratione diametrorum globorum ipsorum, si ii sint æque densi, & eo pacto vis particulæ in particulam esset in immentum minor vi gravitatis, quam experimur hic apud nos ortæ ab attractione Terræ, adeoque inepta ad exhibenda phænomena cohesionis ea ipsa gravitate usque adeo fortioris: at si densitas sit diversa, vis ipsa est simul in ratione directa densitatis, quæ cum possit esse major in particulis pri-

migeniis, vel priorum ordinum in ratione multo majore, quam sit minor earum diameter respectu diametri Terræ, potest utique earum attractio murua esse in immentum major, quam vis gravitatis in Terram.

Hæc ille, qui licet particulas corporum primigenias velit solidas, & omnia phænomena per impactum immediatum haberi in natura, adhuc tamen vult omnino materiam minorem in immentum spatio vacuo. At in mea theoria, de qua agitur lib. 10, punctorum indivisibilium, & inextensorum, ratio materię ad spatium est infinities minor, ut sit in infinitum improbabili quavis incurfus unius puncti materię cujusvis in unum quodvis quovis utcumque longo tempore. Quamobrem in ea est multo facilior captu liber ille luminis transitus trans omnia corpora.

Deinde has particulas aliis quoque partibus esse  
 Compositas, spatio ut medio exæquentur inani,  
 Porro alias aliis contextas semper, ut æquum 1285  
 Pleno sit spatio spatium, quod inane relictum est,  
 Donec pervenias solida ad corpuscula demum  
 Ultima, siqua tamen sunt, & non texta elementa:  
 Et si tres, genus hoc, in corpore particularum  
 Esse gradus certo reputes, descendere ut infra 1290  
 Non valeas; illud vacui plus corpus habebit  
 Quam solidi, septem nimirum partibus; inde  
 Si quatuor gradibus minuatur particularum,  
 Materies minor est spatio ter quinque vacante  
 Partibus, at minor est denis ter, & amplius unâ 1295  
 Adjuncta, si forte gradus comprehendere quinos  
 Ipse velis, vel si ad fenos decurrere tentes,  
 Corporis illius constabit materiai  
 Tantum tertia pars & sexagesima; prorsum  
 Per loca dispersum nihil est nisi cætera inane. 1300  
 Sic & adhuc poteris sine fine in corpore quovis  
 Materiem labefactare, exiguamque putare  
 Usque adeo, offensum ne luci necere possit.  
 Vel quamcumque aliam rationem condere tenta  
 Propterea; non una tuo se proferet apta 1305  
 Ingenio: sed quæ revera constet in ipsis  
 Corporibus textura, modus qui partium, & ordo,  
 Ut latuit semper, semper fortasse latebit.  
 Est igitur quævis aditus in corpora luci

Lj-

1 Exposita raritate corporum  
 concludit Noster, haberi utique  
 hunc liberum lucis transitum per  
 omnia corpora, et haberi vim  
 quandam, quæ inducat flexus  
 varios, & reflexionem, & re-  
 fractionem radiorum pro diver-  
 sis circumstantiis diversam. Illa  
 nimirum vis, quæ dum radius  
 per vitrum advenit ad aërem  
 cum quibusdam obliquitatibus,  
 retrahendo ipsum versus vitrum  
 cogit recedere a perpendiculari,  
 & accedere ad superficiem, ead-  
 em, ubi is advenit cum obli-  
 quitate majore, impedit egres-

sum: in primo casu minuit ve-  
 locitatem perpendicularem super-  
 ficiei, in secundo eam penitus  
 extinguit, minorem nimirum in  
 hoc casu, quam in illo; ut  
 idcirco in hoc casu omnes radii  
 resiliant reflexi, in illo multi  
 procurrant refracti. In lamellis  
 subtilibus radius reflectitur, vel  
 transmittitur pro diversa crassi-  
 tudine, nimirum pro diversa  
 summa actionum, quæ exercen-  
 tur a diverso numero, & posi-  
 tione particularum lamellæ, &  
 diversa positione, ac distantia  
 cujusvis particulæ componentis



Liber, uti partim possit transire meando; 1310  
 Est & vis privis manans de partibus ipsos  
 In radios, aliquo tractu ante exercita, eorum  
 Inflexens varie cursum, faciensque reflecti,  
 Aut etiam infringi, & diverso tramite mutans  
 Diversis pro rebus iter, ductusque viarum. 1315  
 Una etenim vis est his eunctis motibus apta:  
 Nimirum lux e vitro quæ transit in auras  
 Oblique veniens, quantum non obstat, ut illuc  
 Transeat; adventat si porro obliquior, ipsa  
 Non jam transit, ut ante, sed exsilit inde repulsa; 1320  
 Quæ modo frangebatur proin vis obliqua cadentes  
 E vitro radios, porro pollentior exit  
 In radios magis inclinatos, frangere tantum  
 Quam quos possit, uti toto retro agmine jactet.  
 Præterea alternis lux trajicit, atque resultat 1325  
 Vitri e lamellis subtilibus, undarumve,  
 Scilicet ut, crassæ qua sunt, augmentur; ob hanc rem  
 Vis eadem est, quæ pro crassa reflectere debet  
 Lamella radios, vel trans se mittere fractos.  
 Postremo facies recipit quæ corporis in se 1330  
 Frangendi vires majores, uberiores  
 Ipsa potest etiam radiorum vim procul a se  
 Rejicere, atque omnes retrorsum cogere verti.  
 Una igitur vis est, lucem quæ mutat euntem,  
 Quo vis cumque modo mutet, quo tramite cumque. 1335  
 Hinc, tibi reflexæ, & refractæ munera lucis

Cer-

particulam ipsam luminis a particulis lamellæ, nimirum ab eadem vi agente aliter in aliis circumstantiis. Demum eandem esse vim, quæ agendo aliter in aliis circumstantiis jam inducat reflexionem, jam refractionem, probatur etiam ex eo, quod ubi refractionem est major in ea parte luminis, quæ progreditur, ibidem major pars ipsius reflectitur: quo enim est majus discrimen mediorum, quæ dirimuntur a superficie quapiam, eo major est & refractionem, & quantitas luminis reflexi, quæ quidem omnia

fatis ostendunt, ab eodem principio agente aliter in aliis circumstantiis pendere tam reflexionem, quam refractionem

Hic jam habetur quædam velut clavis præcipua ad referenda omnia arcana pertinentia ad propagationem rectilineam, refractionem, reflexionem. Concipiatur circa quamvis particulam luminis sphaera habens superficiem in ea distantia, ad quam protenditur actio sensibilis corporum in lumen, quæ sphaera progreditur cum ipsa particula. Donec ea sphaera est in eodem medio

Cernere erit, de qua nascantur origine cuncta.  
 Concipe propterea properantem luminis unam  
 Particulam, faciem ad certam dum tendit, ubi sint  
 Inter se diversorum confinia corporum 1340  
 Hinc illinc, & non pollentum viribus æquis:  
 Particulam circa hanc diffusum concipe porro  
 Mente globum, vim qui referat, quæcumque sit, omnem,  
 Atque extendatur, quantum hæc extenditur ipsa.  
 Parte globi plus dimidia dum lumen ab illa 1345  
 Dimotum est facie, neque vim sentire recentem  
 Cœpat adhuc; pacto nequeat mutarier ullo,  
 Dum properat; quoniam vis æqua in corpore eodem est,  
 Undique & æqualem nisum exerit, oppositumque.  
 Vix alio globus ille immergi in corpore cœpit; 1350  
 Librari ulterius vires non posse fatendum est,  
 Et nisus, quicumque fuit, non permanet æquus  
 Ad faciem rectas in partes oppositasque.  
 Imparium neque jam cessant discrimina virium  
 Ante, natet rursus quam corpore totus in uno 1355  
 Ille globus, qui particulam circumdat, eadem

Pro-

uniformi, vires agentes in eam particulam circumquaque secundum omnes directiones sunt æquales, adeoque ipsa progreditur, uti jam diximus, motu uniformi in directum: ubi ea sphaera jam incipit immergi in novum medium, quod accidet, ubi distantia particulæ ipsius a superficie dirimente ea bina media fuerit primo quidem jam æqualis semidiametro ejus sphaeræ, tum etiam minor; jam habebitur inæqualitas virium, quia materia novi mediæ inclusa in illo segmento sphaeræ immerso intra ipsum non exercebit vim æqualem illi, quam exercet materia mediæ præcedentis inclusa in segmento æquali opposito. Inæqualitas autem tendet secundum axem illius segmenti, adeoque secundum rectam perpendicularem superficiæ. Quo magis accedet particula ad superficiem

dirimentem, eo majora erunt segmenta æqualia continentia materias heterogeneas: ea ipsa inæqualitas actionum habebitur, ubi jam particula fuerit immersa intra novum medium, ac minuetur quidem per eisdem gradus, per quos creverat, sed durabit, donec particula devenierit ad distantiam ab eadem superficie æqualem semidiametro ejusdem sphaeræ, ubi incipiet sphaera ipsa tota jam esse immersa penitus intra medium illud novum viribus iterum circumquaque æqualibus.

Tendat jam primo particula motu perpendiculari ad superficiem dirimentem bina mediæ: velocitas ipsius erit constanter eadem, donec deveniat ad illam distantiam semidiametri illius sphaeræ. Ibi incipiet mutari, & distinguendi erunt duo casus, quorum posterior iterum divisus in alios duos exhibebit casus tres.

Procedente novum sub corpus, vel redeunte.

Nunc age, eam lucens se rectis inferat oris  
 Particula in faciem; tum quod de viribus omni  
 Convenientibus exoritur de parte, vel ultra 1360  
 Particulam impellet, quo scilicet ibat, & addet  
 Currenti stimulum, vel motibus ante receptis  
 Coget in oppositos motus, sed forte minores,  
 Nempe addens motum, seu demens progredienti.  
 Majores vel forte; priores decutit illos 1365  
 Proinde a particula paulatim; sistitur ipsa  
 Demum, & retrorsum subito conversa recedit,  
 Majoremque capit redeundo mobilitatem,  
 Donec ad extremas veniat discriminis oras,  
 Acquiratque locis, quantum ante amiserat, isdem: 1370  
 Ut grave corpus ubi in superas impellitur oras,  
 Ejus mobilitas paulatim eliditur omnis  
 A gravitate, retroque fugæ convertitur ardor  
 Continuo increfscens, donec quæ perdita primæ est  
 Summa, locis isdem reparatur, mobilitatis. 1375  
 At si se lucens obliquis inferat oris

Par-

Vel in illo spatio virium inæqualium summa actionum habentium eandem directionem cum motu particula erit major, quam summa habentium directionem contrariam, vel hæc erit major, quam illa. In primo casu velocitas cret, & particula deveniet ad finem ejus spatii positum ultra superficiem dirimentem cum velocitate majore eâ, quam habuit in ingressu in id spatium: cum ea majore velocitate uniformi progredietur per id ipsum medium, qui motus fiet eum directione illa eadem perpendiculari. In secundo casu velocitas minuetur. Si ea non extinguatur penitus ante adventum ad finem ejus spatii; progredietur particula per novum medium eum directione isdem eadem, & velocitate uniformi, sed minore eâ, quam habuerat in medio præcedenti. Quod si velocitas illa extinguatur tota

alicubi ante finem ejus spatii; tum motus retro reflectetur, & viribus isdem agentibus in regressu, recuperabit velocitatem amissam per eodem gradus, ac delata ad initium ejusdem spatii habebit velocitatem, quam ibi habuerat initio, profus ut grave sursum projectum, quod extincta omni velocitate impressa cursum retro reflectit, & seclusa aëris resistentia, recuperat in descensu omnem velocitatem, quam acquisierat in ascensu.

In hoc adventu perpendiculari tertius casus exhibet reflexionem factam redeundo retro per eandem viam, primus, & secundus non exhibent refractionem, sed solum velocitatem auctam, vel imminutam: at si particula adveniat motu obliquo; ille quidem exhibet reflexionem ad angulum reflexionis æqualem angulo incidentiæ, hi vero re-

Particula in faciem; bifidum dissolve ruentis  
 Motum, rectus uti partim sit, tramite partim  
 Æquali semper distans a fronte; meatus  
 Non hic ob adjunctas vires mutabitur illas; 1380  
 Unica quæ recta est, pars immutetur, oportet,  
 Non aliter, modo quam docui; si nempe secundis,  
 Qua via, motus item concresecat viribus, ipse  
 Conjunctus socio cum motu, quem modo findens  
 Disjuncti, magis tum directior ibit, ab illa 1385  
 Decedens facie, atque introrsum proin via rectis  
 Finibus accedet: quod sit, cum transit ab auris  
 Lux denum magis in vitrum, nam frangitur intro.  
 Sin contra adversas ob vires lentior ille  
 Motus sit, neque retrorsum tamen obvertatur 1390  
 Ob non æquales vires, sed languidiores,  
 Conjunctus socio cum motu obliquior intro  
 Excurret, quoniam & fronti vicinior esse  
 Cogetur, rectaque magis a regione revolvi:  
 Ut sit ubi a vitro tenues lux transit in auras. 1395  
 Curvus in ingressu motus sit uterque, vel extra,  
 Introrsumve tumens, donec pila tota sub illam

De-

fractionem cum accessu ad perpendiculum, vel recessu ab eodem. Concipiatur enim motus ille obliquus particulæ resolutus in duos, alterum parallelum superficiei dirimenti, alterum ipsi perpendicularem. Velocitas parallela manebit eadem nihil mutata ab illa virium inæqualitate: Velocitas autem perpendicularis vel augebitur, vel minuetur tantummodo, vel etiam penitus extinguetur. In omnibus hæc casibus abibit particula per quandam lineam curvam, quam determinabit natura illarum virium, sed in fine ejus inæqualitatis componet velocitatem novam perpendicularem cum veteri parallela manente: facile perspicitur, debere in primo casu progredi per viam perpendiculo propiorcm, in secundo remotiorem. At in

tertio casu particula debet regredi, & descripta curva prorsus æquali, & simili priori, habebit in fine velocitatem perpendicularem contrariam, sed æqualem ei, quam habuerat initio, quæ conjuncta cum parallela itidem æquali, habebitur angulus reflexionis prorsus æqualis angulo incidentiæ, sed jacens ad partem perpendiculi oppositam.

In omnibus iis casibus mutatio viæ radii fiet per curvam quandam continuam: sed quoniam spatium, ad quod extenduntur vires agentes in particulas luminis est perquam exiguum, idcirco in Optica habetur pro unico puncto omnis ea curva, & consideratur refractio in primo, & secundo casu, reflectio in tertio, tanquam si fierent in unico quodam puncto.

Descendat faciem, pila, convestire nitentem  
 Quam finxi tibi particulam, atque includere lucis.  
 Si demum oppositis extinctus viribus ille 1400  
 Vertatur retro motus, curvabitur idem  
 Conjunctus socio cum motu, ut diximus ante,  
 Atque extra via curva sinum convertit hiantem,  
 Terga intro tumida, & pariles excurrat in arcus  
 Hinc illinc, donec globus ille emerferit omnis. 1405  
 Idcirco rediens quia lumen scētitur æque,  
 Et reparat totam redeundo mobilitatem,  
 Ad flexum saliet, quo scilicet incidit, æquum.  
 Atque hinc ut parili resilit lux incita flexu,  
 Sic intro cum illapsa meat, conservat ad axem 1410  
 Accessus medium, vel ab illo lege recessus  
 Constanti, immotaque, neque hujus fracta tenorem  
 Infringit, quovis flexu inclinata viaque.  
 Unde hoc constiterit, longe monstrare Camænx  
 Possint, mensuras non te deferre per omnes: 1415  
 Tutemet ipse tamen per te tibi suffice, jam quod  
 Est reliquum, numeris assueta mente modisque.  
 Clausum parietibus geminis velut, atque remotis  
 Æque inter sese, neque mutuà reclinatis  
 Sit spatium quoddam, punctis & in omnibus ejus 1420  
 Sint vires, & agant recto ipsa ad puncta meatu,  
 Atque pares intervallis æqualibus extent,  
 Mutenturque illis mutatis ordine quovis.  
 Ingradiantur id in spatium jam mobilitate  
 Puncta pari duo, diversas sed cuncta in oras: 1425  
 Illa quidem spatio dein egredientia eodem  
 Mobilitate nova, non hac tamen impare pergent.

At-

1 In fine præcedentium versuum demonstravit angulum incidentiæ debere esse æqualem angulo reflexionis: hic transit ad legem constantem, quæ habetur in refractione, sive ea fiat accedendo ad perpendicularum, sive recedendo ab ipso, nimirum rationem constantem sinuum anguli incidentiæ, & refracti: verum ejus legis demonstratio longe superat vires poeticos. Proponit idcirco sum-

ma quædam capita tantummodo, e quibus demonstratio pendet.

Primo quidem si spatium quoddam sit terminatum binis planis parallelis, & in omnibus ejus punctis agant directione perpendiculari ad ipsa vires, quæ paribus distantis ab utrovis sint pares, iis mutatis utcumque mutaræ, & ingradiantur in id spatium bina puncta mobilia cum velocitatibus æqualibus, directio-

Atque hoc, ni pigeat, fluat ex quo fonte, docebo -  
 Hinc sua nempe trahit primordia: mobilitatis  
 Est incrementum repetitæ scilicet in se 1430  
 Tale, ut id & spatio pariter respondeat, & vi,  
 Vi quæ agit, & spatio nimirum, per quod agit vis.  
 Jam me per sentes sequere, & rem fortiter urge,  
 Nec lassare via, quæ veri ducat ad oras,  
 Quamvis clivosa, scruposaque, inque pedita: 1435  
 Scilicet haud facili possis quoque tendere gressu  
 Sublimis properans ad summa cacumina montis,  
 Qui superet nebulas, fuscantelq; æthera nubes,  
 Prospicere unde queas circum, longæque videre  
 Plurima, quæ mundi possint occurrere scena, 1440  
 Cum patefit, cum pulchra sui spectacula præbet.  
 Atque hoc, quod dico, spatium simile esse putato  
 Illi, per quod agunt in parvula progredientis  
 Lucis inæquales vires corpuscula, quippe  
 Ipsum parteribus conclusum concipe binis 1445  
 Æquali late distantibus intervallo  
 A facie, tanquam limes quæ corporis hæret,  
 Nempe ab ea tantum hinc pariter distantibus, atque  
 Illinc, a medio quantum globus ille tumescens  
 Excurret puncto, quem lucis finximus ante 1450  
 Circum particulam fundi, & vestire nitentem.  
 Nunc cum eadem post egressum pars illa supersit  
 Mobilitatis, agit quæ lucem fronte secunda,  
 Percipies facili pacto, venientis ad axem  
 Collatis intervallis atque egredientis 1455  
 In-

nibus autem utcumque diversis; habebunt in egressu ex eo spatio velocitates novas æquales. Id theoremata pendet a principio generali Mechanicæ, quod incrementum quadrati velocitatis respondet vi agenti, & spatio, per quod agit.

Ejusmodi spatium est illud, per quod in particulam lucis progredientem agit inæqualitas virium, quod quidem terminatur binis planis parallelis superficiem dirimenti bina media, et remotis ab ipsa per semidiametrum ejus

sphæræ, quam circa eandem particulam concepimus. Porro cum velocitas motus paralleli superficiem remaneat eadem post egressum ex eo spatio, ut in reflexione, facile demonstratur sinum anguli refracti fore, ut est tota absoluta ad præcedentem, quæ velocitates cum sint æquales in omnibus particulis homogeneis cum quavis directione ingressis, debet ratio sinuum illorum esse eadem pro omnibus.

Inter se radii, & collatâ mobilitate  
 Totâ, quæ nova nunc, & quæ præcesserat, horum  
 Percipies, inquam, rationem etiam esse vicissim  
 Utrorumque parem collatam; proinde necesse est  
 Æquales cum sint in cunctis mobilitates 1460  
 Particulis, quibus est eadem natura, sub oras  
 Quasviscumque ierint ingressæ, ut par quoque constet  
 Intervallorum ratio, quæ diximus, illis  
 Isdem in particulis, sintque ordine semper eodem,  
 Nec varia inter se variis pro flexibus extent. 1465  
 Percipies etiam radium, trans corpora mittit  
 Cum se multa means, sortitaque mutuâ fines  
 Distantes æque, atque unas distenta sub oras,  
 Densa modis variis, minus hæc, magis, ut libet, illa,  
 Denique ut egressus medio distabit ab axe, 1470  
 Sic debere etiam, si primo a corpore ad imum  
 Transferit subito, parili quoque ab axe recessu  
 Distare, accessuve; quod a regione fit una  
 Quandoquidem in corpus radio ingrediente secundum,  
 Id fit ab opposita radio egrediente, peritque 1475  
 Propterea: quod item struitur sic corporis ipso  
 Tertii in ingressu, transmissio hoc corpore porro  
 Destruitur; sic & quartum, sic cætera nullum  
 Discrimen faciunt radii in regione meantis.  
 Haud aliter quam forte talento ditior unum 1480  
 Si fiam ob jactum, & tantundem ditior ipse  
 Tu quoque, detineat sed te tamen alea pernox  
 Præterea paribus variantem impendia lucris;  
 Par utriusque fuit, quantumvis empta labore  
 Impare, mi parvo victoria, sed tibi magno. 1485  
 Ex

1 E theoria exposita facile consequitur demonstratio regulæ ab experimentis etiam superius deductæ, quod nimirum si sint plura media terminata planis parallelis, & radius per illa omnia transeat, debeat in postremum ingredi cum illa directione eadem, cum qua ingrederetur, si immediate e primo transisset in

postremum. Nam quidquid agunt vires mediorum interpositorum in ingressu, destruunt actionibus contrariis in egressu. Rem Noster illustrat exemplo maxime idoneo ludi, in quo alter semel lucretur, alter præter id lucrum habeat numerum quemcumque lucrorum, & jacturarum æqualem.

Ex his jam facile est cognoscere, mobilitate  
 Non constare sua, dum mutat corpora, lucem,  
 Ut quanto minor est medio distantia ab axe,  
 Major mobilitas tanto sit; proinde citata  
 Trans mage confringens corpus mage diffugit ipsa 149\*  
 Lux, at corpus idem motu transcurrit eodem,  
 Quantumvis vario flexu introgressa feratur.  
 Propterea lux est inter nos ocyor, ipsa  
 Quam sit in ætheriis, ad nos dum labitur, oris  
 A sole & stellis, quoniam plus corpora nostra 149†  
 Refringunt illam, in regione levissima quam qua est,  
 Si qua est aura super; nostrumque per aëra primo  
 Incipiet celerare, parum tamen, ut neque parte  
 Increseat quæ sit ter mille e partibus unâ.  
 Alt aliis citior, longeque fugacior ibit 1500  
 Corporibus: liquidis accedet tertia in undis  
 Cursus pars, raris quem tum peragebat in auris;  
 Dimidia trans vitra means properantior ibit  
 Parte, & adhuc gemina trans durum adamantana volabit.  
 Verum in corporibus varia hæc quæcumque nitentis 150†  
 Lucis mobilitas fuerit, mutarier unquam  
 Non queat in nostris oculis, eademque manebit;  
 Quandoquidem, ut nuper docui, nihil efficit ingens

Tom. III.

T

Tot

† Consequitur itidem illud, celeritatem luminis etiam homogenei fore diversam in diversis mediis ita, ut in medio magis refringente sit major, quam in minus refringente, cum nimium debeat esse major in ratione eadem, in qua est major sinus anguli incidentiæ ad sinum anguli refracti in transitu ex hoc medio in illud. Hinc in aëre nostro velocius est lumen, quam in æthere, sed paulo velocius. Noster affirmat, incrementum velocitatis esse minus, quam sit

† 3000 totius: nam ex optimis observationibus sinus incidentiæ ad sinum anguli refracti ex æthere in nostrum aërem est ut 100027

ad 100000, sive, proxime ut 3701 ad 3700. In aqua ob rationem 4 ad 3 accedit triens velocitati præcedenti, in vitro ob 5 ad 3 accedit dimidium.

Addit, in oculis nostris velocitatem fore semper eandem per quæcumque media transierit, cum ob rationem expositam actiones in egressu e quovis medio destruant id, quod præstitierant in ingressu.

Adhuc tamen habetur metho-  
 dusa me jam olim proposita inquirendi in incrementum velocitatis, quod in aqua lumen habere debet ex ejusmodi theoria, per observationes institutas telescopio habente tubum aqua plenum.



Tot rerum series mediarum, ut corpus in imum  
 Ne ratione pari, ac sublatis, ingrediatur, 1510  
 Corporibus mediis, proin æqua & mobilitate,  
 Ac si oculos subeat, cum primum a Sole profugit.  
 Jamne & coloratas septenæ percipis ire  
 Lucis particulas, diverso ut quamque meatu,  
 Cum nova divisio transmittunt corpora tractu, 1515  
 Sic quoque diversa fugiendi mobilitate?  
 Utque nitens violæ mutari plus via debet  
 Trans magis confringens corpus; debere fatendum est  
 Sic celerare magis, cunctosque anteire colores;  
 Trans minus infringens contra prævertier illis, 1520  
 Atque aliis citius rubicunda hic lumina ferri.  
 Harum sed quæ sint discrimina mobilitatum,  
 Non sinat ipse adeo pernix agnoscere volatus:  
 Si tamen est aliquis servandi hæc, unicus esset  
 Hic modus, hæc ratio; perquirere, quantus ab altis 1525  
 Sideribus contet, qui in luce est, annuus error,  
 Atque hoc diversis in septem quærere filis  
 Scilicet a triquetri discretis corpore vitri;  
 Error debet enim citiori in lumine quoque  
 Esse minor; sed & hinc discrimina mobilitatum 1530  
 Tenuia sunt adeo, ut nulla ratione videri  
 Possint, & vigiles nostros impellere sensus.  
 Hoc statui tantum, & decerni possit in istis;

Quæ

Consequitur ex eadem theoria & illud, velocitatem mutari aliter in aliis coloratis filis: quæ magis refrangibilia sunt, ea magis debent accelerari: atque id quidem se habere patet ex eo, quod in eadem incidentia angulus refractus sit minor in illis, quam in his. Si ante omnem refractionem velocitas omnium coloratorum filorum sit eadem; habebitur utique ratio velocitatum, quam ea habent in quovis dato medio: at cum ignoremus, an id ita se habeat, ignoramus iridem rationem eandem; pendet enim ea ratio tam a ratione velo-

citatum, quas habebant in æthere, quam a ratione sinuum anguli incidentiæ, & refracti. Eulerus putavit, demonstrari posse, velocitatem omnium coloratorum filorum in æthere esse eandem ex eo, quod aliter ubi Jovis Satellites emergunt ex umbra, eos cerneremus prius imbutos eo solo colore, qui celeritatem haberet majorem: at sunt, qui putent, inde nihil evinci idcirco, quod satelles paulatim emergit: ubi adveniat prima lux primæ particule ejus disci perquam exiguæ, illam sensu percipi non posse: ubi autem jam major pars

Quæ ratio est inter quocumque in corpore cursus  
 Filorum, gemina componi scilicet unam 1535  
 Ex ratione: regit purum trans athera cursus  
 Altera labentum filorum, aut altera ad axem  
 Accessus varios, subiere ubi lumina corpus.  
 Hoc igitur nequeat fieri unquam, ut mobilitatum  
 Una tibi ratio diverso in corpore perstet. 1540  
 Sic neque fortis equus parili vorat impete campum,  
 Cum silice est multa, vel molli stratus arena,  
 Duratove solo, vel per declivia montis  
 Cum properat, falsisque viam contundit iniquam.  
 Quin hac ocyor ille, jugis effudit in altis 1545  
 Quem dura e duro conceptum semine mater:  
 Illac qui tener est campesribus editus arvis,  
 Et circo opportunus, Olympiacoque labori.  
 Nunc age causa subit vicium quærenda, colores  
 Quas incunt varii: simul hæc quæsitæ feret nos 1550  
 Luminis ad tenuis rationem illius, in auras

T 2

Quod

illuminatur, misceri radios magis lentos primæ particulæ disci ipsius, cum celerioribus posteriorum, adeoque apparere lumen album.

Rationem inquirendi in differentiam celeritatum diversorum filorum hic Noster indicat illam unicam, quæ posset esse ad rem idonea, nimirum observationem aberrationis luminis in fixa visa per radios rubeos separatim, & per violaceos, separando ipsos ante per prisma: verum præter difficultatem maximam rite instituendi ejusmodi observationem, ita exiguum esse potest discrimen velocitatis in diversis filiis coloratis, ut id sensu percipi non possit in aberratione ita exigua, quæ nimirum assumpta in partes contrarias non superat 40 secunda. Discrimen non esset nisi pars exigua unius secundi.

Illud interea probe tenendum, quod Noster inculcat iterum, & quod eleganti similitudine exornat desumpta a diversâ velocita-

te equi currentis per vias diversæ generis, quod nimirum in diversis mediis est utique diversa celeritas luminis, cum, necumque homogenei.

Delabitur jam ad exponendam causam alternationis illius vicium facillioris reflexionis, & facillioris transmissionis: primo quidem proponit explicationem, quam Newtonus proposuit, quanquam is quidem discrete affirmat, se eam nequaquam proponere, ut veram causam, sed ut hypotheseos quandam in gratiam eorum qui nihil in natura admittant, cujus causam mechanicam animo concipere non possint. Deinde difficultates proponit, quibus ea hypothæsis premitur, ac demum exponit eam, quam ego proposui in mea primâ Dissertatione de Lumine, tum alibi pluribus in locis. Addit autem ibi simul haberi rationem, cur semper aliqua luminis pars distempergatur irregulariter in appulsu

Quod se diffundit varie, & volat undique nullis  
 Legibus adstrictum, seu frangi, sive reflecti  
 Cogatur radius, nempe ut possimus ab uno  
 Quoque loco circum salientem cernere lucem 1555  
 E speculo, aut nitidas subeuntem desuper undas.  
 Quæstis quoque plura datur rēperire, sagaci  
 Si quæras animo: sic & venator in alto  
 Dum nemore inquirat leporum vestigia nota,  
 Sæpe fugat capreasque leves, damasque paventes, 1560  
 Excitat aut latebris surgentem in cornua cervæ:  
 Sic & humum forti duram dum vomere vertunt  
 Agricolæ, sedemve oleis, aut vitibus altam,  
 Palladiive parant, lenæi aut muneris in spem;  
 Argenti atque auri interdum videre repente 1565  
 Pondera ferro inter glebas pulsante revolvi,  
 Gemmarumque iterum fulgorem luce cieri  
 Immisâ, & veteres in apricas reddier auras  
 Thesauros; stant attoniti, versantque, leguntque,  
 Gaudentesque humeris onera insperata reponunt, 1570  
 Atque lares præda angustos prædivite complent.  
 Ipse i petas vicium lucis discrimina vel de  
 Corpore, trajicitur quod ab alma luce, vel illo,  
 In quod tenditur, aut ipsa tum denique luce.  
 Et quia lucis ubi corpus quodcumque nitentis 1575  
 Particula ingressa est, a crasso corporis ejus

De.

ad superficiem dirimentem di-  
 versa media, & ea sit perquam  
 exigua, quod mihi se sponte tum  
 obrulit: utitur autem exemplo  
 fati idoneo venatoris, qui dum  
 leporum vestigia persequitur, fe-  
 ras alias excitet, quas nec quæ-  
 rebat, nec noverat ibi latere.

i Primo quidem proponit illud  
 causam ejus proprietatis vel de-  
 bere esse in medio, ad quod  
 tendunt lucis particule, vel in  
 eo, per quod tendunt, vel in  
 ipsis particulis luminis. Excludit  
 primam ex iis tribus causis idcir-  
 co, quod vices facilioris reflexio-  
 nis, vel facilioris transmissus pen-  
 decant a crassitudine medii, per

quod tenditur. Ea manente, &  
 mutatio medio, ad quod tendi-  
 tur, intervallum vicium est idem:  
 adeoque res videtur non posse  
 pendere ab eo novo medio.

Secunda causa est illa, quam  
 proposuit Newtonus, ut hypo-  
 thesim quandam, quæ rem ex-  
 plicaret utcumque. Concipiebatur  
 particulas luminis in ingressu  
 in quodvis medium excitare in  
 eo quasdam velut undas, quæ  
 motu æquali propagentur usque  
 ad novum medium, & præ-  
 veniant ipsam particulam: ea  
 vero facilius transmittatur, vel  
 reflectatur, prout inveniat ibi  
 undam faventem, vel contrariam.

Dependet spatio, aut quod curritur intervallo,  
 Ut subito resilire, vel illam exire tuamur,  
 Non erit, ut pendere vices a corpore possint,  
 In quod tenditur, & mores hi ducier illinc. 1580  
 Ergo ipsi, reperit qui princeps, tradere munus  
 Hoc libuit spatio, quo se lux concita defert,  
 Exposuitque modum, vicium a quo constet origo.  
 Corporis ingressu in primo lux incutit, inquit,  
 Ut sonitus, tremulos motus, qui se ocyus illo 1585  
 Corpore, quam tenuis pellens lux ipsa, propagant:  
 Hujus particulæ proin summo in limite quædam  
 Egressuræ, illa constant in parte tremoris,  
 Conspirare suis quæ possit cursibus, içtusque  
 Adjicere; opposita quædam sunt parte, suæque 1590  
 Officiente viæ; facili egrediantur, oportet,  
 Illæ propterea, facili hæ ratione revertant.  
 Addere item his possis, tremor ut fit lentior omnis  
 Dum cœptat, vel item dum desinit, ocyor idem  
 In medio, sic exortu vel fine tremoris 1595  
 Particulas lucis multas venisse, necesse est,  
 Et subito resilire repulsas, sive meatum  
 Inflexisse intro, parvo pro tempore rebus  
 Nondum mutatis; debent proin flexibus æquis  
 Reflecti, certa vel contra lege refringi; 1600  
 Quippe manent celeri momento eadem circum.  
 Verum quæ in medio pauca venere tremore,  
 Quandoquidem çitus est, confestimque omnia mutat  
 Mutatus, tenues fugiunt sine lege per auras  
 Particulæ huc illuc, jactantur & undique, lucis. 1605  
 Difficile est hos tamen est animo insinuare tremores

Cor-

r Contra ejusmodi explicatio-  
 nem profert duas difficultates:  
 prima est, quod si facilitatem redder  
 transmissionem vel reflexionem  
 unda favens, vel opposita ejus me-  
 dii, in quo fit motus, idem medium  
 objiceret aliquam resistentiam par-  
 ticulis luminis, quarum motus  
 ideo retardaretur, adeoque re-  
 fractiones novæ post transitum  
 per multa media non essent eæ-  
 dem, quæ ante, uti & superius

diximus ad excludendam medio-  
 rum resistentiam. Secunda dif-  
 ficultas, quæ æque opponitur  
 sententiæ Hugenianæ de ipsa lu-  
 ce consistente in undis, est,  
 quod tam multi undarum ordi-  
 nes cum directionibus innumeris  
 in quovis spatiolo sensibili utcum-  
 que exiguo ( nam radii transeunt  
 cum directionibus omnibus per  
 quodvis spatiolum utcumque exi-  
 guum ) se mutuo confunderent,

Corporis a luce impressos, qui nempe secudent  
 Ejus nunc motus, nunc advenſentur eunti :  
 Nant cur tum corpus non & reflaret eidem,  
 Reſtandoque citam tardaret, corpora multa 1610  
 Poſt trajecta ut non refringi poſſet ibidem  
 Tantundem, primo quantum lux frangitur; eſſet  
 Languida at innumeròs poſt flexus, poſtque repulſus,  
 Digreſſuſque alios, poſt multa obſtantia rerum?  
 Hoc neque præterea credendum eſt, eſſe tremorum, 1615  
 Filorum quot ſunt discrimina, corpore in uno,  
 Ut ſit cuique ſuus filo tremor, innumerali  
 Omnes propterea numero, paſſimque ſub omnes  
 Undique directi ſimul uno tempore partes,  
 Nam ſpatii puncto videas quocumque meare 1620  
 Omnigenos radios, & qualvis ire ſub oras :  
 Sic ubi ſtillicidit lapſu percuffa frequenti  
 Æquora ſtrata lacùs, turbantur motibus undæ  
 Incertis, numerus quanquam haud immenſus earum eſt;  
 Sic ſonus incertus vocum quoque; ſi ſimul aures 1625  
 Percellant noſtras, ſubeantque uno ordine ſenſum .  
 Quare, & quod ſuper eſt, ſunt ipſæ denique lucis

Par-

ut & ſoni ſe mutuo confundunt, ubi ingens hominum numerus ſimul vocem attollat. Oritur quidem confuſus clamor compoſitus ex omnibus, voces ſingulæ non diſtinguuntur a ſe invicem.

i Delabitur demum ad meam explicationem. Quævis particula lucis conſtat punctis materiæ inter ſe connexis per coheſionem, quam ego conſtituo in limite quodam inter attractionem in majore diſtantia, repulſionem in minore. Dum ea particula emittitur per fermentationem internarum partium corporis radiantis, non poſſunt omnia puncta accipere eandem præſus velocitatem, cum habeant relationem diſtantiæ, & poſitionis diverſam reſpectu punctorum omnium ejus maſſæ. Ea velocitate inæquali diſcederent a ſe invicem, & particula diſſolveretur: ſed mutua cohæ-

ſio revocat ipſa, quam ob cauſam debet exoriri tremor quidam & oſcillatio torius partiulæ jam ſe contrahentis, jam expandentis. In eo motu, ut in quavis oſcillatione cum ſtatu extremi diutius perfeverabunt, intermedii citiſſime mutabuntur. Particulæ, quæ adveniunt cum iis diverſis figuræ ſuæ ſtatibus, habebunt ſummas virium diverſas: binæ ejuſmodi ſummæ durabunt toto actionum inæqualium tempore conſtanter eandem in particulis advenientibus cum illis binis extremis diſpoſitionibus, ubi fuerint in eadem diſtantia a ſuperficie refringente, adeoque habebitur ratio conſtans ſinum in reſractione, angulus reflexionis æqualis angulo incidentiæ in reflexione. At in particulis advenientibus cum illis diſpoſitionibus intermediis, quæ parum durant,

Particulæ, per quas vicium discrimina constant;  
 Hæc diversa queat quoniam textura creare,  
 Proin illas varie spatia ut trajecta meantes 1630  
 Quælibet afficiant; diversè sola refringi  
 Jam neque mobilitas faciat, sed & amplius ipsa  
 Lucentum natura ita distans particularum.  
 Hæc si sunt aliis compactæ partibus infra  
 Perquam paucillis, non æquo mutuâ nexu 1635  
 Undique conjunctis; dum motum alicunde receptant,  
 Haud illum excipient æqualem, disque tributum  
 Æque per partes omnes, elementaque cuncta,  
 Sed magis hinc, illinc minus, ut varius sit ubique.  
 Particula idcirco debet mota vicissim 1640  
 Expandique, in seque trahi, & disjungere paulum  
 Inter sese elementa sua, & conjungere porro,  
 Atque ita vibrari: geminisque reciprocos ille  
 Limitibus motus finitur, lentus in ipsis,  
 Particulæque aliquo formam proin tempore servans. 1645  
 Particula idcirco geminis his apta figuris  
 Extremis, nunc huic, nunc illi scilicet, uno

Vim

summa virium erit alia in aliis  
 etiam in eodem illo intervallo,  
 adeoque ipsæ dispergentur irre-  
 gulariter. Id quidem est mani-  
 festum in reflexione, in qua vis  
 in reditu particulæ a superficie re-  
 flectente diversa a vi in adventu  
 ad ipsam efficit, ut non recupere-  
 tur illa perpendicularis velocitas,  
 quæ fuerat amissa, adeoque an-  
 gulus reflexionis non sit jam æqua-  
 lis angulo incidentiæ: pro radiis  
 transmissis patet itidem, parti-  
 culas ejusmodi acquiras velo-  
 citatem perpendicularem alias al-  
 liam, adeoque manente in omni-  
 bus eadem velocitate parallela,  
 pariter prodituras alias in aliis  
 angulis.

Habebuntur igitur in maxima  
 parte particularum advenientium  
 binæ dispositiones contrariæ, qua-  
 rum altera poterit habere secum  
 vim, quæ saveat reflexioni, al-

tera, quæ transmissioni regula-  
 ri, reliquæ, multo minori nu-  
 mero, dispergentur. Priores il-  
 læ si advenirent omnes in ipsa  
 media dispositione, vel omnino  
 reflecterentur, vel omnino trans-  
 mitterentur: verum si parum  
 admodum ab ea media distent,  
 parum admodum diversam habe-  
 bunt vim: facile autem demon-  
 stratur, ut in sequenti libro pa-  
 rebit, perquam exiguum discrimen  
 in vi posse id efficere, ut  
 particula potius reflectatur, quam  
 transmittatur, licet in fine to-  
 tius spatii actionum inæqualium  
 summa omnium effectuum ni-  
 hil ad sensum diversa sit.  
 Inde autem ratio redditur, cur  
 non sint vices *absolutæ* reflexi-  
 onis, & *absoluti* transmissus,  
 sed *facilioris*, adeoque jam ma-  
 jor copia reflectatur, jam minor,  
 pro diverso discrimine inter

Vim variam debet sentire a corpore, proinde  
 Nunc transire alio, nunc retro concita ferri.  
 Tantum cum fuerit mediæ cita forma figuræ 1650  
 Particulis, illæ sine lege, sine ordine circum  
 Undique sparguntur; sed raras esse necesse est.  
 Hi poterunt motûs mutari sæpe tremores  
 Pro re, mutato nimirum corpore, flexu  
 Mutato, variosque modos pro sorte subire 1655  
 Ipsarum inter se diversa particularum.  
 Hac ratione queas melius dissolvere, quidquid  
 Multarum vicium discrimina multa ferebant  
 Durum, atque implexum, cunctosque abscindere lucis  
 Dispersæ nodos, varieque per aëra fuscæ. 1660  
 Demum quod superest, aliud quoque percipe munus,  
 Servantes luci quod inesse agnovimus almæ,  
 Ejus & ad causam, quantum licet, aggrediamur,  
 More quidem certi non unquam abscedere nostro;  
 Nam non propterea tentemus in ultima rerum 1665  
 Delabi; haud etenim sub nostros ducere sensus,

In

bina media, & diversa inclinatione radii advenientis.

Accedit, quod in hac theoria facile redditur ratio, cur mutantur intervalla vicium a novi medii natura, ab inclinatione ingressus in ipsum, a natura diversa particularum luminis, cum ea omnia possint mutare & ipsius particulæ celeritatem, & oscillationem, ac figuras extremas particulæ pendentes a novo motu punctis impresso. Sic in ea sententia omnium eo pertinentium ratio redditur multo felicius.

Transit hic ad aliam proprietatem luminis, quam deprehendit primus omnium Grimaldus, quam *Diffractionem* appellant. Est autem inflexio radiorum transcuntium prope corpora quævis, dum prope ipsa prætervolant: sed ea deprehenditur multo melius, ubi ipse radius transit prope acies vel cuspides, vel prope corpora te-

nuiissima, ut prope capillum: nam si crassius corpus obijcitur; radii, qui inflectuntur introrsum, incidunt in ipsum: pro iis autem, qui inflectuntur extrorsum, oportet radius sit tenuis; aliter enim confunduntur cum reliquo lumine libere transeunte in majore distantia. Pro detegendis legibus hujusce proprietatis Newtonus instituit multa experimenta, & ea congestit in libro; Opticæ, qui brevis admodum agit totus de hoc argumento usque ad celeberrimas quæstiones, quibus immortale illud Opticæ opus concludit, ubi demum & meditationes suas exposuit circa ea, quæ pertinent ad generalem Naturæ theoriam, & corporum principia; ac vires elementorum, quæ quidem præbebunt argumentum sequenti libro postremo hujus Operis.

In numero rerum quæ constant, cuncta valemus:  
 Constringens quæ mente velis si forte feraci  
 Cudere, & ambiguas causis adnectere causas,  
 Quas non natura tute edoccearis ab ipsa, 1670  
 Quam procul a vera rerum ratione recedes!  
 Haud ita, naturam si quærens, sensibus uti  
 Constituas, & ab his rationum ducere pondus,  
 Et paulum proferre, & certos figere gressus.  
 Prendere quanquam ipsi non possunt omnia sensus, 1675  
 Certior haud ratio tamen est, & pulchrior ulla  
 Rerum in naturam quærenda; haud omnia subdit  
 Mens sibi, & extremis abstulit sobria causis,  
 Arripit at, quæ sunt propiores, & mage certæ,

N2.

Porro Newtonus ipse id argumentum reliquit imperfectum, & haud quidem scio, an quisquam post ipsum satis perfecit: en postrema ejus verba, quæ præcedunt eas ipsas quæstiones, Cum  
 „ præmissas observationes face-  
 „ rem, statueram mecum ple-  
 „ rasque earum majori cum ac-  
 „ curatione iterare, aliasque ali-  
 „ quas de novo insuper adji-  
 „ cere . . . . . Verum ab hisce  
 „ studiis tum forte avocatus sum,  
 „ & non possum id nunc in ani-  
 „ mum meum inducere, ut ad  
 „ studia hæc intermissa iterum  
 „ me conferam. Quare cum hanc  
 „ instituti mei partem non absol-  
 „ verim, concludam, proponen-  
 „ do solummodo quæstiones ali-  
 „ quas, quibus alii postea in hac  
 „ materia ulterius proseguenda  
 „ dirigi queant. „

Ut habeatur specimen aliquod priorum quæstionum, quæ pertinent ad ipsam luminis naturam, sic habet, „ An non corpora agunt  
 „ in lumen, & interjecto aliquo  
 „ intervallo; suaque illa actione  
 „ radios ejus inflectunt, eoque  
 „ fortior (cæteris paribus) est  
 „ illa actio, quo id intervalum  
 „ est minus, „ Hic quidem hanc proponit, ut quæstionem quan-

dam subdubitanter, sed ea usus jam erat multo ante, tanquam veritate quadam, explicando ejus ope reflexionem ad angulos æquales, & refractionem cum ratione sinuum constanti. Hinc & Noster eam hic utitur ad explicandam diffractionem ipsam, quam affirmat esse quoddam confectarium eorum, quæ dicta sunt in præcedentibus, nimirum vis corporum agentis in particulas luminis in quadam, utut exigua, distantia ab ipsis. Diffraçtio nimirum est quædam inchoata reflexio, & refractio.

Porro licet Newtonus hoc argumentum nequaquam profusus evolverit; adhuc tamen in iis ipsis, quæ ibi proposuit, videre est hominem, supra communem Philosophorum turbam, altissime elevatum; effulget nimirum & ibi, ut alibi ubique, Newtonus; quam ob causam egregie hic Noster hanc ejus Operis partem comparat cum Apelleis tabulis, quarum plures licet nondum perfectæ, & perpolitæ; adhuc tamen a tota antiquitate longissime ante omnes ejus ævi absolutissimas reliquorum pictorum tabulas extimabantur.



Naturamque videt, quantum finit ipsa videri.  
 Sic & Apelleæ, quas est mirata vetustas  
 Ante omnes, ævum tulit id quascumque, tabellæ,  
 Extremus quamvis operi labor abforet, atque  
 Exiguas non ars absolvaret undique partes,  
 Rerum at naturam referebant pulchrius ipsam: 1685  
 Proin mage jucunda spectantum & imagine veri  
 Fallebant oculos, quam quælibet altera, cui tum  
 Addere tentarat summum extremumque cacumen  
 Pictorum nimia in parvis industria rebus.  
 Quare <sup>1</sup> diffringi lucem quoque quid sit, & istud 1690  
 Dehinc, causa qua fiat, habe: cognoscere vera  
 Jam poteris superà dictarum consequa rerum.  
 Particula ut lucis nimium vicina trahenti  
 Materiæ vires ejus præsentit, & intro  
 Aut flectit cursus, aut retro diffugit acta; 1695  
 Sic quoque cum radius vicini corporis oras  
 Extremas volucer prope radit, sive capillum  
 Propter, sive aciem labens decurrit acutam,  
 Debebit vires illinc sentire propinquas,  
 Et mutare vias, & notos flectere cursus, 1700  
 Introrsum <sup>2</sup> pergens, seu contra, plusve, minusve,  
 Ut plus, sive minus prope res sita; longius at si  
 Sit paulo, flexu turbabit lumina nullo.  
 Cum turbat, varie debet diversa colorum  
 Stamina commutare, vices quibus, atque potestas 1705  
 Diversa est: jamque hæc revera cuncta videbis  
 Observans, ratioque haudquaquam discrepat a re.  
 Si <sup>3</sup> facias clausum thalami in penetrabile subire  
 Exiguum lucis radium, tenuemque capillum

In-

<sup>1</sup> Jam diximus in superiore adnotatione præcipua ex iis, quæ hic habentur: addendum illud, radios, qui transeant prope corpora, debere flecti, cum remotiores recti pergant, diverso autem modo debere inflecti diversa radiorum coloratorum genera, pro variis dispositionum vicibus, ut & pro vario textu particularum ipsarum, unde oriri

debet separatio colorum, quæ quidem in sequentibus nobis occurret.

<sup>2</sup> Jam ad ipsas observationes delabitur. Si radius tenuis admittatur intra conclave obscurum, & in ipso collocetur capillus; hujus umbra excepta in charta post ipsum collocata apparet multo latior, quam sit capillus ipse, sed minus nigra: radii nimirum, qui transeunt prope capillum usque

Ingresso objicias; mage, quam par, ampla capilli 1710  
 Umbra jaci, verum non tam condensa, videtur.  
 Quandoquidem partim radius deducitur extra  
 Divisus, sinat ut latam mage pandier umbram,  
 Partim intro raptatur, uti quodam imbuat illam  
 Lumine pertenui, tenebras & diluat atras. 1715  
 E latere admoveas radio si forte nitenti  
 Ferri aciem, videas nitidum se inflectere tractum:  
 Dein ipso in radio si ponas; terminus umbræ  
 Qua fuerat, sese ostendet non una colorum  
 Fimbria, quæ nequeat discerni, si prope ferrum 1720  
 Umbra cadat tabulam super; at si abducta tabella est,  
 Sæpe triplex conspecta, & adhuc numerosior illa.  
 Hanc etiam circum species umbrosa capilli  
 Multiplicem pariter parti monstrabit utraque.  
 Horum clara tibi ratio, manifesta que pandit 1725  
 Immutare viam radios, cum corpora propter  
 Currunt, plus istos, minus illos, ut radiorum  
 Natura est varia, & varia est textura colorum.  
 Ergo cum radius cultro, objectove capillo  
 Integer occurrit, multiplex fimbria circum 1730  
 Umbram exit, tractuque nitens variante colorum,  
 Fimbria \* prima, umbræque propinquier, interiori  
 Vifa fuit limbo violæ velamine tingi,

Cæ.

ad aliquam distantiam, intorquentur, quorum ii, qui intorquentur intorsum, subeunt umbram ipsam & eam dilutiorem reddunt.

Si radio ipsi admoveatur a latere acies cultri, inflectitur versus eandem aciem: quod si acies ipsa collocetur in eò lumine; ipsius umbra apparet fimbriata pluribus coloratis fimbriis, quæ fimbriæ tres, verum aliquando habentur & plures: quomodò fimbriæ conspiciuntur etiam circa umbram capilli, quæ quidem non solent esse tres, si charta excipiens umbram collocetur prope ipsum cultrum, vel capillum.

Phænomeni causam in promptu esse affirmat Noster, nimirum vim illam capilli, & cultri in

radios pertinentem ad aliquam distantiam, & diversam pro diversa diversorum colorum natura, unde fit, ut colores ipsi a se invicem separati, & delati ad diversas partes ipsius chartæ spectaculum exhibeant coloratarum fimbriarum.

† Hic exhibentur, quæ de coloratis fimbriis Newtonus sic expressit in Observatione 2, „ Prima sive interior fimbria colore erat violaceo, ac cæruleo, „ saturo proxime umbram, deinceps cæruleo claro, viridi, „ ac flavo in media sui parte, „ & rubro extra. Secunda fimbria ferme contigua erat primæ, „ & tertia secundæ: ambæ autem cæruleæ erant intra, &

Cærule tum saturo simulat, tum lumine claro:  
 In medio subeunt virides, flavique nitores, 1735  
 Exterior demum rubro exornatur amictu.  
 Altera contiguo tunc excipit ordine primam,  
 Hanc quoque contiguo sic ordine tertia porro,  
 Ambæ cæruleæ introrsum, exteriusque rubentes,  
 Pallidulæ tamen, & fessos monstrare colores 1740  
 Vix possunt; sed languidior, quæ tertia, multo est,  
 Fila igitur lucis varie fucata fatendum est  
 Dissringi variè; proin non æqualiter umbrâ  
 Distantes retinere situs: hinc fimbria servat  
 Cunctorum ductus distinctos prima colorum. 1745  
 Ast aliis ductus mage lati mutua sese  
 Confundunt super impositi, tantùmque videri  
 Extremis licet; ut fieri quoque diximus ante,  
 Post triquetrum vitrum prope si sistatur imago  
 Discretis nondum, abductisque coloribus a se. 1750  
 Præterea † (servans hæc nosces) magna capilli,  
 Et chartæ si sit nimium vicinia, nulla  
 Fimbria conspicietur; ab ipso deinde capillo

Sed

„ flavæ rubræque extra: verum  
 „ colores ipsarum languidi erant  
 „ admodum, tertiæ præsertim „  
 Hæc Newtonus: addit autem No-  
 „ ster etiam explicationem phæno-  
 „ meni. Inæqualis actio corporis  
 „ ejusdem in diversa colorata fi-  
 „ la, cogit diversos colores abire  
 „ ad diversa loca: in prima fimbria  
 „ tractus singulorum arctiores distin-  
 „ guuntur a se invicem profus dis-  
 „ creti: in reliquis latiores sunt,  
 „ & idcirco in medio superpositi  
 „ invicem exhibent colorem album  
 „ extantibus hinc & inde extremis,  
 „ ut accidit in specto prismatico,  
 „ ubi circularis imago solis sit mul-  
 „ to amplior, quam distantia cir-  
 „ culorum diversorum a se invi-  
 „ cem.

† Hic exprimit distantiam, in  
 qua ipsæ fimbriæ apparuerunt  
 Newtono; ea nimirum, quæ is ha-  
 bet in observatione 4, quæ sunt

hujusmodi „ Cum umbra. fim-  
 „ briæque projicerentur oblique  
 „ super corpus album, æquum,  
 „ atque planum, idque corpus  
 „ ab capillo removeretur gradatim;  
 „ fimbria prima sensu per-  
 „ cipi cœpta est, clariorque lumine  
 „ reliquo videri intervallo minus,  
 „ quam quartæ partis uncix a ca-  
 „ pillis, & linea obscura, sive  
 „ parva umbra inter primam il-  
 „ lam, & secundam fimbriam  
 „ cerni cœpta est intervallo mi-  
 „ nore quam tertiæ partis un-  
 „ cix. Fimbria secunda sub a-  
 „ spectum venire cœpit interval-  
 „ lo minore a capillo, quam  
 „ uncix dimidiatæ, & umbra  
 „ inter secundam illam ac ter-  
 „ tiam fimbriam intervallo mi-  
 „ nore quam uncix integræ,  
 „ & tertiâ ipsa fimbria interval-  
 „ lo minore, quam trium uncia-  
 „ rum, Majoribus deinceps in

Sed prius amoveas digiti quam parte papyrum  
 Umbrae occurrentem quarta, jam prima videri 1755  
 Incipiet, variisque nitens monstrare colores:  
 Tertia & amoveas nondum sed parte, tueri  
 Post primam tractum obscurum, nigrumque licebit;  
 Altera deinde suos exortus fimbria ducit,  
 Dimidia digiti cum nondum parte recessit 1760  
 Umbra; uno at nondum digito, tibi jam nova surgit  
 Obscuri species tractus, atque omnia finit.  
 Tertia tres digitos vix non sibi denique poscat  
 Fimbria, possit uti languentem mittere lucem.  
 At intervallis species majoribus hæc est 1765  
 Clarior, atque oculis longe manifestior omnis.  
 Qua tamen inter se mensura fimbria triplex  
 Primo lata fuit, tunc & latefcit eadem  
 Mensura inter se, & parili simul ordine crescit.  
 Lata hæc ipsarum spatia, umbrarumque, receptæ 1770  
 In medio quæ sunt, in se repetita videntur  
 Respondere sitis inverso more modoque  
 Non aliis numeris, quam quos natura priores

Edo.

„ rejectis ab capillo intervallis  
 „ multo adhuc manifestius sub  
 „ sensum ceciderunt hæc fimbriæ,  
 „ atramen eandem proxime lati-  
 „ tudinum suarum, intervallo-  
 „ rumque retinebant proportio-  
 „ nes, ac cum apparerent pri-  
 „ mum . . .  
 „ Porro Newtonus addit & illud:  
 „ Videbantur fimbriarum latitu-  
 „ dines esse in progressionem nu-  
 „ merorum  $1, \sqrt{\frac{1}{3}}, \sqrt{\frac{1}{5}}$ ,  
 „ earumque intervalla in eadem  
 „ esse progressionem ac ipsæ, hoc  
 „ est fimbriæ ipsæ simulque earum  
 „ intervalla videbantur esse in con-  
 „ tinua progressionem numerorum  
 „  $1, \sqrt{\frac{1}{2}}, \sqrt{\frac{1}{3}}, \sqrt{\frac{1}{4}}, \sqrt{\frac{1}{5}}$ ,  
 „ quamproxime. Ad evitandas ra-  
 „ dices Noster expressit fimbriarum  
 „ & intervallorum quadrata esse, ut  
 „ sunt ipsi numeri  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ ,  
 „  $\frac{1}{5}$ . Quadrata exprimit per illud

suum *in se repetita*, & fractio-  
 nes habentes pro numeratore 1,  
 pro denominatore seriem nume-  
 rorum naturalem 1, 2, 3, 4, 5,  
 constatam ex continua unitatis  
 additione per illud sitis *inverso*  
*more, modoque, Non aliis nume-*  
*ris, quam quos natura priores*  
*Edocet incipiens a simplice, sem-*  
*per & ultra Simplice paullatim ad*  
*quosvis discrimine surgens.*  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$   
 appellat numerum inversum nu-  
 meri 2, 3.

Demum Noster exhibet, di-  
 stantiam & capilli a foramine  
 transmittente radium, & chartæ  
 excipientis umbram a capillo ipso,  
 quam excerpfit ex observatione 3,  
 quæ ipsos habet observationum  
 numeros: ibi Newtonus sic,  
 „ Cum capillus distaret a fora-  
 „ mine intervallo 1, pedum . . . . .  
 „ & umbra exciperetur ad per-  
 „ pendiculum . . . . . interjecto  
 „ pedum 2, intervallo. Addi po-

Edocet incipiens a simplice, semper & ultra  
 Simplice paulatim ad quosvis discrimine surgens. 1775  
 Scilicet hæc fieri servatum est omnia, senis  
 Bis pedibus procul a rima distante capillo,  
 Amotaque pedes ternos ter ad usque papyro.

Post i binos, ternosve pedes nunc accidat albens  
 Admissus radius, qua nigrans charta foramen 1780

Tantum pandit, uti totum transmittere possit:  
 Cultri acies peracuta tamen conjuncta supernè  
 Integat hoc partim parvum, ocludatque foramen  
 Parte patens alia, radii qua pars quoque tantum  
 Transmissa, atque alia candente excepta papyro 1785

Efficiet geminos lucis procurrere tractus  
 Utrinque a medio distentos, atque imitari  
 Protentis caudis lucentes nocte Cometæ.

Et quia directi lux illæsiq; nitoris  
 Vivida candentem illustrans puramque papyrum 1790

Caudarum premit hoc potiori lumine lumen;  
 Hac quoque fac rimam in charta, qua transitus extet

Di-

„ test & magnitudo foraminis,  
 „ quam Newtonus sic expressit  
 „ in observatione 1, in lamella  
 „ plumbea foramen exiguum aci-  
 „ cula f ci, cujus latitudo es-  
 „ set  $\frac{1}{42}$  unciz . . . Per id fora-  
 „ men immisi in cubiculum meum  
 „ tenebricosum solis luminis ra-  
 „ dium, . . . Habentur autem apud  
 „ Newtonum & mensuræ exactæ  
 „ umbrarum capilli pro diversis di-  
 „ stantiis, & plures mensuræ per-  
 „ tinentes ad simbrias, & umbras, &  
 „ alia ejusmodi: ea Noster omisit quæ  
 „ rei contentus summis capitibus,  
 „ quæ speciem quandam animo inge-  
 „ rant, nam omnia singillatim perle-  
 „ qui & evolvere infinitum esset.

1 Quæ hic habentur, excerpta  
 sunt ex observatione 5, in qua  
 hæc Newtonus, „ Cum sol in cu-  
 „ biculum meum tenebricosum  
 „ per foramen  $\frac{1}{4}$  unciz latum  
 „ colluceret, collocavi, interje-  
 „ sto duorum, triumve pedum

„ intervallo, plagulam chartæ con-  
 „ spissatæ denigratam ex utraque  
 „ sui parte, & in cujus medio  
 „ foramen erat quadratum cir-  
 „ citer  $\frac{3}{4}$  unciz quoque versus,  
 „ per quod radius solis trans-  
 „ mitteretur; tum deinde ad id  
 „ foramen laminam cultri præ-  
 „ curi chartæ isti conspissatæ ita  
 „ agglutinavi pice, ut ea lumi-  
 „ nis per foramen transmissi par-  
 „ tem aliquam interciperet: erant  
 „ autem plana chartæ conspis-  
 „ satæ, & laminæ cultri paral-  
 „ lela inter se, & radiis lumi-  
 „ nis ad perpendiculum objecta.  
 „ Jamque cum hæc essent ita col-  
 „ locata, ut nihil luminis in i-  
 „ psam chartam conspissatam in-  
 „ cideret, sed transmitteretur ra-  
 „ dius totus per foramen ad cul-  
 „ trum, idque ibi partim inci-  
 „ deret in laminam cultri, par-  
 „ tim prope aciem ejus transiret,  
 „ excepi luminis partem eam,  
 „ quæ prope aciem cultri transie-

Directæ radii parti, quam denique vestis  
 Excipiat pulla, atque obtundat luminis ictus :  
 Caudarum tractus remanent tum denique clari. 1795  
 Omnia consimiles constant, discurretur æque  
 In longum latumque, atque æquo lumine gaudent.  
 Pollent hoc nimium, spectant qua parte foramen  
 Vicinum, & lucem directam transgredientem,  
 Distentique vigent vix pollicis intervallo 1800  
 Dimidii : minuti porro vis fulgida, demum  
 Evanescere, ubi spatii pars quinta peracta est  
 Illius, quo cultri acies distabit acuti.  
 Ullane jam queat hac ratio manifestior esse,  
 Disfractos radios qua nosceas flectier istam 1805  
 In partem tantum, quantum illam, scilicet æquis  
 Corporis imperiis adducier, atque repelli.  
 Nunc ¶ geminas cultrorum acies adducere sensim  
 Incipias ad se, radius dum transmeat illac,  
 Pollicis incipient vix tum distare vicissim 1810

Par-

„ rat, super charta alba deinceps  
 „ intervallo duorum triumve pe-  
 „ dum ultra cultrum collocata,  
 „ ibique vidi duas luminis lan-  
 „ guidioris radiationes utroque  
 „ versus e luminis radio illo in  
 „ umbram tanquam caudas Co-  
 „ metarum se emitentes. Verum  
 „ quoniam directum solis lumen  
 „ nimia sua claritate super char-  
 „ tam obscurabat languidiores ha-  
 „ sce radiationes adeo, ut ægte  
 „ eas discernere potuerim; per-  
 „ tudi adhuc & hanc chartam,  
 „ ut solis lumen & illic per par-  
 „ vum foramen transmissum inci-  
 „ deret demum in pannum ni-  
 „ grum ulterius collocatum, jam-  
 „ que binas illas radiationes su-  
 „ per charta manifesto admodum  
 „ lum conspicatus. Erant hæc con-  
 „ similes plane inter se, & pro-  
 „ pmodum pares etiam longi-  
 „ tudine, ac latitudine, & quan-  
 „ titate luminis. Lumen ipsarum  
 „ qua parte id directo solis lu-  
 „ mini adiacebat, satis erat for-

„ te circiter ad  $\frac{1}{4}$ , vel  $\frac{1}{2}$  un-  
 „ cix, indeque pro eo, ac a di-  
 „ recto illo lumine recedebat, mi-  
 „ nuebatur gradatim, usque dum  
 „ penitus ad sensum evanesceret.  
 „ Tota longitudo utriusvis ha-  
 „ rum radiationum dimensa super  
 „ chartam intervallo trium pe-  
 „ dum a cultro erat circiter sex,  
 „ vel octo unciarum „.

Hæc Newtonus, ex quibus Noster  
 jure sane affirmat, manifesto crui  
 actionem corporum in lumen, quæ  
 ipsum jam attrahant, jam repe-  
 lant: attractione debuit detorqueri  
 id, quod abiit versus umbram  
 cultri, repulsionem, quod in par-  
 tem oppositam recessit.

¶ Hic jam progreditur Noster  
 ad observationes factas ope du-  
 plicis cultri, quas Newtonus  
 habet in observatione 7, ubi sic.  
 „ Collocavi alium cultrum prope  
 „ priorem ita, ut acies cultro-  
 „ rum parallelæ essent inter se,  
 „ & invicem obversæ, radiusque  
 „ luminis incideret in ambos si-

Parte una quater e centenis ; e regione  
 Qui radius positas res rectâ nuper adibat ,  
 Atque hinc , atque illinc geminos disjungitur unus  
 In tractus ; média umbra manet , jamque amplior , ipsâ  
 Usque magis cultris ad se accedentibus : at sunt 1815  
 Luminis arctati tractus mage ; nempe patescit  
 Quis magis umbra , locis hi diminuentur in illis :  
 Donec cultorum in contactu denique lucis  
 Desinat hæc species bifidæ , & nox omnia velet .  
 Quæ detorta minus pars luminis , interiores 1820  
 Et caudarum oras tingit , majore meare  
 Nonne vides spatia a cultris debere , videri  
 Vixque umbra incipiet media , id quod majus habetur  
 Tum spatium , partem prope pollicis unius illam  
 Prendere , quæ jam pars octingentesima constat ? 1825  
 Inflexum magis est , propius quod currit acutam  
 Præter cultri aciem lumen , caudæque remotas  
 A media partes illabens imbuit ora .  
 Ante \* accedentes acies quam mutuâ possent  
 Umbram inter geminos caudarum immittere tractus , 1830  
 Fimbria terna etiam hinc atque illinc ordine visâ  
 Est gemino , quæ , quo thalami majore foramen

An-

„ mul cultros , eâque pars aliqua  
 „ inter acies ipsorum transmitti-  
 „ teretur . Cumque acies ipsorum  
 „ distarent jam inter se circi-  
 „ ter  $\frac{1}{400}$  parte uncie , radius  
 „ inter acies transmissus disparti-  
 „ vit se medium in binas par-  
 „ tes , umbramque reliquit bi-  
 „ nis istis sui partibus interja-  
 „ centem : umbra illa adeo nigra  
 „ erat , & tenebrosa , ut lumen  
 „ id omne prorsus , quod inter  
 „ cultros transiret , inflexum vi-  
 „ deretur , & vel in hanc , vel  
 „ in illam partem intortum : &  
 „ prout cultri ad se invicem pro-  
 „ pius admoventur , ita umbra  
 „ illa latior erat facta , radiatio-  
 „ nesque antedictæ contrahebant  
 „ se in brevitatem a<sup>t</sup> interiori-  
 „ bus suis extremitatibus propius  
 „ umbram ; donec , cum cultri

„ tandem se inter se contingerent ,  
 „ lumen totum penitus evanesce-  
 „ ret in umbram . „

Porro inde jure colligit Noster  
 cum Newtono id luminis , quod  
 est minus inflexum , transire in  
 majore distantia a cultris : id ,  
 quod primo surripitur , ubi um-  
 bra incipit , debet utique distare  
 per dimidium intervalli  $\frac{1}{400}$  ,  
 rimirum per  $\frac{1}{800}$  lineæ : tum  
 reliquum , quo magis accedit ad  
 cultros , eo insecti magis : pos-  
 sitemum enim evanescit , quod  
 maxime distabat ab umbra .

1 In observatione superiore vi-  
 dere est etiam tres illas colora-  
 tas fimbrias , tam hinc , quam  
 inde , quarum singula ternaria  
 singulis debentur cultris : de his  
 agit Newtonus in observatione 7 .

Distabat spatio a cultris, ipsumque patebat  
 Quo minus, at radii ut ne fulgor adire vetetur,  
 Vividior, certisque suis ornata colorum 1835  
 Prodigat fucis; nimis ipse patere foramen  
 Nam si forte velis, tam lato fimbria tractu  
 Hæc sit, et illa, queat super ut distendier unam  
 Altera, confusisque simul quoque tertia constet  
 Limitibus, nec jam possint nisi continuatum 1840  
 Quantumvis variæ inter se dimittere lumen.  
 At contra thalami perventum est imminuendo  
 Rimam, ut languenti haud incertum lumine sepe  
 Quæ rta suidaret indicium, inciperetque sub auras  
 Fimbria prodire, atque tuos monstrare colores. 1845  
 At adducendo post ad se mutua cultros  
 Continuo, major procul & distinctior una  
 Quæque, propinquabat fini tamen: exterior jam  
 Prima perit, media post quæ regione renidet,  
 Interior demum tum sese lumen utrinque 1850  
 Longum extendebat tractu uno et continuato,

## V

## Dis-

Oriuntur ex fimbriæ, ubi jam  
 cultri ita sunt proximi sibi invicem,  
 ut umbra intermedia brevi  
 oriri debeat, ac sunt suis distinctæ  
 coloribus, & eo magis distinctæ,  
 quo foramen fenestræ est minus,  
 & cultrorum distantia ab ipso major,  
 atque id ita, ut imminuto plurimum  
 foramine videri cœperit etiam initium  
 quartæ fimbriæ: ubi amplior radius  
 allabitur; fimbriæ sunt tanto latiores,  
 ut desinant in lumen quoddam  
 continuum.

Porro quæ consequuntur hic apud  
 Nostrum, Newtonus sic expressit,  
 pro eo ac cultri propius ad se  
 invicem admoverentur, ita fimbriæ  
 distinctiores, perpetuo, amplioresque  
 evadent, usque dum evanescerent.  
 Prima omnium evanescebat fimbria  
 exterior, deinde media, postremo  
 interior: cumque omnes porro  
 evanuisissent, lineæque luminosa  
 intermedia valde

„ lata esset facta, extendens sese  
 „ utroque in radiatione illas in  
 „ quinta supra observatione me-  
 „ moratas, cœpit deinceps appa-  
 „ rere umbra antedicta in medio  
 „ hujus lineæ, eamque mediam  
 „ divisit in binas lineas lumino-  
 „ sas, ipsaque augebatur porro us-  
 „ que, donec totum lumen evanes-  
 „ ceret. Utrique tanta erat hæc  
 „ fimbriarum amplificatio, ut ra-  
 „ dii, qui ad fimbriam interior-  
 „ em proficiscuntur, viderentur  
 „ amplius viginti partibus magis  
 „ esse inflexi tum, cum illa pro-  
 „ pe esset, ut evanesceret, quam  
 „ cum cultrorum alter esset sub-  
 „ motus

„ Atque ex hac quidem, &  
 „ superiore observationibus id col-  
 „ ligo, utique lumen primæ fim-  
 „ briæ transiit præter cultri adien-  
 „ interjecto intervallo majore,  
 „ quam  $\frac{1}{800}$  partis uncie: lu-  
 „ menque secundæ fimbriæ trans-



Disrupto porro; medium intrans abscedit umbra  
 Ipsa, itidem crescens, donec lux omnis abiret  
 Coniunctis cultris, in chartamque irrueret nox.

Auctus quæque suos sumebat fimbria tantos, 1855  
 Ut radii, interior steterat quævis fimbria, lato  
 Bis decies fierent magis augmine, tempora agente  
 Tunc illa suprema, uno quam scilicet illinc  
 Amoto cultro. Quapropter, fimbria prima,  
 Quo constat, lumen cultri transibat acutam 1860  
 Oram præter, uti digiti distaret ab illa  
 Plusquam parte una e centenis bitque quaterque;  
 Altera quo constat, distaret longius, et quo  
 Tertia, eo pariter quoque longius: intervalla  
 At breviora, suos radiantia lumina tractus 1865  
 Cum fundunt, similisque sui cum immissa nitet lux.

Si <sup>1</sup> geminos cultros, quorum reëctissima constat  
 Cuique acies, facias sic inclinariet inter  
 Sese, ut supremum, quo se tetigere, cacumen  
 Hinc atque hinc flexum perquam concinnet acutum, 1870.  
 Admissumque sinas radium transire; papyro  
 Protinus exceptum. digito non amplius uno  
 Distante, alpicies tractus consistere colorum

„ isse majore intervallo interje-  
 „ to, quam fecerat lumen pri-  
 „ mæ, lumenque tertæ majore  
 „ adhuc intervallo, quam lumen  
 „ secundæ: lumen autem radia-  
 „ tionum illarum in quinta, &  
 „ sexta observationibus descripta-  
 „ rum transiisse propius cultro-  
 „ rum acies, quam fecerat ulla  
 „ fimbriarum, . . .

<sup>1</sup> Quæ hic habentur, excerpta  
 sunt ex observatione Newtoni 2,  
 & exhibent eâ, quæ accidunt,  
 ubi binæ illæ cultrorum acies ita  
 inclinantur, ut contineant angu-  
 lum admodum acutum. Si exci-  
 piatur lumen transmissum in exi-  
 gua distantia, ut unius unciæ;  
 apparent illæ ipsæ fimbriæ inclina-  
 tæ itidem, sed æque latæ, donec  
 sibi occurrant, & contineant angu-  
 los proxime æquales angulo acie-

In-  
 rum, terminantur autem ibi sine  
 procursu & decussatione: verum si  
 excipiantur in multo majore di-  
 stantia a cultris, arctiores sunt,  
 ubi distant a concursu, sive ab  
 anguli vertice; tum dilatantur  
 nonnihil prope ipsum, ultra quem  
 progrediuntur se decussantes, &  
 dilatantur adhuc multo magis post  
 ipsam decussationem.

Eo phænomeno exposito New-  
 tonus sic concludit: „ Unde id  
 „ colligo; utique distantias, qui-  
 „ bus fimbriæ præter cultrorum  
 „ acies transeunt, non augeri  
 „ vel immutari appropinquatione  
 „ mutua cultrorum inter se, ve-  
 „ rum angulos, in quibus radii  
 „ illi insectantur, multum auge-  
 „ ri ista cultrorum appropinqua-  
 „ tione, . . .

Inter se reclinatos, umbramque secundum  
 Distendi rectos, neque tum latefcere eundo, 1875  
 Dum forment parilem occurrentes mutuū flexum.  
 Nec jam ultra possit procurrere fimbria, flexus  
 Scilicet oppositam ad partem, sed desinat illic.  
 Longius objecta sed multo fronte papyri  
 Jam dilatantur tractus, jam fimbria flexum 1880  
 Amplior ante ipsum est, post flexum pergīt & ultra  
 Se magis amplificans, & pandens omnis utrinque.  
 Quapropter radii cultrorum trans freta lapsi  
 Accessu inter se cultrorum nil nisi tantum  
 Insecti poterunt plus, deductaque papyro 1885  
 Post super excepti ad sensum latefcere tractus.  
 Præterea<sup>1</sup> serves, quod punctum linea signat  
 Mutuo in occurſu hinc atque hinc obscura, receptant  
 Fimbria quam mediam prior, atque secunda, minore  
 In chartæ a cultris spatio minus esse remotum 1890  
 Cultrorum a puncto referente cacumina juncta,  
 In spatio majore, magis: quapropter oportet  
 Præteriens aciem, quo constat fimbria, lumen  
 Tunc supero a flexu distet minus, & prope tranet;  
 Nunc tranet paulo jam longius, & magis distet, 1895  
 Proinde etiam latere a cultrorum; fimbria quare  
 Diverso in spatio, diverso a lumine fiet;  
 In spatio majore, sit illo a lumine, distat  
 Quod magis a cultris, minus atque infringitur intro,  
 In spatioque minore, minus quod distat ab illis, 1900  
 Et magis introrsum diffractum excurrit, abique.

V 2

Tunc

1 Habentur hic nonnulla, quæ  
 pertinent ad concursum binorum  
 obscurorum tractuum, qui inter-  
 jacent inter fimbrias primam, &  
 secundam binorum cultrorum,  
 qui quidem concursus est propior  
 puncto, quod responderet vertici  
 anguli cultrorum, ubi excipitur  
 in minore distantia a cultris, quam  
 ubi in majore, unde Nevvtonus  
 infert id, quod Nolter hic ex-  
 primit, dicendo „ Arque hinc  
 „ quidem id colligo; lumen. quod

„ fimbrias exhibet in charta, non  
 „ utique idem esse lumen in omni-  
 „ bus distantis chartæ a cultris;  
 „ sed cum charta propius ad cul-  
 „ tros admota sit, tum scilicet  
 „ fimbrias orisi ex radiis, qui &  
 „ propius præter acies cultro-  
 „ rum feruntur, & insectuntur  
 „ magis, quam cum charta ma-  
 „ jori interjecto intervallo a cul-  
 „ tris distet „ Porro quæ ha-  
 „ bentur hic, excerpta sunt ex Obser-  
 „ vatione 9.

Tunc quoque latescens, aliaque abducta secante  
 Alterutra ex ipso concursu fimbria, ductu  
 Tali flectit iter, de secto tertia cono  
 Qualem conficeret species, quæ accederet istic 1905  
 Umbraï extremæ infinitè, projiceret quam  
 Cultri acies directæ sui, atque accederet illic  
 Infinitè itidem regioni, æqualiter umbris  
 Quæ foret inclinata, ubi fit concursus earum.  
 Si radium triquetro discerpas in sua fila 1910  
 Ante vitro, nosces, cujusvis corporis umbra,  
 Fimbria si inficiat, fore, ut illo tincta colore  
 Tantùm extet, cujus lux præter corpus agetur.  
 Præterea postquam septenas feceris istas  
 Inter se varias fuco septemplice, rubras 1915  
 Inveniens aliis majis amplas esse, minores  
 Contra, quæ violæ pallentis lumine fulgent,  
 At medio medias fieri sub imaginis auctu.  
 Quin spatia inter se, atque ipsos quarumlibet auctus,  
 Vel prope, vel longe fuerint quocumque receptæ 1920  
 Forte loco charta nitida super, ipse videbis  
 Mutari simili prorsus ratione modoque.  
 Ergo rubens oritur queis fimbria, dum prope corpus  
 Transcurreunt radii, spatio majore jubentis

Acci-

v Hic innuit tantummodo, quæ Nevvtonus fufè expoluit in Observatione 10, ubi omnia fiunt clariora ope schematis adjecti. Exprimit Noster tantummodo ductum fimbriarum post decussationem, qui accedit ad formam hyperbolæ, eam nimirum is semper nominat tertiam sectionem conï, cum ubi de conï sectionibus egit, eam tertio loco proposuerit. Hyperbola habet binas asymptotas, sive rectas, ad quas ipsa utrinque in infinitum producta accedit in infinitum. Eas asymptotas exhibet Noster: altera est ipsa illa recta respondens acciei ejus cultri, ad quam ea fimbria pertinet, quæ recta ipsius umbram terminaret, si nulla ra-

diorum inflexio haberetur; altera recta æque inclinata ad umbras ipsas cultrorum, quæ nimirum est perpendicularis rectæ secanti bifariam angulum umbrarum.

z Hæc demum excerpta sunt ex observatione Nevvtoni undecima, quæ est ultima e pertinentibus ad hoc argumentum. Si ante, quam radius incidat in cultros, dividatur per prisma in suos colores, & singuli colores immittantur in ipsos scorum; fimbriæ apparent ejus coloris tantummodo; porro ampliores sunt fimbriæ minus refrangibilium colorum, ut rubei, arctiores magis refrangibilium, ut violacei, mediæ mediorum, ut viridis, quæ quidem discrimina observantur,

Accipiunt nutus, radii quam, fimbria pallens 1925  
 Quæis oritur violæ in morem; proin longius illi  
 Auscultant, minimum qui sese infringere possunt,  
 Majoresque ideo tractus fecere prope umbram.  
 Quare cum radius vitro non ante retectus,  
 Integer adveniet, multiplex fimbria quæ tum 1930  
 Fiet, erit constans septem variantibus inter  
 Se varie mixtis, quot sunt ea fila colorum.  
 Quæ prior interiorque nitebit, præferet omnes,  
 Quot sunt, unum alio subito excipiente, colores.  
 Tanta inflectendi cum nempe a corpore constat 1935  
 Vis ibi, possit uti septem disjungere fila.  
 Intimus est violæ color, ipsamque excipit umbram;  
 Proin ruber extimus est, cunctisque remotior umbrâ.  
 Altera post veniens, atque altera fimbria porro  
 In se omnes, ut prima, gerit, ratione colores 1940  
 Confusa tamen immixtos; nam latior illic  
 Fimbria quæque fuit simplex cujusque coloris,  
 Proinde aliis faciles miscerier omnibus omnes,  
 Communique suum condentes lumine lumen.  
 Scilicet hæc ratio lucis causasque, ratasque 1945  
 Noscendi leges, ut dixi, est optima; cum non  
 Fingimus has, quales possint fors esse, sed ipsas  
 Revera reperimus, uti sunt, subjicimusque

Sen-

tum ubi in minore, tum ubi in  
 majore distantia excipiuntur fim-  
 bria. Inde Noster deducit cum  
 Newtono, fimbrias rubras exhi-  
 bitas esse a radiis transeuntibus  
 in majore distantia a cultro,  
 quam exhibitas a violaceis, adeo-  
 que ad majorem distantiam pro-  
 tendi actionem in radios rubros,  
 quam in violaceos. Inde autem  
 explicat uterque ordinem colorum,  
 & reliqua fimbriarum colorata-  
 rum phenomena, quæ habentur  
 ubi lumen integrum incidit to-  
 rum in cultros, vel in capillum,  
 vel in alia ejusmodi tenuia cor-  
 puscula.

1 Post ea tam multa longe ari-  
 diora, & captu difficiliora argu-

menta, quæ in superioribus ex-  
 posuit, lectoris animum nimis  
 jam fatigatum demulcet hic ele-  
 ganti epistodio, quo iterum in  
 arbitrarias hypotheses jure sane  
 invenitur. Naturæ leges exquiren-  
 das esse per observationes eorum,  
 quæ sunt, non fingendas per  
 imaginationem secundam. Longe  
 non solum utilis, sed & jucun-  
 dius esse audire id, quod obser-  
 vatum est, quam quod confictum  
 ad arbitrium, ut historiam ve-  
 ram hominis, qui post longa  
 itinera narret, quæ viderit in re-  
 gionibus exteris, quam ejus, qui  
 fabulas confictas referat, licet ut  
 iis admiranda portenta, ac inau-  
 dita prodigia contineantur.

Sensibus, unde, fidem rebus tribuimus, oportet.  
 Sic pariter multas terræ qui viderit oras, 1950  
 Tranarit maria, & montes superaverit altos,  
 Si referat cælique vices, posituque locorum,  
 Et passim varios usus, moresque, animantumque  
 Indigenarum formas, segetum nova nomina, terræ  
 Uberis ignotos fœtus, plus credimus, atque 1955  
 Suavius audimus, quam vitæ desidis omnes  
 Abditus in patriis laribus qui duxerit annos:  
 Quanquam idem cupidos nos per miracula ducit  
 Plurima, quæ variis fingat producer oris  
 Terrarum, referens Cycloperum horrenda sæcla, & 1960  
 Fervere fœminas ad Thermo-doonta phalanges,  
 Strymoniasque viris bipedalibus aspera bella,  
 Indus quæ Gangesque fluunt, inferre volucres,  
 Sirenum cauitus, humana voce loquentes  
 Harpyias, Faunos, & semiviros Centauros, 1965  
 Et canibus rabidis præcinctas inguina Scyllas,  
 Atque alia e genere hoc; nocturno tempore monstra  
 Sopitæ quæ sæpe solent illudere menti.  
 Sic igitur leges cum sint, inventaque lucis

Mu-

i Hic autem addit, & illud, caute admodum procedendum etiam, ubi ex observationibus plurimum phænomenorum deducuntur conclusoria, & in ii potissimum generales Naturæ leges. Habendum nimirum semper ob oculos illud, inductionem physicam non esse prorsus certam, nec habere evidentiam infallibilem, sed fallacem probabilitatem. Exempla ejusmodi, ait, occurrere in hoc ipso argumento de lumine. Comparatis legibus refractionis, quas proposuimus, pronum erat eas extendere ad omnes substantias pellucidas, & tamen occurrunt mira sane phænomena singularia in refractionibus substantiarum quarundam, & quæ multo difficiliora sunt explicatu. Bina nominat, nimirum refractionem duplicem crystalli montanæ, & ma-

gis adhuc singularem refractionem duplicem crystalli Islandicæ.

Dum Islandiam nominat, addit, sive ipsa sit illa Veterum *ultima Thule*, sive alia quæpiam insula: neque enim id fati liquet, quæ sit illa Thule a Veteribus decantata.

Quod pertinet ad crystallum montanæ, pluribus annis postquam hæc Noster scripsit, inventum est illud a celeberrimo viro Beccaria Taurinensi Professore, quod ante ipsum omnino ignorabatur: angulus refringens e montana crystallo, si constet binis faciebus æque inclinatis ad axem prismatis illius exagoni, cuius formam natura tribuit singulis ejus frustis, dum generantur, exhibet unicam refractionem: si autem inæquales sint earum inclinationes ad ipsum axem, ha-

Munera, quæ docui, finiri limite debet 1970  
 Quodque suo, ne qua fors ambiguumque vagumque  
 Excurrat quid rebus in his, erretque; videtur  
 Et si aliquid certo defletere ab ordine, possit  
 Comprendi ut facile, & veluti sua sub juga cogi,  
 Astringique datis jam prima ab origine rerum 1975  
 Moribus ( arbitrio nos nostro inducere non quos  
 Tentemus, quibus elabi, exsolvique quid obitet?)  
 Naturæque suæ vinciri compede tantum.  
 Quod genus exemplum præsto facit esse eadem lux,  
 Quam docui certis refringi legibus omnem 1980  
 Cuncta introgressam generatim corpora, quæ nos  
 Rerum in natura servamus sæpe, rataque  
 Has ideo leges generatim dicimus esse.  
 Attamen esse aliqua inventum dein corpora, legem  
 Præter communem frangendi, quæ quoque quandam 1985  
 Legem aliam norunt diversam, distmilemque,  
 Difficilemque, queat ratio ut tibi protinus edi,  
 Constantem tamen usque sibi certamque, ratamque:  
 Nempe hac illudit crystallus, quamque vocamus  
 Montanam nos, quamque tuo de nomine, quondam 1990  
 Ultima seu fuerit Thule, seu cognita nulli  
 Propter hyperboreas hiemes, pelagusque sonorum,  
 Nunc aduentibus es nostris Islandia nautis.  
 Illudit paulum tamen illa, & sensibus offert  
 Vix aliquid, multum nisi servent; quippe laceffit 1995  
 Tunc ita visum, animi mirantis ut excitet æstus.

betur duplex refractione cum duplo  
 spectro, & eo magis ea spectra  
 a se invicem distant, cæteris pari-  
 bus, quo major est earum inclin-  
 ationum inæqualitas.

Porro duplex refractione crystalli  
 montanæ invenitur etiam in aliis  
 substantiis pluribus, ut in gem-  
 mis: verum in his binæ illæ re-  
 fractiones sunt similes, & viden-  
 tur ambæ servare leges easdem,  
 quas in reliquis substantiis servat  
 refractione unica, cum eo solo disci-  
 mine, quod alia refractione est ma-  
 jor, alia minor, tanquam si binæ  
 genera particularum habeantur in

Fis.  
 ea substantia, quarum aliæ ha-  
 beant aliam vim refractivam; &  
 quidem ea constat diversis stratis,  
 quæ diligentem satis attentæ ob-  
 servatoris aciem nequaquam fu-  
 giunt. At in crystallo Islandica,  
 ut a Nevvtono refertur, & in se-  
 quentibus a Nostro, qui ea ex  
 ipso deprompsit, res longe aliter  
 se habet. Ego sane nullum unquam  
 ejus subitanæ frustum habui præ  
 manibus, ad id satis idoneum, ut  
 per me rem ad tritium revocare  
 possem. Hinc Nostrum hic sequar,  
 et ipsum Nevvtonum.

Fissilis ꝑ hic lapis est; & sic pellucet, ut unda  
 Illimis, vel crystallus de monte resecta,  
 Sic perfert flammam, ut non pellucidus esse  
 Post nequeat, licet ignescat; nimioque calore 2000  
 Vertitur in calcem, non funditur, exagitante.  
 Non frontem ipse diu, si maceret unda, politam  
 Servabit; paleasque leves, ut succina, frictus  
 Adducet, jungetque sibi, mersusque liquore  
 Quodam, a re fortem quem dicimus esse, tumultu 2005  
 Ebullit valido, & turbas concinnat, ut ignis.  
 Quadratis plerumque solet sex frontibus esse,  
 Flexibus & solidis proin his prostrare quaternis:  
 Sed paulum obliquæ quadratæ sunt tibi frontes,  
 Et non, qua plani, æquales sunt undique flexus; 2010  
 Obtusos gradibus plus sese pandere centum,  
 Vix gradibus septem decies servabis acutos.  
 De solidis flexus gemini, oppositique vicissim

His

ꝑ Describit hic ipsam crystal-  
 lum Islandicam, & proponit ea,  
 quæ pertinent ad ejus polituram,  
 quæ omnia excerpit e quæstione  
 Optica Nevvtoni 24, ubi is hæc  
 habet, „ Est crystallus ista lapis  
 „ pellucidus, & fissilis, aquam,  
 „ vel crystallum de rupe pelluci-  
 „ ditate æquiparans, coloris expers,  
 „ caloris adeo patiens, ut etiam can-  
 „ desieri possit, nec tamen in poste-  
 „ rum transillucere desinat, & calo-  
 „ re vehementissimo in calcem redi-  
 „ gitur, nec tamen liquescit. In  
 „ aqua, diem unum, vel alterum  
 „ macerata polituram suam natu-  
 „ ralem amittit. Panno affricata  
 „ attrahit sibi stramenta & alia  
 „ corpora levia instar electri, vel  
 „ vitri, & cum aqua forti e-  
 „ bullitionem eiet. Videtur esse  
 „ lapis ejus generis, quod vulgo  
 „ calcem appellant. Invenitur ea  
 „ forte specie, quæ est paralle-  
 „ lepipedo obliqui lateribus sex pa-  
 „ rallelogrammis, & octo angulis  
 „ solidis. Parallelogrammorum an-  
 „ guli obtusi sunt graduum 101.  
 „ 52'. acuti autem graduum 78. 8',

„ Angulorum solidorum duo sibi  
 „ invicem ex adverso oppositi con-  
 „ tinentur ternis angulis obtusis,  
 „ reliqui autem sex angulis obtusis  
 „ singulis, & binis acutis. Findit  
 „ se facile in plana, quæ sint  
 „ laterum cuivis parallela, in alia  
 „ autem plana non item. Findit  
 „ se in superficiem politam, & ni-  
 „ tentem, non illam quidem per-  
 „ fecte planam, sed asperam ali-  
 „ quantulum, & inæqualem. In-  
 „ terraditur facillime, & propter  
 „ nimiam molliorem ægre admo-  
 „ dum perpolitur. Politur melius  
 „ super vitro lævi, & speculari,  
 „ quam super metallo, & adhuc  
 „ melius fortasse in pice, corio, aut  
 „ membrana. Oportebit autem  
 „ deinceps oleo, vel ovi albumine  
 „ defricari ad rasuras implendas,  
 „ & lævigandas, quo demum pa-  
 „ cto valde pellucida evadet, &  
 „ expolita. Hæc quidem Nevvtonus,  
 „ & ex ipso Noster: addit  
 „ autem Nevvtonus ipse et illud,  
 „ Verum ad plurima quidem ex-  
 „ perimenta nihil opus est, ut  
 „ poliatur „.

His tribus obtusis facierum flexibus extant  
 Compositi; ast omnes alii sex fronte retusi 2015  
 Sunt tantum ex una, sed frontibus exacuuntur  
 E geminis: facile in crustas diffinditur idem  
 Ad quodvis latus haud prona ratione locatas,  
 Ejus sed lateris distentas in regionem.  
 Exsurgens crustæ facies nitida ipsa manebit, 2020  
 Prorsus ubique tamen non æqua, sed aspera paulum.  
 Præterea facile est etiam interraderè mollem;  
 Durum opus at faciem prorsum est inferre politam,  
 Mollitiem hanc propter nimiam: vitroque polire  
 Tentabis lato melius, quam forte metallo, 2025  
 Aut saxo super excurrens, poterisque cavatos  
 Radendo sulcos implere, & reddere lævem  
 Post oleove terens, aut ovi albente liquore:  
 His potis est opibus frons pellucere polita.

Nunc age, fac radium in quamcumq. incurrere frontē, 2030  
 Rectumve, obliquumve velis; tum protinus ipso  
 Ingressu in geminum discinditur unus; ut istam  
 Si trans crystallum perarata evolvere verba  
 Incipias, horum geminata elementa tuaris;

At-

r. Adducit jam hic ipsam proprietatem singularem ejus crystalli, quam ibidem Nevvtonus sic proponit, „ Si hujus lapidis crystallini frustum libro typis impresso imponatur; litteræ singularæ per crystallum istam inspectæ gemina quadam refractione videbuntur binæ, et si quis luminis radius in quamlibet ejus superficiem incidat, vel ad perpendicularum, vel quovis obliquo angulo; dividitur is continuo gemina ista refractione in duos radios, quorum quidem radiorum uterque eodem est colore, ac ipse radius incidens, & inter se etiam pares ad quantitatem luminis, vel ferme pares videntur. Duarum istarum refractionum altera eo modo efficitur, quomodo ex usitatis opti-

„ cæ legibus effici debet, ita nimirum, ut sinus incidentiæ ex aëre in hanc crystallum, eam habeat rationem ad sinum refractionis, quam habent 5. ad 3. Altera, quæ appellari potest refractionis inusitata, efficitur sequenti lege.

Hic Nevvtonus determinat opere schematis & distantiam alterius radii ab altero, & plagam, in quam tendit. Et quidem plaga ipsa sine schemate exprimi non potest, nisi ita obscure, ut nihil liceat percipere. Quamobrem Nosler illud tantummodo expressit, radium inusitatum lege refractum dirigi in certam, & constantem plagam respectu radii refracti lege usitata: quod autem pertinet ad distantiam, dicit, eam in plano opposito esse circiter partem octavam distantiae planorum. Est



Atque in utroque manet par lucis copia seorsum .2035  
 Frangitur assuetis frangendi legibus alter,  
 Inter & accessus rationem servat ad axem,  
 Cætera transcurrens ut corpora servat: ut, ante  
 Quinis si spatii distabat ab axe per auras  
 Illabens, nunc non nisi ternis distet ab illo: 2040  
 Legibus insuetis at contra frangitur alter,  
 Et procul a socio oppositam frontem advena pulsat,  
 Tam procul a socio, pars quanta octava prope ejus  
 Est spatii, quo frons adversa a fronte recedit;  
 Inque plagam tendit semper dellexus eandem. 2045  
 Si porro opposita facie egrediantur uterque,  
 Ut prius, assuetis rursus confringitur ille  
 Legibus, insuetis, ut dicimus, iste; feruntur  
 Propterea æquatis spatiis sese inter, & inter  
 Advenientis iter radii, si continetur 2050  
 Simplex ante aditum, primum ut fuit, ingressumque.  
 Quod mirere magis tamen, accipe; ponere tentes  
 Si crystallum aliam post, atque aptare priori,  
 Ut positus primis similes latera omnia servent;  
 Post etiam a. sueta radium se frangere lege, 2055

Qui

intermedia inter octavam & nonam: nam Nevvtonus in casu radii incidentis ad perpendicularum ponit angulum binorum ejusmodi radiorum continentem gradus  $6\frac{2}{3}$ . Porro tangens ejus anguli ad radium 1000 est 117, octava illius est 115, pars vero nona 11, adeoque hic jacet inter octavam, & nonam partem. Idecirco non posuit absolute partem octavam, sed prope octavam.

Pro reliquis autem omnibus, quæ huc pertinent, sive sint ipsæ leges, quas servant radii refracti lege usitata, et inusitata, sive sint consecutaria legum earundem deducta a Nostro, & a Nevvtono, adducemus integrum locum Nevvtoni ipsius, qui habetur in ea, et sequenti questione, ex quo facilius intelligitur ipsa carmina ei loco innixa.

„ Cum radius, qui in primam  
 „ crystalli Islandicæ superficiem  
 „ incidat, dispersus est in du-  
 „ os radios, iique radii ad poste-  
 „ riorem crystalli superficiem per-  
 „ veniunt, radius ille, qui in pri-  
 „ ma superficie refractus fuerat  
 „ ratione usitata, idem in secun-  
 „ da superficie usitata iterum  
 „ ratione integer refringetur, ra-  
 „ diusque alter, qui in prima su-  
 „ perficie refractus fuerat ratione  
 „ inusitata, idem in secunda super-  
 „ ficie inusitata iterum ratione in-  
 „ teger refringetur, adeo ut hi  
 „ ambo radii emersuri sint e se-  
 „ cunda illa superficie in lineis  
 „ primo incidenti radio parallelis.  
 „ Quod si duarum crystalli Islandicæ  
 „ portionum altera post alteram  
 „ ita sit collocata, ut posterioris  
 „ superficies singulæ sint prio-  
 „ ris superficiebus singulis com-  
 „ paratæ parallelæ, jam radii illi,

Qui prius assueta se fregerat, insuetaque,  
 Qui prius insueta, proprium & retinere tenorem  
 Aspicias; ipsa radii quapropter inesse  
 In natura opus est, frangatur cur ea pacto  
 Uno pars, alio cur altera, semper eodem: 2060  
 Quandoquidem modus hic si fors manaret ab ipsa  
 Crystallo, cur crystalli non deinde recentes  
 Id facerent etiam, radium cur frangere rursus  
 Quemlibet assueto ritu, insuetoque nequirent?  
 Sed, quod adhuc mirere magis rarumque novumque, 2065  
 Si modo quam prendi geminis a flexibus, unâ

Sup-

„ qui in prioris crystalli superfici-  
 „ cie prima refringebantur ratio-  
 „ ne usitata, iidem usitata iterum  
 „ ratione refringuntur in poste-  
 „ rioribus omnibus superficiebus  
 „ refringentibus; quod idem quo-  
 „ que similiter evenit, quocum-  
 „ que modo ad se invicem incli-  
 „ natæ fuerint crystallorum super-  
 „ ficies, dummodo plana sua re-  
 „ fractionis perpendicularis sint  
 „ inter se parallela.  
 „ Est igitur congenita quædam  
 „ radiorum luminis differentia,  
 „ qua fit, ut in hoc quidem  
 „ experimento radiorum alii per-  
 „ petuo refringantur ratione usi-  
 „ tata. Etenim si differentia ista  
 „ non esset congenita, sed orire-  
 „ tur ex novis modificationibus,  
 „ quæ quidem in prima refractione  
 „ ne radiis imprimerentur, uti-  
 „ que ea novis itidem modifica-  
 „ tionibus in tribus sequentibus  
 „ refractionibus porro immuta-  
 „ retur. Immutatur autem ne-  
 „ quaquam, sed eadem manet  
 „ perpetuo, unumque, ac eun-  
 „ dem in radiis effectum obtinet  
 „ in refractionibus illis universis.  
 „ Quare refractione inusitata pen-  
 „ det a congenita quadam radio-  
 „ rum proprietate. Idque adhuc  
 „ inquirendum restat, an non  
 „ etiamnum aliæ sint aliquæ pro-

„ prietates congenitæ radiorum,  
 „ quas humana nondum observa-  
 „ vit perspicacia.

Hæc quidem in ea quæstione  
 Newtonus, ubi id, quod in sine  
 monet, exitus comprobavit, nam  
 præter rationem qualitatis distra-  
 ctivæ ad refractivam, quæ ab ipso  
 credita constanter eadem pro omni-  
 bus substantiis, inventa est post-  
 ea in aliis aliis, inventum est  
 in ipsa crystallo montana, uti  
 supra monuimus, haberi jam re-  
 fractionem duplicem, jam simpli-  
 cem: atque eodem prorsus pacto  
 etiam in crystallo Islandica ipsa  
 poterunt detegi aliæ leges huc us-  
 que incognitæ.

In sequenti Quæstione 25. Nevy-  
 tonus hæc habet, quæ perti-  
 nent ad hypotheses, per quas ea,  
 quæ huc usque proposita sunt  
 circa refractionem usitatam, &  
 inusitatam, & quæ hic adjiciun-  
 tur, ac a Nostro itidem adjecta  
 sunt, explicari possunt; „ An non  
 „ radiorum luminis diversa sunt  
 „ latera diversis proprietatibus  
 „ congenitis prædita? Etenim si  
 „ plana perpendicularis refractione  
 „ nis secundæ crystalli posita sint  
 „ ad rectos angulos cum planis  
 „ perpendicularis refractionis pri-  
 „ mæ crystalli; jam radii, qui  
 „ in trajectu primæ crystalli re-

Suppositæ plaga crystalli non consistet in orâ,  
 Qua primæ plaga consistat, at illac forte novenis  
 Decedat decies gradibus, proin recta sit illi,  
 Esse vices radiis diversa lege refractis 2070  
 Illicet agnosces mutandas, ordine frangi  
 Scilicet insueto, assueto quem jam ante notaras,  
 Contraque assuetos ad ritus alterum abire.  
 Propterea neque dicendum constare priores,  
 In quos est lapide in primo divisus, ab auris 2075  
 Qui radius labens advenerat, irrueratque,  
 Diversa radios natura: namque videmus  
 Unum ex his radium, quicumque est, posse refringi

In.

„ fringebantur ratione usitata,  
 „ iidem omnes in trajectu secundæ  
 „ refringentur ratione inusitata,  
 „ & qui radii in trajectu  
 „ primæ crystalli refringebantur  
 „ ratione inusitata, iidem omnes  
 „ in trajectu secundæ refringentur  
 „ ratione usitata. Quare non  
 „ sunt duo diversa radiorum inter  
 „ se natura sua differentium genera,  
 „ quorum alteri quidem  
 „ perpetuo, & in omni positu  
 „ refringantur ratione inusitata:  
 „ sed duo illa radiorum genera  
 „ in experimento jam supra in 25.  
 „ quæstione memorato hoc solum  
 „ inter se differerebant, quod radii  
 „ pro diverso suo positu diversis  
 „ suis lateribus spectabant plana  
 „ perpendicularis refractionis  
 „ crystalli: nam in præsentis  
 „ experimento unus idemque radius  
 „ refringitur alias usitata ratione,  
 „ alias inusitata pro eo, quo  
 „ positu latera ipsius sint ad  
 „ crystallos conversa. Si eadem  
 „ radii alicujus latera spectent  
 „ ad easdem partes utriusque  
 „ crystalli, jam radius iste refringetur  
 „ eademque ratione in utraque  
 „ crystallo. Sin autem radii  
 „ lateris id, quod conversum sit  
 „ ad plagam inusitatæ refractionis  
 „ prioris crystalli, distet 90 gradibus  
 „ ab eo, ejusdem radii latere,  
 „ quod spectet ad plagam inusitatæ  
 „ refractionis secundæ crystalli  
 „ (quod quidem efficitur postea,  
 „ ita convertendo secundam  
 „ crystallum, ut illa diverso jam  
 „ positu priorem crystallum, &  
 „ consequenter radios ipsos luminis  
 „ spectet) jam radius iste  
 „ refringetur diversis rationibus  
 „ in diversis crystallis. Ut definire  
 „ possis, utrum radii, qui  
 „ incidunt in secundam crystallum,  
 „ refringendi sint ratione  
 „ usitata, an vero inusitata, nihil  
 „ aliud opus est, quam ut  
 „ secunda illa crystallus ita  
 „ convertatur, ut ejus plaga inusitatæ  
 „ refractionis sit ab hoc, vel illo  
 „ radii latere posita. Quare unusquisque  
 „ radius ita considerari poterit, ut in  
 „ eo 4. concipiantur plagæ, sive latera,  
 „ quorum quidem duo inter se ex  
 „ adverso opposita faciant, ut  
 „ radius toties refringatur ratione  
 „ inusitata, quoties alterutrum  
 „ eorum conversum sit ad crystalli  
 „ plagam inusitatæ refractionis,  
 „ reliqua autem duo, quoties  
 „ eorum quidem alterutrum  
 „ conversum sit ad plagam inusitatæ  
 „ refractionis, non tamen ut  
 „ radius alia ulla præter eam  
 „ usitatam rationem refringatur.  
 „ Quorum itaque laterum priorum

Infuetis, fuetisque modis, & vertere legem.  
 Ergo non aliam rationem reddere possis, 2080  
 Quam si concipias in lucis qualibet esse  
 Particula facies binas bis, sæpe videre  
 Contigit ut Jani frontes: binæ oppositæque  
 Harum consimiles inter se mutuâ constant,  
 Contra dissimiles aliarum prorsus eadem. 2085  
 Proin ubi contigerint crytalli corpora primæ,  
 Illas assueta confringi lege, quibus sunt  
 Certa plagam latera ad notam compôita; sub illam  
 Et distenta plagam queis sunt latera altera, ritu  
 Protinus insueto frangi: cum deinde secundam, 2090  
 Perveniant ad crytallum, positum esse voleas  
 Cui similem primæ; non cœptum invertere ritum  
 Intractos iterum radios, ratione quod unâ  
 Inspectent latera ipsa plagam; sed vertere ritum,

Et

„ ra quidem duo appellari pote-  
 „ runt latera inusitata refractio-  
 „ nis: & quoniam hæc disposi-  
 „ tiones in radiis incrant ante-  
 „ quam ii in secundam, ter-  
 „ tiam, & quartam binarum cry-  
 „ stallorum superficiem incide-  
 „ rent, nec quidquam omnino  
 „ immutabantur hæc dispositiones  
 „ (quod quidem percipi potuerit)  
 „ refractione radorum in trans-  
 „ itu suo per istas superficies; ra-  
 „ dii autem refringebantur unis eis-  
 „ dem legibus in unaquaque su-  
 „ perficierum quatuor; videtur  
 „ utique, hæc dispositiones ra-  
 „ diis fuisse congenitas, nec pri-  
 „ ma refractione quidquam om-  
 „ nino fuisse immutatas; Verum  
 „ earum quidem ipsarum efficien-  
 „ tia radios in primam superficiem  
 „ crytalli primæ incidentes refra-  
 „ ctos fuisse, alios quidem ratio-  
 „ ne usitata, alios vero inusitata,  
 „ pro eo a; ipsorum latera inu-  
 „ sitatæ refractionis tunc temporis  
 „ vel spectarent plagam inu-  
 „ sitatæ refractionis istius cry-  
 „ stalli, vel situ ei transverso cõ-  
 „ sent posita.

„ Habent igitur singuli radii  
 „ luminis bina latera ex adver-  
 „ so inter se opposita, quibus  
 „ quidem lateribus congenita est  
 „ proprietates ea, e qua pendet  
 „ refractione inusitata, altera au-  
 „ tem bina latera proprietatis  
 „ istius expertia; idque adhuc in-  
 „ quirendum restat, an non et-  
 „ iam, num aliæ proprietates sint  
 „ luminis, quibus latera radio-  
 „ rum differant, & inter se di-  
 „ stinguantur.

„ Hisce expofitis Nevvtonus ibi-  
 „ dem addit hæc alia, quæ appo-  
 „ nemus complementi loco. Hac-  
 „ tenus horum radorum diffe-  
 „ rentias ita explicavi, ut radios  
 „ in primam crytallum ad per-  
 „ pendiculum posuerim inciden-  
 „ tes: verum si oblique incidant,  
 „ idem plane erit experimenti  
 „ exitus. Qui radii in prima  
 „ crytallo refringuntur ratione  
 „ usitata, iidem in secunda cry-  
 „ stallo refringuntur ratione inu-  
 „ sitata, quoties binarum cry-  
 „ stallorum plana perpendicularis  
 „ refractionis sint inter se, ut  
 „ supra, ad rectos angulos præ-

Et mutare vices, cum obversa fit altera prorsus 2095  
 Ad primam plaga, frons dispar quia vertitur illuc.  
 At si nec prima, nec item ratione secunda  
 Altera crystallus statuatur, at ejus ut extet \*  
 Obliqua ad primam plaga; de se reddere prolem  
 Incipiunt radii, binam tum quisque, duosque 2100  
 Effundunt ramos, duo lumina, moribus inter  
 Se diversa tamen; consuetis alterum, & alterum  
 Infuetis (fratrum discordia tanta!) tenetur,  
 Ut diversa plaga latera exponuntur eadem.  
 Protinus<sup>1</sup> expositis tot luminis, exque plicatis 2105  
 Muneribus, causisque, prope ipsis atque elementis,  
 Quædam adeundum alia est naturæ effecta micantis.  
 Et primo nostros oculos percellit, & intra  
 Procudivit speciem, mentemque exinde lacescit,  
 Corpora quæ subito tum percipit illita luce. 2110  
 At qua sese illuc vi, qua ratione, viaque  
 Insinuet, nostræque adeat penetralia mentis?  
 Corporis hanc agitât molem mens edita summâ .  
 Arce velut; siquidem stans celsa in sede cerebri  
 Jussa dat, & recipit, varius quas nuntius extrâ 2115  
 Res affert: illinc per corporis undique partes  
 Funduntur nervi, rami velut, exorientes  
 Multi de paucis crassi minus, atque abeuntes  
 Post in fila, cutem per totam tenuia longe,

Et

sita, & contra.

„ Si binarum crystallorum pla-  
 „ na perpendicularis refractionis  
 „ sint inter se, neque parallela,  
 „ neque ad perpendicularum posi-  
 „ ta, sed angulum acutum con-  
 „ tineant; jam duorum istorum  
 „ radiorum e prima crystallo e-  
 „ mergentium uterque dividetur  
 „ insuper in binos radios in in-  
 „ gressu secundæ crystalli. Ete-  
 „ nim in hoc casu radioli, ex  
 „ quibus uterque istorum radio-  
 „ rum constat, habebunt alii la-  
 „ tera sua inusitatæ refractionis,  
 „ alii autem latera sua altera  
 „ conversa ad plagam inusitatæ  
 „ refractionis secundæ crystalli „

Huc usque Nevvtonus, qui me-  
 ditationes suas ibi prorulit, &  
 conjecturas meo quidem judicio  
 non satis digestas, & evolutas:  
 videtur mihi hoc argumentum in-  
 digere plurimis aliis observatio-  
 nibus, & examine novo accura-  
 tiore.

<sup>1</sup> Post expositas omnes proprie-  
 tates luminis, & proprietatum  
 causas mechanicas, delabitur No-  
 ster ad alios quosdam effectus  
 ipsius luminis, inter quos primo  
 loco proponit sensationem, quam  
 excitat in nobis. Cum corpora  
 agant in lumen, debet ob æqua-  
 litatem actionis, & reactionis &  
 lumen agere in corpora, in quo-

Et nostros late varios textentia sensus. 2120  
 Hæc via multiplex se regnum extendit in omne,  
 Hac abeunt, remeantque leves, cita turba, ministri;  
 Nam simul externa vis, nervorum texta coëgit  
 Intremere impellens, aut mens simul ipsa moveri  
 Membra velit, quædam subtilis sanguinis aura 2125  
 Notum currit iter, vario aut molimine tensi  
 Sollicitant nervi nervorum summa, vel ima,  
 Externisque monent dominam de rebus, ut ipsæ  
 Impellunt, vel membra agitant, ut iusserit illa.  
 Ergo se extremæ varic vibrare coactæ, 2130  
 Fibræ dant variis exortum sensibus intus.  
 Ipsæ res primo revera non nisi tactæ,  
 Corpore nempe suo, tactus sensum atque palati  
 Gignunt: tum sonitum concussas ire per auras  
 A rebus certum est ad tympana nostra sonoris, 2135  
 Tympanaque, & nervos sub secreta aure trementes;  
 Postremò veniunt auræ de rebus odoris  
 Tenuiter emissæ, naresque lacescere pergunt.  
 Unâ de tribus his par est ratione profecto  
 Et nostros oculos a re lucente moveri, 2140  
 Rem videamus uti, quæ nempe in luce locata est.  
 Qui visum fieri voluit, quia parvula longe  
 Corpora, quæ seriem lucente a corpore longam  
 Ducunt, pressa premunt oculos, protentus ut illinc  
 Comprimeret baculus, rationem nostra ciendi 2145  
 Lumina consimilem primæ invenisse videtur:  
 Consimilem porro scimus voluisse secundæ  
 Illum, qui lucem consistere dixit in undis

## Æthe-

rum particulis debet excitare tremorem quandam, dum & ipsa perpetuis reflexionum, & refractionum internarum contorsionibus agitantur. Inde oritur in fundo oculi motus. Is autem defertur ad cerebrum, in cuius parte aliqua, vel ejus tegumentis habet sedem suam anima, quæ ibi excipit rerum notitias, & inde tanquam Regina corporis imperium suum exercet in membra. Inde propagantur nervi, qui per

totum corpus protenduntur derivati alii ex aliis ramorum more.

Porro triplici modo fit impressio in organa exteriora sensuum nostrorum, & binæ habentur sententiæ circa modum, quo inde impressio deferretur ad ipsum cerebrum, quæ omnia Noster hic proponit. In tactu, & gustu impressio fit per immediatum impactum objectorum in organa: in sono per undas fluidi interpositi.

Ætheriis, sonus aëriis ut constat in undis .  
 Sed nec corpora pressa, nec est lux ætheris unda, 2150  
 Ut superà ostendi, verum a lucente profusa  
 Corpore materies nimirum, & semper inundans  
 Flumine abundanti circum loca cuncta, replensque.  
 Tertius ille igitur modus est, quo lumina nostros  
 Afficiunt visus, ut missi a rebus odores. 2155  
 Quare cum radius tot rerum obstantia vincens  
 Pervenit ad fibras, ubi pingi debet imago,  
 Cumque fugam plaga inflicta parat, hospitiouque  
 Admissus salit huc illuc, hac mergitur illac,  
 Impulsus glomerans celeres, mixtosque repulsus, 2160  
 Quandoquidem vis vi respondet mutua semper;  
 Fibrarum in minimis oritur par, oppositusque  
 Motus particulis; tremor ergo continuatus  
 Insilit ad cerebrum, & Reginae concutit arcem.  
 Atque ut multiplicis tot quæ sunt stamina lucis 2165  
 Mobilitate inter se distant, forsitan & ipsa  
 Textura; debent diversos dissimilesque  
 Propterea in fibris oculi impressisse tremores,  
 Diversis cerebrum proin motibus exagitare,  
 Unde & diversæ mente in vigilante genantur 2170  
 Lucis notitiæ, variosque videre colores  
 Possimus, varios rerum distinguere fucos.  
 Cum variis certa miscentur lege tremores,  
 Harmoniæ quoddam cur non genus exorietur,

Ut

in odore per emissionem vaporis  
 tenuissimi. Diversæ sententiæ circa  
 luminis naturam videntur ap-  
 ptatæ, ait Noster, hæc tribus  
 modis agendi in sensus nostros.  
 Primum videtur habuisse præ ocu-  
 lis Cartesius; dum visionem ex-  
 plicaret exemplo cæci hominis,  
 qui baculis uratur usque ad obje-  
 cta productis, in quæ ii imme-  
 diatè incurrant: secundum Hüge-  
 nius, & Eulerus, atque alii, qui  
 naturam luminis collocarunt in  
 vibrationibus fluidi tenuissimi ma-  
 xime elastici: tertium Nevvtonus,  
 qui lumen posuit in tenuissimo  
 quodam effluvio longissime diffuso;

quam sententiam Noster hic ite-  
 rum amplectitur, quod & in su-  
 perioribus libris se præstitisse af-  
 firmat.

Jam vero ubi id effluviu im-  
 pulit extrema nervorum filamen-  
 ta, motus inde propagatur ad  
 cerebrum, vel per ipsas nervorum  
 fibras elasticas, vel per spiritum  
 quempiam, seu tenuissimum ner-  
 vum succum.

1. Exhibita ratione, qua lu-  
 men agit in sensus externos, &  
 actionem suam extendit usque ad  
 cerebrum, & mentem, innuit  
 hic aliquid de illa colorum har-  
 monia, quam olim Castellus spe-

Ut solet in sonitu, in sensu non simplice visus? 2175  
 Utque trahunt animos mira dulcedine certis  
 Intermixta modis discrimina multa sonorum,  
 Mixta modis aliis quæ fallidimus; ita ipsi  
 Si bene compositi sint, permixtique colores,  
 Allicient animos, perfundentque agmine amico; 2180  
 Sin male, percellent ingrato lumina sensu?  
 Utque sonus cum sit, cujus tremor usurpatur  
 Sæpe oculis partim, partim cognoscitur ipsas,  
 A quibus exoritur, per vires, & numeratur,  
 Jam licuit reperisse, quod aures allicit, esse 2185  
 Non aliud, numeros nisi, quædam certa tremorum  
 Quos nectat ratio inter se, facilesque, brevesque,  
 Et cito, diversos post ictus, convenientes;  
 Sic non posse negem rationem hanc esse colorum  
 Harmoniæ, numeri quamvis, viresque latebant. 2190  
 At quascumque velis has vires esse colorum,  
 Et numeros quoscumque, putem non esse profecto  
 Tam suaves per se, tam cordis ad intima labi

Tom. III.

X

Aptos

ravit, se inventurum in coloribus, ut in sono, & idcirco construxit cymbalum quoddam opticum, in quo colores alii post alios probabant proportionibus diversis permixti. Et ille quidem speraverat eandem voluptatem se exhibiturum animo per oculos, ope ejus harmoniæ, quam per aures exhibit sonus; sed res successu caruit.

Noster hic primo quidem affirmat videri omnino, parem debere esse effectum harmoniæ in coloribus, ac in sono. In hoc habentur certæ quædam proportioniones sonorum, quorum alii dum certo ordine alii succedunt, voluptatis sensum eliciunt, aliæ summopere displicent: sero detectum esse, in quo consistant consonantiæ, quæ placent, & dissonantiæ, quæ displicent, nimirum in relatione numeri vibrationum, quas edunt chordæ diversæ longitudinis, vel crassitudinis, vel tensionis. Ubi in binis chordis post exiguum nu-

merum vibrationum alterius desinit itidem exiguus numerus vibrationum alterius accurate absolutarum eodem tempore, habetur consonantia eo major, quo is numerus est minor: dissonantia habetur, ubi vel nunquam, vel non nisi post ingentem numerum vibrationum habetur consensus in fine vibrationis utriusque chordæ.

Videtur igitur voluptas illa oriri ex eo, quod in primo casu mens facile directè percipiat proportionem numerorum pertinentium ad consensum vibrationum; quam & illud postea detectum est præter sonum principalem, qui oritur a vibratione totius chordæ, haberi in quavis chorda sonos secundarios delicatiores, quos edant partes certæ ipsius seorsum simul oscillantes, quorum proportio ad principalem, & inter se, eliciat illum sensum vehementem, quem experiuntur plerique



Aptos, ut sonitus, & mentes exagitare,  
 Protinus & varios sub pectore gignere motus. 2195  
 Pratium, ubi pubescunt flores, armenta que late  
 Pascuntur, fluit irriguo & pede rivus, & umbras  
 Longe excurrentum nemorum ciet; adjice montes,  
 Montibus adjunctas urbes, tum nubila, cælum  
 Lumine diffusum verno, maria ipsa, lacusque, 2200  
 Velivolaeque rates, confecta que littora nautis;  
 Hæc circumlatis oculis gratissima vulgo  
 Omnia sunt; campo nec non instructa patente  
 Agmina cum tuimur varios ineuntia motus  
 Armorum, & vultus peditumque equitumque feroces, 2205  
 Nescio quæ, vacua tum surgit mente voluptas,  
 Sed non tam multos propter variosque colores  
 Conspectos, quam propter eas res, propter & haustas  
 Illinc notitias tot in uno tempore rerum:  
 Nam si nil simulent ipsi, referantque colores 2210  
 Quovis dispositi tabulam super ordine, parca  
 Illinc tentemur moti dulcedine sensus.  
 Jam ꝑ pronum tibi erit porro cognoscere, quare

Haud

in Musica, qui quidem sensus in alio est multo languidior, fortasse idcirco, quod mirus delicatis auribus nequaquam percipiunt secundarios ejusmodi sonos.

Quidquid de eo sit, omnis illius sensus origo in harmonia musicali oritur: e perceptione directa proportionis inter vibrationes excitatas in auribus a sono, & habebatur, antequam Mechanica detexisset proportionem has ipsas oscillationum. Porro habentur proportionem etiam inter vibrationes, quas lumen excitat in fibris fundi oculi; quare, licet illarum leges nondum detectæ sint, videntur posse & ibi per earum perceptionem directam oriri eadem voluptas. Adhuc tamen nulla colorum alternatio pluvibus modis variata huc usque quidquam ejusmodi produxit. Voluptatem experimur utique ingentem, dum

habemus ante oculos montium, & camporum prospectum cum fluviis & pratis, vel armatas acies cum tot diversis armorum, vestium, ac vexillorum coloribus: & quidem ea omnia exhibet hic Noster elegantissimis sane versibus, & vividissimas continentibus, vel in tabula quadam depictas, imagines: verum illum voluptatis sensum, jure affirmat, videri sibi, non profuere ex sola colorum varietate, sed ex multitudine notitiarum, quas unico intuitu acquirit mens e tanta idearum copia, quæ tot rebus simul objectis respondent: colores varii, qui nihil referant, nos utique non commovent.

ꝑ Hic explicat, cur, ubi bini colores deferuntur simul ad idem punctum fundi oculi, habeatur idea cujusdam coloris simplicis intermedii. Ratio in promptu est, quia illi simul inducunt in fibras

Haud pauci, quibus est simplex natura, colores  
 Commixti possint unius gignere nobis 2215  
 Notitiam, qualem naturæ simplicis alter  
 Deferat in cerebrum prorsus diversus ab illis;  
 Ictus quandoquidem venientes tempore eodem  
 Diversi, possint medios æquare tot ictus:  
 Æratis sic bina tubis pila pulsa per auras 2220  
 Tanto disrumpat murum impete, disjiciatque,  
 Si sit inæqualis, quanto, par utraque si sit,  
 Sed medio molis simul utraque constet adauctu,  
 Utraque dum raptatur eadem mobilitate -  
 Viribus a geminis diversa corpus agatur 2225  
 Si regione, uno medio tamen illud abibit  
 Motu, quo fugeret, si simplex tertia quædam  
 Corripere vis, ut nequeas distinguere prorsus.  
 Præterea viridis color est gratissimus unus  
 Ante alios, oculisque levat persæpe dolentes, 2230  
 Nam situs in medio est aliorum; nempe putandum est  
 Sensus plus mediis naturam aptasse sagacem,  
 Extremis ut utrinque minus sint rebus inepti.  
 Præterea in tenebris si frontem in saxa, trabemve  
 Impingas, oculisque teras si forte, premasve, 2235  
 Menti obversatur species inopina colorum:  
 Illo nempe tremunt violento concita motu  
 Fibrarum texta haud aliter, quam verus adesset  
 Si præsto color, & projecta luce feriret;  
 Et tremor ad cerebrum producit ille animumque. 2240

X 2

Quin

oculi eundem tremorem, quem induceret æqualis copia intermedii coloris. Sic qui sustinet simul binas massas alteram unciarum 6, alteram 18, eundem habet sensum, quem haberet, si sustineret duas, quarum utraque haberet ponderis uncias 12. Noster utitur exemplo binorum globorum inæqualium, qui simul incurrant in murum aliquem, qui quidem edunt eundem effectum, ac bini globi inter se æquales, & intermedii inter illos duos, & exemplo virium binarum, quæ præstant effectum

eundem, ac vis ex iis composita.

Cur color viridis sit omnium gratissimus, hic exhibetur: is habet refrangibilitatem mediam: credibile autem est, oculum esse aptatum a natura impressioni radiorum mediorum, ut nimirum minus discrepent ab eo, quod pro extremis requiritur.

r. Ex iis, quæ dicta sunt, facile deducitur ratio idearum, quæ sæpe habentur de coloribus, sine ullo lucis impulsu in oculum. Quotiescumque excitantur in oculis, & eorum opem in cerebro,

Quin solet externo sine motu sæpe cerebri  
 In fibris tremor idem aliqua consurgere causa,  
 Et facere, ut præsto videamur sæpe videre,  
 Quæ procul a nobis sunt, aut non forsitan usquam.  
 Somnia sic ludunt animum, sic plurima obire 2245  
 Officia, ire vias longas, risusque, jocosque  
 Neçtere, venari, rixari, ludere, dulces  
 Scribere versiculos, versarier inter amicos  
 Credimus, immoti cum in stratis mollibus alte  
 Stertimus. Exagitat sic motam infania mentem 2250  
 Multorum, Reges se sæpe, Deosque putantum:  
 Soli bella gerunt, oppugnant cominus hostem,  
 Qui nusquam est, soli tragica ad spectacula currunt,  
 Et tanquam plenis populis sedere theatris,  
 Ridentque, plauduntque, furentis & Herculis iras 2255  
 Spectant, & misere lacerantem Penæthea matrem,  
 Infamæque suos æstus in imagine cernunt.  
 Sic etiam ebrietas malefana in pectore turbas  
 Concitat ingentes, lymphato in pectore; tellus  
 Vertitur ante oculos, seque ipsa elementa resolvunt, 2260  
 Horrida tempestas furialibus omnia ventis  
 Vertit, & intorquent se res, geminantque micantes  
 Ante oculos, lapsus sunt undique, & undique monstra  
 Tantum intra cerebri fibras exorta potest vis.  
 Hac etiam incolumes, sicci, vigilesque movemur; 2265  
 Præsertim in tenebris per cæca silentia noctis

Mi-

vel etiam in solo cerebro, iidem motus, qui excitantur ex incur-  
 su radiorum externorum, toties excitantur in mente eadem ideæ.  
 Porro hic, & in sequentibus eleganti-  
 ssime sane Noster exponit pleros-  
 que e casibus, in quibus id ac-  
 cidit: excitantur motus in oculo,  
 si quid in ipsum incurrat, si ipse  
 digito prematur, seu fricetur: ex-  
 citantur motus immediate in cere-  
 bro sine ullo externo impulsu in  
 oculum, dum habentur somnia:  
 excitantur in cerebro æmentium,  
 qui quodammodo somniant vigi-  
 lantes, quorum deliria dum No-  
 ster persequitur, respici. etiam

illud notissimum *me occidistis, ami-  
 ci, Non servastis*; hominis, qui  
 dum insanus esset, videbatur sibi  
 teatro semper adfistere, &  
 jucundissimis spectaculis frui: idem  
 autem accidit etiam delirantibus  
 in vehementiore febris; idem ebriis,  
 ut videantur sibi videre quamplu-  
 rima, quæ omnino non vident:  
 addit Noster, & læsæ imaginatio-  
 nis effectus, quæ potissimum in  
 tenebris illudit nonnumquam, &  
 vigilantibus, & sobriis. In iis  
 omnibus casibus habentur ideæ ob  
 motus excitatos in cerebro, sine  
 ullo impulsu externo.

Mira videre facit rerum, atque audire; vagantes  
 Hinc animæ vita functorum sæpe per umbras,  
 Hinc occurfantem lemures, larvæque per ædem  
 Insuetos sonitus, per & atria nigra cientes, 2270  
 Panesque, & Satyri; & Nympharum mille figuræ.  
 Porro erit, efficiat lux ut plerumque calorem, &  
 Si violentior est, ignem, flammisque voraces.  
 Hoc quoque principiis, quæ dixi, consistit ab eisdem.  
 Lux in corpus agens refracta reflexaque crebris 2275  
 Ictibus interius minimas huc dimovet atque  
 Illic particulas urgens, celeremque tremorem  
 Incutit; exoritur tum mutua particularum  
 Mutato posito inter se, vis excita quædam  
 Majores motus adjungens motibus illis. 2280  
 Protinus a motu calor exit: fortior hic si  
 Ob validas fiat vires, magnosque tremores,  
 Usque adeo partes ferviscent corporis omnes,  
 Candente ignis uti circum velentur amictu,  
 Paulatimque abeant in fumos, atque vapores; 2285  
 Nimirum si materies queat illa resolvi,  
 Inque vaporibus & fumis flamma incita surgat,  
 Atque novæ circum jaculetur lumina lucis.  
 Hæc lambens alimenta sua in sese omnia vertit,  
 Et, donec superant in corpore pabula, flagrat: 2290  
 Absumptis nova succedunt, nova flamma per auras  
 Continuo exorients fumo surgente nitescit.

Quin

1. Progreditur ad alios effectus lucis, nimirum calorem, & ubi major ejus copia habeatur simul collecta, ignem. Ob internas illas reflexiones luminis incurritur motus etiam minimis particulis corporum, quæ loco dimotæ moventur adhuc magis internis viribus mutuis, uti fuse exposuimus, ubi in libro 7. de lucis tenuitate agebamus: eleganter autem exponit plures modos, quibus corpora a luce coacta ignescunt, & vel inflammantur, & resolvuntur in cinerem, vel calcem, ut ligna, & plures lapides, vel candent, ut metalla, & plura duriora corpora, quæ

vel igne imbuuntur, vel in ignem convertuntur: fors ejusmodi esse solem, & fixas, quæ corpora possent esse similia telluri nostræ & planetis, sed igne cecepto candentia. Aquam ipsam, addit, posse ignem concipere, si prius evadat fixa, & convertatur in quoddam terræ genus, quod fieri aliquando. & Newtonus censuit, & alii multi, qui credunt posse ipsa vulgaria elementa mutari inter se, mutatur utique vehementi congelatione aqua in durissimum velut silicem, cum liquefactione redit ad formam prioram.

Quin tractus fumi extincta de lampade surgens  
 Ceratâ; aut piceâ, aut adipe, aut pingui oblita olivo,  
 Si flammam longe contingat, protinus illam 2295  
 Suscipit, & sua labentem ad primordia cœtert.

At nequeant si forte in fumos corpora solvi  
 Texturâ minimas partes figente tenaci,  
 Exceptum retinent ignem tamen illa, diuque,  
 Quo majora, magis retinent plerumque, foventque; 2300  
 Interius plures quoniam in majoribus ictus  
 Crebrescunt lucis loca subcava pervadentis,  
 Vibratasque agitatur plures vis mutua partes.  
 Propterea validis fors viribus exagitatur

Corporis omne genus, quod fixum est, imbuere igne 2305  
 Se queat, & rapidam in naturam vertier ejus.

Fors ferrum a fornace rubens, quod forcipe presum  
 Ingenti nigrans Cyclopium dextera versat,  
 Non aliud jam sit, scintillans massa nisi ignis.

Fors ideo quoque Sol, & cœlo ardentia summo 2310

Sidera sunt solido constantia corpore, nostra  
 Ut tellus, aut præterea vaga cœtera quæ sunt

Astra; sed illa suis agitata in partibus intus  
 Undique vibratæ jactent ut lumina lucis.

Ipsa etiam quin unda, licet videatur inepta 2315

Ignem concipere, & rutilo splendere liquore,  
 Igne tamen faciens crebro stillare per artem,

Figes in terræ quoddam genus, induat igne

Quod sese facile apposito, & vertatur in illum.

Haud minus idcirco nobis tamen esse videtur 2320

Cre-

1. Suam hic proponit de natura ignis sententiam. Et quidem est admodum probabile illud igoem nihil aliud esse, nisi fermentationem cujusdam substantiæ sulphureæ cum luce; ut magnes inter metalla reliqua solum ferrum trahit, ut acida cum alkalinis commixta fermentationem concipiunt, quæ motum ingentem excitat in particulis utriusque substantiæ, sic potest materia luminis tenuissima ei sulphureæ substantiæ commixta concipere fermentationem ingentem, in qua

ignis consistat. Ita motus in genis intestinis concipitur in iis corporibus, quæ id genus sulphureæ materiæ continuerint, & ea inflammantur eo facilius, quo ejus majorem copiam habent: eo motu ejusmodi substantiæ excandescent, inflammantur, dissolvuntur, sulphur ipsum vix ab unica attractum scintilla ita effervescent, & in pulvere pyrio eo impetu dilatatur, ut arces etiam validissimas, & durissimas rupes dirumpat, atque disjiciat. Idcirco sulphurea, & oleosa corpora & lucem refringunt

Credibile hoc, in natura non omnia posse  
 Corpora candentem sese convertere in ignem;  
 Igni opportunum quin uno de genere esse  
 Undique dispersum corpus, passimque locatum  
 Omnia per spatia, & fibras, & viscera rerum, 2325  
 In quod corpus agat lux tantum, & agatur ab ipso  
 Viribus internis, quod denique fiat & ignis,  
 Involvatque suo violento cætera motu  
 Corpora, divellat concussas undique partes  
 Dissolvens, circum & vivo convelliat igne: 2330  
 Natura est vivi nimiram hæc sulphuris ipsa.  
 Ut magnes chalybem trahit ad se, cætera quidquam  
 Corpora non agitat; sic lux fors sulphura tantum  
 Prendit, & adducit, partes & versat in omnes  
 Immotis aliis; atque ipsa a sulphure contra 2335  
 Turbatur tantum, non circum cætera sentit.  
 Hoc saltem experti scimus, graveolentia multo  
 Corpora quæ constant e sulphure, frangere lucem  
 Plus aliis in se subeuntem, ut diximus ante,  
 Plus iter & radii flexo mutare meatu, 2340  
 Scimus & hoc, magis illa aliis a luce agitari.  
 Ut ferrum ignescat, violento exponier igni  
 Est opus, & duri ut flammescant pondera ligni,  
 Esse diu flamma debent contacta voraci:  
 At scintilla levis massam subito imbuat igne 2345  
 Sulphuream, & flammam extemplo exfuscat amplius.  
 Mixtum ubi sulphureum nitro & carbonibus atris  
 Pulverem ea attingit: miranda tonitrua circum  
 Aëre disjecto mirandis viribus edit,  
 Sub terraque quatit magnas, & diruit arces, 2350  
 Et findit duros discluso vertice montes  
 Fragmina contorquens vastas disjecta per auras;  
 Ex his jam facile ut conjectes esse coactam

Sul-

fortius, & ab ipsa facilius, & citius inflammantur, quia ejusmodi materia majorem continent copiam. Ligna indigent magis diuturna actione luminis, marmora, & metalla adhuc diuturniore, ut excandescant, & liquecant, quia minorem ha-

bebunt ejus vim, vel eam habebunt inclusam, & obtectam multo validioribus tegumentis quam ipsam ob causam fortasse videmus, amiantum sine ulla latione tolerare actionem ignis satis validi, ut ad lavandas relas ex ea substantia adhibeatur flammæ

Sulphura lucem in se, densatamque agmine magno,  
 Sulphura pura; neques nam cur durefcere figique 2355  
 Ipsam, & mutari diversa in corpora primis;  
 Nuper aquam ut dixi fors figi, densam & abire  
 In terram, certe in glaciem ut durefcit acutam,  
 Atque iterum a glacie in liquidam ut dissolvitur undam.

Corpora quæ nullo prope sulphure prædita constant, 2360

In sese possint tentire impune valentis  
 Ignis vim: cohibent intra quæ sulphura, densis  
 Verùm ita parjetibus conclula, agitare negatum  
 Vel minimas ut sit partes, vel ponere motus  
 Ut vix conceptos illæ jubeantur ob arcus 2365

Fines, & vetita ob commercia partibus ictis,  
 Vix ea concipiant ignem, aut mutantur ab ipso.  
 Fortitan idcirco est amianto innoxius ignis,  
 Undaque ferviscens, perstat tamen unda, calore  
 Nec pote majori semper ferviscere, quanquam 2370

Ignem subjicias majorem semper ahenò;  
 Nimirum certo calor undis limite constat.  
 Ergo siqua forent expertia sulphure prorsus  
 Corpora, non possent flammis corrumpier ullis  
 Unquam; quin ipsos speculo jungente coortos 2375  
 Despicerent radios, neque lux deflecteret illac  
 Tranans dimota a rapido mutataque cursu.

Quis scit, an ardenti non talia corpora constant  
 Sole super; nequeat magnis fervoribus illa  
 Ut mutare furens, & solvere; pabula præstet 2380  
 Quin pubentibus ut plantis; aurasque foventes,  
 Et rorem veluti secundum, sylvaque multa  
 Sit super, alituumque, & corpora montivagorum

Qua-

ma, quæ sordes absumat, filis  
 ejus intactis. Igne multo vehe-  
 mentiore illa etiam substantia dis-  
 solvitur. Verum si corpus aliquod  
 nihil prorsus ex ea substantia in  
 se contineat, id quidem ab igne  
 utcumque vehementissimo nihil  
 omnino pateretur.

Ejusmodi esse possent substantiæ  
 in sole positæ, quæ in imma-  
 ni ejus ignea vi & fervore, il-  
 lars penitus perseverent, & quod

respectu nostri est percussio vio-  
 lentissima perfringens omnia, &  
 dissolvens, ibi sit lenis aura blan-  
 de omnia demulcens. Ego adhi-  
 bere soleo exemplum hominum,  
 quorum membra constarent terris  
 illis alkalinis, quæ deponuntur  
 ab aquis pluribus, ut a celeberrimis  
 Nucerinis in Italia, quæ cum  
 aceto ingentem statim fermenta-  
 tionem concipiunt. Iis acetum es-  
 set, ut nobis ignis; si manum

Quadrupedum, bipedumque, his ut paria omnia rebus  
 Sic vigeant, propriis ut sol sit terra colonis. 2385  
 Utque scobem ferri vicinus turbat, agitque  
 Huc illuc magnes, immotæ parcit arenæ;  
 Sic elementum illud vi solvens cuncta voraci  
 Inter nos, motuque involvens exitiali,  
 Perniciemque ferens deprensus undique rebus, 2390  
 Non alibi nisi ros, zephyrorumque aura faventum  
 Mollis sit, sætusque novos sustollat, alatque  
 Mulcens, rivus & ut sitientes irriget herbas.  
 Fors macularum etiam Solis genera altivolantis,  
 Illic quæ nebulæ constant, exordia ducunt 2395  
 Ita a materie; nam multis sæpe diebus  
 Valti in tam valido persstant fervore camini,  
 Nec subito ut nubes aquilone hic disjiciuntur.  
 Corpora præterea, quam nostra, tenacia multo  
 Illa magis si sint, ignes perferre valentes 2400  
 Ætatem possint longam, neque solvitur æstu;  
 Nam si Sol illic quanto violentior extat,  
 Corpora pollenti tanto mage prædita nexu  
 Quædam sint, partes quam quo hic junguntur aquarum,  
 Illa fluant undæ superâ de more liquentis, 2405  
 Et gelidi manent fontes, & murmuret æquor  
 Illisum; nec jam flores, arbutaque læta,  
 Nec sata camporum vernali viridantia? demum,  
 Ut Tellus, ita Sol faciem non præferat almam?  
 Difficile est animos tamen his assuescere vulgo, 2410  
 Non nisi rem diram violentamque esse videntes

Ignem,

inferrent in acetum; ea statim  
 ingenti agitatione concepta dissol-  
 veretur. Quid jam si ipsi nos  
 viderent mergentes in aceto, &  
 diu in ipso retinentes illæsam ma-  
 num? Mirarentur utique, atque  
 obstupescerent, ut nos, si viderem-  
 us alicquem ejus naturæ nobis  
 ignotæ illæso corpore persstare in  
 igne.

Fieri autem posset & illud, ut  
 haberentur in sole substantiæ sul-  
 phure etiam onustæ, sed multo  
 majore coæssionis vi præditæ,  
 & continentes sulphur ipsum in-

clusum parietibus multo solidiori-  
 bus: ejusmodi itidem substantiæ  
 nihilo magis a vehementissimo solis  
 igne paterentur, quam hæc nostra  
 solida patiantur ab æstivo vel etiam  
 verno calore nostri aëris.

1. Jure monet, meditationes  
 ejusmodi aptiores esse philologis  
 quam vulgo, qui non posset sane  
 concipere substantiam illæsam in  
 eo fervidissimo, & voracissimo  
 elemento, cujus effectus horribiles  
 quotidie intuetur, quod hic No-  
 ster persequitur, dum elegan-  
 tissime describit ruinas horribi-



Ignem, atque admotum nullis prope parcere rebus.  
 Quippe vident, magnis si quando incendia sylvis  
 Gliscunt, proceras pinos, annosaque late  
 Robora, & ærias platanos, altoque cupressos 2415  
 Vertice sublimes consumier, atque perire  
 Lucentes flammis circum involventibus, atque  
 Protinus in cineres collabi, nec sua Phœbi  
 Defendit laurum, aut oleam tutela Minervæ,  
 Nec dodonæas texere oracula quercus; 2420  
 Montium honos antiquus abit, fugere Napææ,  
 Et sua lustra feræ, sua nota cubilia linquunt:  
 Quaque diu umbra fuit, campi rediere patentes,  
 Et primum cælo ostendere cacumina montes:  
 Nil superest de tam claro nemore, atque vetusto, 2425  
 Ni cinis huc illuc vento spargendus, & imbri.  
 Et siquando urbem & turrita palatia flamma  
 Corripuit, quæ non dira & miseranda videntur?  
 Ignis opes populi violento turbine raptat,  
 Perque domos, per templa, per atria laxa vagatur 2430  
 Dissolvens magno crepitu, horrificoque tumultu  
 Omnia, compages validas, tabulata, trabesque,  
 Atque intorta procul flagrantia fragmina jactans,  
 Præsertim furias vento irritante tumentes,  
 Et sic ærumnam longe, clademque ferente. 2435  
 Mar-

les incendii cooperientis vel ve-  
 rusta nemora, vel urbes ingen-  
 tes: videtur utique exhibere hic  
 velut in tabula depictum, & ocu-  
 lis ipsis expositum Trojanum, vel  
 Corinthiacum incendium. Innuit  
 & illa, quæ sæpe accidunt, Con-  
 stantinopoli incendia, quorum  
 plura meis egomet oculis vidi,  
 cum ibi commorarer in diutur-  
 no meo per Europam itinere, in-  
 ter quæ unum, quod plura quam  
 decem ælium milia consumpsit 24.  
 horarum intervallo, flammarum  
 globis, & fumi vorticibus ita ela-  
 tis, ut cælo ipsi minitari vide-  
 rentur.

Addit autem multo magis hor-  
 ridum spectaculum eorum ignife-  
 rorum montium, quos appellant

Vulcanos, quorum præcipuos in-  
 nuit, ut Peruanos sane horribi-  
 les, & Japonicos, ut Ætnam,  
 & Vesuvium propiores nobis, qui  
 quidem montes nimis sæpe hisce  
 nostris temporibus spectacula ex-  
 hibent horrore plena, quibus non  
 immerito illud attribuit *exundan-  
 tem, & minitantem incendia munda*.  
 Vesuvii eruptiones ita hic  
 Noſter pingit vivissimis expres-  
 sas coloribus, ut oculis ipsis subje-  
 ctæ videantur.

Porro dum per horrida earun-  
 dem eruptionum effecta pervaga-  
 tur, commemorat vehementissi-  
 mam illam veterem, in qua Pli-  
 nius senior occubuit, quæ tot si-  
 nitimis urbibus excidium tulit,  
 ac Herculano in primis obruto,

Marmora finduntur templis, ebur omne crematur,  
 Et liquefacta fluunt vastas simulacra per ædes  
 Prisca, fluunt auri mixti argentique nitores.  
 Nequidquam lymphis superantem extinguere pestem  
 Plebs, proceresque ruunt, certatimque undique currunt 2440  
 Auxilio: vix sæpe queunt erumpere tectis,  
 Et fugere instantes flammæ; clamantque, trahuntque  
 Imbelles natos figentes vix pede terram,  
 Sæpe etiam linquunt correptos: brachia tendunt  
 Illi infelices nequidquam; it nidor in auras 2445  
 Membrorum, & mixti nimbo crepitante ululatus.  
 Ardens per conclave fugit lymphata puella,  
 Et varios iterat cursus, variosque recursus,  
 Tangat eam turbo dum flammeus, abripiatque.  
 Ponit atrox ea nec tempestat, dum sua restant 2450  
 Pabula; propterea multis sævire diebus  
 Interdum magnas illam videre per urbes.  
 Ipsi quin cives circum discindere cuncta  
 Certant, & raptis vastare securibus, ultra  
 Suppeditent alimenta equitanti ne nova flammæ. 2455  
 Hoc fuit excidio quondam damnata Corinthus,  
 Cum sua fusa viis vidit commixta metalla  
 Currere: Byzantj fumantia mœnia Thraces

& altissime conspulto non cineribus tantummodo, sed illa durissima crusta, quæ appellatur *lava*: tum inde gradum facit ad pretiosa illa vetustatis monumenta, quæ tanto labore, & regiis impensis eruta ex altissimis ruderibus, ac celeberrimo, & nobilissimo musæo illata, jucundissimum exhibent spectaculum universæ Europe ad ea videnda Neapolim confluenti.

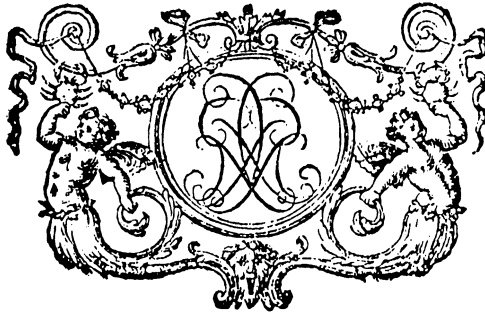
Illud autem Noster cuperet, quod & omnes antiquorum monumentorum amatores, ut posset superne detegi tota ea urbe ita, ut pateant domus, templa, theatra, compita, quod quidem in ipsa Herculana urbe fieri omnino non potuit ob immanem plurimum stratorum molem altissime superaggestam, & domos, ac am-

Aspi-  
 pliora palatia super inædificata. At quod ibi non licuit, licet jam utique in Pompejana haud ita multis passuum millibus inde disjuncta, quæ solis cineribus obruta ad paucos pedes supra ipsa rudera elevaris, multo facilis superne detegitur. Vidi ego ipse ibi portam urbis, & compitorum initia, & extantes plurium domorum parietes depictos cum pavimenti musivo opere constratis, vidi templorum ingressus cum aris & cineribus, ac ossibus victimarum: vidi theatrum detegi cœptum, ut jam extarent summa columnarum capita. Sperandum utique, ibi nos olim habituros, quæcunque hic Noster in elegantissimi hujusce episodii sine desideravit.

Aspiciunt sæpe, atque Euxini navita ponti  
 Prospexit procul involventes omnia nimbos. 2460  
 At non flammaram spectaclum tetrius, & tam  
 Formidabile fert terras natura per omnes,  
 Igniferos prope quam montes, ubi nigra feruntur  
 Ollia Ditis, & Enceladi cum Fratre Typhæo  
 Immanes pœnæ, & Cyclosum horrentia claustra. 2465  
 Testes Peruvii cultores, Japoniique,  
 Testes Trinacriæ populi, qui cernitis igne  
 Ætnam exundantem, & minitantem incendia mundo.  
 Tu quoque Parthenope nimium vicina Vefervo  
 Testis es, ah quoties densa conspersa favilla 2470  
 Horrificos inter sonitus, terræque fragores,  
 Dum sursum projecta alto e cratere videres  
 Ire liquentia per cœium, & flammantia saxa, &  
 Mixta bituminibus, nitroque agitante metalla;  
 Omniaque ingenti per dorsum deinde revolvi 2475  
 Proluvie, & densis Cocyti labier undas.  
 Igneus it' late torrens, operitque feraces  
 Campos, & crassa valles ferrugine complet,  
 Cunctaque durata consernit, qua' via, crusta.  
 Dum liquefacta meat massa ingens, restat eunti 2480  
 Jam nihil: objectos lapides convolvit, & urit,  
 Proruit & muros, & sylvas proterit altas  
 Abscindens, raptansque suo fervore, levemque  
 Post relinquens cinerem: procul o! armenta, gregesque ab-  
 ducite Pastores, si jam licet, agricolæque; 2485  
 Nulla mora est, intlat tempestas ignea, vestram  
 Eripite ipsi animam, & corpus servate sepulchro.  
 Jam si forte recens ad littora pervenit horror,  
 Contactæ subito ferviscunt æquoris undæ,  
 Infestæque velint demissæ relinquere terras. 2490  
 Hæc olim magnis populis, hæc floruit amplis  
 Urbibus ora frequens; stabant hic Hercule structa  
 Mœnia; tergemino veniens cum victor ab hoste  
 Per terras famæ monumenta relinqueret omnes  
 Grandia: tartareis post eructata caminis 2495  
 Omnia contexere ardentis flumina massa;  
 Et templo cives uno abscondere, domosque.

Jam subito in duram silicem concreta, recentem  
 Rerum ostenderunt faciem, sic finitiorum  
 Mentibus ut locus urbis, & urbs ipsa incluta demum 2500  
 Excideret, siquidem inducto sub monte latebat.  
 Longa tamen proferre solet, quod conditur alta  
 Sub terra, plerumque dies. Sub viscera duri  
 Nuper montis itum est, & secto tramite, mirum!  
 Urbs antiqua, ævo non immutata reperta est, 2505  
 Aut illapsa silex olim prope cuncta replevit;  
 Finditur ipsa tamen quærentibus, eruiturque.  
 Paulatim serpit labor intra mœnia ductus,  
 Qua licet; hanc urbem neque enim irrupisse per omnem  
 Posse datum est subito; vallabant undique plenam 2510  
 Præduri montes, interceptæque ruinæ.  
 Inventas ad tecta tamen regalia prædas,  
 Marmora, picturas, & athenæa signa, theatris,  
 Templisque, & domibus direpta, forisque, viisque,  
 Et quæcumque fuisse ad victum, ad sacra supellex, 2515  
 Ad varias artes, ludos, spectacula, pompas  
 Creditur, ad rerum privata & publica, vectant.  
 Parvis longa etiam, vilique in sede locatis  
 Ætas dat pretium, & præclarum rebus honorem,  
 Dignæ ut servari sint in penetralibus aureis. 2520  
 Discimus hinc usus antiquos, discimus artes.  
 Atque utinam superis potuissent reddier auris  
 Omnia disjecto ferruginis objice duræ!  
 Urbis, qualis erat, patuisset forma vetustæ,  
 Extantisque domos licuisset, celsaque templa 2525  
 Cumque suis gradibus, caveisque theatra tueri,  
 Et fora, diductasque vias, arcusque patentes,  
 Thermasque, circosque, simul per summa, per ima,  
 Exteriora oculis itidem, interioraque ferre.  
 Vos, quibus antiquas res, quam cognoscere nostras, 2530  
 Cura prior longe est, invento & plauditis agris  
 Semiruto muro interdum, saxisque vetustis,  
 Fragminibusque columnarum, & truncis simulacris;  
 Quanto vos fastu vestram imperioque per urbem  
 Ire videremus, quantos canere inde triumphos, 2535  
 Præcos in prisca ritus quam velle novare.

Sede, & adhuc non visa tamen quoque fingere rerum  
Multa, & inauditos ut veros prodere mores:  
Cuncta palam extarent, nisi quæ corruperit ardor;  
Et labefactarit largo olim flumine inundans, 2540  
Lignea structa, levi vel lanæ stamine texta;  
Præferrent & cuncta modos speciemque vetustam,  
Quæ neque ab Arctois procul hostis barbarus oris  
Proterere adveniens potuit, commota elementis  
Terra nec ipsa suis quaterere, atque evertere ab imo, 2545  
Decutere aut ventis, trifido vel fulminis ictu  
Juppiter, aut nimbis late furialibus horrens,  
Denique non longis ætas consumere sæclis,





LIBER DECIMUS.

**Q**ueis licuit stabili vestigia ponere gressu,  
 Certarum & fixam rationum tangere metam,  
 Sunt spatia illa mihi longæ confecta viai,  
 Et lumen veris prætentum est rebus amicum,  
 Ut nequeant ire inficias, nisi pectora, contra 5  
 Queis sunt obfirmata, serinoque aspera cultu,  
 Dignaue perpetua, cupiunt quam inducere, nocte.  
 At nunc multa mihi, quæ non ita clara, supersunt  
 Evolvenda; movenda imis est, eque ruenda  
 Natura e latebris, & caligantibus illis, 10  
 Ad quæ non detur, nisi longe assistere, lustris.  
 Hunc etiam juvat extremum imposuisse laborem,  
 Ad vires elementorum & primordia labi  
 Scilicet, unde omnis concreta, coortaque summa est.  
 Noscere quæ quanquam certa ratione negatum, 15  
 Atque eadem veri jucunda luce rigare;  
 At fors non adeo nigrum velamen inumbrat,  
 Prospicere ut nequeamus, & acrem immittere visum,  
 Atque, intervallo vario quæ proxima veris  
 Sint, & quæ fieri non pugnent posse, doceri: 20  
 Non

7. Evolutis iis, quæ evidentiam  
 habent, affirmat, se progredi ad  
 argumentum magis obscurum, &  
 dubium, quo toti operi finem sit im-  
 positurus: nimirum ad evolvenda  
 prima ipsa corporum elementa, a  
 quibus omnis Natura constat. Et  
 sane huc usque egit de Mechanica  
 primum terrestri, tum cælesti, pos-  
 tremo de lumine, in quibus omni-  
 bus fere ubique progredi licet ma-

thematicam methodo, deducendo  
 conclusiones evidentissimas e prin-  
 cipiis mathematicis inconcussis. &  
 simplicissimis observationibus phy-  
 sicis. Hic plura occurrunt magis  
 obscura, & minus certa; ac ju-  
 re proinde affirmat, libranda esse  
 rationum pondera, & firmitatem  
 assensus ipsarum vi attemperan-  
 dam.

Non tamen ut valeas idcirco protinus illa  
 Verarum in numero rerum, unoque ordine habere,  
 Nam fors illufus specie tunc avius erres;  
 Nec contra par fit contemnere, ſcilicet eſſe  
 Quæ fors vera queant, vacua & dimittere mente; 25  
 Credendi variis at erit par utier illic  
 Normis, nec varia pendendæ non rationes  
 Arte, fidẽſque minor vel major rebus habenda eſt,  
 Ut fuerint ipſæ res in ſplendore locatæ  
 Nimirum vario, minus eſſulgente, magiſve. 30  
 Siquid in his auctor valeat tamen, innitiquẽ  
 Nomine ſiquid fit magno, ſi fortior extet  
 Hinc ratio, validis tanquam vibrata lacertis,  
 Expertaque manu veniat ſi certior iſtus,  
 Quis dubitet per & hæc vaſta, & male tuta locorum 35  
 Te, Newtonẽ, ſequi? cujus gradus altius ima  
 Inſigi terra valeat? quis clarius unquam  
 Exiit e tanta rerum caligine lumen?  
 Incyta quo tua mens proſpexit cunq̃ue, nec ulla  
 Territa nigranti, nec victa refugit ab umbra, 40  
 Lux quædam tanquam ſublultri in nocte repente  
 Apparet, retegittque viam, qua accedere ſpes lit  
 Ad lacros propius rerum ortus, ad ditionem  
 Illam etiam immenſam Naturæ, abducta recepit  
 Quo ſeſe magis, & longe ſecreta receſſit. 45  
 Hæc propter, vel ſi Gravitãs educãta per oras  
 Ætherias, Lucis vel flamina dia retexta,  
 Vel nova materiæ prius a te multa reperta  
 Munera non fuerint, hæc propter ſola, maneret  
 Ingens fama tui, & decus immortale laboris, 50  
 Pe-

v. In Nevvtoni laudes excurrit, quem hic in hujus libri prima parte proponit ſibi ducem, ut habuit in præcedentibus: rem quidem ait arduam, & obſcuram ſe aggredi, nimirum prima corporum exordia, & generales leges, quas in corporum compoſitione, ac transformationibus Natura ſequitur, ſed ſilenter tanto luce. Porro jure affirmat, Nevvtonum vel per hæc tantummodo, quæ

hic habet, fuiſſe conſecuturum immortalitatem nomini, etiam ſi nihil prodidiſſet ex illis tam multis compertis, quæ prodidit potiſſimum pertinentia ad gravitatem generalem, & naturam, ac proprietates luminis, ac ad geometriam, & analyſim: illud autem ſatis appoſite exprimit, tot ac tam præclara comperta mereri utique nominis immortalitatem.

Pectora dum pulchro veri tangentur amore,  
 Doctrinæ dum stabit honos, & gloria laudi.  
 Non mortale tibi ingenium, non pectora fraudi  
 Pervia, non talem vafra rear ambitione  
 Unquam inflexum animum, turpique cupidine fractum. 55  
 Humanis majora ipsum illexisse sequentem  
 Credibile est; quod iter ratio pandebat, adibas  
 Victor, præteriens retrahentia cætera circum,  
 Sicaniis tanquam immotus Sirenas Ulysses  
 Palladiis fidens monitis. Te legerat unum 60  
 Ante alios, cui prorsus opes effunderet amplas  
 Natura; his tu hominum voluisti protinet omnem  
 Munificas agitans curas, ditescere stirpem,  
 Atque potestates nostræ distendere mentis  
 Usque adeo, nihil ut non vincere posse putantes, 65  
 Confisque ausu irrumpamus in omnia magno.  
 Proin etiam aggredimur post te, quæcumque latere  
 Perpetuis voluit vel adhuc natura latebris;  
 Et nostro interdum pugnamus marte, sed armis  
 Instructi tectique tuis; se quisque valentem 70  
 Tanto sub clypei veluti septemplex orbe  
 Haud minus esse putat, quam cui circumdare Achillis  
 Contigit arma, vel Herculeas tractare sagittas  
 Immanes, Trojæ fatum crudele ferentes.  
 Jamque per ambiguos calles, lucemque malignam, 75  
 Si non ad veri fines, at ad loca sisti  
 Proxima certamus; minus ipse ignota movenda.  
 Omnia, versandoque diu facis & subigendo.  
 Proin juvat huc etiam nostras inducere musas,  
 Quo tu cumque præis, lætæ audentesque sequentur. 80  
 Nonne hoc in rebus fit pluribus, ut videamus

## Y

Ma-

1 Incipit ab attractione; quæ  
 quidem in gravitate, electricitate,  
 magnetismo extenditur ad majores  
 distantias, habetur tamen, licet  
 contracta ad distantias perquam  
 exiguas, in pluribus saltem plu-  
 rium corporum perquam exiguis  
 particulis: ejusmodi esse eas vires,  
 quas in superiore tomo ostendit  
 habere luminis particulas, & eas,  
 quæ a Chemicis corpora resol-

ventibus potissimum ope ignis in-  
 veniuntur pluribus modis, ut per  
 ebullitionem, effervescentiam, fer-  
 mentationem, dissolutionem, vo-  
 latilizationem, concretionem,  
 præcipitationem; tam multi mo-  
 tus, ac tam varii particularum, qui  
 ibi observantur, indicant sane  
 vires varias, quibus ipsæ parti-  
 culæ in se invicem agunt in illis  
 minimis distantis. En initium ejus



Materiem trahere, atque trahi, gravitatis uti sunt,  
 Quas docui, vires, & quæis magnesia polent  
 Saxa, atque electri quæ notæ a nomine conitant.  
 Non arcto nimium tractu distendere sese 85  
 Cernimus has vires: at sunt, quæ non nisi parvo  
 Sic extenduntur spatio, ut percellere nostros  
 Id nequeat sensus, veluti lucentibus esse  
 Quas in particulis monstratum est, quæque per artem  
 Mutantem sæpe, & domitantem corpora flammâ 90  
 Produunt varia rerum ratione modisque;  
 Scilicet ut sit, ubi quid fervet, bullit, acescit,  
 Solvitur effusum, disjungitur, atque abit a se  
 Divisum, sursumve volat, vel conciliatur,  
 Concrevitque cadens, quovis vel denique pacto 95  
 Mutatur mixtum, concussum, seu calefactum.

Aspi-

quæstionis a Newtono sic expres-  
 sum.

„ An non exiguæ corporum  
 „ particulæ certas habent virtutes,  
 „ potentias, sive vires, quibus  
 „ per interjectum aliquod inter-  
 „ vallum agant non modo in ra-  
 „ dios luminis ad eos reflecten-  
 „ dos, refringendos, & insecten-  
 „ dos, verum etiam mutuo in se  
 „ invicem ad producenda plera-  
 „ que phænomena Naturæ. Satis  
 „ enim notum est, corpora in se  
 „ invicem agere per attractiones  
 „ gravitatis, virtutisq; magneticæ,  
 „ atque electricæ. Pergit New-  
 „ tonus jure affirmans exemplo ha-  
 „ rum virium, quas manifestò per-  
 „ cipimus ob majorem distantiam,  
 „ ad quam protenduntur, nos duci  
 „ ad vires alias attractentes, quibus  
 „ in progressu jungit deinde etiam  
 „ repellentes, quæ agunt in minori-  
 „ bus distantis, atque id etiam ex  
 „ sola analogia Naturæ, quæ cer-  
 „ tum, & constantem ordinem ser-  
 „ vet in agendo: se hic non quæ-  
 „ rere, unde oriatur ejusmodi attra-  
 „ ctio. „ hanc vocem *attractionis* ita  
 „ hic accipi velim, ut in univer-  
 „ sum solummodo vim aliquam  
 „ significare intelligatur, qua cor-

„ pora ad se mutuo tendant,  
 „ cuiuscumque demum causæ attri-  
 „ buenda sit ea vis. Quæren-  
 „ dum prius per observationes, quæ  
 „ corpora ad se mutuo tendant,  
 „ tum in ejus tendentiæ causas in-  
 „ quirendum.

Porro id Newtonus præstat in  
 hac Opticæ quæstione, in qua pri-  
 mo congerit ingentem copiam  
 phænomenorum, quæ ostendunt  
 vim particularum attractivam, tum  
 progreditur ad repulsivam illi sube-  
 untem mutata distantia, deinde  
 proponit conjecturas suas de prin-  
 cipiis, a quibus pendent, dicendo,  
 magnum fore progressum in phy-  
 sica, si phænomena omnia re-  
 duci possint ad duo, vel tria prin-  
 cipia generalia, ex quibus omnia  
 pendeant: proponit tria, nimirum  
 causam gravitatis, cohesivis-  
 nis, fermentationis, sive putre-  
 factionis, ac demum ad primam  
 causam assurgit Divinum Naturæ  
 Artificem, & rerum omnium Con-  
 ditorum.

Hæc est series eorum, quæ in  
 hac quæstione Newtonus propo-  
 suit, quem eodem ordine gradatim  
 sequitur Noster, donec de-  
 labatur ad meam Theoriam, quæ

Aspicias parvas agitari, occurrere partes,  
 Impellique, trahique, fugam tentare, repelli,  
 Jungi, atque aptari nunc his, nunc fortius illis,  
 Nunc illis, nunc his disjungi, & abire relictis. 100  
 Proinde queas quasdam latitantes noscere vires,  
 Quæ brevibus spatiis compellant parvula nexu  
 Corpora inire suos, & certa in vincula ducant.

Jamque has ut possis melius deprendere vires,  
 Mecum, age, rebus in his, quæ fiant plurima, nosce, 105  
 Quam varia omniparens agitet natura, struatque.  
 Est quoddam salium genus, intra dolia crustas  
 Quod ducit, circumque cadis latera omnia vestit  
 Accrescens, longo Bacchum si tempore claudant:  
 De vini exoritur natura, glebaque circum 110  
 Fit lapidosa velut, quo vinum pariete stagnat.  
 Ergo sales prunis siccatis, atque aëris auris  
 Expositi post, incipient humescere primo,

Y 2

Dein

ex ipsa Newtoniana ortum ducens  
 ita ab eo divergit, ut reductis illis  
 tribus Newtoni Principiis, & aliis  
 omnibus tam generalibus proprietatibus  
 corporum, quam præcipuis eorum  
 differentiis ad principium unicuique,  
 cujus existentiam positivis rationibus  
 evincit, longe aliter, ac ipse, prima  
 corporum elementa constituit, & omnem  
 Naturam evolvit.

1. Exordium phænomenorum  
 attractionem probantium desumit  
 ab iis, quæ observantur in sale  
 tartari, cujus formationem paucis  
 indicat, exhibens crustam, quæ  
 in vini doliis inducitur ejus parietibus  
 longiore tempore concretescens e  
 particulis, quæ insunt in ipso vino,  
 quam crustam vulgo dicimus tartarum:  
 is sal aeri expositus humescit, ac  
 sicut per deliquium, attrahens nimirum  
 vapores aqueos, qui sunt in aere,  
 quod aliis salibus non accidit: ipse  
 autem sal tartari, ubi adeptus est  
 certam quandam aquæ copiam,  
 cessat ipsam ulterius attrahere velut  
 saturatus: nimirum ubi quævis

ipsum particula adepta est aquam  
 circumquaque usque ad eam exiguam  
 distantiam, ad quam extenditur  
 illa ejus attractiva vis, nullam  
 ejus particulam ultra potest  
 attrahere. En autem ipsum Newtoni  
 locum, cui adjecta est tantummodo  
 hic ea postrema ratio vis  
 attractivæ cessantis post  
 saturitatem ob distantiam auctam:  
 „ Cum sal tartari fuit per deliquium,  
 „ quum, an non hoc efficitur  
 „ attractione aliqua, quæ est  
 „ tua inter particulas salis tartari,  
 „ & particulas aquæ, quæ  
 „ vaporem speciem habentes  
 „ in aëre volitant. Et cur non  
 „ sal vulgaris, vel sal nitrum,  
 „ vitriolum fuit itidem per deliquium,  
 „ quum, nisi quod istiusmodi  
 „ attractionis expertus sit? Et cur  
 „ ipse tartari postquam aquam  
 „ pro quantitate sui certa portione  
 „ ne ex aëre exhaverit, deinceps  
 „ ceperit non amplius imbibit,  
 „ postquam aqua saturatus sit,  
 „ vi illa attrahente deinceps  
 „ ceat „

Deinde liquefcere, & ut confperfi folvict undis.  
 At qua funt illic undæ ratione coortæ 115  
 Tam fubito? nonne e liquidis fluitantibus auris?  
 Particulas femper volitantes aëre aquarum  
 Nimirum fal ille trahit, denfatque vapores,  
 Atque in fe recipit, retinetque tenaciter hauflos.  
 Natura aft adeo bibula caret æquoreus fal, 120  
 Atque alii multi, ficcotique aëre perfiant;  
 Undas quandoquidem nifu caruere trahendi.  
 Vim certam cur ille tamen fal haurit aquai,  
 Nec conviva fatur feffe rigat uberiori  
 Proluvie, poltquam immaduit? quia deficit omnis 125  
 Ille vigor capta præda, retinensque tenetur.  
 Quidve aliud jam fit, fi non vigor ille trahendi eft,  
 (Cum folet parvo fufstollier unda calore  
 In fumos) cur hæc vinclis exire retenta  
 Non queat ipfa fuis, agitante avulfâ nifi igne? 130  
 Porro five falis genus eft, feu forte metalli  
 Cæruleam ostentans frontem, aut plerumque virentem,  
 Sci-

1. Addit Noster id, quod Newtonus ad idem argumentum pertinens sic exprimit, unde est nisi  
 „ ab hac vi attrahente, quod  
 „ aqua, quæ vel per fe ipfa leni  
 „ admodum tepore distillat e fale  
 „ tartari, tamen distillando elici  
 „ non potest, nisi magno calore?  
 „ lore? „

2. Progreditur cum Newtono ad simile phænomenum olei vitrioli aquam itidem attrahentis usque ad certam saturitatem, cum consequenti difficili separatione per distillationem: tum transit ad calorem, qui concipitur ab ejus mixtione cum aqua, ac deinde ad ebullitionem, & effervescentiam, quam ipsum oleum vitrioli, & aqua fortis progignunt, ubi affunduntur ferobi ferreæ, quam dissolvunt. Ea Newtonus videtur hic tribuere soli vi attractivæ, qua particulæ earum substantiarum in se mutuo incurrunt, nisi autem persuasum est, in omni efferve-

scencia, & fermentatione motum intestinum cieri a reciprocatone virium, quæ in quadam exigua distantia sine attractivæ, tum repulsivæ in alia, ut infra suo loco videbimus; unde motus ingentes illi reciproci multo melius repeti possunt, qui durent, donec omnia reducantur ad æquilibrium, quod habetur in quibusdam cohesionis limitibus, de quibus in nostra theoria. Demum accidit, quod & hic post unionem acidarum liquoris particularum cum particulis ferri, non nisi ingenti calore per distillationem avelli possunt. En itidem locum Newtoni:

„ An non ejusmodi quoque vi  
 „ attrahenti, quæ inter particu-  
 „ las olei vitrioli, & particulas  
 „ aquæ mutua sit, attribuendum  
 „ est, quod oleum vitrioli aquam  
 „ fatis magna portione ad se ex  
 „ aere eliciat; cum autem semel  
 „ saturatum sit, deinceps non  
 „ amplius imbibat, & in distil-

Scilicet aut illud scabræ ferruginis instar  
 Prognatum a ferro, aut æruginis instar ab ære,  
 Grajo deductum quod nomine compellamus 135  
 Chalcantum; inde solet subjecto educier igne,  
 Quod vocitant, oleum: liquor est acerque tenaxque.  
 Hic quoque contacto fluidam trahit aëre lympham:  
 Sat sibi sed postquam detractam junxerit illinc,  
 Desinit; at retinet junctam, nec surgere posthac 140  
 Ni validis raptam flammis permittit in auras:  
 Idem nonne trahens ideo vigor inditus ipsi est?  
 Quin super hoc oleum si infundas fluminis undas,  
 Aspicias aliquo fervere calore liquores,  
 Dum se commiscent; motum calor indicat, atque 145  
 Motus eas vires, queis conjunguntur, euntque  
 Mutuum in occursum partes utriusque vicissim.  
 Hic liquor, hoc oleum, seu spiritus, undave fortis,  
 Ut dicunt, valido quæ surgens ignis ab æstu  
 Guttatim e gelido defluxit fornice, fortis 150  
 At-

„lando aquam ægre admodum  
 „dimittat? Et cum aqua, & o-  
 „leum vitrioli in unum vas infu-  
 „sa concalescunt intermiscendo,  
 „an non ex calore illo apparet,  
 „magnum excitatum esse motum  
 „in particulis liquorum; & an  
 „non ex motu illo apparet, bi-  
 „norum istorum liquorum par-  
 „ticulas inter miscendum magna  
 „cum vi coalescere, & conse-  
 „quenter ad se invicem motu  
 „cum accelerato irruere? Et cum  
 „aqua fortis, vel spiritus vitrioli  
 „srobi ferreæ superfusus magno  
 „eum cum calore, & ebullitione  
 „dissolvit; an non calor, & ebul-  
 „litione ista oritur ex violento  
 „partium motu? Et an non  
 „ex motu isto apparet, aci-  
 „das liquoris particulas in partes  
 „metalli magna cum vi irruere,  
 „& violenter se in occultos ear-  
 „um meatus ingerere, donec  
 „inter exteriores metalli grūtu-  
 „lorum particulas, & massulas  
 „ipsas, sese introducunt, & ex-

„terioribus illis particulis factæ  
 „jam undique circumfluæ, disjun-  
 „gant eas singulatim a massulis  
 „suis, efficiantque, ut solute  
 „in aqua innatent? Et quom ac-  
 „cidæ liquoris particulæ, quæ  
 „per se solæ satis leni calore di-  
 „stillarent, a metalli tamen par-  
 „ticulis distillando avelli, & se-  
 „parari non possunt, nisi forte  
 „ingenti admodum, & violento  
 „calore, an non hoc illud confir-  
 „mat, utique esse inter eas istius-  
 „modi attractionem mutuum?  
 „Nimirum in dissolutione effor-  
 „mantur exigui orbes tanquam tetra-  
 „raquei, particula continuo mari  
 „circumdatur, usque ad eam altitu-  
 „dinem, in qua ob auctam distan-  
 „tiam cessat vis attractiva. Ejusmo-  
 „di globuli efformant cum parti-  
 „culis spatii intermediis fluido eo-  
 „dem plenis, novum novæ specifi-  
 „cæ gravitatis fluidum mixtum, in  
 „quo singulæ graviores metalli par-  
 „ticulæ sustententur ab ipso circum-  
 „fluo mari, cum quo unicam pat-

Atque valens, ferri humectet ramenta, rigetque; "  
 Hæc solvens subito bullit fervore, cietque  
 Motum in particulis ingentem, dum sibi cuncta  
 Intervalla aperit chalybis, penetratque reclusos  
 Incurrendo aditus: ponunt non ante furores, 155  
 Quam ferri partes a sese avulserit ipsis  
 Singillatim omnes, solasque ambiverit unda  
 Undique complexu valido secum fluitantes.  
 Jam non illa potest, poterat velut ante, calore  
 Tolli aliquo; magno vix ferrum liquerit igne. 160  
 Nonne vides harum veras existere vires  
 Undarum in ferrum, ferrique existere in undas?  
 Istam ꝑ præterea fundatur si super undam

Ni.

ricularum constituunt ejusdem gravitatis specificæ cum ipso. Et id quidem videtur admodum probabile haberi in quavis dissolutione.

ꝑ. En aliud simile argumentum, quod Nevvtonus sic expressit „ Cum spiritus vitrioli, salis vulgari, vel salis nitro affusus, „ ebullitionem ciet, & coalescit „ cum sale; & in distillando spiritus salis vulgaris, vel salis „ nitri multo facilius, quam antea, ascendit; spiritus vitrioli „ autem pars acida infra in vase „ restat; annon hinc colligi potest, fixum Alkali salis, acidum „ vitrioli spiritum fortius utique, „ quam suum ipsius spiritum salis, sibi attrahere; & quoniam „ am utrumque simul detinere „ non potest, suum ipsius dimittere? „ Hic quidem illud potest accidere, quod ego arbitror esse commune omnibus præcipitationibus. Ubi aliquis liquor in dissolutione circumpositus circa particulam solidam, a qua est attractus, efformavit cum globulum, quem in superiore adnotatione exposui, si nova adveniat substantia, cujus particulæ plus attrahant illud fluidum, quam attraheret ipsum illa centralis particula prioris globuli; fluidum idem affun-

ditur circa hanc novam particulam, & cum ipsa novum globulum efformat: potest eodem pacto accidere, ut binorum fluidorum particulæ conjungantur, & novum fluidum efforment, quod non habeat vim attractivam respectu prioris illius particulæ solidæ: id accidere potest ex nova forma, quam inducunt particulæ fluidorum commixtæ, vel ex eo, quod particula illa solidi æque repellatur a particulis novi fluidi, ac attrahebatur a prioribus: relinquatur in utroque casu illa prior, quæ posita in centro prioris globuli sustinebatur, & vel pondere suo sponte decidit, vel in exaltatione; relinquatur a fluidis evolutibus.

Addit cum Nevvtono vehementiores commixtorum quorundam corporum fermentationes calidas, conflagrationes, detonationes: en ipsa Nevvtoni verba, cujus vestigiis hic ubique insitit multo pressius, quam alibi. „ Cum oleum „ vitrioli e nitro pari pondere „ distillatur, & ex utrisque elicitur spiritus nitri compositus; „ isteque spiritus dupla portione „ effusus oleo caryophyllorum, „ vel oleo ex cari seminibus, „ vel oleo cuius ponderoso ex

Nitri fal, pariter bullit liquor holpitis ejus  
 Adventu, ſibi dum jungit, ſolvitque receptum. 16  
 Suppoſito tunc igne doma; nitri ocyor aura,  
 Quam ſolet, inſiliet, partemque relinquet, inertem  
 Partem acidam ipſa ſui, tantum ſociata potentis  
 Parte acida undaï, quacum conjungitur illic  
 Arctius, &, nequeat ſat utrique quia eſſe ferendæ, 17c  
 Elabi propriam ſinit, evehit hanc alienam.  
 Ex oleo <sup>I</sup> immiſſo, atque æquali pondere nitri  
 Flammiſ ſuppoſitis ſi educas ſcilicet auram  
 Hanc nitri, multis quæ nitri ſpiritus audit  
 Compoſitus tenuem ob naturam, Garyophylli  
 Tum ſuper aut oleum immittas, quodcumque per arte  
 Aut aliud plantis extraxeris, eque animantum

,, plantarum, vel animalium par-  
 ,, tibus, vel oleo reſinæ terebin-  
 ,, thinæ cum admixto balfamo  
 ,, ſulphuris parva portione ad  
 ,, ſpiſſamentum, concaleſcit uſque  
 ,, adeo inter commiſcendum, ut  
 ,, etiam ſtammam ex ſe continuo  
 ,, concipiat; an non permagnus  
 ,, ille, & ſubitaneus calor hoc  
 ,, indicat, utique binos iſtos li-  
 ,, quores maxima cum vi permi-  
 ,, ſceri inter ſe, eorumque par-  
 ,, ticulas inter miſcendum ad ſe  
 ,, invicem moti cum accelerato  
 ,, irruere, & violentiſſimo impe-  
 ,, tu inter ſe conſligere, & col-  
 ,, lidi? Et an non eidem cauſæ  
 ,, tribuendum eſt, quod ſpiritus  
 ,, vini probe rectificatus, & com-  
 ,, poſito illi ſpiritu jam dicto af-  
 ,, fuſus, ſtamma ſubitanea coru-  
 ,, ſcat? & quod pulvis fulminans,  
 ,, quem vocant, ex ſulphure, ni-  
 ,, tro, & ſale tartari compoſitus,  
 ,, icu magis ſubito, magiſque  
 ,, violento, quam etiam pulvis  
 ,, ipſe tormentarius, diſploditur?  
 ,, acidis nimirum ſulphuris, ni-  
 ,, trique ſpiritibus ad ſe invicem,  
 ,, & ad ſalem tartari tanto cum  
 ,, impetu irruentibus, ut concuſ-  
 ,, ſu, & colluſu ſuo pulverem ſi-  
 ,, mul omnem vehementi ebulli-

,, tione rarefaciant, & in vap-  
 ,, rein, atque ſtammam diſſi-  
 ,, ant? ,, hæc Nevvtonus.  
 ,, 1. Cum eodem notat, ebul-  
 ,, tionem fieri cum majore, vel mi-  
 ,, nore motu, prout diſſolutio ſu-  
 ,, rit celerior, vel lentior, quæ  
 ,, ſubito fiat, habetur conflagratio  
 ,, & detonatio, cujus & exemplum  
 ,, ſubjicit. ,, Vtique, ubi corpora  
 ,, inter ſe permixtorum diſſo-  
 ,, lutione cum lentiori fit motu,  
 ,, ebullitio & ipſa quoque len-  
 ,, tiſ, cum leniori calore; ubi  
 ,, ſolutio celerior fit, ibi & ebul-  
 ,, litio quoque major eſt, & in  
 ,, majori calore; et ubi diſſolutio  
 ,, fit tota ſimul, ibi ebullitio quo-  
 ,, que fit quaſi in momento tem-  
 ,, poris per ſubitam, violentam  
 ,, que exploſionem, & cum ca-  
 ,, lore nihilo minore, quam igitur  
 ,, ipſius, & ſtammæ. Sic quoque  
 ,, compoſitus ille ſpiritus nitri  
 ,, ſupra dictus drachmæ una  
 ,, pondo, in olei ex cari ſemina  
 ,, bus pondo dimidiam drachmæ  
 ,, ſuperinfuſus erat in vacuo  
 ,, ſtammam continuo concepit  
 ,, ſtura illa, cum diſploſa in  
 ,, pulveris tormentarii, diſſreg-  
 ,, que vitrum aere evacuatam  
 ,, in quo incluſa fuerat; qua

Corpore; misceri simul incepere vicissim;  
 Jamque calent adeo vehementer, ut excita flamma  
 Protinus exsurgat; tanta est vis ista liquorum, 180  
 Tam ferus incurfus violentusque. Ob rationem  
 Hanc itidem nitri compollus spiritus ille  
 Non abit in flammam consperso flore lyæi?  
 Non tonat extemplo, non fulmina jactat in auras  
 Horribili crepitu cum nitro sulphur & illo 185  
 Cum sale commixtum, quo crustas dolia ducunt?  
 Sulphur enim in nitrum, nitrumque in sulphur, in acrem  
 Immittens se utrumque sale quoque, sal in utrumque,  
 Impete percipiti sic impelluntur, ut unâ  
 Protinus præcipiti eant in flammam, inque vapores, 190  
 Protinus atque abeant resoluta efflataque in auras.  
 Corpora cum lentè solvuntur mixta, calore

Len-

„ quam habebat id quidem in  
 „ amplitudinem uncias sex, in  
 „ altitudinem octo. Quin immo  
 „ sulphur ipsum crassum, & im-  
 „ puratum, si in pulverem redi-  
 „ gatur, & cum scobe ferrea pari  
 „ pondere commixtum, adjecto  
 „ aquæ paululo, in firmitatem  
 „ farinae aqua subactæ densatur,  
 „ aget in terram, & intra quin-  
 „ que, aut sex horarum spatium,  
 „ concalescet ita, ut manibus  
 „ tractari nequeat, & etiam flam-  
 „ mam emittet. „

Nevvtonus expositis fermenta-  
 tionum, & explosionum che-  
 micarum phænomenis transit ad  
 magna phænomena Naturæ, quæ  
 explicat eorum ope, quæ habentur  
 vel intra Terram, vel extra  
 ipsam, inter quæ ponit etiam me-  
 phites, sive exhalationes suffocantes.  
 Hinc Noster ante quam ea  
 exponat, paucis exhibet aliam  
 proprietatem sulphuris, quam Ha-  
 lelius fuscè exposuit in sua Statica  
 vegetabilium, ac confirmavit ex-  
 perimentis quam plurimis, quan-  
 quam sunt, qui eorum experimen-  
 torum fidem infringant, saltem  
 quod pertinet ad rem, de qua  
 agitur. Porro ea proprietas per-

tinet itidem ad vim attractivam,  
 ad quam comprobendam hæc omnia  
 congesit Nevvtonus, & perti-  
 nent ad aliqua e phænomenis,  
 quæ hic is explicat: idcirco ea  
 Noster hic inserit; licet pertine-  
 ant potius ad concretionem, quam  
 ad fermentationem.

Halesius docet aerem hunc elasti-  
 cum, quem respiramus, posse  
 fieri fixum, & concrefcere in mas-  
 sam solidam amissa elasticitate,  
 in quo statu occupet spatium in-  
 mensum minus, quam dum er-  
 rat volatilis, fluidus, & elasticus:  
 ad fixitatem reduci per fermenta-  
 tiones quasdam, per alias iterum  
 fieri volatilem. Porro ipsum fieri  
 fixum a pluribus, ut a respiratio-  
 ne animalium, a flamma, atque  
 in primis ab omni genere exhalationum  
 sulphurearum. Pleraque  
 experimenta instituit ope machinæ,  
 quam hic Noster paucis in-  
 nuat. Vitream campanam ita comparat,  
 ut intra ipsam collocari  
 possint ea corpora, circa quæ  
 experimenta instituire vult, ut vi-  
 ventia animalia, vel candela accen-  
 denda, vel sulphur inflammandum,  
 quæ intus perflent, dum  
 orificium inferius immittitur in

Lentè ferveſcunt modico; ferventior uret  
 Hic tamen, haud adeo ſi lentè ſolviet illa  
 Contingat; demum extemplo, quæ mixta, ſoluta 198  
 Si ſint, ſit validus ſubito fervorque calorque,  
 Flammaque cum tonitru, cum fulminibus projectis.  
 Sic etiam exhausto, quantum licet, omnibus auris  
 Fornice ſub vitri ſi ſpiritus, ut modo dixi,  
 Nitri compoſitus ſupra fundatur odorum 200  
 Garyophylli oleum, ſubitâ omnia diſcutiuntur  
 Exortâ flammâ, & claudens vas ruinpitur ipſum.  
 Sulphuris & craſſi quantumvis pulvis, & unda,  
 Ferri & ſcobs tenuis pariter mixta atque ſubacta  
 Si fuerint, aliquo poſt tempore maſſa caleſcet 205

EX2.

aquam. Rebus ita diſpoſitis accen-  
 ditur ſulphur ope lentis, vel ſpe-  
 culi uſtorii, vel ope machinulæ  
 ſimul inclulæ; & aqua, quæ ini-  
 tio in fundo vaſis deſcendit ob  
 rarefactionem aeris incluſi genitam  
 a calore, incipit paulatim ele-  
 vari, & elevatur ultra limitem,  
 in quo prius erat, quod accidit  
 etiam ex reſpiratione animantis  
 incluſi, quod demum moritur,  
 flamma candelæ, quæ demum ex-  
 tinguitur, & pluribus fermenta-  
 tionibus: aqua in eo elevatiore  
 ſitu perſtat finito etiam calore in-  
 terno; unde conſtat, copiam aeris  
 imminutam eſſe intus, & quan-  
 tum imminuta ſit, eruitur ex ſpa-  
 tio, per quod imminuta eſt ejus  
 moles, quod indicatur a copia  
 aquæ ingreſſæ ad altitudinem ma-  
 jorem.

Ope fermentationis inductæ,  
 vel accenſionis aliarum ſubſtantia-  
 rum, aqua deſcendit, & ner ge-  
 neratur intus ortus ex illis ſolidis  
 particulis, qui in omnibus juxta  
 ejus experimenta evadit ſimilis  
 acri huic noſtro, quem reſpira-  
 mus, & talis perſtat etiam diutiſ-  
 ſime conſervatus in vaſis clauſis:  
 nec vero illa ingens aeris educti  
 copia potuit prius latere intra po-  
 ros eorum corporum; debuillet  
 eam habere compreſſionem im-

manem, cum qua non ſolum il-  
 los pororum parietes diffregiſſet,  
 ſed, ut in pulvere pyrio accenſo,  
 immanes etiam rupium moles diſ-  
 jeciſſet. Hinc Haleſius inferre  
 aerem in huic caſibus novam ve-  
 lut naturam induere, fixatum in  
 prioribus experimentis, volatiliza-  
 tum in poſterioribus.

Porro hinc idem deducit, quod  
 Noſter hic exprimit, explicatio-  
 nem ſuffocationis, quæ habetur  
 ab exhalationibus ſulphureis, &  
 quam mephites inducunt, ut etiam  
 afflatus fulminis, qui plerumque  
 habet conjunctum odorem ſulphu-  
 ris: aer, qui erat aptus reſpira-  
 tioni, fixatur, & qui remanet,  
 eſt ad eam omnino ineptus. De-  
 ducit inde Noſter paulo infer-  
 rius ex eadem theoria etiam ex-  
 plicationem originis ſingularium  
 phænomenorum, quæ obſervan-  
 tur in vorticofis turbinibus, quam  
 ego expoſui in diſſertatione de  
 Turbine edita jam ab anno 1747.  
 eam nimirum repeto ab exhalationibus  
 ſulphureis, quæ, dum  
 aſcendunt, aerem ad fixationem  
 adducant, in cujus locum, dum  
 ex omnibus partibus circumpoſi-  
 tis accurrat aër proximus expan-  
 dens ſe ob ſuam elaticitatem, &  
 totius incumbentis atmofphæræ  
 preſſionem, ejus particulis in ſe



Exagitante scobem jam sulphure, flammescetque.  
 Ad se sulphur item fumans trahit aëris auras  
 Alliciens circum; densantur protinus illæ,  
 Et figuntur ibi coëuntes, vimque coërcent  
 Sese expandendi subito, velut ante solebant. 210  
 Certo quod possis tentamine sæpe videre,  
 Aëra si longo claudas cum sulphure vitro,  
 Quod supra obstructum, subter mergatur in undam,  
 Separet externas auras quæ inducta, prematque  
 Internas paulum; tum sulphur in aëre clauso 215  
 Accendas radiis speculi de fronte cavata  
 Conjectis super, aut commixta jam scobe ferri,  
 Ut docui; videas minui tum protinus intus  
 Auræ spatium, lymphasque in inane salire;  
 Figuntur siquidem, sorbenturque aëris auras, 220  
 Ut nequeant porro restare prementibus extra.  
 Propterea<sup>r</sup> terræ scrutantibus abdita ferro

Fit

invicem irruentibus cum omnibus contrariis directionibus, & cum immensi velocitate, oriatur motus circularis vorticofus ob impeditum progressum, e quo motu ob vim centrifugam oriatur in medio quoddam vacuum, adeoque absorbentur ab eodem vortice corpora subiecta cum aëre accurrente ad ipsum vacuum implendum, & eleventur. Halesius censet, aerem in fixatione ejusmodi amittere suam elasticitatem: ego ostendi in ea differtatione de Turbine, posse fixationem fieri vel per hoc, quod amittitur vis elastica, vel per hoc, quod ejus effectus impediatur a quapiam vi prævalente. Si multa elastra curvata in angulum resistent compressioni magna vi elastica, tum singula repente frangantur in medio; amittunt protinus vim elasticam cessante omni mutua repulsione cuspidum: verum etiam si iis illæsis interponantur globuli magnetici, qui fortius ad se invicem attrahant cuspides ipsas, quæ eam se mutuo repellant; vis elastica manebit, ma-

nente tota vi præcedente repulsiva, & adhuc majore ob majorem cuspidum viciniam, sed erit frænata a vi magnetica attractiva. Sic particulæ aëris, quæ conantur a se invicem recedere, possunt vel mutata distantia mutua transire a repulsione ad attractionem, quo casu amitterent elasticitatem, vel eandem vim repulsivam retinere, sed interpositis particulis sulphureis cohiberi ab iis ita, ut dum ipsi adhærent, propiores fiant sibi invicem, nec se fugiant.

r. Ab exhalationibus sulphureis hic Noster repetit plurima phænomena, ut innuimus in præcedenti adnotatione, & ea quidem secutus Nevvtoni ipsius locum, quem hic subijciam. Eorum plura debentur electricitati parum cognitæ Nevvtoni tempore, ut omnino certo constat de fulgure, & fulmine post Franklini theoriam. Repetuntur hodie ab ipsa electricitate etiam terræ motus, quorum si aliqui inde proveniunt, plurimi sane habent originem a fermentatione vehementi, materiæ

Fit subito interdum, ut vitæ copia desit  
 Emissos propter densantes aëra fumos :  
 Fit pariter, pereant afflati ut fulminis aura, 225  
 Quandoquidem subito circum constringitur aër ;  
 Sulphura nam condi terris, extraque volare  
 Sæpe opus est, variosque sales, variisque vapores  
 Omnigenos genitis intra expirare metallis.  
 Omnibus expensis ergo, quæcumque per artem 230  
 De genere hoc fiunt hominum, mirabile non est,  
 Terra ferax adeo cunctis cum rebus abundet,  
 Cur varios passim per sæpe exæstuet æslus,  
 Partibus unde suis imis calor, unde calentes  
 Profiliant fontes, medicusque ebulliat humor, 235  
 Causaque succendat quæ montes ignibus altos,  
 Quæque locis vim pestiferam progignat avernis ;  
 Præterea cur emittat Scaptésula flammæ  
 Interdum subitas, ærumnososque vapores,  
 Atque graves nebulas, cur tellus mugiat alte, 240

At.

sulphuræ cum materiis metalli-  
 cis, quibus abundat Terra in suis  
 imis visceribus, & inflammatione:  
 ne: nam Physica experimentalis, &  
 Vulcanorum eructationes, & terræ-  
 motus, qui sunt frequentissimi prope  
 vulcanos ipsos, imitatur per  
 mixtionem sulphuris cum scobe  
 feræa commixti, & humefacti per  
 modicum aquæ supereffusum,  
 & Brixienicæ, & Stralsundense in-  
 fortunium ortum ab ingenti massa  
 pulveris pyrii repente inflamma-  
 ta nimis nativam horridi terræ-  
 motus imaginem exhibuit ante hos  
 aliquot annos. Turbines quoque  
 reperunt a materia electrica, quos  
 Nolter hic exprimit satis aperte,  
 Typhones in primis, qui referunt  
 quandam columnam e nube demis-  
 sam, quæ immanem absorbet  
 aquarum vim: sed is, ut monui,  
 meam explicationem proponit huc  
 pertinentem, & Haleii comper-  
 tis conformem. En integrum  
 Nevvtoni locum  
 i „ Atque ex his quidem omni-  
 „ bus experimentis; si eodem tem-  
 „ pore consideremus, quam mul-  
 „ tum sit sulphuris intra ter-  
 „ ram, & quam calidæ sint par-  
 „ tes interiores terræ, fontesque  
 „ fervidos contemplemur, mon-  
 „ tesque ardentes, mephitæque  
 „ subter terram subitaneas, &  
 „ vapores inflammabiles, coru-  
 „ scationes metallicas, terræ mo-  
 „ tus, exhalationes æstuosas, &  
 „ suffocantes, ventorum turbini-  
 „ nes, immanesque aquæ mari-  
 „ næ in cælum usque elatos &  
 „ contortos vortices; utique in-  
 „ telligere poterimus, omnino  
 „ ita comparatam esse terram,  
 „ ut in visceribus ejus abundent  
 „ vapores sulyaurosi, qui cum  
 „ mineralibus fermentescere de-  
 „ beant, & interdum ignem concipere,  
 „ cum subita coruscatione  
 „ & displosu; & si forte in ca-  
 „ vernis subterraneis arête inclu-  
 „ si contineantur, vehementer  
 „ conquassare terram, & cavernas  
 „ ejus dirumpere, quemad-  
 „ modum cuniculi pulvere tormenta-  
 „ rio repleti terram suffossam

Atque solo trepidante tremat, cur denique pestes  
 Exhalet calidas ventorum, aurasque necantes,  
 Typhonumque genus, versantesque alta columnas  
 Æquora cum sonitu, tempestatumque furores.

Subter sulphureo commixta metalla vapori 245  
 Quippe hæc efficiunt; quandoque tonantia flammam  
 Concipiunt subito, & disjeçant omnia circum.  
 Propterea tellus super intremat, atque vacillant  
 Concussi montes, vacuisque innixa cavernis  
 Culmina, saxaque trans aperit quassata viam vis. 250.  
 Interdum vasto diducta patefcit hiatu  
 Tum quoque, nigrantesque videtur mittere ab imo,  
 Terra orco fumos, tenebrisque offundere cælum.  
 Hi tamen explosi sæpe exhalare vapores  
 Possunt trans raræ permulta foramina terræ. 255  
 Atque improvisum nobis inferre calorem  
 Aëra mutantem subito, ducamus ut ægre.  
 Protinus aurâ dempto libramine ventî

Con-

„ mira cum violentia disjiciant; „ cendatur sufflando, cordisque  
 „ quod cum accidit, tum vapo- „ pulsus in animalibus respiratio-  
 „ res explosione ista generatis, „ ne conservetur. Jam vero hi,  
 „ per occultos terræ meatus ex- „ quos diximus, motus, tanti  
 „ pirare, ætuososque sentiri & „ sunt, tamque violenti, ut ex  
 „ suffocantes; procellasque, tur- „ cis satis appareat, utique in  
 „ bines, & tempestates ciere, „ fermentationibus particulas cor-  
 „ efficereque nonnunquam, ut „ porum, quæ ferme quieverant,  
 „ terræ tractus de locis suis trans- „ novis motibus cieri a princi-  
 „ portentur, ebulliatque mare, „ pio aliquo præpotente, quod  
 „ & guttatim subvehantur in cæ- „ in eas nonnisi tum agat, quum  
 „ lum aquæ, quæ deinceps acer- „ inter se valde propinquæ sunt,  
 „ vatim & vorticoso pondere cor- „ efficiatque, ut ex concurrant  
 „ ruant, quasi e nubibus effusa. „ inter se, & collidantur magna  
 „ Præterea exhalationes quædam „ vi, motuque illo concalescant,  
 „ sulphureosæ omni tempore „ et diffringentes, conterentesque  
 „ quando terra sit siccior, in aë- „ se invicem, evanescant in ac-  
 „ rem ascendentes fermentescunt „ rem, vaporem, & flammam „  
 „ ibi cum acidis nitrosis, & non- „ Post fermentationem delabitur  
 „ nunquam ignem concipientes, „ Noster cum Nevvtono ad præci-  
 „ fulmina generant, & tonitrua „ pitationem, cujus paulo superius  
 „ aliaque metæora ignea. Abun- „ explicationem dedi distinctam:  
 „ dat enim ex vaporibus acidis „ metalli dissoluti particule susti-  
 „ fermentescendo aptis; uti vide- „ nentur a liquore dissolvente, cum  
 „ re est ex eo, quod ferrum, & „ quo habent vires attractivas mu-  
 „ cuprum rubiginem in aere tam „ tuas, immissio sale tartari præci-  
 „ acile contrahant, ignisque ac- „ pitantur, cum ob majorem attra-

Confurgant celeri verrentes impete terram,  
 Et tempestatem concinnant undique diram 260  
 Cum fonitu horrifico; depugnant frontibus omnes  
 Adverfis, velut Æolio diffugerit anstro  
 Turba ferox, longum impatiensque frementis retenta.  
 Tum quoque turbinibus convolvier aëra diris  
 Aspicias; nam qua consumens aëra figensque 265  
 Ille vapor pergit, circum reparare ruinas  
 Auræ deproperant subitæ, & loca inania replere;  
 Idcirco impellunt, impellunturque viciffim  
 In latus, & diro contortæ vorticæ versant,  
 Et versantur, ut in medio proin perftet inane. 270  
 Propterea æquorei fluctus forbentur aquarum  
 In vacuum, & magni lapides correptaque tecta,  
 Evulſæque imis ſylvæ radicibus alte  
 Exportantur eo violenter ab impete terris  
 Spargendæ hac illac: intortis cuncta rigantur 275  
 Guttis in gyrum, & ſubvectis æquore arenis.  
 Fit, videatur uti sæpe et ſuccensa columna  
 Terris e nube inniti, & fulgere maligne,  
 Sulphureumque gravem circum dimittere odorem.  
 Clamorem tollunt tremefactæ ad ſidera gentes, 280  
 Et votis diram avertunt lucemque luemque.  
 Fit quoque, ſulphurei ut volitantes sæpe vapores  
 Tempore præfertim, quo ſiccaque fiſſaque terra eſt,  
 Impingant acida in nitri corpuſcula, & unâ

Com-

tionem particularum ejus falis ab  
 eo liquore reliquantur, & ſuo pon-  
 dere decidunt: en itidem locum  
 Nevvtoni.

„ Cum fal tartari per deliqui-  
 „ um in ſolutionem cujuſvis me-  
 „ talli infuſus metallum præcipi-  
 „ tat, efficitque, ut id limi ſpe-  
 „ cie in fundo ſubſidat; annon  
 „ ex hoc apparet, acidas liquo-  
 „ ris particulas fortius utique a  
 „ fale tartari, quam a metallo,  
 „ attrahi; adeoque fortiori illa  
 „ attractione, ad ſalem tartari e  
 „ metallo tranſduci? ſimiliter,  
 „ cum ſolutio ferri in aqua for-  
 „ ti, diſſolvit cadmiam injectam,

„ ſuumque ferrum dimittit; vel  
 „ cum ſolutio cupri diſſolvit fer-  
 „ rum ſibi immiſſum, dimittit  
 „ que cuprum; vel cum ſolutio  
 „ argenti, diſſolvit cuprum, ar-  
 „ gentumque ſuum dimittit; vel  
 „ cum ſolutio argenti vivi in a-  
 „ qua forti, ſuperfuſa ferro, cu-  
 „ pro, ſtanno, vel plumbo, diſ-  
 „ ſolvit id metallum, & argen-  
 „ tum vivum dimittit: an non hoc  
 „ indicat, acidas aquæ fortis par-  
 „ ticulas fortius utique ad cad-  
 „ miam attrahi, quam ad fer-  
 „ rum? fortiusque ad ferrum,  
 „ quam ad cuprum, & ad cu-  
 „ prum, quam ad argentum.

Commixti fervore novo magnoque calefant , 285  
 Suscipiantque ignem ; fulgor fit protinus auris ,  
 Et cæli hac illac volucris loca lumine tingit .  
 Fit tonitru , densæ quod nubes commeditantur ,  
 Tela trifulca Jovis fiunt , & missile fulmen ,  
 ( Proin etiam a terra perhibent quod sæpe coortum ) 290  
 Et quidquid liquidis succendi cernimus auris .  
 Nempe acidis itidem quoque facta vaporibus aura  
 Aëris est , variis fervorem inducere rebus  
 Qui possint , ignemque ; ideo est , ignescat ut auris  
 Aëris facile in mediis ferrumque , ut flamma creetur 295  
 Flando , atque increescens sua flando robora sumat ,  
 Igneus & noster cordis calor ut foveatur  
 Aëra ducendoque emittendoque vicissim .

Nonne vides igitur multis in rebus inesse  
 Principium quoddam , quod non movet ante quietas 300  
 Particulas , spatio quam cum brevior vicissim  
 Sunt positæ ; tunc hinc atque illinc excitat illas ,  
 Et facit , occurrunt ut mutuâ , confligantque  
 Motibus advertis incurriendo , atque calefant ,  
 Atque ita correptæ violento denique cursu , 305  
 Concussæ , fractæque ex ictibus , inque minutæ  
 Ut fumos flammamque exhalent , atque vapores .

Cum natat in lympha ferrum rodente solutum ,  
 Ut neque particulas oculis discernere possit ,  
 Seque gregare ejus fluitantes , si bibulus sal 310

Jam-

„ itemque fortius ad ferrum , cu-  
 „ prum , stannum , vel plum-  
 „ bum , quam ad argentum vi-  
 „ vum ? & annon eidem causæ  
 „ tribuendum est , quod ad fer-  
 „ rum dissolvendum saturandum-  
 „ que , plus aquæ fortis opus sit ,  
 „ quam ad cuprum & ad cu-  
 „ prum plus opus sit , quam ad  
 „ reliqua metalla , itemque quod  
 „ ferrum metallorum omnium fa-  
 „ cillime dissolvatur , rubiginem-  
 „ que facillime contrahat , dein-  
 „ cept autem , cuprum ? ,

‡ Pergit cum Nevvtono ad alia  
 phænomena analogâ , quæ attra-  
 ctionem particularum probant ,

ubi nimirum nonnullæ substantiæ  
 commixtæ inter se ita arctè coæ-  
 lescent , ut admodum difficulter  
 separari possint , nisi aliis substan-  
 tiis immixtis , ad quas priorum al-  
 tera advolet magis ab iis attracta  
 & sociam deserat . Exemplum de-  
 sumit ab oleo vitrioli , quod aquæ  
 particulis ex aëre attractis ita ad-  
 hæret , ut nec ope ignis disjungi  
 possint : elevatur quidem aqua ca-  
 loris vi , sed conjuncta cum par-  
 ticulis olei , adeoque multo lentius  
 & fumans , ex quo fumo oritur  
 distillando is , qui appellatur spi-  
 ritus vitrioli . At si in eum spiritum  
 immitatur ferrum , vel æs , vel sal

Jamque liquens Bacchi e testis collectus odoris  
 Fundatur super, extemplo sale lapsa metalla  
 Deorsum præcipitant immisso, & libera vinclis  
 Densi more luti fundum volvuntur in imum,  
 Atque ita comparent forma, velut ante, recepta. 315  
 Nonne hoc est acidus undas magis esse valentes  
 Hoc sale quam ferro in raptando, proin veniente  
 Post sale, dimisso huc convertat vincula ferro;  
 Sic quoque dimittat ferrum, & magneta resolvat,  
 Æraque præ ferro pariter contemnat habendo, 320  
 Præque ære argentum (pretiosa ut Glaucus ahenis  
 Cum Diomedæis commutans spreverat arma  
 Inscius) argentum ferro tum denique vivum,  
 Aut ferro aut plumbo, pariter commutet & ære.

Quod sorbere oleum lymphas ex aëre dixi, 325  
 Sic tibi conjungit correptas, ut neque flamma  
 Avelli possint subjecta; lymphaque tarde  
 Ascendit fumans atque ægre, nam comitantur  
 Ascendentem olei sublatae denique partes.  
 Qui liquor a fumo hoc constricto deinde fit, idem 330  
 Ex oleo pariter constat, lymphaque resecta.  
 Quid facias, lympham ut possis jam cernere seorsum?  
 Ferrum, aut æs, Bacchive salem, quem diximus ante,  
 Immerge, & rumpes connubia protinus illa;  
 Namque salem, ferrumve, vel æs dum corripit, undam 335  
 Linquit amicam oleum: vidua ipsa relictaque prodit.

Aë-

tartari; particulae olei huic novae  
 substantiae adhaerentes, aquam  
 linquunt, quae inde facile tum evadit  
 sejuncta, & separata. Haec  
 ipsa habentur in Newtoni loco,  
 quem subiicimus. Verum illud Nos-  
 ter addit, posse eodem modo effici  
 pluviam, dum particulae aquae,  
 quae prius adhaerebant aliis particu-  
 lis in aere volitantibus, ab iis reli-  
 ctæ, ob novam quampiam substan-  
 tiam, cum qua eæ validiorem actio-  
 nem exercent, decidunt in plu-  
 viam, & rorem. Sunt, qui pluviam  
 oriri velint a sola actione mate-  
 riae electricæ, ut & grandinem, ni-  
 vem, & fere omnia Naturæ phæno-

mena. Verum patere, arbitror, posse  
 pluviam saltem sæpe esse phænome-  
 num analogum præcipitationi, &  
 huic separationi inductæ a novo  
 attrahente, cujus vis prævaleat.  
 „ Cum oleum vitrioli con-  
 „ mixtum est cum aqua paululo,  
 „ vel fluxit per deliquium:  
 „ inter distillandum aqua illa ægre  
 „ ascendit, subvehitque secum  
 „ partem aliquam olei vitrioli,  
 „ specie, ac forma spiritus vitri-  
 „ oli, isteque spiritus, ferro,  
 „ cupro, vel sali tartari affusus,  
 „ coalescit cum illo, & dimittit  
 „ aquam; annon hoc ostendit,  
 „ spiritum illum acidum attrahi

Aëre sic tenues undarum posse vapores

Linqui credibile est, queiscum conjungitur ille

Sublatis, alioque suam vim vertier omnem.

Jam non mixti illi sustentatique, trahuntur

340

Inter se, nabesque apparent agglomerata,

Deorsum et præcipitant in terram, denaque lymphæ

Corpora conficiunt; pluvius cadit ilicet humor

Nubibus ex altis, sitientesque irrigat agros;

Proin & roriferis noctis conspergimur alis.

345

Commixtum salibus si vivum esserit igne

Argentum facias, & post cum sulphure jungas,

Cærulea ante oculos pictoribus utilis exit,

Nomine cinnabarim quam dicunt, massa; per ignem

Si deinde hanc torques viva ante in calce receptam,

350

For-

- „ quidem ab aqua, fortius autem  
 „ tem attrahit a corpore fixo, quam  
 „ ab aqua, ideoque dimittere  
 „ aquam, ut cum corpore fixo  
 „ coalescat? & annon eidem cau-  
 „ sæ tribuendum est, quod aqua  
 „ & spiritus acidi, qui insunt in  
 „ aceto, aqua forti, & spiritu  
 „ salis, coherant, & in distillan-  
 „ do simul ascendunt; sin autem  
 „ id menstruum salis tartari, vel  
 „ plumbo, vel ferro, vel cuius  
 „ corpori fixo, quod id dissolvere  
 „ queat, supersusum sit; tum  
 „ spiritus illi acidi fortiore attra-  
 „ ctione adherent corpori fixo, &  
 „ dimittunt aquam? & annon mu-  
 „ ræ itidem attractioni tribuen-  
 „ dum est, quod spiritus fuliginis,  
 „ & salis marini coalescant, &  
 „ constituant particulas salis am-  
 „ moniaci, quæ minus, quam  
 „ antea, volatiles sunt, quippe  
 „ crassiores. & minus aquæ sibi  
 „ admixtum habentes? item quod  
 „ particulæ salis ammoniaci inter  
 „ sublimandum subvehant secum  
 „ particulas stibii, quæ per se  
 „ solæ sublimari nolunt? & quod  
 „ particulæ argenti vivi coale-  
 „ scentes cum particulis acidis  
 „ spiritus salis constituant mer-  
 „ curium sublimatum, cum par-  
 „ ticulis autem sulphuris, cin-  
 „ nabarin? & quod particulæ spi-  
 „ ritus vini, & spiritus urinæ pro-  
 „ be rectificatorum coalescant, &  
 „ dimittentes aquam, quæ eas dis-  
 „ solverat, in corpus firmum dis-  
 „ rescant? & quod inter subli-  
 „ mandum cinnabarin e sale tar-  
 „ tari, vel calce viva, sulphur,  
 „ fortiori attractione salis, vel  
 „ calcis dimittat argentum vivum  
 „ ipsumque una cum corpore fixo  
 „ in vase restet, & quod, cum  
 „ mercurius sublimatus sublimetur  
 „ e stibio, vel e regulo sti-  
 „ bii, spiritus salis dimittat ar-  
 „ gentum vivum, & coalescat  
 „ cum metallo illo stibii, quod  
 „ quidem cum fortius attrahit; &  
 „ restet cum illo, usque dum ea-  
 „ lor tantus sit, ut is urrum-  
 „ que simul sursum impellere  
 „ possit; tumque spiritus iste sa-  
 „ lis subvehat secum illud met-  
 „ tallum, specie, & forma salis  
 „ valde fusilis, quem butyrum sti-  
 „ bii appellant, idque licet spi-  
 „ ritus salis per se solus non multo  
 „ minus volatilis sit, quam aqua,  
 „ & stibium per se solum non mi-  
 „ nus fixum quam plumbum? „

Fortius argento quoniam calx sulphura viva  
 Pertrahit, eripiet; sine sulphure tollitur alte  
 Argentum; fixo remanet cum corpore sulphur.

Fortem, quam docui lympham dissolvere posse  
 Argentum, non ipsa ex auro arrodere massam. 355

Circumfusa potest; alia est, quæ combibit aurum,  
 Commiscetque sibi: regalem nomine dicunt,  
 Fors quia divitiis gaudet regalibus auri.

At non argentum queat hæc libare vicissim.

Quare hoc? illa caret vi scilicet alliciendi. 360

Aurum ad se, contra hæc argentum. Si sale fortem

Conspergas undam, præsertim Juppiter Ammon

Cui canas nomenque sali dedit, unda repente

Regia sit fulvum sugens mage avara metallum,

Ergo liquens propria argentum cum jam innatat unda, 365

Ereptumque doies; salis hæc superinjice frustra,

Unda salem arripiens nodo dat abire metallum;

Protinus hoc moremque suum, suaque ora receptat.

Z

UN-

Pergit cum Newtono ad dissolutionem argenti per aquam fortem, quæ non solvit aurum, & auri per aquam regiam, quæ non solvit argentum: id fieri ait, quia aliæ attrahantur ab aliis: aquam regiam nihil esse aliud, nisi ipsam aquam fortem cum admixto sale ammoniaco: ipsam per se esse satis subtiliorem ad penetrandum intra auti substantiam, sed carere vi attractiva, quam accipiat a sale illo: ubi aqua fortis argentum vivum dissolvit, si in eam immittantur ejus salis frusta, præcipitari argentum, & decidere ad fundum, conjunctâ illâ aquâ cum particulis ipsius salis.

Addit Noster alia phænomena allata itidem a Newtono ad comprobandam eandem theoriam attractionis: sunt autem mixtionones quarundam substantiarum, dum aliæ permisceri non possunt, quod censet idcirco fieri, quod illarum particulæ se mutuo attrahant, hæc vel non attrahant, vel etiam repellant: accedit calor vis, quæ

similia congregat, dissimilia separat, ob ejusdem generis vires aliter alibi agentes pro particularum natura. En integrum Newtoni locum pertinentem ad ea omnia argumenta.

„ Cum aqua fortis dissolvit arg-  
 „ gentum, non autem aurum,  
 „ & aqua regia dissolvit aurum,  
 „ non autem argentum; annon  
 „ recte dici potest, aquam for-  
 „ tem satis quidem subtilem esse  
 „ ad penetrandum aurum æque,  
 „ ac argentum, carere autem vi  
 „ illa attrahente, qua se inferro,  
 „ & introdare possit? & aquam  
 „ regiam satis quidem subtilem  
 „ esse, ad penetrandum argen-  
 „ tum æque, ac aurum, carere  
 „ autem vi illa attrahente, qua  
 „ se introdare possit? Nam aqua  
 „ regia nihil est aliud, nisi aqua  
 „ fortis cum admixto spiritu salis,  
 „ vel sale ammoniaco: atque etiam  
 „ sal ipse vulgaris in aqua forti  
 „ dissolutus efficit, ut illa aurum  
 „ deinceps dissolvere possit, quæ  
 „ vis sal quidem iste sit corpus



Undis eur liquidis, qui baccis Palladis humor  
 Exprimitur, nequeat miscerier, & liquefacto 370  
 Cur nequeant ferro liquefacti pondera plumbi?  
 Nempe carent vi, qua raptent in mutua sese  
 Ocula? Cur ægre æs possis confundere vivo  
 Argento; tantum modice sensere vicissim  
 Hinc atque hinc duci. Cur sal diffunditur undam 375  
 Per totam facile, & viro corrumpit amaro  
 Æque contactam, nisi quod traxere valentem  
 Mutuà se per vim, natura convenientes?  
 Postremo nonne hoc manet de fonte, necesse est,  
 Quod vulgo perhibent, quæ convenientia, jungi, 380  
 Disjungi contra, quæ sunt diversa, calore?  
 His talisque modis miscendo plurima rerum,  
 Hoc genus, atque aliud, torquendoque igne ministro,

Jam

„ crassum : Cum igitur spiritus  
 „ salis præcipitat argentum de  
 „ aqua forti; annon hoc inde fit,  
 „ quod is attrahat aquam fortem,  
 „ seque ei admisceat, non autem  
 „ attrahat argentum, fortasse  
 „ etiam id a se repellat? Cumque  
 „ aqua præcipitat stibium de su-  
 „ blimato stibii, & salis ammo-  
 „ niaci, vel de buryro stibii;  
 „ annon hoc inde fit, quod ea  
 „ salis ammoniacum, vel spiri-  
 „ tum salis dissolvat, illique se  
 „ admisceat, & vim illius immi-  
 „ nuat; non autem attrahat sibi  
 „ stibium, fortasse etiam id a se  
 „ repellat? & annon ex eo, quod  
 „ nulla sit attractio mutuà inter  
 „ particulas aquæ & olei, argenti  
 „ vivi & stibii, plumbi & ferri;  
 „ fit, ut corpora ista inter se non  
 „ permisceantur: attractione au-  
 „ tem debili, ut argentum vivum  
 „ & cuprum ægre quidem comi-  
 „ misceantur? & attractione forti,  
 „ ut argentum vivum & stannum,  
 „ stibium & ferrum, aqua & sa-  
 „ les, facile permisceantur inter  
 „ se? & in universum, annon  
 „ eisdem isti principio tribuendum  
 „ est, quod calor congreget cor-  
 „ pora, quæ sint ejusdem genc-

ris, separet autem ea, quæ sine  
 „ generum diversorum? „

1 Eodem pertinent, quæ hic  
 habentur, ubi primo quidem af-  
 firmat, quodvis volatile secum ef-  
 ferre aliquod fixum, cui adhæret  
 vi quadam attractiva; id autem  
 dimittere, si quid occurrat, cum  
 quo habeat attractionem majorem;  
 sic oleum vitæoli, de quo supra  
 dixerat, ipsam ad se attrahere  
 aquam ex acre, & deinde in distil-  
 latione secum elevare particulas  
 graves commixtas levibus, & fixas  
 acidis, si accedat spiritus vini si-  
 mul digestus, illius particulis vo-  
 latilibus ab hoc fortius attractis,  
 eas solas ascendere, partes terreas  
 inertes relinquit in fundo. Exem-  
 plum adjicit petrum ab oleo sul-  
 phuris; exponit naturam sulphuris  
 ipsius constantem parte fixa, &  
 parte volatili, ita conjunctis, ut  
 ambæ simul evehantur: soluto  
 autem flore sulphuris in quadam  
 resina, tum adhibito calore, in-  
 veniri, ex qua mixtione constet  
 sulphur, nitrum et crasso quodam,  
 & inflammabili bitumine, & sali-  
 bus acidis, & crassa quadam terra:  
 Newtonus addit, ut mox patebit,  
 etiam partem perquam exiguam

Jam nihil invenies esse, ut facile exolet auris  
 Suolatam, quin id fixis quoque partibus extet, 385  
 Quis quocumque volat, sibi junctis adjicit alas;  
 At dimittit eas partes, jungatur amica  
 Si mage re, rapitur dum per sublimia: flammis  
 Illud sic oleum domitantibus effugit alte,  
 Sorbere ex liquidis undas quod diximus auris, 390  
 Immixtasque graves levibus sustollit in altum  
 Particulas, fixasque acidis; sed spiritus unâ  
 Si Bacchi sursum fumos emittat odoros,  
 Has acidas ad se partes trahit atque fluentes;  
 Ipsæ adeunt solæ, & comites postterga relinquunt 395  
 Decidua s. tubito, & nigras, & prorsus inertes.  
 Et quoniam, vocitant oleum quoddam sulphuris, extat  
 Huic oleo prope par natura; & sulphur haberi  
 Possit item geminis ut constans partibus illis,  
 His fixis, illis fugitivis, glutine amico 400  
 At simul aptatis ita, ut hæc fugientibus istis

Z 2

Effu-

metalli: sic plura esse generalia di-  
 versarum substantiarum veluti se-  
 nitra, quæ substantiæ generentur  
 per diversam mixtionem acidorum,  
 quibus abundat tellus in suis vi-  
 sceribus: his admixtis cum parti-  
 culis ferri, vel æris, oriri æruginem,  
 vel ferruginem, quam appetant  
 chalchantum, cum bitumine verò,  
 & particulis terreis, fieri sulphur.  
 En itidem ulteriorem locum  
 Newtoni, ex quo hæc Notæ  
 excerptæ.

„ Quando arsenicum cum sa-  
 „ ponæ regulam producit, cum  
 „ mercurio sublimato autem sa-  
 „ lem volatilem, fusilem, & bu-  
 „ tyro sibi similem; annon hoc  
 „ ostendit, arsenicum, quod est  
 „ corpus ex toto volatile, com-  
 „ positum esse ex partibus fixis, &  
 „ volatilibus arte inter se mutua  
 „ attractione coherentibus, ita  
 „ ut partes volatiles ascendere  
 „ nequeant, quin eodem tem-  
 „ pore fixas quoque secum sub-  
 „ vehant? similiter cum spiritus  
 „ vini, & oleum vitrioli pari pon-

„ dere simul digesta sunt; & di-  
 „ stillando, duos reddunt spiritus  
 „ volatiles, & fragrantés, qui  
 „ quidem inter se permisceri no-  
 „ lunt; restat autem infra in va-  
 „ se terra fixa & nigra: annon  
 „ hoc indicat oleum vitrioli com-  
 „ positum esse ex partibus volati-  
 „ libus, & fixis arte inter se mu-  
 „ tua attractione coherentibus,  
 „ ita ut ambæ simul ascendant,  
 „ formam habentes salis volatilís,  
 „ acidi, & fluidi, donec spiritus  
 „ vini interveniens attrahat sibi,  
 „ & separet partes volatiles a fixis?  
 „ proinde quandoquidem & ole-  
 „ um sulphuris per campanam  
 „ ejusdem est naturæ, ac oleum  
 „ vitrioli; annon recte inferri po-  
 „ test, utique & sulphur itidem  
 „ compositum esse ex partibus vo-  
 „ latilibus, & fixis arte inter se  
 „ mutua attractione coherentibus,  
 „ ita ut ambæ simul inter  
 „ sublimandum ascendant? nam  
 „ & dissolvendo flores sulphuris in  
 „ oleo resinæ terebinthinæ, dein-  
 „ de solutionem istam distillando,

Effugiant etiam, raptataque usque sequantur;  
 Sulphuris hinc certa in resina solvere florem  
 Si tentes, ignem & circumdare, ut esserat alte,  
 Invenies sulphur constare bitumine crasso 405  
 Quodam, quod totum flammæ facile imbuat ardor,  
 Atque acidis salibus quoque, terræ & pondere crassæ.  
 Et quia telluris fecunda hoc viscera sætu  
 Sunt acido, possit rebus communis origo  
 Hinc repeti multis, quæcumque exordia ducunt 410  
 E tellure, acida & multis hæc mixta potestas  
 Rebus erit; sic si aut ferro, aut conjungitur æri  
 Discurrens, quædam ferrugo, ut diximus ante,  
 Prodeat aut ærugo, opus est, quam nomine grajo  
 Chalcanthum appellant; at si cum corpore terræ, 415  
 Cumque bitumine, sulphur erit, sin denique sola  
 Cum terra, faciat, quod nos vocitamus alumen,  
 Fors quia dat lumen rebus, clarumque nitorem.  
 Omnia non itidem, aut fors omnia corpora constant,  
 Quotquot sunt usquam, geminis his partibus unâ 420  
 Commixtis varie, & conjunctis fœdere certo,  
 Saxa, metalla, sales, arbutta, animalia, ab alta  
 Quidquid & eruinus tellure, & cernimus extra ?

Fi.

; compertum est, sulphur constare ex oleo crasso, & inflammabili, sive bitumine pingui, sale acido, terra valde fixa, & metalli paululo: quorum quidem corporum priora tria aquâ fere portione inveniebantur, quartum autem tam parva admodum portione, ut observari dignum vix esset. Sal ille acidus, in aqua dissolutus, idem est ac oleum sulphuris per campanam; permultusque cum sit in visceribus terræ, maximeque in marchasitis, coalescit inde cum cæteris corporibus, ex quibus constant marchasitæ, cum bitumine scilicet, ferro, cupro, & terra; cumque illis constant alumen, vitriolum, & sulphur: cum terra sola nimirum alumen; cum metallo solo, vel

metallo, & terra, vitriolum; & cum bitumine, & terra, sulphur: ex quo fit, ut marchasitæ tribus illis mineralibus abundant. Et annon mutæ attractioni attribendum est, quod materiæ diversæ, ex quibus hæc constant mineralia, cocant, & cohereant ad eam consistenda, & quod bitumen subvehat secum, reliquam sulphuris materiam, quæ sine illo sublimari non posset. Nam & animalium, & plantarum partes omnes compositæ sunt ex materiis volatilibus & fixis, fluidis & solidis; uti ex eorum analysi quidem apparet; itemque sales & mineralia, quantum chymici quidem compositionem eorum usque adhuc pervestigare poterunt.

Fixæ ubi jam non sint partim, partimque volantes  
 Particulæ, aut solidæ partim, partimque fluentes, 425  
 Ut, res sæpe sua qui solvunt arte, tuentur.

Hinc facile & salium quæ sit natura patebit.  
 Particulas terræ siccitas quippe, & aquosa  
 Invenies acida esse sales corpuscula; jungit  
 Utraque se rapta inter se natura valenti; 430  
 Nec posse hanc terram dissolvi, copia ni sit  
 Tanta liquens acida, ut faciat dissolvere lympham.  
 Atque acidus sapor ipse movens, pungensque palatum  
 Attritu exoritur, quo fit, penetrentur ut intus  
 Linguae texta acidis a partibus, atque agitentur. 435  
 Sed junctæ absorptis hæ partes ante metallis  
 Non ita convellant linguam, at dulcedine sæpe  
 Contrectent sensum; retinendas namque metalli  
 Versa ad particulas ea vis obtusior exit;  
 Et si acidi minus est, quam ut, quod componitur, undâ 440  
 Dissolvi possit, proin linguæ & texta movere,

Vis

1. Progreditur cum ipso Nevvtono ad formationem ipsam salium, & ad eorum saporem illum, qui linguam usque adeo afficit, & pungit: saltem constare partibus binis, altera e terra sicca, altera aquosa acida, quæ per vim attractivam jungantur simul, quæ non possint separari, nisi ubi tanta adsit copia acidi, ut possit dissolvi ipsa particula ejus compositi ab aqua, in qua sal dissolvitur: saporem autem salium oriri ab actione partis acidæ irruentis in fibras linguæ, ubi a parte terrea liberatur per dissolutionem inductam ab humore linguæ ipsius, atque ideo nisi sal ab ipsa lingua dissolvatur (non autem dissolvi possit, ubi nimis exiguum habeant acidi copiam) cum sensum non excitet, quia dum acidum agit in partem terream per propriam attractionem mutuam, minus agit in linguam. En itidem uberiorem locum Nevvtoni, cujus partem hic Noster exposuit.

„ Cum mercurius sublimatus „ sublimatur denuo cum argen- „ to vivo, sique mercurius dul- „ cis, qui est terra alba, sa- „ poris expers, et in aqua haud „ dissolubilis: cumque mercuri- „ us dulcis, sublimatus ite- „ rum cum spiritu salis, rever- „ titur in mercurium sublima- „ tum: & cum metalla paululo „ acidi corrosa, convertuntur in „ rubiginem, quæ est terra sapo- „ ris expers, & in aqua non dis- „ solubilis, terraque ista paululo „ acidi macerata fit sal metallicus: „ cumque lapides quidam, ut flu- „ or plumbi, idoneo menstruo „ dissoluti sales fiunt; annon hæc „ omnia ostendunt, sales consta- „ re ex terra sicca, & acido aquo- „ so attractione conjunctis, ter- „ ramque non posse salem fieri, „ nisi accedat, tantum acidi, quan- „ tum ad id sufficiat, ut illa dis- „ solvi deinceps possit in aqua? „ Annon acidorum sapor ille „ acerbus & pungens, oritur ex „ forti attractione, qua particu- „ læ acidæ irruant in particulas

Vis effecta fit, & nullo tractare palatum  
 Quit sensu, ut nullus sapor illo a corpore manet;  
 Nam quod non valeat lingua, aut humente palato  
 Solvier, haud valeat sensum ullum inferre saporis. 445

Utque<sup>1</sup> facit gravitas, pelagus fundatur ut omne  
 Tellurem circum, magis est quæ densa gravilque;  
 Sic facere hic raptus quoque possit, aquosa superne  
 Particulis ut fundantur terrestribus (ut quæ  
 Sunt mage compactæ), salis & corpuscula fiant; 450  
 Nam secus haud acidæ partes mediæ esse videri  
 Possunt terram inter, sal & qua solvitur, undam;  
 Nec fale de tellis collecto acida extraheremus  
 Corpora tam facile, in quæ nant resoluta metalla.  
 Utque globo in magno terræ graviora feruntur 455

Ad-

„ linguæ, easque agitent? &  
 „ cum metalla in menstruis aci-  
 „ dis dissoluta sunt; acidaque  
 „ cum metallo conjuncta, alia  
 „ jam ratione agunt, adeo ut  
 „ permixtio illa saporem jam ali-  
 „ um habeat multo, quam antea,  
 „ mitiorem, nonnunquam etiam  
 „ dulcem; annon hoc inde fit,  
 „ quod corpuscula acida particu-  
 „ lis metallicis adhærescentia,  
 „ multum eo pacto de vi sua actu-  
 „ osa imminuant? & si acidum mi-  
 „ nore portione adsit, quam ut  
 „ compositum efficiat in aqua dis-  
 „ solubile; annon acidum illud,  
 „ ad metallum arcte adhærescen-  
 „ do, vim suam actuosam, sa-  
 „ poremque omnem amittet, fiet-  
 „ que corpus ex utrisque com-  
 „ positum, terra saporis expertus?  
 „ Quæ enim corpora humore lin-  
 „ guæ non dissolvuntur, ea sen-  
 „ sum gustus non afficiunt, .

1 Hæc quæ sequuntur, pertinent  
 itidem ad exponendam naturam  
 salium, & eorum effecta, ac  
 tendunt ad comprobendam, &  
 illustrandam semper magis the-  
 oriam attractionum & particula-  
 rium. Incipit cum ipso Nevvto-  
 no a forma particulæ salis simili  
 ei, quam supra protuli, ubi de

dissolutione, & præcipitatione age-  
 batur, ex qua deducit rationem,  
 cur durent diutius, & difficilius  
 corrumpantur: nimirum ipsos con-  
 stare quadam veluti terra, quam  
 acidum fluidum ambiat circum-  
 quaque particulis densioribus ob  
 ipsam attractionem tendentibus ad  
 centrum cuiusvis particulæ, ut fit  
 in nostra tellure, in qua graviora  
 cadunt ad fundum: idcirco tam  
 facile extrahi acidum e sale tartari,  
 quod ipsi parti terræ circumfusum  
 rapiatur facilius, quam si esset in  
 ipsius centro: idcirco salem durare,  
 nec solvi nisi a vi prævalente, quæ  
 fluidum rapiat, vel a calore mo-  
 derato, quo fiat, ut disruptâ  
 paulatim terrulâ illâ mediâ irrum-  
 pat acidum, & confringat, ac  
 separet ipsius particulas, quæ pu-  
 trescant exhibentes colorem nig-  
 rum ob ipsam parvitatem suam;  
 nam particulæ nigrae juxta ea, quæ  
 dicta sunt de tenuibus lamellis in  
 Optica, sunt omnium minimæ cras-  
 situdinis.

Addit, id eodem fortasse modo  
 accidere, ubi plantæ, & anima-  
 lia succum nutritium, & cibos  
 convertunt in sui alimentum: dis-  
 solvi paulatim motu, & calore  
 particulas illas duras centrales ita,

Ad medium, fundumque magis volvuntur in imum  
 Pondera; sic salis in parvo quoque corpore possit  
 Materies magis in medium, quæ densior, ire  
 Conniti, salis &, tellus ut parva, sit una  
 Particula in medium siccis durisque coactis, 460  
 Et terrestribus & densis, at mollibus extra  
 Effulsis, & quæ sunt rara, humentia, aquosa.  
 Proptereaque sales longum durare videntur;  
 Ægre quandoquidem divulsis, nec nisi aquosis  
 Particulis, illos destruxeris, aut nisi faxis, 465  
 Ut mediam subeant non magno agitante calore  
 Hæc molem, donec nimium discerpta minores  
 Hæc in particulas, corruptaque, nigraque fiat,  
 Et penitus collapsa putrescat corpore toto.  
 Forsitan hinc propriam plantæ, atque animalia formam 470  
 Servant, convertuntque in se succumque, cibumque;

Quan-

ut intra ipsas absorbeatur acidum fluidum, & ipsis arte coherens efficiat unam massam solidam, quod ubi fieri non possit, sed particulæ sint ineptæ ad mutandam formam suam, & transeundum in materiam ejus corporis, quod ali debet, tum vitam amitti, cessante necessaria continua repatatione partium, quæ intereunt. En autem integrum Nevvtoni locum.

„ Quemadmodum gravitas efficit, ut mare densiorem, & ponderosorem terræ globum circumfluat; ita attractione effici potest, ut acidum aquosum densiores, & compactiores particulas terrestres circumfluat ad componendas particulas salis. Neque enim alioqui fieri posset, ut acidum loco medii foret inter terram, & aquam vulgarem, ad efficiendum, ut sales dissolvantur in aqua; neque futurum esset, ut sal tartari tam facile extraheret acidum & metallis dissolutis; aut metalla, acidum ex argento vivo. Utique, quomodo in ingenti illo terrarum marisque glo-

„ bo, densissima quæque corpora gravitate sua subsidunt in aqua, semperque conantur ad centrum globi accedere; eodem modo in particulis salis, materia densissima semper conabitur ad particulæ centrum accedere. re: adeo ut particula salis comparari queat quadantenus ad Chaos; densa videlicet, dura, sicca; & terrestris a centro, rara autem, mollis, humida, & aquosa a superficie. Atque huic quidem causæ tribuendum videtur, quod sales natura sunt adeo durabili. Nempe destrui vix possunt, nisi si aquosæ ipsorum partes vel vi abstractantur, vel leni calore, inter putrescendum, in occultos meatus terræ illius, quæ est ad centra particularum, insidere permittantur; usque dum partes terrestres dissolvantur tandem aqua, & separentur in minores particulas, quæ, qua singula exiguitate, efficere queant, ut totum putrefactum nigro videtur colore. Porro, hinc quoque fieri potest, ut patet 212

Quandoquidem tenera ipsa alimenta, atque humida cum sint,  
 Usque adeo possunt motu, atque fovente calore  
 Texturas mutare suas, ut denique fiant  
 Terra velut dura, & siccata, & densa, manensque, 475  
 Particulæque tenens medium cujusque, liquenti  
 Obsita materie, velut in sale; si tamen esca  
 Non ita mutari valeat; collapsæve fiat,  
 Quæ terra in medio est, nec jam in se vertere possit  
 Extrorsum venientia, nec reparare ruinas, 480  
 Vitalis motus confunditur, omnia vitæ  
 Clausura soluta labant, corruptaque, conque liquescunt  
 Omnia fatali jam mortis scæce recisa.

At nunc unde salis certæ notæque figuræ  
 Particulis, unde & gemmis, variisque lapillis, 485  
 Cor-

„ malium; & plantarum suas sin-  
 „ gularum formas conservent, &  
 „ nutrimentum in suam cujusque  
 „ ipsarum similitudinem conver-  
 „ tant; molli nimirum, & hu-  
 „ mido nutrimento facile immu-  
 „ tante texturam suam per lenem  
 „ colorem, & motum, donec  
 „ simile tandem factum sit densæ  
 „ illi, duræ, siccæ, & durabili  
 „ terræ, quæ est in centro unius-  
 „ cujusque particulæ. Cum vero  
 „ nutrimentum ineptum sit ad as-  
 „ similandum, vel terra illa, quæ  
 „ est in centris particularum, de-  
 „ bilior facta est, quam ut id in  
 „ similitudinem sui convertere  
 „ possit; tum motus ille omnis  
 „ desinit in confusionem, pu-  
 „ tredinem, & mortem „.

1 Ad naturam salium intimius  
 cognoscendam proponit Noster mo-  
 dum, quo Nevvtonus censet,  
 fieri dissolutionem ipsorum, &  
 formationem in evaporatione. Ubi  
 sal exigua portione dissolvatur in  
 multa aqua, particulas illas non  
 decidere ad fundum, sed æque  
 per omnem massam diffundi ita,  
 ut omnes particulæ æque falsæ ap-  
 parent: id itaque ostendere,  
 partes ipsas salis a se invicem re-  
 cedere vi aliqua, quæ ipsas dispo-

nat ordine quodam certo per totam  
 massam ipsius aquæ: ubi autem  
 aqua evaporatur paulatim, & co-  
 gitur relinquere particulas, quæ  
 intra ipsam erant dispersæ, tum  
 vero has attractione mutua iterum  
 ad se invicem accedere, & con-  
 jungi, ac coire in massulas certæ  
 cujusdam figuræ, quod non acci-  
 deret, nisi certæ lege fuissent dis-  
 positæ, & ut miles in ordine,  
 quam comparisonem facis apte hic  
 Noster adhibet: hinc crystallos ori-  
 ri habentes certam figuram, quam-  
 que suam, atque eo fortasse pacto  
 efformari etiam crystallum Islan-  
 dicam ita, ut certæ particularum  
 latera ad certas massæ plagas diri-  
 gantur, & certâ illâ, sed pro  
 diversis lateribus adeo diversa lege  
 refringant particulas luminis certis  
 adeo diversis viribus agentes in  
 ipsas. En itidem Nevvtoni locum  
 integrum.

„ Si sal quivis, vel vitriolum  
 „ parva admodum portione dissol-  
 „ vatur in permulta aqua; parti-  
 „ culæ salis vel vitrioli non utique  
 „ ad imum sident, licet specificè  
 „ graviores sint, quam aqua; sed  
 „ diffudent se æquabiliter per  
 „ totam aquam, ita ut illa æque  
 „ falsa futura sit a summo, ac ab

Corporibusque suæ veniant queiscumque, suasque  
 Unde habeant formas res, & discrimina quæque  
 Formarum, si nosse voles; hæc inspice mecum.  
 Solve, age, paucillum salis amplo vase receptâ.  
 In lympha; quamvis gravior sal existet, in imo 490  
 Propterea fundo non permanet, undique in omnem  
 At diffundet aquam sese summamque humilemque,  
 Sparfus & æquali per totam mole nabit.  
 Disjunguntur enim salis omnes mutuâ partes  
 Inter se, quantum fluidum sinit augmen aquarum; 495  
 Disque trahuntur, aqua hanc ut prædam partiat æque.  
 Tum liquor educto incipiat fumare vapore;  
 Jam superâ, ut velo quodam, crustave manente,  
 Vel tenui frons obducetur pelle: subinde  
 Omnia frigeant; frustra in crySTALLINA junctus 500  
 Non abnormes, at certas notasque figuras  
 Prætendit sal ipse sui; namque ante, coactus  
 Quam foret in glaciem hanc, & dum fluitaret in unda,  
 Distabant intervallis æqualibus ejus  
 Particulæ, parili disjunctus ut ordine miles. 505  
 Ergo ut destitui sublatis cœpit ab undis,  
 Vis sua particulas cognata ad fœdera flexit,  
 Æquis in spatiis vis scilicet æqua, nec æqua

In

„ imo; annon hoc indicat, partes salis vel virrioli a se mutuo  
 „ recedere, & sese expandere conari  
 „ quaquaversus, tamque longe a se  
 „ invicem se jungi, quam patitur aquæ,  
 „ in qua innatant, spatium? & annon conatus  
 „ iste ostendit, utique habere eas  
 „ vini quandam repellendi, qua a se  
 „ invicem diffugiunt? aut saltem fortius  
 „ eas aquam attrahere, quam semet ipsas  
 „ mutuo? etenim, quemadmodum corpora  
 „ illa omnia in aqua ascendant, quæ  
 „ telluris gravitate minus sunt attracta,  
 „ quam est aqua ipsa; ita omnes salis  
 „ particule, quæ in aqua innatant, minusque  
 „ ab una qualibet salis particula sunt  
 „ attractæ, quam est aqua ipsa, recedant  
 „ necesse

„ est a particula illâ, & aquæ fortius  
 „ attractæ locum dent.  
 „ Cum liquor sale quovis imburus,  
 „ evaporatus est, quoad ajunt, ad  
 „ cuticulam; & deinde refrixit: sal  
 „ continuo concrevit in figuras aliquas  
 „ regulares. Ex quo apparet, salis  
 „ particulas, antequam concreverent,  
 „ jam in liquore illo æquis interjectis  
 „ intervallis, certisque ordinibus  
 „ dispositas innataisse; & consequenter  
 „ eas in invicem egisse vi aliqua,  
 „ quæ æqualiter sit in intervallis  
 „ æqualibus, inæqualibus inæqualis.  
 „ Nam tali quidem vi illæ se in  
 „ confusis ordinibus usquequaque  
 „ disponunt, sine ea autem  
 „ circumnabunt dispersim quaquaversus,  
 „ itemque sine ullo ordine



In spatiis jam non æquis ; vis ista , necesse est,  
 Junxerit idcirco certa has ratione modoque , 510  
 Quæ jam absit si vis , absit lex omnis , & ordo .  
 Et quia crysalli , gelida ora Islandia longe  
 Quam mittit , partes radios ut more refringant  
 Insueto , unâ agitant lumen regione plagaque ,  
 Credibile est molli cum semine formarentur , 515  
 Partes non solum dispôstas lege fuisse  
 Certa , ut sic certæ concrescat forma figuræ ,  
 Sed quoque consimili , quo magnes tendit ad ursam ,  
 More , latus certum certam obvertisse sub oram ,  
 Effet cui lateri vis indita certa , plagæque . 520  
 Ex<sup>r</sup> his nonne vides certas inducere formas  
 Tellurem salibus , quotquot sunt , posse , suosque  
 Constantes dare queisque modos , notasque figuras ,  
 Dum teneros fœtus ea molli educit ab ortu ,  
 Proinde genus varium vario distinguere cultu ? 525  
 Sic etiam varias gemmarum existere formas ,  
 Cuique suam ? sua vis cujuslibet est elementis .  
 Propterea dum gemmifera in tellure seruntur ,  
 Et certas facies multis debere lapillis  
 Reddier , & certos flexus , velut ante politi 530  
 Jam fuerint , factique manu , cognoscere possis ;  
 Ut neque propterea nimium mirabile constet  
 Arboribus frondesque suas , floresque quotannis  
 Describi notos , speciem esse & fructibus unam .

(Quos

„ ut forte ceciderit , concurrent .  
 „ Et quoniam particulæ crysalli  
 „ Islandicæ agunt omnes consimi-  
 „ liratione in radios luminis , ad  
 „ refractionem illam inusitatam  
 „ efficiendam ; annon credibile est  
 „ particulas illas , in frustis ejus  
 „ crysalli formandis , non modo  
 „ certis se ordinibus ita disposu-  
 „ isse , ut , extremitatibus suis  
 „ eodem cunctis spectantibus ,  
 „ in figuras regulares concrescer-  
 „ rent ; verum etiam ita insuper ,  
 „ ut & latera quoque sua , quoad  
 „ vires attrahentes homogenea  
 „ quasi polari quædam virtute  
 „ eodem omnes converterint ? „

r Hic Nevvtonus interserit alia  
 plura , quæ idem repetit ab attra-  
 ctione , sed quæ alio pacto expli-  
 cantur in mea theoria , de qua  
 Noster in hoc ipso libro acturus  
 est . Proponit Nevvtonus primo  
 loco cohesionem , quam innuit ,  
 alios explicare conatos esse per  
 atomos uncinatas , explicantes  
 nimirum idem per idem , videlicet  
 cohesionem corporum , per  
 cohesionem ipsarum atomorum ,  
 alios per quietem , sive , ut ait ,  
 per nihilum , ubi is innuit , se  
 reponere quietem in sola nega-  
 tione motus , alios in motu con-  
 spirante : ex fuerunt sententiæ

Quos ducunt succos, dispergunt undique ramis; 535  
 Tum pars quæque trahit, quæ sunt sibi amica, suoque  
 Ordine, lege, situ, spatiis trahit, adjicit, aptat;  
 Propterea & primo surgens de flamine prodit,  
 Totaque nutritur, paulatimque augmina sumit.  
 Nonne etiam efficiunt, genus hoc, concrefcere multa 540  
 In speciem, varios qui miscunt arte colores?  
 Quæ tunc ante oculos rerum miracula ponunt?  
 Sic ubi ferrea frusta nitri rodente soluta  
 Sunt humore, salisque madentia pondera ab unda  
 Tunc immissa super, qui jam intra dolia lectus, 545  
 Protinus effertur mixtus liquor, inque tumescit.  
 Post ubi jam ponunt æstus, & amica quies est  
 Reddita particulis, inceptat quæque suam vim  
 Exerere; & socias partes, quas inlicit, aptat,  
 Et sibi conjungit, species tum vera videtur 550  
 Arboris; aspicias crasso confurgere trunco,  
 Diduci post in ramos, & brachia circum,  
 Sunt ramis frondes, sunt fibræ frondibus ipsis,  
 Sunt flores, sunt multa novi per brachia fructus.  
 Hæc aliis, alioque liquoribus ordine mixtis 555  
 Perficiunt etiam, & vulgo miracula jactant  
 Formarum variarum; hæc fiunt omnia raptu  
 Multiplici, qui confusis sua dat loca rebus.  
 Sic etiam nostri nostro de sanguine libant  
 Artus, perque vias varias adducere tentant, 560  
 Quod proprium notumque sibi, dispendia penset  
 Quod sua, dimittunt aliena inimicæque longe,

Quæ

Gassendistarum post veteres atomistas, Cartesianorum, & Leibnizianorum. Se ait, potius ipsam repetere a vi attractiva, qua minimæ particule inter se cohercant. Deinde addit, omnes particulas primigenias omnium corporum se judice esse duras, ipsas etiam particulas luminis, quæ aliter certas, & constantes proprietates non haberent: duriciem esse generalem proprietatem materiæ, & probari ab inductione aque, ac impenetrabilitate. Ea de re agemus infra, ubi in mea theoria evolvem.

da, exponemus ipsam vim principii inductionis.

His Nolter substituit formationem tot corporum naturalium certas formas acquirantium ob latera particularum habentia certas vires in certis suis partibus ita agentes, ut ubi aliæ aliis fiant proximæ, ibi potius adhæreant, quam alibi: excurret autem late per regnum minerale, vegetabile, animale. In primo autem exprimit gemmarum formam constantem, certos angulos, & polituram ejusmodi a Natura acceptam, ut per

Quæ dimissa suos loculos tenere, suumque  
 Hospitium: nervi sic nervis, ossibus ossa,  
 Sic venæ rapiunt venis aptissima; carni 569  
 Additur id, quod alit carnem, quod viscera tantum,  
 Visceribus; cutis ipsa suis, unguetque, pilique  
 Assuescunt prædis; propria re, lege, situque  
 Omnia ditescunt: teneris nutrimur ab annis  
 Sic omnes, queiscumque datum e genere esse animantum, 570  
 Sic adolescimus, & plena jam ætate vigemus.  
 Inde extare etiam primordia nostra putandum est,  
 Et nostri hinc certam texturam stamina habere.  
 Infecunda Venus, muliebri misceat auræ  
 Ni se mascula vis; genitales quippe liquores 575  
 Confusi simul & commixti mutua sese  
 Corripiunt in vincla, illa pars parte, plagaque  
 Tantum illa trahitur, tantum illo se ordine nectit.  
 Sic teneri fiunt artus, sic viscera, nervi,  
 Sic sensus omnes, sic & via certa cruori, 580  
 Et sic quodque suo genus e genere exit in auras;  
 Atque aquilas aquilæ, leporem lepus, atque bovem bos  
 Progenerant, homines humana a stirpe creamur.  
 Constanus patrio, & materno e semine cuncti,  
 Proptereaque patrum in vultu, & vestigia matrum, 585  
 Inque oculis gerimus, vel avos simulare videmur,  
 Et vocem, & motus itidem, distortaque membra  
 Majorum, & vires morborum, & semina multa.  
 Inde nothis etiam mixtum genus, atque figura est;  
 Cumque asinis miscentur equi, sit corpore equino 590  
 Pro-

artem videatur comparata. In secundo regno vegetabili vegetationem ipsam proponit, in qua ex accessu particularum similium ad similes, a quibus certa lege attrahuntur, habetur incrementum partium omnium, manente forma constanti, qualis fuerat in seminis plantula cum perenni formatione frondium, florum, ac fructuum constanter redeuntium singulis annis: ea occasione proponit & vegetationes metallicas, in quibus post fermentationem exsur-

gunt brevissimo tempore veluti plantæ veris plantis simillimæ cum trunco, & ramis, & frondibus, & iis, quæ flores etiam, ac fructus imitantur; quæ quidem quæ fiunt, concipi omnino non potest, nisi per attractionem affixam certis particularum punctis, quæ idcirco sibi invicem conjungi non possunt, nisi certo ordine. Videtur autem iisdem addi posse etiam cæ ramorum, & frondium formæ, quæ per hyemem apparent in fenestrarum vitis, ubi exter-

Progenies aurita tamen; pardique lænas  
 Cum jam inire, dabunt moresque modosque imitantem  
 Progeniem, & formas pardi simul, atque leonis.  
 Centauros ex hoc potuere effingere vates,  
 Ut simul humano & veterino semine cretos, 595  
 Semivirofque boves, piscesque a pube puellas,  
 Et Scyllam canibus præcinctam semimarinis,  
 Sphinges, & harpyias, ternaque a stirpe chimæras,  
 Capripedes etiam Faunos, Satyrosque bicornes.  
 Ex hoc foeta itidem variantibus Africa fertur 600  
 Portentis; namque omnigenæ cum flumina pastæ  
 Conveniant ad rara feræ, ripasque frequentent,  
 Exagitante acri saturas, potasque calore,  
 Exercere vagam venerem ardent, atque ineundo  
 Commiscent genus. Hinc novitas invisæ ferarum, 605  
 Hinc inferta toris alienis colla jubæque,  
 Nec suffulta suis pedibus stant pectora, & armi,  
 Immansuetaque vox proprio non infremitt ore;  
 Exsurgunt formæ variæ, semperque figuras  
 Illis ferviscens lustris natura reformat, 610  
 Exustasque novis terroribus implet arenas.  
 Ut lymphâ trahitur sal, & sale lymphâ vicissim,  
 Sic quoque multa trahunt lympham, plusquam ipsa trahatur

A le-

no frigore congelantur vaporum  
 particulæ volitantes intra concla-  
 ve, & appellentes ad ea vitra,  
 quæ nimirum eo certo ordine dis-  
 ponuntur; dum sibi invicem adhæ-  
 rescunt. In regno animali expo-  
 nit secretionem alimenti, & nu-  
 tritionem, dum alia, vel non attra-  
 cta, vel etiam repulsa, progred-  
 iuntur, alia adhærent illi parti-  
 bus, a quibus attrahuntur, &  
 efformant ossa, nervos, venas, &  
 alias corporis animalis partes. Ad-  
 dit generationem similitum a si-  
 millibus, & in tenero foetu prima  
 illa primordia futuri corporis, ubi  
 de concursu, & maris, & femi-  
 næ ad generationem, in qua re-  
 deunt sepiusque lineamenta paren-  
 tis utriusque, & avi, vel proa-  
 vi, ac etiam membrorum vitia

quandoque, & morbi ipsi com-  
 municantur: de specie quavis con-  
 stanter propagante speciem suam,  
 & ubi commiscentur diversæ spe-  
 cies, de forma utramque speciem  
 generantem assimilante, ut muli  
 asinas habent aures, & leopardi,  
 tam ex leone, quam ex par-  
 do habent aliquid in forma cor-  
 poris. Ibi arrepta occasione ex-  
 currit ad monstra fabulosa poeta-  
 rum, ad vera Africæ, quæ a Vete-  
 ribus dicta est monstrorum fe-  
 racissima, cujus feracitatis cau-  
 sam innuit physicam: ingentem  
 æstum, & paucitatem aquarum,  
 ad quas dum siti coactæ tot di-  
 versarum specierum belluæ simul  
 accedunt, coëant, & tot monstra  
 progignant.

1. Nerytonus co hæsiōni repeti-

A se se, veluti vitrum est: si vitrea duplex  
 Lamina namque a se paulum disjuncta, sed æque, 615  
 Insistat labro, quod repleat unda; videbis  
 Undam imis vitri contactus partibus, ipsa  
 Vitra inter, subito conflurgere, & altius ire,  
 Quam constrata labro sua sit frons, insinuatam;  
 Altius & tanto plus ire, & surgere sursum, 620  
 Utraque quanto plus accedunt vitra vicissim:  
 Ut si centenis digitis de partibus unâ  
 Dissent, unda manet jam pollice celsior uno;  
 Sin hac dimidia, digitis prope lymphâ duobus  
 Insiliet; prope nam sublata copia aquai 625  
 Est eadem, & vitris prope vis manet una eademque.  
 Jam si unâ coëant hæc parte, aliaque patefcat  
 Paulum vitra, ingressæ æque non altus ubique

Est

ta ab attractione addit ibidem duo  
 alia notissima phaenomena, quæ  
 repetit ab attractione simili: pri-  
 mum est adhaesio mutua binorum  
 planorum, ut marmoris, quæ sint  
 bene perpolita, quæ sibi bene ap-  
 pressa cohærent vi multo majore,  
 quam ferat pressio atmosphæræ re-  
 spondens ipsi planis, quod ap-  
 pellari solet experimentum Mag-  
 deburgicum, quia ibi primum est  
 institutum per duo hemisphæria  
 bene perpolita in basibus planis:  
 secundum est sustentatio mercu-  
 rij bene purgati ab aëre in tubo  
 vitreo ad altitudinem multo ma-  
 jorem solitâ, quam requirit pon-  
 dus atmosphæræ: ubi, si concu-  
 tiatur tubus, ut mercurius possit  
 nonnihil recedere a parietibus tu-  
 bi, itatim ipse delabitur, & re-  
 manet in altitudine consueta. Hæc  
 Noster omisit, cum a Nevvtono  
 ea etiam proposita sint occasione  
 cohærensionis, quam ipse, ut innui,  
 mecum aliter explicat.

Progreditur autem ad attractio-  
 nem aquæ, & vitri, & ejus effe-  
 ctum in ascensu aquæ ipsius inter  
 duas laminas vitreas sibi satis pro-  
 ximas, & in tubis capillaribus,  
 de qua ibidem Nevvtonus; innue-

mus hic ea tantummodo, quæ No-  
 ster verbis expressit. Si binæ la-  
 minæ parum a se invicem distan-  
 tes (Noster vitreas tantum con-  
 siderat, Nevvtonus addit etiam  
 marmoreas) immergantur intra a-  
 quam, aqua intra illum hiatus  
 ascendit supra libellam superfici-  
 externæ, & eo altius, quo lami-  
 narum distantia est minor: si  
 distantia sit pars centesima digi-  
 ti, ascendit aqua per unum digi-  
 tum, si sit ejus dimidia, ascendit  
 fere per duplam altitudinem, quia  
 in dupla altitudine & dimidia crassi-  
 tudine aquæ pondus est fere idem:  
 ubi autem binæ laminæ sint sibi  
 invicem parallelæ, aqua, ut No-  
 ster addit, ascendit ad eandem al-  
 titudinem per totam ampliudi-  
 nem lamellæ: si verò ipsæ sint ad  
 se invicem inclinatæ, aqua ipsa  
 ita inæqualiter ascendit, ut mar-  
 go aquæ elevatæ disponatur in for-  
 mam hyperbolicam, quam Noster  
 appellat formam tertie sectio-  
 nis conici, ut ubique alibi, post-  
 eaquam de conici sectionibus agens  
 initio cœpit ab ellipsi, & pro-  
 gressus per parabolam devenit po-  
 stremo ad hyperbolam. Porro ob-  
 venit figura referens formam hy-

Est locus undæ, nempe hac celsissima surget,  
 Qua coeunt vitra & tenuissima, crassior exin, 630  
 Et fiet minus alta minusque, abeuntibus illis  
 A sese, certoque sinum curvamine flectet,  
 Tertia quod referat proficisci segmina coni.  
 Sic quoque conscendet gemina inter marmora lymphæ,  
 Proin & vi simili vitreæ vis marmora pollent. 635  
 Ina tubi vitrei, cui nomen fecimus a re,  
 Nempe capillari, quoniam de more capilli  
 Est gracilis, liquidas si deorsum immergis in undas;  
 Unda tubum penetrans per se salit, altaque supra  
 Externam faciem suspenditur; altior usque 640  
 Propterea, tubus est prope quo subtilior ille.  
 Proque isdem spatii (latera hic quæ concava claudunt,  
 Scilicet a medio puncto disjuncta, vicissim  
 Recta a se illic) idem locus esse videtur  
 Undæ altus, prope quem gemina inter vitra notaras. 645  
 Omnia quæ nequeas super incumbentibus auris

Lar-

perbolicam, quia in hyperbola ordinatæ sunt eo majores, quo abscissæ sunt minores: hic autem abscissæ sunt ipsæ distantiarum a contactu vitrorum, quæ sunt proportionales crassitudini hiatus, & ordinatæ sunt elevationes ipsius aquæ.

Adit in tubis capillaribus immissis in aquam itidem aquam ipsam ascendere supra libellam eo magis, quo amplitudo vacua ipsius tubuli est minor, ad eam nimirum altitudinem, ad quam ascenderet inter laminas, quarum distantia esset æqualis, vel fere æqualis semidiametro cavitatis tubi: id autem non posse tribui pressioni aëris, cum et in recipiente Boyleano idem accidat, licet aër inde extractus sit. Sunt autem & aliarationes plures, quæ rejiciendam ostendant ejus phænomeni explanationem, petitam a pressione atmosphæræ.

Profert Noster & aliud experimentum allatum itidem a Newtono, cum tubus vitreus etiam cras-

sior cribratis cineribus repletus immittitur in aquam parte sui inferiore, aqua ipsa attracta a cineribus elevatur: sic & spongia aquam ebibit, quod itidem cum Nevvtono addit Noster, & eodem pacto possunt etiam glandulæ in animalium corpore attrahere & sanguine succos diversos, & panis vino immixtus madescit supra libellam vini, & linteolum immixtum cyatho, quod sit plenum vino aquæ commixto, attollit aquam solam, & aquam ipsam guttatim emittit: & eo pacto, affirmat, posse separari liquores plerosque commixtos. Mihi sane persuasum est, eodem pacto posse aquam etiam per strata terræ absorbentia ipsam, non vero, saltem, exhi e mari ad summos montes, & ubi contracta sunt ipsa strata, ibi eandem depluere ad latus. En autem Nevvtoni locum, qui continet ea, quæ hic Noster expressit.

„ Atque his quidem congrua  
 „ sunt, quæ sequuntur itidem ex-

Largiri aëriis, varieque prementibus undam;  
 Namque sub exhausto profum auris fornice fiunt  
 Hæc eadem, fieri mediis quæ dicimus auris.

Alte deinde tubo pressum cineremingere lato, 650  
 Stagnantemque imas partes dimitte sub undam;  
 Continuo cineri paulatim infigitur ipsa,  
 Atque alii atque alii, confurgens; denique senos  
 Post, septemve dies, digitos ad terve quaterve  
 Ascendet denos, atque intervalla tenebit 655  
 Inter particulas humor, cineremque trahentem  
 Imbuet; humorem semper cinis inferiorem  
 Altior attollit fugens, avidusque bibendi,  
 Quicquid est jam madidus, sicco non, invidet undam.  
 Spongia quin etiam contactas evehit undas, 660  
 Et tota humescit paulatim; juraque raptat  
 Sicca ceres, variosque in mensa divite succos.  
 Cur ita non raptent animantum e sanguine partes  
 Illæ, quas dici glandes voluere vocando,

Di-

perimenta. Si duæ planæ, & poli-  
 litæ laminæ vitreæ (puta bina  
 speculi polita fragmenta) ita  
 componantur, ut earum facies  
 sint inter se parallelæ, & par-  
 vo admodum interjecto inter-  
 vallo disjunctæ, inferiora au-  
 tem ipsarum extrema in aquam  
 intingantur; aqua inter eas con-  
 tinuo ascendet, quantoque mi-  
 nori intervallo interjunctæ sint  
 vitrorum facies, tanto majorem  
 in altitudinem se interferens su-  
 stollitur aqua. Si lamellæ vi-  
 treæ inter se distent circiter  $\frac{1}{100}$   
 parte uncie; aqua inter eas cir-  
 citer unciam unam ascendet; &  
 qua ratione id intervallum ma-  
 jus fuerit, vel minus, eadem  
 ratione reciproca quam proxi-  
 me, aquæ ascendentis altitudo  
 major erit, vel minor. Etenim  
 victorum vis attrahens eadem  
 est, sive majori, sive minori in-  
 tervallo inter se distent: pon-  
 dusque aquæ sursum attractæ  
 idem est, quando ejus altitu-

do sit intervallo vitrorum re-  
 ciproce proportionalis. Simili-  
 ter, inter bina marmora pla-  
 na, & polita ascendit aqua,  
 quando eorum latera posita sint  
 inter se parallela, & exiguo  
 admodum interjecto intervallo  
 disjuncta. Quod si tubuli vitrei  
 tennes in aquam stagnantem ab  
 inferiore sui parte intingantur;  
 aqua intra tubulum ascendet,  
 idque ea ratione, ut ejus alti-  
 tudo reciproce proportionalis sit  
 tubi cavitatis diametro, & par  
 titudini aquæ inter binas lami-  
 nas vitreas ascendentis, liqui-  
 dem tubi cavitatis semidiametro  
 par sit, aut fere par laminarum  
 istarum intervallo. Atque ho-  
 rum quidem omnium experi-  
 mentorum (coram Societate  
 Regia captorum) sive in va-  
 cuo, sive in aperto aere, unus  
 fuit exitus: quare ex atmo-  
 spheræ pondere, aut pressu,  
 nullo modo pendent.  
 Porro, si amplius tubus vi-  
 treus cineribus ad subtilitatem

Diversæ succos naturæ, ut cuique potestas?

668

Sic Baccho mixtas si panni limbus in undas

Mergatur, liquidas plus Baccho pertrahet undas,

Tresque altus digitos tantùm undæ rore madebit.

Ergo si invertas extrorsum e vase reflexum

Pannum, lymphæ cadet guttatim; seque gregare

670

Sic poteris geminos commixtos ante liquores,

Servorumque cadis plenis deprendere furta,

Sed jam iterum lati duplex sit lamina vitri;

A a

A/

„ cribro succretis, & in tubum  
 „ acite compressis compleatur,  
 „ tubique altera extremitas in  
 „ aquam stagnantem intingatur;  
 „ aqua in cinerem lente subre-  
 „ per, adeo ut septem, aut qua-  
 „ tuordecim dierum spatio ad us-  
 „ que altitudinem 30, aut 40 un-  
 „ ciarum in tubo supra aquam  
 „ stagnantem conscenderit. In  
 „ tantam autem altitudinem at-  
 „ tollitur aqua actione earum so-  
 „ lummodo particularum cineris,  
 „ quæ sunt in ipsa aquæ ascen-  
 „ dentis superficie: quæ enim in-  
 „ tra aquam sunt cineris parti-  
 „ culæ, eæ aquam tam deorsum,  
 „ quam sursum attrahunt, aut  
 „ repellunt. Quare cineris parti-  
 „ cularum actio valde fortis est.  
 „ Veruntamen quoniam cineris  
 „ particulæ non sunt tam densæ  
 „ tamque compactæ, ac vitri; ideo  
 „ earum actio minus fortis est,  
 „ quam vitri. Etenim vitro argen-  
 „ tum vivum ad usque altitudinem  
 „ 60 aut 70 unciarum suspensum  
 „ tenetur: ideoque vitrum ea vi  
 „ agit, quæ aquam altitudine am-  
 „ plius 60 pedum suspensam tene-  
 „ re deberet.

„ Pari de causa, spongia aquam  
 „ succu attrahit, & in animalium  
 „ corporibus glandes, pro sua  
 „ cujusque natura, ac constitutio-  
 „ ne, succos diversos sibi e san-  
 „ guine attrahunt.

i. Brevi hic Noster se expedit  
 ab alio experimento, quod itidem  
 attractionem probat, & in quo

Nevvtonus immoratur pluribus,  
 ac addit nonnulla pertinentia ad  
 generalem theoriam discriminum  
 inter diversas corporum species  
 præcipuas. En quod Noster propo-  
 nit. Si binæ laminæ vitreæ ita  
 collocentur, ut altera sit horizon-  
 talis, altera ipsam contingens in  
 quapiam ejus extrema recta, incli-  
 netur ad eam in angulo exiguo,  
 margini autem opposito illi, in  
 quo se contingunt, inseratur gut-  
 ta mali citrini; ipsa properabit in-  
 tra hiatus illum versus eam par-  
 tem, in qua vitra se contingunt,  
 motu accelerato directo ad eam  
 plagam, in qua minor est vitrorum  
 distantia: addit, si dum eæ mo-  
 vetur, vitra illa a se invicem paul-  
 latim removeantur ex ea parte, ex  
 qua se continebant, statim re-  
 tardari motum guttæ, qui prolius  
 sistatur, ubi evadant parallela, quo  
 casu nimirum vis attrahens æque  
 agit in omnes partes. Monet No-  
 ster, id accidere præsertim, si prius  
 binæ internæ vitri facies hume-  
 ctatæ fuerint eodem spiritu, quam  
 conditionem Nevvtonus videtur  
 absolute requirere: humectatio  
 quidam adjuvat expansionem,  
 & quandoque necessaria est, ut,  
 ubi exigua gutta aquæ sicco cor-  
 pori imponitur, turget ibidem:  
 sed si ejus corporis facies fuerit  
 madefacta prius; statim illa gutta  
 diffunditur, cujus rei & ratio ad-  
 modum expedita reddi potest: ve-  
 rum ut aqua ascendit inter laminas  
 vitri etiam non humefactas, sic &



Altera planitie jaceat telluris in æqua ,  
 Altera at huic ipsi parte innitatur ab una , 675  
 Suspensa aut aliâ parte haud contingat ; ut hiscant  
 Sic paulum inter se, mediamque attingere guttam ,  
 Guttam olei, Hesperidum quod sudant aurea mala ,  
 Admotam possint : non gutta quiescet, eodem  
 Præsertim fuerint si vitra humecta liquore ; 680  
 Sed per se properabit eo, quo vitra vicissim  
 Concurrunt, spatia & celerans magis arcta subibit ,  
 Sci-

id oleum simili attractione pervaderet, si, angulo satis exiguo, satis tenue esset vitrorum interval- lum.

Concludit Noster, etiam inde erui, esse vim aliquam attractivam inter particulâs corporum, quæ extendatur ad exiguam distantiam: addit eâ vinci gravitatem ipsam: v. storiam attractionis de gravitate Newtonus probat hoc ipso experimento adjecta laminæ horizontalis inclinatione; sed Noster, ne in infinitum abeat poema, omittit plura, quæ non sunt prorsus necessaria, & pro victoria ipsâ in- nuir, se jam alia experimenta protulisse: est inter ipsa utique etiam ascensus aquæ intra hiatum laminarum vitrearum positarum in situ verticali, & intra tubos capillares. Addit attractionem particularum guttæ pendentis a fornice, in quo phænomeno vis attrahens vincit gravitatem: id autem pendet partim ab attractione particularum guttæ mutua, partim ab ea, qua illæ, quæ sunt fornici proximæ, attrahuntur ab ipso fornice: addit & aquam, quæ in cyatho pleno asurgit intumescens, quin ad latus defluat, ubi vis gravitatis vincitur eidem ab attractione: sed id phænomenum pendet tantum ab attractione mutua particularum aquæ, quam ad- juvat potius aliqua repulsio, quam ipsum vitrum in distantiis paullo majoribus exercet in aquam: sic

sibi viam sternit ad transitum ab attractione, quæ habetur in una distantia, ad repulsionem, quæ habetur in alia.

Newtonus oleo mali citrini quod malum vocat aureum, addit spiritum terebintinæ, qui idem præstet: deinde præter experimen- tum, in quo prior lamina sit horizontalis, addit id, quod innui, inclinationem nimirum illius la- minæ, ubi cum in exigua inclina- tionè adhuc illa gutta ascendat, patet, gravitatem vinci a vi attra- ctiva: deinde metitur ipsam vim, inclinando, donec gutta desinat ascendere, quo casu vis attractiva gravitati æquatur (æquabitur uti- que, si aucta non nihil inclinatione incipiat statim descendere, nam si adhuc maneat, habebitur etiam aliquis effectus fortasse frictionis). Ex observationibus eo modo habi- tis determinat rationem ipsam, in qua crescit vis attractiva, quam in parti particula superficiæ attrahentis invenit reciprocam intervalli inter vitra: Inde deducit, vim fere im- mensam, quæ haberi debet in in- tervallis illis minimis, in quibus lamellæ tenues sunt nigerrimæ, atque inde concludit, immanem esse vim, qua in se mutuo agere possunt exiguæ particulæ ordinum inferiorum, e quibus majores constent ad explicandam vim cohæsi- nis eo minorem, quo magis asur- gitur ad altiorum ordinum parti- culas, donec deveniatur ad hanc

Scilicet unde magis compulsa trahetur, & a qua  
 Illam parte magis vis inclinata propellet.  
 Dum properat, fac vitra quoque illa parte recedant 685  
 Paulatim, cursus paulatim lentior exit,  
 Sistetur demum vitris distantibus æque.

Hæc ergo in spatiis brevibus viget, hisque minutis  
 Elicitur vis usque potentior, in minimisque est  
 Maxima, ut ipsam vim gravitatis vincere possit, 690  
 Ut docui multis exemplis, fornice scabro  
 Ut quoque gutta docet spelunçæ e fornice pendens,  
 Utque, † tubos intra, circum oras celsior unda,  
 Concavaque in medio. At argenti pondëra vivi  
 Sunt depressa oras circum, medioque tumescunt: 695

A a 2 For-

adeo multiplicem tot diversorum  
 corporum varietatem.

Nos hic proponemus locum  
 Nevvtoni, in quo ipsum experi-  
 mentum exponit: sic autem ha-  
 bet.

„ Si duæ planæ, & politæ  
 „ vitri laminæ uncias ternas,  
 „ aut quaternas latæ, & vicenas  
 „ aut vicenasquinas longæ, ita dis-  
 „ ponantur, ut earum altera hori-  
 „ zonti parallela jaceat, altera au-  
 „ tem ei ita superponatur, ut ea-  
 „ rum extremitates alteræ se inter  
 „ se contingant, angulumque cir-  
 „ citer 10, aut 15 minorum  
 „ contineant; harum autem la-  
 „ minarum facies interiores; lin-  
 „ teo mundo in mali aurei ole-  
 „ um, vel spiritum terebynthinum  
 „ intincto prius inadesiant, &  
 „ deinde olei istius, sive spiri-  
 „ tus gutta una, vel altera in vi-  
 „ tri inferioris extremum id, quod  
 „ a dicto angulo maxime distet,  
 „ demittatur; utique, simul pri-  
 „ mum ac vitri lamina superior  
 „ inferiori ita superposita sit,  
 „ ut eam ( quomodo supra di-  
 „ ctum est ) altera sui extremita-  
 „ te contingat, altera autem gut-  
 „ tam, continens nimirum cum  
 „ inferiori vitro angulum circi-

„ ter 10 aut 15 minorum; gut-  
 „ ta continuo eam se in partem,  
 „ qua parte binæ laminæ con-  
 „ tingunt inter se, movere inci-  
 „ pient, motuque ferri perget  
 „ perpetim accelerato, usque dum  
 „ ad ipsum vitrorum concursum  
 „ perveniat. Etenim bina vitra  
 „ guttam attrahunt; efficiunt-  
 „ que, ut ea illo moveatur,  
 „ quo attractiones vergant. Quod  
 „ si dum gutta proreperit, vitro-  
 „ rum interea extremitas illa,  
 „ qua contingunt inter se, & quo  
 „ versus gutta fertur, eleve-  
 „ tur; jam inter vitra sursum-  
 „ versus adrepet gutta, ac pro-  
 „ inde moveatur attractione. Et  
 „ pro eo ac vitrorum extremum il-  
 „ lud, quo inter se contingunt, ma-  
 „ gis magisque elevetur; gutta tar-  
 „ dius usque, & adhuc tardius  
 „ ascendet, & tandem plane qui-  
 „ escet, deorsum nimirum pon-  
 „ dere suo delata tantum, quan-  
 „ tum attractione sursum versus.  
 „ Atque hoc pacto intelligi po-  
 „ test, qua demum vi attraha-  
 „ tur gutta, in omnibus a con-  
 „ cursu vitrorum intervallis. „  
 „ † Profert aliud experimentum,  
 „ quo sibi viam sternat ad vim re-  
 „ pulsivam attractivæ succedentem

Forſitan a vitro minus illiciuntur, ab ipſis  
Illa ſuis quam particulis; ſed forſitan & viſ  
Eſt aliqua argentum de vitri fronte repellens.

Credibile eſt etonim, viſ ut ducensque, trahensque eſt,  
Eſſe repellentem, & retrahentem in rebus; in uno 700  
Quin ſpatio quæ res contendunt jungier unâ,  
Res ipſæ ſpatio mutato inimica repente  
Eſt opus exercere odia, abducique viciffim,  
Quod tibi ne mirum poſſit fortâſſe videri,  
Rerum multa potes jam decreſcentia noſſe 705  
Paulatim, donec nihilum veniatur ad ipſum;  
Nec non a nihilo ſi tum quoque progrediaris  
Excerptens animo, quiddam, quod dicere poſſis  
Eſſe minus nihilo, exoritur, velut extet id ipſum  
Oppoſita prorfus ratione, & creſcat ab iſta 710  
Parte etiam. Sic, qui pluſquam decoxit, ab ampliſ  
Transiit ad tenues rebus, nullasque, nec illic

Con-

auctis diſtantiis, ad quam hic  
transit etiam Newtonus. Ubi  
aquâ intra tubum aëre vacuum  
aſcendit, aſurgit ad margines,  
habens ſuperficiem in medio ca-  
vam, quod quidem provenit ab  
attractione vitri majore, quam  
ſit viſ, qua ſe mutuo attrahunt  
particulæ ipſius aque: et ſi mer-  
curius ita aſcendat; ejus ſuper-  
ficiem habet figuram in medio  
convexam, quod pot'eſt prove-  
nire ab attractione mutua parti-  
cularum mercurii majore, quam  
ſit attractio vitri. Addit autem,  
forſaſſe haberi etiam aliquam re-  
pulſionem particularum vitri re-  
ſpectu particularum mercurii,  
cum præter vim attractivam cre-  
dibile ſit haberi etiam vim re-  
pulſivam, quin immo eandem  
vim, quæ ſit attractiva in qua-  
dam exigua diſtantiâ, in alia  
evadere repulſivam.

Newtonus adhibet exemplum  
quantitatum poſitivarum in alge-  
bra, quæ dum paulatim decre-  
ſcunt, & demum evaneſcunt,

deinde plerumque abeunt e  
poſitivis in negativas, tanquam ſi  
adhuc pergant decreſcere ultra  
nihilum, & negativæ quantitates  
ſint nihilo ipſo minores. En ejus  
locum, ex quo Noſter eam no-  
tionem excerptit, qui quidem  
locus mihi aditum aperuit ad me-  
am omnem theoriam, quam in-  
ferius proponemus., Quandoqui-  
dem metalla in acidis diſſo-  
luta, parvam ſolummodo aci-  
di portionem ad ſe attrahunt;  
liquet, vim eorum attrahen-  
tem, non niſi ad parva circum  
intervalla pertingere. Et ſicuti  
in Algebra, ubi quantitates  
affirmativæ evaneſcunt, & de-  
ſinunt, ibi negativæ incipiunt;  
ita in mechanicis, ubi attractio  
deſinit, ibi viſ repellens ſuc-  
cedere debet.

Et Newtonus quidem eam Al-  
gebra notionem ſupponit, &  
Noſter rem pluribus exemplis il-  
luſtrat, quibus & ego uſus fueram.  
Primo loco proponit exemplum  
cujuspiam, quæ prius dives pau-

Constitit ; opposita verum ratione putandi ,  
 Quos debet , nummi , non quos habet ; a nihiloque  
 Quantum absit , quantoque alieno proin sit in ære . 715  
 Nititur adversas dum Nauta in fluminis undis  
 Ire , decemque instans stadia unâ corripit horâ ;  
 Impetus interea crescat torrentibus undis ,  
 Et stadio prima obluentem devehat hora  
 Uno , tum duplici , triplici post , alterâ & alterâ , 720  
 Imminuatur uti progressus qui fuit ante ,  
 Proinde novem primum , dein octo , post quoque septem  
 Percurret stadia acta ratis sudante lacerto .  
 Unda decem stadiis sed cum hora devehet una  
 Præcipitans , prorsus ripam spectabit eandem 725  
 Jam non progrediens ratis : at si crescat & ultra  
 Impetus ille ferens undarum , cursus & ultra

De-

latim dissipet opes suas omnes ,  
 tum & æs alienum contrahat :  
 is quidem perpetuo deterioris condi-  
 tionis est , & eam adhuc dete-  
 riorem reddit , ubi delatus ad  
 nihilum in ratione opum , pro-  
 greditur ad æs alienum : pejoris  
 utique est conditionis , dum ære  
 alieno est obstructus , quam esset ,  
 cum nihil haberet . Æs alienum  
 est quid in se positivum , neque  
 quidquam est minus nihilo , adeo-  
 que nihil in se negativum , sed  
 tantummodo in quodam nostro  
 considerandi modo . Addit exem-  
 plum petitum a progressu , & regres-  
 su , regressus est quid in se positivum ,  
 sed in ratione progressus est  
 negativum , & quodammodo veluti  
 minus nihilo in ea ratione . Si  
 cymbula remis enitatur contra di-  
 rectionem fluvii , & singulis horis  
 ascendat intra fluvium per 10  
 stadia , sed interea a fluvii celeri-  
 tate crescente deferatur deorsum  
 primo quidem per unum stadium  
 singulis horis , tum per duo ,  
 deinde per tria , quatuor , & ita  
 porro , donec effectus fluvii sit  
 stadiorum 10 , & adhuc major ;

primo quidem insauerit progres-  
 sus , & erit horis singulis sta-  
 diorum 9 , tum 8 , tum 7 ; deinde 6 ,  
 donec deveniat ad progressum  
 nullum , cymbulâ remanente sem-  
 per in eodem loco ad idem ripæ  
 latus . Post eum statum crescente  
 fluminis celeritate cymba jam re-  
 greditur , & in ratione progres-  
 sus pejus habet , quam si staret  
 sine progressu , & regressu . Si co-  
 riatus remorum contra fluvium  
 fiebat ad vitandum casum præ-  
 cipitem per aliquam ulteriorem  
 cataractam , non solum nihil lu-  
 crabitur , sed amittet plurimum ,  
 & demum ruct præceps , lucro  
 præcedenti mutato in ingens de-  
 trimentum .

Sic etiam vis attractiva dum de-  
 crescit , mutatâ distantâ , & de-  
 mum evanescit , aliquando abit  
 in negativam , nimirum acquirit  
 ut in eo regressu , directionem  
 priori contrariam , sive ab attra-  
 ctiva migrat in repulsivam . Et  
 bene hic Noster utitur phrasi :  
*Accidit hoc itidem* , pro illo New-  
 toniano : *ubi attractio desinit , ibi  
 vis repellens succedere debet* . Ne-

Decrescet nihilum; cum remige rapta retrorsum est  
 Cymba, & progressum mutare coacta regressu.  
 Accidit hoc itidem nostris in viribus hisce, 730  
 Esse repulsantes, ubi finem habuere trahentes,  
 Cœptant, oppositaque movent rem parte ferentes.  
 Ante oculos manifestum inflexi lamina ferri  
 Objicit exemplum; si ferri extrema vicissim  
 Ejus vi dimota recedant, utraque nifus 735  
 Eliciunt magnos contra, atque accedere tentant:  
 Si nimium accedant, discedere mutuâ pugnans,  
 Disjungique a se: nimirum, ut amica, trahuntur  
 Illinc, languidius tamen usque, propinquius ut sunt  
 Admota, hic raptus donec jam desinat omnis: 740  
 Ultra progressis cœptat tunc esse repulsus,  
 Contractisque magis spatiis magis imprimit ictus.  
 At contra in multis queat hoc contingere rebus,  
 Ut vice conversa spatiis quoque crescat ab arctis  
 Nimirum raptus, dilatatisque repulsus. 745

Mil-

que enim necesse est, ut quantitas perpetuo imminuta, postquam appulit ad nihilum, mutetur in negativam. Sæpe redit a nihilo ex parte positiva, cujus rei exempla plurima proferri possunt tam in algebra, quam in geometria, & habetur etiam generalis regula ad dignoscendum, an debeat progredi ultra nihilum ex parte positiva, an regredi ex negativa: si nimirum quantitas, quæ minuitur, ubi accedit in infinitum ad nihilum, minuitur in ratione simplici distantiz ipsius a nihilo, vel alicujus potentiz imparis-ejus distantiz; habetur progressus ad negativum: si minuitur in ratione quadrati ipsius, vel cujuspiam potentiz paris, habetur regressus ex parte positiva. Si habeatur formula  $4-x$ , & ponantur pro  $x$  numeri 2, 3, 4, 5, 6, habebuntur 2, 1, 0, -1, -2 cum transitu ultra zero ad valores negativos: at si sit  $16-3x^2$ , factis iisdem positionibus, habebuntur 4, 1, 0, 1, 4 ita, ut post

zero redeant iterum numeri positivi.

Exemplum hic adhibet peritum a vi elastica; sit elastrum flexum ad angulum: si cuspides abducantur a se invicem magis, quam pro sua naturali positione, oritur determinatio ipsarum ad mutuam accessum, quæ refert quoddam genus vis attractivæ, ipsa vero eo est major, quo distantia est major: imminuta distantia, ea vis minuitur, donec deveniatur ad quandam distantiam, in qua vis evanescit, & binæ cuspides sponte quiescunt: imminuta distantia adhuc magis, jam oritur determinatio contraria, nimirum ad recessum, sive quoddam genus vis repulsivæ. Causa harum determinationum diverfarum est utique sita in ipsa natura elastri, quæ adigit cuspides illas jam ad accessum, jam ad recessum: verum hic non agitur de causa phænomeni, sed profertur exemplum vis in natura existentis, quæ pro diversa distan-

Mille tibi, genus hoc, odia enarrare vicissim  
In rebus valeam, sed erit proponere sat nunc  
Pauca, quibus per te cognoscas plurima notis.

Nonne <sup>1</sup> repelluntur radiorum clara reflexa,  
Aut inflexa prius, quam tangant lumina frontem 750  
Corporis, ut docui? nonne hac ratione repulsa

A lucente globo phœbææ lampadis, aut a  
Nocturna tæda ætherias didicere per oras  
Lumina diffugere? ut fines egressa trahentis  
Jam vis sunt, veluti dimoto carcere currus, 755  
Erumpunt volucris diffusa per avia lapsu.

Nam quæ vis radium reflexum pellere possit,  
Possit item longe longeque propellere pulsum.  
Nonne <sup>2</sup> hinc æris est etiam, & tam rara vaporum

Na-

tia exercet nisum diversum, & determinat illas cuspides jam ad mutuum accessum, jam ad recessum, ac ab attractione cuspidum mutua transit ad repulsionem per viam zero.

Porro hic quidem transitus ab attractione ad repulsionem fit, distantia perpetuo imminuta, at alibi, affirmat Noster, haberi e contrario hujusmodi transitum aucta distantia, & quidem facile posse proferri plurima exempla ejusmodi transitus, quorum nonnulla adhibita etiam a Newtono profert in sequentibus.

<sup>1</sup> Primo loco ponit reflexionem & emissionem luminis. In superiore tomo ostensum est, lumen non reflecti a speculo per immediatum impactum, sed per vim aliquam, quæ agat in aliqua distantia, et incipiat retropellere ipsos radios ante, quam deveniant ad superficiem reflectentem. Censet Noster cum Newtono, eandem esse vim, quæ reflectat radios, & quæ primo in emissionem ipsius luminis facta a corpore radiante ipsos cogit abire cum illa immani velocitate: & quidem censet, vim ipsam esse eandem ac illam, quæ radios pro refra-

ctione attrahit, & quæ in alia distantia habeat directionem aliam ita, ut, ubi e sphaera attractionis evaserit luminis particula, nanciscatur repulsionem validissimam, qua tantam fugæ velocitatem concipiat. Qui id fiat fuscè exposuimus superius, & iterum idem recurret in mechanice evolutione. En locum Newtoni, „ Talis autem vis aliqua (nimirum vis repellens) ut sit, „ consequi videtur ex reflexionibus, & inflexionibus radiorum lucis: nam, in utroque horum casuum, repelluntur radii a corporibus sine immediato contactu corporis reflectentis, vel insectentis. Videtur etiam consequi ex emissione luminis: nam radius, simul ac e lucente corpore per vibrationem partium ipsius motum excussus sit, & e sphaera attractionis ejus evaserit, ingenti admodum velocitate propellitur. „ Etenim eadem vis, quæ in reflexione ad radium repellendum valet, possit etiam ad eundem emittendum valere. „

<sup>2</sup> Secundo loco adhibet cum Newtono ipso formationem vaporum. Plurimum fluidorum par-

Natura? e variis nam quæ motu atque calore 760  
 Corporibus partes avulsæ sunt, abeuntque,  
 Vix extra raptus fuerit confinia ventum,  
 Extemplo aufugiunt veteræ de sede repulsæ,  
 Et consanguineis abductæ a partibus omnes,  
 Impete tam valido sua quælibet in loca priva, 765  
 Ut vix sufficiat regio tunc ampla quietis  
 Fusa magis decies centenas mille per oras,  
 Quam fuerit, starent junctæ cum corpore in uno.  
 Particulæ fluido quæ sunt in corpore, cum sint  
 Non adeo forti inter se compage ligatæ, 770  
 Et nimium exiguæ cum sint quoque, quippe agitari  
 Quæ possint facile, & fluidum componere corpus,  
 Disjungi facile hæc possunt quoque, disque sipari,  
 Et rareferi, parvoque volare vapores  
 In tenues motu; nec non & frigore contra 775  
 Constringi rursus parvo, & densarier unâ.  
 Sed quæ sunt crassa & facientes corpora dura,  
 Nec facile ut possint agitari proinde, nec a se  
 Divelli, amplexu compactæ, ut glutine forti,  
 Fortiter hærebunt, valido neque abire nisi igne 780  
 A sese poterunt, aurarum & condere fluctus.  
 Corpora de genere hoc idcirco fixa vocarunt.  
 Scilicet hæc motu rare jam facta valenti  
 Aëra conficiunt verum, longinque manentem;  
 Quandoquidem duro nodo quæ fortiter aptæ 785  
 Particulæ fuerant, semel ut sunt deinde solutæ,  
 Protinus a se vi mira in spatia ampla recedunt,

Por-

ticulæ, ut aqueæ, satis exiguæ,  
 & pronæ ad concipiendum mo-  
 tum, si, dum caloris vi agitan-  
 tur, a se invicem recedant, quan-  
 tum est satis ad evadendum e  
 sphæra attractionis, succedente  
 repulsione jam sponte fugiunt a  
 se invicem, & si cohibeantur,  
 exercent nisum validissimum ad re-  
 cessum; si sint liberæ, discedunt,  
 & occupant spatium plusquam  
 millies millescuplo majus, quam  
 prius. Exiguo calore in vapores  
 commutantur maxima elasticitate

præditos, mediocri frigore con-  
 crescunt: at particulæ corporum  
 fixorum majores, & sibi muruo  
 adhærentes magis, agitationem  
 admodum difficulter concipiunt,  
 nec dissolvuntur, nisi ingenti ca-  
 lore: ubi autem semel dissolutæ  
 abierunt in aëram tenuem maxi-  
 ma elasticitate præditam, tum  
 eas evadere aërem verum, & per-  
 manentem: qui deinde, sed non  
 nisi vi admodum magna, iterum  
 adductus ad distantias particula-  
 rum exiguas, conetescat in cor-

Porro ut difficili raroque In frædera nexu  
 Conveniant, multæ & coalescant corpus in unum.  
 Quippe <sup>1</sup> ita servatum est, intra si vitrea septa 790  
 Clausa super, subter longo excipientia lymphas,  
 In quæis mersa, tubo, ferverescere plurima rerum  
 Efficias, ut, quos carpis per dolia odorâ  
 Crustra obducta, sales, ubi Rhænus profluit annis,  
 Ut lapides, qui præsertim concresecere fuerunt 795  
 Vesica in molli, tum lignea texta, medullam

pus solidum, & fixum, de qua  
 re etiam superius egimus.

Enumerat hic plures substan-  
 tias, quæ per fermentationem in  
 machina adhibita ab Halesio,  
 aërem permanentem progignunt:  
 sunt autem sal tartari, lapides  
 geniti in vesica animalium, ligna  
 plura, & potissimum medulla quer-  
 cus: aqua sub campana vitrea,  
 in qua inclusæ sunt hæc substan-  
 tiæ, descendit plurimum, & in-  
 dicat, ingentem copiam aëris es-  
 se genitam ab ejusmodi fermenta-  
 tionibus: eum aërem servavit  
 Halesius longo tempore, ut su-  
 pra diximus, & nullum in eo  
 discrimen animadvertit a vero,  
 & permanenti aëre ad respiratio-  
 nem, & alia Naturæ officia.

At e contrario idem invenit,  
 respirationem animalium, flammam  
 candelæ, halitus sulphuris  
 reducere ingentem aëris copiam  
 a statu volatili ad fixum. Porro  
 addit Noster, aërem hunc per-  
 manentem ponderare magis, quam  
 humidos vapores, cum is oria-  
 tur a particulis corporum fixorum  
 magis compactis, dum hi oriun-  
 tur a rarioribus aquæ particulis,  
 & eam ob causam vapores humi-  
 di, utpote leviores, debent uti-  
 que per aërem elevari, & cogi  
 in nubes, quæ subiecto crassiori,  
 ac densiori aëri innatent.

Porro hic etiam addemus locum  
 Nevvtoni, ut pateat, quid No-  
 ster ex ipso excepserit, quid de

Quæ  
 suo ipse addiderit., Porro vide-  
 tur etiam consequi ex produ-  
 ctione aëris, & vaporum: nam  
 particulae corporibus excussæ  
 per calorem, vel fermentationem,  
 simul ac e sphæra attra-  
 ctionis corporis sui evaserint,  
 recedunt deinceps & ab illo, & a  
 se invicem, magna cum vi, rur-  
 sumque accedere fugiunt: ita ut  
 nonnunquam amplius decies  
 centies millies tantum spatii oc-  
 cupare comperiantur, quam  
 quantum cum corporis densi-  
 formam haberent: quæ tam in-  
 gens contractio, & expansio,  
 animo sane concipi vix potest,  
 si particulae aëris fingantur cla-  
 sticæ, & ramosæ, vel vimin-  
 num lentorum intra se in cir-  
 culos intortorum instar esse,  
 vel ulla alia ratione, nisi ita,  
 si vim repellentem habent,  
 qua a se mutuo fugiant. Cor-  
 porum fluidorum particulae,  
 quæ quidem non nimis firme  
 inter se cohæreant, eaque sint  
 parvitate, qua facillime agita-  
 tiones illas suscipiant, in qui-  
 bus liquorum fluiditas consi-  
 stit; facillime separantur, &  
 in vapores rarefiunt, sive, ut  
 loquuntur chymici, volatiles  
 sunt; leni videlicet calore ra-  
 rescentes, & levi itidem fri-  
 gore condensatæ. At illæ, quæ  
 sint crassiores, adeoque diffi-  
 cilius agitentur, vel fortiori  
 inter se attractione cohæreant;



Quernam præcipue; clausa intervalla recenti  
 Aëre compleri servatum est protinus, inquam,  
 Submotisque locum subter, pressasque dare undas;  
 Aëra sic genitum perstare & tempore longo, 809  
 Condensans veniat dum causa alicunde, trahensque,  
 Sulphuris ut nidor succensi, ut fumida lampas,  
 Halitus ut calido ex animantum pectore creber.  
 Et quia particulæ crassæ magis aëris extant,  
 Avulsæ crasso magis ut de corpore, quam qui 805  
 Conflurgunt tenues liquida de mole vapores;  
 Est sua proin gravior, quam sit natura vaporum.  
 Humidus immixtis persæpe vaporibus aër  
 Propterea est levior, quam siccus & aridus idem.

Hæc etiam debet, quam dicimus, esse repellens 810  
 Vis, quam propter, aquæ possint insistere mulsæ,  
 Et glomere gradus, nec, uti per sicca ferantur,  
 Humectos sibi habere pedes, nec rore retentos;  
 Propterea & latæ vitrorum tangere sese  
 Non possint geminæ facies, resupina supinæ 815

Quam-

„ non nisi fortiori calore sepa-  
 „ rari possunt, fortasse etiam non  
 „ nisi accedente fermentatione.  
 „ Atque hæc quidem sunt cor-  
 „ pora illa, quæ chymici fixa  
 „ appellant, quæque fermenta-  
 „ tione rarefacta, verus fiunt,  
 „ & permanens aër, iis nimirum  
 „ particulis a se invicem maxi-  
 „ ma cum vi recedentibus, &  
 „ difficillime in unum coactis,  
 „ quæ eadem, cum inter se con-  
 „ tingant, cohærent arctissime.  
 „ Et quoniam particulæ veri,  
 „ & durabilis aëris crassiores sunt,  
 „ & e corporibus densioribus  
 „ exoriuntur, quam particulæ  
 „ vaporum; hinc fieri possit,  
 „ ut verus aër sit ponderosior  
 „ vaporibus, & humida atmo-  
 „ sphæra levior, quam sicca, si  
 „ quidem quantitate sint pares, .

I Alia profert phænomena,  
 quæ idem cum Nevvtono tribuit  
 vi repulsivæ. Hujusmodi est illud,  
 quod muscæ siccis pedibus possint

insistere superficiæ aquæ, & per  
 ipsam incedere, quin madescant,  
 & immergantur: quod binæ vi-  
 trorum laminæ admodum difficul-  
 ter ad se adduci ita possint, ut  
 se contingant, at ubi semel eo  
 adducæ sunt, admodum difficul-  
 ter divelli possint: addit siccum  
 pulverem, qui admodum diffi-  
 culter potest coalescere in unam  
 massam, ob repulsionem mutuam  
 particularum, nisi vel liqueant  
 ab igne, vel madescant, quo ca-  
 su singulæ particulæ attractæ a  
 particulis aquæ, quæ ipsorum vim  
 repulsivam mutuam elidant, & supe-  
 rent, adducantur ad distantiam  
 minorem, in qua per attractio-  
 nem repulsioni succedentem jam  
 sponte cohæreant etiam post aquæ  
 evaporationem, qua ratione du-  
 rescunt pulveres redacti in vitrum  
 per liquefactionem, vel in lateres  
 exsiccatos per evaporationem ip-  
 sam. Addit bina marmora bene  
 polita, quæ idem ubi ad con-

Quamlibet incumbat; proin & quoque pulveris unà  
 Particulæ aggestæ, ut coalescant corpus in unum,  
 Difficile est, nisi consentur, lymphæ madescant,  
 Exhalans porro quæ vero glutine jungat;  
 Vitra unde, & solidi lateres consistere possint: 820  
 Vim quoque propter eam duo concurrentia lata  
 Marmora vix valeant nimium nimiumque propinquo  
 Accessuque premi inter se, amplexuque teneri;  
 Nec non & liquefacta super vix incidit æra  
 Gutta inimica undæ, subito fracta omnia circum 825  
 Dissiliunt strepitu magno, æraque disjiciuntur:  
 Denique propter eam, vim, lymphæ oleique liquores  
 Misceri nequeant, nec proinde madescere, quidquid  
 Unctum oleo est, olei aut naturâ pollet, uti pix,  
 Ut mollis cera, & quæ cætera pinguis multa 830  
 Corpora; sic pluvios avium non penna liquores  
 Combibit; e cælo magnus demittitur imber;  
 Ipsa volans ramove sedens contunditur ales  
 Guttis; at guttæ se tergo obstante rotundæ  
 Devolvunt; manet & super ipsas sic quoque frondes 835  
 Gutta rotunda; nequit diffundi quippe repulsa.  
 Audent propterea volitantes littore mergi  
 Quæsitum prædam spumantes ire sub undas.  
 Cunctis, rebus ab his manifestum denique constat

Cer.

tactum adducta sunt cohærent vi  
 fatis magna, sed ægre ad eum  
 contactum adduci possunt. Hæc  
 omnia et Newtonus habet, quæ  
 quidem sic expressit.

„ Porro eidem vi repellenti  
 „ tribuendum videtur, quod mu-  
 „ scæ in aqua inambulent, nec  
 „ tamen pedes suos madefaciant;  
 „ & vitra obiectiva longorum  
 „ telescopiorum, alterum alteri  
 „ impositum, inter se tamen  
 „ non facile contingant; & pul-  
 „ veres sicci, ægre fieri queat,  
 „ ut se inter se contingant, &  
 „ cohæreant, nisi ita, si vel igne  
 „ liquefiant, vel madefiant aqua,  
 „ quæ utique exhalando possit  
 „ particulas ipsorum in unum

„ cogere; & bina denique mar-  
 „ mora perpolitæ, quæ quoties  
 „ plane inter se contingunt,  
 „ cohærent; ægre tamen tam ar-  
 „ ste comprimuntur, tamque apte  
 „ conjungi queant, ut cohære-  
 „ scant.

† Concludit cum ipso Newto-  
 no solam vim passivam inertiz  
 non sufficere ad producenda om-  
 nia Naturæ phænomena, & con-  
 servandum motum, sed requiri  
 actuosæ principia quæpiam, quæ  
 exerceant vires activas, sine qui-  
 bus paulatim deperiret motus,  
 & omnia reciderent in informe,  
 & iners chaos. Concurrent utri-  
 que corpora, & se mutuo im-  
 pellunt; sed cum nulla corpora

Certas naturæ peragentes munera vires 840  
 Esse in corporibus, motum ipsum quippe creantes ;  
 Motus enim rerum servari non queat idem  
 In summa, neque materiæ peragi omnia solo  
 Impulsu valeant; nec incers par omnibus est vis.  
 Proin debes, sese inter, agentes addere vires, 845  
 Corporibusque statum mutantes. Ni repararet  
 Sese motus ab his revera, opus esset, ut omnis  
 Deficeret paulatim, & natura ipsa periret.  
 Corpora post ictum, quibus est non summa potestas  
 Exsiliendi, aliquid de motu perdere debent; 850  
 Nec quod perditur, affusas id transit in auras  
 Mutatum, vere in nihilum sed abire necesse est,  
 Nam pariter spatio id quoque perditur ipsum in inani :  
 Ergo cum in mundo concurrant corpora semper  
 Corporibus, motus concursibus esse minores 855  
 Isti continuo deberent, denique nulli.  
 Quod quoniam fieri non cernimus, usque noventur,  
 Est opus, hi motus aliqua vi; quod genus extat

Jam

habeantur perfecte elastica, semper pars aliqua motus deperit in ejusmodi collisionibus, nec vero transfertur in aërem, vel subtiliorem autam ætheriam, sed omnino perit, & abit in nihilum; nam id ipsum, quod ejus auræ particulis forte imprimitur, debet perire deum, dum colliduntur in vacuis spatiolis inter ipsas interjacentibus. Id argumentum hoc modo acceptum supponit, minimas particulas auræ ætheriæ non esse elasticas ita, ut nihil de motu suo amittant, & ipsas quidem habeat spatioſa vacua interjecta. Porro cum in singulis collisionibus aliquid deperat, oportet utique summam omnium motuum paulatim minuat, ac deum reducatur ad nihilum. Id quidem debet intelligi de summa motuum acceptorum secundum suas directiones; nam summa motuum ad eandem directionem redactorum, si nullæ adsint vires externæ respec-

tu totius systematis, manet semper eadem, sive activæ internæ habeantur, sive nullæ sint, quam etiam ob causam, si centrum gravitatis summæ omnium corporum in natura existentium quiescit, summa omnium motuum ita redactorum ad directionem eandem est semper nulla, negativis elidentibus positivos. At ubi agitur de summa motuum independente a directione, ea in quavis collisione corporum mollium minuitur. Si corpora essent perfecte elastica, remaneret eadem summa quadratorum velocitatum omnium pertinentium ad omnes particulas æquales, quo pacto fieri posset, ut quantitas motuum jam augetur, jam diminueretur, sed nunquam penitus deperiret manente semper summa quadratorum. At nulla corpora, nullæ particule perfectam habent elasticitatem, quam plurima habent exiguam. Porro in duris, si qua

Jam gravitas ipsi conjungens corpora terræ,  
 Compellensque avulsa, & terram, errantiaque alte 860  
 Orbibus astra suis retinens, ipsosque cometas:  
 Quod genus & vis est, mirum quæ partibus addit  
 Fervorem minimis, & motum, & sæpe calorem:  
 Unde salit cor, atque animantium sanguine venæ  
 Exsultant calidæ, & ducuntur stamina vitæ; 865  
 Unde quoque interior communis mater & altrix  
 Terra calet passim, unde ardescere corpora multa  
 Cernimus, & circum claram diffundere lucem,  
 Unde & Sol alnum mittit cum luce calorem.  
 Quas tu si tollas vires, motumque caloremque 870  
 E rebus tollas; passim Sol, Sidera, Tellus  
 Frigerent, grandes torpentes undique massæ;

Nus-

essent, & in mollibus semper aliquid amittitur de motus quantitate.

Posteaquam autem ex quantitate motus, qui semper deperit in summa ob collisiones, intulit necessitatem virium activarum, addit, quærendam esse naturam, & legem ejusmodi virium tam pro intervallis minimis, quam pro immensis, quarum priores infra nostrorum sensuum limites jacent, posteriores vero ultra ipsos.

Newtonus in hoc argumento diutius immoratur, ac primo quidem contra Cartesium evincit pluribus argumentis, non conservari in mundo eandem quantitatem motus, sed aliquando etiam augeri motum, & minui: tum diminutionem, ostendit, maximam fore sine actuosis principiis, ac demum motum omnem sine iis debere deperire: potissimum vortices sisti. Eum locum hic adjungam totum, quia egregie suadet necessitatem virium activarum, quarum lex exhibet totam meam theoriam Philosophiæ naturalis. Sic autem is ibi habet.

„ Atque hæc quidem omnia

„ si ita sint, jam natura universa  
 „ valde erit simplex & consi-  
 „ milis sui, perficiens nimirum  
 „ magnos omnes corporum ce-  
 „ lestium motus, attractione gra-  
 „ vitatis, quæ est mutua inter  
 „ corpora illa omnia; & mino-  
 „ res fere omnes particularum su-  
 „ arum motus alia aliqua vi at-  
 „ trahente, quæ est inter parti-  
 „ culas illas mutua. Vis inertia  
 „ est principium passivum, quo  
 „ corpora in motu suo vel quiete  
 „ persistent, recipiunt motum vi  
 „ moventi semper proportionem re-  
 „ spondentem, & resistunt ran-  
 „ tum, quantum sibi resistitur.  
 „ Ab hoc solo principio nullus  
 „ unquam in rerum universitate  
 „ oriri potuisset motus. Alio ali-  
 „ quo principio omnino opus  
 „ erat ad movendâ corpora, &  
 „ jam, cum moventur, alio ite-  
 „ dem principio opus est, ad  
 „ motum ipsorum conservandum.  
 „ Nam ex variis binorum motu-  
 „ um compositionibus, manife-  
 „ stum est non semper eandem  
 „ esse in mundo quantitatem  
 „ motus. Etenim si duo globi,  
 „ virgula tenui conjuncti, motu  
 „ uniformi ferantur in linea recta  
 „ ducta in plano motus ipsorum

Nusquam ortus obitusque vigerent, vitæque nusquam,  
Tantum rapta suis fugerent ex orbibus astra.

Præterea constat manifestum, has esse potentes 875

Contractis spatiis vires magis; ipsaque quanquam.

Sensu usurpari gravitas non unius unam

In partem partis possit, quæ parva sit, usus

Cedat & in nostros tractarier atque moveri

Perfacilis nobis, Terræ at totius in auctum 880

Ingentis, reddat nostris se clara videndam

Sensibus; increseit spatio tamen illa minuto.

Et quæ non valeant se longo extendere tractu,

Plus crescunt spatiis Magnesj pondera saxi

Correptis, & adhuc plus, quæ vis nomine dicta est 885

Electri; pollens nimium in vicina, repellit,

Et trahit alternis, tonat, & sua fulmina jactat:

Ast & adhuc tractu vis illa coacta minori est,

Quæ facit aërias partes, fumosque, vaporesque

Exire e rebus, facit & ferventia multa

890

Inter

„ circularis; utique summa mo-  
 „ tuum binorum illorum globo-  
 „ rum, quoties illi erunt in li-  
 „ nea recta a communi suo gra-  
 „ vitatis centro descripta, ma-  
 „ jor erit quam summa motuum  
 „ ipsorum tum, cum erunt illi in  
 „ linea, quæ sit ad lineam illam  
 „ rectam perpendicularis. Quo  
 „ quidem exemplo apparet, mo-  
 „ tum & nasci posse, & pe-  
 „ rire. Verum, per tenacitatem  
 „ corporum fluidorum, partium-  
 „ que suarum attritum, visque  
 „ elasticæ in corporibus solidis im-  
 „ becillitatem multo magis in  
 „ eam semper partem vergit natu-  
 „ ra rerum, ut pereat motus,  
 „ quam ut nascatur. Et quidem  
 „ is perpetuo imminuitur. Nam  
 „ corpora, quæ vel tam per-  
 „ fecte dura sint, vel tam pla-  
 „ ne mollia, ut vim elasticam  
 „ nullam habeant, non uti-  
 „ que a se invicem repercutiuntur.  
 „ Impenetrabilitas illud duntaxat  
 „ efficiet, ut eorum motus si-

„ statur. Si duo istiusmodi cor-  
 „ pora inter se æqualia, mo-  
 „ tibus æqualibus, & adversis  
 „ recta in spatio vacuo concur-  
 „ rant, utique per leges motus  
 „ eo ipso in loco, ubi concur-  
 „ runt, sistentur, motumque suum  
 „ omnem amittent; & quiescent  
 „ usque, nisi vi elasticæ prædita  
 „ sint, motumque novum inde  
 „ accipiant. Si vis elasticæ tan-  
 „ tum habeant, quantum ad id  
 „ satis sit, ut repercutiantur cum  
 „  $\frac{1}{4}$ , vel  $\frac{1}{2}$  vel  $\frac{3}{4}$  vis illius,  
 „ quæ concurrebant, amittent  
 „ proinde  $\frac{3}{4}$ , vel  $\frac{1}{2}$ , vel  $\frac{1}{4}$ ,  
 „ motus sui comparate. Atque  
 „ hoc quidem experiundo com-  
 „ probari poterit, si duo pen-  
 „ dula æqualia ex æqualibus alti-  
 „ tudinibus ita sint dimissa, ut  
 „ in se invicem recta incurrant.  
 „ Si enim pendula illa sint ex  
 „ plumbo, vel argilla molli;  
 „ jam motum suum omnem, vel

Inter se commixta, esse & flammantia multa,  
 Et multo magis idcirco, pollensque valensque est.  
 Denique pertenuis lucis vis ad gravitatem  
 Collata, immane est, quanto pollentior extet.  
 Hos lucis numeros super insiluisse videbis 895  
 Ad bis quinque notas, & adhuc magis, intulit usus  
 Quas ad nos olim, cum huc immigrastis in orbem  
 Nostrum Arabes, veltras unà importastis & artes,  
 Sed plus barbarie legum noculistis & armis.  
 Nam conferre queas lucis vim cum gravitate, 905  
 Particulæ unius lucentis mobilitatem  
 Si spectes, curvosque sinus, quos efficit illic,  
 Flectit ubi, vel frangit iter; si mobilitatem  
 Projectæ spectes itidem, curvosque meatus  
 Materiæ gravis, & referas res mutuà utrasque. 905  
 Præterea & constat spatii se plurima in isdem  
 Adduci raptu valido corpuscula, nullo  
 Plurima, vel contra opposita se avertere fronte.

Po.

„ fere omnem, amittent: sin ex  
 „ materia aliqua elastica sint;  
 „ jam motus tantum duntaxat  
 „ retinebunt, quantum a vi illa  
 „ elastica denuo acceperint. Quod  
 „ si quis contendat ea de motu  
 „ suo nihil amplius amittere posse,  
 „ quam quod in alia corpore  
 „ transferatur; jam consequens  
 „ erit, ea in vacuo nihil omnino  
 „ de motu suo amittere posse,  
 „ sed, cum concurrant, usque  
 „ pergere debere, suasque  
 „ invicem penetrare dimensiones.  
 „ Si tria vasa rotunda, &  
 „ æqualia impleta sint, alterum  
 „ quidem aqua, alterum oleo,  
 „ tertium autem pice liquefacta,  
 „ hique omnes liquores consimili  
 „ ratione agitati sint, ut motu  
 „ vorticoso ciantur; utique pix  
 „ propter tenacitatem suam motum  
 „ suum omnem perbrevis  
 „ amittet; oleum quippe minus  
 „ tenax, motum suum diutius  
 „ conservabit, aqua autem,  
 „ cum sit minime omnium tenax,

„ motum suum omnium diutissime  
 „ conservabit; veruntamen  
 „ & ipsa suum brevi tempore  
 „ amittet. Ex quo facile intelligi  
 „ potest, si plures vortices  
 „ ex liquefacta pice inter se essent  
 „ contigui, tantaque hinc  
 „ amplitudine, quanta illi, quos  
 „ circa solem & stellas fixas volvi  
 „ opinantur nonnulli; fore tamen,  
 „ ut & ipsi, & partes  
 „ suæ omnes; propter tenacitatem  
 „ suam, & lentorem, motum  
 „ suum cito secum invicem  
 „ communicarent, donec  
 „ inter se omnes plane quiescerent.  
 „ Vortices ex oleo, vel aqua,  
 „ vel alia aliqua materia adhuc  
 „ magis fluida, possent quidem  
 „ diutius motum suum retinere;  
 „ verum, nisi materia illa plane  
 „ omnis tenacitatis experta esset,  
 „ interque partes ejus neque  
 „ attritus esset ullus, neque  
 „ communicatio motus (quod fingi  
 „ sane non potest; omnino  
 „ futurum esset, ut motus per-

Postremo notum claratumque hoc quoque constat,  
Mutatis spatiis vires mutarier ipsas, 910  
Sic nempe a raptu transfiri sæpe repulsus  
Ad regionem, ex hac vel contra illius ad oram.

Hæc tibi sunt elementa, quibus perquirere motus  
Naturæ valeas omnes, & cuncta videre  
Omnibus in rebus, fieri quæ cernimus usquam 915  
Tam varia, & variis per corpora prædita formis.  
Ante tamen, quam cum Natura congregiaris  
Illius ad fontes, & rebus itamina prima  
Ponentem aspicias; ipsa hæc primordia rerum,  
Quærendum est, simili num sint vi, mole, figura, 920  
Atque pari, an contra diversa, dissimilique  
Omnia, uti rerum diversa effingere possint.  
Quærendum porro est, spatiis quæ debeat esse  
In primis vis, & postremis, scilicet illis,  
Effugiant nostros quæ sensus, vel quia parva, 925  
Vel contra quia magna nimis, nec adire queamus  
Servantes infra longe, suprave locata.

Jam non esse parem naturam principiorum,  
Possè nec esse putant multi, non si velit Auctor  
Consimiles prorsus geminas res condere; quippe 930  
Desit tum ratio, quæ sufficit, & geminæ res

Di.

„peruo decreveret. Quoniam  
„igitur varii illi motus, qui in  
„mundo conspiciuntur, perpetuo  
„decreverunt universi; necesse est  
„prorsus, quo ii conservari, &  
„recreverè possint, ut ad ælivo-  
„sa aliqua principia recurramus,  
„qualia utique sunt gravitatis  
„causa, qua planetæ, & cometæ  
„motus suos in perpetuis orbi-  
„bus conservant, corporaque  
„omnia motum magnum sibi  
„acquirunt cadendo; & fermenta-  
„tionis causa, qua cor, &  
„sanguis animalium motu &  
„calore perpetuo confoventur,  
„& partes interiores terræ per-  
„petuo tepescunt, & non nullis  
„in locis valde incælescunt, cor-  
„pora permulta ardent, & lu-  
„cent, montes ignem concipiunt,

„cavernæ telluris icibus subitis  
„disjiciuntur, & sol ipse perpe-  
„tuum vehementer candet, &  
„lucet, & luce sua omnia ca-  
„lescit, ac fovet. Nam pau-  
„lum admodum motus in man-  
„do invenimus, præterquam  
„quod ex his principiis actuosus  
„manifesto oritur. Atque absque  
„his quidem principiis, corpo-  
„ra telluris, planetarum, co-  
„metarum, solis, quæque in  
„eis insunt omnia, frigererent,  
„& congelarentur, massæque in-  
„torum inertes evaderent, om-  
„nisque putrefactio, genera-  
„tio, vegetatio, & vita peni-  
„tus cessarent; neque in orbi-  
„bus suis permanerent planetæ,  
„& cometæ „.

i Demonstrata tot experimen-

Discerni nequeant ullo discrimine notæ;  
 Nec similis pars, quæ Saturni in corpore constet,  
 Intra se quidquam, cur in Jove non sit, haberet,  
 In Venere, in Luna; nusquam ergo posset inesse. 935  
 At rerum variarum alii primordia contra  
 Contendunt paria inter se potuisse creari,  
 Et similem potius Saturni in mole locatam  
 Particulam dicunt, quia sic, quæ condidit, almæ  
 Menti collibitum est. Ficulno quid queat esse 940  
 In trunco, ut Faber esse deum, quam cætera, malit?  
 Plurima de genere hoc parti jactantur utraque:  
 Propterea verum an tanto e certamine prodit?  
 An potius, quanquam speciem doctrinæ dat amplam  
 Ista sui, & magno resonat clamore per aures, 945  
 Fruge bona careat prorsum, infecundaque nullos

B b

Pro-

tis existentia virium activarum, & vero etiam necessitate, ne motus demum intereat, delabitur Newtonus ad prima corporum elementa, & suam de iis sententiam prodit. Idem argumentum hic Noster aggreditur, sed Duce[m] suum paulatim deserit, & alia admisceet, ut hic inirio quæstionem instituit de homogeneitate, vel heterogeneitate principiorum. Indicat autem primo loco Leibnizianos, qui volunt duo prorsus similia non posse existere, adhibentes principium, quod appellant indiscernibilem: ajunt enim bina prorsus similia a se invicem discerni non posse, ne ab ipso quidem Deo, qui non possit idcirco ea condere, quia deesset omnis ratio sufficiens, cur primum collocaret, ubi collocat, potius quam secundum, & viceversa: nimirum nihil fieri sine ratione sufficienti, ob quam potius existat, quam non existat, & existat potius ibi, ubi existit, quam alibi: porro nullam posse esse ratio-

nem sufficientem, cur si binæ ejusmodi particule prorsus similes sint altera in Jove, altera in Saturno, non sint potius hæc in illo, illa in hoc. Alios autem admittere prima elementa similia, ut Cartesianos: qui ex materia prorsus simili confinxerunt illos cubos, qui deinde rotatione contracti exhibuerint tria elementa, discrepantia illa quidem, sed solâ magnitudine, & figura, atque ita, ut multæ particule possint occurrere etiam prorsus similes: hos autem censere, arbitrium infiniti Entis, cujusmodi est Naturæ Auctor, satis esse pro ratione; hunc autem ipsam intueri distinctionem etiam, ubi diversitate omni careant duo entia: infinitam ejus vim determinativam posse utique omnem indifferentiam vincere ob ipsam suam infinitatem:

Profert Noster et exemplum liberæ determinationis factæ sine ulla ratione sufficiente desumptam ab illo Horatii:

*Olim truncus eram ficulnus, inutile lignum,  
 Quam faber incertus scamnum, faceretæ Priapum,  
 Maluit esse deum.*



Proferat in lucem factus; ita Scylla decoram  
 Frontem oculosque gerens, vultumque, & virginis ora  
 Formosæ, monstris uterum pubemque marinis  
 Cingitur: implentur latratibus omnia circum. 950

Post ergo ad sensus mentem vertere, petuntque  
 Proinde ex servatis rationum pondera rebus,  
 Natura simile esse vident nil prorsus in omni:  
 Nimirum non frons altâ par ulla virescit  
 Frondi alii in sylva, glandi glans ulla, nec uvis 955  
 Uva per autumnum, flori flos tempore veris,  
 Nec guttam prorsus quit gutta referre liquentem,  
 Nec vultum vultus, vocem vox; omnibus extant  
 In rebus, bene si serves, discrimina multa,

Proin

Porro addit, haberi utrinque rationes prolatas, utrinque proferri respositiones, ac nova argumenta, et novas difficultates cum ingenti clamore, et animi contentione, quales clamores, & contentiones habebantur potissimum in scholis Peripateticorum assueris quaestiones agitare admodum clamorosas, sed plerumque sine ullo fructu, quod exornat eleganti episodio de inutilibus, et infructuosis latratibus scyllæ, quorum clamorum ope nihil lucretur quisquam.

I. Addit aliud argumentum Leibnizianorum pro omnium entium discrimine petitum a posteriori, nimirum ab observatione, dum illud superius innixum indiscernibilitati, & defectui rationis sufficientis erat a priori. Nusquam, inquit, invenire licet duo perfecta similia; proferunt inductionem admodum planam, quam hic paucis Noster eleganter exprimit, ubi et illud celebre de foliis immenso numero in amplissima sylva, quorum si unum teneas, tum alia post alia utcumque ingenti numero tibi afferri cures, nulum unquam invenies ipsi penitus simile. Inde autem concludunt, tanquam ex inductione validissimi-

ma, nec inter ipsa prima materiæ elementa inveniri posse duo prorsus similia.

Ei etiam argumento respondens ostendit tantummodo, illud argumentum nullam habere vim, ubi fit transitus a compositis ad elementa; nam etiam ex elementis prorsus similibus composita possunt evadere admodum dissimilia ob ipsam diversam combinationem, quod illustrat exemplo figurarum diversarum, quæ exurgunt in vasis ex eodem metallo, ædibus ex eisdem marmoribus, vel lateribus, in tam immensi multitudinis tot vocum linguarum omnium, quæ formantur 24 litterularum elementis, in tam diversis operibus musicis ortis a combinatione tam exigui notarum numeri.

In exemplo litterularum, & notarum musicarum habetur sane discrimen inter aliam litteram, vel notam, & aliam, sed adhuc contra Leibnizianos id habet vim; nam habentur quamplurimæ similes in tot vocibus, & tam diversis: dicent ii utique, illas ipsas litteras ab aliis aliter pronuntiari, & scribi; sed etiam si omnes eodem modo pronuntiarentur, & scriberentur formâ penitus eadem

Proin in principiis etiam, primisque elementis,  
 Ut diversa queant fieri hæc spectacula mundi:  
 Tamquam de multis paribus, paucisque elementis  
 Imparibus varie conjunctis conque ligatis,  
 Omnia quæ constant, nequeant discrimina nasci.  
 Quam varias præfert varie conflata figuræ 965  
 Murrhina massa, domus qua splendida, mensaque dives  
 Instruitur, quotque argentum aut induxeris aurum,  
 Quot ferrum in formas? quanta & variantia rerum  
 Visitur in pictis tabulis per templa, per ædes  
 Pulvere de mixto haud multorum nempe colorum? 970  
 De latere, & saxis constat, lignisque, quod ipsi  
 Ædificant homines; tamen alta palatia surgunt,  
 Magnificæque domus, & turres, atque tabernæ,  
 Atque casæ, circi, delubra, fora, amphitheatra.  
 Sena elementa quater, quotquot sunt, omnibus usquam 975  
 Sufficiunt verbis, quotquot sermone sonoque  
 Exprelsere homines diverso, ubicumque locati;  
 Et tot concentus melici discrimina quæ sunt,  
 Ex intervallis paucis venere sonorum.  
 Non igitur mirum videatur corpora mundi 980  
 Cuncta a principiis vel paucis posse, vel uno  
 Delabi; in rebus nosinet discrimina cum quæ

B b 2

Præ-

omnes a, omnes b, & ita de reliquis; adhuc tamen haberetur ex diversa mixtione discrimen: quamobrem illud discrimen, quod invenitur in compositis, nihil evincit simplicissimis. In vasis ex eodem metallo adeo diversis argumentum est validius, quia ad discrimen tot formarum, quæ habent vasa conflata ex eorum unico, ut auro, nihil confert discrimen, quod Leibniziani agnoscunt inter diversas ipsius auri particulas: si ex essent etiam prorsus similes, vasa illa adhuc differrent in figuris ob diversam combinationem collocationis, quod ostendit, discrimen in compositis posse oriri tam a discrimine inter ea, quæ combinantur, quam a discrimine inter combinationes ipsas; ut idcirco a solo

discrimine compositorum non possit determinate deduci discrimen componentium, sed vel id, vel discrimen combinationum.

Huc usque tantummodo evincit, illud argumentum Leibnizianorum nullam habere vim positivam, si rite insistamus principiis logicis, per quæ ubi aliquid est indifferens ad duo, ex eo non licet deducere determinate horum alterum. Hic jam incipit probare oppositum, & nititur ex ipsis Naturæ phænomenis rite consideratis deducere potius homogeneitatem elementorum ita, ut ea ipsa nobis videantur insinuare potius id ipsum, discrimina illa inter composita provenire potius a diversa combinatione, quam a discrimine inter elementa.

Præsertim sentimus, ea intus cuncta genantur  
Fibrarum impulsu diverso sensiferarum,

Qui vario tantum a motu, variaque figura

985

Extra corporibus de cunctis possit oriri,

Unde coloratae variae res sint, & odora,

Et sapidae, duraeque, & molles, atque sonora.

His facile adversam rationem evertere possis.

Verum, ut perspicias multo dare certius istis

990

Na.

Id autem ut ostendat, incipit  
ab eo, quod omnino constet,  
discrimina plurima, et maxima  
oriri in natura a diversa combi-  
natione principiorum, quæ sint  
numero exiguo, & primum quidem  
exemplum desumit a tam diver-  
sis sensuum nostrorum affectio-  
nibus, quæ quidem oriuntur om-  
nes a diversis celeritatibus, & di-  
rectionibus motuum, quos in  
fibras nostrorum sensuum imprimunt  
objecta quoniam sensuum, elegant  
sane.

*Unde coloratae variae res sunt,*

*& odora,*

*Et sapidae, duraeque, & molles,*  
*atque sonora.*

En argumenti vim. Ideæ omnes,  
quæ in anima excitantur per sen-  
sationes, respondent diversis mo-  
tibus, quæ fibris imprimuntur.  
Motus diversi fibrarum respon-  
dent motibus particularum corpo-  
rum impellentium. Quare totum  
id discrimen, quod nos in Naturæ  
operibus tam diversis deprehendi-  
mus, et in quo sita est vis omnis ar-  
gumenti Leibnizianorum, reducit  
ad solum discrimen inter mo-  
tum, quo illæ ipsæ eorum particulae  
impellunt nostrorum organorum  
fibras. Igitur est potius verosimile,  
inter illa ipsa opera nullum haberi  
aliud discrimen, nisi in iis,  
quæ pertinent ad ejusmodi mo-  
tum, in figura, magnitudine,  
celeritate, directione motus, qui-  
bus addi possunt vires mutuae  
agentes aliter in diversis distantis

& positionibus. Si aliud discrimen  
habetur inter elementa illorum  
operum; id non pertinet ad no-  
stram cognitionem per sensus ha-  
bitam: discrimen nobis cognitum  
reducitur ad diversam magnitudi-  
nem, & formam, quæ conveniunt  
materiam etiam homogeneam,  
uti ex auro prorsus homogener  
tot adeo diversa vasa efformari  
possunt, ac ad mortuum, & vi-  
rium discrimen, quæ possunt con-  
venire elementis prorsus simili-  
bus, sed diverso modo collocatis.  
Jam saltem hic ingentia illa di-  
scrimina redacta sunt ad principia  
admodum pauca.

I Progreditur jam ad argumen-  
tum positivum validius. Non so-  
lum a diligenti observatione ope-  
rum naturæ non deducimur ad  
excludenda similia, sed potius ea  
nobis contrarium suadent. Satis  
est illud perpendere, quantum ea  
videatur adniti ad obtinendam si-  
militudinem. Hunc nistum in si-  
militudine querenda hic Noster  
eleganti enumeratione ponit. ob  
oculos, proferens formas con-  
stantes organicorum corporum  
potissimum in regno vegetabili,  
& animali, & in guttis aquæ: ad-  
dit deinde & in regno minerali for-  
mas itidem constantes, in primis  
cristallorum. In iis omnibus ob-  
servantur utique, etiam discrimi-  
na; at quam exigua ea sunt re-  
spectu constantis similitudinis,  
quam in ipsis Natura manifeste  
affectat? Mihi sane potius vide-

Naturam indicium, sat erit, si expendere nifus  
 Illius incipias, queis quoddam tendit ad unum  
 Omnibus in rebus, simplexque, exordia prima  
 Ponere ubi cœptat, componens omnia certas  
 Scilicet ad formas, quanquam non possit ad unum 99  
 Id pertingere sæpe; vetant obstantia circum.  
 Quam similes inter se frondes arbore crescunt,  
 Pomaque? quam similes guttæ sunt? membra ferarum  
 Quam paria in quovis genere, humanique per omnem  
 Quam non dissimiles terram artus, oraque nostra, 1000  
 Atque intra gerimus quæ sub cute, viscera, fibræ,  
 Contextus, positus, motus, sensusque vigentes?  
 Parvaeque\* differitas, quæ rebus proditur istis,  
 Forte oritur non distantis a partibus æque  
 Propter diversasque plagas, variumque calorem, 100  
 Externosque ictus, morbos, circumque prementes  
 Multas res. Bene quam distantia corpora toto  
 Orbe vides nostræ in gravitatis legibus idem  
 Convenisse, eademque esse omni munera luci!  
 Oceani fluidæ partes sunt, atque liquorum 1010  
 Quisque sibi constat semper par, marmora semper  
 Dura, nitens adamas, atque aurum fusile flammis.  
 Quidquid dissimile est, coge unam in partem, aliamque  
 Quodcumque est simile, & confer; jam protinus istam  
 Agnosces longe longeque excedere partem 101  
 Quovis in rerum genere uno; affectat eandem  
 Hanc igitur Natura viam; & quod distrahit inde,  
 Opposita propriis veniens ab origine iussis  
 Perfert, cum nequeat fundo mala gramina ab omni e

Ve

tur res admodum manifesta, discrimen illud, quod superest, oriri ab impedimentis externis, quæ casu occurrunt, dum ea opera generantur, & a discrimine necessario sane in tanta multitudine eorum, quæ combinanda sunt, dum opus ipsum fit: diversa utique constitutio. & temperies aëris, atque alia ejusmodi externa debent necessario obtare similitudini. Multo sane majorem vim habet ad evincendum Naturæ conatum

pro similitudine tanta conformitas, licet turbata a tam multo impedimentis, quam contra ipsam tanto minus discrimen illud adhuc residuum.

Addit, conformitatem summam omnium materiæ nobis cognitæ partium in gravitatis lege, in omnium homogeneorum luminis radiorum proprietatibus, quas superiore tomo est persecutus, atque aliis Naturæ operibus, quæ eleganter excurrunt, et discrimen

Vellere , quandoquidem est horum infinita propago . 1010

Hac ergo potius ratione est conjiciendum ,

Cum genere in quovis videamus tendere ad unum

nis residui causam aperit , & concludit pro conatu Naturæ ad obtinendam similitudinem .

Urget hic idem argumentum , & ostendit , ab ipsa consideratione Naturæ , & diligenti analysi deduci potius homogeneitatem primorum elementorum . Natura varietatem quæsitivè maximam in tanta varietate tot diversarum specierum , similitudinem maximam , & homogeneitatem in individuis , quæ in iis haberetur , nisi externæ causæ turbarent ipsum opus , dum conditur .

Porro dum ope Chymix instituimus analysim , invenimus ab exiguo numero elementorum chymicorum provenire illam tantam specierum multitudinem , quam progignit diversa ipsorum proportio adhibita in mixtione . Quo magis analysim urgemus , eo ad majorem simplicitatem devenimus . Profecto inde ex ipsa analogia Naturæ deducimur ad putandum , etiam illa elementa oriri a diversa mixtione aliorum elementorum magis simplicium . Si ut Chymia resolvit corpora omnia in illa elementa , facultas alia ipsa potentior ea iterum resolveret , deveniretur ad pauciora , & simpliciora , ac demum etiam ad summam simplicitatem , quæ consistit in plena homogeneitate omnium materiæ elementorum .

Id ego illustrare soleo exemplo librorum , qui componuntur e vocibus , vocum e litteris , quæ ipsæ efformari possent punctulis prorsus similibus rite dispositis . En locum partis primæ meæ theoriæ , qui pertinet ad ea , quæ in hac , & in superiore adnotatione sunt dicta : incipit a num:95.

Na-  
 „ Quod attinet ad inductio-  
 „ nem , quam Leibniziani de-  
 „ sumunt a dissimilitudine , quam  
 „ observamus in rebus omnibus,  
 „ cum nimirum nusquam ex gr.  
 „ in amplissima sylva repetire sit  
 „ duo folia prorsus similia , ea sa-  
 „ ne me nihil movit ; cum nimi-  
 „ rum illud discrimen sit proprie-  
 „ tas relativa ad rationem aggre-  
 „ gati , & nostros sensus , quos  
 „ singula materiæ elementa non  
 „ afficiunt vi sufficiente ad exci-  
 „ tandam in animo ideam , nisi  
 „ multa sint simul , et in molem  
 „ majorem excrescant . Porro sci-  
 „ mus utique , combinationes ejus-  
 „ dem numeri terminorum in im-  
 „ mensum excrescere , si ille ipse  
 „ numerus sit aliquanto major .  
 „ Solis 24 litterulis Alphabeti di-  
 „ versimode combinatis forman-  
 „ tur voces omnes , quibus huc us-  
 „ que usa sunt omnia idiomata ,  
 „ quæ extiterunt , & quibus omnia  
 „ illa , quæ possunt existere , uti  
 „ possunt . Quid si numerus ear-  
 „ rum existeret tanto major , quan-  
 „ to major est numerus punctorum  
 „ materiæ in quavis massa sensibilis ?  
 „ Quod ibi diversus est litterarum  
 „ diversarum ordo , id in punctis  
 „ etiam prorsus homogeneis sunt  
 „ positiones , & distantia , qui-  
 „ bus variatis variatur utique  
 „ forma , & vis , qua sensus afficitur  
 „ in aggregatis . Quanto ma-  
 „ jor est numerus combinationum  
 „ diversarum possibilem in  
 „ massis sensibilibus , quam earum  
 „ massarum , quas possumus  
 „ observare , & inter se conferre  
 „ (qui quidem ob distantias & di-  
 „ rectiones in infinitum variabi-  
 „ les præscindendo ab æquilibrio  
 „ virium , est infinitus , cum ipso  
 „ æquilibrio est immensus ; tanto  
 „ major est improbabilitas dua-

Naturam, genera & rerum distantia pauca

Cum sint præ numero cunctorum, hæc ipsaque pauca

Cum vel adhuc magis exiguo discrimine distent 1025

In-

rum massarum omnino similium,  
 „ quam omnium aliquantisper sal.  
 „ tem inter se dissimilium ..  
 „ Er quidem accedit illud etiam,  
 „ quod alicujus dissimilitudinis in  
 „ aggregatis physicam quoque ra-  
 „ tionem cernimus in iis etiam  
 „ casibus, in quibus maxime in-  
 „ ter se similia esse deberent.  
 „ Cum enim mutæ vires ad dis-  
 „ tantias quasumque pertineant,  
 „ status uniuscujusque puncti  
 „ pendebit saltem aliquantisper a  
 „ statu omnium aliorum puncto-  
 „ rum, quæ sunt in mundo. Por-  
 „ ro utcumque puncta quædam  
 „ sint parum a se invicem remo-  
 „ ta, uti sunt duo folia in ead-  
 „ em sylva, & multo magis in  
 „ eadem fronde; adhuc tamen  
 „ non eandem profus relationem  
 „ distantia, & virium habent ad  
 „ reliqua omnia materia puncta,  
 „ quæ sunt in Mundo, cum non  
 „ eundem profus locum obti-  
 „ neant, & inde jam in aggregato  
 „ discrimen aliquod oriri debet,  
 „ quod perfectam similitudinem  
 „ omnino impediat. Sed illud  
 „ dissimilitudinem inducit magis,  
 „ quod quæ maxime conferunt  
 „ ad ejusmodi dispositionem, ne-  
 „ cessario respectu diversarum  
 „ frondium diversa non nihil esse  
 „ debeant. Omissâ ipsâ carum  
 „ formâ in semine, solares radii,  
 „ humoris ad nutritionem neces-  
 „ sarii quantitas, distantia, a  
 „ qua debet is progredi, ut ad  
 „ locum suum deveniat, aura  
 „ ipsa, & agitatio inde orta,  
 „ non sunt omnino similia, sed  
 „ diversitatem aliquam ha-  
 „ bent, ex qua diversitas in  
 „ massas inde efformatas redun-  
 „ dat.  
 „ Patet igitur, varietatem illam  
 „ a numero pendere combinatio-  
 „ num possibilium in numero  
 „ punctorum necessario ad exci-  
 „ tandam sensationem, & cir-  
 „ cumstantiarum, quæ ad forma-  
 „ tionem massæ sunt necessariae,  
 „ adeoque ejusmodi inductionem  
 „ extendi ad elementa non posse.  
 „ Quin immo illa tanta similitu-  
 „ do, quæ cum exigua dissimi-  
 „ litudine commixta invenitur in  
 „ tam multis corporibus, indi-  
 „ cat potius similitudinem ingen-  
 „ tem in elementis. Nam ob tan-  
 „ tum possibilem combinationo-  
 „ rum numerum, massæ elemen-  
 „ torum etiam penitus homoge-  
 „ neorum debent a se invicem  
 „ differre plurimum, adeoque si  
 „ elementa heterogenea sint, in  
 „ inmensum majorem debent  
 „ habere dissimilitudinem, quam  
 „ ipsa prima elementa, ex qui-  
 „ bus idcirco nullæ massæ, ne  
 „ tantillo quidem, similes pro-  
 „ venire deberent. Cum elemen-  
 „ ta multo minus dissimilia esse  
 „ debeant, quam aggregata ele-  
 „ mentorum, multo magis va-  
 „ lere debet illa quæcumque si-  
 „ militudo, quam in corpori-  
 „ bus observamus potissimum  
 „ in tam multis, quæ ad eandem  
 „ pertinent speciem, quam ad il-  
 „ lorum dissimilitudinem tam ex-  
 „ iguum illud discrimen, quod in  
 „ aliis tam multis observatur.  
 „ Rem autem penitus conficit il-  
 „ la tanta similitudo, qua supe-  
 „ rius usi sumus, in primo cru-  
 „ re exhibente impenetrabilita-  
 „ tem, & in postremo exhibente  
 „ gravitatem generalem, quæ  
 „ crura cum ob hæc proprietates  
 „ corporibus omnibus adeo  
 „ generales, adeo inter se in  
 „ omnibus similia sint, etiam

Inter se, si sint domita igne, solutaque magno,  
 Et prope conveniant, si, quo licet, usque resolvas;  
 Si vel adhuc infra nostra delabier arte  
 Jam liceat, tum quæ poterunt minima esse videri.

27

Ad

„ reliqui arcus curvæ exprimentis  
 „ vires omnimodam similitudi-  
 „ nem indicant pro corporibus  
 „ itidem omnibus .

„ Superest, quod ad hanc rem  
 „ pertinet, illud unum iterum  
 „ hic monendum, quod initio  
 „ hujus Dissertationis innui, ip-  
 „ sam naturam, & ipsum analy-  
 „ seos ordinem nos ducere ad  
 „ simplicitatem, & homogenei-  
 „ tatem elementorum, cum ni-  
 „ mirum, quo analysis promo-  
 „ vetur magis, eo ad pauciora,  
 „ & inter se minus discrepantia  
 „ principia deveniatur, ut patet  
 „ in resolutionibus Chymicis.

„ Quam quidem rem ipsum litte-  
 „ rarum, & vocum exemplum  
 „ multo melius animo silet. Fie-  
 „ ri utique possent nigricantes  
 „ literæ, non ductu atramenti  
 „ continuo, sed punctulis ro-  
 „ tundis nigricantibus, & ita pa-  
 „ rum a se invicem remotis, ut  
 „ intervallo non nisi ope micro-  
 „ scopii discerni possent, & qui-  
 „ dem ipsæ literarum formæ pro  
 „ typis fieri possent ex ejusmodi  
 „ rotundis sibi proximis cuspidi-  
 „ bus constantes. Concipiatur  
 „ ingens quædam bibliotheca,  
 „ cujus omnes libri constarent  
 „ literis impressis, ac sit incre-  
 „ dibilis in ea multitudo libro-  
 „ rum conscriptorum linguis va-  
 „ riis, in quibus omnibus forma  
 „ characterum sit eadem. Si quis  
 „ scripturæ hujusmodi, & lin-  
 „ guarum ignarus circa ejusmo-  
 „ di libros, quos omnes a se in-  
 „ vicem discrepantes intueretur,  
 „ observationem institueret cum  
 „ diligenti contemplatione, pri-  
 „ mo quidem inveniret vocum  
 „ farraginem quandam, quæ in

„ quibusdam libris occurrerent  
 „ sæpe, cum in aliis nusquam  
 „ apparent, & inde lexica pos-  
 „ set quædam componere totidem  
 „ numero, quot idiomata sunt,  
 „ in quibus singulis omnes ejus-  
 „ dem idiomatis voces reperirentur,  
 „ quæ quidem numero ad-  
 „ modum pauca essent, discrimi-  
 „ mine illo ingenti tot, tam va-  
 „ riorum librorum, redacto ad  
 „ illud usque adeo minus discrimen,  
 „ quod contineretur lexi-  
 „ cis illis, & haberetur in vo-  
 „ cibus ipsa lexica constituentibus.  
 „ At inquisitione promotâ,  
 „ facile adverteret, omnes illas  
 „ tam varias voces constare ex 24  
 „ tantummodo diversis litteris,  
 „ discrimen aliquod inter se ha-  
 „ bentibus in ductu linearum,  
 „ quibus formantur, quarum  
 „ combinatio diversa pareret om-  
 „ nes illas voces tam varias,  
 „ ut earum combinatio libros  
 „ efformaret usque adeo magis a  
 „ se invicem discrepantes. Et ille  
 „ quidem si aliud quodcumque  
 „ sine microscopio examen insti-  
 „ tueret, nullum aliud inveniret  
 „ magis adhuc simile elementor-  
 „ rum genus, ex quibus diversa  
 „ ratione combinatis orientur  
 „ ipsæ literæ; at microscopio  
 „ arrepto, intueretur utique il-  
 „ lam ipsam literarum composi-  
 „ tionem e punctis illis rotundis  
 „ prorsus homogeneis, quorum  
 „ sola diversa positio, ac distri-  
 „ butio litteras exhiberet.

„ Hæc mihi quædam imago  
 „ videtur esse eorum, quæ cer-  
 „ nimus in Natura. Tam multi,  
 „ tam varii illi libri corpora  
 „ sunt, et quæ ad diversâ perti-  
 „ nent regna, sunt tanquam

Ad simplex aliquid descendit, forsitan & unum, 1030  
 Postremo, quod det rebus fundamina cunctis.  
 Progrediens ita nos Natura inducit ad unum.

Propterea & visus rationes reddere privas  
 Privarum rerum labor irritus esse; putatum  
 Atque ideo est rerum cunctarum, non nisi pauca 1035  
 Vestiganda animo, quantum licet, & statuenda  
 Principia, atque omnem naturam esse huc referendam.  
 Jam tria revera sunt primùm arrepta elementa,

Tres

„ diversis conscripta linguis . Ho-  
 „ rum omnium Chymica analy-  
 „ sis principia quædam invenit  
 „ minus inter se difformia, quam  
 „ sint libri, nimirum voces.  
 „ Hæ tamen ipsæ inter se habent  
 „ discrimen aliquod, ut tam  
 „ multas oleorum, terrarum,  
 „ salium species eruit Chymica  
 „ analysis e diversis corporibus.  
 „ Uterior analysis harum, veluti  
 „ vocum, litteras minus adhuc  
 „ inter se difformes inveniret,  
 „ & ultima juxta Theoriam meam  
 „ deveniret ad homogenea  
 „ punctula, quæ ut illa circuli  
 „ nigri litteras, ita ipsa diversas  
 „ diversorum corporum particu-  
 „ las per solam dispositionem di-  
 „ versam esformarent: usque adeo  
 „ analogia ex ipsa Naturæ confi-  
 „ deratione derivata non ad dif-  
 „ formitatem, sed ad conformi-  
 „ tatem elementorum nos du-  
 „ cit „ .

1 Hic regreditur ad ea, quæ  
 Newtonus proposuit post demon-  
 stratas necessarias vires activas.  
 Nimirum rem ineptam esse pro  
 singulis phænomenis comminisci  
 singula principia, more illorum  
 Peripateticorum, qui singularum  
 specierum proprietates repetebant  
 a specificis ipsarum formis. Id  
 quidem erat revera nihil dicere.  
 Quærendæ sunt leges generales,  
 & eo major habebitur juxta New-  
 tonum progressus in Physica,  
 quo ad pauciora principia deven-

tum fuerit derivata ex ipsiſ Naturæ phænomenis, per quæ phænomena ipsius reliqua explicentur. Tria ejusmodi principia ipse proponit, quæ nimirum exhibeant gravitatem, cohesionem, fermentationem: eam autem cohesionem, quæ orta a vi maxima in contactu, ibi, ubi in primigeniis particulis, quas ponit duras, & solidas, contactus fit non in aliquot punctis, sed in superficiebus continuis, sit absolute infinita. His principiis ætuosis addit diversam magnitudinem, & figuram particularum materiarum primigeniarum, quam Naturæ Auctor selegerit in eis esformandis ita, ut per eas illis principiis veluti animatas posset oriri series hæc ordinata phænomenorum, quæ in universa Natura occurrunt. En ipsum Newtoni locum, in quo continetur totum ipsius systema pertinens ad primam rerum originem, & totius Naturæ formam.  
 „ Quibus quidem rebus omnibus bene perspectis, & consideratis, illud mihi videretur denique simillimum veri: utique Deum optimum maximum in principio rerum materiam ita formasse, ut primigeniæ ejus particulæ, e quibus deinceps oritura esset corporea omnium natura, solidæ essent, firmæ, duræ, impenetrabiles, & mobiles, iis magnitudinibus, & figuris, iisque insu-



Tres positæ vires, fieri queis cuncta videbant,  
 Vis gravium rerum, & ferventum, & vis coëuntum. 1040  
 Est ut materiem rerum diffusa per omnem  
 Vis gravium, sic & coëuntum, at proditur ista  
 Exiguo in spatio, ad contactum fortior usque,  
 Et tanto magis in contactu, ubi maxima, præstans,  
 Non quater, aut decies videatur, at infinite 1045  
 Ut gravitatis, item in contactu, vincere vires:  
 Laxius idcirco, aut hæere tenacius inter  
 Sese particulas, rarum ob, crebrumve putatum est  
 Contactum; primas certe minimasque creatas

Par-

„ per proprietatibus, eoque nu-  
 „ mero, & quantitate pro ratio.  
 „ ne spatii, in quo futurum erat  
 „ ut moverentur, quo possent ad  
 „ eos fines, ad quos formatæ  
 „ fuerunt, optime deduci. Quæ  
 „ porro particulæ primigeniæ,  
 „ quippe plane solidæ, longe  
 „ longeque duriores sint, quam  
 „ ulla corpora ex iisdem deinceps  
 „ cum occultis interjectis me-  
 „ tibus composita, immo tam  
 „ perfecte duræ, ut nec deteri  
 „ possint unquam, nec commi-  
 „ nui; nec adeo ulla in consue-  
 „ to naturæ cursu vis sit, quæ  
 „ id in plures partes dividere  
 „ queat, quod Deus ipse in prima  
 „ rerum fabricatione unum fece-  
 „ rit. Tandiu dum particulæ illæ  
 „ integræ permanent, poterunt sæ-  
 „ ne per omnia sæcula ex iis com-  
 „ posita esse corpora ejusdem sem-  
 „ per naturæ, et texturæ: verum si  
 „ illæ deteri, aut comminui pos-  
 „ sent; jam futurum sane esset, ut  
 „ rerum natura quæ ex iis pen-  
 „ det, immutaretur. Aqua &  
 „ terra, ex particulis imminu-  
 „ tis, & detritis, particularum-  
 „ que fragminibus compositæ,  
 „ non utique eandem hodie na-  
 „ turam, texturamque haberent,  
 „ ac aqua, & terra in principio  
 „ ex particulis integris compositæ.  
 „ Quare, ut rerum natura

„ possit durare, existimandum  
 „ est corporum omnium muta-  
 „ tiones, in variis solummodo  
 „ separationibus, novisque con-  
 „ junctionibus, & motibus du-  
 „ rabilium illarum particula-  
 „ rum consistere. Nam cor-  
 „ pora composita disrumpuntur,  
 „ non particularum ipsarum so-  
 „ lidarum fractura, sed sepa-  
 „ ratione earum, qua parte  
 „ commissuris inter se junctæ  
 „ erant, & paucis tantum in  
 „ punctis se inter se conti-  
 „ gebant.

„ Porro, videntur mihi hæ par-  
 „ ticulæ primigeniæ, non modo  
 „ in se vim inertie habere, mo-  
 „ tusque leges passivas illas, quæ  
 „ ex vi ista necessario oriuntur;  
 „ verum etiam motum perpetuo  
 „ accipere a certis principiis ac-  
 „ tuosis; qualia nimirum sunt  
 „ gravitas, & causa fermenta-  
 „ tionis, & coherentiæ corpo-  
 „ rum. Atque hæc quidem prin-  
 „ cipia considero, non ut ocul-  
 „ tas qualitates, quæ ex speci-  
 „ ficis rerum formis oriri singan-  
 „ tur; sed ut universales natu-  
 „ ræ leges, quibus res ipsæ  
 „ sunt formatæ. Quippe princi-  
 „ pia quidem talia revera existe-  
 „ re, ostendunt phænomena Na-  
 „ turæ; licet ipsorum causæ  
 „ quæ sunt, nondum fuerit ex-

Particulas solida constantes simplicitate, 1050  
 Quo numero visum est, quoque auctu, quaque figura  
 Naturæ summo Artifici, rerumque Parenti,  
 Aptanti rebus primordia quæque cupitis:  
 Scilicet has aliis compōstas partibus esse,  
 Quæ non se punctis, sed totis frontibus apte 1055  
 Contingant, nullo intersepto prorsus inani;  
 Infinita ideo conjunctæ vi teneantur,  
 Et restent avellere se tentantibus extra.  
 Nulla ergo primæ possint ratione secari  
 Particulæ, nunquam molem, aut mutare figuram, 1060

In

„ plicatum. Utrique qualitates  
 „ ipsæ sunt manifestæ, earum-  
 „ que causæ solummodo occultæ.  
 „ Qualitatum occultarum nomen  
 „ indiderunt Aristotelici, non  
 „ qualitatis manifestis, sed  
 „ istiusmodi tantum qualitatis,  
 „ quas in corporibus latere, quas-  
 „ que esse ipsas manifestorum ef-  
 „ fectuum causas incognitas exi-  
 „ stimabant. Cujus generis forent  
 „ scilicet gravitatis, attractionum,  
 „ que magneticarum, & electrica-  
 „ rum, fermentationumque causæ;  
 „ siquidem vires, vel actiones  
 „ hæc ex qualitibus oriri finge-  
 „ remus nobis incognitis, quæ-  
 „ que natura sua inexcogitabiles,  
 „ & exploratu impossibiles essent.  
 „ Philosophiæ naturalis progres-  
 „ sum impediunt istiusmodi qua-  
 „ litates, ideoque nuperis tem-  
 „ poribus rejectæ fuerunt. Affir-  
 „ mare singulas rerum species,  
 „ specificis præditas esse qualita-  
 „ tibus occultis, per quas ex  
 „ vim certam in agendo habeant,  
 „ certoque effectus manifestos  
 „ producant, hoc utique est  
 „ nihil dicere. At ex phænome-  
 „ nis naturæ, duo vel tria deriva-  
 „ re generalia motus principia;  
 „ & deinde explicare quemad-  
 „ modum proprietates, & actio-  
 „ nes rerum corporearum om-  
 „ nium ex principiis istis mani-  
 „ festis consequantur, id vero

„ magnus esset factus in philo-  
 „ sophiâ progressus, etiam si prin-  
 „ cipiorum istorum causæ non-  
 „ dum essent cognitæ. Quare  
 „ motus principia supra dicta  
 „ proponere non dubito, cum  
 „ per naturam universam illa  
 „ latissime pateant, eorum-  
 „ que causas exquirendas re-  
 „ linquo.

„ Jam quidem, ope princi-  
 „ piorum istorum, res corpo-  
 „ rea: universæ videntur compo-  
 „ sitæ fuisse ex duris solidisque  
 „ particulis supra dictis, varie  
 „ inter se in prima rerum fa-  
 „ bricatione sociatis, & con-  
 „ junctis, nunc, & consilio  
 „ Agentis intelligentis. Decuit  
 „ enim eum, qui res omnes cre-  
 „ avit, eandem disponere quo-  
 „ que, & in ordinem collocare.  
 „ Quæ si vera rerum origo fuit,  
 „ jam indignum erit Philosopho,  
 „ alias Mundi condendi rationes  
 „ exquirere, vel comminisci  
 „ quemadmodum e Chao per me-  
 „ ras leges Naturæ Mundus uni-  
 „ versus oriri potuerit; quamvis,  
 „ formatus cum sit, possit is  
 „ jam per istas leges in mul-  
 „ ta quidem sæcula perdura-  
 „ re, . . .

Et quidem, quod ad cohæso-  
 nem pertinet, hic proponit  
 Noster Newtoni theoriam circa  
 diversos particularum ordine,

In mundo quod opus formas erat ad retinendas  
 Perpetuas; nam si verti hæc primordia quissent,  
 Exorientia ab his deberent omnia verti,  
 Et non perstarent, nec terra, nec unda, nec aër,  
 Nec lux, ut fuerant, neque cætera corpora vulgo, 1065  
 Antiquæ sua nec servarent munera formæ.  
 E primis his conjunctis, unæque ligatis  
 Visæ particulæ coalescere deinde secundæ,  
 Compactæ longe primis minus, atque tenaces,  
 Utpote se punctis tangentes tenuibus, at non 1070  
 Idcirco non compactæ, longæque tenaces;  
 Quandoquidem pro mole & sunt ea plurima puncta,  
 Et qua contingi non possunt, sunt tamen omnes  
 Vicinæ inter se frontes, pollentque trahendo.  
 Tertium ab his porro consurgere particularum 1075  
 Conjunctis genus haud tam durum, conque ligatum,  
 Tangentium quoniam punctorum rarior extat  
 Jam pro materie numerus: sic deinde sequentes  
 Nasci particulæ; perventum dum sit ad illas,  
 Munera quæ luci sua dant, sua munera cunctis 1080

Cor-

& earundem cohesionem eo fortiorem, quo simpliciores sunt, quam is exposuit in fine eorum, quæ pro attractione proposuit antequam ad repulsionem faceret gradum, quam & aliquanto superius innuimus. En & hunc ejus locum.

„ Jam quidem fieri potest, ut  
 „ materię particulæ exiguissimæ,  
 „ attractionibus fortissimis inter  
 „ se cohæreant, constituantque  
 „ particulas majusculas, quarum  
 „ vis illa attrahens debilior sit;  
 „ harumque particularum majuscularum permultræ, inter se  
 „ itidem cohærentes, particulas  
 „ majores constituent, quarum  
 „ vis attrahens adhuc sit debilior;  
 „ & sic deinceps continuatâ serie,  
 „ donec ad maximas tandem deveniunt sit particularum illarum, e quibus operationes  
 „ chymicæ, & colores corporum  
 „ naturalium pendunt; quæque

„ inter se cohærentes, corpora  
 „ ra demum constituent magnitudine sub sensum cadente.  
 „ Quorum denique corporum, si quod sit compactum, statque se, & cum prematur, intro cedat, sine ullo partium suarum sublapsu; jam id corpus durum est, & elasticum, revertens ad figuram suam vice, quæ ex mutua partium suarum attractione oritur. Si partes ejus, inter se sublabuntur; jam corpus id molle est, & mallei ictibus cedens. Si partes facillime labantur, & magnitudine sint ea, qua calore facile agitari queant, calorque fatis magnus sit, ad eas agitandas; (licet multo fortasse minor, quam ad id opus est, ut aqua congeletur) jam corpus illud fluidum est: & si adhærescendo aptum sit, appellatur humidum. Guttae

Corporibus, quæ se vario tentamine produunt,  
 Unde tot in mundo rerum diversa videmus.  
 Altera sed quæ est vis, quam dixi in corpora ferre  
 Fervorem, non, qua constet ratione, docemur:  
 Sed quia fit motu fervor, mediisque tenetur 1085  
 Rerum in particulis, magnas inter minimasque  
 Scilicet, & gravium quæ rerum, & quæ coeuntum,  
 Ut docui, fines stant intra, proin quoque visum  
 In mediis quæsdam spatiis agnoscere certas

Eſſe

„ autem corporum cujusque flu-  
 „ idi, ut figuram globosam in-  
 „ duere conentur, facit mutua  
 „ partium suarum attractio eo-  
 „ dem modo, quo terræ, maria-  
 „ que in rotunditatem undique  
 „ conglobantur, partium suarum  
 „ attractione mutua, quæ est  
 „ gravitas „

1 Hic jam deserit Nevvtonum,  
 & viam sibi sternit ad theoriam  
 meam, quam tum, cum Noster hæc  
 scriberet, jam proposueram in  
 pluribus dissertationibus, primo  
 quidem anno 1745 in ea *de Viri-*  
*bus vivis*, tum anno 1748 in dis-  
 sertatione impressa post aliquot  
 annos in Lucensî opusculorum  
 scientificorum collectione (me-  
 morie sopra la fisica, e istoria va-  
 turale di diversi valentuomini:  
 tom. IV) cui titulus *de materia*  
*divisibilitate, & principiis cor-*  
*porum*, & in alia de Lumine im-  
 pressa eodem illo anno 1748: adje-  
 ci deinde anno 1754 aliam *de Le-*  
*ge Continuitatis*, & anno 1755  
 aliam *de Lege virium in Natura*  
*existentium*. Omnia demum mul-  
 to ordinatius digessi in Opere  
 justæ molis, cui titulus *Philoso-*  
*phia Naturalis redacta ad uni-*  
*cam legem virium in Natura ex-*  
*istentium* quæ impressa Viennæ  
 anno 1758, lucem iterum vidit  
 Venetiis anno 1763.

Nevvtonus propositis iis, quæ  
 in superiore adnotatione protuli-  
 mus, absolvit eam quæstionem

opticam, & totum opus, reji-  
 ciendo aliorum commenta de  
 Mundi origine, ac promendo  
 veram philosophandi methodum,  
 quæ incipit ab analysi, & progred-  
 ditur ad synthesim, adhibita con-  
 sideratione operum Naturæ, &  
 inductione ad eruendas leges ge-  
 nerales, quibus inventis viden-  
 dum, an occurrat aliquid in con-  
 trarium, ut dissolvantur difficul-  
 tates, si licet, vel corrigantur posi-  
 tiones factæ, si non licet. Delabitur  
 demum Nevvtonus ad necessita-  
 tem Entis potentis, & intelligentis,  
 cujus sapientiæ & providentiæ de-  
 beatur tam ordinatæ machinæ  
 constitutio prima, & conservatio.

At mihi ille ipse ultimus finis  
 perquisitionum Nevvtoni, nimi-  
 rum locus ille, quem in superio-  
 re adnotatione proposui, cum  
 illo alio transitu a viribus attracti-  
 vis ad repulsivas, tanquam a posi-  
 tivis ad negativas, dederunt oc-  
 casionem progrediendi in analysi,  
 & perveniendi ad multo majorem  
 simplicitatem, & uniformi-  
 tatem Naturæ in agendo, quæ  
 mihi longe aliam exhibuit constitu-  
 tionem primorum materiæ ele-  
 mentorum, & explicati onem phæ-  
 nomenorum. Deveni nimirum ad  
 legem unicam virium penden-  
 tium a distantiiis, quæ iis immi-  
 nutis in infinitum, sint repulsivæ, &  
 crescant in infinitum, auctis decre-  
 scant, tum evanescent, abeant  
 in attractivas crescentes, tum

Esse repellentes vires, atque esse trahentes; 1090  
 Unde queant motu partes turbante agitari,  
 Qui secus haud certe constet, nam sola repellens  
 Vis subito qualvis procul in spatia ampla fugaret,  
 Et vis sola trahens densaret corpus in unum.  
 Proin non hæc rerum, gravium velut, & coëuntum, 1095  
 Æque materiem vis est diffusa per omnem,  
 At agitatur varie variam, neque corpore constat  
 Mutato: fervet subito hoc cum corpore corpus  
 Hoc mixtum, sed non alio fervescere cernes,  
 Lentius aut multo, ac languentius exagitari. 1100

Deinde ¶ neque, ut gravitas, vis hæc manifesta patescit  
 Ante oculos nobis; quis leges prodidit ejus

Ul-

decrecentes, evanescentes, transcuntes iterum in negativas, idque per vices quamplurimas, donec demum in majoribus distantis, quæ sub sensu cadunt, habeatur attractio initio crescens plurimum, tum decrescens in ratione reciproca duplicata distantiarum. Hæc theoria mihi exhibitæ non solum illa tria motus principia a Nevvtono admissa gravitatis, fermentationis, cohesionis, sed & impenetrabilitatem cum simplicitate, & inextensionem singulorum elementorum, extensionem, sed physicè tantum, non mathematicè continua massarum constantium ex aggregato ipsorum elementorum, ac aliis proprietatibus generalibus corporum, & diversos diversarum fermentationum effectus cum emissionem vaporum, & luminis, ac omnium proprietatum ipsius luminis, & varia cohesionum genera, cum discrimine inter solida, & fluida, elastica, & mollia, flexilia, & fragilia, uno verbo Naturam omnem pendente ab unica vi expressa per curvam continuam in se simplicem, cujus abscissis exprimentibus distantiam binorum quorumvis elementorum simplicium, ordinatæ, si sint

positivæ, expriment attractiones, si negativæ, repulsionem.

Porro huic theoriæ exponendæ hic Nolter viam præparat, dicendo, gravitatem quidem, ac cohesionem præ se ferre vires attractivas, nam & ipsa cohesio a Nevvtono attractioni tribuitur, ut vidimus: & hæc quidem ageret in distantis minimis, si ea esset causa cohesionis, illa prior in maximis: at fermentationem, vi cuius agunt majores particulæ corporum in se invicem, evincere alternationem quandam virium jam attractivarum, jam repulsivarum, quæ est maxime idonea ad habendam illam alternationem motuum in fermentationibus omnibus adeo perturbatorum, cum ita particularum & reditu jam concitato, jam remisso. Addit hæc virium alternationes non esse ita comparatas, ut eodem modo agant in corporibus omnibus, quod accidit gravitati, sed in aliis aliter: videmus enim plures substantias, quæ inter se commixtæ fermentescunt aliæ magis, aliæ minus, dum aliæ nullam mutuam actionem exercent.

¶ Discrimen hic exponit inter vires gravitatis, fermentationis, cohesionis: prima vis manifesto

Ullas, quis victam in numerorum vincla recepit?  
 Exspatiatur adhuc vaga, jure solutaque ab omni.  
 Obtutus fugitat sed adhuc plus tertia nostros; 1105  
 Eviētum certa quin nec ratione probamus,  
 Conset an in rebus; sed fors existere tantum  
 Propterea dicta est, possint hærescere partes  
 Ut minimæ inter se, in solidum & durefcere corpus;  
 Nec, nisi sit vis magna trahens, potuisse videntur 1110  
 Aptari partes, & neētī; glutine quonam  
 Ipsa quies proprio valeat, res prorsus inermis,  
 Quippe quietem aliqui nexus hos neētēre rentur?  
 Impulsam partem num pars postica sequetur  
 Propterea tantum, quia forte quieverit ante 1115  
 Utraque? Ramosis num sint elementa figuris  
 Porro, atque hamatis, possint ut neētēre unā?  
 Ipsa forent at cur durata elementa, quid ipsos  
 Efficit & ramos restare, hamosque rigere?  
 At non hæc ratio firmari hinc nostra valebit, 1120  
 Quod, quæcumque alia est, nullo consistere possit,  
 Quin quassata ruat, nisi, nec, mutuā partes  
 Corporeæ quoniam junctæ sunt, esse trahenti  
 A vi connexas, certa ratione probatur.  
 Arreptum est igitur, duris compōsta videri 1125  
 Corpora particulis, etiam quæ fluvida constant,  
 Nam secus in glaciem non possent ista coire;  
 Quin etiam lucis duras debere quoque esse

Parti-

se prodit omnibus, cum omnes  
 videant lapsum gravium, & sen-  
 tiant pondus, quod sustinent: de-  
 inde cognitæ sunt leges, secun-  
 dum quas agit illa prima vis,  
 nimirum compertum est, eam  
 agere in ratione reciproca du-  
 plicata distantiarum: at nec vis,  
 quæ fermentationem gignit, nec  
 vis, a qua cohesio pendet, im-  
 mediate sub sensum cadit, nec  
 habetur lex, secundum quam cæ-  
 agunt; quin immo ita pertur-  
 batus est in fermentationibus  
 motus particularum, ut videatur  
 prorsus exlex, sive irregularis.

Porro addit, quod ad vim

cohesionis attinet, nec illud con-  
 stare, an ea revera tribuenda sit  
 attractioni curpiam, quæ agit in  
 illis minimis distantibus. Ea vide-  
 tur potius admissa ad explicandam  
 cohesionem, quin positivo ar-  
 gumento probatum fuerit, per  
 ipsam, non vero alio modo ex-  
 plicandam esse cohesionem. At-  
 que hic quidem adhibet ea, quæ  
 innuimus supra in adnotationibus,  
 & quæ habentur in Nevvtoni  
 locis supra propositis, contra  
 sententiam eorum, qui repe-  
 rebant cohesionem a quiete, & eor-  
 rum, qui per ramosa & unci-  
 nata materię elementa. Quie-

Particulas, ut diversis diversa videri  
 Munera jam laterum regionibus indita possint; 1130  
 Proinde, fuit nunquam penetrari ut corpore visum  
 Corpus; materię nos hoc deduxit ad omnis  
 Manus, ut id nullam possit penetrarier ob vim:  
 Sic etiam munus, duris per cuncta repertis  
 Corpora particulis, hoc credimus omnibus esse. 1135  
 Haud equidem pugnem non plus durefcere parvas  
 Particulas, magni quam crassum corporis augmen;  
 At clare evictum pugnem non esse, minima  
 Intervalsa ubi sunt, magis & contactibus ipsis  
 Res ubi continuę; duri plus esse rigoris. 1140  
 Et quamvis solidę naturę continuatę  
 Notities nōstra confurgat mente, suisque

Cor-

scunt utique respectivę, quę cohęrent, cum semper eandem habeant positionem mutuam; sed inde non sequitur, a quiete ipsa respectiva desumi posse causam cohęsionis; nam si ego apprehendo manu, & ad me traho partem corporis solidi cohęrentem cum reliquis partibus, quies illa præcedens non potest esse causa, cur veli ut illę partes a me non apprehensę sequantur ipsam: si autem recurritur ad particulas ramosas, uncinatas, explicatur idem per idem; videndum enim cur ipsarum illarum partium particulę cohęreant, & se invicem non deserant contracto ramo, vel uncino.

Verum addit, rejectis hisce sententiis, non idcirco consequi, id quod Newtonus assumpsit, debere omnino repeti cohęsionem ipsam a vi attractiva. Est positio quędam non positivo argumento probata, sed a Newtono assumpta ad explicandam tantummodo cohęsionem, & per eam alia Naturę phænomena, vis ejusmodi, & constitutio illa primigeniarum particularum omnium corporum, ut sint continuę, & durę, quales ipse vo-

luit. Ejusmodi, ipse voluit, esse particulas fluidorum, ut possent concrefcere in glaciem solidam, & ipsas lucis particulas, ut possent habere constantem positionem laterum idoneorum ad omnia phænomena refractionis etiam irregularis, sed ut in crystallo Islandica, constanter irregularis, & inde ad omnia omnium corporum primigenia elementa, soliditatem ipsam, & duritiem transtulit, ac censuit, hanc ita generalem censendam esse proprietatem omnibus elementis corporum omnium, uti impenetrabilitas simili inductione transfertur ab iis, quę manibus atrectavimus, ad omnes omnium corporum particulas.

Verum cum hæc non sit positiva probatio quędam, quę rem absolute evincat, proponit deinde Noster, ut jam videbimus, rationes, quę nos possunt de iis omnibus incertos reddere, & dubitandi ansam præbere, donec meis rationibus demum evincat, longe aliter se rem habere.

Concedit hic, majorem esse vim cohęsionis in particulis exiguis, e quibus corpora constant, quam in ipsis magnis cor-

Corpora particulis tangentibus esse coorta  
 Credamus subito, percussaque corpora tangi,  
 Nec non perpetuo extendi sua per loca tractu; 114  
 Attamen intenta repetentes singula mente,  
 Quaque hæc notities manarit origine primum,  
 Judicio fultam instabili reperire licebit,  
 Scilicet ex illo jam tempore, cœpimus esse  
 Cum primùm, sensusque novos mentemque gerentes. 115  
 Includis utero materno infantibus usus  
 Omnis sensuum inest aliorum pene negatus,  
 Implicitusque; viget pro cunctis unus in omni  
 Corpore diffusus tactus, tactuque moventur.  
 Commotæque manus, alique obstantia circum 1155  
 Senserunt artus, interque obstantia, & artus  
 Perceptum nihil est luctantes esse; sed artus  
 Objectis rebus contingit, inque pediri.

C c

Noti

poribus, & eo majorem, quo magis accedit ad prima elementa, quæ nimirum debent esse formæ constantis, ut constanter eadem habeatur series phænomenorum: at negat illud evinci, vim cohesionis eo esse majorem, quo plures habentur contactus, sed nec illud omnino, haberi uspiam immediatum contactum particularum, quibus constant corpora, aut ullam omnino haberi continuitatem accurate, & mathematicè talem aut in corporibus, aut in ipsis etiam elementis, quam deinde meis argumentis omnino rejiciet, quibus evincitur prima elementa, ut jam diximus, esse prorsus indivisibilia & inextensa. Hic autem tantummodo amovet præjudicium, quod ex infantia, immo ex ipso materno utero habuimus de contactu, & extensione continua, quam, qui idearum originem non perpenderunt, censent esse materiæ proprietatem prorsus, ut appellant, essentialem: qua quidem in re Cartesiani, qui omnium maxime

prædicarunt semper cavendum esse a præjudiciis, omnium pellime; meo quidem judicio, a præjudiciis decepti sunt, dum existimant, in ipsa sola extensione continua sitam esse materiæ essentialitatem, & naturam.

Ad originem igitur idearum assurgit hic Noster, & ostendit primas omnium in animo coactas quandam in eo veluti possessionem cepisse eas, quæ pertinent ad tactum, tum reliquas quæ ad ceteros sensus, serius ad lapsas habitas fuisse pro adventitiis: a defectu interruptionis in resistantia, quam experiebamur, & defectu reflexionis nos continuitatem ipsam admisisse in ipsis corporibus, a quibus non interrupta resistantia proveniebat. Ex pacto nos habuisse ideam extensionis continuæ, quæ alte insederit animo ita, ut vulgus eam ubique sibi videatur se videre: eos, qui in Natura observanda & contemplanda se exercere jamdiu agnovisse, eam continuitatem, quæ apparet in corporibus, nequaquam haberi: sic



Notitia hinc animo prima insinuata recenti est,  
 Non interrupto extendi circumstita tractu 1160  
 Corpora, posse loco neque in uno plura coire.  
 Multis deinde modis repetita hæc una eademque  
 Notitia est animo, cum nondum luce moveri  
 Inciperet, nec odore, sonoque, sapore nec ullo,  
 Atque insculpta alte sola, & cum corpore nexu 1165  
 Coniuncta inuictò, ut disjungi nesciat unquam a  
 Corpore; proin omnis natura hæc corporis una est:  
 Illas res alias post hanc in corpore sensu  
 Perceptas vario, naturæ ut scilicet ipsi  
 Hærentes, & abire illinc, & posse redire 1170  
 Corporeo sine discidio, at peritante putatum est  
 Natura. Sed post quædam cœpere recudi  
 Paulum notitiæ, ut doctrinis excoluerunt  
 Sese homines, fuerunt in seque reflectere mentem.  
 Sic magnis in corporibus durisque, putamus 1175  
 Quæ

vitro agnoscunt immanem vim  
 spatii immunis a vitri ipsius par-  
 ticulis, per quod possint particu-  
 larum lucis excurrere liberrime qua-  
 quaversum.

De origine idearum nostrarum,  
 & præiudicio inde orto pro idea  
 extensionis continuæ in corpori-  
 bus, habetur locus prolixior,  
 qui rem, nisi me indebitus me-  
 rum lubricationum amor pessime  
 fallit, admodum luculenter, nec  
 sine vi non mediocri, rem exp-  
 ediat, atque evolvat. Cum rari-  
 ssima occurrant ejus exiguæ  
 collectionis exemplaria, ipsum  
 hic proferam integrum: inde autem  
 Nolter derivavit ea, quæ hic  
 eo in genere protulit. Interca  
 ,, si quis ipsa ejusmodi materiæ  
 ,, puncta difficilius concipit ex  
 ,, eo, quod in idea rei corporeæ,  
 ,, rei materialis, materiæ, videa-  
 ,, tur sibi videre extensionem  
 ,, continuam, figuram, & par-  
 ,, tes; is paulo diligentius in-  
 ,, quirat, velim, ipsas ideas suas,  
 ,, earumque originem. Utcum

,, que demus, quod ego omni-  
 ,, no non cenleo, aliquas esse  
 ,, innatas ideas, & non per  
 ,, sensus acquisitas; illud procul  
 ,, dubio arbitror omnino certum,  
 ,, ideam corporis, materiæ, rei  
 ,, corporeæ, rei materialis nos  
 ,, hausisse ex sensibus. Porro  
 ,, ideæ primæ omnium, quas  
 ,, circa corpora acquisivimus per  
 ,, sensus, fuerunt omnino eæ,  
 ,, quas in nobis tactus excitavit,  
 ,, & easdem omnium frequen-  
 ,, tissimas hausimus. Multa pro-  
 ,, fecto in ipso materno utero  
 ,, se tactu perpetuo offerebant,  
 ,, antequam ullam fortasse aut  
 ,, saporum, aut odorum, aut  
 ,, sonorum, aut colorum ideam  
 ,, habere possemus per alios sen-  
 ,, sus, quarum ipsarum idearum,  
 ,, ubi eas primum habere ceppi-  
 ,, mus, multo minor sub initium  
 ,, frequentia fuit. Ideæ autem, quas  
 ,, per tactum habuimus, ortæ  
 ,, sunt ex phænomenis hujusmo-  
 ,, di. Experiebamur palpando,  
 ,, vel temere impingendo resisten-

Quæ pueri ductu distendi continuato ;  
 Quæque putat vulgus, ratio detexit hiatus,  
 Crebrasque immensasque vias, multosque meatus  
 Undique conversos; aditus lux namque patentis  
 Undique habet, debent atque esse hæc tanta profecto  
 Intervalla, ut pars longe longeque superfit  
 Illa minor spatii, summa omnis materiai  
 Quod replet; neque enim rationem reddere possis,

C c 2

Un-

„ tiam, vel a nostris, vel a ma-  
 „ ternis membris ortam, quæ  
 „ cum nullam interruptionem  
 „ per aliquod sensibile interval-  
 „ lum sensui objiceret, obtulit  
 „ nobis ideam impenetrabilitatis,  
 „ & extensionis continuæ: cum-  
 „ que deinde cessaret in eadem  
 „ directione alicubi resistentia,  
 „ & secundum aliam directionem  
 „ exerceret, ut terminos quan-  
 „ titatis ejusdem concepimus, &  
 „ figuræ ideam hausimus.  
 „ Porro oriebantur hæc pha-  
 „ nomena a corporibus e mate-  
 „ ria jam efformatis, non a sin-  
 „ gulis materiæ particulis, e  
 „ quibus ipsa corpora compo-  
 „ nebantur. Considerandum dili-  
 „ genter erat, num extensio ejus-  
 „ modi esset ipseus corporis, an  
 „ spatii cujusdam, per quod par-  
 „ ticulæ corpus efformantes dif-  
 „ funderentur: num ex ipsa  
 „ particulæ ejusdem proprietatibus  
 „ essent prædictæ: num resistentia  
 „ exerceretur in ipso contactu,  
 „ an in minimis distantis sub  
 „ sensus non cadentibus vis ali-  
 „ qua impedimento esset, quæ  
 „ id ageret, ut resistentia ante  
 „ ipsum etiam contactum senti-  
 „ retur: num ejusmodi proprie-  
 „ tates essent intrinsecæ ipsi ma-  
 „ teriæ, ex qua corpora compo-  
 „ nuntur, & necessariæ, an casu  
 „ tantum aliquo haberentur, &  
 „ ab extrinseco aliquo determi-  
 „ nante. Hæc, & alia sane  
 „ multa considerare diligentius

„ oportuisset; sed erat id qui-  
 „ dem tempus maxime caligi-  
 „ nosum, & obscurum, ac re-  
 „ flexionibus obviis minime  
 „ aptum. Præter organorum de-  
 „ bilitatem, occupabat animum  
 „ rerum novitas, phaenomeno-  
 „ rum paucitas, & nullus, aut  
 „ certe satis tenuis usus in pha-  
 „ nomenis. Ipsi inter se com-  
 „ parandis, & ad certas clas-  
 „ ses revocandis, ex quibus in  
 „ eorum leges, & causas licet  
 „ ret inquirere, & systema quod-  
 „ dam efformare, quo de rebus  
 „ extra nos positis possemus fer-  
 „ re judicium. Ego quidem in  
 „ hac ipsa phaenomenorum inop-  
 „ pia, in hac efformandi sy-  
 „ stematis difficultate, in hoc  
 „ exiguo reflexionum usu ma-  
 „ gis etiam, quam in organo-  
 „ rum imbecillitate arbitror si-  
 „ tam esse infantiam.,  
 „ In hac tanta rerum caligine  
 „ ea prima sese obtulerunt ani-  
 „ mo, quæ minus alta indagi-  
 „ ne, minus intentis reflexio-  
 „ nibus indigebant, & quæ ipsa  
 „ ideis toties repetitis alius im-  
 „ pressa sunt, & tenacius adha-  
 „ serunt, & quendam veluti  
 „ campum nacta prorsus vacu-  
 „ um, & adhuc immunem, suo  
 „ quodammodo jure quandam  
 „ veluti possessionem inierunt.  
 „ Intervalla, quæ sub sensum  
 „ nequaquam cadebant, pro  
 „ nullis habita: ea quorum ideæ  
 „ semper simul conjunctæ exci-

Undique cur vitrum lux permeat, atque adamantem.  
 Sic quod continuum rimis per dura sine ullis 1185  
 Corpora distendi rebamur, luce meante  
 Sublatum est; & ubique patet via pervia luci.  
 At quia nil pugnare repertum est, haud penetrari  
 Corpora remur adhuc (quod primum est mente receptum)  
 Particularum ipso in contactu: at corpora eodem 1190  
 Si i sensu, quo nunc, nos possent hoc sine partium  
 Afficere arrepto contactu; prorsus eundem  
 Si non exemplo a rebus secludere, saltem

Esset

„ tabantur, habita sunt pro iis-  
 „ dem, vel arctissimo, & neces-  
 „ sario nexu inter se conjunctis.  
 „ Hinc illud effectum est, ut  
 „ ideam extensionis continuæ,  
 „ ideam impenetrabilitatis pro-  
 „ hibentis ulteriorem motum in  
 „ ipso tantum contactu corpo-  
 „ ribus affixerimus, et ad om-  
 „ nia, quæ ad corpus pertinent,  
 „ ad materiam, ex qua ipsum  
 „ constat, temere transtuleri-  
 „ mus: quæ ipsa cum primum  
 „ infudissent animo, cum fre-  
 „ quentissimis, immo perpetuis  
 „ phænomenis, & experimentis  
 „ congruerent, ac iteratis re-  
 „ flexionibus confirmarentur; ita  
 „ tenaciter sibi invicem adhæ-  
 „ serunt, ita firmiter idæ cor-  
 „ porum immixta sunt, & cum  
 „ ea copulata; ut ea ipsa pro  
 „ primis corporis, et omnium  
 „ corporearum, nimirum etiam  
 „ materiæ corpora componen-  
 „ tis, ejusque partium proprie-  
 „ tatibus maxime intrinsecis, et  
 „ ad naturam, atque essentiam  
 „ eorundem pertinentibus, &  
 „ tum habuerimus, & nunc  
 „ etiam habeamus, nisi nos  
 „ præjudiciis ejusmodi libere-  
 „ mus. Extensionem nimirum  
 „ continuam, impenetrabilita-  
 „ tem ex contactu, compositio-  
 „ nem ex partibus, & figuram,  
 „ non solum naturæ corporum,  
 „ sed etiam corporeæ materiæ,

„ & singulis ejusdem partibus  
 „ tribuimus tanquam proprie-  
 „ tates essentielles: cætera, quæ  
 „ serius, & post aliquem re-  
 „ flectendi usum deprehendi-  
 „ mus, colorem, saporem, odo-  
 „ rem, sonum, ranquam acci-  
 „ dentales qualdam, & adven-  
 „ titias proprietates considera-  
 „ vimus „.

1 In superiore adnotatione vi-  
 dimus, unde ortum ducat præju-  
 dicium pro extensione non tan-  
 tum physicè, sed etiam mathe-  
 maticè continua, & immediato  
 contactu saltem particularum,  
 quibus constant corpora: hic jam  
 monet illud, quod ego in illa  
 ipsa dissertatione proposui, ni-  
 mirum etiamsi nulla haberetur  
 positiva ratio, quæ contactum  
 ipsum excluderet, sed si tantum-  
 modo ostenderetur, posse ha-  
 beri phænomena omnia, & sen-  
 sationes easdem, quæ nunc ha-  
 bentur, sine contactu immedio-  
 to elementorum componentium;  
 tunc oportere judicium suspende-  
 re: errare eum, qui e sensatio-  
 nibus, quæ oriri possint tam per  
 contactum immediatum, quam  
 sine ipso, inferret determinare  
 contactum. Et quidem ego ibi  
 sub ipsum initium binas propo-  
 sitiones exhibui quarum prima  
 considerat eam omnem theori-  
 am solum ut hypotesim quan-  
 dam, quæ tantummodo judicium

Effet opus tum iudicium suspendere mentis .  
 Nam quoties quiddam consistere pluribus æque 4195  
 A causis possit ; neque sit , commendet ut unam  
 Præ reliquis ratio , procul avius a ratione ;  
 Seclusis aliis unam qui comprobat , erret .  
 Errat sic , sua qui quod tecta immota tuetur ;  
 Immotas urbes , immota cacumina montium , 1200  
 Immotum pariter quoque terræ exillimat orbem ;

Effet

suspendat , secunda ipsam positive affirmat . En eum locum .  
 „ Binas hic propositiones profes-  
 „ ram ; rationum deinde mo-  
 „ menta , quibus eadem com-  
 „ probari possint , aliquanto fu-  
 „ lius explicabo . Earum prima  
 „ est huiusmodi : nullo prorsus  
 „ argumento evincitur , mate-  
 „ riam habere extensionem con-  
 „ tinuam , & non potius con-  
 „ stare a punctis prorsus indi-  
 „ visibilibus a se per aliquod  
 „ intervallum distantibus ; nec  
 „ ulla ratio , seclusis præiudiciis ,  
 „ suadet extensionem ipsam con-  
 „ tinuam potius , quam compo-  
 „ sitionem e punctis indivisibi-  
 „ libus , inextensis , & nullum  
 „ continuum extensum constitu-  
 „ entibus . Secunda autem : sunt  
 „ argumenta , & satis valida  
 „ illa quidem , quæ hanc com-  
 „ positionem e punctis indivisi-  
 „ bilibus , evincant , extensioni  
 „ ipsi continuæ præferri oportere . In adnotatione autem ad-  
 „ juncta in impressione ejusdem  
 „ Dissertationis sic habeo , „ Hic  
 „ quidem exponitur ut hypothesis ,  
 „ quod satis est ad evincendam  
 „ illam propositionem : sed deinde  
 „ positivis argumentis evincitur ;  
 „ rem ita se habere ; ut adeo hæc  
 „ non hypothæsis arbitraria sit , sed  
 „ theoria e genuinis principiis de-  
 „ ducta , ac comprobata .  
 „ In hærendo ipsi primæ propo-  
 „ sitioni , & huic methode inci-  
 „ piendi a propositione theoriæ hy-

potetica addit Noster id , quod  
 ego ad eandem rem adhibere so-  
 leo , exemplum nimirum iudicii  
 falsi de immobilitate Terræ , quod  
 vulgus habet , & homines simili  
 præiudicio decepti per tot sæcula  
 habuerunt . Errant nimirum dum  
 credunt Terram immotam idcirco ,  
 quod nostri sensus ejus motum  
 non percipiunt .

Nostri sensus percipiunt motum  
 ob mutationem loci imaginis  
 depictæ in fundo oculi a radiis  
 per pupillam admittis : ubi  
 imago pingatur semper in eadem  
 parte illius fundi , nos consensum  
 objectum quiescere . At imago  
 potest manere semper in eadem  
 parte tam ideo , quod objectum  
 & nos quiescamus , quam ideo  
 quod & illud , & nos moveamur  
 eodem motu communi . Illum  
 modum facile novimus : pro hoc  
 percipiendo requiritur reflexio ,  
 qua caruimus in infantia , & caret  
 vulgus in ætate etiam adultæ :  
 hinc modum hunc secundum habet  
 vulgus ipsum , & nos habuimus  
 diu pro nullo . Illud enim  
 est unum e præcipuis præiudiciis ,  
 ut habeamus pro nullo in se ,  
 quod est nullum in nostris sensibus  
 vel ideis . Qui sæpe navigat ,  
 is quidem facile ab ipsa  
 experientia discit , posse haberi  
 motum communem cum navi ,  
 quin is , qui intra navis con-  
 clave sedet , motum percipiat :  
 hinc dum ibi sedet , ignorat ,  
 an navis quiescat , an moveatur ,

Effet enim, terra vel mota, immota domorum  
 Haud jam tecta minus, montesque, urbesque, videre.  
 In minimis nunc si spatii sit forte repulsus  
 Ingens materiæ punctorum, sed minuatur 1205  
 Protinus ut tractu paulum aucto, & desinat, atque  
 Vertat se in raptum subito, patet abfore verum  
 Contactum a punctis, at partes partibus esse  
 Non minus in spatiis hæsuras, ut modo, parvis.  
 Nam positis, ubi sint raptus hinc, atque repulsus 1210  
 Illinc, inter se punctis, sit motus ibidem  
 Nullus; at admotis paulum inter mutuà sese,  
 Protinus exoritur vis magna utrumque repellens,  
 Quæ vetat, ut possint accedere conjungique;  
 Contra at dimotis paulum, vis excita surgit 1215  
 Magna trahens, nec abire sinit de limite noto.  
 Uno proin moto puncto, moveatur & alterum,  
 Est opus. Hinc hærentia sunt & dura vicissim.  
 Sic admota manus lapidi cum finibus illis  
 Jam stetit, ad sensus spatium non accedit illud, 1220  
 Quod superest; ac tum tentanti ultra ire negatur  
 Pellentes propter vires; proin exagitantur  
 Fibræ, & commoti sensus, percussa que sensu  
 Mens, ut si lapidem revera tangeret ipsum.  
 An pacto hoc tenues in duro corpore partes 1225  
 Hærescant, porro quæremus; nunc manifestum  
 Hoc pateat compage ex ipsa particularum,  
 Et qua duritie sunt prædita corpora, certam  
 Muniri non posse viam ad tangentia sese

Pun-

& nisi audiat strepitum aquæ  
 spumantis, dum a navi promota  
 scinditur, suspendit judicium  
 de motu ipso, nec affirmat na-  
 vim stare, nisi per fenestram  
 perspicens, videat quietis signa  
 non æquivoca. Idem de Terra  
 debet præstari a Philosopho, qui  
 aliunde, quam a sensuum judicio,  
 debet determinari ad credendam  
 quietem, vel motum: idem de-  
 bet fieri in hac perquisitione de  
 extensione accurate continua,  
 & contactu immediato elemento-

rum, quibus constant corpora;  
 si semel deprehendatur illud, pos-  
 se omnes hæc sensationes ha-  
 beri easdem sine illa ipsa conti-  
 nuitate, & illo contactu.

1 Hic igitur jam proponit pri-  
 mo loco partem illius mex the-  
 orix virium attractivarum & re-  
 pulsivarum tanquam hypothe-  
 ses cujusdam, qua admissa ha-  
 beretur cohesio, & haberentur  
 phænomena, ac sensationes ead-  
 em, quæ oriri possunt ex im-  
 mediato contactu, & continui-

Puncta, nec ad summos his in contactibus inter  
Se raptus. Non mens his tutò hærescere possit. 1230

At, magis accedunt quo multa; tenacius hærent,  
Pluribus & quo inter se partibus attinguntur:  
Lævia sic facias duo marmora læta premendo  
Contactus ire ad crebros, validisque teneri 1235  
Viribus inter se, quæ longe increfcere rursus,  
Si premis ulterius congesto pondere, possunt:  
Sic vivum argentum jam crassis aëris auris  
Purgatum sublime queas suspendere longo  
In vitro plus, quam externo quod cum aëre possit 1240  
Librari; sic sæpe altum & sub fornice vitri  
Omnibus exhausto suspendas aëris auris.  
Auris si libretur idem, vix præterit alte  
Ter denos digitos; decies at scandere visum est  
Septenos ita sæpè; quod à contactibus ipse 1245  
Fors repetas crebris, disclusis scilicet auris;  
Argentum vitrumque inter: quanquam asperitati  
Id quidam tribuunt vitri; insinitata liquoris  
Nam pars alta potest suspendi pariete scabro;  
Atque aliam retinere tenax, aliamque propinquam: 125  
Aut etiam longe subtilibus ætheris auris  
Id tribuunt, quæ trans illabi vitrea septa  
Non possint clausis tum rimis, exteriusque  
Incumbant pariter cum crassis aëris auris:  
Deinde tubo facies submitti creditur alta 125  
Propterea paulum concusso: non bene septis  
Jam tum quippe viis, vitrum trans; irruit æther.  
Verum, quidquid id est; raptu vel talia solo  
Si tu forte velis peragi (quanquam insinuari  
Vix queat in mentem, vim magni ponderis illam 126

Quan

tate: relinquit inquirendum postea, an eo modo se res habeat. Hic nimirum illud tantum contendit; cum res eo modo se habere possit, non posse ex iis phænomenis, & coactione deduci attractionem in minimis distantis, sed oportere iudicium suspendere, donec aliunde dignoscatur, quid rei sit.

Porro eum modum explicandi in ea theoria continuitate, resistentiæ sine immediato contactu. Si in minimis distantis per attractionem habeatur repulsio quæ auctis ipsis distantis minuat, tum evanescat, ac transeat in attractionem; bina puncta materiz collocata, in illo limite inter attractionem & repulsionem

Quamlibet angusto in vitro vi posse trahentum  
 Vinci ad se laterum), num fiat proinde, ut in ipso  
 Existat raptus contactu, & particularum

Num

utique cohærebunt: si cogantur accedere, impedit repulsio, quæ statim exurgeret distantis imminutis: si cogantur recedere, impedit attractio, quæ statim exurgeret ipsæm auctis: si quis unam propellat. versus alteram; hæc progredietur ob repulsionem exorientem in primo minimo accessu: si quis illam ad se adducat; hæc sequetur ob attractionem exorientem in primo minimo recessu. Porro ea sunt cohærensionis phænomena. Si habeatur massa punctorum ejusmodi ita collocatorum, ea consistet: si ad eam admoveamus digitos; habebitur impedimentum ad progressum, ubi deventum fuerit ad eam distantiam, in qua repulsio agat: quoniam autem ejus ratio extendetur ad distantias quasdam, habebitur resistentia in omnibus punctis, ad quæ ejusmodi distantia pertinet: illa quidem distantia sub sensum non cadet, & habebitur ideo pro nulla: adhuc tamen dum conabimur digitos admoveere, habebitur tensio fibrarum, & introcessio prorsus eodem modo, quo in communi sententia per impenetrabilitatem ortam ex continuitate accurata, & immediato contactu. Excitantur igitur eadem ideæ in hac theoria, quæ in communi: fons, & origo resistentiæ excitantis ideam impenetrabilitatis, continuitatis, contactus, non erit continua; sed spatium, in quo ea exercetur, continuum erit, & nostri sensus, & anima afficientur prorsus eodem modo in utroque casu. Cum igitur in hac theoria eadem ideæ excitari debeant; saltem oportet judicium suspendere, donec

aliunde innotescat, an ex hoc pacto excitentur, an per accuratam continuitatem, & immediatum contactum.

Hic contra ejusmodi theoriam objicitur illud: videmus eo majorem esse vim attractivam, quo corpora magis ad se invicem apprimuntur, adeoque in contactu debet esse maxima, & cohærensio corporum reperti debet a pluribus contactibus, cohærensio primorum elementorum ab infinitis, qui habentur in superficiebus continuis se immediate contingentibus, in quibus, ut apud Nevvtonum, exercetur attractio, non ab ejusmodi viribus repulsivis. Ad probationem adhibet duo phænomena, de quibus jam egimus in superioribus, quod nimirum marmora bene polita resistunt, dum quis ea conatur adducere ad contactum, sed ubi semel illata vi superat ejusmodi resistentia, ut pondere ingenti imposito, jam sponte adhærent: mercurius autem in barometro, in quo non solet ascendere ad 30 pollices, si satis bene ab omni aere expurgatus ante sit in machina pneumatica, sustinetur etiam ad altitudinem pollicum 70.

Illud primum phænomenum per se ipsum videtur facile inducere ideam vis attractivæ in minimis distantis, & in ipso contactu immediato: hoc secundum, affirmat Noster, tribui a nonnullis eidem causæ; cum nimirum mercurius magis expurgatus, in pluribus supericiei punctis possit contingere superficiem internam vitri, & ideo magis ipsi adhæreere, sustinente vi ejus attractiva totum illud pondus, quod pressio aeris externi sustinere non potest.

Num sic excludas cuncta intervalla, minutis  
 Quin nequeat vel adhuc istis prodire repulsus? 1265  
 Quandoquidem cum sunt illis in finibus inter  
 Nimirum raptum partes, interque repulsam,  
 Mutuà tam valida possunt ratione teneri,  
 Ut fieri non sit mirum, quæ facta videmus.  
 At geminas nimium fines adducere ad istos 1270  
 Difficile est frontes persæpe; ita prominet ultra  
 Sæpe aliquid scabrum, quod fines præterit, atque  
 Proinde repulsatur, cum nondum cætera frontis  
 Venerit ad raptus ingentes appositæ pars.  
 Quæ si tu vincas obstantia, si prope fines 1275

Hos

Difficultatem petitam ab hoc secundo phænomeno enervat, dicendo, videri aliis, id quidem aliunde debere repeti, ac alias duas profert ipsius phænomeni explicationes, alteram, quod mercurius expurgatus ab aere insinuet se melius intra exiguas cavitates superficiei vitreæ, quæ, utcumque sit polita, semper remanet cum asperitatibus minoribus quidem, quam sint granula pulvisculi, quo politur, sed non prorfus nullis, adeoque iis velut unciis suspensus sustineatur mercurius vi, quæ est mutua attractiva inter suas particulas. Altera explicatio ab eo hic prolata est hujusmodi: præter aerem crassiorem, qui non potest transire per parietes vitri, habetur aura ætherea gravis in Terram etiam ipsa, quæ per ipsos transit: ubi mercurius expurgatus ab aere adducitur ad contactum cum vitro, non agit in ipsum superne ad eum deprimendum, nisi pars illa ejus auræ perquam exigua, quæ allabatur ad tenuissima orificia pororum vitri, quam ob causam a pondere etiam ejus ipsius auræ sustinetur pondus mercurii, non solum pondere aeris crassioris: ubi mercurius ipse non sit bene expurgatus ab aere, tum in bullulas ipsas aeris irrumpere per vitri poros multo ma-

jorem ipsius auræ æthereæ copiam in ipso summo vitri fornice, quæ sua elastica vi adnisa in particulas illas mercurii fitas prope ipsum fornicem, contrahitur pressioni, quam exercet in externam mercurii superficiem columna auræ ejusdem ipsi imminens: porro idem debet accidere, ubi succutiendo tubum ipsum mercurius, qui ad immanem illam altitudinem sustinebatur, statim delabitur ad altitudinem consuetam pollicum: & circiter, ut experientia docet: in ea succussione removentur nonnihil plures mercurii particule a superficie superni fornicis vitri: irrumpit copia auræ æthereæ per poros vitri in illa vacuola, & urget deorsum mercurium ipsum.

Addit illam ejus phænomeni explicationem petitam ab attractione in contactu videri minus idoneam; cum videatur parum admodum verosimile ad tantum pondus sustinendam sufficere illam adhesionem particularum mercurii, quæ contingunt ipsum vitrum: sed eadem difficultas primam etiam aliorum explicationem premit, in qua phænomenum pendet a suspensione, quam habet mercurius illapsus intra cavitates vitri asperæ, vel adhærens unciis.

At, inquit, quidquid sit de cau-



Hos facias amplam frontis consistere partem,  
Protinus, ut valido junctæ res glutine, stabunt.

Quare non adeo cernas manifesta, tenaces

Ipsa in contactu positas res esse, trahentesque

Extendi vires contactum prorsus ad ipsum;

1280

Namque eadem fiant etiam, si forte repulsus

Ipsa

sa hujusce secundi phænomeni, utrumque non ita explicatur per attractionem in ultimis minimis distantis, & contactu, ut explicari non possit per limites inter repulsionem debitam distantis minimis, & attractionem in paulo majoribus, ubi meam eorum, & similitum phænomenorum explanationem proponit, qua nimirum ostendo, cur ubi corpus solidum confringitur, frustra ad se iterum admota, non rursus eandem, quam prius habuerant, cohesionem acquirant.

Nimirum cum nullius corporis superficies in mea theoria sit continua, nulla potest esse accurate levis, quod multo magis accidit, ubi solidum corpus confringitur aucta superficierum asperitate ex eo ipso, quod alix particulæ minus adhærentes separentur prius, alix, quæ magis adhærebant, posterioribus. Dum frustra illa, vel illa bina polita marmora apprimuntur invicem; aliquæ particulæ prominentes non solum adveniunt ad eos limites, in quibus haberetur cohesio, sed excurrunt ulterius ad minores, in quibus jam habetur repulsio, adeoque resistunt ulteriori accessui, nec permittunt alii accessum ad limites ipsos cohesionis. Cohæsiō non acquiritur, nisi ubi superata ejusmodi resistentia, adductæ jam sint plurimæ particulæ ad limites cohesionis debitos. In Nevvtoni sententia cohesio eo est major, quo ad plures contactus devenit: in mea theoria eo major, quo fit devenit ad plures distantias limitis debiti cohesionis:

in utraque necessaria est vis illata ad hoc, ut deveniatur ad cohesionem, quæ ea vi adhibita demum acquiritur. Quare ex puris phænomenis, e solis ideis, quæ a phænomenis ipsis excitantur in nobis, nihil habemus, quod nos deducat potius ad Nevvtonianam attractionem in contactu, quam ad meos limites cohesionis ortos e transitu a repulsione debita minimis distantis ad attractionem debitam paulo majoribus.

En autem, quid de hoc argumento in eadem illa veteri mea dissertatione posuerim numero 44.  
 „ ubi autem dirupta fuerit massa  
 „ sa solida; particulæ alix paulo  
 „ lo altius eminebunt, alix subsident tum ob exiguum aliquod  
 „ discrimen adhesionis, tum quod  
 „ vis avellens non eodem prorsus  
 „ modo singulis particulis avellendis applicata fuerit. Tum  
 „ vero si iterum massa avulsa sit,  
 „ illæ particulæ, quæ maxime prominent, deveniunt ad pristinos  
 „ limites ante alias, eosque prætergressæ, ac jam in situ repulsionis constitutæ, nec ipsæ ulterius ad se invicem apprimendo accedent, nec illud permittent, ut reliquæ suos pristinos  
 „ limites recuperent. Quare manebit adhesionis perquam exigua,  
 „ & facillime vincenda, atque insensibilis. At si massæ utriusque superficies satis complentur, fieri apprimendo poterit, ut multæ simul particulæ deveniant ad limites satis firmos, & tenacitatem maximam acquirant massæ ipsæ. Id au-

Ipsa in vicina nimium regione locetur.

At, si vestiges rem funditus, & rationis  
Recto calle meos, contactu posse sine ullo  
Constare hæc melius cognosces corpora, uti sunt, 1285  
Nec partes harere minus, nec proin penetrari;  
Cunctaque materiæ quæ cætera munera constant,  
Dissolves melius tantum uno, resque secabis  
Omnes principio, quæ jam per corpora fiunt,  
Quam tribus, ut supera docui; tria namque sub unum 1290  
Dum coges, dabitur naturæ copia major.

At ne forte putes, tali ratione viai  
Tramite me cæptæ discedere, pressaque summi  
Non servare Viri vestigia, quo duce terras  
Hactenus, atque auras Iultravi, atque ardua Mundi 1295  
Sidera. Si cursus distendere collibuisse  
Incæptos, neque jam fama, magnisque repertis  
Contentus cessasset, in otia tuta recedens;  
Scilicet ipse suum pergendo continuasset  
Hac iter; ut densam per sylvam si voluisset 1300  
Spinas disjicere, & ramos remove, comasque  
Obstantes, via se monstrasset lata patensque,  
Qua properans penetrasset ad ultima Naturæ,  
Et quisnam vires illas, quibus aut Erymanthus,  
Lernave, Stymphalusve, jugis vel Mænalus altis 1305

Pa

„ tem observatur in divulsione  
„ corporum solidorum, & tena-  
„ citas, seu adhæsiō partium, quæ  
„ ab aliis, ut a Nevvtono, tribui-  
„ tur vi attractivæ maximæ in  
„ contactu, & multitudini con-  
„ tactuum; nullo sane melius  
„ repetetur a multitudine hujus-  
„ modi firmissimorum limitum  
„ sine contactu etiam, & in exi-  
„ gua quadam distantia; „

1 Progreditur jam ad meam  
theoriam directè proponendam,  
in qua non solum cohæsiō, ac  
impenetrabilitas, & fermentatio,  
& gravitas, sed cæteræ omnes cor-  
porum proprietates generales, &  
pleræque e particularibus expli-  
cantur non per tria illa principia,

sed per unicum, quod latissime  
pateat, & trium illorum & omni-  
um reliquorum rationem reddat  
Natura ubique servante legen-  
eandem unicam, & per eam, ut  
ut unicam, exhibentem tot diver-  
phænomena, quæ contemplantur  
per solam diversam combinati-  
nem distantiarum, ac positionum,  
quas habent ad se invicem ca-  
menta simplicia, & prorsus ho-  
mogenea.

Porro affirmat, se hic non de-  
serere Nevvtonum, sed progrè-  
ultra ipsum in perquisitione prin-  
cipiorum; promovendo analysin  
quam ipse adhibuit, & per-  
ad illa tria principia, quæ plu-  
morum quidem, non tamen om-

Pacatus, domita & totum portenta per orbem,  
 Herculeas vires repretat, & inclyta gesta,  
 Evexit queis se cognata ad sidera virtus,  
 Si quid &, Ægides possit quod vincere, restet?  
 Processit per nota pedum vestigia, jamque 1310  
 Hoc alter patefecit iter; discedere visa  
 Protinus ante oculos loca cæcâ horrentia nocte;  
 Innixusque aquilæ ut pennis cum venit ad altos  
 Viribus integris fines, se robore cæpit  
 Ipse movere suo, proprioque educere nisus: 1315  
 Non mens, non animi deerant, non copia rerum,  
 Mentis opes; audax obstantia quæque viarum  
 Disjecit; patuere aditus ad templa latentis  
 Intima Naturæ, inductique per abdita gressus.  
 Tu quoque tolle caput felix Epidauria Civæ 1320  
 Terra tuo, primis teque urbibus insere clarum  
 Propterea late posthac memorabere nomen.  
 Jamque agite, extremum hunc Musæ perferte laborem,  
 Vulgantemque mei Civis me inventa per orbem  
 Ejus ab ore hausta, & mihi pectore credita amico 1325  
 Lætæ ad Parnassi supremum attollite culmen,

Et

um phænomenorum rationem red-  
 dunt, deveniri ulterius ad simpli-  
 citatem majorem. Meam nimirum  
 theoriam esse quoddam veluti  
 complementum theoriz ipsius,  
 ad quod is pervenisset, si ulterius  
 promovisset eandem analyseos me-  
 thodum.

- Et quidem ipse etiã sponte fa-  
 teor, me ex consideratione eorum,  
 quæ Nevvtonus proposuit, deve-  
 nisse ad meam theoriam: at ea me  
 deduxit ad conclusiones plures ad-  
 modum diversas, & vero etiã  
 directe contrarias ejus conclusio-  
 nibus, cum is velit elementa pri-  
 ma materiz, composita, & con-  
 tinua, sed durissima, admittat im-  
 mediatum contactum, & velit  
 vim attractivam in minimis distan-  
 tiis, quæ in ipso contractu sit ma-  
 xima; ego vero inveniam in mi-  
 nimis distantis vim repulsivam,

admittam elementa simplicia, &  
 inextensa, ac rejiciam omnem con-  
 tactum, & continuitatem materiz  
 accuratam.

Porro in toto hoc tractatu vim  
 Noster exerit poetæ suæ (sane  
 singularem; ibidem autem, dum de  
 me, & meis compertis loquitur,  
 amicitiz plus æquo indulget, ac  
 ultra justis, & veri limites in im-  
 mensum excurrit: in eo poetam  
 nihilo minus agit, quam dum ibi-  
 dem de Herculeis prodigiis loquitur:  
 poetæ fingunt utique, nec poetæ  
 essent, nisi fingerent: dum agit  
 poetam philosophum, veritati in-  
 dulget ut debet: fictioni locum na-  
 ctus, occasionem libenter arripit,  
 & egregium hoc etiã in genere se  
 poetam ostendit. Illud unum inter  
 ea omnia est verum, communem  
 nos habere patriam Ragulium,  
 sive Epidaurum Illytiz: me autem

Et facite, ut tacitum pertentent gaudia pectus,  
Cum leget ipse sua, & quoque tum probet, & mihi laudat.

Principio cum quid molitur dædala rerum  
Natura, ire gradus assueta est usque per omnes; 1330  
Nec queat extemplo se magno immittere saltu,  
Paulatim sed progreditur gravis & pedetentim;  
Scilicet augeri aut minui res quasque videmus

Con-

omnia, quæ tum vel jam vulgaveram, vel adhuc retinebam in animo vulganda postea de meo systemate, cum ipso libentissime communicasse, idcirco etiam, ut ejus consiliis posse proficere: ea autem cujuscumque ponderis sint, a sola hac tanta elegantia versuum, quibus exponuntur, posse acquirere nitorem eum, quo legentibus probentur, & vim, qua in animos irrumpant. Homerus hic mihi non desuit, Homero Achilles deest: sed ejusmodi est is Homerus, ut Achilles ipse suis versibus reddat, quemcumque celebrandum suscipiat.

In superioribus protulerat partem theoriæ meæ, ut hypotheseim quandam, quæ posset in dubitationem adducere de immediato contactu, continuitate mathematica in corporibus, vi in minimis distantis attractiva, nunc ipsam directè propositurus incipit a principio continuitatis, cui ea directè innititur, a qua ad reliqua progreditur. Hic proponam brevi, quæ opportuna videbuntur ad intellegendum poema ipsum.

Primo quidem distinguenda est continuitas materiæ, quam mecum respuit, a lege continuitatis, quam in Natura agnoscit. Ipsa in eo sita est, quod dum quantitas quæpiam quæcumque abit ab una magnitudine ad aliam, nunquam eo abeat per saltum, sed transeat semper per omnes quantitates intermedias. Eam legem admittunt Leibniziani, & probare solent per suum principium, quod ap-

pellant rationis sufficientis; quia nimirum nulla haberi posset ratio sufficiens, cur saltus fiat omissis iis potius intermediis gradibus, quam aliis. Ego ca ratione non utor, tum quia posset adesse ratio, quæ nobis esset incognita, tum quia ego censeo posse haberi pro ratione ipsum liberum arbitrium Supremi Naturæ Conditoris, ut supra monui, ubi agebatur de clementis prorsus homogeneis. Admitto ego quidem principium continuitatis; sed ipsius probationem profero duplicem, quarum prior desumitur, ut ajunt, a posteriori, nimirum innititur inductioni, & eam prius proposui, quam solam hic Noster adhibet: posterior desumitur a priori, nimirum a principio quodam metaphysico, quam post aliquot annos inveni, & edidi in dissertatione de lege continuitatis, in qua legem ipsam fule exposui tam pro Naturæ operibus in Physica, quam pro iis, quæ appellantur loci geometrici in geometria. De priore ratione hic agemus nostrum secuti, sed & præterea non nihil addemus de principio metaphysico, seu a priori.

Profert igitur plura exempla operum Naturæ, quæ crescunt per gradus continuos sine saltu: quævis arbor ab una altitudine ad aliam abit per omnes intermedias: ferrum candens, dum refrigeratur, transit per teporem, immo & ad hunc devenit per omnes intermedios caloris gradus: cadenti invenitur continuus ius odoribus,

Continua ratione , neque unum acquirere auctum  
 Ex alio , quin per medios sit transitus omnes . 1335  
 Hoc a natura ad credendum inducimur ipsa  
 Omnibus in rebus , quantovis tempore quas est  
 Cernere mutari : gemina non altior ulna  
 Arbor in ingentes protento stipite ramos  
 Crescit , & una nemus sit denique ; tempore certo 1340  
 Interea mediam molem quamcumque subivit .  
 Non valeat candens ferrum a fornace , rigentis  
 Aëris expōstum flabris frigere , tepescat  
 Nī prius , immissum gelidis vel fluminis undis :  
 Perque gradus viridis rami color infuscatur , 1345  
 Dum nimio solis siccatur ramus ab æstu :  
 Perque gradus varii veniunt , abeunt & odores :

Pau-

dum intenduntur , & remittuntur , eadem in sono , qui dum perit , relinquit tinnitum paullatim peruentem , ut experiri licet in ære campano admota aure post pulsationem . Hisce exemplis addit alia desumpta a velocitate , gravium , quæ dum in ascensu minuitur , aut augetur in descensu , mutatur itidem per omnes gradus , ut videre est in primis in pendulis : id autem occurrit etiam in omnibus planetarum , & cometarum motibus . Addit exemplum desumptum a loco , & tempore , ubi proceditur per incrementa continua , ut nec distantia localis a loco quopiam , aut temporaria a quopiam anno , mutari possit , nisi transeundo per omnes intermedias : tum etiam adhibet exemplum desumptum a motibus animi , qui subeunt omnes intermedias mutationes , ac moribus ipsis , qui commutari solent per gradus intermedios , ubi aperte innuit vulgarissimum illud *nemo repente fit pessimus* : monet autem , quamplurima ubique occurrere ejusmodi exempla in Natura . Et sane multo amplior inductio haberi potest pro lege continuitatis , quam pro

ipsa impenetrabilitate , aut gravitate .

At quod pertinet ad ejusdem consjunctatis aliam metaphysicam rationem , hic pene eadem verba excribam , quæ sunt in mea Theoria Philosophiæ Naturalis redacta ad unicum legem virium num. 48. 49. 50. eam ego adinveni , & proposui in dissertatione De lege continuitatis petita ab ipsa continuitatis natura , in qua quod Aristoteles ipse olim notaverat , communis esse debet limes , qui præcedentia cum consequentibus conjungit , qui idcirco etiam indivisibilis est in ea ratione , in qua est limes . Sic superficies duo solida dirimens & crassitudine caret , & est unica , in qua immediatus ab una parte fit transitus ad aliam , linea dirimens binas superficies continuæ partes latitudine caret : punctum continuæ lineæ segmenta discriminans caret dimensione omnī : nec duo sunt puncta contigua , quorum alterum sit finis prioris segmenti , alterum initium sequentis , cum duo contigua indivisibilia , & inextensa haberi non possint sine competetione , & coalescentia quadam in unum .

Paulatimque ingens sonitus vanescit in auris :  
 Atque gravis lapidis paulatim mobilitas se  
 Auget, vel carpit, dum desinit ille, salitve. 1350  
 Sic quoque quid possit loca commutare remota ,  
 Quin loca progressu convifat continuato  
 Intercepta? quid & distantia sæcula jungat  
 Durandæ, mediis fuerit quin omnibus annis?  
 Quo vertas te cumque, genus permulta videbis 1355  
 Hoc exempla, ratamque vigere per omnia legem .  
 Quin & si nostros recti pravique potentes

Con-

Eodem autem pacto idem debet accidere etiam in tempore, ut nimirum inter tempus continuum præcedens & continuum subsequens unicum habeatur momentum, quod sit indivisibilis terminus utriusque; nec duo momenta contigua esse possint, sed inter quodvis momentum, & aliud momentum debeat intercedere semper continuum aliquod tempus divisibile in infinitum. Et eodem pacto in quavis quantitate, quæ continuo tempore duret, haberi debet series quædam magnitudinum ejusmodi, ut momento temporis cuius respondeat sua, quæ præcedentem cum consequente conjungat, & ab illa per aliquam determinatam magnitudinem differat. Quin immo in illo quantitatuum genere, in quo binæ magnitudines simul haberi non possunt, id ipsi multo evidentius conficitur, nempe nullum haberi posse saltum & mediatum ab una ad alteram. Nam illo momento temporis, quo deberet saltus fieri, & abrumpi series accessu aliquo momentaneo, deberent haberi duæ magnitudines, postrema, seriei præcedentis, & prima seriei sequentis. Id ipsum vero adhuc multo evidentius habetur in illis rerum statibus, in quibus ex una parte quovis momento haberi debet aliquis status ita, ut

numquam sine aliquo ejus generis statu res esse possit; & ex alia duos simul ejusmodi status habere non potest.

Id quidem satis patebit ex ipso locali motu, in quo habetur phenomenon omnibus sane notissimum, sed cujus ratio non ita facile aliunde redditur, inde autem patentissima est. Corpus a quovis loco ad alium quemvis devenire utriusque potest motu continuo per lineas quascumque, utcumque contortas, & in immensum productas quaquaversum, quæ numero infinities infinitæ sunt: sed omnino debet per continuam aliquam abire, & nullibi interruptam. En inde rationem ejus rei admodum manifestam. Si alicubi linea motus abrumperetur, vel momentum temporis, quo esset in primo puncto postremæ lineæ, esset posterius eo momento, quo esset in puncto postremo anterioris, vel esset idem, vel anterior. In primo & tertio casu inter ea momenta intercederet tempus aliquod continuum divisibile in infinitum per alia momenta intermedia, cum bina momenta temporis in eo sensu accepta, in quo ego hic ea accipio, contigua esse non possint, uti superius exposui. Quamobrem in primo casu in omnibus iis infinitis intermediis momentis nullibi esset id corpus; in secundo

Contemplere animos; subito virtute nitere  
 Opposita vitiis longum stabulantibus intus,  
 Non erit, ut possint, neque contra pessimus ullus 1360  
 Prodiit exemplo; paulatim ad utrumque venit.  
 At nusquam hoc pateat clarum image, perspicuumque,  
 Quam sua Mensores loca quæ voluere vocari.  
 Crescere nos illic res cernimus aut tenuari  
 Ante oculos: nunquam, quæ simplex linea, rectum 1365  
 Interrumpere iter per se queat infinitum;  
 Nunquam, quæ curva est, non ibit sive per orbem  
 Circum infinitos sua per vestigia semper,  
 Seu quoque per spiras accedens semper ad unum  
 Punctum aliquod, semperque una a regione recedens, 1370  
 Sive per infinita extendens se loca ramis  
 Productis, ex infinito et sæpe reductis

Aut

casu idem esset eodem illo momento in binis locis, adeoque replicaretur; in tertio haberetur replicatio non tantum respectu eorum binorum momentorum, sed omnium etiam intermediorum, in quibus nimirum omnibus id corpus esset in binis locis. Cum igitur corpus existens nec nullibi esse possit, nec simul in locis pluribus, illa viæ mutatio, & ille saltus haberi omnino non possunt.

Exposita inductione satis ampla pro lege continuitatis petita ab incrementis, & decrementis eorum, quæ habentur in Natura, ad maiorem quandam ejus legis confirmationem addit Noster exemplum continuitatis geometricæ, quæ nusquam melius apparet, quam in locis geometricis. Geometras ubique Noster designavit, ut hic, nomine *mensorum*, hinc illud *sua mensores loca quæ voluere vocari*. Loci autem geometrici sunt lineæ quædam continuæ habentes naturam uniformem, quæ exprimitur vel per uniformem quandam ipsius generis, aut constructionem, vel per eam, quam in Algebra appellant æqua-

tionem. Ejusmodi est recta linea, quæ censetur locus geometricus omnium simplicissimus, tum innumera curvarum in se simplicium genera, inter quas simplicissimus censetur circulus, tum tres conicæ sectiones. Porro recta linea utrinque natura sua in infinitum proceditur; curvæ autem aut redeunt in se ipsas, ut circulus, & ellipsis, quæ quidem habentur a Geometris pro infinitis, nimirum genitis motu infinito puncti perpetuo gyrantis ita, ut eodem redeant, atque orbibus orbis implerent, vel etiam infinitis spiris circumaguntur circa punctum quoddam, ut illa, quam dicunt spiralis logarithmica, quæ ex altera parte ab eo puncto perpetuo recedit, ex altera accedit perpetuo, quin unquam in ipsum recidant: vel abeunt in infinitum curvibus ramorum nullum habentibus terminum, cujusmodi est parabola, quæ habet unicum ramum cum binis curvibus, ac hyperbola, quæ habet duos: porro quodvis crus, quod in infinitum abiit, fere semper inde redit per aliud crus, quod cum priore veluti con-

Aut hinc aut illinc: ductus non rumpitur usquam,  
 Non perit, atque locis oritur nec deinde remotis  
 Diversus; nullis per sese sistitur oris, 1375  
 Quin eat, aut redeat vel ab ista parte, vel illa.  
 Eductæ quodcumque viæ est tum munus, & ipsi  
 Quæ res cumque fuat conjunctaque nexaque, debet  
 Sic quoque vel minui vel crescere, nec dare saltus;  
 Quod genus est quoddam circa punctum revolutus 1380  
 Et curvas tractus rectâ distentus ad oras,  
 Curvatæque viæ flexus sinus, & plaga, motus  
 In quam dirigitur, nec non & cætera quotquot  
 Munera sunt, regione locorum pro variata.

At sunt, quæ legi possunt inimica videri: 1385

D d

Quod

tinuatum conjungitur in illa infinita, & nostræ menti impervia distantia, qui regressus jam fit ex eadem plaga, jam ex opposita. Eum regressum ex infinito fuisse ego quidem exposui, & expolivitum in ea dissertatione *de lege continuitatis*, tum in dissertatione *de Transformatione locorum Geometricorum, & Continuitate Geometrica*, quam adjeci tertio meorum elementorum tomo post conicas sectiones.

Porro in quovis loco geometrico habetur ductus quidam continuus ita, ut nusquam is abrumptur, nusquam linea desinat in unicum punctum, ex quo non prodeat progrediens, & vel redeat in se, vel abeat in infinitum: quidquid per ejusmodi locos geometricos definitur, quidquid ad eos terminatur, mutatur semper, dum crescit, vel decrescit, mutatione continua sine saltu. Sic quoque puncto dato ducatur recta usque ad curvam, & concipiatur revoluta circa illud idem punctum, ipsa quidem minuitur, & augetur, sed per mutationem continuam sine ullo saltu. Directio curvæ ipsius, sive positio rectæ ipsam tangentis, & quantitas curvaturæ

mutantur itidem sine saltu per mutationes continuas.

Contra legem continuitatis plura objici possunt, quæ quidem ego reduxi ad duo genera, ac diligenter evolvi satis, ni fallor, dilucide in ipsa dissertatione *de lege continuitatis, & in mea Theoria Philosophiæ Naturalis*. Primum genus est eorum, in quibus videtur haberi saltus, quia non e serie vere continua desumimus quosdam terminos per saltum omissis intermediis: secundum eorum, in quibus mutatio fit quidem continua, & per omnes magnitudines intermedias, sed ita cito, ut illam moram nequaquam percipiamus, adeoque primo aspectu videamur ibi videre saltum.

Primi generis exemplum a me adhibitum adhibet & ipse, desumptum a longitudine dierum. Si diei nomine intelligatur totum temporis intervallum ab ortu ad occasum, invenietur dies sequens potissimum in æquinoctiis brevior vel longior præcedente, ut ex. gr. secundis 20, quin ullus intercedat dies intermediæ magnitudinis, ut excedens præcedentem secundis binis, vel ternis, vel senis. Quare ibi videtur committi saltus qui



Quod genus esse putes crescentes vere tepenti ;  
 Et tabescentes autumnii tempore luces ;  
 Nam quæ lux sequitur , certa horæ parte priorem  
 Exsuperat , contra sive exsuperatur ab illa ;  
 Nec discrimina itum est per temporis omnia , quæ sunt 1390  
 In medio infinita , tot et sine fine dierum .  
 Revera at series est infinita dierum  
 In medio , totidem & constant discrimina vera ,  
 Namque tua e regione dies vertuntur in omnem  
 Circum continuò terram ; & diversa per orbem 1395  
 Diversos habuere dies loca cuncta , tuam dum  
 Ultimus illustret regionem ex omnibus illis  
 Prorsum infinitis , quem quod succedere primo  
 Ipse vides , illi confers , vocitasque secundum ;

Nam

dam. At in eo ipso exemplo habentur sui termini intermedii , quos Natura quidem non omittit , licet ii omittantur a nobis . Considerentur enim loca Terræ omnia , quæ nobiscum sunt sub eodem parallelo : singula ea loca habent suum diem incipientem a suo ortu ad suum occasum . Si concipiatur punctum egressum e nostro loco , & motu continuo delatum , donec redeat ad locum priorem , habebitur series continua dierum pertinentium ad loca omnia , per quæ id punctum transit , quorum dierum primus erit noster dies hodiernus , & postremus erit dies crastinus . In ea serie habebuntur omnes longitudines intermediæ inter longitudinem diei nostræ hodiernæ , & crastinæ : aliquis nostrum hodiernum excedet uno secundo , alius binis , alius ternis , & ita porro . Natura seriem edidit illam continuam , in qua excurrit motu continuo initium , & finis & intervallum inter initium & finem , nimirum in qua omnia habentur secundum legem continuitatis : nos , ubi transimus immediate a consideratione diei nostræ hodiernæ ad crastinam , omittimus

considerationem omnium terminorum infinitorum , qui omnino habentur , & seriem continuam constituunt .

Aliam quoque seriem ego considero in casu , in quo accipiatur nomine diei intervallum temporis a meridie ad meridiem sequentem , ibi etiam videtur haberi idem factus ; at ibi præter considerationem omnium locorum , quæ pertinent ad eundem parallelum , considerari potest pro eodem loco , ut dies quædam , intervallum a quavis hora diei hodiernæ ad quamvis horam respondentem crastinæ : nimirum potest considerari intervallum ab hora prima ad primam sequentem , a secunda , tertia , quarta ad secundam , tertiam , quartam itidem proxime sequentem , atque ita etiam initio facto a quavis hora , vel minuto ad horam , vel minutum proxime subsequentis , quæ priori respondeant . Totius seriei primus terminus est intervallum temporis a meridie ex . gr. diei primæ mensis usque ad meridiem diei secundæ : postremus est intervallum a meridie diei secundæ ad meridiem diei tertie . Porro in illis intervallis in-

Nam coit incipiens primi cum fine, sed ante  
Finem hujus series infinita exorientum est, 1400  
Atque ante alterius finem infinita cadentum.

Tum : quæ perceleres res sunt, non cernere possis  
Per cunctos transire gradus, subitoque videbis  
Transmissas, jamque adversa consistere ripa. 1405

Sic cum succendis congesti pulveris alta  
Sub terra cumulos graveolenti sulphure fœti,  
Nec mora, cum tonitru pernix rapit omnia flamma,  
Et facit ingentes murorum dira ruinas;  
At quamvis videatur, in uno temporis istud, 1410  
Non erit, ut fiat momento, namque propinqua  
Pars prius arripit flammam, pars altera porro, &c

D d 2

Al-

termediis inveniuntur omnes inter-  
mediarum longitudines. Natura  
habet totam seriem continuam sine  
saltu, nos saltum admittimus  
omittendo intermediorum consi-  
derationem.

Porro ejus rei etiam exemplum  
dedi in arca curvæ clausa binis or-  
dinatis dato intervallo inter se di-  
stantibus, in qua saltus apparet  
consideranti segmenta axis æqua-  
lia, e quibus ordinatæeductæ a-  
reas continent, quarum posterior  
differt a priori per finitum discrim-  
men, quin videantur haberi mag-  
nitudines intermediarum; sed ego  
& ibi eas intermedias invenio, &  
profero. Porro illud moneo appa-  
rentem hujusmodi saltum haberi,  
ubi secundæ magnitudinis initium  
assumitur in fine primæ, vel di-  
stans quovis finito intervallo ab  
initio ipsius primæ, dum habentur  
magnitudines intermediarum in serie  
continua, in qua itidem progredi-  
untur motu continuo & initium,  
& finis, & intervallum inter ini-  
tium, & finem, quod magnitudi-  
nem determinat.

2 Secundi generis exemplum  
desumit a pulvere pyrio, qui videtur  
accendi unico momento  
temporis, videtur enim tornea-

tum bellicum explodi eodem mo-  
mento, quo ignis admovetur.  
At est omnino evidens, id fieri  
brevissimo quidem, sed tamen  
aliquo tempore successivo: nam  
debet progredi ignis motu locali,  
ut alia grana inflammentur post  
alia, & vis elastica multorum si-  
mul conjuncta globum cum tanta  
velocitate impellat: ubicumque  
autem habetur progressus localis,  
evidens est, eum fieri tempore  
aliquo, cum nihil abeat ab uno  
puncto loci ad aliud, nisi transeat  
per seriem continuam intermedio-  
rum, nec simul in omnibus locis  
esse possit.

Addit exemplum desumptum ab  
aqua, quæ e vase profilit: fuerunt  
postea, qui meam theoriam hoc  
ipso exemplo impugnarint aquæ  
profilitentis e vase tanquam si ea  
unico momento velocitatem om-  
nem acquireret sine transitu per  
intermediarias. At in primis, non  
potest foramen aperiri, nisi remo-  
veatur id, quod ipsum obturabat,  
quæ remotio fieri non potest, ni-  
si tempore quodam continuo, ubi  
saltem principium peti ab eo,  
qui ejusmodi difficultate utatur  
contra meam theoriam, patebit  
evidenter, ubi agemus, de com-

Altera, perque gradus celeres vis pulveris omnis  
 Exemplo; primoque ipsæ ut flammescere partes  
 Incipiunt, dilatari nituntur, & ante 1415  
 Vastas disjiciunt non moles, edita vis est  
 Quam magna a multis sese in spatia ampla ferendi.  
 Imum vix aperis lymphis in vase foramen  
 Contentis alto, magno erupere repente  
 Impete; non omnis tamen impetus advenit iste 1420  
 Temporis in puncto, sed aquæ fecere prementes  
 Continuo super, ut confestim crescere possit.  
 Lamina sic chalybis vi flexa, intortaque magnâ  
 Libera jam, buxive; eborisve volubile pondus  
 Continuo impellit; fuga crevit protinus ingens 1425  
 A minimo incipiens motu; incrementa tueri  
 Non licet, usque adeo celeri ratione genuntur.  
 Evolat & subito sic arcu excussa sagitta  
 Fortiter intento, seseque in nubila condit.  
 Cunctis rebus in his omnem secludere saltum 1430  
 Possis, quandoquidem tam parvo tempore fiunt,  
 Ut nequeas sensu progressum advertere inertis.  
 At lux dum resilit, tactaque a fronte revertit

Cor-

communicatione motus. Deinde etiam  
 si concipiatur obstaculum illud  
 suum latum unico momento, celeri-  
 ratem non nisi per gradus omnes  
 acquirerent particulae aquæ ipsius  
 a continua pressione ponderis in-  
 cumbentis, quam ipsam etiam ob  
 causam aqua post egressum accel-  
 lerari pergit per aliquod interval-  
 lum spatii, in quo idcirco vena  
 prosiliens contrahitur. Eodem pa-  
 cto agit & elastrum chalybeum,  
 quod globum impellat: si vis ela-  
 stica ipsius sit immanis; videbitur  
 utique, momento temporis,  
 quo ipsum elastrum prius contra-  
 ctum sibi relinquatur, abire glo-  
 bus cum omni illa sua ingenti ve-  
 locitate: at quoniam velocitas im-  
 primitur, dum elastrum expandi-  
 tur, & expansio tempore indiget,  
 brevis quidem, sed continuo; et

etiam velocitas imprimitur non  
 momento temporis, sed tem-  
 pore continuo. Idem accidit, dum  
 sagitta ab arcu emittitur per vim  
 elasticam arcus ipsius, & chordæ,  
 quæ itidem agit per omnes gradus:  
 ac ibi etiam motu locali est opus,  
 quo arcus brachia a se invicem  
 recedunt, & chorda in angulum  
 flexa ad rectilineam positionem  
 redit.

Concludit, in hisce omnibus  
 casibus probari positivis rationibus  
 id ipsum, mutationes illas velocita-  
 tis fieri tempore continuo, ut exi-  
 guo: addit alium casum, in quo vi-  
 deatur fieri saltus. Natura nimirum  
 in reflexione luminis, qui saltus ap-  
 pareat ob parvitatem spatii. Radius  
 videtur reflecti in unico quodam  
 puncto, in quo motus sui directio-  
 nem mutet per saltum sine transitu

Corporis, obluſtans noſtris rationibus, edet  
 Quendam, quem dicunt, ſaltum; quia rumpit uno  
 1435  
 A puncto via cœpta videtur: protinus atque  
 Verti mobilitas; ſed non hæc corporis uno  
 In puncto peragi, aut momento temporis uno  
 Improviſa licet, cognoſces, mente reſolvam  
 Si memori, quæ dicta ſuper, ſentire propinqui  
 1440  
 At non contacti, lucem viſum corporis, atque  
 Incipere inſecti ex illo, & ſignare meatus  
 Incurvos, quæ paulatim defertur ad illam,  
 Qua dein progreditur, regionem, & mobilitatem.  
 Sentiri ut parvæ moles, ſic tempora parva  
 1445  
 A nobis nequeunt, quantumvis partibus infra

Sint

per directiones intermedias. Verum & ibi mutationem illam fieri per gradus continuos, non per ſaltum, patet ex iis, quæ ſuperius dicta ſunt de reflexione, & refractione luminis: viſ, quæ agit in lumen, extenditur ad diſtancias quasdam exiguas quidem, ſed non nullas: hinc particula luminis, dum accedit ad ſuperficiem diſtinentem bina media heterogenea, incipit incurvari; & curvatura illa mutatur mutatione continua, donec particula ipſa jam habeat circumquaque medium uniforme, in quo vires in omnibus directionibus æquales eliduntur mutuo, & particula progrediatur motu ad ſenſum rectilineo. Illa curvatura fit in ſpatio exiguo, quod viſum noſtrum effugit, qui non poteſt percipere arcum illum exiguum. Adhuc tamen ille arcus habetur, & recta per quam radius advenit, ac alia recta, per quam progreditur, ſunt ipſius illius arcus tangentis lineæ, quam ob cauſam directionis mutatio eſt continua. Et quidem nec ipſæ illæ rectæ ſunt tales accuratè, ſed, ut in mea Theoria Philoſophiæ Naturalis expreſſi, quodvis punctum materiæ ab initio Mundi ad finem curvæ ſuam lineam quandam continuam percurrit in

ſe ſimplicem, quæ reſponder actionibus mutuis virium, quas ipſum habet cum omnibus aliis punctis materiæ ſecundum legem à me propoſitam, pendente a diſtantiis.

Porro ibidem expoſui, quæcumque pertinent ad continuitatis legem in luminis propagatione, & proprietatibus, ut & illud oſtendi, Naturam ſervare continuitatem, ubi ſervari eâ poteſt, nimirum in motibus; ubi autem ſervati non poteſt, nimirum in diſtributione materiæ carentis continua extensione, ibi eam affectare, quantum poteſt.

In ſolvenda poſteriore difficultate adhibuit brevitatem temporis, & ſpatii, quæ ſub ſenſum non cadat: hic ea occaſione proferret philoſophicas animadverſiones. Licet ea tempuſcula ſint breviffima, & ea ſpatiola perquam exigua; adhuc tamen haberi in iis partes, quæ iterum in alias partes dividi poſſint in infinitum; & quidem illa eſſe brevia, & exigua reſpectu noſtri, qui ſolemus diuturnitatem æſtimare a tempore noſtræ vitæ, & magnitudinem ſpatii a membris noſtri corporis, ut pedibus, vel ulnis: nihil autem in ſe eſſe magnum, vel parvum, ſed omnia

Sint infinitis, neque sint ea parva profecto  
 In sese, nostris sed sensibus, ut quoque parva  
 Corpora plurima sunt, pedibus collata, vel ulnis;  
 Metiri nostro nam corpore corpora suemus 1450  
 Cuncta, & res nostro quoque cunctas ducere sensu.  
 Propterea immensum Mundi est hoc omne, quod omnes  
 Mensuras superat nostras, longaque recedit  
 Omni a notitia mentis quoque, forsan at ipsum

Col-

respectiva: nos censere immensum hunc nostrum Mundum, qui ita superat omnes vires nostrarum mensurarum, ut ne mente quidem ipsius magnitudinem possimus satis distincte concipere, uti esset non solum hoc planetarium systema circumsolare, sed aggregatum omne fixarum, quarum remotissimas ne per telescopia quidem videre liceat; & tamen fieri posse, ut horum omnium aggregatum sit quoddam velut minutissimum tenuis arenulæ granum respectu alterius molis tantæ majoris, in qua habeantur sua animantia tantæ eidem molis, ut id ipsum granum vix sensu percipiant. E contrario affirmat, fieri posse, ut in quovis nostræ arenulæ granulo, quod nos vix percipimus, lateat Mundus quidem integer, in quo sit immensa multitudo viventium ita exiguorum, ut non possint cadere non solum sub sensu nostros, sed nec sub sensu eorum animalculorum, quæ nos ægre percipimus per microscopia. Quinimmo fieri posse, ut habeatur longa quædam series ejusmodi Mundorum, quorum alii respectu aliorum sint id, quod unicum nostræ arenulæ granum est respectu nostri Mundi totius.

Et quidem ego sæpe ea de re meditari soleo, & animo mihi sisto ingentes illas casci metas, in quorum meditullio sæpe infecta habentur perquam exigua, haberi autem possunt & alia longe minora, quæ omnem nostrorum microscopiorum vim effugiant: globuli perquam exigui positi infra omnes nostros sensus erunt ipsis id, quod nobis Terra, ubi habebunt urique suas provincias, & regna. Eorum Astronomi per tubos suos opticos observabunt alios ejusdem materiæ globulos circumpositos, quos habebunt ut remotissimos, cum immanem contineant numerum pedum ipsorum, & cubitorum illæ distantia. Notitiis haustis circa ea granula superbient ipsorum philosophi, quorum tamen nemo unquam perveniet usque ad crustam, nec de ea ullam unquam poterit notitiam acquirere.

Porro adjicio & id, quod pertinet ad tempus: eo modo, quo spatia nobis perquam exigua possunt esse ipsi immensa, eodem etiam tempuscula nobis brevissima, & ad sensum momentanea posse ipsis videri diuturnitatis immensæ: temporis diuturnitatem æstimari censent plures philosophi a multitudine idearum, ut & Noster hic exprimit: hinc cum ob divisibilitatem in infinitum cujusvis tempusculi possit haberi numerus tempusculorum ordinis inferioris utcumque magnus, quorum singulis suæ respondeant ideæ distinctæ; posset utique tempusculum utcumque exiguum videri iis viventibus multo longius, quam nobis videatur totum nostræ vitæ tempus, & plurimum etiam sæculorum congeries. Ego suspicor, diuturnitatem æstimari non a multitudine idearum qua-

Collatum extra alii mundo fiat instar arenæ 1455  
 Pertenuis, quo quæ vivant animantia, premdant  
 Vix orbem hunc sensu: quævis fera parva, tument  
 Detegimus tantum quam vitro, transpicimusque,  
 Ipsa quidem esse sibi non parva mole videtur.  
 Exigua est ingens sibi mundus gleba, ibi pugnat, 1460  
 It pergere, & populi divisæ ibi sunt ditiones  
 Innumeri longe positæ, inter seque remotæ.  
 Fors & adhuc constant genera infra multa animantum,  
 Quæ neque ab his valeant tam parvis parvula cerni,

Quæ-  
 rumcumque, sed idearum reflexarum, quibus nos reflexe respicimus mente ipsas nostras ideas. Nam qui in theatro assisit spectaculo admodum variato, cujus conspectus animum magna voluptate afficiat, licet ob illam ipsam varietatem hauriat ingentem idearum multitudinem; adhuc tamen diurnitatem temporis non sentit, sed plures horæ ipsi instar momenti brevissimi effugiunt: at si triste animo, & prorsus uniforme spectaculo objiciatur, ut si mater unici amatissimi filii morte percussa hæreat defixa; tum vero tempus apparet longissimum in ipsa diversarum idearum paucitate. Suspicor igitur, idem evenire in illo priorie casu, quod ubi quispiam contempletur tabulam ab egregio pictore depictam, quæ prælium atrox exprimat, vel quid ejusmodi, quod animum ad se rapiat, & defigat, is quidem Pictoris artem, & tabulæ colores egregios reflexe non percipit, totus in id, quod exprimitur, intentus ibi animo hæret, & quodammodo velut demergitur: sic & qui egregiam orationem audiat, in oratoris arte, & elegantia consideranda nihil immoratur, defixus prorsus in eo, quod oratio repræsentat. Eodem pacto, ubi objicitur animo multitudo idearum, quæ referant quæpiam, quæ ipsam ad se alliciant, & plurimum ipsi placeant, ani-

mus est totus in re, quam referunt, ipsas nequaquam intueatur reflexe: at ubi exhibetur per eandem etiam, & unicam ideam id, quod valde displiceat, tum quodammodo pugnat animum cum ea ipsa idea, quam conatur a se removere, & rejicere, quæ cum perpetuo redeat, habetur ingens numerus idearum reflexarum supra ipsam; & proinde tempus, quod in primo casu videtur brevissimum, in secundo apparet longissimum.

Aliquando illud etiam mihi se animo objicit, num possit haberi nexus aliquis inter magnitudinem loci, quo fiunt in cerebro impressiones, quæ ideas excitant, & æstimationem temporis interjecti inter ipsarum excitationem, ut nimirum ab intuitione distantie localis in situ impressionum pendeat æstimatio distantie temporarie inter ipsas, a qua re pendere posset etiam memoria ordinis, quo idæ illæ sunt excitatæ: videtur enim pro judicio, quod unico momento sit, de intervallo, & ordine temporum, debere eo ipso momento existere aliquid, quod ei fundamentum præbeat, quod quidem esse posset ordo localis, si forte impressiones, quæ sibi succedunt ab infantia usque ad ultimam senectutem, fierent ordine quodam loci, tanquam in quadam bibliotheca, in qua li-

Quæque sibi, ut nobis nos, possint magna videri. 1465  
 Hac ratione potes quoque longum dicere quodvis,  
 Vel breve tempus; idem longum facit esse videri  
 A nostra numerus mente ingens notarum,  
 Quæ sibi succedant, perceptus; at una rapaci  
 Dum cita mente volat, momentumque efficit unum, 1470  
 Innumeras aliis animantium in mentibus ire  
 Scorsum notitias posse, atque redire putandum est,  
 Nostrum & momentum proin ævum immane videri.

Pro-

bri eo ordine collocarentur, quo coemuntur. Non id affirmo, rem ita se habere; sed ea etiam inter alias suspiciones se mihi offert. Nihil sane nobis est magis ignotum, quam nosmetipsi, & modus, quo in nobis ideæ excitantur, quæ per ipsarum restitutionem in remissitudine id præstant, ut judicemus etiam de ordine ipso, & diuturnitate.

Quidquid de eo sit, mihi sane videtur extra omne dubium, posse, ut hic Noster affirmat, viventibus illis exiguis, videri tempus longissimum, id quod nobis effugit instar momenti, in quo illud quodammodo accidet minoribus animalculis, quod in brevioribus pendulis observamus, in quibus eo major eodem tempore habetur oscillationum numerus, quo pendulum ipsum est brevius. Tum vero exigua illa animantia intra illam casci metam inclusa, si tres vel quatuor generationes habeant intra unum diem, habebunt ipsum diem pro sæculo, & duos menses elapsos a prima ejus metam formatione pro sex annorum millibus elapsis a sui illius Mundi origine. Paucorum dierum duratio ejusdem familie erit ipsis plurimum sæculorum nobilitas, fama perennis erit illa, quæ per duos, vel tres menses perduret, negotium maxime serium, & summi momenti erit conservatio immortalia in vivacitate, quæ oc-

cupent partem superficiæ globuli perquam exigui. Quid ipsorum historiarum vetustissima? quid gloria bello parata ab avis, & proavis? quid spes famæ perennis duraturæ in sæcula plurima? Omnia momento temporis evanescent, dum cultro secatur meta, dum frustum craticulæ ferreæ horrendum imponitur, vel in ollam immittitur, aut arriteritur dentibus. Eo ego quidem soleo confugere, cum quid mihi e sententia non succedit, vel molestum quidpiam accidit. Intra illam crustam me condo, & considero brevitatem temporis illius, quod mihi videtur prima fronte longissimum, quo elapso, molestia illa evanesceret, saltem evanescente ipsa vita, postquam tempore brevissimo aliis me majoribus, ut mihi longissimo, peribit hic etiam Mundus mihi sensibilis, cum omni tam fama, quam infamia. Hæc omnia conferunt plurimum ad æquabilem retinendum animi statum, & quietum ac omnium humanarum rerum, omnium variæ sortis eventuum inducunt contemptum quendam: facilius inde transitur ad contemplationem absolutæ æternitatis, quam post obitum expectarunt plures etiam philosophi, multo autem certius, & sine ullo errandi periculo Christiani expectamus, pro qua vel felicem, vel miserum statum parere nobis possumus, ut libet, & de qua sola sollicitos nos

Propterea non est, ququam mutantur in ictu  
 Plurima percelli, mutari ut plurima saltu  
 Credas, at peragi pedetentim cuncta rearis,  
 Crescere vel minui pedetentim, cernimus usquam  
 Quæ nos in rebus, capere incrementa, revolvi  
 Porro & per damna; & pedetentim mobilitatem  
 Proinquoque vel minui vel crescere, posse neque omnem  
 Protinus extingui, quin cuncta impendia, quæ sunt  
 In medio, subzant paulatim, posse neque omnem  
 Protinus enasci, quin per compendia cuncta  
 Transeat, atque gradus medios discurrat in omnes.

Huic

esse oportet, atque in ea sola de-  
 fixos.

Porro, quod pertinet ad seriem  
 Mundorum, ut ita dicam, quo-  
 rum alii sint velut exiguum granu-  
 lum arenæ respectu aliorum, ego  
 quidem plura proposui eo perti-  
 nentia in mea toties nominata  
*Theoria Philosophiæ Naturalis*.

Concludit, brevitatem tempo-  
 ris non obstare successioni magni-  
 tudinum omnium sine saltu: ejus-  
 modi successiones debere admitti  
 ubique in Natura, atque in pri-  
 mis in velocitate, quæ nec possit  
 oriri tota simul per saltum, nec  
 ad aliam magnitudinem per saltum  
 transire, sed mutatione continua,  
 sive crescat, sive decreseat. Et  
 quidem vi inductionis cogimur  
 conciliare cum lege continuitatis  
 phænomena omnia quæcumque,  
 quæ nobis ita occurrant, ut videan-  
 tur mutare magnitudinem per sal-  
 tum, explicando rem per tempo-  
 ris brevitatem.

Ejus rei exemplum occurrit lu-  
 culentissimum in impenetrabilitate:  
 habemus inductionem amplissi-  
 mam casuum plurimorum, in qui-  
 bus se nobis immediate offert cor-  
 porum impenetrabilitas: videntur  
 quidem casus nonnulli objicere potius  
 compenetrationem, ut ubi  
 lux transit per vitra, ubi oleum  
 intra marmora insinuat ad in-  
 gentem altitudinem: adhuc tamen

quoniam hæc conciliari possunt  
 cum impenetrabilitate dicendo,  
 eas substantias insinuari per poros  
 eorum corporum, sine vera com-  
 penetratione, ita ea re ipsa expli-  
 camus, atque id ipsum eo magis,  
 quod videamus manifestum ejus  
 explanationis exemplum in spon-  
 gia, quæ aqua impletur susce-  
 pta intra illas vacuitates, quæ  
 oculis ipsis conspicuæ sunt. Sic  
 & in lege continuitatis de-  
 bemus ratiocinari. Ipsam am-  
 pla inductione deprehendimus: si-  
 qua sunt, quæ videantur contraria,  
 sed ita explicari possint, ut cum  
 eadem conciliantur; utique ita ex-  
 plicanda sunt, potissimum si ejus-  
 dem explanationis exempla inven-  
 iamus patentia. Videtur contra-  
 rium ipsi phænomenum aquæ exsi-  
 lientis cum velocitate, quæ vide-  
 tur ingens, & exorta eodem mo-  
 mento temporis, quo impedimen-  
 tum a foramine sublatum est: de-  
 bemus id conciliare potius cum il-  
 la ipsa lege, si possumus, & potissi-  
 mum si id possumus cum aliquo  
 indubitato exemplo conciliationis  
 ipsius: at possumus sane per tem-  
 poris brevitatem, per quam conciliatur  
 evidentissime explosio tor-  
 menti bellici facta a pulvere pyrio,  
 qui aliquo continuo tempore in-  
 diget, ut inflammetur totus, ac  
 velocitas impressa globo ejecto ab  
 elastico sibi relicto. Debemus igi-



Huic ¶ ut principio subjuncto fidere certus 1485  
 Si potes (& cur non possis, huc undique rebus  
 Omnibus inductus servatis?), cuncta profecto  
 Cætera, quæ jam cumque fuant, manifesta patebunt,  
 Cunctaque jam certa ratione educere pronum est.  
 Concipe proin geminum corpus, prædura rigescat 1490  
 Cui natura utrique, velut corpuscula prima,  
 Quæ multi adscivere, rigent, et utrumque sub unam  
 Impulsum properet regionem, ast ocyus illud  
 Duplo, quod sequitur, tandem ut contingere fingas,  
 Et sibi præcurrens conjungere; protinus uno 1495  
 Plagæ in momento, in contactu scilicet ipso,  
 Effet opus, quodam ut mutaret mobilitatem  
 Saltu utrumque suam; nam pergere, quod sequeretur,  
 Ocyus, ut nuper, qui posset, segnius alterum,  
 E medio spatii sublatis quin penetrentur? 1500  
 Ergo cum pergant unâ post mobilitate,  
 Hoc ad majorem, prorsus mora nulla, salire  
 Debebit, modo quam fuerat, mora nulla, minorem  
 Illud retrorsum devolvi ad mobilitatem;  
 Nempe hoc dimidium acquireret discriminis, illud 1505  
 Tantundem amittet; discrimen tempore in uno  
 Scilicet omne perit; sunt omnia protinus æqua.

Sin

tur ejusmodi conciliationem admittere potius, quam illud principium tanta inductione comprobatum rejicere.

¶ Admissa hac continuitatis lege, affirmat, omnia inde jam erui evidentissima ratiocinatione, a qua nimirum ad meam ego theoriam pertractus sum, ac nihil de ea cogitans in antecessum vi quadam adductus. En ejus ratiocinationis ordinem. Concipiuntur bina corpora penitus dura, qualia sunt ex. gr. Newtono prima elementa corporum. Si unum præcedat cum minore velocitate, hoc consequetur cum majore, ut illud cum sex gradibus velocitatis, hoc cum duodecim; dum ipsum asequitur, in illo primo momento contactus deberet vel alterum eorum, vel

utrumque mutare suam velocitatem per saltum sine transitu per intermedias. Id, quod consequitur, nullo utcumque parvo tempusculo continuo potest habere velocitatem majorem, quam illud, quod præcedit, quia eo tempusculo deberet plus spatii percurrere, adeoque ultra ipsum abire, & idcirco compenetrari. Cum id fieri non possit; oportet, ut vel id, quod præcedit, abeat momento temporis a gradibus 6 ad 12, vel illud, quod consequitur, a 12 ad 6, vel potius utrumque ad 9. Id quidem deberet fieri momento temporis indivisibili, ac prorsus per saltum. Neque enim dici potest, id accidere momento quodam physico, quod ipsum habeat suas partes. Si e-

Sin pri mô alterutrum immotum jam tum moveatur  
 Impulsu alterius, non crescere motus in illo  
 Paulatim valeat, verum simul omnis oriri; 1510  
 Haud aliter quam vipereis e dentibus agmen  
 Non nudum, tremulis non artubus imbecillum,  
 Sed latis humeris jam pugnax, jam galeatum,  
 Protinus e terra vidit consurgere Cadmus.  
 Obvia sin geminis in prælia partibus itur, 1515  
 Æquaque, par omnem subito evanescere motum.  
 Propterea, ut viteñt saltum, hæc durissima multi  
 Corpora secludunt a rebus: mollia dicunt  
 Esse ea; mutatam vi vel reparantia formam;  
 Paulatim nam sic impulsus excipiantur, 1520  
 Et dum contacta pergunt concedere frontes,  
 Fiat, mobilitas pedetentim ut corpore toto,  
 Omnes perque gradus mutetur: sic quoque sese  
 Jam facili rentur ratione hoc prendere, quare  
 Impulsus cum vi major sine fine premente 1525  
 Debeat esse, tamèn non omnè, quod efficit ille,  
 Esse infinitum videatur; proin grave ab alto  
 Decidere in terram demissum: concipe corpus,

Plus

nim aliquo momento post primum momentum primi contactus corpus subsequens haberet gradus 1r, præcedens 7; toto tempusculo interjecto inter illa bina momenta habuisset subsequens plus velocitatis, quam præcedens, adeoque confecisset plus spatii, et progressum fuisset ultra ipsum, adeoque compenetratum.

Quamobrem fieri non potest, ut adveniant ad contactum cum illa inæqualitate velocitatum, sed debet incipere mutatio velocitatum ipsarum, ante quam ad contactum immediatum deveniant, atque id ita, ut præcedens acquirat paulatim, subsequens paulatim amittat. Quare ante contactum, & dum adhuc distant, debet haberi causa, quæ mutet statum eorum corporum in ordine ad motum, & quietem, acceleran-

do id, quod præcedit, & retardando id, quod consequitur. Hinc debet haberi causa ejus mutationis. Porro causa, quæ mutat statum corporis in ordine ad motum, vel quietem, seu potius actio causæ inducentis ejusmodi mutationem, dicitur vis, quæ ubi agit in partes contrarias impediendo accessum, vel inducendo recessum, satis apto vocabulo appellabitur vis repulsiva. Habebitur igitur ante contactum vis ejusmodi, quæ agat, dum adhuc ejusmodi corpora habent aliquam distantiam a se invicem.

¶ Sunt sane, qui in collisione corporum admittant saltum, & ultro fateantur, ibi lædi continuitatis legem, contra quos habent locum, quæ in superiore annotatione diximus ad eam directe probandam: ac alii, qui ipsam

Plus feriet certe terram, minus alta veniret  
 Quam si per loca delabens, semperque minora 1530  
 Quo spatia hæc capias, leviolem deferet ictum.  
 At spatia hæc possunt infinite esse minora,  
 Dum venias ad postremum, dum scilicet omne  
 De medio tollas spatium, dum pondere pressa  
 Tantum illo sit humus, jam non impulsâ, jacente; 1535  
 Ergo infinita debet grave corpus ab alto  
 Præcipitans imam terram vi impellere præ vi,  
 Qua premat immotum. Verum vis ista videri  
 Ex alia nequeat parte infinita; quod alte  
 Delapsum exiguum corpus nec vitrea sæpe 1540  
 Tenuia disrumpat casu sola, pondere magno  
 Quæ super imposito, tantumque premente videmus  
 Rumpier interdum, & dispergi in fragmina mille.  
 His ita subjunctis, cum non sint corpora, dicunt,  
 Dura

tuentur, ut in primis Leibniziani, videntur sibi posse eludere hujus argumenti vim dicendo, nullum haberi in natura corpus perfecte durum, sed omnia esse vel mollia, vel elastica; in mollibus autem, vel elasticis communicationem motus ex percussione fieri sine ullo saltu. Horum theoriam hic Nolster proponit primo, tum impugnat ea ratione, quam ego adhibeo.

Ajunt igitur, in impulsu immediato primas particulas recipere motum a percussione, qui non momento temporis, sed paulatim communicetur toti massæ, dum primæ illæ particule introcedunt paulatim. Addit Nolster, sic eos explicare aliud phænomenum, quod videtur prima fronte paradoxum: quo modo nimirum vis percussiois, quæ debeat esse infinites major simplici pressione, producat sæpe effectum multo minorem, quam ipsa pressio. Quod vis percussiois debeat esse infinites major simplici pressione, id probant eadem ratione, qua olim ad id usus est etiam Galileus. Si corpus grave cadat ex ingenti alti-

tudine; acquirit velocitatem ingentem, cum qua deveniens ad solum exerceat vim percussiois satis magnam. Si cadat ex aliis altitudinibus minoribus; velocitas acquisita est minor, & minor vis percussiois, quæ decrescit in infinitum altitudine decrescit in infinitum. Quare ubi jam altitudo sit nulla, & proinde grave non cadat, nec percutiat, sed tantummodo innitatur, & premat, vis, quam exerceat contra fulcrum, debet esse infinites minor. Et tamen si ex. gr. supra laminam vitream cadat corpusculum ex exigua altitudine; excipitur ab ipsa sine fractione: si autem ingens pondus imponatur illi eidem laminæ, ipsa confringitur. Videbatur & ibi debere illa vis percussiois esse infinites major illa simplici pressione, & tamen tanto minorem effectum edidit. Id ajunt, accidit ex eo, quod in illa percussione, vis non exercitur simul momento temporis in totam massam, sed paulatim, & per gradus: dum primæ particule introcedunt, minuitur paulatim

Dura, haud imprimitur tota uno tempore plaga, 1545  
 Ni primis in particulis minimisque, sub ictu  
 Quæ tum paulatim cedendo, & percutientis  
 Carpendo nimiam vim corporis, efficiunt, sit  
 Languidior massam in totam, & finita potestas.  
 Haud sic effugiunt saltum tamen, omnibus esse 1550  
 Qui si in particulis nequeat simul, attamen ipsa  
 Primarum nequeat non esse in particularum  
 Suprema facie, quæ toto impellitur ictu,  
 Mutat & extemplo, quæcumque est, mobilitatem;  
 Namque aliud corpus penetrando frons subiisset 1555  
 Suprema hæc primis contactibus, isset & ultra;  
 Quod quia non valeat fieri, discrimen id omne

Mobi-

velocitas corporis delapsi, atque id quidem ita ut vis ipsa percussio- nis sensim excepta evanescat sine effectu, qui deberet respondere infinitæ vi impulsio- nis immedia- tæ, & momentanæ: idem accide- re in quavis collisione corporum, in qua, dum paulatim partes in- trocedunt, amittatur paulatim, & per omnes gradus velocitas a percutiente, & acquiratur a per- cussio, donec deveniant ad æqua- litatem.

Verum argumentum instaura- tur in primis particulis illius, & postremis hujus. In hypothesi ex- tensionis accurate continuæ cor- porum debet omnino haberi ali- quis porus, qui sit omnium pri- mus post superficiem ibi, ubi fiat percussio per immediatum conta- ctum, adeoque aliquis ejus paries solidus sine ullo poro. Illa parti- cula solida illius parietis immedia- te percussa ab alia simili adveniente cum velocitate majore, deberet acquirere partem velocitatis, & illa alia amittere partem per sal- tum: si enim aliquo momento post contactum illa haberet gra- dus 11, hæc 7; toto illo tempu- sculo hæc habuisset majorem ve- locitatem, adeoque percurrisset plus spatii, quod fieri non potest,

quin hæc transcurrat ultra illam, adeoque compenetrationem ha- beant. Quod si quis velit actua- lem progressum pororum in infi- nitum, quin ullus habeatur primus paries carens poris, quod sa- ne omnino ne concipi quidem potest; adhuc instauratur argu- mentum in prima superficie illa quæcumque, a qua pendet impe- netrabilitas. Illa utique deberet mutare velocitatem per saltum; qui saltus, cum haberi non possit, non potest illo pacto explicari communicatio motus, & conci- liari in eo casu immediatus conta- ctus cum lege continuitatis.

Est qui dicat ad eludendam mei argumenti vim, nullum haberi saltum in motu superficiei, quia quantitas motus est productum ex massa, & velocitate, massa autem superficiei est zero, ob unam di- mensionem evanescentem. At in primis argumentum non loquitur de saltu in motu, sed in velocita- te, in qua saltum in Natura habe- ri non posse ostendimus. Porro velocitas convenit non solum cor- poribus, sed & singulis corporum punctis: pleni sunt Mechanico- rum, & Astronomorum libri ve- locitate punctorum: velocitas centri gravitatis communis, quod est

Mobilitatis, oportet, uti vaneſcat in iſtu.  
 Propterea diſpar nequeat Natura videri  
 Cum ſibi, nec ſaltus notis compareat uſquam 1560  
 In rebus; ſaltum nec item impellentia ſeſe  
 Edere jam, quanquam videantur, corpora poſſint.  
 Dicendum: eſt igitur non ſeſe impellere pacto,  
 Impelli vulgo quo remur, corpora, ſaltus  
 Ne ſubito exſurgat: prius ergo corpora ſeſe 1565

Quam

punctum pure imaginarium, ab utriſque nominatur, & conſideratur, nec ea ipſa per ſaltum mutari poteſt. Deinde, qui ita reſpondet, ludit in verbo *motus*, & *maſſæ*. Maſſa corporis eſt moles ducta in denſitatem, quæ evaneſcit, evaneſcente mole: at præter hoc genus maſſæ, quod pertinet ad quantitatem materiæ contentam in mole habente tres diſenſiones, poteſt conſiderari quantitas ſuperficiæ, vel lineæ, ut & punctorum a ſe invicem diſtantium numerus: hæ erunt maſſæ alterius generis, maſſa ſuperficialis, maſſa linearis, punctualis. Quantitas motus corporei erit maſſa ducta in celeritatem, ſed habebitur eodem modo quantitas motus ſuperficialis, linearis, punctualis. Ut habetur quantitas trium diſenſionum, vel duarum, vel unius conſiſtens in numero punctorum, ita habebitur maſſa, & motus trium diſenſionum, duarum, unius. Hinc dicitur paſſim *motus centri gravitatis uniformis, vel diſformis*. Et quidem ego in mea theoria nullum aliud admitto genus maſſæ præter numerum punctorum a ſe invicem diſtantium, qui in quavis maſſa per me eſt numerus finitus, adeoque nec motum, nec velocitatem admitto, niſi punctualem.

Alii ut argumentum idem eludant, ajunt, velocitatem eſſe prorſus nihil, cum ſpatium ſit prorſus nihil, adeoque nihil obeſſe, ac velocitas mutetur per ſaltum.

Verum & hic facile oſtenditur ejuſmodi objectionem ludere in verbis. Quidquid enim ſit de natura ſpatii; indubitata res eſt, velocitatem, ac diſtantiã eſſe aliquid reale, non pure luſum noſtræ mentis. Uti queſtionem non de nomine, ſed realem inſtituit, qui queſtat, an Saturnus diſtet a Sole plus, an minus, quam Jupiter, uter planeta moveatur celerius, ac alia ejuſmodi: adeoque de re, non de nomine queſtionem inſtituit, qui queſtat de modo, quo velocitas generatur, vel perit: ſed quidquid de eo ſit, inductio docet velocitatem, in quocumque ea reponi debeat, non mutari in natura per ſaltum, quæ quidem muraretur, ſi corpora devenirent ad immediatum contactum cum velocitatum diſcrimine.

Deductio ejuſdem argumenti ſic progreditur: quoniam ſi corpus conſequens adveniat ad immediatum contactum cum præcedente, neceſſario haberetur ſaltus in mutatione velocitatum, qui haberi in natura non poteſt; dicendum omnino, impulſum utique non fieri eo modo, quo communiter fieri cenſetur, ſed ante quam habeatur contactus, incipere jam mutationem velocitatum ipſarum, ut ſi uſque ad contactum deveniatur, jam ſine ulla differentia, quæ tolli debeat per ſaltum. Debet igitur Natura ita conſultuſe, ut corpus præcedens incipiat augere ſuam velocitatem, conſe-

Quam tangant, jamjam vicina invertere cœptent  
 Mobilitatem ipsam paulatim, sitque receptum  
 Quædam causa statum immutans, quamque ipse vocare  
 Vim possis, quoniam sine vi mutare nequiret.  
 Vis itaque hæc, cum disjungat de corpore corpus 1570  
 Oppositam mediis de finibus in regionem  
 Hinc illinc utrumque urgens, vis esse repellens  
 Dicetur nobis. His ergo nonne vides vim  
 Esse repellentem longe longeque minutis  
 In spatii inter duo se pulsantia corpora, 1575  
 Ante ad contactus ea quam pertingere possint?

Hanc tu deinde sequens rationem finge per istam  
 Possè repellentem vim certum mobilitatis  
 Discrimen penitus tolli, quo diximus ante,  
 Incurtu; tolli per eam majora negabis, 1580  
 Quæ sunt infinita ultra, discrimina posse;  
 Ipsa minus deberet enim quin tollere eorum  
 Quam prius, idcirco, brevius quod tempus agendi est,  
 Et brevior minus fit temporis intervallo.  
 Ergo tempore quo fieret contactus utrinque, 1585

Cer-

uens suam minuere, dum adhuc nonnihil distant, ut nimirum mutatio fieri possit tempore continuo, & per omnes intermedios gradus. Quoniam autem fit ea mutatio ante contactum; debet haberi aliqua causa ejus ipsius mutationis: ejus causæ actio erit aliqua vis activa: nam vis dicitur actio immutans statum corporis in ordine ad motum, vel quietem. Porro ea vis poterit appellari repulsiva, cum debeat agere in partes contrarias augendo celeritatem præcedentis, & minuendo consequentis celeritatem, adeoque tendendo ad partes oppositas. Possit quidem tolli discrimen velocitatum tam accelerando tantummodo corpus præcedens, quam retardando solum subsequens: sed debet potius admitti simul acceleratio illius, & retardatio hujus, cum ex amplissima inductione habeatur, vires omnes in na-

tura esse mutuas ita, ut semper fiant mutationes, binæ contrariæ, & summa motuum in eandem plagam remaneat semper constans, quod principium evolvimus, ubi egimus de corporum collisionibus, in quibus omnibus, mutatio fit in utroque corpore in partes contrarias. Habetur igitur solidissime comprobatum, non posse servari legem continuitatis, & evitari saltum, quin habeatur in minimis distantis vis quædam mutua repulsiva, quæ agat ante contactum in partes contrarias in utrumque corpus.

Pergit in deductione eorum, quæ necessario consequuntur ex eodem principio: nimirum vim hanc repulsivam debere ita augeri in infinitum imminutis in infinitum distantis, ut impediatur omnis immediatus contactus, vel, ut ipsum appellare soleo, contactus mathematicus. Si enim in

Certum aliquid superaret eo e discrimine, tolli  
Quod tum deberet momento temporis uno.

En iterum quem conamur vitare, redimus

Ad saltum. Quare talem inter corpora cuncta,  
Particulasque repellentem vim semper oportet. 1590

Esse, ut discrimen, quodcumque est, mobilitatum

Omne, prius quam tangerentur, restinguere possit.

Ergo interjectis spatiis sine fine minutis

Vis ea, quam doceo, crescet sine fine repellens,

Quam non ullum augmen, numerus non terminet ullus. 1595

Hæc queat una igitur vis infinita repellens

Particulas a particulis, dum mutuâ tangi-

Deproperant, omnes jam prorsum excludere saltus.

Hanc igitur par est in cunctis esse fateri

Particulis, vatto quotquot sunt undique in Omni. 1600

Ut

illo primo casu, in quo velocitates fuerant 12, & 6, discrimen illorum sex graduum defineret tolli in ipso appulsu ad contactum; in alio, in quo discrimen ipsum esset majus, deveniri deberet ad contactum discrimine nondum sublato, adeoque rediret saltus, & læsio legis continuitatis: nam vires, omnes agunt, ut inductio demonstrat, in ratione sui, & temporis, quo agunt: porro in casu majoris velocitatum discriminis minori tempore percurreretur idem illud spatium, in quo prius exinguebatur discrimen, quod tum habebatur: quare potius minor discriminis pars tolleretur, quam major. Si corpus præcedens haberet 6 gradus velocitatis, consequens 10; in illo accessu, in quo prius illud acquisierat, hoc amiserat 3. illud acquireret hoc amitteret minus, quam 3. Quamobrem in ipso contactu illud remaneret cum velocitate minore quam 9, hoc cum majore quam 17, adeoque deberent per saltum abire ad 13.

Ne id accidat, dicendum, in illo primo casu discrimen velocitatum fuisse sublatum ante, quam

deveniretur ad contactum, ut in illo res. Iuo spatio vires posteriores possint ipsum tollere totum pro hoc secundo casu, sed idem redit pro quovis utcumque magno finito velocitatum discrimine: poterit semper haberi aliud finitum majus, in quo saltus haberetur, si in præcedentis extinctione devenirent fuisset ad contactum immediatum. Quare debet vis ea repulsiva esse ejusmodi, ut imminutis distantis possit ante earum extinctionem extinguere quodcumque utcumque magnum velocitatum discrimen, quod utique fieri non potest, nisi imminutis in infinitum distantis vis ipsa augeatur in infinitum. Et quidem ut extingui possit quæcumque velocitas utcumque magna, nec illud est satis, ut imminutis distantis in infinitum, vis augeatur in infinitum, sed requiritur, ut augeatur in ratione non minore, quam sit reciproca simplex ipsarum distantiarum: si minueretur in ratione subduplicata, vel subtriplicata; non posset extinguere, nisi finitam velocitatem, quod facile demonstratur ex velocitatum scalis, e quibus constet, incrementum, vel decrementum

Ut, magnis notum in spatiis gravitatis ubique  
 Diffundi Vires, spatiis his usque minutis  
 Sic opus est demum vires has, ante trahentes,  
 Pellentes fieri versa regione movendi;  
 Proin opus est quendam in medio consistere litem 1605  
 Inter utramque plagam. Quin & consistere limes  
 Non simplex queat hic; nam cum per multa, priusquam  
 Essent in tenues aurarum versa vapores,  
 Corpora, viderimus vi magna hæere trahente  
 Particulas, post disjungi pellente vicissim; 1610  
 Terno opus est saltem mutari limite vires,  
 Et quo particulas sit transitus a gravitate

E c

Sese

quadrati velocitatis exprimi ab arca curvæ, cujus abscissæ expriment spatia, ordinatæ expriment vires. Hinc ad extingendum infinitum discrimen, requiritur curva vitium habens arcam infinitam: porro curva potest habere ordinatas crescentes in infinitum, & arcam longitudinis quidem infinitæ, sed valoris tantummodo finiti, quod accidit, quotiescumque ordinatæ crescunt in ratione minore, quam sit simplex ratio abscissarum reciproca; sed hæc patet melius, ubi exprimeretur vis hæc ipsa per abscissas, & ordinatas ad curvam quandam.

I Inventæ vi repulsivæ, quæ in minutis in infinitum distantibus augetur in infinitum, quaeritur hic, quid accidat, ubi distantia augetur. Utrique in magnis distantibus, in quibus planetæ, & cometæ moventur, habetur vis attractiva, nimirum gravitas generalis, quam suse in superiore tomo Nolter demonstravit cum Newtono, ad quam pertinet etiam nostrorum corporum gravitas in Terram, & quam ibi ostendimus esse mutuam inter omnes particulas materię. Quare necessario debet alicubi haberi transitus ab illa repulsione agente in minimis distantibus ad hanc attractionem agen-

tem in maximis. Habebitur igitur saltem unus limes inter vires repulsivas, & attractivas ejus generis, cujus supra vidimus ex Newtono litem, per quem e contrario transibatur ab attractione in minoribus distantibus, ad repulsionem in majoribus, & quem comparavimus cum mutatione facta in algebra positivorum in negativa post evanescentiam.

Verum nec unicus haberi debet ejusmodi limes, sed saltem tres: nam in minimis distantibus habetur repulsio illa decrescens ipsis auctis, tum habetur attractio, cum particula, quæ coheret, sequantur eas, cum quibus coherent, ubi hæ manu apprehensæ trahantur: deinde in vaporum generatione, ac in emissione luminis, succedunt ingentes vires repulsivæ, ac deinde in gravitate generali attractivæ: en igitur limites saltem tres. Porro haberi debent limites multo plures, immo immensus eorum numerus exhibetur a corporibus mollioribus; in iis enim particulae cum respectiva quiete remanent in plurius inter se admodum diversis distantibus; nimirum post compressiones plurimas. Quare limites ejusmodi debent esse quamplurimi.

Hucusque igitur nostra hæc analysis eo nos perduxit, ut de-



Scfe ad pellentes aurarum, quoque tenacem  
 Transitus ad nexum fit ab auris, quoque tenaci  
 A nexu ad summum hunc infinitumque repulsum. 1615  
 Multa expendendo quin mollia corpora, multos  
 Transgressus, gēnus hoc, reperire licebit, & ipsa  
 Limitum item loca multa, quibus mutarier inter  
 Se vires debent alternis; corpora namque  
 Mollia si tentes premere & densare, manebunt 1620  
 Immotæ, ulteriusque coire negantia demum  
 In sese, vario proin cum densata modo sint  
 Plurima, cumque locis diversis particulæ stent  
 Immotæ spatiisque; loca & spatia ista tot illas  
 Multiplici signant mutatas limite vires. 1625  
 In magnis spatiis late diffusa tenore  
 Vis uno est, sibi nam similis diffunditur illuc  
 Omnem in materiam gravitas; unoque tenore  
 In spatiis itidem minimis est, quippe minutis  
 His infinite crescens sine fine per omnem 1630  
 Materiem; cur non similes quoque conjiciendum est  
 Hinc alias mediis spatiis per corpora cuncta

Vi-

beamus agnoscere in particulis  
 corporum vim in minimis distan-  
 tiis repulsivam, in maximis attra-  
 ctivam, cum alternatione pluri-  
 morum transituum ex attractivis  
 in repulsivas, & repulsivis in attra-  
 ctivas, quæ habeatur, dum exi-  
 gua distantia sentim augetur.

1 Hic transitur ad similitudinem  
 virium respectu omnium puncto-  
 rum materiæ: Vires in omnibus  
 materiæ punctis debent esse re-  
 pulsivæ ad evitandum saltum in  
 collisione, & quidem crescentes  
 in infinitum, dum distantia in  
 infinitum decrescunt: itidem pro  
 omnibus materiæ punctis sunt  
 attractivæ in magnis distantis,  
 & decrescentes iis auctis, ob gra-  
 vitatem omnibus materiæ punctis  
 generalem. Ea similitudo virium  
 pro punctis omnibus in iis extre-  
 mis minimarum, & maximarum  
 distantiarum suadet similitudinem  
 etiam pro reliquis omnibus, quam

multo magis suadet analogia, &  
 simplicitas, quam natura vide-  
 tur ubique persequi in suo agendi  
 modo, potissimum cum omnia  
 discrimina possint oriri in particu-  
 lis corporum a sola diversa com-  
 binatione punctorum prorsus si-  
 milium, ut in superioribus in-  
 nuimus, & uberius evolvemus  
 inferius.

Quamobrem concludit, admit-  
 tendam esse tanquam proprietatem  
 generalem materiæ vim, quæ  
 in minimis distantis sit repul-  
 siva ita, ut iis imminutis cre-  
 scat in infinitum, auctis decre-  
 scat, donec evanescat, tum trans-  
 eat in attractivam, primo qui-  
 dem crescentem, tum decrescen-  
 tem, evanescentem, abeuntem  
 iterum in repulsivam, atque id  
 per multas vices, donec in di-  
 stantiis paulo majoribus jam sit  
 perpetuo attractiva, & decre-  
 scens in ratione reciproca dupli-

Vires? cum quæ sunt in eis discrimina, possint  
 Diverſo a poſitu punctorum cuncta venire.  
 Gaudet enim ſimili ſemper natura tenore. 1635  
 Quare materiem conſtat viſ una per omnem  
 Undique, pro ſpatiis quæ ſic mutetur, ut uſque  
 Creſcat in immenſum conſtrictis, atque repellat,  
 Paulum laxatis minuatur, diſpereatque,  
 Poſt mage laxatis niſu contraria ſurgat, 1640  
 Nempe trahens; creſcat poſt, decreſcatque ſeneſcens,  
 Intereatque, iterum, ut Phœnix, renovata repellat,  
 Atque iterum renovata trahat, longamque novandi  
 Seſe ſic ducat feriem: mutataque multis  
 Se repetat vicibus, donec tum denique magnis 1645  
 In ſpatiis ſpeciem ſubeat conſtantior unam  
 Jam gravitas, ſpatiis jam languens pro repetitis  
 In ſeſe, jam per cæli diſfuſa meatus.  
 Virium: & hæc quamvis poſſit natura videri  
 Ignaris animis compoſitaque, conque plicata, 1650  
 Attamen aſſuctis varios cognoscere ductus,  
 Linea quos ſignat, contemplarique figuras  
 Menſorum variis ſinuatas flexibus unas,

E e 2

Per.

cata diſtantiarum ipſarum. Hu-  
 juſmodi vim habebunt omnia  
 puncta materiæ, quæcumque ſit  
 ejus cauſa.

¶ Solemne eſt Geometris, ut  
 ubi binæ quantitates habent ali-  
 quem nexum inter ſe, pendente  
 magnitudine alterius ab alterius  
 magnitudine, exprimant eum ne-  
 xum ope linæ cujuſdam relatæ  
 ad axem rectilineum per rectas  
 ipſi perpendicularares, quem eor-  
 um morem hic Noſter exhibet.  
 Ex perpendicularares dicuntur ordi-  
 natæ, earum autem diſtantiæ  
 a puncto quopiam aſſumpto in  
 axe, dicuntur abſciſſæ, quæ ha-  
 bentur pro poſitivis, vel negati-  
 vis, prout diriguntur ad alteram  
 plagam ad arbitrium electam, vel  
 ad contrariam: ea autem linea di-  
 citur locus geometricus. Rela-  
 tio abſciſſarum ad ordinatas,  
 quæ etiam exprimitur per for-

mulam algebraicam, exprimit  
 naturam ejus loci geometrici,  
 ac ſi is fuerit curvilineus, po-  
 ſitio arcuum, & flexus eorundem,  
 ac ductus exhibet ipſis  
 oculis tanquam depictas in qua-  
 dam tabula mutationes omnes,  
 quæ accidunt alteri e binis quan-  
 titatibus exhibitis per abſciſſas,  
 & ordinatas ad mutationem al-  
 terius.

Poteſt utique locus geometri-  
 cus eſſe etiam recta linea, ut  
 ſi altera quantitas ſit in ratione  
 ſimplici directa alterius ita, ut  
 ea evadente dupla, tripla, qua-  
 drupla, hæc itidem evadat dupla,  
 tripla, quadrupla: ſed hunc ca-  
 ſum jure affirmat, raro admo-  
 dum debere occurrere, cum rectæ  
 formæ ſit unica, curvilineæ au-  
 tem formæ in infinitum variari  
 poſſint. Porro forma loci geomet-  
 rici pendet ab eo nexu. Si at-

Perque vices multas, per nomina multa vagantes,  
 Non erit, ut nequeat simplex atque una videri. 1655  
 Namque solent rectum tractum, & conferre recurvum  
 Inter se, & geminas oculis exponere nostris  
 Mutatas res Menfores, quarum altera sese  
 Dum mutat, proprio se mutet & altera more.  
 Rectam infinito extensam proin concipe ductu 1660  
 Parte ab utraque viam; punctumque, ubicumque libebit,  
 Unum hac fige super, res unde exordia sumat;  
 Lineaque a puncto decurrens alterutram rem  
 Mutatam simulet, simuletur at altera recta  
 Finitaque via, & transversò flexibus æquis 1665  
 Innitens primæ positu, quam dicimus axem,  
 Scilicet hanc primam. Super hunc fac deinde moveri  
 Fingas, atque æquo semper discurrere flexu  
 Illam innitentem rectam quam diximus, ire  
 Scilicet aut sursum, res ut feret ipsa, deorsumve 1670  
 Inversam. Incipiens a puncto nempe quod ante  
 Jam fuerat fixum, varie, ut mutabitur axis  
 Rem referens variam, facito, ut mutetur & illa  
 Flexibus incumbens rectis via, remque referre  
 Sic queat ipsa suam simul & respondeat apte; 1675  
 Et capite ipsa suo, dum nunc longissima currit,  
 Nunc brevior, curvas designet tramitis oras;  
 Æquata haud aliter quam si volvatur arena.  
 Ut variæ inter se fuerint res, sic quoque curvum

Hoc .

terâ e binis quantitibus continuo crescente, altera sine ullo saltu crescat, decrescat, evadat nulla, mutetur e positiva in negativam, abeat in infinitum, idem acciderit illis ordinatis, & locus geometricus ductu continuo recedet ab axe sine interruptione, ad ipsum accedet, in ipsum recidet, abibit ad partes oppositas, recedet in infinitum. Quoties curva tangit, aut secat axem, toties quantitas, quæ exprimitur per ejus ordinatam, evadit nulla: si ea quantitas post evanescentiam remanet ejusdem valoris positivi

iterum crescens, curva ibi axem tangit, nec ultra ipsum transcurrit: si autem ea mutetur e positiva in negativam, tum & locus geometricus secat axem, & ex parte altera abit ad contrariam. E nexu inter binas quantitates pender ductus curva, & viceversa illæ ex hoc ita, ut alterius notitia ingerat notitiam alterius. Si curva pluribus flexibus contorqueatur circa axem, etiam quantitas expressa per ejus ordinatam pluribus vicibus evanescet, tum velut rediviva resurget.

Porro transitum a positivo ad

Hoc iter efficiunt varium, ut mutarier omnes  
 In formas valeat, recto & quandoque meatu 1680  
 Extendi, raro tamen; ut ratione pari sunt;  
 Collatæ, veluti bina, terna, atque quaterna,  
 Multiplicive alia inter se res: una meatus  
 Sors nempe est recti, curvi infinita, nec ipsa 1685  
 Non infinitis rebus prodire valebit,  
 Nempe ita collatis. Rationem nôsse duarum  
 Proin si fors detur rerum, super axe manente  
 Tum statuas punctum, mutandi unde omnis origo,  
 Invenies curvum facile ipse deinde meatum, 1690  
 Illam qui referat rationem, ubicumque loci sit.  
 Atque ea si ratio simplex sit, nec varietur  
 Ullo per sese saltu, quoque simplicis ille  
 Curvus ductus erit naturæ, reddere saltus  
 Ut nequeat subitos, aut interrumpere cursum. 1695  
 Et contra si fors detur cognoscere curvi  
 Naturam tractus, positumque, est qualis ad axem, &  
 Axis origo ubi sit, rationem tum geminarum  
 Inter se rerum, certumque tuebere nexum.  
 Altera si fuerit res infinita priori 1700  
 Respondens, incurvus in infinita meatus

Dis-

negativum illustrat Noster etiam hic exemplo divitiarum, ac æris alieni. Si quis jam lucretur, jam patiatur jacturam, ac etiam debitor evadat, tum iterum lucretur, et debito soluto dives fiat, atque iterum novis jacturis deveniat ad æs alienum, idque per multas vices; curva, quæ exhibebit statum ipsius, accedet ad axem, eum secabit, atque circa ipsum contorquebitur flexibus plurimis, et contorsionibus, atque intersectionibus.

Hæc est generalis idea nexus exhibitæ inter binas quantitates variabiles. Ubi vires pendent a distantis, exprimitur earum ratio per abscissas, & ordinatas ad curvam quampiam, et per formulam algebraicam, quæ ejus curvæ naturam exprimit. Ordina-

tæ quæ tendunt ad plagam alteram, habentur pro positivis, & exhibent vires attractivas, quæ ad oppositam, pro negativis, et exhibent repulsivas. Ubi curva secet axem, ibi vis est nulla. Gravitatis Newtoniana exprimitur per curvam, in qua ordinatæ sint in ratione reciproca duplicata abscissarum: ea curva dicitur hyperbolæ gradus tertii, sive secundi generis: imminutis in infinitum abscissis, ordinatæ crescunt in infinitum: hinc ea in infinitum recedit ab axe, & interea in infinitum accedit ad rectam ipsi axi perpendicularem erectam ex origine abscissarum: auctis vero abscissis in infinitum, ordinatæ decrescunt in infinitum: hinc ea excurrit in infinitum secundum axem, & interea accedit in infinitum ad a-

Diffugiet loca; sed cum res minuatur eundo  
 Altera, curva viæ via rectæ accedere debet,  
 Crescere vel si iterum cœptet, discedere ab axe.  
 Denique decrefcens si demum desinat esse, 1705  
 Atque iterum opposita, fieri quod diximus ante  
 Pluribus in rebus, ratione resurgere cœptet,  
 Atque adolefcere jam rediviva, videbitur illud  
 Curvum iter accedens axem pertingere demum,  
 Atque secare, aliaque iterum discedere parte. 1710  
 Curva revolvetur quoties via, trajicietque  
 Axem flexilibus mæandris, altera rerum  
 In nihilum toties merget se, & protinus ipso  
 Elapsa e nihilo, opposito tamen ordine crescet:  
 Ut postquam perventum ad inanem est ære profuso 1715  
 Pauperiem, crescunt alieni protinus æris  
 Nomina; ab his contra trans nudam currere debent  
 Pauperiem, qui post rursùm ditescere cœptant.

His tibi suppositis curvum nunc perspiciamus  
 Illud iter, spatiorum in quo omnes ponere possis 1720  
 Inter materiæ duo tenuia puncta jacentum  
 Mensuras illis pro viribus, esse trahentes  
 Quas, & pellentes contra jam diximus esse.

Con-

xem ipsum. Arcus ille curvæ, qui protenditur in infinitum, dicitur crux infinitum, et si interea accedat in infinitum ad quampiam rectam itidem in infinitum productam, dicitur crux asymptoticum, et illa recta asymptotus. Hinc curva, quæ Newtonianam gravitatem exprimit, habet ramum præditum binis cruribus infinitis asymptoticis, existente altera asymptoto perpendiculari axi in origine abscissarum, altera ipso axe.

Newtonianæ gravitatis curva nusquam secat axem, cum gravitas sit semper positiva, nimirum vis quædam attractiva. At si exprimi debeant per curvam vires, quas exercent invicem binæ cuspides clastri flexi ad angulum,

ea curva secabit axem ibi, ubi ejus abscissa æquabitur distantia, quam habent cuspides ibi, ubi nullam exercent vim mutuam: minoribus abscissis respondebit arcus tendens ad partes ordinatarum negativarum, & exprimens vires repulsivas, majoribus arcus tendens ad partes axis oppositas, cujus ordinatæ positivæ expriment attractiones.

Methodo in superiore annotatione exposita ego itidem exprimo meam virium legem per curvam, quam plures jam a meo nomine *Boscovichianum* appellant, quam quidem et Noster hic exhibet, quantum res geometricæ possunt exprimi versibus. Mea curva habet in ipsa abscissarum origine asymptotum axi perpen-

Concipe propterea de puncto quolibet axis  
 Flexibis eductam rectis discedere rectam 1725  
 Parte ab utraque viam, nimirum infraque supraque,  
 Verum infinito distendi tramite supra,  
 Parte repellentes etenim simulabimus ex hac  
 Vires, ex alia contra inferiore trahentes.  
 Parte ex hac ergo crus quoddam extendere debet 1730  
 Curva infinitum via, quam nos quærimus, atque  
 Illam infinitam propius corradere rectam,  
 Omnibus usque locis propius, sed tangere nunquam:  
 Descendensque locis magis usque recedet ab illa  
 Altis; jamque axem veniens secat, & fugit ultra 1735  
 Præteriens, aliamque in partem labitur infra,

Tum

dicularem, ad quem accedit in  
 infinitum crus curvæ asymptoti-  
 cum, quin usquam in ulla finita  
 distantia cum eo congruat. Id  
 tendit sursum, quam plagam ad-  
 hibeo pro repulsionibus, sive vi-  
 ribus repulsivis ita, ut arcus, qui  
 abeat sursum, sint omnes pro  
 viribus repulsivis, omnes, qui  
 deorsum, pro attractivis. Hic  
 arcus, dum discedit ab asympto-  
 to illa prima, accedit ad axem,  
 quem secat in distantia perquam  
 exigua ab ipsa asymptoto, sive ab  
 origine abscissarum: post sectio-  
 nem, in qua transitur ad attra-  
 ctionem a repulsione, arcus ipse  
 primo recedit ab axe, tum ad  
 ipsum retorquetur, et ipsum ite-  
 rum secat, ac immenso flexuum  
 numero contorquetur circa ipsum;  
 quem in immenso punctorum nu-  
 mero secat, ante quam devenia-  
 tur ad distantiam ab origine nobis  
 sensibilem. In postrema sectione  
 abit deorsum ad partes positivas,  
 ubi primo quidem recedit in im-  
 mensum, tum retorquetur versus  
 axem, quem fere lambit, & vel  
 ipsum habet pro asymptoto, vel  
 non nisi in immensa distantia in  
 ipsum recidit. Si gravitas genera-  
 lis in infinitum extenditur immi-  
 nuta in infinitum, axis ipse erit asy-

ptotus, & ut primum curvæ crus  
 est asymptoticum repulsum, ita  
 erit & ultimum asymptoticum, sed  
 attractivum. Quod si in distantia  
 majore, quam sit distantia om-  
 nium planetarum, & cometarum  
 nobis apparentium, gravitas des-  
 sinat, & repulsio succedat, tum  
 vero curva in illa immensa distan-  
 tia secabit iterum axem, & abibit  
 ad partem negativam.

Et quidem cum juxta ea, quæ  
 diximus, vis in minimis distantis  
 sit repulsiva, lex autem unica vi-  
 rium pertineat ad omnia materiæ  
 puncta, & ad distantias quascun-  
 que; gravitas non erit accurate in  
 ratione reciproca duplicata distan-  
 tiarum, quæ lex exhiberet in mini-  
 mis distantis, vires attractivas cre-  
 scentes in infinitum: hinc fieri de-  
 bebant, ut nec in magnis servet  
 accurate rationem eandem, sed  
 proximè; cum videatur debere ex-  
 primi per unicam curvam unifor-  
 mis naturæ, quæ eadem quapiam  
 constanti lege progrediatur. Por-  
 ro nullus arcus continuus ullius  
 curvæ accurate congruit cum ullo  
 arcu continuo ullius alterius: pos-  
 sunt quidem se mutuo secare, vel  
 tangere in punctis quotcumque,  
 sed non congruere. Hinc fieri pos-  
 set, ut posteaquam curva virium,

Tam redit intorquens sese, mediumque per axem  
 Infillet, atque fugam molitur, at inde revertit  
 Non minus, atque axem rursum profcindit; ita undis  
 Errans innumeris effertur, deprimiturque; 1740  
 Et breve per spatium toties transmittitur axis;  
 Donec crus ipsum pigeat demum ire, redire  
 Alternis, atque incipiat decurrere subter  
 Axem infinitum prope radens, usque nec ipsi  
 Non magis atque magis vicinum; accedere semper 1745  
 Scilicet ut sit opus, sed non attingere; vel si  
 Attingat fors, & transmittat denique tactum,  
 Haud certe id faciat, ni post immensa locorum.

Hæc quæ sunt axem tot puncta secantia, raptis  
 Dicemus fines, & fines esse repulsus. 1750  
 Limitum item gaudere queant ea nomine vero;

Nam-

quæ in Natura revera existunt, esse per longissimum tractum proxima curvæ experimenti legem gravitatis Newtonianæ, & illam in punctis quorumcumque contingeret; tum in distantis adhuc majoribus eam deserat, & ab ea recedat etiam in immensum, ut recedit in minimis.

Primam asymptotum perpendiculararem axi exprimit Noster per illud *Concipe propterea de puncto quolibet axis Flexibus educam rectis* (nimirum ad angulos rectos) *discedere rectam Parte ab utraque viam*. Eam concipit ductam utrinque ab axe, ut ea, quæ tendit sursum, exprimat directionem virium repulsivarum, quæ vero deorsum, attractivarum: *nimirum infraque, supraque*: producit autem in infinitum ex parte superiore, ex qua debet haberi arcus asymptoticus pro viribus repulsivis. *Verum infinito distendi tramite supra*. Id crus exprimit per illud, *crus quoddam extendere debet Curva infinitum via, quam nos quarimus, atque illam infricam propius conradere rectam Omni-*

*bus usque locis propius, sed tangere nusquam*. Deinde satis dilucide exponit ejusdem curvæ accessum ad axem, atque contorsiones ipsas, & sectiones plurimas, donec deveniatur ad arcum, qui exhibet gravitatem longissime protensam ex altera axis parte. *Donec crus ipsum pigeat demum ire, redire Alternis, atque incipiat decurrere subter Axem infinitum prope radens*. Demum exprimit & illa duo, quæ postremo loco innui, nimirum vel ibi etiam haberi crus infinitum asymptoticum, quo casu habetur, *accedere semper scilicet ut sit opus, sed non attingere*, vel post longum intervallum recedente jam vi a ratione reciproca duplicata distantiarum, haberi aliam formam & sectiones alias cum ipso axe, *vel si Attingat fors, & transmittat denique tactum, Haud certe id faciat, ni post immensa locorum*.

¶ Jam vero in curva virium consideranda sunt præcipue duo nimirum intersectiones curvæ cum axe, & arcus binis quibusvis intersectionibus intercepti. Inter-

Namque arcus curvi superà simulare repulsum  
 Debent, at raptum parte inferiore locati;  
 Ut, quæ materiæ quovis sita puncta sub arcu  
 Sint supero, pellantur, at inferiore, trahantur 1755  
 Plusve minusve, alti ut distabunt scilicet arcus.  
 Arcubus his varians cum constet, limitibusque  
 Natura, officium diversum corporis omne  
 Hinc proferre licet, qua vi, qua quodque sit arte  
 Conflatum, & dabitur, quæ sint ea munera, quæque 1760  
 Esse queant in natura, cognoscere; curvæ  
 Quæque viæ vigiles si munera pervideamus  
 Illius. Atque utinam valeant per cuncta sagaces  
 Ire animi, atque omnes, qui possunt esse, tenores  
 Prendere! ductu etenim Natura coercita ab isto est. 1765  
 Non ꝑ pote principio distendi continuato  
 Tractu materies, punctisque expertibus omni  
 Parte viget; quoniam cuncta inter puncta repellens

Cum

sectiones necum appellat limites, quia per ipsas exprimitur limes inter attractiones, & repulsiones. Concipiatur alterum e binis materiæ punctis situm in ipsa origine abscissarum, alterum ubicunque in axe: Si hoc posterius sit in quapiam intersectione non habebitur ulla vis agens in illa duo puncta, nimirum nec attractiva, nec repulsiva: habebitur ibi tendentia ad conservandum statum suum, non ad mutandum. At si id secundum punctum sit sub arcu quopiam, habebitur vis mutua inter illa puncta, quæ erit repulsiva, vel attractiva, prout arcus ille ipse jacuerit supra, vel infra axem: erit autem ipsa vis debilis vel valida, prout arcus ibi distiterit parum, vel plurimum ab axe.

Porro ab iis limitibus, & ab eorum arcuum forma multiplici ego deduco omnes generales corporum proprietates, & plurimas e particularibus. Si licet

ret nosse individuum ductum arcuum omnium, & haberemus satis validam mentis vim, & geometriæ, atque analyticos cognitionem satis amplam; liceret utique ope ejus curvæ intimè nosse Naturam omnem corpoream, quæ omnis ab ea curva pendet, ac in ea sola quodammodo velut includitur. Cum eo aspirare non liceat, persequetur Noster itidem mecum præcipua quædam, & summa capita, quæ facilius deducuntur. Videndum jam, quomodo e lege virium proposita deriventur proprietates corporum. Incipit hic ab extensione, quæ haberi debet in corporibus, sed non prorsus, & mathematicè continua, ac primorum materiæ elementorum constitutione, quæ debeant esse simplicia & inextensa.

Et primo quidem cum vis in minimis distantis sit repulsiva, ac iis in infinitum imminutis crescat in infinitum, facilè inde



Cum vis sit, spatiis infinita usque minutis,

Materiæ partes aliis non partibus esse

1770

Compositæ possunt; expulsi mutua absissent

Scilicet a sese subito, seorsumque manerent.

Seorsum proinde manent, & sunt sine partibus omnes,

Idque tenent spatium nequeat quod scindier ultra;

Nam si materies spatio non simplice constet

1775

Ultima, uti spatium, partes ita habebit & ipsa:

Pellentes pugnant at vires; ergo necesse est,

Ipsa

deducitur, prima elementa materiæ non constare partibus continuis, sed esse simplicia: quia si essent composita, partes ob vim repulsiuam deberent discedere a se invicem.

Si quis dicat, vim repulsiuam haberi inter particulam materiæ primigeniam, & aliam quamvis, non inter partes contiguas particulæ ipsius, plura sunt, quæ reponi possunt in contrarium: inprimis considerentur binæ partes componentes singula prima elementa: si pars prima elementi primi esset in elemento secundo, & illa in hoc jam cum secunda parte primi elementi ipsius deberet habere vim repulsiuam, ne in earum collisione haberetur saltus in velocitate: quare debet eam habere etiam tum, cum pertinet ad primum elementum. Deinde si Deus separaret illas binas partes primi elementi, tum altera posset projici post alteram, & haberetur saltus, qui haberi non potest ob legem continuitatis inductione amplissima comprobata: ad evitandum saltum in omni casu oportet, quævis particula materiæ cum alia quavis habeat vim repulsiuam in minimis distantis. Acredit simplicitas naturæ, & analogia: nam oporteret admittere duo genera cohesionis admodum diversa, ut supra etiam inuimus; quorum altero cohæ-

rerent partes ejusdem elementi inter se, altero elementa: horum cohæsiio penderet a limite inter attractionem, & repulsiionem, illorum cohæsiio a longe alio genere vis, nimirum ab attractione in contactu: hinc binæ haberi deberent relationes particularum minimarum materiæ ad alias, nimirum altera ad illas; cum quibus elementum solidum constituit, altera ad illas, quæ constituunt alia elementa; quod quidem est contra homogeneitatem, & simplicitatem Naturæ.

Ea elementa simplicia debent esse sine ulla extensione, adeoque debent occupare non spatium quoddam continuum, sed spatii puncta indivisibilia, & inextensa: si enim occuparent spatium divisibile, essent divisibilia etiam ipsa; nam omnia, quæ habent naturam corpoream, si occupant partes spatii distinctas, debent esse distincta, & separabilia. Fuerunt quidem e Peripateticis, qui admitterent elementa simplicia, & tamen extensa per spatium divisibile, quæ appellatur extensio virtualis, & ab ipsis Peripateticis tribuitur animæ rationali, simplici, & indivisibili, & tamen extensa per totum corpus, vel saltem per partem aliquam cerebri, vel membranarum involventium ipsam cere-

Ipsa & ut in sese sit simplex, in spatioque.

Verum extensa tamen nos corpora credimus esse

Propterea, quoniam spatium, diffusa ubi puncta 1780

Plurima sunt, triplices triplici de parte receptat

Mensuras; sunt longa ideo, lata, atque profunda.

Materiæ at quævis gemina inter tenuia puncta

Tantum stat spatii mensura, ut linea, longi,

Ipsaque materies multorum non nisi summa est 1785

Punctorum, circum quæ sint præcincta ab Inani

Singula; qua propter revera tangere sese

Non

brum, quæ sit extensa, & habeat partes. Eorum sententiam, ego quidem arbitror, non posse absolute demonstrari falsam, & extensio virtualis est penitus analogica quieti: quies est conjunctio unius puncti spatii cum serie continua momentorum temporis, & extensio virtualis est conjunctio unius momenti temporis cum serie continua punctorum loci. Cum spatium, & tempus sint prorsus extrinseca essentia; eodem redit conjunctio unius in loco cum serie in tempore, ac conjunctio unius in tempore cum serie in loco. Verum ego quidem censeo neutrum admitti posse in materia. Nihil quiescit, cum saltem ob gravitatem generalem ad motum unius materiæ puncti moveantur omnia reliqua: movetur utique & Sol, & Terra, & quidquid habetur in Planetario systemate: motum aliquem habent utique etiam omnes fixæ cum suis systematis. Hinc nec virtualis extensio habebitur ob analogiam. Accedit amplissima inductio; nam in quavis corporea substantia quidquid videmus occupare diversas spatii partes, videmus simul esse separabile ingenti vi adhibita. Inseparabilitas partium materiæ occupantium diversas partes spatii considerata in se ipsa est ejusmodi,

ut si usquam haberetur, æquè haberet posset in iis, quæ cadunt sub nostros sensus, ac in iis, quæ ut primigenia elementa, eos effugiunt saltem singula; possent nimirum partes diversæ spatii, quæ magnitudines haberent distinguibiles a nostris sensibus, esse inseparabiles. Cum igitur nullum ejusmodi exemplum nobis occurrat in iis, quæ sensu percipimus, dicendum omnino, nullum uspiam haberi, vi inductionis, quæ in eo ipso casu locum habet, in quo proprietates a sphaera sensibilitatis nostræ non pendet, ut ostendi potest, & ipse ostendi in uno e supplementi lib. 1, in quo inductionis vim exposui. Accedit infinita improbabilitas, quæ ut quietem, ita & virtuales extensionem excludit; facile enim demonstratur per calculum probabilitatis innixum numero casuum æque possibilitatum, nullum punctum materiæ debere unquam occupare punctum spatii, quod vel ipsum, vel ullum aliud unquam occupavit, quo argumento ego excludo a Natura tam regressum ad eundem locum, & quietem, quam replicationem, & extensionem virtuales, quæ quidem nihil est aliud, nisi replicatio infinita. Ea omnia, credo fieri posse per infinitam potentiam Auctoris Naturæ, naturaliter fieri censeo non posse.

Non possunt, medium quoniam stat semper Inane.  
 Fors tibi difficile est sine partibus hæc elementa  
 Concipere: an quidquam in rebus sine partibus esse  
 Vidimus? an partes aliis sine partibus ipsas,  
 In quas non valeant scindi, & sine fine secari?  
 Verum hoc iudicium est nostris a sensibus ortum  
 Tum primum, cum nos vitales hausimus auras,

Ut

Seclusa virtuali extensione, partes materiae simplices debent esse etiam inextensæ, adeoque erunt puncta quædam simplicia, & prorsus inextensa. Adhuc tamen ab iis componentur corpora extensione prædita, non quidem extensione mathematicè continua, sed physice continua. Cum enim ob vires repulsivas debeant puncta ipsa distare a se invicem; quodvis aggregatum ipsorum habebit partes extra partes, in quo ipso consistit extensio. Puncta illa dispergentur per spatium habens longitudinem, latitudinem, & profunditatem; adeoque massa ipsorum consideranda erit, ut prædita iis dimensionibus. Possent quidem puncta omnia, quæ nunc componunt corpus aliquod, esse posita in directum, vel distributa per superficiem quampiam. In primo casu ea massa careret binis dimensionibus, latitudine nimirum & profunditate, in secundo hac posteriore, sed ii casus sunt infinites pauciores numero positionum dispersionis fortuitæ per spatium extensum in longum, latum, & profundum. Quare hæc admitti deberet in corporibus compositis ex iis punctis, utur inextensis, etiam si corporum extensionem oculis nequam quotidie usurparemus.

Extensio igitur haberi debet, sed non mathematicè continua. Constabit punctis inextensis, quæ se invicem contingere non

possunt; & quidem contactus inextensorum est vera compenetratio: vel tota penitus congruunt, cum partes non habeant, vel distant per aliquod intervallum: hinc ea puncta debent distare a se invicem per intervalla vacua interposita, in quo quidem mea extensio plurimum differt a Zenonistarum, & Leibnizianorum extensione, qui spatium suis punctis, vel monadibus inextensis complent, & ex iis continuum constituunt. Si tria puncta essent contigua sine intervallis, intermedium tangeretur in eodem loco a primo, & tertio, cum non possit in una sui parte tangi ab altero, in alia ab altero; adeoque & extrema se immediate contingerent, quod valet pro quovis inextensorum numero. Ei vetustissimo argumento nunquam satis responsum est. Ea autem difficultas in mea theoria penitus evanescit. Nec dici potest, eo pacto extensionem constitui per nihilum, nimirum per vacua intercepta, quæ sunt prorsus nihil; constitueretur per relationem utique realem distantiarum, quas habent puncta, nimirum per reales modos existendi; uti vidimus in supplementis lib. I., ubi egimus de spatio & tempore.

I Bina argumenta hic simul conjuncta exhibet; quæ objici possunt contra elementa simplicia & inextensa; primo quidem, quod eorum ideam habe-

Ut docui, & longos firmatum deinde per usus. 1795  
 Quod jam nunc rectam nos est opus ad rationem  
 Deferre; hæc ratio non sensibus esse jubebit  
 Fidendum in rebus, quæ sensus denique constant  
 Infra omnes: sensus usurpant corpora nostri  
 Tantum, haud corporibus quæ sunt elementa creandis. 1800  
 Vel partes habeant ea prima elementa, vel ipsas

Non

re non possumus; deinde quod sint contra principium inductionis, cum omnia corporeæ naturæ, quæ nostris sensibus huc usque objecta sunt, nimirum omnia, in quibus experimenta cepimus, invenerimus composita, & extensa. Verum quod ad inductionem pertinet, ex ipso Principio Inductionis, nullam id habet vim pro hac proprietate materiæ; cum ea pendeat ab ipsa nostrorum sensuum vi, & extensione. Cum nostri sensus non possint affici motu sensibili ab unico elemento, sed eorum congeries requiratur ad motum sensibilem imprimendum, elementa simplicia non potuerunt cadere sub nostros sensus; hinc dici non potest illud: si elementa simplicia, & inextensa haberentur; ea tam possent haberi intra limites nostræ sensibilitatis, quam infra, adeoque cum nullum ceciderit intra eos limites, qui sunt adeo ampliores, nullum itidem haberi debet infra eosdem. Porro vis inductionis in eo argumento est sita, adeoque id principium hic locum non habet.

Primum vero argumentum solvitur ab ipso secundo. Cum nunquam potuerimus habere ullam sensationem excitatam ab unico elemento, nullam habere potuimus ideam elementi unici; nam rerum corporearum ideas omnes haurimus tantummodo a sensibus, quidquid enim sit de

ideis innatis, quarum ego quidem nullam admitto, licet admittam vim innatam exercendi plures operationes per reflexionem circa ideas excitatas a sensibus; utique rerum corporearum ideas omnes excitant in nobis sensus. Quare assurgendo ad primam idearum originem, quod in superioribus etiam præstitimus, satis constat, incassum nos inter ideas per sensus hausuros quæsituros ideam elementi simplicis inextensi; omnes ex ideæ proflexerunt ab aggregatis: eandem ortæ fuissent sive ea aggregata essent composita ab elementis simplicibus, sive a compositis; sed inter tam multas ideas, quas habemus in mente a sensibus excitatas, velut pictas quasdam tabulas in musæo quodam dispositas; nulla addit, quæ punctum indivisibile, simplex, inextensum exhibeat. Oportet ejusmodi ideam nos ipsi nobis efformemus per reflexionem, quod quidem esse arbitror admodum facile.

Noster hic innuit tantummodo id, quod ipsi ideæ efformandæ prodest; nimirum ut mente secludamus partes, & concipiamus esse idem id, quod spectat plagas omnes. Si idem est id, quod orientem, & occidentem spectat, & meridiem, & septentrionem; utique simplex erit, & sine partibus. Verum ego quidem pluribus in locis deinde exhibui ra-

Non habeant, scindi seu possint, sive repugnent;  
 Corpora semper erunt cum partibus, atque secari  
 Possent ea, dum poterunt cerni, noscimus. Ob illas,  
 Quare non opus est, extensa elementa profecto 1805

tionem, qua ejusmodi ideam facile possimus per reflexionem acquirere.

Concipiamus extensionem quandam continuam, cujusmodi ex prima sensuum impressione eam soliti sumus concipere, ut planam quandam tabulam penitus continuam. Si ea secetur; tum bina frustra conjungantur, & concipiatur alterum albo colore tingi, alterum nigro: videbimus utique limitem, qui dirimit album a nigro. Si quaeramus, quæ sit ejus limitis crassitudo, inveniemus statim nullam esse; utcumque enim parum ab ea discedatur huc vel illuc, statim erimus in albo colore, vel nigro. En igitur ideam lineæ habentis longitudinem sine ulla latitudine. Si colores summoveantur, adhuc mente concipiemus locum sectionis, quæ divisit alterum frustum ab altero, per quam ab altero ad alterum immediate transitur. Si quis petat, ut altera fiat sectio in eadem directione ita priori proxima, ut nullum intersit intervallum; utique reponemus, id fieri non posse: secunda sectio vel aliquid intermedium relinquet, adeoque a priore distabit aliquo intervallo, vel penitus cum ipsa congruet. Sic perspiciemus etiam illud, inextentum inextenso adiacere non posse, sed vel utrumque debere congruere, vel alterum ab altero distare per aliquod intervallum.

Hujusmodi ideam reflexione acquisitam adjuvabit alia reflexio, quæ suggeret limitem in ea ratione, in qua est limes, debere esse indivisibilem, & sim-

ipsum  
 plicem, quotiescumque sit limes inter duo extensa contigua: nam aliter illa non essent contigua, nec is totus esset limes, sed haberetur alius limes inter frustum primum, & limitem, tum alius inter limitem, & frustum secundum. Sic in illa linea habita per sectionem, non essent iterum conjunctæ partes, si aliqua latitudo ibi interesset. Porro de illa sectione habentur reales affirmationes: alia nimirum ejusmodi sectio potest esse longior, vel brevior, quam alia, alia potest esse rectilinea, alia circularis; adeoque habemus etiam ideam realium affirmationum de iis limitibus secundum latitudinem inextentis.

Quod si concipiamus aliam sectionem transversam, quatuor frustis habentibus suos colores diversos; acquiramus ideam puncti nulla extensione prælicti in ipso sectionum illarum concursu. Clarius concipiemus punctum carens omni dimensione, si cubum diaphanum concipiamus secari primo quidem plano horizontali, tum binis verticalibus sibi invicem perpendicularibus. Habebuntur octo frusta, quæ si concipiantur cuncta octo coloribus, acquiratur facile idea superficiei, sive limitis inter bina frusta extensi in longum, & latum, sed carentis omni profunditate: tum lineæ, quæ binas superficies dirimat, ac demum puncti positi in concursu sectionum omnium, in quo unico, indivisibili, inextenso, omnia octo frusta se contingant. Sublatis mente coloribus, remanebit idea limitis communis

Ipsa ut sint, quorum pars scilicet una sub ortum  
Versa sit, occidui sub metas altera solis.

Undique punctum unum regiones spectat in omnes  
Totum, diversis expers quia partibus extat.

Porro a simplicibus fiant ut corpora punctis 1810

Extensa, & nequeant penetrari plura, sub unum

Nec cogi proin posse locum conjuncta, necesse est,

Vicina ut nimium pellant se, visque ea possit

Contractis spatiis esse infinita, repulso

Ut puncti quamcumque refrænet mobilitatem. 1815

Natura hinc igitur per se impenetrabilis omnis

Corporea est, nequeunt quia in unum puncta coire.

Fons

omnium, & evidens erit, eum  
limitem nullas habere partes,  
simplicem esse, & indivisibilem.  
Duo ejusmodi puncta, per aliam  
sectionem haberi poterunt alteri  
e prioribus parallelam, & habe-  
bitur clara idea distantiae majo-  
ris, vel minoris inter ea puncta.  
Sic puncti indivisibilis, & inex-  
tensis idea acquireretur per refle-  
xionem supra ideas, mihi qui-  
dem fallaces, quas habemus  
omnes de continua extensione,  
ac idea distantiae ejusmodi pun-  
ctorum. Punctis ita conceptis  
adimamus mente materiam cir-  
cumjacentem, concipiendo ea,  
non jam ut aliorum limites, sed  
ut entia, quæ per se subsistant,  
addeamus determinationem ad  
accessum, vel recessum, & qui-  
dem ad recessum in minimis di-  
stantiis, nimirum vires illas  
attractivas, & repulsivas, quas  
proposuimus: constituemus ex  
ipsis positis in limitibus attra-  
ctionis, & repulsionis, tam no-  
stri corporis membra, quam  
corpora, quæ ipsis membris ob-  
jiciuntur, & habebimus ideam  
completam corporum compositi-  
torum e punctis realibus, inex-  
tensis, indivisibilibus, compo-  
nentibus massas divisibiles, ex-  
tensas, sensibiles. Quod sensus

nobis immediate non exhibent,  
suppeditabit reflexio.

Transit hic ad impenetra-  
bilitatem, quæ est altera matre-  
riæ proprietates generalis. Et pri-  
mo quidem cum in minimis di-  
stantiis in mea theoria vires sint  
repulsivæ, & iis imminutis in  
infinitum, eadem augeantur  
itidem in infinitum ita, ut pos-  
sint elidere quamcumque velo-  
citatem utcumque magnam; pa-  
tet utique duo puncta materię  
non posse ita ad se invicem ac-  
cedere, ut cocant, & compe-  
nentur.

Et quidem hæc vis non solum  
impedit compenetrationem bino-  
ruru punctorum, sed etiam ni-  
mium accessum mutuum, unde  
oritur illa impenetrabilitas etiam  
apparens, quam in plevisque  
corporibus observamus, & a qua  
sola ideam impenetrabilitatis hau-  
rimus per sensus. Nimirum,  
seclusa omni vi repulsiva, nul-  
la unquam haberetur vera com-  
penetratio ullius puncti materię  
cum ullo alio materię puncto.  
Nam puncta materię juxta theo-  
riam ipsam, ut jam demonstra-  
vimus, sunt puncta indivisibilia,  
& inextensa, quorum numerus,  
utcumque immanis ultra omnem  
captum humanæ mentis, debet

Fons etiam est alius, de quo per corpora manet  
 Munus id, ut nequeant penetrari; scilicet omni in  
 Corpore quæ spatii sunt ipsius omnia puncta 1820  
 Non tantum in sese sunt infinita, sed ipsis  
 Materiæ punctis etiam collata, per unam  
 Quæ faciem possint distendi corporis ejus  
 Quamlibet; occurrant quare si corpora, queis vis  
 Pellens hoc ipso sit tempore dempta, trahensque, 1825  
 Ne turbet, prorsum offensus tum libera ab omni  
 Hujus & illius puncta inter puncta meabunt,  
 Non igitur penetrata; etenim infinita vacantis  
 Sunt spatii puncta, ut transcurri tot freta possint,  
 Proin infinite prohibentia, materialia 1830  
 Ne se contingant præterlabentia puncta,  
 Propterea ut nullo finito id tempore fiat.  
 Reddita vis pellens punctis nunc, tangier illa

Non

esse finitus ob ipsorum mutuas distantias. Porro numerus punctorum spatii est infinitus, quod spatium mihi nihil est aliud, nisi possibilitas omnium modorum existendi, quibus puncta ipsa materiæ possunt existeret, si interserantur, quæ interseribilibitas finem non habet, cum inter duo quævis puncta possit collocari tertium; quod idem distabit ab eorum utroque, & alia admitter puncta inter se, & eorum utrumlibet. Ab hac combinatione numeri punctorum materiæ finiti conjuncti cum numero punctorum spatii infinito oritur infinita improbabilitas concursus puncti materiæ cum alio puncto materiæ.

Nimirum si massa punctorum materiæ projiciatur contra aliam eorum massam, & considerentur totidem plana parallela, quor sunt puncta ipsa, ducta per ipsa singula, quæ motu parallelo ipsa semper comitentur; dum massa trans massam concipiatur transire, transibit quodvis e planis pertinentibus ad primam massam

per omnia plana pertinentia ad secundam, & cum ipsis congruet. Sed quoniam numerus uterque planorum est finitus cum suorum punctorum numero; numerus momentorum temporis, in quibus unum aliquod planum prioris massæ congruere debeat cum quopiam plano posterioris, est finitus, nimirum æqualis horum planorum numero. Idem autem accidit cuivis alteri plano primæ massæ. Quare numerus momentorum, quibus possit haberi in eo transitu conjunctio plani cum plano, est idem finitus, nimirum æqualis producto ex multiplicatione numeri punctorum secundæ massæ per numerum primæ. Si duo congruant simul cum eodem tertio, numerus momentorum concursus cujuspiam evadit minor, sed non potest esse major, adeoque debet esse finitus. Porro in singulis ejusmodi congressibus casus, in quo punctum ipsum primæ massæ non incidat in punctum secundæ, erit infinites major infinitate secundi ordinis, quam

Non tantùm prohibet, verùm & consistere propter,  
 Contractis nimium spatiis, mage proin penetrari 1835  
 Ut nequeant. Aries jam mœnia frangit alienus,  
 Non penetrat, clausis jam portis ire nequimus,  
 Undaque non transit lapides, non vitra, nec æra;  
 At liquor insinuat se saxi almus olivi,  
 Occupat intra etenim intervalla, vacantia quæ sunt, 1840  
 Et non proinde suis oleum, aut penetrabile saxum est  
 Particulis, neque sunt Bacchi undarumque liquores,  
 Unà quod valeant misceri, nec quia lymphis  
 Solvi quit salium natura, manentque priore  
 Lymphæ auctu, aut aditus quia habent trans plurima texta

F f

/ Ar-

sit unicus casus eorum coincidentiz, vel si plura puncta materiz sint in eodem plano, quam sit numerus utique finitus casuum, in quo unum quodpiam e prioribus incidat in aliud quodpiam e posterioribus; nam numerus punctorum spatii in plano utrovis est infinitus secundi ordinis ob binas ejus dimensiones. Porro non potest haberi compenetratio puncti materiz cum alio puncto materiz, nisi in casu congruentiz plani transeuntis per primum cum plano transeunte per secundum, qui pro quovis finito tempore est finitus. Igitur numerus casuum in quibus nulla habeatur compenetratio puncti materiz cum alio quovis puncto materiz, est infinitus major infinitate secundi ordinis, quam numerus casuum, in quibus sequatur aliqua compenetratio: adeoque, ubi agitur de transitu massæ trans massam, immo etiam de quovis numero transeuntium, & motuum quovis finito tempore continuatorum, compenetratio binorum materiz punctorum quorumcumque erit improbabilis improbabilitate infinita secundi ordinis. Si continuarentur ii motus per totam æternitatem,

numerus concursuum planorum non posset evadere nisi infinitus primi ordinis ob analogiam temporis cum linea spatii habente unicam dimensionem: hinc adhuc si agatur de tota æternitate, improbabilitas remaneret infinita.

Si particulæ essent quidem extensæ, sed parvitatiz imensæ, posset minui ipsarum magnitudo in quavis data ratione respectu intervallorum, quibus a se invicem distarent, adeoque improbabilitas concursuum augeri in quacumque ratione data utcumque magna. Verum si ea sint puncta inextensæ, improbabilitas est utique infinita.

Hinc etiam ostendi potest nullum punctum materiz occupaturum unquam ullum punctum spatii, non solum quod aliud materiz punctum tum occupet, sed quod unquam ante occupaverit, vel unquam alias occupaturum sit aut ipsum, aut ullum aliud, quod longe latius patet, quam exclusio compenetrationis.

Porro ex his, quæ diximus, consequitur illud, sine viribus repulsivis massam quamvis prætervolaturam trans aliam massam cum apparenti compenetracione, sed sine ulla compenetracione



Argenti vivi latices: quæ rapta trahendo  
 Sunt, adeunt, interque reclusa foramina serpunt;  
 Non adeunt, quæ sunt adverso pulsa vigore.  
 Omnia at a minimis etiam insinuata fugantur  
 Particulis rerum, ut pariter consistere in uno 1850  
 Non possint spatio, & contactu adjungier ullo.  
 Est etiam ut nimia quid jactum mobilitate  
 Transcurrat per multa brevi loca tempore, tempus  
 Propterea minuat, quo vis agit illa repellens,  
 Atque ideo possit trans corpora densa meare 1855  
 Perfacile; ut lux est, quæ saxa adamantia transit  
 Omni a parte means, veluti per inane, nec intra  
 Insinuata viam torquet, distorta que currit.

Haud

reali. Vires repulsivæ, quæ pro-  
 tenduntur ad aliquas, nec in  
 immensum exiguas distantias,  
 impediunt apparentem illam com-  
 penetrationem, quam cernimus in  
 crassioribus corporibus. Et qui-  
 dem ipsum discrimen in vi com-  
 posita ex aggregato omnium  
 virium pertinentium ad omnia  
 binaria punctorum particulæ  
 cuiusvis primi corporis respectu  
 punctorum secundi, id efficit,  
 ut in pluribus substantiis habeatur  
 apprensus compenetratio, in  
 aliis haberi non possit. Plura  
 utriusque generis exempla hic  
 Noster adhibet. Arces frangit  
 mœnia, per portas clausas trans-  
 ire non licet, aqua non transit  
 per lapides, vitra, æra, quia  
 vires particularum ad ea corpora  
 pertinentium impediunt transi-  
 tum: e contrario oleum insinuat  
 se in marmora, nec ideo com-  
 penetrantur ea corpora, nisi ap-  
 parenter, insinuato oleo intra  
 poros ipsorum, ut supra etiam  
 diximus. Sic & sine reali com-  
 penetratione commiscetur aqua  
 cum vino, solvuntur sales ab  
 aqua, & quidem sine augmento  
 voluminis aquæ, transit argen-  
 tum vivum per poros corporum

plurimorum. Quin immo ha-  
 bentur plures substantiæ, quæ  
 post mixtionem occupant: volu-  
 men minus, quam alterutra  
 seorsum ante mixtionem occu-  
 pabat: usque adeo apparentis  
 impenetrabilitatis phenomena  
 pendent a solis actionibus mutuis  
 particularum.

In superiore adnotatione  
 vidimus plures substantias per-  
 misceri invicem, sed exempla  
 ibi allata sunt ejusmodi, ut in-  
 sinuatio fiat non per motum  
 rectilineum, nec tempore ita  
 brevi, ut sensu percipi non pos-  
 sit: paulatim detorqueantur par-  
 ticulæ, & serpunt per crassiores  
 poros. Si majore velocitate im-  
 pelleretur oleum contra marmor,  
 vel mercurius contra illa ipsa  
 corpora, per ejus poros transit;  
 resiliet utique, quia illa velo-  
 citate adactæ particulæ accede-  
 rent ad illorum corporum par-  
 ticulas multo plus, ad ea ni-  
 mium intervalla, in quibus jam  
 vires repulsivæ agerent, & ve-  
 locitate motus prioris extincta,  
 aliam oppositam generarent. At  
 habetur exemplum alterius transi-  
 tus, in quo ob ipsam magni-  
 tudinem velocitatis progreditur

Haud igitur rectos res impedit ulla meatus  
 Immensum hinc etiam spatiorum summa vacantum 1860  
 Major erit spatiis in quovis corpore plenis.  
 Et quamvis vires possit sentire valentes  
 Vicinis a particulis lux, atque trahatur,  
 Præterit interea tamen, atque celerrima labens  
 Non pote pulsari tot ab ictibus, ut desectat. 1865  
 Mobilitas minor at si luci impressa fuisset,  
 Huc torqueret & huc, dum trans adamanta mearet,  
 Aut vitrum, aut undas, iter, ut vicinior esset  
 Aut huic particulæ, aut illi, cursusque recursusque  
 Inflexos ageret, labyrinthi ut texta per, alta. 1870

F f 2

Sic

una substantia per aliam motu saltem ad sensum rectilineo. Id observamus in lumine, quod exemplum hic Noster adhibet.

Lumen libere permeat aquam, vitrum, adamantem ipsum: & quidem dum intra ejusmodi substantias progreditur, recto motu fertur. Transitus ille rectilineus cum directionibus quibuscumque ostendit, in immensum esse minorem quantitatem materiæ in iis corporibus, quam sit vacuum exhibens illum liberum transitum. Velocitas ingens, quam habent luminis particulæ, id præstat, ut superius dictum est suo loco: ea est tanta, ut inæqualitas exigua virium, quæ oritur ab accessu non prorsus æquali particulæ ipsius ad particulam substantiæ homogeneæ, non possit generare ullum flexum sensibilem eo tam exiguo tempusculo. Si concepiatur sphaerula, ad quam protenditur actio earum particularum in luminis particulam; materia intra illam in quibusvis binis oppositis hemisphaeriis est quidem proxime, non accurate eodem modo distributa: hinc habetur adhuc aliqua virium oppositarum inæqualitas, sed nimis exigua re-

spectu tantæ velocitatis. Ea inæqualitas est multo major, ubi sit transitus ex una substantia in aliam; dum nimirum pars ejus sphaerulæ immersa est in priore, pars vero in alia posteriore. Hinc in eo casu radius mutat celeritatem, & vero etiam, nisi incidat ad perpendicularum, directionem sui itineris. Velocitas non est tanta, ut reddat insensibilem hanc majorem virium inæqualitatem, est vero tanta, ut eludat illam minorem saltem in numero longe majore particularum, quarum aliquæ si in eo transitu ita accedant ad aliquas particulas substantiarum ipsarum, ut non obstante brevitate tempusculi inducta ab illa tanta velocitate habeatur effectus vis mutæ non minus exiguæ, detorquebuntur, & aberrabunt, quod erit in causa, cur nulla substantia sit perfecte diaphana, reliquis progredientibus ita, ut nihil ad sensum recedant a recto itinere. Si velocitas esset adhuc multo minor; tum vero tota lux per ipsam homogeneam substantiam permearet motu tortuoso, ut illud oleum per marmora, jam accedendo magis ad alias e pro-

Sic, quodcumque aliud projectum in corpora corpus  
 Si polleret ea, quæ summa est, mobilitate,  
 Cur non interius transmitteret, atque mearet  
 Illæsum, penetransque videretur penetrari?  
 Nulli etenim puncto puncta ulla occurrere possent, 1875  
 Nec vires ullis turbarent ictibus; ictus  
 Nam celeri effugerent cursu, rapidoque volatu,  
 Nec mora tanta foret properantibus, ut raperentur.  
 Sic tantum si sit pila pernix ærea, murum  
 Non jam percutiat, non diruat, at sine noxa 1880  
 Trajiciat; tanto si ferri nos quoque cursu  
 Interdum natura dedisset, ahenea frustra

Ostia

prioribus particulis, jam ad alias, prout ab illis viribus determinaretur.

At si velocitas esset in immensum adhuc major, tum vero sine ullo flexu, aut mutatione velocitatis sensibili prætervolaret utique: nec vero sola lux, quæ est substantia immersæ tenuitatis, sed alia corpora quæcumque utcumque densa prætervolarent utique alia trans alia cum compenetratione apparenti, sed sine ulla reali compenetratione, ut jam innuimus, & uberius exponemus in sequenti adnotatione &c.

¶ Hic uberius exponit id, quod innui in superiore adnotatione, & adspersit exornans lepore poetico. Si velocitas factis magna imprimi posset massæ cuiuspiam, ipsa deberet utique transire per aliam massam quamvis cum apparenti compenetratione, sed sine ulla compenetratione vera. Compenetratio vera nulla haberetur, quia juxta ea, quæ diximus, nullum punctum materiæ directe occurreret ulli alteri puncto, ob numerum casuum possibilem, in quibus non habeatur occurfus, infinities majorem numero eorum,

in quibus is habeatur. Hinc transitus non posset impediri nisi a viribus punctorum secundi corporis agentibus in puncta primi. Verum illæ vires non possent impedire cum motum, nec turbare quidquam statum mutuam punctorum massæ utriuslibet: nam vis quæcumque, sive attractiva, sive repulsiva, indiget tempore continuo ad hoc, ut velocitatem generet. Velocitas genita quovis tempusculo est, ut productum ex multiplicatione a tempusculo ipso, & vi. Si vis sit utcumque magna; invenietur tempusculum ita exiguum, ut nullam sensibilem velocitatem eo durante illa vis generare possit, adeoque nihil ad sensum possit detorquere ullum punctum primæ massæ a suo motu, aut ullum motum sensibilem præbere ulli puncto massæ secundæ. Hinc invenietur etiam velocitas necessaria ad hoc, ut prima massa in transcurrendo per secundam non impendat tempus majus illo exiguo tempusculo. Quamobrem si ejusmodi velocitas imprimatur primæ massæ; transibit ea per secundam sine ulla læsione sensibili ipsius secundæ. & sine ulla

Ostia portarum starent, valvæque, seræque;  
 Obliterit quid enim? vacua atque adapertha fuissent  
 Omnia: non postes lacrymans quereretur. Amator 1885  
 Oclusas de nocte, ferens ventosque niveisque;  
 Servorum aut manibus domini secludere possent  
 Thesauros, multisque recondere clavibus aurum,  
 Ipsi non montes sub duro viscere gemmas  
 Texissent, quin nos subito possemus adire, 1890  
 Et spoliare avidi, nitidique redire sub auras.

Nec

mutatione sensibili sui motus, tanquam si nullum obstaculum offendisset.

Ego ad eam rem adhibere soleo exemplum globuli ferrei, qui projiciatur per planum horizontale, in quo habeantur dispersi multi magnetes, ita tamen, ut directio projectionis in eos non incurrat. Si velocitas impressa fuerit exigua, sistetur utique is globus attractione magnetum, & magnetum positio mutabitur. Verum si illi globulo impressa fuerit velocitas satis magna, nec is in ullum ex illis incurrat; is quidem prætervolabit nullo illato sensibili damno suo motui, nec turbato statu magnetum, quia vis magnetica illo tam exiguo tempusculo, quo globulus erit ipsis magnetibus proximus, nullam sensibilem velocitatem gignet in globulo, & magnetibus.

Porro Noster hic exhibet plura primo aspectu absurda, quæ omnino haberi deberent in hac theoria: globi ferrei a tormentis bellicis emissi transvolarent per illæsa mœnia, si velocitas ipsis imprimeretur a pulvere pyrio in immensum major, quam nunc imprimi solet: inutiles essent zneæ portæ, per quas nimirum transiretur impune, si posset acquiri velocitas satis magna. Quod pertinet ad furta, quæ essent

facillima, id intelligi debet de thesauris abditis in quodam conclavi, vel etiam ingenti arca, in quam posset fur penetrare totus: tum tamen oporteret, ut posset producere in se velocitatem illam immensam, ante ingressum, & destruere statim post ipsum ingressum, nam nec aurum asportare posset, per quod transiret manus tentans ipsum in eo transitu arripere. Deberet autem ingredi cum illa ingenti velocitate: tum intus consistere, arripere aurum, producere in se, & in ipso auro illam velocitatem immanem, ac egredi. Si arca esset exigua, non posset sine ingenti damno sistere motum manus ingressæ, & brachii apparenter compenetrati cum pariete. Verum nec ille transitus potest haberi in præsentia rerum constitutione, quia nulla adest vis in Natura, quæ tantam possit velocitatem imprimere ulli massæ, ut eludatur effectus virium repulsivarum, quas exercent puncta in iis distantis exiguis, per quas transirent. Adest autem alius quidam casus virium, quæ in quibusdam distantis punctolorum essent absolute infinitæ, quæ nulli velocitati utcumque magnæ permetterent transitum, quo casu haberetur absoluta impossibilitas hujus etiam apparentis compene-

Nec mirum tibi sit, cum magnos imprimere ictus  
 Corpora conspicias præstantia mobilitate,  
 Ictus imminui longe & vaneſcere demum  
 Debere, immensos ſi longe pergat in auctus 1895  
 Creſcere mobilitas; ſic & jaculantia plumbum  
 Flammivoma æra videns, mage quo producere tentes  
 Longa, mage infeſtas impulſu inferre ruinas,  
 Fallaris, ſi dilendi quantumlibet illa  
 In longum debere putes, quantumlibet ille 1900  
 Impetus ut creſcat plumbi ferus; incipiet nam  
 Longi æris certum poſt tractum denique carpi  
 Maxima mobilitas, ictu & favire minori;  
 Paulatim quoniam tunc æris anterioris  
 Creſcit obex contra plumbum, obtunditque furores. 1905  
 Hinc facili ratione tuo potes inſinuare  
 Hoc animo, non tam mirum, quod diximus, eſſe,  
 Credere uti renuas, vim creſcere mobilitate  
 Aucta corporibus, dum fiat maximus ictus,  
 Poſt & adhuc creſcente, ictum languere, donec 1910  
 Tanta ea ſit, prorsus referatur ut iſte ſeneſcens  
 In nihilum, utque illaſa meet trans corpora corpus;  
 Dumque repellentes cœptant obſistere vires,

Præ-

trationis. Sed de eo forſan alibi.

1 Quod in ſuperiore adnotatione eſt dictum, videri poteſt incredibile. Quotidie cernimus globos e bellicis tormentis emiſſos eo validiore ictu concutere obſtacula, quæ iſtis occurrunt, quo major fuerit velocitas iis impreſſa: quis igitur ſibi perſuadeat, velocitate creſcente adhuc magis, debere globum ipſum evadere prorsus iners, & ſine ullo ictu. Eam difficultatem hic Noſter amovet adhibendo bina exempla ejuſdem generis. Primum deſumitur a longitudine tormenti bellici, quo globi ferrei emituntur. Si id ſit exigua longitudinis; exiguam celeritatem imprimit globo: longiora majorem imprimunt: ac

fallatur, qui credat aucta utcumque longitudine, augeri debere ſemper magis celeritatem. Habetur quidam limes longitudinis, quæ maximam velocitatem inducat: poſt cum limitem, velocitas eo magis decreſcit, quo longitudo tormenti evadit major. Dum elasticitas vaporis geniti ab accenſione pulveris pyrii urget perpetuo globum magis, quam ær ulterius, qui ob gravitatem totius atmophære incumbentis nititur in globum, ipſum premit, creſcit perpetuo ejus velocitas: at ubi attenuato jam vapore illo, evadit ejus nitus minor vi, qua ær ipſe externus contra nititur; non ſolum non pergit augeri velocitas, ſed minuitur. Eodem paſto &

Prætereat ; duo sic inter magnesia saxa  
 Si magnes alius transcurrere tentet, utrique 1915  
 Se latere obvertens inimico, haud ipse profecto  
 Transcurreret, tenui dum mobilitate meabit,  
 Perque suum depulsus iter flectetur, & illa  
 Exagitabit item pulsans, quoque ocyus ibit,  
 Concutiet magis; at transcurreret denique, cursus 1920  
 Si nimium pernix, longeque citissimus extet,  
 Ut neque turbetur propior, neque mutuà turbet.  
 Rebus x ab his partes finitas quodlibet in se

Cor-

velocitate globi crescente, crescit impetus in obstaculum; id ipsum usque ad quemdam limitem, ultra quem ictus eo esset minus validus, quo magis augetur velocitas, donec ea in immensum aucta, jam illaeso objice globus ipse prætervolaret. Vires repulsivas effugeret, & apparenter penetratus præteriret, quia ipsarum impressionem sentiret tantummodo initialem. Alterum exemplum desumit a globo ferreo projecto in plano horizontali, in quo habeantur plures magnetes, de quo exemplo abunde diximus in adnotatione superiore.

Porro eo in genere videre licet experiundo id ipsum, nimirum velocitatem nimis magnam obesse ictui. Si habeatur planum verticale admodum versatile circa axem verticalem, uti ex. gr. sunt ea vexillula, quæ summis turribus aptari solent ad indicandos ventos; & ipsum impellatur exigua vi, statim abit in gyrum. At si admodum fistula ferrea emittatur ex ea globulus cum immani illa velocitate, sit foramen rotundum ejusdem magnitudinis, cujus est globus: reliquæ partes ejusdem plani remanent immotæ. Globus propellit particulas, in quas immediate incurrit, eæ cohærebant cum

partibus reliquis positis circumquaque vi quadam, quæ in eo casu nihil præstant; quia immensa velocitas particularum, quæ avelluntur, impressa a viribus globuli ad eas accedentis multo propius impedit actionem earum virium mutuarum, a quibus oriebatur cohæsiō: priores abeunt fere momento temporis, quin earum virium sentiant nisum. Idem accideret illi globulo ferreo transenti inter magnetes: si is incurreret in aliquem ex iis magnetibus; eum unum abriperet secum, reliquis omnibus nihil turbatis.

Porro hoc ipsum generaliore principio innitur. Quando duo quædam habent nexum quempiam invicem ita, ut ad mutationem unius mutetur & alterum; is nexus potest esse ejusmodi, ut illo priore crescente, crescat posterior usque ad quandam limitem, tum decrescat. Sic & in theoria generali virium, & motuum mææ curvæ; crescente mutua distantia binorum punctorum iis viribus præditorum, vires ipsæ jam crescant, jam etiam decrescant, atque id per multas vices. Devenitur tam in attractione, quam in repulsionem ad quoddam maximum, ultra quod habetur deinde imminutio.

x Hic divisibilitati materię in

Corpus habere vides ; quid enim est , nisi massa natantum  
 Punctorum in spatio , & distantium mutuà sese 1925  
 Inter , uti docui , pellentem propter eam vim ,  
 Finitorum ergo , numeris quæ prendere possis ?  
 Quare infinitum non possint corpora findi :  
 Scilicet hoc munus spatii est , ad corpora quod nos  
 Transulimus , medium distenta per omne putantes 1930  
 Continuum spatium , rimas quia non licet ullas  
 Usurpare oculis , aut ullo subdere sensu .  
 Munus at hoc spatii , quid erit , cum nempe sit ipsum  
 Nil spatium , & munus nullum in se proinde receperit ?  
 Esse potest si quod naturæ munus inanis , 1935  
 Hoc erit , ut valeant inter duo puncta locari  
 Punctum aliud , rursusque aliud , rursusque sine ulla

Fine

infinitum , substituit eam , quam ego<sup>9</sup> appello componibilitatem in infinitum , & ipsi substituo , æque idoneam ad explicanda omnia Naturæ phænomena ; ac meam sententiam proponit de natura spatii , & ejus infinitate , continuitate , & divisibilitate . In mea theoria , numerus punctorum materię est utriusque finitus , uti et in superioribus est dictum , cum omnia a se invicem distent , nec haberi potest divisibilitas in infinitum , quam communiter admittunt ii , qui materiam volunt continuam . Spatium continuum dividi posse in infinitum , id quidem immenso argumentorum geometricorum numero passim demonstrari solet : habeo argumenta , quæ id ipsum facile demonstrant etiam cuivis nullam habenti Geometriæ ideam . Inde Physici transeunt ad divisibilitatem materię .

In primis is transitus non habet locum in eorum sententia , qui in elementis materię admittant extensionem virtuales , de qua egimus in superioribus . Possit in ea sententia unicum elementum habere figuram quam-

cumque , quadratam , circula-rem , annularem , quin partes haberet , quæ a se invicem avelli possent : possent quidem duo elementa distincta minorem habentia virtuales extensionem succedere in locum unicus habentis majorem eodem pacto , quo si anima rationalis simplex prorsus & prorsus indivisibilis , extensa esset per totum corpus , vel per totam continuam pinealem glandulam , quæ utique in infante est plusquam duplo minor , quam in homine , possent bina ejusmodi corpora , vel binæ ejusmodi glandulæ cum suis animabus , succedere in locum unius , quin illa una anima habens eam majorem extensionem virtuales secari posset in duas .

Deinde is transitus fieri non potest in mea theoria , in qua puncta spatium non implent . Sit particula composita decem punctis in quadam longitudine dispositis : ea secetur bifariam : habebuntur quina hinc , & inde , sectione cadente in medio inter quintum , & sextum : secentur iterum singulæ partes bifariam : sectiones illæ non secabunt pun-

Fine aliud, numquam ut desit locus infinitis.  
 Proin infinitè spatium quodcumque secari  
 Quamlibet exiguum cum dico posse, quid hoc est, 1940  
 Illic posse dari infinitis quam loca punctis?  
 Nimirum hæc dat habere potestas continuati  
 Nobis notitiam spatii; quod prorsus inane  
 Cernere cum nequeamus, erit, cognosse queamus  
 Scilicet hoc tantum, consistere corpus ibidem 1945  
 Posse aliquod, certumque locum reperire modumque.  
 Sic Mundi extremas si quis procurrat ad oras,

Et

sta, nimirum simplicia, et idcirco indivisibilia, sed ea puncta erunt in ipsis sectionibus, ac remanebunt hinc, & inde alia bina præter illud commune pertinens ad utrumque dimidium, quod nimirum erit utriusque segmenti limes. Si avellatur alterum segmentum ab altero; illud punctum intermedium non poterit jam pertinere ad utrumque, sed abibit cum altero, quod habebit puncta tria, relictis binis pro altero. Illud secari poterit in partes tres, hoc in duas habentes puncta realia, quæ a se invicem removeri possint. Tota illa linea secari poterit in partes reales tantummodo decem, tot nimirum, quot erant puncta. Reliquæ sectiones, quæ argumentis geometricis concipiuntur continuæ in infinitum, seceabunt spatiosa vacua, non materiam, quæ in iis jam nulla habebitur. Quamobrem argumenta geometrica, quæ evincunt divisibilitatem in infinitum eam ostendunt pro spatio continuo, non pro materia. A spatio continuo ad materiam non accurate continuam male transferat, qui iis utatur in mea theoria.

At quid est id spatium, quod pergit dividi in infinitum? Id mihi nihil est aliud, nisi possibilitas omnium modorum existendi locallium pertinentium ad puncta ori-

nia, qui modi non possunt simul coexistere omnes, nec existunt, nisi singuli singulis momentis temporis, at a nobis concipiuntur simul. Quotiescumque coexistunt bina materię puncta, habent necessario relationem quandam vel compenetracionis, vel positionis, & distantię, quæ distantia est semper finita, cum mihi nullum habeatur intervallum in se determinatum, sive infuite parvum, sive infinitum. Determinatis binis binorum punctorum locis, determinatur eorum intervallum: & mihi quidem id in rebus creatis est quidpiam determinatum, ac finitum. Hinc nulla distantia punctorum existentium potest esse infinita, nulla non compenetratorum infinite parva: ac habeo argumenta validissima, quæ & infinitum, & infinitè parvum excludant, ut mihi quidem videtur, evidentissime. Reliquum spatium interjectum nihil est, quod actu existat, sed est possibilitas modorum existendi pertinentium ad alia puncta vel ad alia, est interseribilitas, ut ego eam appello; aliorum punctorum materię. Quotiescumque alia actu interserentur, erunt numero finita: sed nullus est numerus, utcumque magnus, quo major interseri non possit. Hinc in possibilibus habetur series numerorum finitorum continuata in in-



Et jaciatur telum, aut extendat brachia, abire  
 Concipimus telum, atque extendi brachia posse.  
 Brachia metiris porro, et relique volatum 1950  
 Passibus aut ulnis æquas, spatiumque per illud  
 Mensuris sic ire, licet sit inane, valebis.  
 Nos ita notitiam spatii per corpora tantum  
 Quæ sita sint usquam, vel possint esse, tenemus.  
 Materiarum duo puncta locis constare necesse est 1955  
 In geminis, ideo distabunt plusve minusve  
 Inter se, ut possint digitive pedesve locari  
 In medio interdum multi; quæ nempe potestas  
 Est spatium, minui quod possit, & usque minoræ  
 Corpora, at usque tamen puncta infinita receptet; 1960  
 Et contra augeri possit quoque semper, & intra  
 Se capere immani numero crescentia vasta  
 Corpora, uti nunquam non & sit pluribus aptum.  
 Decreascens hæc, aut crescens sine fine potestas  
 Notitiam spatii parit, inquam, continuati, 1965  
 Quod proin immensum, atque æternum possumus ipsi  
 Con-

finitum, in actualibus semper finitus numerus.

Eodem pacto ego concipio numerum hominum possibilem, qui existunt; erunt semper numero finiti: quocunque numero finito possunt haberi numeri majores, sed & ii omnes finiti: nullus inter posibles est infinitus, at possibilem omnium series finem non habet ob id ipsum, quod quovis numero possibile, ubi existat, alii majores possint existere, adjectis aliis finitis. Series omnium possibilem, propria appellatione nec appellari potest finita, nec infinita, sed series terminorum finitorum continuata in infinitum. Ejusmodi seriem facile concipiet quis in numero dierum interjectorum inter diem hodiernum, et dies singulos æternitatis venturæ. Si assumatur quis dies ipse in se determinatus; habetur numerus dierum finitus inter hodie-

num, & illum. Hinc eorum numerorum singuli sunt finiti: sed; nullus est ultimus, adeoque nullus ita magnus, ut post se non admittat alios majores determinatos a diebus posterioribus.

Porro per puram possibilitatem realium distantiarum pertinentium ad massas punctorum realiter existentium acquirimus ipsam spatii ideam. Si intra conclave habeatur purum inane, adhuc paries a pariete dicitur distare ulnis decem, quia possunt interponi ulnæ decem alia prope aliam, vel alia post aliam. Si quis delatus ad Mundi totius extremos limites sagittam emittat, interrogat, quo sit abitura? Abibit in spatium prorsus inane, quod nihil aliud significat, nisi illos locales existendi modos, qui relationem localem, et realem constituunt inter materiarum puncta existentia, & pertinent ad puncta eam sagittam consti-

Concipere, ut quoddam rebus commune, creatæ  
Quæ sint, hospitium, & valeant quæcumque creari.

Ast \* infinitas quamvis quodcumque secari

Non queat in partes corpus, consistere tanta 1970

Punctorum tamen exiguo sub corpore quovis

Possit summa, eadem spatium ut divisa per ingens

Illud idem implerent adeo, tenuissima quævis

Ut spatii pars non punctis quocumque vacaret:

Finitum est etenim spatium, neque sunt sine fine 1975

Hæ spatii partes; immensis proinde necesse est

Hoc certe peragi, at finitis denique punctis.

Nem-

tuentia, fuisse prius mere possibili-  
lia, & post illum jactum evasisse  
actû existentia.

Hoc pacto facile admodum concipiuntur omnia, quæ pertinent ad spatium, et tempus, & sane confido, eum, qui attente legat & meditetur, quæ de ipsis hic dicuntur, nullam in eo genere difficultatem habiturum, quam facile non solvat. Spatium inane est profus nihil, & nullo ante existente nullum reale spatium existit. Illud est tantummodo possibilitas omnium illorum realium existendi modorum, quorum duo si existant, & non exhibeant relationem compenetrations, exhibebunt relationem distantie semper finitæ; sed series earum distantiarum finitarum nullum habebit finem, nec in magnis, nec in parvis. Dum omnes simul concipiuntur ut coexistentes, nullo invento ultimo in parvis, vel magnis, acquiritur idea extensionis continuæ spatii, vel infinitæ. Spatium realiter existens existit cum corporibus, iis destructis perit, & id non est continuum: spatium imaginarium est continuum, & infinitum, ac divisibile in infinitum: sed id est pure imaginarium, ortum nimirum ab idea, quæ simul concipit ea omnia collective sumpta, quæ

coexistere simul omnia non possunt.

Sic in mea theoria non habetur divisibilitas materiæ in infinitum: habetur divisibilitas in infinitum spatii vacui interjecti inter puncta, quæ est sola interscribilitas aliorum punctorum intermediorum; adeoque non divisibilitas, sed componibilitas materiæ, in infinitum.

Substituitur hic divisibilitati materiæ in infinitum componibilitas, quam in superiore adnotatione innuimus, quæ quidem quæcumque phænomena Naturæ. Admissa continuitate materiæ, et exclusa extensione virtuali, proponi solet problema hujusmodi: data utcumque parva quantitate materiæ, implere ipsa spatium utcumque magnum ita, ut in eo nullum habeatur vacuum majus magnitudine quavis utcumque exigua carens profus materiæ partibus. Id facile solvitur. Illud spatium ingens cujuscumque sit magnitudinis secari poterit ita, ut deveniatur ad cubos minores illo altero spatiolo dato. Poterit tum illa materiæ magnitudo utcumque exigua secari in numerum partium æqualem ei numero, cum dividi possit in infinitum. Jam vero si una ex iis particulis secetur bifariam, habebit utique super-

Nempe potest parvo quovis sub corporis auctu  
 Summa coerceri punctorum immensa, nec omnem  
 Non æquans numerum quemcūque; nova usque feri nam 1980  
 Puncta intervallis mediis quis posse negabit?  
 Ergo infinitas queis ausi admittere rebus  
 Materiæ partes alii sunt, posse putantes  
 Non illas extare secus, facile efficietur  
 Partibus id per nos finitis, accumulatis 1985  
 Quolibet immenso numero, & quantumlibet aucto.

Hinc

ficies illa sectionis rationem aliquam ad superficiem unius ex iis cubis, adeoque poterit dividi secundum crassitudinem illa ipsa particula in totidem tenuissimas bracteolas, quæ si disponantur secundum positionem superficierum ejus cubi, poterit constituisse illius parietes, adeoque ipsum totum convertire. Si id fiat pro cubis omnibus, nullum supererit vacuum majus eo cubo; adeoque nullum majus particula spatii proposita, quod careat materia.

In mea theoria id quidem eo pacto fieri non potest. Numerus punctorum materiæ est ibi finitus. Quare si dividatur spatium datum in numerum particularum majorem numero punctorum eorundem, debet utique aliquod ex iis remanere sine ullo puncto materiæ. Adhuc tamen potest proponi, & solvi hoc aliud problema, quod illi priori æquivaleret. In spatio utcumque exiguo collocare ejusmodi numerum punctorum materiæ, ut id ipsum possit distribui per illud spatium magnum, quin in eo remaneat particula utcumque exigua carens penitus materia, immo etiam carens numero punctorum quocumque, utcumque magno. Diviso nimirum illo spatio utcumque magno in particulas minores illo alio spatio, ut prius, numerus particularum spatii erit finitus. Multipli-

cetur is numerus per alium quemcumque utcumque magnum, & notato producto, poterit collocari in illo spatio exiguo numerus punctorum non minor ipso. Tum illa puncta distribui poterunt per illud spatium ingens, collocando in singulis particulis eum numerum punctorum propositum, & habebitur, quod quærebatur. Quod in spatio utcumque exiguo collocari possit numerus punctorum utcumque magnus, facile patet ex ipsa spatii divisibilitate in infinitum. Si enim inter quævis duo puncta potest semper interponi aliud ob divisibilitatem in infinitum, jam poterit collocari, numerus punctorum utcumque magnus. Primo enim ponetur in medio punctum unicum, tum duo inter hos, & præcedentes, deinde quatuor inter illos quinque, ac deinde octo inter illos novem, & ita porro sine ullo limite.

Si consideretur quæcumque particula materiæ jam creata, & composita, ipsa non potest dividi in numerum particularum majorem numero suorum punctorum: sed si consideretur particula illa, ut componenda, & proponatur numerus utcumque magnus particularum, in quas ipsa postea dividenda sit; poterit utique ipsi tribui numerus quivis punctorum, qui det locum illi divisioni in tot particulas. Particula jam creata,

Hinc uno pauca in spatio, seu plurima puncta  
 Constituent raras massas, densasque vicissim  
 Corporeas; & sic corpus quodcumque coactis  
 Densus a punctis fiet sine fine, minusque, 1990  
 Ut contra fiet, laxatis rarius ipsum,  
 Et majus pariter fiet sine fine modoque.  
 Hinc videas moles quantumvis corporis extet  
 Dura, tamen nullum non cogi posse premique,  
 Quantum opus est auctis nimirum viribus extra. 1995  
 Viribus at scimus restare prementibus undas,  
 Contrahere in molem nec sese posse minorem;  
 Et liquidas se proinde globis tangentibus undas  
 Si contare velis, non duplo densius usquam  
 Ullum tum posset lymphis exiitere corpus, 2000  
 Plus quia materiæ, minus esset inanis in unda.  
 Jam vivum argentum non duplo densius unda est,  
 Et gravius, verum decies quater; ipsa necesse est  
 Undæ proin facies longe plus claudat inanis  
 In sese, quam materiæ, neque mutuâ tangi 2005  
 Propterea partes; sed vires esse negantes  
 Accessum validas illic, nostrumque valentes

Vin-

non potest dividi in infinitum, sed potest ita componi, ut ubi fuerit composita, det locum cuicumque numero particularum continerentium quemcumque numerum punctorum. Supremus Mundi Opifex potuit ita efformare corpora, ut deinde dent locum divisioni in quemcumque numerum particularum continentium quemcumque numerum punctorum realium.

¶ Ex iis, quæ dicta sunt primum est transire ad aliam proprietatem materiæ, nimirum densitatem, et raritatem. Eæ consistunt in majore, vel minore numero punctorum existentium in dato spatio. Hinc densitas habetur per molem, & massam, intelligendo nomine massæ numerum punctorum existentium in illa mole: potest autem augeri, vel minui mal-

sa, quantum libet, cum possit collocari quivis numerus punctorum utcumque major, vel minor in eadem mole. Densitas erit, ut numerus punctorum in data mole. & generalius densitatem exprimet massa divisa per molem, raritatem vero ipsi reciproce proportionalem exprimet e contrario moles divisa per massam.

Porro in mea theoria habetur analogia multo accuratior inter densitatem, & raritatem, quam in communi de materiæ continuitate, & particulis primigeniis plenis, ac duris. In hac raritas potest augeri in infinitum, cum quævis massa possit secari in particulas plures utcumque ad arbitrium, & particulæ ipsæ possint a se invicem removeri, quantum libet: ac densitas non potest cre-

Vincere conatum: vincuntur frigore magno  
 Sed nostros sepe ante oculos, quia lympha priusquam  
 Durescat rigidam in glaciem, gelida ipsa liquensque 2010  
 Contrahitur paulo spatia in breviora coacta.  
 Omnia cum possint igitur densari in se  
 Corpora, nec certus densandi finis haberi;  
 Quamlibet exiguum valeant hæc omnia Mundi  
 In spatium cogi totius corpora, totus 2015  
 Mundus & ipsa pilâ prorsus concludier unâ,  
 Qualem ludentes volvunt per strata viarum,  
 Quamque levem digitis puerilis dextera jactat,  
 Ut non turbentur partes tamen, & sua servant  
 Inter se spatia, & rationes denique cunctas. 2020  
 Si via curva, super quam diximus, imminuatur

Ipsa

scere in quacumque ratione: ubi enim deventum sit ad contactum omnium particularum homogenearum, ut spatium sit jam plenum totum materia, densitas ea major haberi non poterit. At in mea theoria, ut potest augeri in infinitum raritas, ita potest & densitas, cum possint imminui distantiarum punctorum in quacumque ratione in infinitum sine ullo contactu, ante quam deveniatur ad compenetracionem.

Jam vero corpora addensari possunt, & rarefieri ob id ipsum, quod nullæ in mea theoria habentur partes solidæ, & continuæ, nulli contactus immediatis; & eam ob causam marmora utcumque dura non possunt sustinere pondus quodcumque: si essent compacta e materia solida, quatuor columnarum utcumque tenues sustinerent pondus ædificii utcumque vasti. Id non accidit, quia resistentia ad fractionem oritur a limite inter vires attractivas, & repulsivas. Dum punctum materiæ imminet binis inter ipsa, non potest descendere, quia ad ipsa accederet, vel ipsa accederent ad inferiora, vel deberent recedere a se invicem.

Prima duo impedit repulsio, postremum attractio. Donec hæc attractio est major vi, quam exercet illud pondus impositum. stat columna: cum ea vincitur, jam illa puncta inferiora discedunt in latus, ac soluta cohaesione sit fractio, & labes.

Et quidem in solidis omnibus id manifesto cernitur, ipsa frangi per pressionem nimiam, quod indicat aliquam compressionem. In aqua censuerunt diu Physici, compressionem haberi non posse, & plena sunt Physicorum opera experimentis, quæ eo pertinent: demum tamen est inventum, aquam etiam non nihil comprimi, & difficultas illa compressionis pendet non a particularum soliditate, & contiguitate, sed a viribus repulsivis, & attractivis nimis validis; non ab eo, quod elasticitate careat, sed quod eam habeat nimis validam; ut nimirum non permittat etiam ingenti vi prementi accessum satis sensibilem particularum ad se invicem. Verum etiam si revera illa difficultas compressionis oriretur e contactu particularum solidarum; adhuc oporteret concipere parti-

Ipsa etiam, & tractu longe longeque minuto  
 Natura referat vires, servabit eosdem,  
 Quos prius, ipsa locis contracta recentibus, usus.  
 Si sic revera contingeret omnia mundi 2025  
 Corpora mutari; non nos discrimina tanta  
 Ullo vel minimum possemus prendere pacto

Mun-

culas aquæ non prorsus solidas, sed in medio vacuas. Id evincitur argumento, quo Noster hic utitur. Congeries globorum solidorum, quorum singuli singulis cubis inclusi sint ordinatim dispositis, implet plusquam duplum spatii, nam sphaera ad cubum circumscriptum est ex Archimedis numeris ut 11. ad 11., adhuc autem minus spatii relinquitur inter globos, si vi pressionis disponantur ita, ut acquirant minimum spatium positi secundum pyramidum formam. Hinc si ejusmodi globis constaret aqua; nullum aliud aut solidum, aut fluidum posset esse duplo magis densum, quam aqua, nimirum continere in eodem spatio duplo plus materiæ. At Mercurius est densior 14. partibus, quod manifesto deducitur a pondere majore in ratione 14. ad 1., quam sit pondus aquæ sub eadem mole: nam vim gravitatis esse æqualem in singulis particulis omnium corporum manifesto evincitur a lapsu omnium æque celeri in vacuo Boyliano. Quare si Mercurius esset etiam ita solidus, ut nihil vacui contingeret, aqua non posset continere nisi unam e 14. partibus sui spatii: spatium reliquum debet vel esse inter particulas, quæ non se contingant, vel intra ipsas.

Inde Noster hic deducit resistantiam, quam ipsa aqua exercet contra vim prementem, non oriri a contactu immediato, sed a viribus repulsivis agentibus in aliqua distantia. Posset utique

oriri a contactu, si particula ipsius primogeniæ essent quidem sphaericæ, sed constarent solo orbe quodam sphaerico, sive crusta, in parte interiore vacuæ, quæ quidem nec confringi posset, si illi parietes constantes materia prorsus solida haberent vim cohesionis infinitam juxta Newtoni theoriam: sed multo probabilius est utique, relinqui distantias quasdam, quæ compressioni locum relinquunt. Sic a calore, & frigore videmus dilatari, & contrahi aquam ipsam, ex qua nimirum, & thermometra fieri possunt. Deinde dum aqua congelatur, cernitur prius in ea contractio sensibilis, licet deinde dilatetur ita, ut glacies innant aquæ ob ingentem bulularum internarum multitudinem. Si quis dicat, illam contractionem, & dilatationem oriri a contractione, & dilatatione æris inclusi in interstitiis, vel cujusvis alterius substantiæ; adhuc inde evinceretur, aquæ particulas non esse sitas in contactu inter se orbium solidorum, & incomprimibilium, in quo situ nullam habere posset compressionem.

Quidquid de eo sit, multo sane facilius omnia explicantur in mea theoria, quæ cum sit probata positivis rationibus excludentibus continuitatem, debet resistantia, quam exercent quævis corpora vi comprimenti, provenire non a contactu, sed a: meis viribus repulsivis, quas Noster hic adhibet, junctis cum

Mundi habitatores ; spatiorum namque maneret,  
 Ut nunc est, ratio : at nobis deprendere non est,  
 Hasne vices Mundus subeat ; tamen esse putamus 2030  
 Immunem ; immotæ a Natura namque videntur  
 Servari leges , queis primo floruit ortu .

Nunc

attractivis impredientibus , ne puncta constituenta partes solidas cedant ad latus , & fiat fractio juxta ea , quæ hic superius proposui . Licet flexio & fractio provenire etiam possit ex eo , quod vires repulsivæ sint tantillo debiliores in particulis unius lateris , quam in particulis oppositi , quo latere contracto magis , columna inflectitur , & vectis aucto momento ponderis impoliti , separentur a se invicem particulæ lateris oppositi , & solvatur compages cum tractione .

Porro addit Noster id , quod in mea theoria posset accidere , si naturæ Auctor id vellet . Posset nimirum quævis massa quocunque utrumque immenso punctorum numero constituta cogi in spatium utrumque exiguum : posset contrahi Mundus totus in pilam lusoriam exiguam , atque etiam in cuspidem tenuissimam acus cujuscumque : quin immo id fieri posset servata eadem proportione positionum omnium , & motuum ; posset enim ipse vincere omnem resistantiam virium repulsivarum , quæ id impediunt . Verum si præterea is in eadem ratione immueneret scalam virium , substituendo curvæ eas exhibenti , quæ nunc habetur , aliam ipsi prorsus similem , sed cujus latera homologa essent majora , vel minorâ in ratione quacunque ; jam hic Mundus eadem phænomena exhiberet in eo spatio exiguo , quæ in hoc respectu Nostri tam magno . Quod

si ejusmodi scalam ipse perpetuo auget , & minueret , cum distantiis punctorum respectivis in eadem ratione ; totus hic Mundus suam magnitudinem perpetuo mutaret , & nos nostram , quin ullus in eo existens ullo modo posset habere notitiam ullam mutationis ipsius : phænomena omnia eodem modo se haberent ; quod quidem confirmat sententiam nostram de motu absoluto , qui omnino non potest distingui a relativo , nisi fiant suppositiones physicæ non demonstratæ . At quidem si quis me interroget , an hæc nostra magnitudo cum scala hæc virium persistet eadem , an perpetuo mutetur , reponam ; id a me penitus ignorari . Nihil sane novimus , quod ad absoluta pertineat , sed relativorum nonnihil , quod ipsum est ita exiguum , ut post omnes perquisitiones in summa versetur Naturæ ignorantia , potius particula notitiarum , quæ ad Naturam ipsam totam habeat rationem in imensum minorem , quam arenulæ granum respectu totius Mundi nobis conspicui . Quod si Nostri ævi Philosophi intimius inspicerent , & attentius considerarent ; deponerent utique immoderatum illum fastum , & intolerabilem superbiam , agultra agnoscerent veritatem celeberrimi illius sacrarum literarum loci *Mundum tradidit disputationi eorum , ut non inveniat homo omne opus , quod operatus est in eo .*

Habetur tantummodo conje-

Nunc, cum materiæ sint omnia prædita puncta  
 Viribus, illa statu per quas coguntur abire,  
 Est opus, ut semper sint apta ea puncta moveri, 2035  
 Namque aliter vires eissent hæc prorsus inanes.  
 Motus utque opus est vires æquare moventes  
 Quolibet in puncto productos, sic erit ipso  
 In puncto quidam servandi nisus adeptum,  
 Qui sit cunque, statum, qui non mutabitur unquam, 2040  
 Ni quantum vires poscent extrinsecus ipsæ;  
 Noltra & iners sic materies existat, oportet.  
 Utque duo exagitant cum sese puncta vicissim,  
 Esse in utroque parem motum, oppositumque necesse est,  
 Hos ita servabunt agitata, agitantia ritus 2045  
 Corpora, quandoquidem punctis constanter ab illis;  
 Æque proinde & agunt, & aguntur corpora partes  
 Semper in oppositas. Hinc illæ denique leges  
 Fluxerunt, multo superà quas diximus, omnes:

G g

Im-

ctura quædam, quam Noster hic profert pro stabilitate ejusdem scilicet, ex indole Naturæ servantis constantem elementorum, & principiorum conditionem. Sed ea est simplex conjectura: posset enim Supremus Naturæ Auctor habuisse rationes nobis prorsus ignotas, ob quas voluisset ejusmodi mutationem continuam, quam itidem poruisset inducere secundum legem quampiam nobis ignotam, si id ipsi fuisset collibitum.

I In superioribus deductæ sunt e mea virium theoria impenetrabilitas, extensio, ac diversæ extensionis species majoris, vel minoris densitatis, & raritatis: hic deducit mobilitatem, quæ itidem nominatur inter generales, & essentielles proprietates materiæ. Cum omnia puncta sint prædita viribus determinantibus mutuum accessum, vel recessum, debent utique esse mobilia; nam sine motu accessus, et recessus haberi non possunt. Quin immo

habebitur et vis inertie, nimirum determinatio perseverandi in eodem statu quietis, vel motus uniformis in directum, si vires illæ concipiuntur tantummodo, ut inducentes mutationem status. Sic vis quælibet, quæ respondeat relationi distantie ejus punctis ab alio quovis, generabit quovis tempusculo velocitatem proportionalem sibi, & illi ipsi tempusculo cum directione, quæ tendit ad id punctum, vel ad partes ipsi oppositas. Omnes hujusmodi velocitates genitæ eo tempusculo, & respondentes relationibus, quas habet id punctum cum reliquis punctis omnibus existentibus in Mundo componentur in unicam secundum legem generalem compositionis virium: hæc ipsa vis composita cum velocitate, quam habet punctum initio ejus tempusculi, inductam a viribus omnibus præcedentibus, determinabit motum, qui haberi debet eo tempusculo. Ita determinabuntur motus reliqui omnes per omne



Immutabile uti medium gravitatis, ut æque  
Mutatus (mutatur ubi) duo scilicet inter  
Corpora qui status est, ut & illi denique motus  
Orti ex congressu, varie qui corpora raptant,  
Tempore quodque suo, spatiisque, & legibus isdem.

Denique  $\times$  materiæ quia non mutata fatendum est 2055  
Prima elementa tot ob constantem, perque manentem  
Naturam rerum, quas semper cernimus unas,

Assi-

ævum, adeoque Natura omnis, quæ pendet a motibus; distantis, positionibus, velocitatibus punctorum omnium, determinabitur a solo numero punctorum, & positione, ac directione, & velocitate motus singulis impressa in prima creatione, & per unicam illam legem virium determinantium mutationes; quæ ita involvet et vim inertæ & vires reliquas activas omnes, per quas omnia phænomena determinantur. Ea cuncta debet nosse, & statum individuum arcuum omnium ejus curvæ, ac habere ejusmodi Geometriam, & calculum, quo iis datis erui possint motus singulorum individui, qui vellet habere plenam cognitionem Naturæ, quæ quam longe absint a misera mortalium conditione, nemo non videt. Adhuc tamen est aliquid nosse in genere, quæ sit forma generalis curvæ, quæ ea omnia præster, & nosse, ex illa erui tam facile proprietates generales materiæ omnes, quas huc usque vidimus, et aliqua saltem præcipua discrimina, quæ in sequentibus percurremus.

Interea hic notandum, quod Noster addit, inferri etiam ex ipsa virium lege æqualitatem actionis, & reactionis, quæ inducit perseverantiam centri gravitatis communis massæ cujusvis in quiete, vel motu uniformi in directum, si nullis externis viribus agerentur ejus puncta, nihil

turbatam a viribus mutuis internis. Dum enim vis quælibet agit semper in bina puncta generans in iis velocitates æquales & oppositas; ejusmodi actio producit motus æquales, & contrarios, qui ideo nihil turbant statum centri communis gravitatis. Ubi autem binæ massæ in se invicem agunt, centra gravitatis ipsarum movebuntur ab iis actionibus in partes oppositas in ratione reciproca massarum.

$\times$  Newtonus, ut vidimus suo loco, voluit immutabilitatem primorum materiæ elementorum ad habendam permanentem seriem phænomenorum in Natura, & constantem corporum formam, dum generantur nova, veteribus pereuntibus. In hac mea theoria ea immutabilitas est sane maxima: quæ enim elementa simplicia sunt, & inextensa, ea utique mutari non possunt. Satis est, permaneat illa lex virium, & ille constans punctorum numerus iis viribus præditorum: habebitur sane constans itidem ordo phænomenorum; dummodo Supremus Naturæ Conditor eam legem selegerit, eum numerum, eam positionem elementorum cum ea velocitate, directione motus initiali, quæ ad eam ipsam seriem requirebatur. Id est problema inversum pro Conditore: problema directum ipsi respondens esset, dato numero punctorum, & ipsorum motu continuo per aliquod

Assimilesque sui, neque longo vertier xvo,  
 Quam bene conveniunt punctis hæc ipsa elementa,  
 Quæ formam mutare suam non posse necesse est, 2060  
 Propterea quoniam sine forma, & partibus extant.,  
 Virium ab illarum res pendent scilicet omnes  
 Lege, hæc idcirco constans invictaque cum sit,  
 Res unas, similesque sui perstare necesse est.

G g 2

Nunc

tempus continuum, invenire legem virium, & ipsorum positionem, velocitatem, directionem motus pro quovis alio temporis momento. Utrumque in immensum superat vires nostræ humanæ mentis. Nos quidem nondum eruimus motus debitos tribus solis punctis materiæ certæ, & simplici lege virium præditis, sed, ut alibi etiam notavimus, vix per solas approximationes longo labore eruimus eos qui haberi debeant pro casu trium corporum, in quo unius massa plurimum excedat massas reliquorum. Utrumque infinita Divini Artificis mens unico intuitu videt, ad utrumque fortasse pertingit creata etiam mens quæpiam nostra in immensum sublimior.

Verum si quis velit in hac theoria præter puncta illa prima simplicia, etiam particulas diversarum formarum, quas ex omnino servare debeant ita, ut atteri, & mutari vix possint, aut etiam omnino non possint, id ipsum habebit facile. Si in quodam intervallo ab origine abscissarum habeatur limes cohesionis in immensum validior reliquis cum binis arcibus recedentibus in immensum in utramque partem ab axe usque ad ordinatam hinc, & inde quantumlibet parum distantem ab ipso limite, qui arcus etiam soli possent esse validiores reliquis omnibus simul sumptis, dempto primo exhibente impenetrabilitatem, bina puncta posita in ea di-

stantia a se invicem, quam habet is limes ab abscissarum origine, nec possent utquam admoveeri, nec removeri magis, quam pro illa distantia quantumlibet exigua, per quam ingens illa ejus ordinata distat hinc, & inde ab ipso limite: nulla Naturæ vis possit ea dimovere ab eo statu. Quod si ibi bini arcus non cohærent in ipso limite, sed ibi essent asymptotici, & hinc, & inde in infinitum recederent; tum illa puncta nihil omnino mutare possent distantiam suam, sed ne ulla alia eo advenire possent, requirerentur potius binæ asymptoti, quas alibi exposui.

Si jam disponantur puncta in continua serie triangulorum æquilaterorum habentium pro lateribus eam distantiam, cui imponatur alia series ita, ut hujus puncta singula compleant pyramides æquilateras triangulares cum ternis illius, respondendo mediis singulorum triangulorum basibus, & huic tertium stratum eadem legem alii alia, & habebitur spatium constans ejusmodi massa, in qua nullum punctum possit mutare distantiam suam a reliquis, vel nihil omnino, vel non plus, quam pro illa arbitraria in immensum exigua distantia. Intra spatium ab ejusmodi massa occupatum concipi mente possunt figuræ quævis globorum, cuborum, annulorum, uncinorum, simplicium, cuspidum, ramosæ utcumque, respectu quarum utcumque exi-

Nunc ut multa strui, diversaque corpora possint  
 E punctis, opus est quædam præmittere pauca,  
 Quos dixi, de limitibus, quæ scire necesse est.  
 Limitum enim gemina est distantia natura; priorque  
 Cum spatium ob crescens a vi pellente trahentem  
 Ad vim trajicitur; cum pellens ipsa trahentem 2070  
 Excipiet contra, natura est altera eorum.  
 Ergo duo si respiciant se in limite primo  
 Puncta, statum per se nequeant mutare vicissim.  
 Extera vis & si coget mutare, resistent;

Nam-

guarum posset esse quantum libet minor illa proximorum punctorum indestructibilis distantia. Si jam concipiatur destructa omnia illa puncta, quæ sunt extra ejusmodi figuras; remanebunt particulae solidissimæ constantes iis solis, quæ erant intra ipsas, quæ nec atteri poterunt, nec mutari ulla Naturæ vi: vel, si libeat, ut aliquæ instar viminum flecti possint, satis erit efficere, ut arcus curvæ circa limites sit paulo amplior ante, quam deveniat ad illas ingentes ordinatas: tum enim illa puncta poterunt accedere etiam non nihil ad se invicem, vel recedere, quod flexioni præbebit locum sine ullo fractionis, & separationis periculo.

Ita erunt immutabilia viribus Naturæ per vim superantem omnes ejus vires, vel etiam, si libeat, absolute infinitam, non solum puncta elementaria, sed etiam primigeniæ particulae constructæ a quovis eorum punctorum numero, & habebitur quidquid Newtonus præstitit per suas moleculas primigenias solidas, & per varios particularum ordines, quidquid olim ii, qui atomis usi sunt ad Naturam explicandam, præbente ea omnia vi unica, quæ constantem naturam servans exhibeat tantam formarum, & phaenomenorum tam variorum mul-

titudinem per solas combinationes diversarum distantiarum, cujusmodi combinatione possunt esse, in infinita infinitate ordinis altissimi.

I Deductis, & expositis generalibus corporum proprietatibus videndum jam, quomodo ex ipsa hac theoria deducantur particulae ipsorum formæ, & præcipua specie: um diversarum discrimina: nimirum ab elementis transcendendum ad massas, & ad phaenomena, quæ pendet ab eorum diversa constitutione. Ut ad hæc Noster transeat, considerat duo genera limitum inter vires attractivas, & repulsivas, quorum alterum exhibet cohesionem, & diversæ cohesionis genera, alterum explicat fermentationem mirum in modum.

Dum curva secat axem recedendo a prima asymptoto exhibente impenetrabilitatem, vel transit ab arcu repulsivo ad attractivum, vel ab attractivo ad repulsivum: in utroque puncto intersectionis habetur vis nulla; sed in illo priore distantia utcumque parum imminuta habetur repulsio, aucta utcumque parum attractio: at in secundo limite e contrario imminuta distantia habetur attractio, aucta repulsio: hinc ibi habentur limites inter vires directionum oppositarum, de quibus

Namque & ab accessu prohibentur protinus ipso  
 Ob vim nempe repellentem, contraque recessu,  
 Vi subito exoriente trahente, ideoque priorem  
 Contendent positum, & stationem puncta tueri.  
 Nec possint loca, tranquillosque relinquere fines,  
 Extera ni cogat pellente hinc major, & illinc 2080  
 Vis ducente, unum in motus queat ire nec ullos  
 Punctum, quin aliud moveatur mutua propter  
 Fœdera; vis impressa uni, communis utrique est.  
 Scilicet hic nexus jungit per corpora partes,  
 Inde hærent valide res multæ, unaque ligantur. 2085  
 Opposita alterius ratio est at limitis; ista  
 Si duo puncta loces regione, immota manebunt:  
 Sed paulum si dimoveas, subito abripiuntur;  
 Tracta vel accedent ad se, vel pulsa recedent,  
 Adque alium extemplo motu celerante ferentur 2090  
 Aut hinc, aut illinc finem, transgressaque demum  
 Incipient properæ cursum tardare fugai.  
 Et si forte sequens curvæ, quam finximus, arcus  
 Ipse viæ talis sit, ut area clausa sub illo  
 Amplior anteriore fuit, fuga tota peribit, 2095  
 Punctaque vertentur retro, & sic denique fiunt  
 Multiplices iterum cursus, iterumque recursus  
 Atque hinc atque illinc circum ejus limitis oras,  
 Quis modo consiterant. Arcu at si clausa sequenti

Area

limitibus jam supra egimus, sed hic ad eos Noster redit, ut seriem phenomenonum repetat ab ipsa origine: Porro omnium limitum primus erit primi generis, ut patet, secundus secundi, tertius primi, quartus secundi, & ita porro. Notandum autem est maximum discrimen inter ea duo limitum genera.

Si duo puncta collocentur in distantia primi limitis, cohærebunt: si quis primum admoveat secundo, repulsio cogit ipsum secundum progredi: si qui ad se trahat primum; tum secundum sponte sequetur ob attractionem

nascentem: Si tentet ea apprimere ad se invicem imminuta distantia; repulsio impedit: si tentet distrahere; impedit attractio. Hæc sunt omnia cohesionis phenomenonena, & idcirco eos limites appellavi limites cohesionis, quos nimirum si puncta semel adepta sint, eosdem tenentur sponte sua, & si amiserint, conantur recuperare. At si duo puncta posita sint in distantia pertinente ad secundum limitum genus, ibi quidem respectively quiescent, nulla vi turbante eum statum: verum si ab extrinseco agente alterum vel tantillum removeatur ab illa

Area forte minor constet, neque tollere puncti 2100  
 Jam totam possit tardantis mobilitatem  
 Transcurretur item lines quoque tertius, ac tum  
 Incipiet celerans ad quarti limitis oras  
 Cursus; sic & itus reditusque fit amplior omnis.  
 Quin etiam primi statione in limitis extent 2105  
 Si sita puncta, omnique repulsi major, & omni  
 Adveniat raptu vis, ut pertingere fines  
 Alterius generis sic possint illa, necesse est,  
 Deproperent exinde magis celerante volatu.  
 Hic itus & reditus jam nunc properantior, & nunc 2110  
 Tardior, in rebus fervoris causa videtur:  
 Scilicet hac causa ferventia multa tuemur  
 Corpora, cum vario demersa liquore cientur.  
 Nec foret ulla quies unquam, si bina vicissim  
 In se puncta agerent, sed cum omnibus omnia certis 2115  
 Viribus imperitent, & sint parere coacta,  
 Illi, ut erant, turbentur itus reditusque, necesse est,  
 Pulsibus adversis lenti, celeresque secundis;  
 Limitibus donec certis ea victa quiescant.

Por-

ejus limitis distantia, sponte ab ea recedit adhuc magis: imminuta enim distantia per accessum, attractio parit accessum majorem, aucta eadem per recessum repulsi recessum auget. Eam ob causam eos appellavi limites non cohesionis defectu vocis idoneæ ad exprimendum illum majorem spontaneum recessum a distantia limitis pro casu utroque accessus mutui, & recessus.

Ubi puncta, quæ prius quiescebant in ejusmodi distantia, dimota inde sint nonnihil ab actione externa, videndum, quid ipsis accidat. Sive incipient recedere, sive accedere ad se invicem, movebuntur motu accelerato per vim repulsivam in prim. casu, attractivam in secundo, donec deveniant ad distantiam limitis sequentis, quam prætergressa jam erunt sub arcu directionis contra-

riæ. Hinc incipient ibi retardare motum suum vi contraria, & si arcus inter eos binos limites interjectus habuerit aream majorem area arcus præcedentis; amittent omnem acquisitam velocitatem, antequam deveniant ad limitem sequentem, & retro cursum reflexent, accelerando motum, ubi retardaverant, retardando, ubi acceleraverant, ac delata motu retardato ad distantiam priorem, & eam prætergressa pergent moveri motu accelerato, donec iterum transgressa proximum limitem, retardentur, & sistantur, ac retro redeant, & perpetuo oscillent jam accedendo ad se invicem, jam recedendo, Sed si arcus post primum limitem concludat aream minorem, quam quæ sit idonea ad extinguendam omnem velocitatem acquisitam per primum; progredientur ultra

Porro scire licet nonque in vis limitem eodem  
 Formari flexu curvæ super axe viæ . 2120  
 Est, nimis axis ubi obliqua ratione fecetur,  
 Est, prope ubi recta, longasque excursus utrinque  
 Fiat propterea in regiones tramite ab illo.  
 Illic perfacile est sita cogere puncta moveri 2125  
 Parva a vi, spatiis auctis, vel forte minutis,  
 Proinde videbuntur vinciri haud glutine duro:  
 Ast hic cum sita sunt, contra compage tenentur  
 Dura; atque excursus quia curvi tramitis ille  
 Esse potest longus, quantum libet, hæc quoque quantum 2130  
 Forte velis, crescet vis punctis dura tenaxque.  
 Et quia multiplici via curva excurrere pacto  
 Possit ab axe, & se varios deferre per arcus,  
 Multiplex quoque vis duræ genus est, variumque.

Sic

limitem secundum, & accelerabunt motum usque ad tertium; quem itidem transgredientur, atque ita porro pergunt, accelerando sub arcu impare, retardando sub pari, donec deveniatur ad arcum arcus majoris excessu omnium præcedentium contrariorum supra faventes, sub quo extincta omni velocitate, & cursu reflexo retro, idem accidat ex parte contraria.

Porro in accessu semper occurret ad minimum primus ille arcus repulsivus, qui omnem velocitatem extinguit, & retro cursum reflectet: in recessu fieri possit, ut nullus sit capax sistendi motum: at cum magna sit multitudo intersectionum, & arcuum interceptorum; poterunt puncta esse collocata inter duos arcus validissimos alterum attractivum, alterum repulsivum: tum vero tam accessus quam recessus sistetur ante ejus arcus finem, & habebitur oscillatio motuum acceleratorum, & retardatorum per vices, qui nullum habebunt finem, nisi ab actionibus externis sistantur. An non

ejus generis est motus in fermentationibus, & effervescentiis, ubi sola mixtione, adeoque exigua mutatione illata a vi, particularum alterius generis, oritur motus ille ingens intestinus alternus particularum, quæ effervescentia, & fermentatio diu perdurat, donec omnia ad novos limites delata conquiescant.

Consideranda jam sunt discrimina inter binos limites coactionis, quorum alii possunt esse validissimi, alii admodum imbecilles. Nam ubi curva axem secat, potest ejus arcus utrinque ab intersectione discedere ab axe magis, vel minus. In quodam limite potest abire in immensum, & complecti arcum magnitudinis cujuscumque ingentis, quo casu limes erit validissimus, extinguentibus iis arcibus velocitates utcumque magnas, & elidentibus nifus quoscumque exercitos: ad ea apprimenda, vel distrahenda: in alio potest arcus totus esse axi proximus, & idcirco includere arcum perquam exiguum: tum nulla habebitur ingens resistentia nec ad

Sic primum genus est ubi limitis, esse repellens 2135  
 Excursu poterit nimio procul editus arcus,  
 At non tam magno, qui raptum continet, arcus,  
 Quem porro excipiat discedens in loca vasta  
 Tertius, ipse etiam, veluti prior ille, repellens.  
 Illo igitur summa vi limite puncta resistent, 2140  
 Ne compressa ad se accedant, itidemque resistent,  
 Ne quoque discedant, dilatenturque vicissim,  
 Non tanta sed vi, quæ si vincatur, ut ultra  
 Transvectum punctum contingat limitis oras,  
 Tertius unde arcus distenditur in loca vasta; 2145  
 Se puncta effugient subito, & sua vincla relinquunt.  
 Sic tibi congeries florum pressa negabit  
 Sese in se trahere; & spatium conducere in arcum;  
 Restabunt distenta itidem, tantumque resistent  
 Crescet vis, quantum distendens vis quoque crescet, 2150  
 Donec ad extremum veniatur, filaque demum  
 Rumpantur, pereatque omnis vis ante resistent.

Sic

contrahendum, nec ad distrahendum, nec vi exiguæ illarum obstabunt ea puncta, nec velocitas impressa ipsis extingui poterit.

Porro quoniam ingens habetur numerus intersectionum, ingens itidem habebitur eorum limitum multitudo, quorum alii aliam habebunt formam arcuum, adeoque alium gradum cohesionis. Considerat hic mecum Noster casum insignem, qui explicat plura phaenomena, quæ prima fronte videntur admodum mira, & tamen expeditissimam habent rationem in iis, quæ diximus. Habeatur ante quendam limitem cohesionis arcus repulsivus continens ingentem aream, post ipsum attractivus ingentis areæ, sed non ita magnæ, quem deinde excipiat repulsivus validissimus, & validior sequentibus attractivis. Cohæsiō in illius limitis distantia erit ingens. Arcus repulsivus præce-

dens impediet accessum vi magna, attractivus subsequens recessum vi ingenti quidem, sed paullo minore. Si nisu adhibito ad distrahendum vincatur vis maxima huius arcus attractivi, victis sequentibus etiam, utpote minoribus, devenietur ad initium sequentis repulsivi, cujus actione recessus augebitur vi maxima: & cohesione abrupta sponte dissolvetur particula, quæ tanta vi coheserat.

Profertur hic explicatio plurium phaenomenorum Naturæ pendentium ab ea limitum, & arcuum natura, de qua in annotatione superiore. Si massa sili culspiam comprimatur, resistit compressioni, & eo majorem exerunt vim repulsivam ejus particulæ, quo vis comprimens est major: si e contrario distendatur unum ex iis siliis resistit itidem, & sustinet pondus sibi adnexum, quo aucto augebitur vis attractiva earundem particularum, & crescit ita, ut lem-

Sic aqua cum nequeat spatia in breviora coire  
 Pressa licet nimium, & nequeat distendere molem,  
 Igne nisi exagitante suas valido impete partes; 2155  
 Jam tum se in tenues fugitat, pellitque vapores,  
 Qui spatium exposcunt exorti latius usque.  
 Sic itidem erumpunt variis corpuscula rebus  
 Tenuia, discurruntque velut de carcere lapsa.

Ut

per æquetur ponderi ipsi, quod sustinetur. At ubi devotum sit ad quoddam pondus, quod jam sustineri non possit, dirumpitur filum ipsum. Pondus devotum ad superandam vim maximam attractivam, qua superata, & superatis omnibus minoribus, jam particulæ recedunt ad eam distantiam, in qua non agit, nisi exigua vis illa generalis gravitatis postremi arcus curvæ.

Particulæ aquæ debent esse invicem in limite cohesionis, & quidem cum arcu repulsivo satis valido citiore, qui sensibilem compressionem impediatur contra vim comprimentem satis magnam, cum attractivo itidem satis valido ulteriore, a quo pendet cohesio, quæ efficit, ut gutta aquæ suum pondus sustineat cum tota fluiditate, quæ cum permittat motum particularum circa alias particulas, id efficit ut cohesio illa pendeat a vi mutua exigui particularum numeri: divelluntur enim aliæ post alias, dum demum gutta decidit. Post eum arcum debet haberi alius repulsivus validissimus: nam ubi vi caloris insinuantis se inter ejus particulas æ nonnihil remotæ sint a se invicem, vertitur aqua ipsa in tenuem vaporem elasticum immani illa vi repulsiva præditum, qua tot ingentes effectus parit.

Idem accidit in emissionem vaporum omnium generum, & co-

dem reduci possunt odores, qui evaporantur; sed in his habetur illud discrimen ab aqua, quod ea brevi tempore vi caloris evaporatur tota, at substantiæ odiferæ perdurant diutissime, & pergunt emittere halitus illos suos tenuissimos: nam sine sensibili amissione ponderis implent particulis emissivis spatia circum immania. Debet arcus attractivus ibi esse amplior: dum motu intestino augentur paulatim oscillationes expositæ, deferuntur aliæ post alias ad illum limitem, cui succedit arcus repulsivus, & procedunt, atque id æquali fere numero, dum adhuc ingens particularum multitudo habetur in eo corpore, ut ubi fortuito motu agitantur pulveris cyprii particule in eo instrumento, quod adhibent ad eum capillis inspergendum; dum id adhuc est satis plenum, æquali quantitate particulæ delatæ ad foramina exigua erumpunt in singulis emissionibus.

Eadem æquabilitas apparet in emissionem luminis, sed in eo notanda sunt plura. In primis arcus repulsivus, qui ibi succedit, debet esse immanis, nimirum ita recedens in immanem ab axe; ut arcum concludat immanem, quæ illam immanem luminis velocitatem progignat. Quare hic arcus erit alicubi propior origini abscessarum, quam arcus minor ille, quo vapores generantur tanto minore velocitate præditi: si



Ut vernis odore pratis, e lampade lumen, 2165  
 Ut radii e Solis vultu erupere comanti.  
 At non particulæ simul omnes profluere,  
 Ut subito ante oculos flos, lampas dissolliatur,  
 Solque sui pereat siccato ut fonte nitoris;  
 Verum ut quamque tulit supremi ad limitis arcum 2165  
 Major mobilitas magna virtute trahentem.

At

enim esset posterior; particulæ vaporum sub eo delatæ in mutuo recessu eandem velocitatem ab ipso acquirerent. Deinde aliqua e corporibus lumen emittentibus tempuscule brevissimo dissolvuntur tota, uti accidit in accensione pulveris pyrii, aliqua perdurant sine ulla jactura sensibili, uti sol, & tanta fixarum multitudo, ut etiam plura phosphora. Et quidem in ipso sole, si Naturæ Auctor voluit ipsius substantiam prorsus indestructibilem, sed conjunctam cum substantia luminis emittendi, sine ulla jactura ipsius substantiæ suæ, id quidem potuit admodum facile. Satis erat concludere puncta constituenta ejus substantiam inter arcus binos illos validissimos, vel etiam arcus prorsus infinitæ: tum in distantis tantillo majoribus ponere puncta constituenta lumen inter eos arcus, & alium ulteriorem attractivum ingentem, sed arcum, cui succederet repulsivus ingens cum area idonea ad generandam eam velocitatem, quam volebat imprimere ipsi lumini: mansisset prorsus illæsa massa ipsa solaris substantiæ cum tota sua immani fermentatione per totam etiam æternitatem: emitteret autem sine ullo etiam novo alimento immanem hanc particularum lucidarum multitudinem per eum seculorum numerum quemcumque, pro quo satis magnam earum copiam ibi collocasset, quæ copia, uti dixi-

mus, ubi de componibilitate materiæ in infinitum, est prorsus arbitraria.

Videtur autem ubique, etiam in accensione pulveris pyrii, materia luminis esse diversa a materia substantiæ, quæ conflagrando dissolvitur. Ejusmodi substantiæ præter materiam luminis, quod cum tanta velocitate emittunt, debent habere particulas suas, quæ a se invicem fugiant, dum eæ dissolvuntur, cum velocitate satis quidem magna, sed multo minore, quam sit velocitas luminis, quod multo citius, quam uno secundo horario effugit hinc usque ad lunam. Eæ particulæ habent arcum attractivum suum post limitem, in quo cohererent, sed arcum: habent deinde repulsivum ingentem, sed qui non tantam arcam contineat potest enim in arcu quopiam vis esse utcumque magna, quæ nihil utcumque immanem exerceat, licet ob exiguam ejus amplitudinem area remaneat exigua, & velocitas generetur ab ipso utcumque etiam exigua. In iis omnibus substantiis, quæ actu aeris, vel novæ substantiæ admixtione detonant, conflagrant, dissolvuntur, identè prorsus accidit: exigua remotione particulæ deveniunt ad arcum repulsivum, qui magnam exercet vim, sed a quo particulæ non accipiunt velocitatem nimis magnam, & idcirco remanent in locis circumpositis.

At si puncta illo spatio. Itent limites, alter,  
 Atque alter prope sit cui limes, non ita certe  
 Magna requiretur vis, ut loca prima relinquunt  
 Compressa, atque alio vicino in limite sese  
 Sistant, unde negent jam tunc immota reverti.  
 Mollia nonne vides ex hoc consistere multa.

2170

Cor-

Hinc ego potius suspicor, materiam luminis esse diversam a materia ignis ipsam emittente, quæ sit quoddam sulphuræ substantiæ genus aptæ ad fermentescendum cum ipsa luminis substantia, uti superius diximus. In ipsa autem luminis emissione notandum est illud, non omnia puncta materiæ componentia eandem particulam in fine suæ oscillationis devenire posse ad eum limitem cum æquali celeritate ob ipsam inæqualitatem agitationis, quam ob causam alia ibi habent aliam, sed parum diversam, quia omnes ibi habebunt exiguam: si enim advenirent cum ingenti celeritate, utique eo advenissent in oscillatione præcedenti, & evasisent. Hinc prodibunt aliæ particulæ cum alia velocitate, sed parum diversa, cum ingens illud quadrati velocitatis augmentum, quod respondet arcæ postremi arcus repressivi, accipiant omnia puncta idem, & in eadem particula alia puncta habebunt initio majorem, alia minorem velocitatem. Ab hac secunda inæqualitate ego repeto oscillationem quandam, quam acquirunt singularum particularum puncta intra ipsam, cum a se invicem discedere non possint ob actionem mutæ cohæisionis, quæ mihi exhibet explicationem alternationis inter vices facillioris reflexionis, & facillioris transmissus, ac partem luminis irregulariter dispersi tam in reflexione, quam in refractione: ab illa prima inæqualitate deduco dis-

crimen aliquod velocitatis, quod fortasse habebunt diversæ particulæ diversorum colorum in ipsa originaria emissionem: nam constat in ingressu in substantias magis refringentes accelerari adhuc magis radios magis refrangibiles, quam minus refrangibiles. Sed hæc innuisse sit satis hoc loco, quo Noster ab illis oscillationibus ortis ab alterna positione limitum repetit cum emissionem vaporum etiam luminis emissionem ex eadem origine communi.

1. Vidimus, ab amplioribus arcibus derivari elasticitatem, & fermentationem, illam, cum arcus amplius conservent vim reflexivam post ingentem etiam compressionem, attractivam post ingentem dilatationem, hanc cum habetur procurfus ultra plures limites hinc, & inde cum motu oscillatorio, in quo transitur pluribus vicibus ab acceleratione ad retardationem. Hic habetur idea corporis mollis derivata ab arcibus arctioribus. Si alicubi multi limites sint proximi cum arcibus intermediis arctis, sed magnitudinis cujuscumque, nimirum habentibus ordinatas vel parvas, vel magnas, duo puncta posita in distantia cujuspiam ex iis limitibus cohæisionis manebunt ibi sine mutua actione: resistant itidem mutationi tentatæ sive per accessum, sive per recessum mutuum, atque id vi utcumque parva, vel magna. Verum si superata vi primi arcus, vel plurimum, devenia-

Corpora, quæ nequeant primam instaurare figuram?  
 Illis in spatiis si contra puncta locata  
 Sint, ubi divulsus stet longe a limite limes,      2175  
 Mutatis spatiis non paulum, limite limes  
 Mutari non possit item; proin puncta reverti  
 Debebunt illuc; unde abscessere, reducta;  
 Et quo pugnabant, ne deducantur, eodem  
 Nisu pugnabunt deducta, ut regrediantur.      2180  
 Hinc tibi ab incurfu sunt exsiliencia multa  
 Corpora, quæque suam reparant jam libera formam.  
 Hæc tibi jam geminis pro punctis munera verâ  
 Eduxi ratione; age nunc, quid plurima porro  
 Inter se faciant varie collata, tuamur      2185  
 Paulatim, proin jam spectemus terna vicissim.  
 Fac duo puncta loces in primi limitis inter  
 Se spatio: sit & axe situm, fac, tertium eodem,  
 Quo tu cumque voles spatio: varie istud ad illa  
 Cum positum constet, diversa agitabitur a vi      2190  
 Propterea, pelletur ab hoc, ducetur ab illo  
 Nam nunc commotum, nunc aut pelletur utroque,  
 Aut ab utroque simul ducetur. Vis sua quare  
 Inde recepta æquet seu summam virium carum  
 Exagitantum, ipsam seu tantum differitatem.      2195  
 Ergo semper ab hoc puncto si educere rectâ  
 Rectum iter instituas super axe, quod inde receptam  
 Vim

tur ad alium limitem cohesionis, & ibi vi externa cogantur illa puncta consistere, remanebunt cum cohesionem eadem, vel utcumque majore, vel minore pro varia constitutione novi limitis, nec ullum exhibebunt conatum ad recuperandam priorem distantiam. Id quidem est phænomenum, quod observamus in corpore molli quocumque, ut argilla, vel sebo, vel cera.

I Huc usque e contemplatione binorum punctorum tantummodo tam multa deducta sunt, quæ nos deduxerunt ad acquirendam ideam plurium Naturæ phænome-

norum: transeundum ad plura puncta. Exordium hic desumitur a ternis, & quidem primo loco ab iis ipsis positis in directum. Si binâ puncta sita sint in limite cohesionis admodum valido, tum tertium in quavis alia distantia; hoc tertium habebit aliam distantiam ab altero, ob quam inæqualitatem distantiarum erunt etiam diversæ vires illorum in ipsum: poterunt esse vel ambæ attractivæ, vel ambæ repulsivæ, quo casu vis composita, qua id urgebitur, erit illarum summa: hæc erit differentia; si illarum altera sit attractiva, altera repulsiva. Si

Vim referat, sursum deorsumve, ut forte repulsum  
 Punctum, aut attractum fuerit, signanda oriatur  
 Culmine curva via extremo, diversa priore, 2200  
 Quæ geminis tantum est collatis edita punctis.  
 Atque ea bina ut erunt vicino vel sita puncta  
 Limite, vel variam aucto procul in regionem,  
 Sic via curva recens spatiis mutabitur ipsis.  
 Atque erit, ut facile hoc fieri queat, ut nimis ampla 2205  
 Per loca vim ellidat pellentem ubicumque trahens vis,  
 Neutraque constanter compareat; illa per ipsa  
 Dum loca, dispositis alia ratione duobus  
 Punctis vis aliam vincet pellensve trahensve.  
 Tertii at interea puncti in distantia puncta 2210  
 Mutua vis illo deducere limite, ut ipsa  
 Constat inæqualis, contendit; sæpe sed iste  
 Nexus erit tam fortis, uti deducere nulla  
 Vis queat ad sensum, puncto quæ manet ab illo;  
 Nam satis hanc ad rem fuerit, prior illa feretur 2215  
 Quo via curva magis spatia in longinqua recedens,  
 Arcus semper uti flectantur ab axe minores,  
 Proin etiam ut vires spatiis tenuentur ab ipsis;  
 Quod tibi servatus Naturæ suadeat ordo.

Proin

a loco hujus tertii puncti ducatur semper ordinata æqualis summæ ipsi, vel differentiæ sursum pro repulsione deorsum pro attractione, atque id fiat in distantis omnibus ab origine abscissarum: oriatur nova curva admodum diversa a priore: cum ea conveniet in eo, quod habebit plurimos arcus, & limites, ac postremus arcus erit totus attractivus, & gravitatem exhibebit: at reliquorum ductus plurimum differet a ductu curvæ primigeniæ.

Puncta sectionis seu limitum habebuntur, ubi vel utriusque puncti actio in tertium fuerit nulla, vel ipsorum vires fuerint contrariæ, & æquales. Porro pro diversa distantia limitis, in quo priora bina puncta sunt sita; curva

obveniens erit admodum diversa, & in eodem situ poterit habere vel attractionem, vel repulsionem, vel vim nullam, pro sola diversa positione eorundem binorum mutua inter se. Interea ea duo puncta sentient actionem tertii, sed eorum respectivum statum parum admodum, & si liber, nihil ad sensum turbabit hæc actio tertii, eliso omni actionum discrimine, ab illorum actione mutua, si hoc tertium agat in ipsa inæqualiter. Satis erit ad hoc validitas ejus limitis cohesionis, in quo sint posita. Si ipsa sint in multo minore distantia inter se, quam ab hoc tertio, & curva primigenia virium pertinet ad duo puncta quævis habeat arcus propiores axi in minoribus distan-

Proin binis valido vicino in limite punctis 2220  
 Inter se positis, tum vis, quæ juncta tenebit,  
 Vi major multo est, longeque valentior illa,  
 Quæ ditante fuit de puncto; proinde moventur  
 Hinc utrumque simul, sed eodem in limite perstant,  
 Nec spatia inter se mutabunt, sive recedent, 2225  
 Seu contra accedent puncti distantis ad oras,  
 Quod tantum exagitat; quantum exagitur ab illis.  
 Verum motus erit duplo cunctantior illinc,  
 Quandoquidem dupla est in punctis massa duobus.  
 Nunc si pro puncto hoc uno, longeque remoto 2230  
 Bina itidem statuas in forti limite puncta,  
 Hanc aget in massam punctorum massa priorum,  
 Ut nequeat proprio decedere limite cogi  
 Hæc facile, & positum inter se mutare receptum,  
 Scilicet haud aliter, quam si puncta ipsa coissent 2235  
 In medio gravitatis, & unum denique punctum  
 Bina forent, atque hinc atque illinc, eque quaternis  
 Constarent gemina, at quorum diversa profecto  
 Lex esset, curvæque viæ variata figura.  
 Immane est, puncto hoc quarto accedente, recentium 2240  
 Qui

tiis ab origine, remotiores in majoribus, quod, ut Nølter innuit, est magis consonum pluribus Naturæ phænomenis; tum vires, quibus per ora puncta agitantur a tertio, erunt exiguæ respectu virium mutuarum, quas exercent ipsa in se invicem, a quoque facile ab his elidentur. Ipsum eorum punctorum systema agitur simul a tertio uncto per modum unius, ac dum illud ad ipsa conatur accedere, vel ab ipsis recedere, hoc systema conabitur accedere ad ipsum, vel recedere, sed velocitate duplo minore ob actionem, & reactionem hic, ut alibi ubique, semper æqualem, existente in quavis actione mutua quantitate motus utrinque æquali, & velocitate reciproca massis, sive punctorum numeris.

r Consideravimus in superiore adnotatione tria puncta, bina proxima cum tertio utrumque remoto: quid si consideremus hinc duo & inde duo alia ita, ut singula binaria in satis validis limitibus coherætionis posita constituent binas particulas coherentes, quæ in se mutuo agant; quanto major varietas curvarum orietur a mutatione distantie mutuarum singulorum binariorum? Quid si plurima puncta in singulis particulis collocentur, ac mutetur dispositio punctorum in singulis, quæ immanis multitudo curvarum inde orietur? Tanta nimirum, quantum est numerus combinationum, quæ fieri possunt, qui numerus in immanem exercebit.

Illud autem notabimus, in tanta diversarum curvarum multitu-

Qui numerus legum cumuletur, quique viarum  
 Pro vario punctorum intervalloque, situque.  
 Crescere si facias ita puncta utrinque vel ultra,  
 Multaque pro binis statuas, quotcumque libebit,  
 Illarum immensa crescet ratione viarum, 2245  
 Formarum & numerus, possent quæ exinde venire  
 Diversum ob positum; numerandique obruet artem.  
 Tam varium in rebus jam, compositumque quid extat,  
 Ulli quod, genus hoc, nequeas supponere legi?  
 Atque, hæc magnesi solves miracula faxi: 2250  
 Ad se illud calybem, non cætera corpora raptat,  
 Atque alium magneta trahit, si versus ab una  
 Parte sit, opposita contra de parte repellit:  
 En isdem in spatiis sunt vires illicièntes,  
 Sunt exercentes odia, hostilemque repulsum, 2255  
 Corpora sunt ad multa effœtæ & prorsus inertes.  
 Adde his ad gelidas quod magnes vertitur urfas;  
 Quandoquidem occultis terrâ illâ plurima venis  
 Ferrea progenies educitur; haud tamèn illuc  
 Vertitur, ut nunquam non & declinet eas, 2260  
 Aut etiam occiduas paulum deflexus ad oras;

Sci-

dine, in qua contorsiones circa  
 axem in exiguis distantiiis erunt  
 admodum dissimiles, nullam fore,  
 quæ in majoribus distantiiis  
 non definat in arcum attractivum  
 gravitatis, cujus tantummodo  
 majores erunt ordinatæ pro ratio-  
 ne numeri punctorum agentium:  
 is exhibet gravitatem proportio-  
 nalem massæ attrahenti directè, &  
 quadratis distantie reciproce, quod  
 usque consentit cum Natura, in  
 qua videmus tantum discrimen in-  
 ter proprietates corporum pen-  
 dentes a minimis distantiiis cum  
 conformitate omnium summa in  
 gravitate generali. Vires agen-  
 tes in exigua distantia pendent  
 plurimum a diversa combinatione  
 mutua punctorum componentium  
 particulam agentem: gravitas ge-  
 neralis agens in majoribus distan-

tiis nihil ad sensum mutabitur,  
 quæcumque mutatio fiat in posi-  
 tione respectiva punctorum com-  
 ponentium massas, in quas gra-  
 vitatur. Id quidem omnium maxi-  
 me commendat hanc meam  
 theoriam, de quo & Noster hic  
 paullo inferius. Interea ex iis,  
 quæ hic protulimus, repetit ipse  
 explicationem eorum phænomeno-  
 rum, quæ observantur in mag-  
 nete, & videntur adeo mira.  
 De iis in sequenti adnotatione.

Præcipuæ proprietates vis  
 magneticæ sunt hujusmodi: mag-  
 nes trahit ferrum, non alia cor-  
 pora: magnes alterum magnetem  
 trahit, si hic ipsi obvertatur e  
 parte altera: ipsum repellit, si  
 obvertatur ex altera: habet nimi-  
 um quivis magnes binos polos,  
 quorum utervis est amicus alteri

Sicilicet ut tellus aut læva aut dextera ferri  
 Succrescit venis, quæ sunt sine lege feraces  
 Hinc illinc; ideo haud æquus deflexus ubique est,  
 Una aut in regione plagas it semper in unas. 2265  
 Denique contactum ferrum a magnete, sub Urfas  
 Tendit item, celsaque diu si in turre locatum  
 Perstiterit; siquidem ferri convertitur ordo  
 Punctorum, quem si reddas, ratione movendo  
 Desuper opposita magnetem, vis nova ferri 2270  
 Amittetur, inersque, velut fuit ante, manebit.  
 Quare non opus his noscendis, exque plicandis  
 Tenuia perpetuo a magnete fluentia fluctu  
 Corpora, non opus est nucleum confingere magnum  
 Sub terra certis se cardinibus glomerantem; 2275  
 Nostra sine his ratio expediet facile omnia prorsus.

Illa

e polis alterius, inimicus alteri: duo poli amici se attrahunt, inimici repellunt. Eodem prorsus pacto; in illa collocacone punctorum etiam si disponantur per eundem axem, habentur combinationes, quæ inducunt attractionem in summa virium quæ resultant ex omnibus ordinatis pertinentibus ad omnes distantias, habentur alix, quæ inducunt repulsionem, & alix, in quibus vis evadit nulla ob elisionem contrariarum.

Præterea magnes dirigitur ad septentrionem, sed non ita accurate, ut non habeat declinationem alicubi ad ortum, alibi ad occasum. Et quidem ea ipsa directio est variabilis, ac in eodem Terræ loco declinatio jam major, jam minor, jam etiam mutata ab orientali in occidentalem, & viceversa. Ad ea phænomena explicanda adhibebant Cartesiani effluvia magnetica, quæ perpetuo ab altero Terræ polo tendant ad alterum, quæ in eo motu occurrant polis magneticis ita dispositis,

ut dum ejus veluti immanis fluvii rivuli eos permeant, eam directionem inducant, quæ varietur nonnihil, variato cursu ipsius fluidi magnetici. Halleyus confinxit nucleum inclusum orbi spherico, quo constet Tellus, cujus orbis, sive crustæ interioris cavæ nos incolimus superficiem: intra ejusmodi crustam posuit nucleum, qui habeat binos polos attrahentes nostrum magnetem: eos posuit non congruentes cum polis æquatoris terrestris, quam ob causam haberi censuit declinationem: ut variationem declinationis explicaret, induxit motum ejus nuclei circa proprium axem, quo poli illi ipsi mutata sua positione mutent directionem acus magneticæ. Et quidem utraque erit hypothetis mere arbitraria, quarum prior etiam, ut pleraque a Cartesianis adhibita, ita vaga, ut nullam phænomenorum determinationem exhibeat. Secunda exhibuit; nam is conquistis incredibili labore undecunque observationibus; determinaverat ipsam

Illa, viæ tamen, & discrimina multa modorum,  
 Mutorum quæ sunt punctorum pro varianti  
 Inter se posita, certis in tractibus extant  
 Non nimium magnis spatii, nimiumque propinquis, 2280  
 Quos citra atque ultra debent vanescere cuncta;  
 Namque viis citra est vis infinita repellens.  
 Omnibus, aut ultra vis omnibus est repetito  
 In se pro spatio decrefcens ipsa trahendo.  
 Plusve minusve quidem trahit ipsa, ut plura sub unam 2285  
 Particulam sunt puncta, aut contra pauca coacta;

H h Una

sam positionem polorum magneticorum ipsius nuclei, & tempus conversionis, unde facili calculo erui poterant & phænomena præterita, & futura. Id autem ibi accidit, quod arbitrariis hypothesibus plerumque solet accidere, ut respondentibus phænomenis præcedentibus, quibus nimirum hypothesis ipsa fuerat aptata, inveniuntur contraria illa, quæ consequuntur. Hypothesim Naturæ statim deseruit. Fuerunt alii, qui ut ruentem sustinerent, atque fulcirent, alios duos polos addiderint, quibus alii addiderunt alios, sed semper sine successu. Ne nunc quidem eo in genere habetur quidquam satis determinatum.

Hæc Nolter hoc loco respexit, & iis explicationibus reiectis adhibuit eam, quam exhibuerat simplex attractio deducta a mea theoria. Ferrum a magnetem attrahi constat, & magnetem a ferro: constat fodinas ferri ingentes inveniri in borealibus regionibus: en igitur non hypotheticam rationem directionis. Porro ex fodinæ non sunt in ipso polo, & alibi etiam habentur multæ spatæ per superficiem Terræ: hinc directio non tendit accurate ad polum, sed declinat. Perpetuo autem oriuntur novæ massæ ferri in fodinis ipsis, ac veteres intereunt

dissoluta ea elementorum combinatione, qua ferrum constat: hinc habetur & variatio exigua quidem intra eundem diem, vel mensem, sed multo major longiore tempore.

Et quidem vim magneticam mutari, mutata sola combinatione particularum ferri, vel magnetis, multa nobis indicant, præcipue illa communicatio virtutis magneticæ. Attractu, & motu quodam magnetis, acque affricu, ferrum acquirit virtutem magneticam, quam contrario motu, & frictione amittit: utique in eo motu mutantur directiones particularum ferri, & positiones punctorum componentium ejus particulas, quibus mutatis potest utique vis & acquiri, & amitti. Sic etiam ubi ferrum diu jacuerit in directione tendente ad boream, acquirit virtutem magneticam, quam & fulminis attractu sæpissime acquirit. Pronum sane est suspicari mutationem in ferri particulis minimis inductam ea positione, vel afflatu, quæ mutata relatione distantiarum vim generet, vel destruat.

Hic jam Nolter exponit, quæ superius attigimus, & quæ omnium maxime commendant, ut ibi innuimus, nostram hanc theoriam. Binæ sunt generales proprietates materiæ, commu-



Una tamen lex ad spatia, immutataque perstat.  
 Cunctarum hinc igitur quæ sunt discrimina virium  
 In variis rebus, parvis nos esse videmus  
 In spatiis; ultra quæ res si abducere tentes, 2290  
 Nulla quidem reliqua est, ni mutua vis gravitatis.  
 Ergo curva quibus spatiis via serpit, in istdem  
 Vires, quantum vis, minui vel crescere possunt,  
 Vel mutare plagas; superà quæ diximus ipsi  
 Accidere in variis rerum fervoribus, atque 2295  
 Fermentis, motu & mixtorum, æstuque liquorum;  
 Unde alii plantas succi nutrire, vel artus  
 Possunt, non alii, sed carpere, disque sipare,  
 Unde est electricis vigor, electricique fruuntur

Cor-

nes omnibus corporibus, in quibus licet eam perquisitionem instituire, impenetrabilitas quæ habetur in minimis distantis, gravitas, quæ in magnis, quæ quidem nulla mutatione dispositionis punctorum, quæ constituunt particulas corporum, mutari possunt: hæ pendent ab arcibus asymptoticis primo, & ultimo, qui jacent toti ad eandem axis plagam, alter sursum, alter deorsum sine ulla alternatione flexuum, & intersectionum. Et quidem in curva, quam exhibet massa punctorum quævis agens in punctum satis distans, forma remanet eadem, nec habetur ibi aliud discrimen, nisi quod ea est remotior ab axe ita, ut ejus ordinata æquetur summæ ordinarum omnium pertinentium ad puncta omnia. Hinc gravitas corporum omnium sequitur rationem reciprocam duplicatam distantia, adjecta solum ratione directa massæ, ob actiones punctorum omnium, quæ in unam summam colliguntur.

Varietas omnis summæ virium habetur in distantis nec minimis, nec magnis, sed in quibusdam exiguis intermediis inter

illas, in quibus nimirum curva primigenia contorquetur circa axem, cum ibi distantia parum mutata, vis mutetur plurimum aucta, vel imminuta, vel contrariam etiam directionem nacta. Hinc omnia discrimina, quæ observamus in diversis corporibus, pendent a viribus particularem habentium hæc distantias exiguas: hujusmodi sunt, quæ superius commemoravimus, a quibus nimirum pendent phenomena chymica, atque in primis fermentationes, & effervescentiæ: eodem pertinent etiam secretiones, & accretiones in nutritione plantarum, ac animalium. Discrimina sane omnia deprehendimus per nostros sensus, qui diversimode afficiuntur a particulis ad ipsos allapsis, & ipsos impellentibus.

Paullo longius extenduntur vis electrica, & magnetica. Sed quidnam sunt ea intervalla respectu distantia mutarum planetarum, & cometarum, ad quam gravitas extenditur? succedit vis magnetica, quæ protenditur ad distantiam omnium maximam post gravitatem, & in pluribus experimentis inventa est a Nevvtono accedens ad rationem di-

Corpora quæ simili vi, proinde id nomen adepta, 2300  
 Effert unde niger sua demum robora magnes.  
 Ingens at spatium, quod & inter corpora nostra est,  
 Et terræ medium, quod & inter sidera cæli  
 Errabunda, ipsumque agitantem sidera Solem,  
 Sola tenet spatium hoc gravitas, & corpora jungit 2305  
 Certa lege trahens, in sese pro repetitis  
 Languescens spatiis; cui quæ vicinior infra est,  
 Magnetis lapidis vis scilicet illa, reperta  
 Sæpe est, ut licuit sensu explorare rapaci,  
 In se bis spatiis decrescere pro repetitis: 2310  
 Atque ista imminuens tractus de parte sine ulla  
 Fine, ut jam docui, jura ad communia, vimque  
 Communem venies demum, munusque receptum  
 Tota in materie, quo non penetrabilis ipsa est.  
 Hac nos puncta tenus, quotcumque, expendimus uno 2315  
 Axe locata super; jam nunc diversa seramus

H h 2

Per

stantiarum reciprocam triplicatam: succedit vis electrica, quæ extenditur minus, quam magnetica, plus quam eæ vires adeo variabiles, a quibus immediate pendere diximus sensationes nostras, fermentationes, secretiones, nutritiones. Intra ipsas descenditur demum ad impenetrabilitatem itidem communem omnibus corporibus. In his omnibus patet, quam regularis, & uniformis sit Naturæ indoles, & phænomenorum progressus, ac evolutio aliorum ex aliis.

I Omnium, quæ hucusque vidimus tam multa, exhibuit nobis considerationem combinationis punctorum, quæ disposita jaceant in eadem recta: transibimus hic ad considerationem eorum, quæ jacent utcumque dispersa: sed exordium desumitur a combinatione simplicissima punctorum trium. Quæ hic Noster exhibet, admodum difficile sine schematis satis bene concipi & intelligi possunt, adhuc tamen hic ea conabimur exponere, quan-

to minus obscure poterimus.

Sint igitur bina puncta collocata in limite cohesionis satis valido: tum tertium vel supra, vel infra rectam, quæ ipsa conjungit. Pro varia ipsius positione ad rectam, quæ jungit reliqua duo orietur ingens varietas casuum, & multitudo incredibilis legum vicinum inter se plurimum discrepantium: sed nos hic incipiemus a consideratione ejus tertii collocati in diversis punctis rectæ secantis bifariam, & ad angulos rectos evolutio ipsam rectam, quæ ipsa conjungit.

In quocumque e punctis ejus rectæ collocetur punctum tertium, id æque distabit, ut patet, ab utroque priorum duorum. Hinc ab utroque habebit eandem vel attractionem, vel repulsionem: sed eadem agent oblique ita, ut vis composita sit quidem ejusdem speciei cum binis componentibus, minor ipsarum summâ ob illam obliquitatem, sed directâ secundum eandem rectam perpendiculararem

Per loca. Principio punctum non perstet in axe,  
 In quo sunt alia inter se duo juncta vicissim,  
 Illud at inferius, suprave, ubicumque locetur;  
 Protinus exoritur sēges hinc immentia modorum, 2320  
 Et varii ratio fecunda hinc ordinis exit.  
 Illud ea si jam punctum tibi sit regione,  
 Unde cadens rectis super axem flexibus, axem  
 Percindat medium transcurrens inter utrumque  
 Hinc atque hinc punctum trames, tunc æque ab utroque 2325  
 Distare, atque æque pellive, trahive necesse est.  
 Jam via curva recens exorta a viribus illis  
 In magnis spatiis vix quidquam a simplice prima  
 Differt; at spatiis in parvis non ita certe  
 Exiguum discrimen id est; vis excita punctis 2330  
 A geminis illo fundetur tramite recto,  
 Axem qui medium secat, unde est virium origo;  
 Proin erit in spatiis prope par distantia magnis  
 A medio, & puncto nimirum a quolibet uno;  
 Atque ita compositis oriens a viribus ipsa 2335

Cur-

jungenti priora duo puncta. Concipiatur ducta semper ordinata perpendicularis ad eam rectam ipsam, in qua tertium punctum collocavimus, quæ ordinata tendat ad dexteram, vel ad sinistram, prout vis illa composita habuerit unam directionem vel oppositam. Orietur nova lex virium, & quidem diversa pro diversa distantia mutua priorum illorum punctorum. Ejusmodi curva in majoribus distantis ab illo medio rectæ jungentis puncta priora, nimirum in distantis, respectu quarum exigua sit distantia priorum duarum rectarum, parum admodum differet a primigeniæ forma: habebit tot limites, quot illa, tot arcuum directiones, & contorsiones: ordinata ejus tantummodo erit fere dupla ordinatæ curvæ simplicis primigeniæ ipsius: nam angulus, quem continebunt binæ rectæ tendentes ab ipso ad duo

reliqua, erit exiguus, adeoque vis composita expressa per diagonalem parallelogrammi, quæ tunc erit diameter rhombi, ad sensum æqualis binis componentibus expressis per bina latera. At in distantis minoribus, jam vis composita erit multo minor, quam summa virium componentium ob majorem obliquitatem: in medio ipso inter duo puncta vis composita erit nulla ob oppositionem virium æqualium, quas sibi in id exercebunt reliqua duo. Is limes accedet reliquis: quotiescumque punctum tertium deveniet ad distantiam a reliquis pertinentem in curva primigenia ad aliquem limitem, semper id ibi carebit omni vi, nec attractus, nec repulsus ab iis, adeoque pro quovis limite curvæ primigeniæ simplicis habebitur limes in curva vis compositæ pertinentis ad punctum tertium: ubicumque id punctum

Curva via, æqualis prope erit, quæ a simplice manat  
 Tantum intervallo procurret duplice ab axe  
 Hinc illinc dimota suo. Distantia parvis  
 Ast erit in spatiis impar, diversaque ab illa  
 Simplice vis, etenim minus illa augetur in ipso 2340  
 Accessu ad medium punctum, & velut illa nequibit  
 Edere majores nisi sine fine; minores  
 At demum efficiet, medio vanescere in axe  
 Qui tum debebunt, quoniam eliduntur utrinque  
 Partibus adversis æquales oppositique. 2345  
 Curvum iter hoc itidem gaudebit limite multo;  
 Atque in eorum aliquo, quem de genere esse priore  
 Jam superà dixi, si punctum forte locetur,  
 Punctum istud remanebit ibidem, prævalidaque  
 Nectetur compage duobus, particulamque 2350  
 Cum sociis triquetra efficiet constare figura,  
 Cui geminum par crus dissentum vertice ab illo est;  
 Tum punctum quocumque unum, transferre libebit,  
 Particula incolumi, pariter translata figura  
 Tota erit, ut nequeat non, ut prius esse, triquetra. 2355  
 Dehinc 1 punctum pone obliquum; gemina illa duobus

De

habebit ab iis distantiam diversam a distantia cujuscvis limitis, id quidem ibi habebit vim aliquam præter unicum illud punctum intermedium rectæ jungentis puncta priora, in quo sive utrumque eorum exerceat attractionem, sive utrumque repulsionem, semper eæ vires erunt oppositæ prorsus, & æquales, adeoque se mutuo elident.

In magnis distantibus habebitur ex utraque parte vis tendens ad punctum medium inter duo puncta, quæ referetur per arcum pertinentem ad gravitatem: habebuntur autem contorsiones in exiguis; verum in minimis non solum non habebitur vis iis imminutis crescens in infinitum, sed ita decreset, ut in ipso medio demum penitus evanescat.

Porro si prioribus punctis existentibus in aliquo limite cohesionis satis valido, etiam tertium collocetur in distantia limitis validi ab iisdem; habebitur triangulum isoscelium, in quo recta jungens priora bina puncta erit basis, rectæ jungentes illa cum tertio erunt crura æqualia. Hoc triangulum erit æneæ sive formæ, & particula ab iis tribus punctis efformata erit indissolubilis a vi quacumque, quæ non sit major viribus proximis limiti cohesionis. Dato motu cuilibet e tribus ejus trianguli punctis, reliqua debebunt ipsum sequi, & semper efformare ad sensum idem triangulum, ubi jam soliditatis idea haberi incipit.

1 Multo difficilius exprimi potest sine schemate casus com-

De punctis vis emanans ipsum exagitat  
 Utraque sive trahens, seu pellens, altera sive  
 De puncto propiore trahens, pellensve remoto  
 Altera, sive trahens hæc contra, atque illa repellens. 2360  
 Punctum age ad obliquum geminos duc proinde meatus  
 A geminis punctis, & utrumque extendere perge  
 Uterius; facies sic flexus quippe quaternos;  
 Alter erit deorsum versus, sursum alter habet,  
 Alter & a dextra regione, alterque sinistra est. 2365  
 Quatuor illa modis jam vis variata quaternos  
 Diriget hos intra flexus sese; utraque nempe  
 Cum trahet, in flexu spatium spectante receptum  
 Inter puncta trahet, punctumque adducet ad ipsum  
 Hoc spatium; opposito sed diriget utraque pellens 2370  
 Se contra in flexu, punctumque recedere coget.

Si

plicatior, quem hic Noster exhibet, & quidem multo feliciter, quam quisquam unquam sperare potuisset, assuetus nimirum vincendis omnibus ejus generis obstaculis. En ea, quæ sine schemate proponi possunt.

Concipiantur, ut prius, bina puncta constituta in limite coherætionis valido, ac tertium punctum extra rectam, quæ ipsa conjungit, & extra perpendicularem illam, quæ conjungentem bifariam fecit, quas huc usque consideravimus, nimirum in uno e quatuor angulis rectis, quos ex efformant, oblique ad latus. Primo quidem id punctum habebit aliam distantiam ab altero ex iis punctis, aliam ab altero, adeoque sentiet itidem ab iis vires diversas: habebit autem vim compositam ex iis binis viribus, cujus & magnitudinem, & directionem determinabit diameter parallelogrammi habentis pro lateribus rectas exprimentes directionem, & magnitudinem earum virium: directiones erunt vel ipsæ rectæ, quæ tendunt ab eo puncto ad reliqua

duo, vel ipsæ productæ ad partes oppositas. Quare oportebit concipere binas rectas a binis prioribus punctis ductas ad tertium, ibique productas post intersectionem. Ex in ipsa intersectione continebunt quatuor angulos, quorum primum dicemus hic angulum, intra quem jacet intervallum punctorum, secundum alterum ipsi ad verticem oppositum, tertium, & quartum angulos jacentes ad latus eorum, quorum tertius erit is, qui jacet versus rectam jungenti perpendicularem in medio, quartus is, qui versus ipsam jungentem.

Porro habebuntur casus quatuor, pro quorum singulis jacebit directio motus compositi in singulis eorum angulorum: vel enim punctum illud tertium attrahitur ab utroque e prioribus, vel repellitur ab utroque, vel attrahitur a remotiore, & repellitur a propiore, vel repellitur a remotiore, & attrahitur a propiore: in primo casu jacebit directio illa vis compositæ in primo angulo, & motus puncti dirigetur ad

Si demum ex uno puncto trahet, ex alioque  
 Pellet vis composta simul, comixtaque, abibit  
 Illius ad flexum lateris, de parte trahentis  
 Quod tibi erit puncti, & secum illud deferet actum; 2375  
 Illorum donec subigens deducat ad axem  
 Continuatum, utriusque locet sive e regione  
 Æque nimirum distans ab utroque. Sed istis  
 Noscendis melius, quæ coni prima figura  
 Proscissi est, unà lustremus, transque feramus, 2380  
 Quippe licebit, ad hanc, fieri quod dicimus illic.  
 Sint gemini duo puncta foci, majoris & axis  
 Dimidium unius distantia limitis æquet,  
 In quo arcus sit vis pellentis, visque trahentis  
 Æquus, seu constat quæ vis pellensque trahensque, 2385

Æqua

rectam jungentem reliqua duo :  
 in secundo casu directio jacebit  
 in secundo angulo, & idem punctum  
 recedet ab eadem recta : in  
 tertio, & quarto jacebit directio  
 ipsa in tertio, & quarto angulo  
 nimirum in utroque versus eam  
 plagam, versus quam jacet punctum  
 attrahens respectu repellentis :  
 motus autem dirigetur in latus,  
 in illo versus axem sive versus  
 productionem rectæ jungentis  
 priora duo puncta, in hoc  
 versus illam rectam eidem perpendicularitatem.

Ubi primum considerando casus  
 varios virium compositarum,  
 quæ nascuntur a diversis combinationibus,  
 incidi in vim habentem eam  
 directionem in latus, mirum sane  
 quantum id me perculerit, & percussum  
 tenuerit in se defixum. Vidi statim,  
 quantum id deberet conferre ad  
 explicandam soliditatem, vi cuius,  
 dum ego virgæ solidæ imam partem  
 moveo retinendo postrema puncta  
 in eodem loco, moventur in latus  
 omnes partes superiores ipsius :  
 vidi autem, id conferre etiam  
 ad explicationem liquefactionis  
 ope caloris, ut & alia sane multa :  
 ac id in primis me impu-

lit ad resumendam totius theoriæ  
 considerationem, quam multo  
 ante jam proflus omiseram. Verum  
 ad percipiendas leges motuum  
 eo pertinentium, conducit plurimum  
 consideratio ellipsos cujusdam,  
 quam Noster evolvit in iis, quæ  
 consequuntur : sed ea tandem  
 vix concipi possunt sine schemate.

Concipiatur ellipsis, cujus  
 bini foci sint in illis bini punctis,  
 & semiaxis major sit distantia  
 cujuspiam limitis cohesionis, in  
 quo arcus citior repulsivus sit  
 prorsus æqualis, & similis  
 ulteriori opposito. Si punctum  
 tertium collocetur in vertice  
 axis majoris ; ibidem quiescet :  
 nam excessus semiaxis, sive  
 illius distantia limitis supra  
 distantiam puncti tertii a  
 reliquorum priorum, erit æqualis  
 excessui distantia a posteriore  
 supra ipsam distantiam limitis,  
 quia quantum punctum alterum  
 procurrat a centro ellipsos  
 versus eum verticem axis majoris,  
 in quo collocatum ponitur  
 punctum tertium, tantum  
 alterum remanet retro  
 versus alterum eisdem axis  
 verticem. Hinc ipsum punctum  
 tertium æque repellitur a  
 propiore, & attrahetur a postero-

Æqua sit in spatiis æque illo a limite fufsi .  
 Jam positum extremi punctum, fac, ut esse rearis  
 Aut hinc aut illinc unis in finibus axis:  
 Ejus erit tanto distantia major ab uno  
 Functorum, quam quæ est ea limitis, altera quanto 2390  
 Est minor; idcirco quantum pelletur ab uno,  
 Tantum alio rapietur, & huic parebit, & illi;

Pro-

re, ac geminæ vires contrariæ se mutuo prorsus elident: si autem ponatur in utrovis vertice axis minoris; nullam habebit vim, quia ab utroque e reliquis binis distabit per distantiam illius limitis, cum nimirum distantia utriuslibet verticis axis minoris a foco utrovis æquetur e sectionum conicarum theoria semiaxi majori, sive distantia cujusdam limitis cohesionis.

At si ponatur punctum illud in quovis alio puncto perimetri ellipseos ejusdem; vis composita dirigetur per tangentem ipsius curvæ versus verticem propiorem axis minoris, quod quidem accidet ubique per totam peripheriam, si distantia ejus limitis a proximo non sit major, quam distantia foci alterius a centro ipsius ellipseos. Cum enim summa binarum distantiarum ejusdem puncti perimetri sit semper æqualis toti axi majori; quantum altera ex iis excedet eum semiaxem, tantundem altera ab eo deficiet, adeoque habebitur ab altero puncto attractio, ab altero repulsio, quæ erunt æquales inter se. Hinc parallelogrammum pro compositione virium erit rhombus, cujus diagonalis secabit bifariam eum ipsius angulum, in quo ea jacebit. Porro cum angulum continebit recta ab eo puncto tendens ad focum attractentem, cum recta exeunte ex altero foco, & transeunte per punctum idem, ac producta eum angulum secat recta tangens ellipseos, ad quam nimirum æque

inclinantur hinc, & inde binæ rectæ ductæ e binis focus ad contactum. Hinc illud punctum, ubicumque sit in ea perimetro, habebit vim compositam, quæ ipsum impellet secundum directionem perimetri ipsius ellipseos versus axis minoris verticem. Quod si e contrario semiaxi major ellipseos sit distantia limiti secundi generis, sive non cohesionis; tum e contrario habebitur attractio a propiore puncto, repulsio a remotiore, & diagonalis cadens in quartum angulum dirigit punctum versus axem majorem, sed utrobique dirigetur ea vis per ipsam ellipseos perimetrum.

Jam vero exoritur ibi analogia elegantissima virium, ac limitum pertinentium ad perimetrum ejus ellipseos cum viribus ac limitibus pertinentibus ad axem primigenium rectilineum. Considerentur vires pertinentes ad totam perimetrum: in quovis puncto in primo casu habebitur vis, quæ dirigat punctum mobile secundum directionem perimetri versus verticem axis minoris: at in verticibus axis utriusque nulla vis erit: punctum mobile sibi relictum ubicumque in ea perimetro tendet semper versus eum verticem axis minoris, non quidem accurate per perimetrum ipsam, quia vis centrifuga, quæ statim oriatur ab illo motu, coget ipsum prodire nonnihil ultra perimetrum ipsam; sed tamen, si limes ille, e quo desumpta est distantia pro semiaxe, sit satis validus; is

Propterea immotum libramine perstat in æquo.  
 Vertice sic etiam parvi perstabit in axis  
 Aut hinc aut illinc immotum, namque ibi limes 2395  
 Puncto ab utroque coit; distantia limitis hæc est  
 Scilicet axi par majori dimidiato.  
 At mediis ubicumque locis declivibus orbis  
 Illius si sit punctum, plerumque necesse est,  
 (Nimirum tum cum medium orbis non mage distat 2400  
 Alterutra a regione foci, quam limite limes  
 Ille a vicino) vis ut se dirigat illac  
 Qua flexum signatur iter, tergumque recurvum est;  
 Quandoquidem quoque tum major distantia tanto  
 Altera erit, quanto minor altera; proinde repulsus 2405  
 Æquales opus est, exillant raptibus; ergo

Com-

recessus erit perquam exiguus. Quare ita quiescet in utriusque axis verticibus, ut si a vertice axis minori dimoveatur vi externa per perimetrum; sponte co redeat per vim illam suam in latus: si vero removeatur vel tantillum a vertice axis majoris; sponte inde fugiet versus minorem. En igitur bina genera limitum & ibi, quæ sunt prorsus analogæ illis binis limitibus curvæ primigeniæ. Idem accidet etiam in secundo casu, in quo pro semiaxe assumpta sit distantia limitis secundi generis, ita tamen, ut limes primi generis sit e contrario in vertice utrovis axis majoris, limes secundi in vertice minoris.

Sed ibi aliud accidet pertinens ad totam perimetrum, quod analogiam cum limitibus extendat ad totam ellipseos perimetrum. Si nimirum in primo casu ponatur punctum mobile ultra perimetrum ellipseos; augebitur distantia ipsius ab utroque e prioribus, adeoque excessus distantia a remotiore supra distantiam limitis augebitur, defectus distantia a propiore minuetur. Hinc augebitur attractio, minuetur repulsio, & vis composita inclinabitur ver-

sus perimetrum: si vero punctum mobile collocetur citra perimetrum; minuetur distantia ab utroque, adeoque augebitur defectus, minuetur excessus; & aucta repulsione, imminuta attractione, habebitur inclinatio vi compositæ itidem versus perimetrum. At in casu distantia limitis secundi assumpti pro semiaxe, majore accidet oppositum ob incrementa, & decrementa virium oppositarum. Si punctum collocetur vel tantillum aut ultra, aut citra perimetrum; sponte ab ea recedet adhuc magis. Hinc tota perimenter in primo casu erit quidam veluti limes primi generis, quem sponte affectabile illud tertium punctum mobile vi composita, sponte accedens ad ipsam eam perimetrum, ut prope eam moveatur procedens versus verticem axis minoris: in secundo habebitur limes quidam secundi generis affectante puncto motum per ipsam, si in ea sit, sed utcumque parum ab ea absit ad partem utramvis, tendente eam deserere, & recedere semper magis.

Et quidem nunquam poterit instituere in eo casu iter suum nec per ipsam perimetrum, nec



Compositæ hæ vires raptantes e latere uno  
 Punctum, per medium flexum, quem diximus ante,  
 Transibunt, illis nimirum e quattuor unum;  
 Quo pariter debet transire ora illius orbis; 2410  
 Ejus id officium est namque inter cætera notum.  
 E genere ille tibi sit limes proinde secundo;  
 A puncto propiore trahens vis manet, oportet,  
 A distante magis pellens; proin verticem ad axis  
 Majoris punctum abreptum conscendere coget. 2415  
 Opposita ratione minoris verticem ad axis  
 Coget, ubi limes sit de genere ille priore.  
 Ejus jamne vides toto circum orbe figuræ  
 Constitui alternis diversi limitis oras?  
 Cujuscumque super nam si axis vertice ponas 2420  
 Punctum, stabit idem libratis viribus illic,  
 Sin alio quocumque situ super orbe locare  
 Collibeat, pugnabit abire, & culmen ad axis  
 Unius accedet, tantundem & culmine contra  
 Axis ab alterius decedet; & usque redire, 2425  
 Illinc si paulum deducas, nititur ipsum;  
 Paulum ex hoc contra deductum, abscedere per se  
 Nititur, atque gradu celeranti longius ire:  
 Illic e primo constat proin ordine limes,  
 At contra limes naturæ erit ille secundæ. 2430

Dum-

prope ipsam: cum enim vis centrifuga debeat parere aliquem recessum, is recessus jam sponte augebitur. Ad hoc, ut & ipsius vis centrifugæ effectus impediretur, deberet haberi discrimen quoddam inter arcus curvæ primigeniæ adjacentes suo limiti, quod induceret tendentiam vis compositæ nonnihil aberrantem a directione perimetri introrsum, quantum satis esset ad retinendum punctum in ea perimetro ipsa non obstante vi centrifuga, & posset inquiri in constitutionem eorum arcuum necessariam ad hoc, ut vis composita dirigatur per perimetrum datæ curvæ, vel ut ipsa vis composita conjuncta cum vi centrifuga deferat

punctum in dato ejus loco positum per eandem; ubi haberetur seges amplissima pro exercenda geometria, & calculo.

Quod si jam concipiatur series quædam illarum ellipticum, in quibus semiaxis major sit alternatim æqualis jam distantia limitis cohæisionis, jam limitis non cohæisionis: tum vero habebitur in ipsarum perimetris idea quædam limitum alternorum: nam punctum positum in quavis perimetro nitetur abire per perimetrum ipsam in primo casu versus axem minorem, in secundo versus majorem: at si collocetur ubivis inter perimetros; nitetur semper deferere perimetrum posterioris casus, & cursum convertere ver-

Dumque gradu pergit curvum celerante per orbem,  
 Per quem vis raptat, curvo tamen exit ab orbe  
 Protinus; exoritur de curvo nam fuga motu.  
 Hic quoque pro vario discrimina limite fiunt;  
 Nam si limes erat generis tunc ille secundi, 2435  
 Illo in discessu crescit vis usque repellens,  
 Usque trahens minuetur, erit quapropter, ut usque  
 Abscedat punctum, & spatia in majora feratur.  
 At si non extra, nec eo super orbe, sed intra  
 Id statuas punctum; adducens vis fortior exit, 2440  
 Languidior contra abducens, proin tum quoque punctum  
 Abscedit procul ora introrsum, ad punctaque tendit:  
 Sed fient, limes si sit prior, omnia contra;  
 Dimotum extrorsum punctum introrsumque revertit  
 Protinus ad notos calles, orbemque recurvum; 2445  
 Illic namque trahens, hic pellens vis ea crescit.  
 Sic, genus hoc, orbes diversi, intraque minores,  
 Et longa serie majores quamlibet extra,  
 Sunt tibi naturam sortiti limitum eandem;  
 Nam positum punctum per se non effugit illinc; 2450  
 Deductum tamen, aut gressu fugit accelerato,  
 Aut contendit eo, discesserat unde, reverti.  
 Cunctis rebus ab his quid sit solidumque fluentisque

Per-

vis priorem, adeoque accelerabit motum, si tendat versus illam recedendo ab hac, retardabit, si cogatur ab illa recedere, ut ad hanc accedat.

Hæc omnia Noster elegantissime, & quantum fieri poterat, clarissime expressit. Superest addendum, & illud: si distantia binorum punctorum, quæ in tertium agunt; sit major, quam distantia mutua binorum limitum pertinentium ad illum majorem semiaxem ellipseos; tum vero in variis punctis ejusdem perimetri habebuntur diversi limites, in quorum singulis vis erit nulla, illi autem alternatim erunt similes binis generibus limitum curvæ primigeniæ: nimirum in arcibus interjectis inter binos ejusmodi

limites semper vis dirigitur utrinque ad alterum, inducens recessum ab altero, in quibus omnibus habentur elegantissimæ sanè analogiæ, & ad Geometriæ indolem contemplandam utilissimæ.

Mea theoria exhibet etiam commodissimam explanationem soliditatis, atque fluiditatis, ad quas hic Noster gradum facit. Prior repetitur ab illa ipsa vi in latum, de qua egimus in superioribus adnotationibus, potissimum ubi consideretur major punctorum multitudo. Possunt nimirum fieri massæ particularum ejusmodi, ut habeatur quidem vis, quæ determinet accessum, vel recessum alterius particulæ respectu alterius, relinquat autem liberum motum alterius circa al-

Percipies, præsertim hanc ipsam ad plurima puncta:  
 Si tute extendas rationem, particulæque 2455  
 Ad multas itidem positu variante locatas.  
 Illic namque potes res esse putare fluentes,  
 Libertas ubi particulis se vertere in orbem est  
 Circum alias, tamen ut nequeant non esse vicissim  
 Hærentes: sic si lævis foret undique Terra, 2460  
 Desuper atque globos omni asperitate carentes  
 Ex ebore, aut vitro ferret, ratione moveri  
 Possent hi facili circum, nec abire retenti  
 A Terra, nam vis contraria vincere pondus  
 Non poterit, fieri aut major fuga vi gravitatis. 2465  
 Cæruleum leni sic per mare flamine pulsæ  
 Discurrunt puppes, at non tolluntur in auras,

Ni

teram, quo casu ex earum congerie poterit componi massa, quæ cum summa fluiditate conjugat & tenacitatem, & difficultatem compressionis, tum alæ massæ, in quibus non impediatur sola separatio, aut accessus ad se invicem, sed etiam circuitio aliarum circa alias.

Ut primi generis particularum acquiratur idea satis distincta, concipiatur Terræ globus prorsus æquali, & lævissima superficie, supra quam sint alii itidem globi bene lævigati. Eo casu vi quamvis minima impressa iis globis revolverentur vel singuli, vel omnes simul circa Tellurem, sed non possent elevari sine vi, quæ vinceret ipsarum pondus. Sic & naves levi vento impellente promoventur utique licet elevari non possint, nisi turbine vehementi, juxta illud Plinii de turbinibus marinis, & tota naves in sub ime tollantur.

Ex hoc facili motu circulari particularum aliarum circa alias fit, ut minima vi possit haberi motus intra fluidum, cum alie partes separarentur post alias. Si quis consideret guttam pendentem a fornice, quæ demum cadat; vi-

debit utique ipsam adhærere fornici totam, & ejus particulas inferiores superioribus, dum gutta est exigua: accedente novo humore, ipsa intumescit paulatim, tum distenditur, ac dividitur in duas partes connexas filo quodam, quod citissime gracilescit, ac attenuatum in immensum dirumpitur, accurrenre parte filii ipsius ad reliquum humorem adhærentem fornici, parte reliqua ad guttam cadentem, quæ evadit rotunda. Donec moles est exigua, pondus partis inferioris sustinetur a vi, quæ separationem impedit, cujus exigua pars impedit etiam excursum ad latus ob fluiditatem aquæ non omnino perfectam. At ubi pondus excrevit, vincitur ab ipso cohesio, sed non ita, ut separarentur simul omnes particule sitæ in tota superficie, quæ conjungebat guttam, cum particulis immediate adhærentibus ipsi fornici: per motum lateralem separantur alie post alias. Prius cohærebat superficies continens particulas 1000, tum separatis 10, cohærebunt solæ 990, deinde separatis aliis 10, cohesio habebitur in particulis 980, & ita porro, donec attenuatâ su-

Ni fera contorto tempestas vortice raptet.  
 Sic quoque parva globis si lævibus atque minutis  
 Conitaret moles, illi per lubrica possent 2470  
 Convolvi tenui vi, non discedere juncti;  
 Namque trahens forti retinet compage potestas.  
 Proin fluidis in rebus ubi discerpere partes  
 Tentes, dirumpi paulatim, & non nisi parva  
 Parte queunt; quare guttarum humore madentes. 4475  
 Speluncæ retinent pendentes fornice lymphas,  
 Adventu donec longo rorantis aquæ  
 Grandior & gravior guttæ propendeat humor;  
 Pondere victa etenim producitur, & gracilescit  
 Paulatim in medio, si loque a simplice demum. 2480  
 Decidit, & terram prolapsa rigatque, cavatque.

Par-

perficie adhærente remaneat. numerus particularum ita exiguus, ut earum attractiva vis vincatur a pondere inferioris massæ, quo ubi deventum sit, citissime abrupitur massa ipsa, & gutta decidit, revocatis per attractionem massæ particulis, quæ constituerant solum abruptum, aliis versus fornem, aliis versus guttam cadentem. Qui ejusmodi phænomena diligentius contempletur, videbit sane semper sibi conformem modum, quo Natura evoluit sua phænomena & virium activarum ingentem usum ad eorum evolutionem.

Contra vero, ubi per vim agentem in latum impeditur circuitio particulæ circa particulam, tum vero habentur phænomena soliditatis, orta nimirum ex eo, quod debeat separari ingens numerus particularum simul, adeoque requiritur vis, quæ simul vincat summam omnium virium, quibus ipsæ adhærent. Id accidit ubi virga solida rumpitur, ut virga ferrea. Etiam ibi ob soliditatem non perfectam (nihil enim in Natura habet ullam proprietatem in summo gradu, ubi agitur de massis compositis e simplicibus

elementis) non omnes particulæ simul separantur, sed sicut nonnulla distenduntur, & abrupuntur alia post alia; at multo plura debent ibi simul dividi, quam in aqua, quam ob causam multo magis resistit divisioni ferrum, quam aqua.

Ut ejus rei idea acquiratur satis distincta, concipiatur iterum ille globus Terræ æqualis, & lævis cum ingenti congerie globorum minorum itidem lævium ipsi impostorum. Concipiantur autem hi minores globi præditi vi gravitatis in Terram ipsam; & vi mutua in se invicem, sed ita, ut utraque extendatur ad distantiam perquam exiguam, minorem nimirum, quam sit globus unius diameter, ut vis magnetica itidem extenditur ad exiguam distantiam; posterior autem respectu prioris non sit ita exigua, uti est re ipsa, sed potius eadem major. Si quis arripiat unum ejusmodi globum; & elevet; sentiet pondus ipsius tantum; ille elevato ad distantiam æqualem suæ diametro, incipiet elevari cum ipso unus e contiguus, qui ipsi vi mutua adhærens debuit accurrere ad locum ipsius. motu laterali: qui elevat

Partibus illa suis libertas in latus omne  
 Nimirum se versandi, circumque ferendi  
 Efficit, ut possint paulatim abducier a se.  
 Non ita cum solidæ res sunt, duræque: rigentis 2485  
 Ferri virga nequit gracilescere, tracta deorsum;  
 Incipient nam cum fibræ disrumpier, omnes  
 Tempore rumpentur prope in uno; at prorsus in uno  
 Si summa solidæ inter se ratione rigescant;  
 Propterea majore opus est conamine multo; 2490  
 Partibus his quoniam est pariter rigor in latus ingens:  
 Tota ideo, quæ non est flexilis, in latus acta  
 Virga ibit; nempe hic vertendi est nulla potestas,  
 Ut fluidis in particulis; proinde esse rigentes  
 Hæ nequeant quamquam junctæ compage tenaci, 2495  
 Namque valent tantum ad spatia interjecta tuenda.  
 Utque potest spatii limes fortissimus esse,  
 Languidus at nimum, qui de latere impedit ire,

Sic

utrumque, non sentiet nisi pondus secundi, cum primus ille jam evanuerit ad distantiam, in qua gravitas ponebatur evanescens. Secundo globo succedet tertius, tum alii post alios: elevabuntur omnes, quin unquam in ea separatione adhibita sit vis major, quam, quæ requirebatur ad vincendum pondus globi unius. At si multi ex iis globis fuissent inter se connexi virgis inflexibilibus; elevari utique non potuisset, nisi omnium massa simul, & victa summa ponderum globorum omnium.

In eo utique situm est discrimen inter fluida, & solida. In solidis vis in latus non permittit excursum particularum circa particulas, adeoque inducit necessitatem vincendi simul vim attractivam ingentis particularum numeri: in fluidis circuitio libera inducit separationem successivam. Inde autem facile patebit, in quo sita sit viscositas: ubi vis attractiva particularum massæ in particulam alterius corporis ipsi admoti est

fatis magna, statim acquiritur adhæsiō: si vis in latus est aliqua, sed multo minor, quam in solidis, pars massæ novo corpori adhærens separatur a reliqua, & quo ea vis in latus est major, eo major habetur separationis difficultas, adeoque eo major viscositas. Nihil est utique, quod in hac theoria virium pendentium a distantis, commodam explicationem non inveniat.

E theoria exposita deducitur liquefactionis idea, quam hic Noſter proponit: præmittit autem illud, ubi vis in latus sit nulla, fieri posse, ut particulæ quidem singulæ habeant suorum punctorum cohæſionem maximam ob validitatem limitum, in quibus ea invicem sunt collocata, sed nulla habeatur difficultas separationis particulæ unius ab alia, ut accidit granulis arenæ, vel pulvisculi, ad quod requiritur, ut particula in particulam non agat vi sensibili ob virium oppositarum elisionem. At sive massa illa solida sit jam redacta in pulverem, sive

Sic etiam quit uterque vigore jacere sine ullo,  
 Quem tu percipias; sine nexu, ut pulveris, exit 2500  
 Tum tibi materies; facile hinc cognoscere possis,  
 Cur calor atque ignis quædam liquefacta resolvant,  
 Quædam usque ad cinerem labefactent; namque minoris  
 Axis quod fuerat supremo in vertice punctum  
 Impulsu a valido si circum protinus ire 2505  
 Incipiat, notoque recedat ab orbe, valebit  
 Perfacile huc illic converti liberum & exlex.  
 Hunc calor atque ignis defert subtilibus ictum  
 Rerum particulis, paulumque recedere cogit,  
 Et velut orbe exire suo; facilesque repente 2510  
 Illæ circuitus glomerant: sic dura liquefcit  
 Materies resoluta, fluunt sic sæpe metalla.  
 Verum illo paulum motu exagitante minuto  
 Propter ademptum ignem, & restantes undique propter  
 Tot vires alias punctorum, in culmine figi 2515  
 Axis debet punctum brevioris, ut ante.  
 Durities proin particulis amissa redibit,  
 Et cera, & vitrum, & liquida ante metalla rigeſcent.  
 At si non referat se noti ad verticis oras

Pun.

majorẽ molem unitam constituat, & cohesio punctorum constituentium soliditatem per vires in latus inductas ab ellipsi habente pro semidiametro distantiam limitis cohesionis validissimi, poterit utique facile concipi, quomodo per agitationem inductam a calore liqueſcat. Si enim tertio puncto collocato in vertice axis minoris, vis exigua ipsum inde detrudat; id parum recedet ab eo vertice, & mox ad ipsum redibit, ac exiguas circa ipsum oscillationes habebit. At si major vis ipsum inde ad multo majorem distantiam amoveat; poterit utique ea vis esse tanta, ut jam id punctum percursu toto peripheriæ quadrante progrediatur ultra verticem axis majoris: tum vero non poterit motum retro reflectere, & redire ad priorem axis

minoris verticem, sed vi jam directâ ad verticem oppositum ipsius minoris abibit ad ipsum motu accelerato. Ipsum autem prætergressa deferetur rursus, mutata directione vis ad priorem minoris verticem, & pro oscillatione reciproca perficiet gyros integros, motu retardato, dum ab axe majore ad minorem, accelerato, dum a minore ad majorem. Hic motus circularis duraret perpetuo, soluta omni soliditatis compage, nisi cessante externo corporis calore conservantis impulsu, & mutuis occurſibus impediendis partem motus, paulatim fervor ille decreſcat, & puncta excursibus imminutis substituunt oscillationes gyris integris, ac demum restituetur prior positio, a qua pendeat vis ingens in latus, & soliditas.

Punctum (quod, quare fiat, modo diximus), at se 2520  
 Proripiat procul avestum, magis usque fugantem  
 Vim poterit reperire, locisque abscedere multis  
 Avium, uti fumi faciunt, volucresque vapores.  
 Tum velut amisso superant quæ glutine partes,  
 Inter se sine vi perstant, & prorius inertes; 2525  
 Scilicet ut levibus cinis est spargendus ab auris.  
 Sic multa e variis quæ constant corpora rebus,  
 Ut ligna, & lapides, abeunt domitante calore  
 Candentem in cinerem, aut calcem resoluta, suamque  
 Amittunt speciem, & remanent ita simplice longe 2530  
 Natura; rursus quæ flammæ expôsta potenti  
 Natura fient vel adhuc mage simplice, & una;  
 Propterea exagitata modos tribuentur in æquos,  
 Atque aqua in spatia, ut crytallus denique fiant  
 Pellucens; iterum quæ fusa solutaque flammis, 2535  
 Quandoquidem nihil est, quod diversa evolet inde  
 Natura, nunquam nitidi non igne redibit  
 Amoto in formam crytalli; hæc ultima certe  
 Est species tortis violento rebus ab igne.

Hæc tibi cuncta viæ deduxi ab origine curvæ, 2540  
 Quam

Quod si ea restitutio non habeatur, sed particulæ volent ad distantias mutuas, in quibus jam nullæ sunt ex vires, quæ prius retinebant ipsa in vertice axis minoris; tum soluta compage habentur particulæ inertes, ut cinis, quod plerumque obtinetur per volatilizationem particularum glutinis evaporati. Verum multa vi flammæ avolantibus particulis illis heterogeneis volatilibus, possunt demum remanere reliquæ, & reduci ad particulas homogeneas, quæ constituent massam vitream mollem, dum durat ingentis ignis actio, quæ eo cessante decrescat cito, ac iterum novo igne solvatur: unde patet explicatio phænomenorum etiam vitrificationis, quæ est ultima chymicarum operationum.

¶ Hic Noster jam vela contra-

hit, propositis pluribus ex iis Naturæ phænomenis, quæ egregie deducuntur a mea curva vitium: plura adhuc superessent, inter quæ illud, quod proposui superius, nimirum explicatio omnium proprietatum luminis, tam emissio, cuius hic mentionem facit, quam reflexio, refractionis, diffractionis, & quod caput est, vices facilioris reflexionis, & facilioris transmissionis. Multo autem plura occurrunt in mea Theoria Philosophiæ Naturalis, ubi in prima parte habetur expositio Theoriæ cum explicatione legis vitium mutuarum, & curvæ exprimentis earum legem, ejus probatio petita a principiis omnino tutis, deductio primorum elementorum materiæ simplicium, inextensorum, homogeneorum: tum solutio objectionum contra vires

Quam super exposui; simplex est, unaque vere  
 Illa, sed a variis variantia nomina rebus  
 Sortitur; veluti multis quod flumen in oris  
 Errat, & hos præter populos, & labitur illos.  
 Moribus & patrio inter se sermone remotos, 2545  
 His diversa refert atque illis nomina terris,  
 Quæ nemo, aut vallis monti subjecta nivali  
 Commutat; longinquum undas devolvit eandem  
 Ad mare, quæ gentes varias, quæ regna rigarunt.  
 Sic serpens varie via curva, ubi crure recedit 2550  
 Primum infinito, & facit impenetrabile corpus,

I I

Hu.

agentes in distantia in genere, ac  
 contra meam illam virium theori-  
 am. Secunda pars continet appli-  
 cationem ad Mechanicam, ubi su-  
 se proponuntur, quæ pertinent ad  
 arcus curvæ, arcus determi-  
 nantes incrementa vel decrem-  
 ta quadrati velocitatis, limites per  
 intersectionem, ac recessus in  
 infinitum per arcus asymptoticos:  
 tum exponuntur, quæ pertinent  
 ad motus punctorum duorum, ad  
 vires, & motus trium, ad com-  
 positionem, & resolutionem vi-  
 rium, & motuum, ad massas.  
 Occurrit autem in systemate pun-  
 ctorum trium generale theorema  
 habens usus egregios in Mecha-  
 nica, atque in primis quæcum-  
 que pertinent ad centrum gravi-  
 tatis, æquilibrii, oscillationis,  
 percussionis. Accedunt collisiones  
 solidorum, ac pressio, &  
 velocitas fluidorum.

Pars tertia continet applicatio-  
 nem ad omnem Physicam, & pri-  
 mo quidem deducuntur proprie-  
 tates generales corporum ex ipsa  
 theoria, impenetrabilitas, ex-  
 tensio, figurabilitas, mobilitas,  
 æqualitas actionis, & reactionis,  
 immutabilitas elementorum, gra-  
 vitas. Tum transitur ad cohesio-  
 nem, & diversa ejus genera, ac  
 discrimina inter massas puncto-  
 rum, quibus consent particulæ,  
 & varii eorum ordines: inde de-

ducuntur discrimina inter solidi-  
 tatem, & fluiditatem, quæ per-  
 tinent ad diversos cohesionis mo-  
 dos, discrimen inter elastica, &  
 mollia, virgæ rigidæ, flexiles,  
 elasticæ, fragiles: viscositas, cer-  
 tæ quorundam corporum figuræ,  
 natura vulgarium elementorum,  
 potissimum quæ pertinent ad ig-  
 nem, & ad operationes chymicas  
 generatim, tum quæ ad omnes  
 proprietates luminis: attinguntur  
 nonnulla de sapore, & odore,  
 de sono, de tactu, frigore, & calo-  
 re, & exponuntur principia pro-  
 prietatum materiæ electricæ: de-  
 mum attingitur & magnetismus,  
 ac exponitur, quid sit materia,  
 forma, corruptio, alteratio.

Hoc pacto mea virium theoria  
 excurrit per omnem late Natu-  
 ram. Curva, qua ex vires ex-  
 primuntur, cujus intuitio, &  
 consideratio est omnino necessaria  
 ad intelligendam vim, ac nexum,  
 & simplicitatem Theoriæ ipsius,  
 nec requirit ullam Geometriæ co-  
 gnitionem, sed solam paucorum  
 nominum notionem, & intuitio-  
 nem schematis attentam, com-  
 parari potest cum iis luminibus,  
 quæ per vastas provincias late ser-  
 punt, donec evolvantur in mare:  
 ut autem illa aliud alibi sortiun-  
 tur nomen, ita & hæc aliis suis  
 partibus ad alias proprietates ap-  
 plicata diversis nominibus appel-



Hujus causa potest tibi muneris ipsa vocari;  
 Post conversa locis secuit cum pluribus axem,  
 Fermentis mores dedit & fervoribus, aucta  
 A queis voce nova proinde est; & limite in omni, 2555  
 Quem toties repetit restaurans multiplicanque,  
 Corpora quo debent hæere tenaciter apta,  
 Non nisi causa tenax, eadem licet, appellatur.

De-

lari potest. In primo suo asymptotico crure potest appellari principium impenetrabilitatis: succedit multitudo arcuum sequentium circa axem, ubi potest dici causa fermentationis: ibidem habentur tot illæ intersectiones cum axe, nimirum tot virium limites, e quibus ibidem potest accipere aliud nomen, & dici causa cohesionis. Postremum omnium habetur crux illud asymptoticum, quo axem legit, veluti navis longo itinere, & contorsionibus tam variis defatigata, ubi dici potest causa gravitatis.

Porro hæc diversa officia hæc diversa arcuum formæ, hi multiplices itus, & reditus, videntur prima fronte pertinere ad aggregatum quoddam informe, cum varietate arbitraria, & admissa unice ad reddendam in singulis casibus explanationem singulorum phaenomenorum, uti erant singulares Peripateticorum formæ. Verum hic longe aliter se res habet. Unica curva uniformis naturæ præstat hæc omnia. Continuus est ejus ductus, & simplex. Ad eam simplicitatem penitus percipiendam requiritur Geometria sublimior, & calculus. Geometrix curvarum simplicitatem deducunt ab algebraica æquatione, quæ exprimat relationem inter abscissas, & ordinatas, nec mutet naturam, aliis arcubus ad alias æquationes pertinentibus. Ostendi in Dissertatione *de lege virium in Natura existentium*, curvam propositam esse ex eo curvarum

genere. Propono problema hujusmodi. *Invenire Naturam curvæ, cujus abscissis exprimentibus distantias, ordinata expriment vires mutatis distantii utcumque mutatas. & in datis quocumque limitibus transeuntes e repulsivis in attractivas, ac ex attractivis in repulsivas, in minimis autem distantii repulsivas, & ita crescentes, ut sint pares extinguenda cuicumque velocitati utcumque magna. Quoniam posuimus, mutatis distantii utcumque mutatas complectitur propositio etiam rationem, quæ ad rationem reciprocam duplicatam distantiarum cecedat, quantum libuerit, in quibusdam satis magnis distantii.* Solutio ejusmodi problematis demonstrat simplicitatem curvæ, quæ licet nobis videatur maxime implexa, adhuc tamen in se potest esse simplicissima, & uniformis naturæ.

Addam hic illud, posse curvam esse naturæ simplicis, licet etiam exprimi non possit per ullam æquationem algebraicam: habentur enim curvæ naturæ simplicis, quæ per nullam æquationem algebraicam finitam exprimi possint. Ejusmodi sunt omnes curvæ transcendentes, ut omnes spirales infinitæ, ut cyclois, logarithica, & aliæ plurimæ inter notissimas præter numero infinitas infinitas, quæ facile concipi possunt. Habebuntur autem, ut inhi omnino persuasum est, curvæ aliorum generum, quarum nullam habemus ideam, quæ per methodos nobis

Denique supremo jam crure, quod usque prope axem  
 Procurrit, puppisque velut, sua littora radit, 2560  
 Quandoquidem gravibus leges dat rebus ibidem,  
 Ipsa audire se et gravitatis causa, velut sit  
 Ipsa alia a primis. Diversis unica spiris,  
 Ductibus & variis hæc tam diversa creavit,  
 Hæc varia, in rebus quæ constant omnia cunctis. 2565

li 2

Or.

prorsus ignotas, diversissimas ab  
 algebraicis, & transcendentibus,  
 uniformitatem naturæ exprimere  
 poterunt, ac relationem inter ab-  
 scissas, & ordinatas, quæ exhibe-  
 beant vires per distantias, cum  
 conditionibus requisitis ad rem  
 præsentem. Et quidem cum cur-  
 væ, quo in pluribus punctis se-  
 cari possunt a recta, eo altiore  
 habeant, & humanæ menti com-  
 plicatiorem æquationem, eo autem  
 plures sunt, quo ita altiores;  
 summa est probabilitas, curvam,  
 quæ exprimit nexum virium cum  
 distantis, esse ex eo ipso genere  
 simplicium in se ipsis, nobis autem  
 hominibus complicatissimarum.

Innuam & istud, posse unicam  
 hanc simplicem curvam concipi  
 compositam ex aliis pluribus sim-  
 plicioribus ita, ut quævis ejus  
 ordinata coalescat ex ordinatis ad  
 alias curvas datas quascunque, &  
 præterea aliam, quæ ordinatam  
 habeat complementem cum omnium  
 illarum ordinatis tam positivis,  
 quam negativis ordinatam curvæ  
 nostræ primigeniæ, Sic potest  
 assumi hyperbola gravitatis New-  
 tonianæ, & positivis ejus ordinatis  
 a sine ordinatæ eujusvis pertinenci-  
 tis ad nostram curvam cum dire-  
 ctione positiva sursum: oriatur  
 in curva nova, quæ conjuncta  
 cum gravitatis Newtonianæ curva  
 restituet nostram. Tum poterit  
 concipi materia, ut prædita vi  
 gravitatis attractiva, quæ immen-  
 titis in infinitum distantis crescat  
 in immensum, iis autem auctis  
 decreseat accuratissime in ratione

distantiarum reciproca duplicata  
 pertinente ad quatumque distan-  
 tias utcumque in infinitum conti-  
 nuatas, sed simul & alia vi expres-  
 sa per illam novam curvam. Hæc  
 curva nova poterit iterum resolvi  
 in alias, quarum aliæ pertineant  
 ad solam fermentationem, vel  
 ad solam cohesionem, in quibus-  
 dam solis distantis, aliæ ad elasti-  
 citatem, aliæ ad alia ejusmodi  
 munia. Tum materia habebit  
 omnes illas proprietates, quas  
 poterimus scorsum considerare  
 singulas, & determinare phænomena,  
 quæ ab his pendunt, ac simul  
 habebit illam vim expressam a  
 curva ultima complente primigeni-  
 am cum singulis. In se lex vi-  
 rium erit unica, & simplex: si  
 composita ex nostro concipiendi  
 modo, tanquam si singuli illi ef-  
 fectus provenirent a singulis cau-  
 sis a se invicem non pendentibus.  
 Complicatio illa, & compositio erit  
 tota in nostro cogitandi modo,  
 Natura erit in se simplex. Porro  
 vel inde magis commendatur hæc  
 theoria, quod ejus ope possit ha-  
 beri, quidquid alii dixerunt utcum-  
 que desperatum, ut formæ sub-  
 stantiales, vel accidentales Peri-  
 pateticorum eodem prorsus mo-  
 do, quo supra vidimus torum  
 corpuscularium systema, cum an-  
 nulhis, cuspidibus, uncinis, de-  
 duci e solo cohesionis genere ab  
 eis inducto. Hæc simplex omni-  
 bus illis compositis æquivalet: il-  
 larum reductio ad aliquam minus  
 compositam videtur fuisse votum  
 Newtoni, cui videretur nobis satis

Ordinibus ⁊ multis elementorum, omne coortum est  
 Hoc, quodcumque vides; punctorum arctissimus ordo  
 Est prior, & longe tenuissimus; ædificatur  
 Alter ab hoc porro, dein alter, & alter, & usque  
 Laxior, & spatiis majoribus amplior omnis; 2570  
 Donec corpora, quæ nosmet sentire queamus, .  
 Consistant, adeo diversis prædita formis,  
 Et variis adeo rebus mutata modisque.

Porro ⁊ nulla quies est ullis, quotquot in omni

Sum-

bene satisfieri per hanc theoriam.

⁊ Quæ pertinent ad diversos ordines particularum diximus jam pluribus in locis. Primus ordo constituetur per puncta collocata in distantis perquam exiguis, & in fortissimis limitibus: secundi ordinis particulæ non poterunt accedere ad particulas primi nisi ad eas distantias, in quibus nimirum actio cuiusvis puncti alterius particulæ in omnia puncta particulæ alterius sit ad sensum eadem. Tum particula secunda primam poterit promovere, vel retrahere, poterunt binæ illam cohibere in quadam determinata positione respectu ipsarum per vim in latus, sed non poterunt dissolvere, ad quam dissolutionem requiritur actio inæqualis in puncta componentia particulam dissolvendam. Eodem pacto difficile quidem, sed minus difficulter, particulæ secundi ordinis dissolventur per actionem inæqualem inductam in particulas primi eas componentes, & ita porro habebitur progressus per longam fortasse seriem ordinum altiorum, donec deveniatur ad hæc nostra corpora, in quibus quotidie cernimus dissolutiones, & compositiones novas. Omnia ea pendent a natura arcuum curvæ primigeniæ, & accessu ad molem dissolvendam majore, vel minore respectu distantie particularum ipsam constituentium, vi

cujus actio in easdem particulas evadet inæqualis tam magnitudine, quam directione.

⁊ Facile colligitur ex iis, quæ dicta sunt, id, quod hic Noster monet, nullam haberi omnino quietem in Natura, quod quidem vel solius Newtonianæ gravitatis generalis est consecutarium, vi cuius ad motum cuiusvis musculæ moventur omnia prorsus corpora in Natura. Quodvis punctum materiæ habere debuit a prima sui origine, & si hæc leges durent, per totam æternitatem habebit semper primum motum, de quo & alibi egimus, continuum, & variatum uniformi variatione, quem motum determinaret, qui nosset naturam legis virium, sive ductum curvæ ipsam exprimentis, nosset numerum punctorum, ipsius positionem, & velocitatem, ac directionem motus initialem, & satis haberet mentis, ac Geometriæ ad solvendum illud problema nobis hominibus prorsus imperviam, quo iis datis quærat motus singulorum punctorum.

Porro cum motus uniformis, ac vel rectilineus, vel circularis, vel parabolicus, aut ellipticus, aut alius quivis in curvis nobis cognitis, sit unus ex perquam exiguo casuum numero contra infinitas infinitum numerum casuum aliorum; erit utique quivis ex iis infinitas improbabilis infinitate ordinis admodum sublimis: ubi

Summa sunt, punctis revera, motus & ullus 2575  
 Non est, signet iter qui rectum; at quodlibet unum,  
 Est opus, ut punctum curva regione feratur

l i

Per-

quidem iterum patet, non posse a priori demonstrari vim inertiae, qua Natura debeat determinare omnia corpora ad quietem, vel motum uniformem in directum, nisi externa vis cogat eum statum mutare. Qui debeat Natura illud semper affectare summo studio, quod nunquam possit assequi, & ut Tantalus quidam inhiare perpetuo iis aquis, quas nunquam possit attingere?

Consequitur autem & illud, motus parabolicos nostrorum gravium, ellipseos planetarum, ac alios omnes ejusmodi esse fructum meditationis nostrae separantis circumstantias variantes ad habendam simplicitatem majorem, & evitandam complicationem, quae obruat nostrum animum, sed nihil eorum haberi in Natura.

Omnia sunt respectiva in ipsa Natura, nec praeter elementa prima simplicia, & simplicem generalem legem, quidquam aliud absolute simplex, quidquam respectu nostri regulare. Omnia pendunt a combinatione omnium reliquorum, ubi recurrit id, quod Leibnizius alio modo per suas entelechias voluit nimirum nexu mutuo omnium existentium ita, ut nihil sit in Natura, quod a singulis reliquis non pendeat.

Qui illud sublime problema solveret, & solutionem simul omnem unico intuitu conspiceret, miraretur sane, & illud, quaedam puncta materiae, quae in evolvendis suis illis curvilineis motibus per longam saeculorum seriem fuerint remotissima; per aliam habere arcus curvarum suarum contiguos, per quam similes, & fere asymptoticos, atque id, in illa tanta tam diversarum curva-

rum farragine, quae ad tantam punctorum multitudinem pertinent, alias curvas nullos habere arcus similes & proximos, alias habere plurimos, & quae in aliis per dies, vel annos plures, & lustra vel saecula simul pergant, tum recedant in immensum, ac iterum coeant. Reciprocatio ejusmodi accidit inter caetera in iis hominibus, qui stationem perpetuo mutant commorantes ex: gr: jam in urbe, jam ruri: cum punctis constituentibus illas domos, quas incolunt, habent ejus puncta arcus curvarum jam proximios, jam remotos. Quam varios olim curvarum arcus describerant, & quam varios olim describerent horum digitorum, hujus calami puncta, quae dum scribo intueor? Ubi nam modo, & quam procul alia ab aliis arcus suos describunt illa puncta, quae tandiu vel in invicta Alexandri dextra, vel in magno illo Ciceronis cerebro, veluti quidam ejusdem legiois commilitones, habuerunt tandiu, arcus conformes, proximios, conspirantes?

Et hic quidem notatu dignum videret mihi, & illud, quaecumque cohaerent, quandiu cohaerent, ea habere arcus sui motus proximios, tum ubi cohaesione victa separantur, & longe abeunt, arcus novos motuum evadere protinus remotissimos. Et proximi, & remoti ad eandem binas curvas pertinent continuas eadem generali solutione comprehensas, quae satis longos arcus habent quam proximios, tum alios immediate ante, & post remotissimos. Donec cohaerent, habent motus conspirantes: at non ideo cohaesio reponi potest in motu con-

Perpetuo prorsus sine saltibus, & sine pausis.

Omnis motus enim punctorum a viribus omnium

Usquam quotquot erunt, pendebit; agentur ab omni 2580

Puncto, interruptis non legibus, omnia puncta

Scilicet, & motus concrefcet ab omnibus omnino

Non intermixta recta regione, morave.

Quin & neque erunt gemini motus, simileſve, pareſve

U-

ſpirante, ut in velo aquæ exilientis cum ingenti velocitate haberetur difficultas in ſeparatione unius particulæ ab alia. Si, ut alibi diximus, nos quoque eandem velocitatem haberemus, quam habent eæ particulæ aquæ, ita facile eas manu ſepararemus, ut ſeparamus particulas aquæ quieſcentis reſpectu noſtri in vaſe aliquo: nam & dum ea nobis videtur ita quieſcere, tum ea ipſa motu multo celeriore nobiſcum, & cum ipſo vaſe & tota Tellure progreditur ſimul. Duo ex iis, quæ hic ſuper hæc menſa intueor, ut bini libri, progrediuntur quidem cum univerſa Tellure, & merum motu conſpirante velociſſimo; ſed ego admodum facile alterum ab altero removeo, quia non cohærent: ſi velim unam libri partem ab alia removeo, tum vero adhibenda mihi eſt vis non exigua, quæ nimirum ad lace- randum ſic ſatis. In iis, quæ non cohærent, habentur motus conſpirantes, ſed non habetur vis, quæ cogat perſeverare in motu conſpirante, quæ quidem habetur in iis, quæ cohærent, quamobrem difficultatem experior in hoc caſu, non in illo; quia in illo nulla mihi vincenda eſt vis, in hoc vincenda eſt vis cohæſionis, quæ ſedcirco in alio reponenda eſt. Motus conſpirantes ſunt effectus cujuſdam vis communis, quæ cauſam habet aliquando reſiſtentem, alias cedentem protinus minimæ illatæ vi; ſed in utroque caſu, & vis illata, & vires reli-

quæ, & motus omnes pertinent ad illam ſeriem generalem virium, ac motuum, quas illud generale problema complectitur, niſi præter eas vires neceſſarias interveniant aliæ pendentes a libera hominum voluntate, quæ turbent illarum effectum.

¶ Diximus in ſuperiore adnotatione, aliquando haberi arcus proximos, & conformes; ſed hæc hi quidem, ut hic Noſter notat, erunt unquam penitus conſpirantes. Cum ſingularum punctorum motus pendeat a viribus omnibus, quæ exurgunt ex omnibus relationibus diſtantiarum, & poſitionum, quas ipſa habent ad alia omnia puncta, hæc autem diſtantiæ, & poſitiones nunquam poſſint eſſe prorsus æquales, & ſimiles pro binis punctis quibuſcumque; hinc utique nec vires, quas habebunt, nec motus eſſe poterunt unquam prorsus æquales & ſimiles, quæ mihi quidem eſt unica vera cauſa, cur nuſquam invenire liceat bina compoſita prorsus ſimilia, bina poma, vel folia, vel alia corpora quæcumque, non autem principium indiſcernibile, quod ipſi infinitæ diſcernenti vi mentis, ipſi infinitæ vi determinativæ Divinæ liberatè auferat ſeligendi e binis prorsus ſimilibus unum præ alio.

Verum & illud opportune notat Noſter, vires punctorum proximorum conferre plurimum ad determinationem arcuum deſcribendorum, vires remotorum parum admodum. Hinc corpora,

Ulli inter se; eadem ratio nec ad omnia puncta 2585  
Punctis esse queat geminis, siquidem loca constant  
Diversa, atque ideo diversis viribus errant.

Attamen hoc verum est, longe longeque remotis  
Cum vires tenues punctis sint, atque valentes.

Vicinis, paulo diversis puncta moveri 2590

Flexibus interdum duo posse; & sic ea certe,  
Unam in particulam coeunt quæ puncta vicissim,

Motu diverso longe minus abripiuntur,  
Quam si particulis diversis addita constant.

Sic quæ constituunt Terram, Venere, Jovemve, 2595

Non adeo ductu vario trans æthera currunt

Se collata inter, quantum collata Cometæ

Punctis si fuerint, aliisve vagantibus atris:

Haud minus in summa tamen est diversa potestas

Omnibus in punctis, neque sunt discrimina nusquam, 2600

Nulla ut res alii similis sit, parve profecto.

At si nostra viæ species, quam diximus ante,

Non

quæ ad eandem planetam pertinent, multo magis conspirantes motus habent, quam quæ pertinent ad diversos, & multo magis, quam quæ ad remotissimas binas fixas: multo autem minus ea puncta remota possunt ad perturbandam similitudinem motuum conspirantium in iis, quæ cohærent. Ut autem illa inæqualitas positionis respectu summæ omnium punctorum utcumque vel parum, vel nimis distantium parit semper discrimen aliquod in omnibus Naturæ operibus pertinentibus etiam ad eandem speciem; ita exiguus ille punctorum remotiorum influxus in motus determinatos potissimum a punctis propinquis inducit tantam illam similitudinem, quæ adhuc remanet inter diversa ejusdem speciei individua, in quibus forma similis in semine & similitudo particularum seminis, ac succi ad nutritionem præparati a Natura inducunt, quidquid habetur simili-

tudinis constantis inter species eandem. Hæc itidem omnia aptissime congruunt cum tota theoria virtutum hoc pacto pendentium, a distantis, & a minimis ad maximas pertinentibus longissime, ac latissime in infinitum.

Urget hic philosophicas meditationes, quarum plures congressi in ipso opere Theoriæ meæ, ut pateat incredibilis sane fecunditas phænomenorum, quæ derivare possunt vel ex unica curva prorsus communi omnibus prorsus homogeneis materiæ punctis. Possimus huc usque postremam nostræ curvæ crux asymptoticum, ut referat Newtonianam gravitatem, quæ protendatur ad omnes distantias auctas utcumque in infinitum. At fieri sane posset, ut postea quam ea diu pertransisset usque ad distantias, ad quas protenduntur non planetæ solum, sed & omnes solaris nostri systematis cometæ, fieri posset, ut iterum ab ea forma in immensum recede-

Non ita desineret, gravitatem ut ubique referret  
 Corradens axem, sed post immensa locorum  
 Inciperet rursus tranare, axemque secare 2605  
 Se referens huc atque illuc varièque recurvans,  
 Et varios spatiis alternans grandibus arcus,  
 Et varias vires, quid tum foret? esse locata  
 Limitibus certis tum sidera fixa videri  
 Possent, & nostris subjecta hæc sensibus omnis 2610  
 Summa inter sese connecti, conque ligari  
 Non aliter, quam particulæ puncta inferioris  
 Cujusvis; atque alterius sic particula esse  
 Majoris longe Mundi, sic rursus & alter  
 Particula alterius, nusquam ut finire queamus. 2615  
 Sed nimium tenuis mens est, finitaque nostra,  
 Ut tantum extendat se, quantum summa Potestas  
 Cunctarum rerum, Naturæque alma Creatrix;  
 Ut videat, secunda queat quodcumque referre  
 Hæc via curva, sinuque suo quod condere cumque, 2620  
 Una ministrarum tamquam e numero innumerati,  
 Ingens, cum libeat, quas evocet illa Potestas.

Ac-

ret, & axem secaret iterum in punctis plurimis cum omnibus contorsionibus, quas proposuimus pro distantis exiguis respectu nostri. Tum vero possent utique fixæ omnes, immo integra fixarum systemata cum suis & planetis, & cometis esse inter se in quibusdam satis validis limitibus cohesionis, & constituere particulam quandam ordinis superioris, quæ respectu alterius Mundi multo majoris est, quod est in hoc nostro granulum arenæ exiguum.

Possent autem haberi series quædam Mundorum ejusmodi, qui possent esse vel similes inter se, vel prorsus dissimiles: ad habendam similitudinem satis esset concipere in axe curvæ primigeniæ segmenta computata a principio, quorum præcedens quodvis esset ad quodvis subsequens in quavis perquam exigua ratione continua: in his cujusvis segmen-

ti possent haberi asymptotus cum arcu infinito hinc attractivo, inde repulsivo: arcus autem toti inter binas qualvis asymptotos deberent esse prorsus similes cum eodem numero limitum, & eadem ratione intervallorum, ac ordinatarum in punctis homologis, cum arcu referente gravitatem per maximam partem intervalli inter ipsas binas asymptotos, qui post ductum longissimum ad latus ipsius axis deinde recederet ab ipso, & abiret in infinitum: pro dissimilitudine deberet arcus inter binaria asymptotorum esse diversus.

In hujusmodi curvæ constitutione nullum punctum positum inter binas asymptotos possent egredi ex illo suo Mundo, & abire in alium vel ceteriorem, vel ulteriolem. Omnia puncta in quovis Mundo minimo haberent in ipso motus suos, componerent particulas, & exhiberent phæno-

Accidere : in mundis etiam tot possèt , eadem  
 Id curva præstante via , ut moveantur in uno  
 Plurima , sit motus quorum procul alter origo ; 2625  
 Et tantùm ob motus agitetur hic illius , ille  
 Hujus , ut in mundos distantes notitiæ sic  
 Mundorum transmittantur , neque transeat ullus ,  
 Qui doceat cursor , neque vox , neque littera migret .

At

mena vel eadem , vel diversa , prout numerus punctorum , & dispositio , ac motus initialis foret similis , vel dissimilis . Singuli ordinis inferioris in casu similitudinis essent tanquam singula puncta respectu Mundi proxime superioris , & hujusmodi particulæ haberent , eandem relationem ad se invicem positæ in illis majoribus distantis , quam puncta simplicia in primo Mundo , suum primum arcum pro mutua impenetrabilitate , suos limites pro cohesionibus , suos arcus pro fermentationibus , suum ultimum pro gravitate . In casu dissimilitudinis lex pro hiæc masculis differret quantum libet a lege pro punctis constituentibus quemvis primum Mundum . Cum segmentorum series possit continuari in infinitum , patet unicam curvam infinitam posse ita æquivalere infinitis diversarum curvarum generibus , nec ulla cujuscumque speciei curva excogitari potest , quæ segmentum non inveniret suo segmento cuius quantumlibet proximum . Harum variarum curvarum formæ nos quidem latent ob nostræ mentis tenuitatem , quas omnes unico intuitu perspicit infinita Divini Conditoris Mens , inter quas selegit eas , quæ idoneæ erant ad constantem illam phænomenorum seriem , quam sibi condendam proposuit .

¶ Licet tam multa huc usque prolata sint , quæ vim vel unicæ curvæ ostendant , & usum variarum ad explicanda phænome-

na ; adhuc ea quidem continet alia plura , inter quæ notatu dignissimum videtur illud , quod hic Nolte proponit . Si in quadam immani distantia , habeantur arcus curvæ secantes axem in locis quamplurimis , & existerent binæ massæ punctorum , quarum singulæ constituerent singulos quosdam Mundos pendentes a viribus , quæ respondent in eadem curva distantis illis minoribus , quas habent inter se puncta ejusdem massæ , haberetur autem præterea actio sævis valida punctorum unius massæ in puncta alterius , quæ responderet ordinatis ad eandem curvam respondentibus distantis illis tanto majoribus ; tunc in utroque Mundo haberentur motus , quorum causa non haberetur in Mundo eodem , sed in illo alio . Si haberentur intermedii arcus asymptotici cum arcis infinitis attractivis , & repulsivis ; nullum punctum ex altero Mundo posset abire in alterum ; & tamen notitiæ ex altero in alterum transmitti possent . Haberi possent bini calami ejusmodi , singuli in Mundis singulis , quorum altero scribente , alter eadem litteras efformaret . Si nimirum singula binaria punctorum pertinentium ad duos calamos essent in limitibus cohesionis fortissimis ; deberent habere eandem distantias , & pervalidas vires in latas , eandem positiones ad se invicem , puncta omnia unius calami respectu punctorum alterius . Alterius motui deberet utique obtemperare alter .



At nos in rebus, quæ possint esse, morari 2630  
 Quid juvat? Omnipotens rerum quid fecerit Auctor,  
 Conjicere e paucis, quæ cernimus, exiguisque

Sympathiæ orirentur, & antipathiæ innumeræ, ac alii effectus sine ulla ratione ipsos determinante, quæ in eo Mundo existeret.

Ego & illud addidi: posse unam particulam componi prorsus indissolubilem, in qua puncta eam componentia cogantur non egredi e spherula respectiva utcumque exigua, quin ea puncta sint in ullo limite cohesionis: satis esset, si omnia essent in validissimo limite cohesionis cum tribus punctis remotissimis. Is solus limes cogeret illa tria puncta ad habendam semper illam determinatam distantiam ab illis omnibus nihil fere mutatam a diversa positione eorum aliorum punctorum, quæ itidem eam distantiam habere deberent ab ipsis tribus nihil ad sensum mutatam a viribus mutuis, quibus in se agerent, quæ impedirent accuratam ipsorum compenetrationem. Quoniam mutari non posset ultra limites utcumque arctos distantia ullius e punctis massule illius ab ullo ex illis tribus punctis; deberent utique habere omnia eandem distantiam relativam ab iis, adeoque a se invicem discedere non possent. Interea impresso quovis motu ei particulæ, moverentur simul illa tria puncta remota, quorum motus nihil ad sensum turbaret motum, quem similes particulæ proximæ exercerent in alias proximas, si horum punctorum numerus foret ita immanis, ut quantitas motus illorum trium utcumque pendens ab ea immani distantia foret ad sensum nullus respectu quantitatis motuum utut exiguorum, quos haberent singula massulæ eujusvis puncta.

Plurima alia excogitari possunt

Non eodem pertinentia, quæ fluunt ex illa unica curva, sed illud adhuc adjiciam, quod iterum proposui. Si essent duæ ingentes massæ punctorum in eodem spatio sitæ, in quarum singulis singula puncta respectu singulorum eujusdem massæ haberent vires pendentes a curva, quæ vel esset eadem pro massa utraque, vel diversa, at nulla haberetur vis mutua inter puncta prioris massæ cum punctis posterioris; possent haberi duo Mundi in eodem loco apparenter compenetrati, sed ita, ut singuli suos motus evolverent, quin ulla notitia alterius posset migrare in alterum. Haberi posset Mundorum eujusmodi numerus immensus. Quis scit an nobiscum sint hic alii plurimi vel nostro similes Mundi, vel a nostro prorsus dissimiles, qui nobis sint prorsus ignoti? Quid vero, si binorum Mundorum puncta nullam quidem haberent actionem inter se, sed puncta tertii haberent actionem cum iis: quæ nova leges immensa casuum inducentium suas phænomenorum series sane mirabiles, quæ tamen omnia tam variâ, tam multa pendere possent a natura vel unicæ curvæ, & peragi omnia certis legibus, & inconcussis? Quocumque mentis aciem circumfero, ubique leges immensa sese exhibet meditationibus, quæ nihil ita manifesto menti sistunt, ut immanem, inexpressibilem, infinitam prorsus humanæ mentis nostræ imbecillitatem, & cæcitatem.

I Hic jam habetur postremus omnium perquisitionum fructus, facto gradu a tanta tot mirabilium phænomenorum multitudine, atque ordine, & nexu omnium rerum pulcherrimo ad Potentissi-

Non datur. Arbitrio sed quod deducta sit omnis  
 Hæc natura suo, sapienti struxerit ille  
 Hanc summam quod mente, quod almas fixerit orbi 2635  
 Leges, ut fieri possint, quæ facta videmus,  
 Non jam hoc conjicere est, dubiaque in luce tueri,  
 At se perspicuo manifestum in lumine prodit  
 Hoc magis, ingenio quo plus contendimus acri.  
 Omnibus a rebus nimirum huc ducimur, orbis 2640  
 Lustratus meliora sua spectacula scena  
 Ingerit, & longe super evehit, atque recludit  
 Unum ad Principium faciles certosque meatus,  
 Principium Sapiens rerum, æternoque coercens  
 Omnia consilio. Præsens mage, conspicuumque 2645  
 Quid menti queat esse per ardua sidera vectæ,  
 Corpora Naturæ per vasta, per intima rerum,  
 Totius & leges scrutanti & fœdera mundi,  
 Quid queat esse, quod introrsum magis insinuetur  
 Undique diffundens manifesti lumina veri, 2650  
 Quam tantas res esse aliquem, qui struxerit, atque  
 Temperet, & pulchro, quo nexuit, ordine servet,

Sum-

mmum, ac Sapientissimum Artificem, qui ea omnia unico intuitu perspexit, unico efficacissimæ voluntatis motu procreavit. Is est uberrimus omnium meditationum nostrarum fructus, ut Auctorem ipsum, totius ordinis fontem unicum, per hæc ipsa, quæ intuemur, agnoscamus, & veneremur. Id ipsum in postrema illa Quæstione Opticæ, quam toties in hoc libro produximus, Newtonus protulit, qui remotissimus ab ineptissimis nostri ævi pseudo-philosophis ad infinitam hanc Supremam Causam assurgens, & evidentissimam ejus potentiam effectricem vim agnovit, & ei omnem, quem possumus, grati animi sensum, cultum omnem exhibendum prædicavit. Ipsum Noster in hoc postremo totius Operis sine ita imitatus est, ut in immensum progressus sit tam in iis, quæ congestit, quam in vi quadam, ac elocutionis ip-

sius robore sane admirabili, quo mihi quidem in hoc tanto argumento pro dignitate pertractando, videtur seipsum, uti omnino decebat, superasse. Proferemus hic ipsa Nevvtoni loca huc pertinentia descripta e sine ejus postremæ quæstionis Opticæ, quam in hoc libro potissimum Noster respexit, ut innotescat, quam longe ultra illum progressus sit.

Affirmat ibi Nevvtonus, videti quidem res corporeas universas compositas fuisse, ex particulis  
 ,, varie inter se in prima rerum  
 ,, fabricatione sociatis & conjunctis nutu, & consilio Agentis intelligentis. Decuit enim eum,  
 ,, qui res omnes creavit, eandem  
 ,, disponere quoque, & in ordinem collocare. Quæ si vera rerum origo fuit, jam indignum erit Philosopho alias Mundi condendi rationes exquirere, vel comminisci, quemadmodum

Summis, & mediis præsentem rebus, & imis,  
 Ingentem Dominum, cuius vim tota veretur,  
 Unde ortum trahit, atque suum Natura vigorem? 2655  
 Vix potuisse Virum mortali stirpe creari  
 Credidimus, nobis immensi qui patefecit,  
 Orbis queis agitur, leges, quas dicere longus  
 Noster erat labor; at decerpit tenuiter illas,  
 Et paucas longe de multis, hæc quibus ingens 2660  
 Stat moles, qui materiæ nova dixit inesse  
 Munera, certa fides neque dictis absuit illis:  
 Propterea merita super hæc mortalia laude  
 Nos illum in cælum mirati eveximus, illi  
 Plaudimus, & nostros ultro submittimus ausus. 2665  
 Illam infinitam quam longe agnoscere porro  
 Par erit, & prorsus divinam dicere Mentem,  
 Ipsas quæ rebus leges has provida fixit,  
 Materiæ exortum dedit, & sua munera cunctis  
 Corporibus, viresque suas, quæque ordine mundum 2670  
 Commovet invictò, quæ certo limite stellas  
 Ardentes frenat, quæque astra vagantia cælo,  
 Et late Solis fundit cum luce vigorem,  
 Quæ Terram immoto convertit cardine inertem,  
 Et mores ventis dedit, undisonoque profundo. 2675  
 Quid si præterea tot per viventia sæcla,  
 Quæ mare, quæ terras, quæ tractus incoluere  
 Aurarum liquidos, animantium si variatas  
 Innumeras irem per stirpes, non minus arcto  
 Inclusæ quæ sunt, quam magno corporis auctu, 2680

Ex.

„ e Chao per meras leges Natura  
 „ Mundus universus oriri potue-  
 „ rit; quamvis, formatus cum  
 „ sit, possit is jam per ipsas leges  
 „ in multa quidem sæcula per-  
 „ durare.

Pergit autem ibidem Nevvto-  
 nus, & pro argumento ad agno-  
 scendam mentem intelligentem, ut  
 primam causam, adhibet planeta-  
 rum, & cometarum motus ordi-  
 natos, tum uniformitatem maxi-  
 mam, quæ apparet in pluribus  
 animalium speciebus. Noster ad-

dit etiam varietatem tantam in  
 aliis, quæ in insectis potissimum  
 est utique maxima, ut cum tan-  
 tam habeat tot organorum stru-  
 cturam, multo magis adhuc in ad-  
 mirationem rapiat: insistit autem  
 ipsi Anatomie multo plus, & ele-  
 ganter exprimit plurima, quæ eod-  
 em pertinent: tum & illud at-  
 tingit, quam pauca hæc sint re-  
 spectu eorum, quæ videremus,  
 Naturæ munia, proprietates cor-  
 porum, organorum usus, si nostræ  
 acies intensior evaderet.

Excuteremque suis quæ motibus instrumenta,  
 Sensibus & motus, & sensus moribus apti,  
 Et mores vitæ pariter generique tuendo;  
 Exinde ad genus hoc nostrum mortale venirem,  
 Exiguos velut ad mundos, huic anteferendos 2685  
 Fors magno tamen, & partes introrsus & extra  
 Lustrarem, quarum modus, & præclarior usus,  
 Nempe aures, tremulas auras, sonitumque bibentes,  
 Et structos oculos pro dio munere lucis,  
 Et, cerebri fibras, & nervos, atque calens cor, 2690  
 Ductas venas, vocisque cibique meatus,  
 Et qui sunt variis lymphis sudantibus apti,  
 Septaque item & nexus, & itus reditusque cruoris;  
 Denique si vires & motus percipientis  
 Vestigarem animi, & versantis in omnia sese, 2695  
 Quam tum magna suat, videatur, ut illa creatrix  
 Tantarum rerum, quam pollens alma Potestas,  
 Et quantum nostros conatus exsuperare,  
 Quantum a notitiis, quantumque recedere nostris!  
 Atque utinam hæc animi finita arctataque nostri 2700  
 Vis magis atque magis distendi posset, & auctu  
 Pro rebus circum positis excrescere magno,  
 Tum stupor obrueret magis & magis admirantes,  
 Scilicet ad summum conversos rebus ab istis  
 Artificem; tum namque novas per corpora leges 2705  
 Credibile est nobis præsto fore, pluraque semper  
 Naturæ officia & mores, viresque patrent:

In eo loco Newtonus ob aberrationes, quas parit mutua gravitas, metuit, ne aliquando manu emendatrice sit opus. Nihil certi habemus eo in genere, cum neutrum quidem corporum problema huc usque sit penitus solutum: verum omnino certum est, illas quæ nobis videntur aberrationes, esse consecutaria solutionis generalis pertinentis ad motus, qui pendent a numero punctorum omnium, & a curva exprimente legem virium generalem, qui motus nobis quidem videri possunt complicati, & aberrantes, at in se sunt utique

ordinatissimi, & nihil omnino exleges. Si Auctor Naturæ voluit, potuit utique ejusmodi curvam virium seligeret, ejusmodi numerum, & positionem primam punctorum adhibere, quæ ordinem inducerent constanti, & perpetua lege duraturum involventem eas ipsas, quæ nobis videntur irregularitates, & errores.

Exposito ordine, qui habetur in planetarum & cometarum motibus, ac in conformatione animalium, Newtonus sic concludit: „ Horum sane oranium „ conformatio prima nulli rei tri-

At proin usque tamen sustollier altius, atque  
A nobis procul usque recedere summa Potestas  
Et majore videretur se condere luce.

2710

Sed quanto magis illa recederet, attonitosque  
Redderet æternis animos fulgoribus altè  
Prætrictos, Dominum tanto magis esse potentem  
Noscere par foret, imperiumque hoc grande fateri  
Protinus, & nosmet submittere, nostraque, tantum 2715  
Hunc colere, atque olli purum contradere pectus;  
Quo nisi perducant exhausti denique longum  
Orbe in lustrato vestigatàque labores

Na-

„bui potest, nisi Intelligentiæ, &  
„Sapientiæ Entis potentis sem-  
„perque viventis, qui sit ubique  
„scilicet præsens, possitque vo-  
„luntate sua corpora omnia in  
„infinito suo uniformi *sensorio*  
„movere, adeoque cunctas Mun-  
„di universi partes ad arbitrium  
„suum refringere, & fingere mul-  
„to magis, quam anima nostra  
„voluntate sua ad corporis nostri  
„membra movenda valet, Ad-  
„dit ille quidem, *nec tamen*  
*Mundum spectare debemus tan-*  
*quam Corpus Dei, neque partes*  
*ejus tanquam partes Dei.* Adhuc  
tamen illa sensorii appellatio est  
sane maxime inpropria, licet ad  
puram quandam similitudinem sit  
adhibita. Noster ut elegantius,  
& fortius, ita & castigatius lo-  
quitur.

Idem quæ pertinent ad cul-  
tum ei Supremo Enti debitum,  
multo vividius expressa sunt hic  
apud Nostrum omnia, quam ibi-  
dem apud Newtonum: en hujus  
locum, quo is totum Opticæ opus  
utique immortale absolvit, Quod  
„si philosophia naturalis, hanc  
„methodum persequendo, tan-  
„dem aliquando ab omni parte  
„absoluta erit facta, atque per-  
„fecta scientia, utique futurum  
„erit ut & philosophiæ moralis  
„sines itidem prosperantur. Nam  
„, quatenus ex philosophia natu-

„rali intelligere possimus, quæ-  
„nam sit prima rerum causa, &  
„quam potestatem & jus ille in  
„nos habeat, & quæ beneficia Ei  
„accepta sint referenda, eatenus  
„officiu[m] nostrum erga Eum  
„æque ac erga nosmetipsos in-  
„vicem, quid sit, per lumen na-  
„turæ innotescet. Omnino, si  
„Deorum fallorum cultus non  
„occæcasset animum gentibus,  
„longe se inter eos extendisset  
„philosophia moralis, quam ad  
„cardinales illas quatuor, quas  
„vocant, virtutes. Et qui ani-  
„marum transmigrationem, so-  
„lisque, & lunæ, eorumque mor-  
„tuorum cultum docebant, id  
„sane multo potius docuissent,  
„qua ratione optime colendus  
„esset verus noster, & benefi-  
„centissimus Auctor. Quod  
„quidem fecerunt majores ipso-  
„rum, antequam animum mo-  
„resque suos corruperant. Lex  
„enim moralis ab origine genti-  
„bus universis, erant septem illa  
„NOACHIDARUM præcepta:  
„quorum primum erat, UNUM  
„esse agnoscendum summum  
„Dominum Deum, ejusque cul-  
„tum non esse in alios transfe-  
„rendum. Etenim sine hoc prin-  
„cipio, nihil esset virtus aliud,  
„nisi merum nomen.

Verum hic etiam, quæ contra  
Deorum, & Heroum cultum

Natura, quid jam juvet accumulasse sagaci  
 Notitias animo, quæ sint sine fruge, premantque 2720  
 Nequidquam ingenti lassatam pondere mentem?  
 Ut demum veluti peregrinis mercibus aucta  
 Post varios maris errores, lustrataque longum  
 Littora, & ignotas terras, a fluctibus atris  
 Mergatur patrio puppis tunc obruta portu. 2725  
 Omnipotens ⁊ Genitor, Cæli fulgentia templa

Hor-

Newtonus habet, rite procedunt tantummodo, si cultus Heroum sit & ipse tanquam Deorum, ac ipsis tribuatur id, quod uni Deo tribuendum est, & tanquam iis proprium, nec ab ipso Deo derivatum. At si more Catholicæ Ecclesiæ tribuatur cultus iis, qui ab ipso Deo acceperunt, quidquid habent, quo cultum promeruerunt, ac is cultus iis tribuatur ita, ut ejus numine afflatis, Divina ejus gratia ad illud honoris culmen evectis; id quidem non solum nihil ejus honori detrahit, nihil nostris erga ipsum officiis, ut potius id ipsum ad eum unum seleratur, & sic debitum omnino nostrorum erga ipsum officiorum complementum. Eo sensu, & Noster accipit illud *tantum hunc colere*, illum nimirum tantum ut Deum, nec alios nisi ad ejus ipsius laudem, & gloriam.

1 Postrema hæc invocatio habet vim sane admirabilem: parum absuit, quin subito concitatus animi motu, quo hujus loci letorem abripi necesse est, incaute dixerim tanto argumento parem. In ea primo quidem egregie affirmat, in ipsa meridiana lucidissimis obrutum jacere tenebris cum, qui hoc tanto tot phænomenorum splendore vividissimo infinitam sapientissimi, potentissimi, beneficentissimi Auditoris mentem amplissimam, fecunditatem immensam, voluntatem optimam non agnoscat. Audivi aliquando aliquem pseudo-

philosophorum audacter affirmantem, non licere sapienti viro Deum admittere, cum admitti non possit id, cujus nulla idea habeatur. Reposui adhibens phrasim Scholasticorum, minus quidem elegantem, sed tamen rei explicandæ apprime idoneam, mirari me plurimum, hosce homines non distinguere ideam apprehensivam a comprehensivâ. Ideam circuli habent ipsi rusticici positam in æqualitate distantiarum totius peripheriæ a centro, quam figuram ope funiculi facile describunt in hortorum areolis. Num idcirco habent ejus figuræ ideam comprehensivam? Nihil sane innotunt de tot ejus proprietatibus egregiis, quas Geometriæ demonstrant, nihil de tot difficultatibus propositis circa angulum contactus, ac alia mille ad eam figuram pertinentia. Illa ipsa, quæ Geometris jam nota sunt, nihil sane esse debent, si cum adhuc ignotis comparentur. Omitto mysteria, quæ latent in peripheriæ asymmetria cum diametro, & arcæ cum diametri quadrato: omitto tot Geometrarum sublimiorum mysteria, fortasse prorsus absurda, circa arcus circulares imaginarios, ac alia ejusmodi sexcenta, quæ vel jam circumferuntur, vel adhuc latent. An ideam non habet circuli, qui ea omnia ignorat, qui difficultates ejusmodi nescit dissolvere? Eodem pacto ideam comprehensivam ejus supremi Entis nobis

Horrisco per quem sæpe intremuere fragore,  
 Et mare concussum est, convulsaque cardine tellus,  
 Certa Tui in rebus qui non vestigia cernat,

At-

habere non licet: apprehensivam & talem, quæ omnem de ejus existentia dubitationem adimat, habemus utique, quotquot sumus; nec illa carere possumus, nisi ipsi nobis nostræ mentis oculos eruamus, & projiciamus longissime.

Quid sit posse, & efficere, quid intelligere, velle, providere, seligere, disponere, novit sane unusquisque: existentia, potentia, justitia, providentia, bonitatis, virtutis in genere, ideam habemus omnes. His ideis positivis semel admisis, secludamus mente, & dependentiam in existendo, & limites omnes in omni genere: jam habebimus Ens per se existens, necessarium, æternum, potentissimum, sapientissimum, beneficentissimum, æquissimum, uno verbo perfectissimum, & infinitum, quæ erit idea, non comprehensiva, sed apprehensiva, non ipso digna, sed quæ nos deceat, & nostræ imbecillitati attemperata abunde sit ad ipsum agnoscendum, colendum, amandum.

Præterea hic Noster prodit affectus animi sui Christiano, nimirum vero philosopho, dignissimos, proflus oppositos impiorum hominum affectibus, qui profitentur, se vel non agnoscere Divinum Numen, vel ita agnoscere, ut nullam hujusce Mundi curam gerens, sit respectu nostri tanquam stipes quidam, qui *sursum habiter, & nostra non consideret*, unde fit, ut nunquam mentem ad ipsum elevent, nunquam in eum animi sui affectus defigant.

Ostendit autem ibidem se Noster non Philosophum tantum, &

Geometram in sua pœssi, sed & Theologum esse, uti revera est, præstantissimum, adhibendo eo etiam in genere dicendi formulas accuratissime ad rem idoneas. Petit Divinæ gratiæ auxilium, sine qua nihil possumus, quod ad æternam nostram beatitatem directe conducatur: eam gratiam petit, quæ elevet intellectum, voluntatem excitando inflammet, *radium infer mentibus . . . . Corda move*. Porro ejusmodi illustrationes, & motiones petit, quæ dent *non solum posse, sed etiam velle*, ut cum Augustino loquamur; id autem ita, ut ea omnia cum hominum libertate consentiant, nimirum *ut possint, ut sponte velint*, quibus addit id, quod esse debet unicus nostrorum votorum scopus, unicus animi nostri affectus ultimus, Timorem Divinum, sed eum, qui filium deceat, cum perfecto nimirum amore conjunctum, amorem autem, non qualemcumque, sed ita perfectum, ut ipsum parentem optimum respiciat unum, ipsum ejus meritum, ipsam infinitam bonitatem, & perfectionem summam, non ulla, quæ inde possint in se commoda derivari, *tibi cuncta referre Ut sua contendant, spemque omne, gaudia, curas, Conjicere in te omnes, te querere, teque vereri, Unum diligere, atque uni tibi fundere laudes*. Nihil sane accuratius, nihil vehementius quivis præstantissimus Theologus, quivis in Aſchetis meditationibus omni suæ vitæ tempore versatus proferre possit in Theologico Tractatu, vel in Concionis ferventissimæ efficacissima peroratione,

LIBER DECIMUS. . 513

Atque operæ monumenta tuæ , tua gesta per Orbem, 2730  
 Nec dominum agnoscat , nec inciuctabile regnum  
 Unius , hic mediâ patitur de luce tenebras  
 Infelix , Solem cæcus neque suspicit almum .  
 Jam quoniam effari magni primordia Mundi ,  
 Et rerum causas induxti , artemque repõstam , 2735  
 Se tua per vacuos qua flexit dextera tractus  
 Omniparente means motu , numerosque recenti  
 Mensurasque suas infundens undique summæ ,  
 Te , Pater , hæc rerum nobis trans nubila monstra ,  
 Illabensque tuum radium infer mentibus , illo 2740  
 Circumfunde animos ad lumina dia inhiantes  
 Jamdudum , & semper potiores erige ad haustus ,  
 Qua Sacer ætherii decurrit nectaris humor ;  
 Corda move , impulsus audire , sequique supernos  
 Ut possint , ut sponte velint , tibi cuncta referre 2745  
 Ut sua contendant , spemque omnem , gaudia , curas  
 Conjicere in te omnes , te quærere , teque vercri ,  
 Unum diligere , atque uni tibi fundere laudes ,  
 Thura adolere tibi , facere , & persolvere vota .

F I N I S .