tur, cum mobile ex motu rectilineo per angulum contactus in motum circulationis transit, qui semel natus sed non nisi momento manere potest.

XVIII.

ILLUSTRATIO TENTAMINIS DE MOTUUM COELESTIUM CAUSIS.

Pars II.

13) Sed a propriis emendationibus atque declarationibus pergo ad ea quae vir doctus supra memoratus dicta prop. 78 objecit. Primum est quod orbem fluidum planetas incitantem oppugnat judicat ex motibus Cometarum. Nam cum hoc modo Cometae itidem, ut ipse arbitratur, circa solem debeant gyrari harmonice, areas temporibus aequales radiis abscindendo, pari quemque jure vorticem proprium habituros ait, qui vorticem planetarum sit turbaturus, cum Cometae ipsi Zodiaco nunc oblique, nunc ad angulos rectos occurrant, nonnunquam etiam contrario motu ferantur. Hic responderi potest, dubitari adhuc an talis sit Cometarum motus qui planetarum, accuratiorique rei determinatione opus esse. Sed eo licet supposito verisimile alicui fortasse videbitur, contingere in his vorticibus, quod in aquarum circulis quos diversi lapilli faciunt simul in aquam injecti, aut diversi simul soni suis undulationibus eundem aëris locum permeantes, ubi alter alterum non turbat. Praeterea sciendum est, rationem qua fluidum deferens in planetis collegimus, in Cometis cessare, quoniam non communi motu aut in easdem partes inter se et cum planetis feruntur: ipse autem per se cometa simplici trajectione fluidum nostrum planetarium non turbabit, nec vicissim turbationem inde sui motus sentiet, cum tenue sit fluidum, et ipse exiguam in eo moram trahat.

14) Altera objectio est, Circulationem materiae planetam eundem deferentis harmonicam non consentire cum Circulatione totius vorticis planetarii, nam in Circulatione harmonica velocitates esse reciproce ut distantias a sole, sed in toto vortice planetario quadrata temporum periodicorum fore ut cubos distantiarum: id enim deprehendi in ipsis planetis. Huic difficultati cum ipse jam olim

satisfacere disertis verbis pollicitus sim, dicam quid tunc in mente habuerim. Concipiebam in viae regiae, ut Keplerus vocat, seu Aequatoris solaris plano, crassitiem aliquam habente, materiam instar venti nostri intra tropicos diffusi (etsi hic in contrariam terrae motui partem tendat) circulari cum sole circa ipsius centrum, et fluidum planetarium solare constituere. Ponebam autem hunc vorticem ita ferri, ut quivis orbis concentricus in eo descriptibilis sit alteri viribus aequalis, aut si tales initio non fuerint, ad aequilibrium potentiae colluctando devenisse, cum alias alter alterum secum abripere nitens, motum ejus turbet. Aequilibrium autem hoc, cum non in eo constitutum sit ut alter alterum sistat, sed ut quisque in motu suo pergat, non esse solicitationum seu virium mortuarum, sed impetuum qui infinitis solicitationibus formantur, seu virium vivarum. Nam quae se sistunt, non nisi viribus mortuis hoc praestant, conatus infinite parvos mutuo impendentia, et ope Elastri in duris vires vivae quae ante conflictum erant conservantur, at in fluido continuo tandem ad aequalitatem rediguntur. Et (quod pulchrum est) eo ipso evenit, ut quaevis fluidi portiuncula perinde moveatur ac si ipsa esset planeta liberum trajectionis motum in spatio non resistente exercens, debita impetus attractionisque compositione circularem, add. §. 16. Vivae autem vires sive potentiae ejusdem corporis impetum habentis sunt ut quadrata velocitatum; cum vires mortuae sint ut ipsae velocitates sed elementares; utraeque revera ut effectus: quemadmodum alias in Schediasmatis meis dynamicis in haec Eruditorum Acta insertis ostendi.

15) Ut ergo orbis unus sit alteri concentrico potentia aequalis, ideo potentiis sese habentibus in ratione composita ex simplice materiae seu massarum et duplicata velocitatum (uti ostensum est), orbium materiae erunt reciproce ut quadrata velocitatum. Sed orbium materiae sunt ut circumferentiae, seu ut radii sive distantiae a sole; distantiae igitur a sole sunt reciproce ut quadrata velocitatum, quibus materia in orbibus fertur. Sed circumferentiae quae aequabili materiae motu percurruntur, sunt in ratione composita temporum periodicorum et velocitatum quibus percurruntur; adeoque et distantiae a sole (cum sint ut circumferentiae) sunt in eadem composita ratione: Velocitates igitur vicissim sunt in ratione composita ex distantiarum directa et temporum periodicorum reciproca; et Velocitatum quadrata sunt in

ratione composita duplicata, ex distantiarum quidem directa, temporum vero periodicorum reciproca, seu in ratione composita ex quadratorum a distantiis directa, et quadratorum ex temporibus periodicis reciproca. Sed paulo ante invenimus, eadem velocitatum quadrata esse reciproce ut distantias a sole. Ergo quae sunt reciproce ut distantiae a sole, sunt etiam in ratione composita ex quadratorum a distantiis directa, et quadratorum a temporibus reciproca, quod est quadrata temporum periodicorum esse ut cubos distantiarum a sole.

16) Haec etiam Hypothesis usum haberet, si gravitatis attractiones non duceremus ab explosione materiae ex sole sese expandentis, sed (ut paulo ante feci) cum Keplero, Cartesio et Hugenio peteremus a vi centrifuga materiae cujusdam circulantis circa solem, quae et ipsa foret diversa a supradicto fluido planetario, et longe subtilior tensiorque, nec tantum in plano aequatoris solaris et vicinis, sed et aliis circulis magnis, quales sunt meridiani, circa solem ferretur; veluti circa terram tale quid ab Hugenio concipitur in Libro de Lumine et Gravitate, et a me quoque jam olim in Hypothesi Physica suppositum fuit. His enim ita constituis, supponendo in eodem plano ejus quoque materiae, quicunque orbes concentrici assumi possunt, aequalium esse virium, lex etiam gravitatis hactenus constituta feliciter prodiret. Nam quaecunque sit circulationis lex, conatus centrifugi sunt in ratione composita ex duplicata velocitatum circulandi directa, et simplice radiorum (seu a centro distantiarum) reciproca, ut jam notavi supra dicti Tentamis §. 11. Sed ipsa duplicata velocitatum circulandi ratio hoc loco est eadem quae simplex distantiarum reciproca, ut ostendimus §. praecedenti: itaque conatus centrifugi materiae in tali orbe erunt in ratione distantiarum reciproca duplicata, adeoque et gravitationes exinde deductae tales forent; in quantum enim fluidum densius est centrifugum, in tantum massa minus densa in eo posita versus centrum solicitatur, seu vim centripetam accipit. Ita unica hypothesis orbium concentricorum potentia circulandi aequalium, quae per se rationi admodum consentanea judicari potest, simul legem gravitationis et legem temporum periodicorum daret. Et (quemadmodum jam §. 14 notatum est) perinde ageretur ac si quaevis portiuncula fluidi planetarii (cum ipsamet sit gravitate praedita) exiguus esset planeta, cujus Ellipsis trajectoria in circulum abiret,

dum supra infraque coërcetur. Ita rursus motus circulationis cum libera trajectione conciliatur.

17) Haec de totius Zonae planetariae fluidae motu. Sed ab hoc discedere aliquantum debuit motus privatus in unius cujusque planetae orbe, cui ea tribuenda est profunditas, quam postulat mutatio distantiae planetae a sole. Quod si jam circulationem harmonicam ipsi materiae in hoc orbe tribuamus, quam scilicet postulat temporum cum areis proportionalitas, videndum est quae ejus ratio reddi possit. Hic ergo succurrit nobis nova et pulcherrima Circulationis Harmonicae jam sub finem §. 12 ostensa proprietas qua efficitur, ut quae feruntur in medio resistente (id est ita crasso ut secum abripiendi ac deferendi mobile aut aliter delatum retardandi sit capax) sed tamen harmonice circulante, moveri possint liberrime, non minus quam si moverentur in medio resistendi non capace. Res enim eadem redit, sive ponamus corpus tranquille natare ac deferri in fluido harmonice circulante, neque proprio impetu inde discedere, motumve ejus turbare, sed de motu priore solum servare conatum centrifugum circulationis, una cum impressionibus gravitatis hactenus conceptis novaque solicitatione auctis, quoniam scilicet hi motus conatusve paracentrici ipsi circulationi fluidi non obstant; sive potius ponamus, corpus in medio non resistente solo impetu concepto et accedentis gravitatis solicitatione moveri, quasi medium fluidum esset nullum, aut omni resistentia careret. Nam eadem plane phaenomena prodeunt, sive medium a mobili, sive mobile a medio non turbari ponamus, sicuti calculus noster ostendit. Ita revera et planeta jam libere fertur in medio, et medium suum obtinet circulationem, per quam planeta ad hunc ipsum motum liberum tandem devenit. Hinc consequitur, quicunque motus circulationis in eo planetae orbe initio fuerit, et quicunque fuerit planetae ipsius motus compositus tum ex impetu concepto, tum ex novis impressionibus vel Solis alteriusve corporis attrahentis, vel ipsiusmet orbis fluidi impellentis aut retardantis, utique planetae motum a motu orbis sui, et hunc vicissim ab illo, perpetuo turbari debuisse, quamdiu Harmonica non fuit Circulatio fluidi nec talis circulationis Harmonicae fuit gradus, ut ipsius planetae motui libero consentiret: adeoque tandem perveniri debuisse ad Motum Fluidi Harmonicum, et planetae liberum, inter se conspirantes; quando quidem solius medii harmonice circulantis id privilegium

est, ut motui solidi in ipso consentiens esse possit. Nam lucta illa assidua et perturbatione, alterum alteri se paulatim magisque et magis, ut naturae consuetudo fert, accommodasse oportet, donec longi temporis tractu tandem plurimum imminuta propemodum evanesceret contrarietas, quod non nisi per circulationem Medii harmonicam obtineri posse demonstravimus. Nec vero fluidum planetarium etsi ex materia gravi consistere ponatur, ideo vel impetu pristino suo, vel solicitatione gravitatis nova a circulatione harmonica divertetur: nam si modo materia illa homogenea sit utique a superstante vel subjecta coërcita, nec conatu centrifugo evolabit nec solicitatione gravitatis descendet nec impetum conceptum in alium quam ejusdem circulationis continuandae motum convertet. Cum autem non usque adeo magna sit eccentricitas planetarum, profunditasque orbis, haec immutatio in planetae orbe nullam ultra in toto fluido planetario turbationem producet: imo verum manebit etiam hunc orbem profunditate aliqua praeditum, cum ipso suo planeta unum totum componentem, tali motu Circulationis ferri, centro gravitatis ejus, planetae instar habente, ut si alteri orbi comparetur, quadrata periodicorum temporum sint proportionalia cubis distantiarum mediarum, quod simul et ipsa postulat comparatio planetarum inter se ex libero eorum motu, ad quem tandem res ab ipso vortice deferente deducta est. Et licet interserta in partibus quibusdam fluidi planetarii circulatione Harmonica lex aequilibrii orbium turbari videatur, credi tamen potest hanc ipsam summatim salvam manere toto orbe unius planetae simul sumto et pro uno mobili stante, sed et computato ipso planeta, qui in eo orbe versatur, ita accommodantibus sese orbibus distributisque motibus ut virium aequilibrium in eadem profunditate conservetur, dum scilicet centrum gravitatis massae orbis sumtae cum suo planeta, centrum gravitatis alterius orbis concentrici ejusdem profunditatis, ea movetur velocitate, ut si massae ponerentur ita moveri quemadmodum sua centra gravitatis, eandem potentiam vivam circulationis exercerent.

18) Causa autem cur Fluidum Deferens non facile rejici posse judicarim, haec fuit, quod in alia Hypothesi ratio ita commode reddi non possit, cur planetae aut satellites nostri systematis ferantur in eodem fere plano, et in easdem cum corpore centrali circa axem rotato partes. Gravitas certe huc conferre nihil potest, sed nec cur impetus trajectorii proprii in eas quas dixi partes communes

in eodemque fere plano exerceantur, ratio ex ipsis apparet, cum aeque in quamcunque plagam fieri possit impetus. Itaque et Hugenius, harum utique rerum cognitione inprimis excellens plurimumque insignis vir, qui trajectoriam hypothesin adeo provexit, meditationibus prout merentur tribuens, tamen multo post in Cosmotheoro (novissimo opere suo) connexionem quandam statuendam putavit inter ejusdem systematis circulantia corpora, atque adeo quod nondum observationibus compertum est, ex satellitum Saturni motu judicavit, ipsum Planetam primarium rotari circa suum Axem et quidem in easdem cum satellitibus partes, quanquam doctissimus ille Vir, qui mihi objectiones opposuit, etiam hanc ipsius consecutionem impugnarit (pag. 477), parum considerans argumento ad Systema Saturnium favere tria alia exempla, scilicet Terrae cum Luna, Jovis cum suis comitibus, Solis cum suis planetis, id est tot exempla quot comperta sunt nobis alia Systemata centrica.

19) Inprimis autem memorabile est, quod ipsi Satellites Telluris et Jovis feruntur in orbitis quae non multum declinant a plano orbitae planetarum primariorum, seu a plano fluidi planetarii communis, adeo ut apud Tellurem, ubi magna est declinatio Aequatoris ab Ecliptica (seu plani motus circa axem a plano orbitae), Satelles (nempe Luna) ad Eclipticam fere se accommodet, non ad aequatorem, ut verisimile alicui videri possit, Lunam antequam a Tellure attraheretur communi caeterorum planetarum more, circa solem gyros per se exercuisse. In uno tamen Saturno Satellites, cum annulo quidem in eodem fere plano existentes, valde declinant ab orbita ipsius planetae; sed exceptionis ratio adest. Nam credibile est, hoc fieri debuisse quod valida ingentis annuli attractio Satellites tenuit in ipsius fere plano praevaluitque causae communi, quae siderum systematis Solaris omnium orbitas ad plana parum invicem inclinata redigere nititur, sed in tanta quanta Saturni distantia est aut potius contra tantam privatam vim debilior deprehenditur.

20) Nec minus consideratu dignum est in rem praesentem, quod Corpora illa Mundana ingentia omnia, quorum revolutio circa axem situsque axis nobis satis est notus, excepta una Tellure, aequatorem suum habent non multum ab orbitae plano discedentem. Nam Mars et Jupiter axem revolutionis habent fere normalem ad suas orbitas, Luna fere normalem ad Eclipticae planum, a quo ipsius orbita parum abit, ut adeo corpora haec omnia tanquam

terellas concipere liceat magneticas, quarum poli non multum declinant a polis viae regiae seu solis, una (ut dixi) Tellure excepta, privato scilicet valida magnetismo. Ex quibus omnibus intelligi potest, quantus sit consensus omnium corporum Mundanorum nostri Systematis, quae nobis explorata sunt, gravitationibus ad solem, tendentiis ad easdem partes, orbitis, revolutionibus, polis. Talis autem consensus rationem a fluidi communis actione peti consentaneum hactenus credidere, qui physica mechanice tractanda judicarunt.

21) Liceret tamen fortasse nonnulla alia in eam rem comminisci. Exempli gratia dici poterit, Solem emittere corpuscula quae impressionibus suis vices subeant virium incorporearum, quibus velut vectibus Keplerus apprehensos planetas in gyrum a sole agi putavit. Nam (ut projecta) duplicem impetum habebunt, unum a vi emittente, alterum a circulatione solis circa axem, qua et objectum corpus impellere tentabunt in easdem partes. Vel fingere licebit planetas nostros e sole fuisse projectos in eodem fere plano et in easdem fere partes ob communem aliquam causam, tunc cum ille adhuc in motu esset; ita in ipsum non recidisse, sed abiisse in planetas ipsi tunc Soli secundarios; cometam vero esse corpus vel ex sole vel ex alio magno corpore dissiliente in alias plagas multum ab aequatore solis diversas olim emissum; quod magis confirmaretur, si plerique Cometae in proprio quodam velut Zodiaco versarentur, quemadmodum magnus utique Astronomus Joh. Dominicus Cassinus suspicatur. Sed non ideo tamen fluidi communis nexum non unum planetas afficentem facile deserere velim, cum vortices (sed emendati) consuetudini naturae conveniant, quae nihil torpidum inordinatumque aut inconnexum relinquit, omniaque inter se conspirare jubet.

22) Neque etiam abhorrere debemus a pluribus causis complicatis et in idem contribuentibus, quae se mutuo conservant animantque. Solida enim diversa ope fluidorum connectentium, et solida fluidaque ambientia inter se paulatim conspirantia efficiuntur. Quod non tantum ostenso paulo ante consensu medii harmonice circulantis cum planeta libere moto, sed et magnetismo globorum confirmare licet. Nam ipsa quidem natura motus efficere potest ut corpus projectum rectas, quae in eo duci possunt, vestigiis suis parallelas servet. Si tamen rotetur Projectum circa axem, uni rectarum in Projecto ducendarum Axi hoc tribui potest,

ut durante projectione sibi maneat parallelus. Quodsi Axis sit extra planum orbitae seu viae a projecto descriptae, non nisi unum corporis punctum, quo scilicet orbitae plano ipse axis occurrit, in plano orbitae semper manere potest. Id ergo punctum debet esse centrum gravitatis; hujus enim ea natura est, ut semper in plano orbitae esse affectet, quod etiam attractio seu gravitatio postulat. Hinc cum constat centrum magnitudinis manere in orbita, centrum magnitudinis in tali globo coincidere oportet centro gravitatis. Sed fortasse facile in quovis planeta, nisi causa aliqua advocetur quae adhuc liquidum sic formet, qualis guttas olei in aqua rotundat, in fluido haud dubie insensibili consistens, et in Tellure mutaretur locus Centri Gravitatis, si nucleum mobilem habet, quemadmodum ex magneticae variationis observationibus peringeniose conjecit vir clarissimus Edmundus Hallejus. Ut accidentia taceam, quae parallelismum Axis turbare possunt, si non constante aliqua causa se conservare et restituere potest, sed tantum praesenti impetui debetur. Itaque rebus consentaneum est, ut ad ejus conservationem accedat, quod per se alioqui natura moliri solet, ut materia admodum tenuis systema pervadens, viis sibi per corporis interiora ut par est factis, quemadmodum in Magneticis, globum sibi accommodet ac se globo, usque adeo ut si quo casu globus ab ea directione polorum dimoveretur, hujus ipsius materiae velut magneticae directione ad terrellae instar restitueretur. Itaque nonnulli ex illis ipsis qui a Copernicano systemate alieni sunt, valde se tamen commotos sunt fassi, cum viderent parallelismum axis Telluris, quem assumserat Copernicus, quanquam physicam ejus rationem reddere non posset, tam pulchre prodire si Magnetismus Telluri tribuatur cum Gilberto. Sed et molimine aliquo opus fuit ad globum ita aequilibrandum, ne una facies prae altera magis attraheretur a sole aut primario planeta, atque adeo ut maneret globo conversio circa axem a circuitu circa Corpus centrale independens. Alias oportuisset planetas facere respectu Solis quod hodieque facit luna respectu terrae, cujus conversio circa axem a periodo orbitae circa terram dependet axisque ipse constans huic conversioni sic satis respondet, cum tamen in omni primario planeta rotatio circa proprium centrum aliquot centenis aut millenis vicibus promptior sit orbitae decursu. Itaque causa fuit, tum quae paulatim Globos tam accurate aequilibravit, tum quae axe conversionis constante et fere ad viam regiam normali donaret, haud

dubie non alibi quaerenda quam in fluido quodam generali, magneticae directionis aemulo. Vortices igitur subtilitate ac directione diversos, variosque fluidorum per systemata motus inde a Leucippo jam optime philosophantibus frequentatos prorsus eliminandos non putem, neque aliter naturam sibi constare arbitror, modo illi emendate concipiantur. Nam Cartesianos quidem Vortices fatendum est, nisi ut ab Hugenio aliisque, fortasse et a nobis, nonnihil correcti sunt, sustineri non posse.

23) Nolim etiam Dogmata a melioribus philosophis recte meo judicio proscripta postliminio reduci, Vacuum scilicet et actionem corporum in distans immediatam per species quasdam incorporeasque virtutes. Nam quod prius attinet, non putem phaenomenis distingui posse, Vacuumne sit intra corpus, an materia quae motum ejus parum impediat, quod facit quae facillime interlabitur et cujus ratione corpus ita perforatum est, ut propemodum ex filis illis reticularibus laxissimis tenuissimisque, quanquam rigidis, constare videatur, quibus Vulcanus apud Poëtas injuriam ultus est. Ita contextum corpus illi tantum obstat materiae, cujus partes reticularibus illis interstitiis sunt majores aut ipsis filis objiciuntur. Nam quae interlabitur materia, corporis massae non computatur. Cum ergo Vacuum nulla necessitate defendatur, plenitudini standum est, quam ipse satis rerum ordo perfectioque tuetur. Verum per omnia non est quod vulgo jactari solet, res non esse multiplicandas praeter necessitatem, quo argumento poterat praeter Creatorem nihil esse: sed illud verum est, res non esse multiplicandas praeter rationem. Ut autem quam plurima et quam ordinatissime existant, summa ratio est.

24) Actionem porro Gravitatis in distans si non materiae intercedenti tribuimus, sed nescio cui virtuti incorporeae communicationem immediatam facienti, non est ratio qua ostendi possit minorem esse magis distantium attractionem. Neque enim ratio est (vid. fig. 28 partis prioris hujus schediasmatis), ut attractionem partium in superficie EFG positarum ad centrum C explicemus radiis transeuntibus per superficiem ABD; si actio incorporea sit, in distans immediate operetur; neque ullum intelligi potest principium incorpoream actionem ad certam quantitatem determinandi. Cuncta denique ita ἄῤῥητα fient, ut neque a capacissima et in rerum interiora admissa mente aut reddi eorum ratio aut modus explicari aut a Deo ipso cuiquam revelari exponique posset. Na-

turalis ergo haec Attractio esse non potest, sed Dei unius immediata operatione res omnis constabit. Si vero ad DEUM confugiamus unice, causasque finales efficientium intermediarum exortas (Deus enim revera solus sine corporum interventu operari potest) miraculo utemur, dum scilicet agnoscere cogemur, nihil ad rei explicationem peti posse a causis efficientibus secundis. Miraculum enim, non ut quidam nostri temporis Philosophi Cartesiani putant, in eo consistit, ut sit contra Voluntates Generales Dei legesve ab eo naturae rerum latas (quo pacto non in fixa sed in arbitraria notione consisteret, extrinsecaque denominatione constaret), sed ejus formalis ratio est, ut per causas efficientes secundas explicari nequeat. Nam etsi (ut exemplo utar) Deus lege generali decerneret corpora vi propria in curva semel coepta mansura, nec per tangentem inde recessura, atque adeo planetam in liquidissimo aethere (non multo magis quam vacuum ad motum ejus conferente), nulla licet causa assignabili coërcente aut a concepto rectilineo impetu directioneque secundum tangentem detorquente, tamen circularem lineam vel Ellipticam descripturum; hoc (inquam) etsi semel in universum decerneret Deus, non ideo profecto ex miraculoso naturale redderet. Cum enim nihil reperiatur in his quae de natura corporis intelligi possunt, quo tale aliquid effici queat, vel advocanda esset Intelligentia Motrix ex earum genere quas Aristotelici Formas Assistentes vocabant suisque orbibus coelestibus solidis assignabant, quas ipsas tamen hoc modo locum non habere nec corporum leges mutare posse satis apparet ex nostro systemate Harmoniae praestabilitae; vel potius ad Deum ex machina confugiendum esset, continua peculiari operatione decretum illud suum immediate sine aliis causis instrumentisque aut rationibus denique explicabilibus sustinentem: in quo vera miraculi notio consistit. Idem foret (ut exemplo magis populari utar), si quis fingeret, Deum decreto aliquo suo seu voluntate generali praestare, ut Horologia semet a decursu restituant seu retendant, seu ut habeantur motus perpetui mechanici, saltem supposita materiae durabilitate; profecto enim nisi miraculo perpetuo obtineri talia Automata non possent: nam si genium aliquem impulsorem ponamus et magis etiam si causam corpoream vires suppeditantem, physicus foret motus perpetuus, non mechanicus. Itaque nuper miratus sum Cl. Lockium Philosophum insignem, cum Eduardo Stillingflectio, celeberrimo Wigorniensium Episcopo, responderet,

quo facilius tueretur possibilem esse materiam, naturaliter sensus intelligentiaeque capacem, adhibuisse hanc Hypothesin Virtutis corpori insitae, corpora distantia per immediatam operationem attrahendi, tanquam rem ab excellentissimo Mathematico novissime demonstratam (cujus tamen ipsius fortasse haec mens non est), quasi eo exemplo constaret Deum naturas corporibus dare posse inexplicabiles, id est (meo judicio) operari parum sapienter nullaque satis operum suorum connexione, dum perpetuis miraculis res naturales expediret. Itaque fundamentum meum generale stare arbitror, quod retulit, non refutavit Cl. Objector, corpus non nisi a contiguo et moto naturaliter moveri posse, fluidumque adeo planetae circumfusum ad ejus motum conferre, vorticesque aliquos vel certe motus fluidorum late diffusos omnino necessarios esse, saltem ut vis elastica, tum attractio seu gravitas, ac denique affectiones corporum valde communes (et ad quas olim admodum juvenis in Hypothesi physica caeteras revocaveram) mechanica ratione obtineantur.

Beilage.

Excerptum ex Epistola Auctoris, quam pro sua Hypothesi physica motus planetarii ad amicum scripsit.

Vir doctus, qui ante aliquot annos in Opere suo Astronomico Hypothesin meam impugnavit, vim ejus atque utilitatem non satis animo complexus est. Habet enim ea commodum hoc insigne, ut corpora solida harmonice circulantia in fluido similiter circulante perinde moveantur, ac si non nisi suo impetu suaque gravitate in medio tanquam vacuo (id est, non resistente) circularentur, et contra ut fluidum circulans a solidi illius circulatione non turbetur, perinde ac si solidum non adesset vel non nisi pars fluidi esset, quod alia quaecunque circulatio efficere nequit. Itaque etsi circulationibus non conspirantibus moverentur fluidum et solidum, tandem tamen longo temporis tractu ad circulationem harmonicam conspirantem reducerentur, quo minus sibi obstent aut a se invicem turbentur. Unde etiam intelligitur, objectiones hujus Autoris contra vortices seu orbes fluidos deferentes hanc circulationis speciem non ferire.

Caeterum illud facile colligitur, legem circulationis harmonicae ab ipso fluido exercendae non nisi in eodem orbe servari, ad

orbis consonantiam cum suo planeta obtinendam; idque eo facilius est, quod unius orbis, intra quem scilicet versatur planeta, si cum toto vortice planetario conferatur, exigua est crassitudo. Sed in toto vortice, diversos planetas conferendo inter se, ubi motus medius planetae tanquam in circulo pro toto ejus per orbem motu elliptico assumi potest, dicendum est obtinere legem Keplerianam temporum periodicorum: quae etiam ex consonantia ipsa motus liberi et vorticosi nasci debet, cum et liberi impetus hoc ferat cum gravitate compositio, et ipsum aequilibrium motus vorticosi, ut alias fusius explicabitur.

Observandum tamen est, etsi nihil in ipsa re, tamen aliquid in enunciatione nostra in melius mutari debere, quo veritatum concentus appareat absolutius. Nempe dicendum est, impressionem novam paracentricam planetae harmonice circulantis simulque ad Solem vel aliud centrum gravitantis constare ex conflictu gravitationis et conatus centrifugi, simpli scilicet, non dupli, qui mihi ex incommoda Termini acceptione emerserat, cujus emendationem utilem puto, ut verba rebus quam optime consentiant. Certe gravitatio novam solicitationem accedendi ad centrum, at conatus centrifugus circulantis novam solicitationem recedendi a centro constituit, variantibus ambabus pro distantia a centro: et ipse conatus totalis inde resultans in horum conatuum differentia consistit, sequiturque directionem praevalentis. Porro conatus centrifugus circulantis dupliciter accipi potest: vel pro eo, quem mobile exercet, si motus proxime praecedens concipiatur in tangente circuli, vel pro eo, quem mobile exercet, si motus proxime praecedens concipiatur in ipso arcu circulari. Hoc loco enim, ubi ad infinities infinite parva descenditur, angulus contactus negligi non debet. Prior conatus centrifugus locum revera habet initio circulationis, adeoque initialis quidem est, sed non durans; posterior vero persistit locumque habet in progressu circulationis. Illum ergo, qui initialis est, dicemus tangentialem, hunc qui perdurat, arcualem: et posito aequali utrobique circulationis impetu, arcualis est duplus ipsius tangentialis, cum hic repraesentetur per sinum versum, ille per ejus duplum. Simpliciter autem nomine conatus centrifugi Arcualem accipere praestat, cum de circulatione planetae (quippe dudum coepta) agitur; ita enim elegantior et rotundior enuntiatio erit.

Sed ut res intelligatur, sit radius AC (fig. 29) mobilis circa

centrum C, et elementaris arcus circuli, hoc centro descriptus, sit EAG, bisectus in A, ut chorda EG radium secet ad angulos rectos, et ab eo bisecetur in B. Compleatur rectangulum ABGD, et in BC sumta BH aequali ipsi AB, compleatur Parallelogrammum AHGF. Jam ponamus mobile J moveri uniformiter velocitate repraesentata per spatium elementare JA, aequale ipsi AD, certoque temporis Elemento veniens ab J ad A, impingere in A angulo JAC recto, et ibi ipso attactu adhaerescere radio in puncto A, impetuque suo gyrationem radii efficiendo circa C mox describere, aequali cum priore temporis Elemento, arcum elementarem AG. Poteritque motus AG compositus intelligi ex impetu priore JA seu AD, et solicitatione centripeta AB (neque enim hic refert AG de arcu an chorda intelligatur) adeoque mobile, cum pro AD describit AG, retineri in circulo vi, quae sit ut AB vel DG, id est, conatum centrifugum (vi retinenti aequalem) esse ut DG, sinum versum arcus AG, atque hic est conatus centrifugus initialis vel Tangentialis. Sed si mobile in A positum jam dudum in circulatione versetur, veniatque non in tangente JA, sed in arcu EA, veluti si veniat ex E in A cum radio CA describente arcum EA, motu nempe uniformi et eodem temporis Elemento, quo prius diximus percurri JA: hic positis impetus, quem mobile habet in AS, est ut EA, quae (recta an circularis nihil refert) longitudine non differt comparabiliter ab JA seu AD. Idem est ergo magnitudine impetus circulandi, qui ante; sed directionem aliam habet, nempe chordae EA, quae producta cadit in F. Quare continuata aequali cum priore temporis elemento circulatio per AG composita intelligi potest ex impetu priore ut EA vel AF (quae est aequalis et in directum ipsi EA) et ex solicitatione centripeta AH vel FG, dupla ipsius DG, sinus versi arcus AG. Duplus ergo sinus versus circulationis conatum centrifugum arcualem repraesentabit, qui est duplus ipsius tangentialis seu initialis, ut ostendendum erat. Et licet verum sit, etiam conatus centrifugos arcuales esse ut sinus versos arcuum, quia dupli sunt simplis proportionales, revera tamen comparatione tangentialium per sinus versos repraesentatorum, horum duplis exprimentur.

Equidem olim (in dicto Schediasmate Februarii 1689) conatus centrifugi nomine accepi non eum, quem revera impressionem planetae a centro recedendi novam vel elementarem a circulatione ortam constituere intelligebam, et gravitationi versus centrum nova

impressione agenti opponebam, sed initialem illum vel tangentialem, qui prima fronte occurrit; sed inde nata est incommoda enunciatio, qua nobis ipsi offecimus, obscurato veritatum concentu. Dum enim ipsam PN, in figura Schediasmatis dicti, nomine conatus centrifugi appellavimus, jam dicere oportuit (quemadmodum et fecimus) conflictum esse inter gravitatis solicitationem et dupli conatus centrifugi impressionem. Sed si, ut par est, conatus centrifugi nomine intelligamus illam ipsam novam impressionem a circulatione ortam, quae gravitationis impressioni novae obnititur, tunc designatur utique conatus centrifugus ille, qui locum habet durante circulatione, seu arcualis. Quo sensu convenientissime et simpliciter dicitur, impressionem paracentricam novam (qua celeritas ad centrum accedendi vel ab eo recedendi mutatur) vel quod idem est, Elementum velocitatis paracentricae esse differentiam inter gravitatis solicitationem $_a$ML seu $2a\vartheta\vartheta : rr$ (vid. dict. Schediasma §. 15 et 19) et inter conatum centrifugum $aa\vartheta\vartheta : r^3$ nempe arcualem, qui (per §. 12 et 15) exprimitur duplo ipsius PN sinus versi. Itaque arcualis erat simpliciter conatus centrifugi nomine hoc loco designandus. Occasionem autem unius appellationis pro alia sumtae natam tunc ex eo suspicor, quod vim excussoriam (cujus species est centrifuga) metitus sum perpendiculari ex puncto ad tangentem proxime praecedentem; recte sane, sed per tangentem illam intelligi debet ea linea, in qua fuit directio proxime praecedens. Nempe in figura praesente ex puncto G perpendicularis ducenda est ad ipsius EA (circulationis praecedentis directionem repraesentantis) continuationem seu ad AF, non ad AD, nisi circulatio incipiat in A, quo casu AD est continuatio directionis praecedentis JA. Porro perpendicularis ex G in AF non differt comparabiliter ab ipsa FG. Ego vero etsi non in rei ipsius aestimatione, tamen in appellatione respexi generaliter ad AD tangentem in A eique perpendicularem GD: unde non quidem error, sed tamen inconcinnitas prodiit, quam nunc sublatam esse juvabit. Animadversionis autem occasionem mihi praebuere elegantes celeberrimi Varignonii de conatu centrifugo meditationes, etsi alio ipsius scopo, cum alias a multo tempore de his parum cogitassem.

Hinc in dicto Schediasmate, Paragraphis 11, 12, 15, 21, 27, 30 pro duplo conatu centrifugo ponatur simpliciter conatus centrifugus, et pro conatu centrifugo simpliciter ponatur dimidius.

Causam cur Attractiones Gravitatis sint in ratione distantiarum

(a Centro Gravia attrahente) reciproca duplicata, jam eo tempore quo Schediasma toties citatum vix edideram, cum Amicis nonnullis communicavi. Et memini celeberrimum Virum Michaelem Angelum Fardellam, Professorem nunc Patavinum, egregiis scriptis de Philosophia et Mathesi bene meritum, cui eam rem Venetiis tunc explicabam, reponere: eodem modo a Geminiano Montanario, eximio quondam Mathematico, sibi ostensum, illuminationes objectorum esse in ratione distantiarum a radiante reciproca duplicata. Quod verum est, aliisque etiam notatum; et par hic ratio est, cum non referat ad radiationis quantitatem seu effectum, radiosne concipias attractivos (rem abstracte et mathematice considerando) an illuminantes. Ita Ellipticus Planetae motus a priori, lege gravitationis ex suis causis ostensa, comprobatur. Ego vero in Schediasmate illo ex phaenomenis seu a posteriori, id est ex motu Elliptico observationibus comprobato legem gravitationis derivaram, quae cum tam bene rationibus radiationum Mathematicis consentiret, eo magis Hypothesi universae fidendum judicabam.

DYNAMICA

DE POTENTIA ET LEGIBUS NATURAE CORPOREAE.

PARS I.

Scientiae quam novam appellare ausim tentamenta quaedam, SERENISSIME DUX, in regia vestra relinquo, insignium quos habes in his aliisque literis virorum judicio si videbitur publicanda. Caeterum nemini majore jure si quid in his est boni, quam ei Principi debebatur, qui haereditario jure a divis majoribus non populorum magis quam scientiarum curam possessionemque accepit, et summo judicio ac splendore tantum decus tuetur. Tuae familiae Europa translatam ad Italos Graeciam et cunabula debet renascentium literarum. Sed tanto beneficio contenti non fuistis. Majus aliquid a vobis orbi datum est, veritates scilicet inauditae seculis, per quas in rerum arcana admissi sumus. Vobis enim faventibus nata, vestra cura suscepta atque educata sunt immortalia Galilaei monumenta, quae inscripta coelo Medicea nomina perpetuo posteritatis consensu loquentur. Vobis natura divites sinus aperuit, et nova sidera atque inexpectatam Mundi faciem ostendit. In vestra ditione nova Motuum doctrina effulsit, unde pendulorum auxilia ad tempora metienda et spatia locorum dijudicanda tanto fructu prodiere. Hoc vere dignum Principe est beneficentia ampliare limites suos, et meritis late patentibus genus humanum complecti. Ad me vero nunc privatim agnoscendi publici debiti gratitudo pertinet in limine operis, quod prosequitur coepta Galilaei. Ille fundamenta jecit, nos parietes quosdam erigimus; erunt qui caeterea absolvant et fastigia paulatim imponant. Ille quidem Motuum accelerationem a gravitate profectam in lucem protulit, nos initiis illis adjuti invenimus veram potentiae corporeae aestimandae rationem, unde jam generales quaedam rerum leges sane admirabiles nascuntur, et parum cognita hactenus corporis ac motus natura magis magisque patet, magno etiam ad pietatem fructu. Nunc sese paulatim aperit incredibile C onditoris

artificium in generali virium materiae dispensatione, ut quod optavit Socrates a bono, a pulchro a fine reddi rationes rerum naturalium paulatim assequi videamur. Id vero est totidem hymnos divinae magnitudini canere, et quod majus est ipsam audire creaturarum universitatem incredibili majestate suavitateque Autoris immensi sapientiam celebrantem. Sed haec latius ista loquetur meditantibus tractatio, mihi causas devotae ac debitae oblationis nunc dixisse satis esto.

Conspectus Operis *).

Puto, totum opus dividi posse in duas partes, continentes Dynamica simplicia seu a rebus abstracta, et Dynamica concreta circa ea quae in systemate rerum contingunt.

Pars I. quae dynamica simplicia tractat habebit

Sectionem I. De quantitate materiae et de aestimatione in universum; Sect. II. De Motu [et velocitate]; Sect. III. De Actione et Potentia; Sect. IV. De Velocitate difformi; Sect. V. Phorometrica difformium.

Pars II. habebit

Sectionem I. De Causa et Effectu activis; Sect. II. De Centro gravitatis et directione motus; Sect. III. De Concursu corporum. Cui fortasse adhuc addam Sect. IV. De applicatione virium seu de Machinis.

Partis Imae sectio 4ta de motu difformi haec habebit Capita:

Cap. 1. De tractu seu spatio per motum absoluto.
Cap. 2. De velocitate in universum.
Cap. 3. De gradibus velocitatis in motu varie difformi.

Partis Imae sect. 5ta Phorometrica difformium haec habebit capita:

Cap. 1. De quantitate motus seu impetu.
Cap. 2. De quantitate translationis seu effectu motus formali.
Cap. 3. Conspectus phorometricus.
Cap. 4. Specimen Calculi Analytici pro Phorometria dynamica.

Titulum capitis 2. Sectionis de Centro gravitatis et directione motus posueram: De motus directione et figura; sed satius erit ponere tantum de motus directione.

---

*) Dieser conspectus wurde wahrscheinlich von Leibniz in Italien zurückgelassen, um das Manuscript darnach zu ordnen.

Sectiones quoque Partis concretae hic inscribi possent:

Sect. I. De causa et effectu activis, seu de vi absoluta mortua et viva. Sect. II. De centro gravitatis et directione motus seu de vi directiva. Sect. III. De concursu corporum, seu de vi respectiva cum absolutae ac directivae considerationibus combinata. Sect. IV. De applicatione virium seu de Machinis.

Specimen praeliminare.

De Lege Naturae circa Corporum Potentiam.

Cum invenerim Potentiam corporum non, ut vulgo creditur, in quantitate motus seu facto ex magnitudine ponderis in velocitatem consistere, neque adeo in transferenda de corpore in corpus potentia eandem motus summam conservari, ut Cartesianis maxime persuasum est, sed hanc potius Naturae Legem esse, ut effectus integer causae suae plenae aequivaleat, ne violato rerum ordine per excessum effectus supra causam ad motum perpetuum (quem absurdum esse pro certo sumo, et ad hoc absurdum adversam sententiam redigi ostendo) perveniatur; ideo vim ratiocinationis meae evidentissimis demonstrationibus complecti operae pretium judicavi, ut paulatim vera novae de Potentia et Actione Scientiae, quam Dynamicen appellare possis, Elementa condantur, quorum initia quaedam peculiari tractatione sum complexus, unde nunc praesens specimen excerpere volui, ut excitentur ingenia ad inquisitionem veritatis, et pro imaginariis Naturae legibus genuinae recipiantur. Apparebit hinc quam intutum sit in Mathematicis ex verisimilibus argumentis aliquid affirmare, cum vires duorum aequalium ponderum inaequalibus velocitatibus praeditorum non sint ut velocitates, sed ut altitudines, ex quibus descendendo velocitates illas acquirere potuerunt. Constat autem velocitates non esse in ratione altitudinum, sed in ratione earum subduplicata. Unde jam aliud paradoxum sequitur, facilius esse gradum velocitatis corpori quiescenti imprimere, quam eidem jam in motum concitato eundem gradum dare adhuc semel, sic ut velocitas ejusdem directionis duplicetur. Cujus contrarium tamen ex male intellecta doctrina compositionis Motuum indubitatum videri poterat. Ne quis autem logomachiam subesse, aut de

varia acceptione potentiae litigari suspicetur, sciendum est id quaeri, (exempli causa) quantam corpus unius (si placet) librae antea quiescens velocitatem accipere debeat, si potentia vel actio tota corporis quatuor librarum velocitate unius gradus praediti in ipsum sit transferenda, ita ut corpus quadruplum ad quietem redigatur solo motu simpli remanente. Vulgaris opinio est, sed Cartesianorum scriptis maxime consentiens celebrata, accepturum esse velocitatem quatuor graduum; mea sententia est, non nisi gradus duos accipere posse. Illi sic statuunt, ut eadem servetur quantitas motus, quam cum potentia confundunt; ego, ut eadem servetur quantitas potentiae, id est aequalitas causae et effectus, ne hoc excedente motus perpetuus oriatur. Sed tempus est, ut ad demonstrationem veniamus.

Propositio.

Si omnis potentia corporis quatuor librarum velocitate unius gradus in horizonte moti transferri debere ponatur in corpus unius librae antea quiescens, ita nimirum ut vicissim quiescente deinde corpore quatuor librarum in solo corpore unius librae supersit motus; tunc fieri non potest, ut servetur eadem quae antea erat, quantitas motus, corporique unius librae velocitas quatuor graduum tribuatur, et omnino fieri non potest, ut velocitatem accipiat duobus gradibus majorem.

Lemma praedemonstratum tribus prioribus Demonstrationibus secuturis commune:

Altitudines perpendiculares gravium sunt ut quadrata celeritatum, quas ex illis altitudinibus descendendo acquirere possunt, vel quarum ope sese ad illas ipsas altitudines possunt attollere. Haec propositio est Galilaei, demonstrata ex Natura motus gravium uniformiter accelerati, recepta a Mathematicis et experimentis multiplicibus comprobata.

Demonstratio prima.

Axioma: Ejusdem est potentiae attollere quatuor libras ad unum pedem, et attollere unam libram ad quatuor pedes.

Hoc concesso ponamus, corpus A 4 librarum vi velocitatis suae quae est unius gradus ascendere posse ad altitudinem (perpendicularem scilicet) unius (si placet) pedis, si verbi gratia in pendulo vel plano inclinato sic moveatur, ut vim sursum dirigere possit. Ergo corpus A habet potentiam attollendi 4 libras (corpus scilicet proprium) ad altitudinem unius pedis, vel quod eodem redit (per Axioma praecedens) unam libram ad 4 pedes. Rursus si vi velocitatis unius gradus corpus A attollitur ad pedem unum, utique vi velocitatis 4 graduum B attollitur ad pedes 16 (per Lemma ex Galilaeo praemissum). Itaque corpus B habet vim attollendi libram (corpus scilicet proprium) ad pedes 16. Ergo quadruplo major est potentia ipsius B, quam ipsius A, quod libram non nisi ad 4 pedes attollere posse ostendimus, contra hypothesin, qua eandem quae in A erat potentiam in B transferri postulabatur.

Demonstratio secunda.

Axioma: Non datur motus perpetuus mechanicus.

Hoc concesso sit corpus A 4 librarum, in horizonte $_2A_3A$ (fig. 32) incedens velocitate unius gradus. Hujus omnis potentia transferri ponatur in corpus B unius librae quiescens in loco B, ita ut deinde moveatur solum B per $_1B_2B$, ipsum vero A quiescat in $_3A$. Dico fieri non posse, ut quantitas motus in B fiat aequalis quantitati motus, qui fuit in A, seu ut B accipiat velocitatem 4 graduum, vel etiam aliam majorem duobus. Accipiat enim quatuor gradus, si fieri potest, et ponatur (quod fieri potuit) corpus A velocitatem suam, ut 1, accepisse descendendo ex altitudine perpendiculari $_1AH$ unius pedis per planum inclinatum $_1A_2A$. Ponatur deinde B, accepta velocitate ut 4, ascendere quantum potest per acclivitatem $_2B_3B$; ascendet ad altitudinem $_3BM$ 16 pedum (per Lemma ex Galilaeo praemissum). Adsit jam statera quaedam $_3AL_3B$, pertingens a $_3A$, loco in quo quiescit A in horizonte, ad $_3B$ locum ad quem ascendit B, ita divisa hypomochlio seu centro L, ut sit brachium L_3B paulo majus quadruplo brachii L_3A, exempli causa quintuplum. Igitur B elevatum in $_3B$ vi sui impetus, ut incidere ibi possit in stateram, praeponderabit in statera ipsi A, in altero extremo $_3A$ posito, quia cum A sit quadruplum ipsius B, distantia tamen ipsius B a centro L major est, quam quadrupla distantia ipsius A. Itaque B descendens usque ad $_4B$ in horizon-

tem HM, attollet A ex $_3$A in $_4$A. Jam ex $_4$A, L et $_3$B demittantur in horizontem perpendiculares $_4$AP, LN et $_3$BN. Itaque quia $_3$BL est quintupla (si placet) ipsius $_3$AL, erit $_3$AL sexta pars ipsius $_3A_3B$; ergo et LN sexta pars ipsius $_3$BM. Rursus $_4A_4B$ est ad $_4$BL ut 6 ad 5. Jam LN ad $_3$BM ostensa est esse ut 1 ad 6. Ergo $_4$AP est ad $_3$BM ut 1 ad 5, seu $_4$AP est quinta pars 16 pedum. Ergo cum initio habuerimus corpus 4 librarum A elevatum tantummodo ad pedem unum $_1$AH, nunc habemus idem elevatum ad tres pedes cum una quinta; tanta enim est altitudo $_4$AP. Atque ita corpus vi solius descensus sui et eorum quae per potentiam inde productam sunt effecta, sese ipsum prope quadruplo altius extulit, quam erat ante. Quod est absurdum (per Axioma proxime praecedens). Motus enim perpetuus sic habetur in promptu. Nam fieri potest, ut grave A ex $_4$A rursus decurrat in $_1$A et inter decurrendum per altitudinem plus quam duorum pedum operationes aliquas Mechanicas desideratas praestet (veluti pondera alia elevet, ligna secet et similia agat) et nihilominus deinde in $_1$A rediens, ubi initio fuerat, in statu sit eundem lusum repetendi. Nam et B in locum priorem $_1$B iterum redire potest, si ipsum in $_4$B existens, non prorsus in horizontem HM descendisse, sed tantillo altius mansisse ponatur, ut decurrere potuerit ex $_4$B in $_1$B. Unde omnibus in statum priorem restitutis habemus Machinam efficacem Motus perpetui Mechanici. Et simile absurdum mutatis tantum numeris ostendi poterit, quamdiu altitudo $_3$BM, ad quam ascendere potest B vi velocitatis acceptae, major erit quam 4 pedum, id est (per Lemma) quamdiu accepta ab ipso B velocitas plus quam dupla erit velocitatis, quam habuerat A. Quod erat demonstrandum.

Demonstratio tertia.

Axioma: Fieri non potest, ut centrum gravitatis corporum ex ipsa vi gravitatis ascendat.

Hoc concesso, patet in primo situ $_1$A, $_1$B, posito $_1$B in horizonte et $_1$A elevato altitudine unius pedis $_1$AH supra horizontem; centrum gravitatis commune $_1$C erit elevatum quatuor quintis unius pedis. Juncta enim recta $_1A_1B$ secabitur in $_1$C, ita ut sit $_1B_1C$ quadrupla ipsius $_1A_1C$; ergo $_1C_1B$ constat quatuor quintis ipsius $_1$AH pedis. Sed in statu vel situ sequente $_3A_3B$ reperiemus $_3$C commune centrum gravitatis assurrexisse ad $_3C_3G$ sedecim quintas pedis. Divisa enim $_3A_3B$ in $_3$C, sic ut sit $_3C_3B$ quadrupla ipsius $_3B_3A$, erit $_3$C centrum gravitatis ipsorum A et B, et cum $_3C_3A$ sit quinta pars ipsius $_3A_3B$, erit et $_3C_3G$ quinta pars ipsius $_3$BM sedecim pedum. Ergo constat sedecim quintis pedis, et proinde $_1$C centrum gravitatis commune elevatur ad altitudinem $_3C_3G$ quadruplam prioris $_1C_1G$, quae tantum quatuor quintis constabat. Quod est absurdum (per Axioma proxime praecedens); ita enim centrum gravitatis commune duorum corporum gravium vi ipsius gravitatis ascendet. Nec aliter evitari potest absurditas, nisi B accipiat velocitatem quae non sit minor duobus gradibus ne scilicet ultra (B) altitudinem 4 pedum ascendere possit.

Scholion. Modum, quo revera effici potest ut totius alicujus corporis dati A potentia data transferatur in aliud datum corpus B antea quiescens, explicui in specimine Elementorum dynamicorum. Hoc loco sufficit eam translationem tamquam possibilem concipi, ut ex hypothesi intelligatur, data velocitate ipsius A, quantam accipere debeat B, ut potentiam ipsius A aequet. Certe duae potentiae (ut corporis 4 habentis velocitatem 1, et corporis 1 habentis velocitatem 4) aequales esse non possunt, si una in locum alterius substituta motus perpetuus oritur.

Demonstratio quarta
ex abstractis a materia sensibili motuum rationibus.

Actio faciens duplum tempore simplo est dupla actionis facientis duplum tempore duplo; Actio faciens duplum tempore duplo est dupla actionis facientis simplum tempore simplo. Ergo Actio faciens duplum tempore simplo est quadrupla actionis facientis simplum tempore simplo seu eodem.

Sed operae pretium est, rem exponere paulo fusius. Sit L actio percurrendi spatium simplum tempore simplo, et M actio percurrendi spatium duplum tempore duplo, et denique N actio percurrendi spatium duplum tempore simplo. Haec autem semper intelligantur de Motu liberrimo, qualis est uniformis, horizontalis in medio non resistente; intelligatur praeterea mobile esse idem, vel saltem mobilia esse aequalia. Jam N est duplum ipsius M (duas leucas percurrere in hora duplum est percursionis leucarum in duabus horis), et M est duplum ipsius L (duas leucas percurrere