13.

Q. B. V. D.

DISSERTATIO PHYSICA

De

GRAVITATE,

Qvam

Consensu Ampliss. Facult. Philosophicæ

in Regia Academia Aboënsi,

PRÆSIDE

VIRO Maxime Reverendo, atque Celeberrimo

DN. JOHANNE BROWALLIO,

S. S. Theol. Doct. & Scient. Nat. Prof. Ord.

Pro GRADU MAGISTERII

Publico eruditorum examini modeste subjicit,

GABRIEL HARTMAN

Satag. Finlandus

Die 6. Julii Anno MDCCXLI.

Loco, horisque solitis.

ABOÆ,

Typis Academicis exprimeb. Joh. Kiæmpe, R. U. T.

Gr. Mag. Hacks.

Reverendissimo Patri ac Domino,

Doct. JONÆ FAHLENIO,

Diœceseos Aboënsis *EPISCOPO* Eminentissimo, Academiæ ibidem Pro-*CANCELLARIO* Magnificentissimo, Consistorii Ecclesiastici *PRÆSIDI* & Schol. *EPHORO* Gravissimo

MÆCENATI MAXIMO,

Summe Reverendo atque Amplissimo VIRO

Dn. ANDREÆ BERGIO,

S. S. Theol. *DOCTORI* & Professori Primario longe celeberrimo, Diœceseos Aboënsis Archi-Præposito adcuratissimo, Consistorii Ecclesiastici *ADSESSORI* primario, Ecclesiarumqve Svecanæ Aboënsis & Nummensis Pastori Laudatissimo,

MÆCENATI MAGNO.

OB innumera favoris benignitatisque singularis documen- dedignati estis, in grati devotique animi tesseram, o- volui, devota mente humillime rogans, dignemini munusculum devotionem, sereno adspicere vultu, meque clientulum Vestra incolumitate calidissima nun-

Reverendissimi, Magnifici, Summae & Maxi-

Cliens de-

GABRIEL.

Magnifico Domino,

Mag. ALGOTHO A. SCARIN,

Academiæ, p. t. Rectori, Historiarumqve & Philosophiæ Civilis Professori Celeberrimo,
MECENATI MAGNO,

Maxime Reverendo atque Amplissimo VIRO,

Dn. JOHANNI WALLENIO,

S.S. Theologiæ *DOCTORI* & Professori celeberrimo; Consistorii utriusqve *ADSESSORI* gravissimo, Ecclesiæqve Fennicæ Aboënsis Pastori laudatissimo,
MÆCENATI MAGNO.

ta, quibus, Mæcenates Benignissimi, *me prosequi haud pusculum hoc qualecunque* Vestris Nominibus *sacratum lum in se quidem leve, propter sinceram tamen offerentis* strum *solito complecti favore. Meum erit pro perenni* Vequam *non nuncupare vota.*

me Reverendorum Nominum Vestrorum

votissimus

HARTMAN.

Plurimum Reverendo atque clarissimo Viro,
Dn. JONÆ MENNANDRO,
Pastori in Urdiala Meritissimo.

Perquam Reverendo atque Doctissimo Viro,
Dn. ANDREÆ MENNANDRO,
Sacellano in Pulkane optime merito.

Avunculis

IN obsequii atque observantiæ debitæ signum hasce
tatis adprecatione sincera & con-

Plurimum & perquam Reveren-

Cultor ob-

GABRIEL

Perquam Reverendo atque Doctissimo Viro,
Dn. JOHANNI SOLINIO,
Sacellano in Reeso emerito.

Perquam Reverendo atque Doctissimo Viro,
Dn. JOHANNI MENNANDRO,
Adjuncto Ministerii in Cangasala fidelissimo.

exoptatissimis

pagellas, cum omnigenæ felicitatis atque prosperi-
stanti, dat, dedicat & offert,

dorum Nominum Vestrorum,

servantissimus

HARTMAN.

Ehreborne och Högwälachtade Herrar,
Herr HENRIC RUNGEEN,
Herr MATTHIAS RUNGEEN,
Herr GUSTAV RUNGEEN,
Samtelige berömliga Kiöp- och Handelsmän i Stapelstaden Åbo, Mine Högtärade Wälgynnare

Tyngden är, som allting wäger;
Tyngden all ting delar jämt;
Tyngden alt ehwad man äger
Sielf wärderar helt beqwämt.
Hwad är doch i daglig handel,
Som med Tyngd ej mätas kan?
Ja, hwad är i all wår wandel,
Som förutan Tyngd går an?
Den är ursprung til wår förfel;
Den regerar werlden all;
Ty förutan ingen rörsel
Uti werlden nämnas skall.
Tyngdens orsak då jag söker,
Minnes jag Ehr gunst som sig
Emot mig i alt föröker,
Genom wälgiordt dagelig,
Ty jag detta Ehr tilskriswer
Til ett skyldigt tacksamt prof,
Och mig helt med nöje giswer,
Til at uten alt upstof
Eder utaf hiertat önska,
Hwad Ehr kan förnöja bäst,
Ut I må i tiden grönska,
Men i ewigheten mäst!

Högwälachtade Herrar Handelsmäns mina Högtärade Wälgynnarers

Hörsamste tienare
GABRIEL HARTMAN.

In Nomine JEsu,

§. I.

GRavitas est vis illa, qva corpora singula pro qvantitate materiæ & ratione distantiarum se mutuo attrahunt, aut ad se mutuo sponte tendunt atqve feruntur.

Gravitatem hic intelligimus non partialem modo corporum terrestrium, sed & universalem corporum Mundi totalium inter se. Illam omnino dari experientia quotidiana condocemur. Omnia enim corpora Terrestria, libere sibi commissa, in linea perpendiculari ad Horizontem terrestrem, nisu qvantitati materiæ proportionali, versus centrum ferri qvotidie experimur. De hujus vero reali existentia, observationes astronomicæ nos haud dubitare sinunt. Planetæ enim, ut verbis utar celeberrimi S' GRAVESANDII, primarii singuli in orbitis suis retinentur viribus quæ ad centrum solis tendunt; ideo datur vis, qva planetæ Solem versus feruntur, & qva Sol reciproce ad illos singulos tendit: id est, Sol in planetas, & hi in Solem gravitant. Eodem modo patet, secundarios Joviales in Jovem, & Jovem in ipsos;

ne

ut & Saturni satellites in primarium, & hunc in illos gravitare. Etiam Luna & Tellus in se mutuo graves sunt. Secundarii omnes in solem gravitatem habent. Omnes enim, motu regulari, circa primarios ita feruntur, quasi primarii quiescerent; unde liquet, illos motu communi cum primario ferri, id est, eandem vim, qua primarii ad Solem feruntur, agere in secundarios, & hos ferri eadem celeritate cum primario Solem versus. Ipsa secundariorum irregularitates, quæ adeo exiguæ sunt, ut respectu solius Lunæ sint sensibiles, confirmant hanc secundariorum gravitatem in Solem; nam irregularitates omnes pendere a mutata gravitate Lunæ Solem versus, pro varia distantia, & ex eo, quod lineæ, per quas ad Solem tendunt Tellus & Luna, non sint omnino parallelæ. Ex gravitate secundariorum in Solem sequitur, Solem in illos gravitare. Circa gravitatem primariorum inter se, observarunt Astronomi, Saturnum viam mutare, ubi Jovi, Planetarum longe maximo est proximus, ita ut Jovem & Saturnum in se mutuo graves esse, immediatis observationibus constet. Saturnus etiam in hoc casu, turbat motum satellitum Jovis, hos paululum ad se trahens, quod probat, & hos secundarios in Saturnum & hunc in ipsos gravitare. Ex quibus omnibus collatis sequitur, septendecim, Systema Planetarium componentia corpora, in se mutuo gravitare, licet de singulorum in singula gravitate observationes immediatas instituere non liceat. Elem Physic. Tom. II. Lib. IV. Cap. XI. p. 147. 148.

§. II

GRavitas hæc in omnia corpora quantitati materiæ proportionaliter agit; estque ad eandem

dem distantiam semper eadem; aucta autem distantia decrescit, ut qvadratum distantiæ augeatur, & vicissim corpora libere descendentia propellit versus terram motu æqvabiliter accelerato.

Gravitatem omnibus corporibus omnique materiæ communem esse, ipsa qvotidiana experientia edocemur, ad qvam & in præcedenti § provocavimus. De omnibus enim Planetis seu corporibus mundi totalibus ex Astronomia constat, eosdem in Solem ac in sese mutuo gravitare. De corporibus terrestribus, partim communi experientia, partim indubiis experimentis constat, eadem singula versus terram ferri atque moveri, ne qvidem subtilissima materia luminis excepta, ut ex Optica NEWTONI luculentissime patet. De ignis autem gravitate controversia est. Diversa enim docere videntur experimenta a STEPH. HALESIO, BOERHAAVIO & MUSCHENBROEKIO instituta, ab illis qvæ deprehenderunt antea, du CLOS, HOMBERGIUS & BOYLE. Pondera autem calcinatorum increscere, nuperrime confirmavit KRAFFTIUS in actis Petropolitanis. Sed hæc ejusmodi sunt, ut tamen explicationem postulantur. Nam qvod nullum ponderis augmentum ex calefactione corporum in aëre libero sentiatur, vel exinde provenit, qvod volumen corporis per calorem augeatur, adeo ut gravitate specifica imminuta, tantum in medio, ubi ponderatur, perdat, qvantum ponderis eidem calore superveniente accedit; vel ex eo, qvod calor vel ignis non sit aliqvod peculiare elementum corporeum, sed consistat in motu qvodam vibratorio particularum corporis calidi, ut

 non

nonnulli existimant; quos inter eminet POLHEMIUS in actis L. S. vel etiam, quod incrementum ponderis tam exiguum sit ut instrumentis vulgaribus observari non possit. Materiam autem Ætheream tamquam chimeram ne verosimili quidem argumento a quoquam probatam, non moramur. confer. MUSCHENBROEK. Elem Physic. Cap. VII. §. 171. p. 64. & NEWTON. Optic. pag. 372.

Materiæ quantitati proportionalem esse gravitatis actionem patet ex lapsu corporum levissimorum cum gravioribus æque veloci in Vacuo, quem experimento cum pluma & nummo aureo in vacuo Boyleano instituto, comprobavit, Illustr. NEWTONUS, Princi. Philos. pag. 481. & post eum alii. Corpora enim æqualibus temporibus æqualia spatia emetientia habent momenta motus materiæ quantitatibus proportionalia: momentum enim est factum ex massa in velocitatem ducta, ergo positis iisdem velocitatibus, momenta sunt in ratione quantitatum materiæ. Vires autem seu caussæ metiuntur effectibus: pondera sunt vires, momenta sunt effectus; effectus ponderis auri ad effectum ponderis plumæ sunt, ut quantitas materiæ in auro ad quantitatem materiæ in pluma. Ergo quia effectus sunt caussis proportionales, pondus auri ad pondus plumæ erit, ut quantitas materiæ in auro ad quantitatem materiæ in pluma; breviter, quum differentia momentorum sit pro quantitate materiæ, momentum autem sit effectus, etiam caussa est pro quantitate materiæ, hoc est gravitas est quantitati materiæ proportionalis. Idem de gravitate corporum mundi totalium ex observationibus Astronomicis patet, eadem scilicet pro ratione molis suæ se mutuo attrahere. vid. S' GRAVESANDII Elem. Physic. TOM. II. Lib. IV. Cap. 15.

Decre-

Decrementum gravitatis in diversis distantiis esse inverse proportionale quadratis distantiarum a centris corporum, quæ in se mutuo gravitant optime probatur ex exactissima convenientia motuum Lunarium circa terram, Planetarum reliquorum secundariorum circa primarios suos, primariorumque circa Solem cum hac lege memorata, quam sufficienter demostravit S' GRAVESANDIUS in Elem. Physic. Tom II. Lib. IV. Cap XV. XVI. conf DERHAM. Astro-Theolog Lib. VI. Cap III. & WINCKLERI Instit. Physic. Mathemat. §. 1442. &c.

Corpora terram versus cadendo, non æquabili, sed æquabiliter accelerato motu hoc est æqualibus temporibus æquales velocitatis gradus accipiendo, ferri atque moveri ex ipsa experientia atque experimentis super hac re institutis notissimum est, ut ulteriori probatione haud indigeat. Interim vid. MUSCHENBROEK. Elem Physic Cap. VII. p. 71.

§. III.

CAussam horum effectuum externam quandam mechanicam haud esse, saltem non ex earum genere, qvæ adhuc notæ sunt, patet ex eo, qvod æqvales reperiantur in corpore moto ac qvieto, qvodq; non superficiebus corporum, sed qvantitati materiæ, in iisdem sint proportionales.

Caussam externam qvamcunqve non posse eadem vi agere in corpus motum ac qvietum, res ipsa experientia est notissima. Ad accelerandum enim motum corporum in motu con-

constitutorum, majori opus est vi quam ad producendum primum velocitatis gradum, quo corpus aliquod moveri cœpit. Quia resistit corpus semel motum acceleratione motus in ratione celeritatis suæ. Quamobrem requiritur a corpore movente, ut primo superet gradum velocitatis priorem, dein residuo virium suarum acceleret motum corporis in motu constituti. Unde liquet, externam potentiam prementem æquali vi ac æquabili motu semper & ubique præditam non posse æque agere in corpus motum ac quietum. Q. E. D.

Causas quascunque mechanicas agere in corpora sive mota sive quieta, non pro quantitate materiæ eadem constituentia, sed pro magnitudine superficierum, itidem experientia constat. Corpus enim motum sive sit fluvidum sive solidum, impingens in superficiem alterius corporis quiescentis, communicat eidem unico momento omnem suam vim, adeo ut si quam maxime libere per poros corporis semel moti transeat, aliam tamen vim in illud exerere nequeat. Unde sequitur causas externas nunquam posse agere in internam corporum substantiam, sed in externam modo eorundem superficiem, adeoque communicare illis motum non quantitati materiæ sed superficiei proportionalem. Q. E. D. Quum itaque corpora gravia libere sibi commissa, motu æquabiliter accelerato ac vi quantitati materiæ proportionali ad se mutuo ferantur, ut in § præcedenti observavimus, sequitur, gravitatem æque agere in corpus motum ac quietum, neque modo in externam superficiem, sed & in internam substantiam intimasque corporum particulas, adeoque non posse provenire a caussa quadam externa mechanica, quam ejusmodi effectus producere non posse demonstravimus. Frustra ergo HUGENIUS, REDE-

KE-

KERUS, WOLFFIUS eorumque sputilambii assecla in excolenda & defendenda materia sua gravifica ceu mechanica gravitatis caussa, desudant. Confer. MUSCHENBROEK Elem. Physic. Cap. VII. §. 197 p. 74. &c. item S' GRAVESANDII Elem. Physic. Lib IV. Cap. XI. pag. 153.

§. IV.

AD internam vero potentiam prementem hic recurrendum esse, plurimæ circumstantiæ suadent. Ex eo enim, qvod in §. præcedenti demonstravimus, externam mechanicam caussam hic minime locum habere, jam seqvitur, internum aliqvod principium admittendum esse, licet qvale illud sit, determinare neqveamus. Probatur hoc ipsum ulterius, ito ex modo, quo gravitas in corpora operatur, scilicet æqve in mota, immo prærapida celeritate lata, ac in qviescentia, qvi ex internæ potentiæ prementis actione optime ac commodissime, immo unice deduci ac explicari potest.

Caussæ rerum naturalium non plures sunt admittendæ qvam quæ veræ sunt, earumque Phænomenis explicandis sufficiunt, est regula Philosophandi a nemine temere neganda. Ex hac concludimus, eam caussam gravitatis verissimam esse, qvæ ejusdem Phænomenis explicandis optime inservit ac sufficit, licet eandem a priori cognoscere ac demonstrare haud qvea-

mus

mus. Si ergo sine principio quodam interno activo singula gravitatis phænomena deducere & explicare non valemus, neque alia pro vera gravitatis caussa admittenda est.

Primum itaque phænomenon, quod hic observamus est modus agendi æqualis in corpora mota, immo prærapida celeritate lata, ac in quiescentia. Hoc ex caussa quacunque externa deduci ac explicari non posse, in præcedenti §. demonstravimus. Potentiæ vero prementis interna proprium est eadem vi agere in corpora mota ac quieta. Dum enim hæc potentia una cum corpore movetur, corpus ejus respectu semper quiescit, licet revera summa velocitate moveatur, adeoque aget illa continuo in corpus tamquam quietum, communicabitque eidem æqualibus temporibus æquales velocitatis gradus, ut motu æquabiliter accelerato versus metam suam feratur. Quum itaque motus corporum libere per propriam gravitatem descendentium, ex ipsissime cum hoc motus genere conveniat, uti in §. II. observavimus, sequitur, caussam gravitatis internam ejusmodi potentiam, corporibus omnibus revera inexistentem, esse.

§. V.

CONfirmatur hæc, de principio quodam interno gravitatis corporum caussa, sententia, si 2:o absolutam, quantum constat, gravitatis universalitatem, quam, nisi a vi quadam omni materiæ insita pendeat, concipere ac explicare non possumus, rite consideramus.

Effectum gravitatis omnibus non terrestribus modo, sed & ipsis totalibus mundi corporibus, absque ulla exceptione commu-

munem esse in §. §. I. II. observavimus. Quanam vero externa tam artificiosa ac potens caussa excogitari poterit qvæ tantos ac tam stupendos effectus, quales hic reperimus ac conspicimus, edere possit? Qvomodo eam concipiamus ac nobis imaginemur? Certe nullam ejusmodi caussam dari posse, Phænomena, in §. §. citatis enumerata adstruere videntur. vid S' GRAVESANDE Elem Physic. Tom. II. Lib IV. Cap. XI. pag. 153.

Ex vi vero materiæ cuivis insita, cuncta optime ac facillime fluent. Ponamus enim vim ejusmodi dari, qua singulæ corporum particulæ sese mutuo sponte ac suapte natura attrahunt, sequitur statim, omnia corpora, sive sint magna sive parva, sive crassiora sive subtiliora, sive solida sive fluida, se mutuo petere, ac in se mutuo ferri nisu qvantitati materiæ proportionali. Hinc fluet, corpora mundi totalia in se mutuo gravitare in ratione molis ac distantiæ, atque eo ipso ordinem situmque invicem servare; item corpora quævis terrestria versus terram tamqvam, suæ gravitatis centrum, tendere. Hæc vero omnia ita se habere constanti naturæ lege observamur, qua simpliciter admissa, plana omnia evadunt, quæ alioquin vix, immo ne vix quidem, explicari poterunt.

§. VI.

NEc minimum robur huic sententiæ de vi insita, gravitatem corporum efficiente, 3:o ex probata ac stabilita gravitatis immutabilitate accedet. Hæc enim vim qvandam insitam seu principium aliqvod internum necessario præsupponit.

Immutabilem esse gravitatem, tam respectu locorum, quam corporum, ex ipsis Phænomenis ac experimentis super hac re institutis, satis liquet. Corpora enim quoad figuram & superficiem diversimode variata, nullam gravitatis mutationem admittunt; sed cujuscunque sint figuræ & superficiei, modo quantitas materiæ maneat eadem, æque gravia reperiuntur. Dubium quidem alicui suboriri poterit ex ea ratione, quod metallorum portio quædam pulverisata fiat levior, pumicis vero gravior, ut quidem asseverat BUTTNERUS; *sed valde timeo, ut experimentum eum fefellerit, pollinis metallici portiuncula vel vasis adhærente, vel in auras dispersa. Hinc est quod a nullo unquam ejusmodi Phænomenon observatum sit, licet millies pondera metallorum in frustis existentium vel comminutorum a quamplurimis explorata & collata sint. Quod tamen de comminutione menstruis instituta intelligendum non est. Etiam de pumice haud constans est experientia, licet amor hypotheseos illam quibusdam probaverit. Recenseantur enim experimenti circumstantiæ & forte id huc non facere demonstrari poterit.*

Diximus gravitatem etiam respectu locorum immutabilem. Majoribus quidem, non tamen plane insolubilibus hæc thesis premitur difficultatibus. Quod enim corpora in alti montis cacumine leviora aliquantum reperiantur, quam in valle subjecta, itemque juxta æquatorem quam sub polis, id est secundum legem decrescentiæ gravitatis in recessu a centro; & si quid defuerit, ex vi centrifuga gravitati contraria, quæ in majori a centro motus distantia major existit, adeoque maiori vi gravitati resistit, oritur; ut prætereamus parum illud, quod calor efficit. Non ergo mutatur in his casibus gravitatis vis, sed impeditur a vi contraria, ne eundem effectum producere queat; At conclusionem

nem a diversa directione gravitatis in singulis corporibus mundi totalibus ad mutabilitatem seu mutationem gravitatis ipsius, quam nobis opponit WOLFFIUS in vernunftige Gedancken von Würckungen der Natur / *Part. I. Cap. 3. §. 83. non percipio. A mutatione enim effectus per circumstantias qvascunqve externas ad mutationem caussæ non valet consequentia. Qvis enim ex diversa magnetis cujusvis attractione seu ex eo, qvod unus magnes non trahat ferrum ad alterum, sed ad seipsum, ad diversitatem mutationemque caussæ unqvam concludere conatus est? Qvis ex directione motus diversa ad mutationem mobilitatis ipsius unqvam collegit? En, qvam absurdas futileqve conclusiones amor hypothesium vanis sui amatoribus extorquet. Manet itaqve gravitas in omni casu immutabilis.*

Ex hac hactenus probata ac demonstrata gravitatis immutabilitate iterum seqvi videtur, caussam gravitatis intern. nam ac insitam qvandam vim existere. Alioqvin fieri non potest, ut in omni casu eadem ac æqvalis absqve ulla mutatione maneret.

§. VII.

DEmonstratur tandem hæc de insita ac essentiali gravitatis caussa thesis, 4to ex æqvali actione in omnia corpora secundum qvantitatem materiæ. Hac enim stabilita ac extra dubium posita, caussam gravitatis non nisi insitam ac essentialem vim esse, seqvi videtur.

Æqvalem gravitatis in omnem materiam actionem pluri-

mi, immo omnes fere qvondam ignorarunt; dissimulant etiam hodie qvoad partem omnes externæ & mechanicæ caussæ gravitatis assertores. At demonstravit eandem sufficienter satis Illustr. NEWTONUS experimento artificioso ac ingeniosissimo, cujus ope expertus est levissimam plumulam cum nummo aureo eodem temporis momento eademque velocitate in vacuo decidisse. vid. Princ. Philos. Lib. III. Prop. VI. Ex qvo experimento, uti jam antea in §. II. demonstravimus, seqvitur gravitatem æquali vi in omnem materiam agere, corpora singula, remoto impedimento, eadem velocitate deorsum propellendo; neqve pondera corporum pendere ab eorum figuris vel texturis, aut divisione & subtilisatione destrui vel mutari. Illa enim gravitatis variatio, qvæ a constanti ejusdem lege & affectione dependet, vix hic in censum venire debet. Sed e contrario qvum omnia corpora, in qvibus experimenta instituere licuit, eodem loco constituta, seu in circumstantiis, qvas gravitatis leges poscunt, æqvalia esse deprehensa sint; nec vi regulæ NEWTONIANÆ contra universalem experientiam admitti debeat objectio, nisi qvæ experientia nitatur, injuria taxari videtur celeb. MUSCHENBROEKIUS, qvod gravitatem & attractionem attributum materiæ secundarium statuerit. Hanc enim gravitatis affectionem a caussa qvacunqve externa mechanica deduci ac explicari non posse, jam in §. III. demonstravimus, unde fluere videtur caussam gravitatis internam ac insitam esse debere. Qvod si vel maxime a caussa nobis incognita dependere posset, nihilominus, quamdiu illa latet, phænomena ejusdem, tamqvam leges naturæ observandâ sunt; quæ qvum universales deprehendantur, qvid aliud ageret, qui eorundem caussas qværeret, quam si vel extensionis vel vis inertiæ, vel alius cujusdam attributi materiæ, de

quo

quo nulla controversia est, caussas venaretur? Qvod vero omnem materiam æqve afficit, nullaque arte ab ea separari aut qvoqvo modo immutari potest, esse eidem essentiale haud immerito præsumitur. Essentiale enim dicimus, qvod ab essentia rei alicujus dependet, atqve ab eadem re, salva essentia, abscindi neqvit. Gravitatem autem a corpore, qvam diu manet corpus, qvale qvidem hoc in mundo hoc nostro occurrit, separari non posse ex antecedentibus constat. Erit ergo gravitas corporibus ac materiæ omni essentialis. Si vero eandem attributum essentiale, sive vim insitam ab essentia corporum inseparabilem, vocare volueris, perinde est, qvum modus inexistendi nos lateat.

§. VIII.

MUlta qvidem huic sententiæ objici solent, qvibus tamen plurimis, qvæ aliqvid ponderis habent, in præcedentibus obviam itum est. Reliqva maxime generalia in hac §. persequenda restant. Horum potissima sunt seqventia: Gravitatem ex essentia corporum non seqvi aut deduci posse; item si essentialis sit, præsupponere spatium vacuum, qvod absurdum & impossibile existimant, ideoqve non admittunt. Hæc vero tanti momenti non esse, ut thesin nostram destruant, multa probatione non eget. Primum enim qvod attinet, nondum evictum est, in qvo essentia corporis consistit; qvomodo ergo dicere possumus, qvid ad eandem pertine-

at

at, qvid non? Ad alterum respondemus, spatium vacuum existere, non modo possibile, sed a Philosophis præstantissimis pene probatum ac sufficienter demonstratum esse.

Qvæ contra universalitatem ac immutabilitatem gravitatis objici communiter solent, in §. §. II. & VI. attigimus, atqve sufficienter, ut spero, refutavimus. Generalia ergo solum hoc loco persequimur. Qvod itaqve essentiam corporis in genere qvam nobis opponunt adversarii attinet, nec ipsi conveniunt, in qvo illa potissimum consistat aut qværenda sit. Qværunt eandem quidam in extensione, alii in compositione, alii rursus in modo compositionis, sed frustra. Essentia enim vel natura rei alicujus dicitur illud, qvo posito, ponitur res, qvoqve sublato, tollitur res. De hisce vero corporum proprietatibus enumeratis id neutiqvam valet. Extensio enim etiam extra corpus concipi potest, e.g. spatium est quidem extensum, qvod nemo negabit, at esse quid corporeum ex eo nondum sequitur. Qvod autem de compositione modoqve compositionis dicitur, de corpore hoc vel illo in specie valet, de corporibus autem in genere neqvaquam. Nam in hisce semel ad elementa seu prima stamina veniendum, qvæ, qvia corporum proprietates habent, corpora sunt; & quatenus extensa sunt, partes quidem in illis juxta Mathematicum rigorem concipi possunt, nihilominus tamen partibus coalitæ ipso effectu esse non sequitur; qvum unitates existere corporeas haud divisibiles, plurima suadeant rationes. Qvum itaque extensio etiam sine corpore, corpus vero sine compositione, saltem sine compositionis modo concipi possit, sequitur, essentiam corporis neque in extensione, neqve in compositione consiste-

sistere, sed inter nobis hactenus ignota referendam esse. Si vero essentia ipsa corporis nobis est ignota, qvomodo, qvid ad eandem pertineat, quid non; qvidque ex ea deduci possit, aut non possit, judicare poterimus?

Spatium vacuum non modo non absurdum aut impossibile esse, sed & revera dari, sufficienter demonstrare conati sunt Philosophi celeberrimi NEWTONUS, S'GRAVESANDIUS, MUSCHENBROEKius & alii qvamplurimi, ad quos hac de re consulendos Lectorem brevitatis caussa remittimus. Non itaque negamus ex hac de gravitate corporibus essentiali sententia sequi spatium vacuum dari oportere, sed hoc solum contendimus, hypothesin illam nihil absurdi continere, adeoque possibilem immo probabilem esse. Quæ cæteroquin huic sententiæ nostræ opponi possunt, his quæ dicta sunt observatis, sua sponte corruent.

§. IX.

VArium ac multiplicem gravitatis usum si consideramus, plurima hac in re Divinæ bonitatis, sapientiæ ac potentiæ vestigia animad vertemus. Illa enim corpora mundi totalia, & figuram commodissimam obtinent servantqve, & in orbitis periodisqve suis retinentur, ut eandem a se mutuo distantiam servent, neqve ordinem motumqve inuicem destruant. Illa omnes terræ nostræ partes tam solidæ qvam fluidæ in ordine ac situ suo constanti continentur. Illa denique efficit levitatem, qvæ qvanta

nobis

nobis terricolis commoda præſtet, vix dici poteſt. Attributum igitur hujus univerſi architectonicum gravitatem dicunt ſummi Philoſophi. Si enim hanc Deus materiæ non indidiſſet, utiqve ad conſtituendam ornatiſſimam hujus mundi fabricam omnino inepta fuiſſet; ſed neſcio qvale chaos informe formaſſet. Hæc itaqve omnia de ſummâ conditoris, qvi eadem ſapientiſſimo conſilio ordinavit, ſapientia atqve bonitate ſatis teſtantur, nosqve ad venerandam ac glorificandam ipſius maieſtatem commovent atqve hortantur.

Figuram, ordinem atque motum corporum mundi totalium a gravitate pendere, vel ex eo conſtat, quod cum effectibus reliqvis gravitatis eadem exactiſſime congruant. Gravitatis enim proprium eſt, materiam omnem undiquaque æquali vi verſus centrum propellere, uti ex dictis hactenus patet. Hinc figura corporum ſpherica; hinc motus eorum regularis & periodicus circa Solem tamquam centrum; hinc ſitus ac diſtantia eorum certa atque determinata; quæ omnia, niſi gravitate corpora continerentur, infinite variarent, tandemque per vim centrifugam diſſiparentur, atque in chaos quoddam informe ac inordinatum redirent corruerentqve. Nam omnia corpora per vim centrifugam in recta linea a centro motus diſcedunt, idque in infinitum, niſi alia vi contraria repellantur & retineantur. Eadem vi gravitatis ipſa terra noſtra quam incolimus, cum omnibus partibus ſuis tam ſolidis quam fluidis, ſalva ac incolumis ſervatur, ne a vi cep-

centrifuga haud exigua dissipari queat. Levitatem etiam, cen illam affectionem, cujus vi corpora, que levia vocamus, sursum feruntur, non esse positivam, sed pendere a gravitate demonstravit clar. JOAN. ALPHONS. BORELLI in tractatu de Motu a gravitate pendente, Cap. 4. Quantum vero hæc mundo prosit, uel ex sola vaporum adscensione ejus vi facta constat. Quis itaque ordinem adeo sapientem, effectusque tantis usibus destinatos casu euenisse, caußamque nullam agnoscere, unquam cogitaverit? Quis sapientissimum opificem, vel ex solo hoc artificio non agnoverit? Quis inquam hæc dicta vel leviter expendens, de summa Numinis conditoris potentia, sapientia bonitateque dubitare poterit?

Hæc vero attributa Divina nostrum est nunquam non grata mente recolere, venerari, celebrare.

TANTUM.