

D. A. G.

DISSERTATIO MATHEMATICO-PHYSICA,

DOCTRINAM
GRAVITATIS

LEVITER ADUMBRANS,

Cujus

PARTEM PRIMAM,

CONSENT. AMPLISS. FACULT. PHILOS.
IN REG. AD AURAM ACADEMIA,

PUBLICÆ CENSURÆ MODESTE SUBJICIUNT

AUCTOR

J O H A N N E S
P I H L M A N

ET

RESPONDENS

LAURENTIUS JOHANNES
H E D E E N,

BOREA-FENNONES,

In AUDIT. MAIORI, Die XXX. April.

Anni MDCCLXIII.

H. A. M. S.

A B O Æ,

Impressit JOH. CHRISTOPH. FRENCKELL.

Enke = Prostinnan
Högadla
Fru **BRITA MONTIN**
Född **PECHLIN**,
Min Huldaste Fru Mormoder.

Med bewista wälgärningar en ren tacksamhet ständigt bör wara förknippad, är så tilbörligt som ett sundt förnuft likmätigt.

J följde häraf har jag således wid detta tillfälle ej kunnat åsidosätta, at medelst dessa ohysnade rader kiuda til at framtee et ehuru otillräckeligt wedermåle af min wördnadsfulla årkänsla, emot de mångfaldiga af Eder, min Huldaste Fru Mormoder, mig bewiste ömhets prof.

Den Högste hade uti min spådaste barndom ej så snart til sina himmelska glädje-böningar hadankallat en huld och kär Moder, som mitt iråkade tilstånd rörde Edert ömma och blöddande hierta. Den huldhet, kärlek och godhet jag äfwen alt sedan erfarit, är så stor, at des rätta afskiljdrande wida öfwerträffar min ringa förmåga; Mitt upsåt blifwer således at hellre uti et tacksam minne wörda, än med illa afpassade ord fördunkla den samma.

Allmagten göre min Huldaste Fru Mormoders dagar i des höga ålder glada och säkra, och tildele min Huldaste Fru Mormoder omsider den oförwansfeliga sällheten! under hwilken önskan jag städse framhårdar

Min Huldaste Fru Mormoders

Edmiuk: Iydgiste Dotterson
LARS JOHAN HEDEEN.



PRÆFATIO.

Legibus nec non eorum voluntati & jussui, quos nullo non tempore summa animi profecutus sum veneratione, obtemperaturus, non potui non hac occasione in conspectum prodire eruditorum. Incidi quidem in materiem gravem, dignam & jucundam, sed, ut ingenue fateor, admodum leviter, &, ut doctorum oculis subjiciatur, haud digne a me elaboratam & exornatam. Partes enim officii mihi demandati, & aliæ occupationes, quibus quotidie fui detentus & distractus, me a præsentii materie prolixius & pulchrius enucleanda & evolventa avocarunt. Quam ob rem tuum C. L. mihi polliceor favorem & expeto, utque hanc tractationem mitiori perstringas censura, etjam atque etjam rogo. Generales hæc nostra dissertatiuncula solum

continet *gravitatis* affectiones & leges, ex quibus plura D. V. in sequentibus deducturus sum theoremata, nec non alia hanc doctrinam concernentia breviter expositurus.

§. I.

Si qua scientia, non minus temporibus antiquioribus quam ævo Scholasticorum, perverse fuerit tractata & fabulis conspurcata, certe illam, quæ de corpore ejusque affectionibus & proprietatibus agit, inque effectuum naturalium & phænomenorum, quæ in mundo materiali contingunt, causis investigandis & rimandis versatur, quamque *Physicam* appellare solent, neque minus infelix subuisse fatum, res est notissima. Veteres enim Chaldaei, Ægyptii, Græci alique, potius solliciti erant, & operam omnem collocabant in originibus omnium rerum indagandis primisque elementis expiscandis, quam ut ea, quæ sensibus essent obvia, rite examinando, ad naturæ consuetudines animum adverterent. Si vero quod phænomenon attentione dignum censerent, observationibus fere omnibus neglectis, statim ad causas ejus tradendas advolabant. Scholasticis autem satis erat, ex mente ARISTOTELIS, qui ad generaliores formarum conceptus dilapsus, dimissa e manibus materia, e principiis Logicis *Physicam* potius nobis dedit, quam e principiis *Physicis*, ut apte loquitur MORHOFIUS, ut ceteras disciplinas, ita etjam *Physicam* tractare; quanvis e-
jus

jus scita eos haud satis intellexisse scripta eorum
 nos luculenter doceant. Unde factum est, ut ob-
 scuris terminis, futilibus conjecturis, ineptis specu-
 lationibus & Metaphysicis tricis rerum Divinarum
 scientiam obfuscarent & depravarent, atque quali-
 tatum, formarum materialium & substantialium
 aliorumque monstrorum farragine ignorantiam pali-
 liarent, & innumeris quæstionibus & disputationi-
 bus de materia, forma & privatione eam totam
 confunderent. Inconvenientem & *Physices* incre-
 mento minus proficuum methodum hanc esse, in-
 ter alios videbant BACO DE VERULAMIO & GA-
 LILÆUS, viri profundi ingenii & exacti iudicii,
 aliamque scientiæ huic promovendæ magis aptam
 excogitabant & præscribebant, atque, fremente li-
 cet toto Scholasticorum cohorte, feliciter sequeban-
 tur. Hi etenim luce clarius demonstrarunt, obser-
 vationes & experimenta circa corpora resque na-
 turales sedulo & caute esse instituenda, ita detecta
 colligenda & conferenda, ex iisque conclusiones
 veras deducendas, nec non demonstrationibus &
 calculis Mathematicis, quantum fieri potest, singu-
 la comprobanda. Ex quo factum, *Physicam* plane
 aliam & quidem lætiorem induisse faciem, innu-
 meraque, quæ antea qualitatum occultarum vela-
 mine tecta jacuerant, in lucem esse protracta, at-
 que sic hanc scientiam ad mirabile perfectionis fa-
 stigium evectam, vitæque communi accommodatam.
 Remoram quidem quandam ejus progressui injice-
 re, & tenebras novæ luci offundere videbatur CAR-

TESII ejusque affeclarum *Physica* tractandi ratio, quippe qui experientiam perfunctorie tantum consulebant, omniaque a priori, & quidem ex ipsis attributis Divinis immani fastu sibi satis perspecta esse imaginabantur, naturamque non qualis est, sed qualem eam esse finxerunt, describebant, conceptus suos potius in eam inferentes, quam ex ea formantes. Tandem illustr. NEWTONUS, vir sagacissimi & stupendi ingenii, has nubes dispulit tam felici successu, ut, qui in luce meridiana cæcutire noluerint, ejusmodi nugis & figmentis indulgere haud potuerint. Postmodum itaque viri magni magno numero in lucem prodierunt, qui missis conjecturis & hypothesebus vestigia ejus sedulo presserunt, observationes & experimenta summa cum industria instituerunt, Mathesinque in consilium adhibuerunt, existentibus licet interdum etiam iis, qui forsan moræ impatientes ferre non poterant, ut tam lentos *Physica* faceret progressus, variis pro arbitrio confictis opinionibus scientiæ incrementa subito acceleraturi, reapse retardarunt. Oculatiores tamen facile perversum horum studium intellexerunt, opinionum ejusmodi absurditatem detexerunt & e *Physica* eliminarunt. Theoria *gravitatis* omnino ad oculum demonstrat, quam egregie nostræ scientiæ consultum sit, introducta vera & genuina methodo. Nihil fere de ea sibi perspectum habebant *Physici* ante GALILÆUM, præter absurda figmenta de causa ejus, quam antea, quam ipsius phænomena & leges indagarent, no-
tam

tam esse volebant. Quæ vero de *gravitate* jam novimus, ea GALILÆO, NEWTONO, aliisque, qui vestigiis eorum institerunt, omni jure sunt tribuenda.

§. II.

Corpora terrestria, pro ratione magnitudinis & densitatis, cum difficultate sursum elevari, vires quasdam, ut suspensa teneantur, esse impendendas, facile vero deorsum moveri, quotidiana edocemur experientia. Vim illam, qua corpora libere sibi permissa versus tellurem feruntur & descendunt, aut obstacula descensum impediencia premunt, *gravitatis* nomine insigniri neminem latet. Duplicem hinc effectum ejus esse apparet: aut enim corpus actu movetur deorsum; aut in aliud motui huic obstitens pressuram exercet. Hanc vim, qua premit alia corpora sibi subjacentia, æqualem non esse in quibusvis corporibus vulgo notum est. Alterum namque majori vi esse instructum, alterum minori gaudere quotidie experimur, quod notionem diversi *ponderis* corporum nobis insinuat. *Pondera* vulgo indagari solent, imponendo corpora bilanci, quo ipso ratio diversorum ponderum detegitur. *Pondus absolutum* appellatur, quod æstimatur pondere dato, quod pro unitate habetur, non attendendo ad magnitudinem voluminis; *specificum* vero est ratio inter diversorum corporum ejusdem magnitudinis pondera. Hinc corpus *extensive gravius*

vis a nonnullis dicitur, quod plus habet ponderis seu gravitatis absolute consideratum, nullo respectu ad molem habito; *intensive* autem seu *specificè gravius*, quod pro molis ratione plus ponderis quam aliud habet. (a) Motum *gravium* deorsum fieri perpendiculariter ad superficiem telluris seu aquæ stagnantis experientia evidenter comprobatur. Nam si ex puncto fixo, posito in sublimi, supra aquam stagnantem vase ampliori contentam, suspendatur corpus grave, verbi gratia globus plumbeus, filo tenui infra superficiem summam aquæ pertingente, adeo ut plumbum vi gravitatis suæ libere distendat filum; tum quidem ope normæ deprehenditur, directionem fili esse normalem ad superficiem aquæ. (b) Aquas vero stagnantes quum constet situm servare horizonti parallelum, hinc porro conficitur, gravia descendere & moveri secundum lineam, quæ sit ad horizontalem perpendicularis. (c) Ex hoc quoque consequitur, corpora terrestria vi gravitatis tendere ad centrum terræ, si hæc perfecte spherica gauderet figura. (d) Verum variis, a viris magnis, ut PICARDO, MAUPERTUIS, CELSIO aliisque, factis graduum meridiani mensurationibus, nec non HUGENII & NEWTONI demonstrationibus satis evictum est, terram non referre figuram sphericam, sed potius spheroidem ad polos depressiorem, cujus diameter secundum æquatorem ad ipsius diametrum per polos, secundum calculum HUGENII, esset ut 576 ad 575, vel 578 ad 577, & NEWTONI, ut 230 ad 229. (e)

Observationes quidem CASSINI, patris & filii, DE LA HIRE & MARALDI innuere videbantur, axem telluris $\frac{1}{5}$ majorem esse diametro æquatoris, unde sub polis esset elatior quam sub æquatore. Sed ex mensuris a MAUPERDUIS, CAMO, CLAIRAUT, LE MONNIER & CELSIO ad Tornoam in Lapponia factis, & cum iis, quæ post reditum eorum institutæ erant in Gallia, quibus dimensiones PICARDI congruunt, comparatis, deducitur ratio inter axem & diametrum æquatoris ut 177 ad 178 quam proxime. Et si mensuræ in Peruvia a GODIN, BOUGUER & DELACONDAMINE institutæ, & eæ, quæ in Lapponia fiebant, inter se conferantur, foret axis $\frac{1}{4}$ minor diametro æquatoris. (f)

Ex his autem concludimus, corporum gravium nisum directionemve non ubique locorum ad centrum terræ convergere, sed inde aliquantum plus minus hinc atque illinc aberrare, ita tamen, ut de quocunque demum loco, sive in superficie terræ sive intra terram assumto, grave sibi permissum libere seu absque impedimento ad summam profunditatem descendat, ipsum tamen centrum terræ tandem attingat; & quidem in linea recta descendat, quod ex quocunque loco in plano æquatoris aut in axe telluris sumto demittatur; ex reliquis vero quibusvis locis demissum corpus per lineam curvam, pro loci istius alio atque alio situ, modificatam incedat. Quum vero haud magna sit aberratio figuræ telluris a sphaera, utpote inter semidiametrum æquatoris & axem, trium & $\frac{2}{5}$ mill. Svec.

Svec. quibus diameter æquatoris excedit axem, (g) pro insensibili ratione tantæ molis censerî solet: atque hinc multi Physicorum *gravitatem* definiunt per vim vel nisum, quo corpora versus centrum terræ propelluntur. Perperam autem centrum mundi *gravita* petere dicuntur, quemadmodum quosdam cum ARISTOTELE locutos fuisse accepimus, ideo a ROHAULTO & KEPLERO refutatos. (h) Nimis generaliter quoque WINCKLERUS *gravitatem* descripsit per nisum corporis ad corpus cœlestes; (i) nam etiamsi, quod ad systema planetarium nostrum attinet, admodum probabiliter præcunte NEWTONO colligamus, vim, qua planetæ primarii circa solem & eorum satellites circa illos ipsos moventur & in orbitis suis retinentur, esse ejusdem indolis ac est *gravitas* corporum terrestrium, qua ad centrum terræ protruduntur; temerarium tamen videtur ultra spheram nostræ cognitionis eandem frustra extendere. Prorsus incongrua & indeterminata vero est illa descriptio *gravitatis*, quam tradit CAVALLERIUS, dum eam vim absolute descensivam appellat, (k) quare prolixa refutatione nec opus habet.

(a) J. WALLISII Oper. Mathem. Vol. II. p. 708. (b)

Conf G. W. KRAFFT Prælect. in Physic. Theoret.

p. 83. 84. J. A. NOLLET Vorlesung. über die Experimental-Naturlehre T. II. p. 495. (c) Vid F. PALM-

QUIST Grunder til Mechaniquen, p. 187. 188. (d)

Conf P. v. MUSSCHENBROEK Inledning til Natur-

funnigh. p. 89. (e) K. Ewensf. West. Acad. Handl.

f. 21.

f. 1750. p. 9. 10. C. WOLFII Element. Math. Univers. edit. 1717. T. II. p. 611. J. M. VERDRIES Physic. p. 367. J. H. WINCKLERI Instit. Mathematico-Physic. p. 487. L. P. THÜMMIGII Instit. Philos. Wolfian. p. 427. 428. (f) S. B. Acad. S. a. c. p. 83. seqq. VERDRIES l. c. p. 367. 368. 374. 375. WINCKLERI l. c. p. 489. 490. (g) S. B. Acad. S. a. c. p. 94. (h) KRAFFT l. c. p. 86. (i) Instit. Philos. Wolf. p. 428. (k) KRAFFT l. c. p. 85.

§. III.

Omnia corpora terrestria nobis nota *gravitate* esse instructa experientia luculenter evincit. Insaniam itaque sapere illorum, si qui fuerint, opinio videtur, qui nullum corpus grave esse affirmabant. (a) De firmorum corporum *gravitate* nemo facile dubitaverit. Nec observationes & experimenta nos sinunt dubium aliquod fovere, de ple-
 rorumque fluidorum, etiam subtiliorum, vaporum & exhalationum *gravitate*. Fumus in vacuo re-
 pertus est descendere, qui addito aëre iterum versus summitatem vasis adscendit. (b) Aërem atmosphæricum *gravitate* non destitui, variis argumentis quoque extra omnem dubitationis aleam est positum. GALILÆUS primus aërem gravem esse deprehendebat. Plurimorum phænomenorum causas antea ficto vacui metui adscribere solebant. Quum enim observarent, adductum syringis embolum a-
 quam aliave fluida immediate sequi, & propria gravitate neglecta in syringam adscendere, causam adscensus hujus opinabantur esse metum vacui,

B quod

quod totam naturam horrere autumabant. Huic fugæ vacui etiam adscensum aquæ in antliis tractoriis adtribuebant. Postquam vero GALILÆUS animadvertēbat, in antlia ejusmodi, in horto Magni Ducis Hetruriæ, aquam non asurgere ultra certam altitudinem, fugæ vacui nullum hic locum magis concedendum esse exclamabat; quia ea posita, antliam oporteret aquam posse ad centum vel plurium pedum altitudinem elicere, hincque suspicabatur causam hujus adscensus esse derivandam ab atmosphæræ gravitate, & inde orta pressione. Quam sententiam ut ulterius confirmaret, sphæræ concavæ de vitro confectæ & trutina exacte examinatæ aërem intrusit, eamque clausam deinde bilanci accuratissimæ imposuit; quo factò, eam plus quam antea ponderis habere comperit. Hoc experimentum a pluribus post eum sæpius reperitum est. (c) Postea TORICELLIUS, discipulus ejus, aquæ loco mercurio usus est, deprehenditque in tubo vitreo perpendiculariter erecto, cujus pars suprema clausa est, infima vero in stagnantem mercurium subjectum hiat, ad altitudinem 28 circiter digit. hære mercurium. Idem experti sunt brevi post MERSENNUS & PASCAL in Gallia. Hujus effectus rationem nec aliunde esse petendam, quam a gravitate aëris, haud difficulter sentiebant. Fuere quidem adhuc nonnulli, qui fugam vacui deserere volebant, & hinc spatium illud in tubo vacuum contendebant esse repletum subtilioribus effluviis de hydrargyri tota mole discussis, instar vaporis adscendentibus, adeoque non esse vacuum. Verum PASCAL

facile hoc commentum refellebat. Assumit enim loco mercurii aquam & vinum, &, quia sunt fluida mercurio leviora, adhibuit tubos 40 ped. longos, & implevit unum aqua, alterum autem vino. Hoc facto, secundum mentem adversariorum, vinum, utpote volatilius aqua & ideo plura emittens effluvia, majus spatium relinquere debuisset in parte superiori tubi, quam aqua; sed factis periculis aliter se res habuit. (d) Antlia pneumatica ab OTT. DE GUERICKE inventa, & a BOYLE ad majorem perfectionis gradum deducta, aëris *gravitas* ita ad oculum est demonstrata, ut nemini jam dubium hac de re superesse facile crediderim. Nam tubo illo Toricelliano sub campana antliæ constituto, & aëre extracto, mercurius desinit suspensus hærere, sed sensim pro ratione aëris exhausti subsidet; immisso vero iterum aëre, eandem attingit altitudinem, qua antea conspiciebatur. (e) Si globus epistomio munitus ope cochleæ affigatur antliæ, & aër inde exantletur, dein epistomio clauso ab antlia removeatur & accurata bilance *pondus* illius exploretur, quo explorato, epistomium recludatur; aërem cum sibilo globum intrare & notabile *pondus* globo addidisse compertum est. Observavit WOLFIUS, globo, cujus diameter 132. lin. æquabat, sic accessisse 1 unc. 2 drach. 44 gr. augmentum, deprehenditque VOLDEBUS, spheræ aëre repletæ *pondus* fuisse 7. libr. 1 unc. 2. drach. 48 gr. aëre autem educto eam 7. libr. 1. unc. 10 dr. 31. gr. *pondus* habuisse. (f) Aëris *gravitatem* & independentem pressionem etiam comprobant he-

misphæria OTT. DE GUERICKE Magdeburgica, de
 cupro constructa, $\frac{3}{4}$ fere uln. Magd. diamet. ; hæc
 enim sibi invicem imposita, aëre exantlato, tanta
 vi ab aëre externo comprimebantur, ut a 16 equis
 difficillime potuerint divelli: (g) pluribus experi-
 mentis recensendis aëris *gravitatem* evincentibus ut
 supersedeamus. *Pondus aëris specificum* quoque deter-
 minare allaborarunt Physici, ut GALILÆUS, qui
 conclusit aërem esse ad aquam, ut 1 ad 400, MER-
 SENNUS, ut 1 ad 1300, BOYLE, ut 1 ad 1000,
 HOMBERGIUS, ut 1 ad 692, HALLEYUS, ut 1 ad
 800, HAUKSBE, ut 1 ad 885: alii aliam proportionem
 assignarunt. (h) Secundum BOERHAAVIUM aër
 communis tempore ponderis medii in aërosphæra,
 simulque in calore anni totius medio est ad aquam,
 ut 1 ad 850. (i) Hæc discrepantia multum depen-
 det ab aëris diversa densitate & calore, nec non a-
 quæ, & præterea hujus majori vel minori puritate.
 Nec his substiterunt seduli naturæ scrutatores, sed
 ulterius progressi inquisiverunt etjam in diversitatem
ponderis aëris in diversis altitudinibus, observarunt
 que MARIOTTUS, DE LA HIRE, CASSINUS, PI-
 CARDUS, G. WALLERIUS, CELSIUS, HAL-
 LEYUS, DERHAMUS alique, mercurium altius in
 tubo profundis immisso fodinis hære, quam in su-
 perficie terræ, in locis vero altioribus descendere
 mercurium. (k) Præterea ad calculum vocatum est
pondus totius aërosphæaræ telluri incumbentis, quæ
 secundum STURMIUM, 6''', 687, 360'', 000, 000,
 000, 000, BERNOULLIUM, 6''', 6000, 000'',
 000,

660, 000', 000, 000, & DURÆUM, 12^{ua}, 086, 236^{ua},
 799, 000', 000, 000 libr. continet. (l) Ex his ita-
 que elucet, haud attendenda esse ea, quibus inter
 recentiores R. P. CHERUBINUS Aurelianensis, & A.
 RUDIGERUS nec non CASATUS aëri gravitatem
 abjudicare tentarunt. (m) Nec adstipulari possumus
 HOLLMANNO, qui pleraque illa a nobis adducta
 phænomena non *gravitati* aëris, sed potius *vi* ejus
elastica adscribere conatur; nam aër, inquit, *gravi-*
tate sua non in alia quadam directione, quam quæ ad
centrum terræ tendit, agere potest (n). Ex hac enim
 ratione sequeretur, omnia fluida elasticitate esse præ-
 dita, quippe quæ ad omnes partes pressionem exte-
 rere solent, quod tamen absurdum est dictum. Mul-
 to minus opiniones HENRICI MORI, CHRISTI:
 THOMASII aliorumque moramur, qui illos effectus
principio cuidam *hylarchico* & *spiritui attrahenti* tri-
 buere malunt, quam aëri. (o) Admodum absurdum
 quoque judicamus *funiculam* FRANCISCI LINI, quo
 experimentum Toricellianum explicare conatus est. (p)
 Non tamen sine omni ratione aqua quibusdam hæ-
 ret, an hæc ipsa *gravitas* competat ipsi aëri puro;
 utrum vero tota variis heterogeneis corpusculis in
 aëre natantibus adscribenda. Sed sine multis amba-
 gibus dubium hoc solvi posse credimus. Experimenta
 vero, quibus aëris sic dicti puri *gravitas* adstrui
 solet, desiderio minus satisfacere, haud sine omni
 prorsus fundamento, asserere audemus. Experimento
 enim sequenti, inter alia, aërem a vaporibus & ex-
 halationibus purgatum *gravem* esse evincere annun-
 tur

tur plurimum. Sphaera vitrea aëre privata affigitur
 infundibulum repletum cineribus clavellatis calidis sic-
 cisque, per hos filtratur aër, qui in sphaeram vitrea-
 am irruit, hocque modo aëre impletur vas, cujus
gravitas dein aucta deprehenditur, quam aëri puro
 attribuere non dubitant, (q) quum vapores & efflu-
 via in aëre hospitantia cineribus dictis associata for-
 te existiment. Verum ingenue fatemur, hoc expe-
 rimentum a nobis extorquere non posse ullum as-
 sensum conclusioni inde deductæ, nisi aliæ rationes
 aërem etiam heterogeneis privatam *gravitate* gaude-
 re demonstrarent. Nam animadvertit MUSSCHEN-
 BROEK, sæpius experimentando, aërem atmosphæ-
 ricum cælo sicco, sereno & ætivo, in recipiens eva-
 cuatum per cineres nominatos transmissum, idem
pondus, quod ante habuerat, retinuisse; cælo vero
 humido magnam comperit *ponderis* differentiam. (r)
 Unde prona fluit consequentia, aut aërem cælo se-
 reno ab omnibus heterogeneis esse liberum, aut ex-
 halationes in aëre existentes per cineres clavellatos
 in experimentis Musschenbroekianis cælo sicco in-
 stitutis libere transisse, quum nulla observata sit pon-
 deris differentia: prius autem quum admitti neque-
 at; posterius igitur adstruendum arbitramur, adeo-
 que aërem ope cinerum clavellatorum purum reddi
 non posse. Hinc itaque, simul attendentes ad expe-
 rimenta MUSSCHENBROEKII cælo humido capta,
 concludimus, aquam solummodo, & forsan alia quæ-
 dam effluvia in aëre obvia, quæ affinitate singulari
 cum cineribus clavellatis, urpote alcalinæ indolis, pot-

lent, in illis remanere, cetera vero in aëre sol-
 tantia per eos una cum aëre libere permeare, & cum
 eodem ponderare; adeo ut ex experimento illo nul-
 lum peti possit argumentum pro demonstranda aëris
 puri gravitate. Sed hæc ulterius expendenda & ex-
 cutienda aliis sagacioribus relinquimus. GUERIC-
 KII autem, ELLERI (s), SCHLETTWEINI (t) alio-
 rumque sententiam, qui aërem ex meris vaporibus
 constare opinantur, tam inextricabilibus difficultati-
 bus, ut nonnullis visum est, esse obnoxiam, non faci-
 le concedere possumus.

(a) MUSSCHENBROEK, l. c. p. 101. (b) Tentam. experi-
 ment. natur. capt. in Acad. del Cimento, P. I. p. 73.
 NOLLET l. c. p. 479. 480. (c) S. B. Acad. S. f. 2.
 1749. p. 82. 83. J. C. STURMII Physic. Elea. seu
 Hypothes. T. I. p. 148. 181 & alibi. WALLISII l. c. p.
 730. seqq. GORDON Phys. Experiment. Elem. T. I.
 p. 401. 402. WOLFH Mügliche Versuche &c. T. I.
 p. 171. 172. & 327. (d) S. B. Acad. S. a. c. p. 84. 85.
 WOLFH l. c. p. 173. seqq. pluresque. (e) DURÆI Ut
 fast. til. Jörelaf. öfver Naturf. p. 89. 90. GORDON, l.
 c. p. 409. KRAFFT l. c. p. 311. MUSSCHENBROEK
 l. c. p. 430. WOLFH l. c. p. 179. seqq. THÜMMI-
 GII l. c. p. 261. VERDRIES l. c. p. 411. 412. (f)
 G. J. s GRAVESANDE Physic. Element. Mathemat. &c.
 T. I. p. 163. GORDON l. c. p. 410. G. E. HAM-
 BERGERI Element. Phys. p. 262. 263. WOLFH l. c.
 p. 153. 154. VERDRIES l. c. p. 410. (g) Diss. de gra-
 vitate aëris, sub præsid. Cel. D. Prof. DURÆI p. 15.
 WOLFH l. c. p. 259. J. G. KRÜGER Naturlehre p. 346.
 347. (h) MUSSCHENBROEK Additament. ad Tentam.
 Acad.

Acad. del Cimento P. II. p. 126. (i) Element. Chemiz
 T. I. p. 369. (k) MUSSCHENBROEK Addit. cit. P. I.
 p. 51. seqq. (l) Diff. de gravit. aëris, Præsid. Nobil. D.
 KLINGENSTIERNA p. 17. DURÆI lib. cit. p. 85. (m)
 J. TÖRNER Disp. de Instrument. Meteorolog. Ups. hab.
 p. 3. S. C. HOLLMANNI Physic. p. 328. WINCKLE-
 RI Inst. Phil. Wolf. p. 548. (n) L. c. p. 327. (o)
 HOLLMAN. l. c. p. 327. 328. (p) WALLIS. l. c. p.
 717. KRAFFT l. c. p. 311. (q) Diff. de gravit. aëris, Præf.
 DURÆO p. 5. VERDRIES l. c. p. 11. (r) Orat. de
 methodo instituend. experiment. Physic. p. 28. (s) GOR-
 DON l. c. p. 414. (t) Bemühungen in der Naturkund.
 &c. 5. Abhandl.

§. IV.

Multi Physicorum ignem etiam *gravem* esse af-
 ferunt, nixi experimentis, quæ capta sunt a BOY-
 LE, Du CLOS, HOMBERGIO, HELLOTO, LEM-
 MERY aliisque, quibus varia corpora tam in vascu-
 lis apertis quam clausis igni exposita, *pondere* aucta
 deprehensa sunt. Nam BOYLE, inter alia, observavit
 stannum 8 unc. post calcinationem evasisse 18 gr. gra-
 vius. (a) Argentum vivum per metalla accurate
 depuratum, in vase puro, flamma accensæ lampadis
 idoneo tempore digestum, in pulverem abiisse pon-
 dere auctam perhibetur. (b) Regulum antimonii
 in tenuissimum pulverem redactum, in vase fictili lo-
 ricato, exposuit Du CLOS foco speculi caustici per
 horæ spatium, quo tempore elapso, tere in cineres abi-
 it, & adactus fuit supra pondus adhibiti antimonii ad
 unam decimam partem, densus licet & albicans fumus

de

de eo sub calcinatione avolaverit. (c) HOMBERGIUS quatuor uncias reguli antimonii in pollinem contritas, in foco vitri Tschirnhausiani collocavit, & quidem ad distantiam sesquipedis a vero ejus foco, sæpeque agitavit cochleari ferreo, donec non amplius fumarent. Hic pulvis dein incrementa ponderis trium drachmarum, & aliquot granorum exhibuit, multum quamvis de eo dissipatum fuerit sub forma fumi. Idem hic pulvis admotus foco vero illius vitri illico fusus, amisit eo ipso octavam partem pristini ponderis reguli, & adhuc illas tres drachmas & grana augmenti. (d) Hoc experimentum quoque institutum est a LEMMERY. (e) ZUMBACHIUS, plumbo foco vitri dioptrici exposito, sensibile ponderis incrementum accessisse expertus est, durante experimento licet multum fumi in auras abierit: (f) plura experimenta facta cum plumbo, stanno, cupro, minio aliisque materiis, quæ præter memoratos modos flammæ accensi sulphuris nec non spiritus vini fuere impositæ & inde graviores exentæ, ut prætereamus. (g) Hæc adducta & alia ejusmodi plerisque tanti ponderis visa sunt, ut igni *gravitatem* tribuere haud dubitaverint. Verum quidem est, augmentum illud *ponderis* provenisse ex materiæ cujusdam peregrinæ admixtione vel accessione; sed quænam fuerit, haud facile determinari potest. STAHLII enim opinionem in omnibus recte se non habere quis intelligit, qua putat non valere consequentiam ab incremento ponderis alicujus

corporis ad accessionem alius corporis gravis, quia sola condensatione pondus corporum cresceret: quod experimento etiam confirmare tentavit, dicit namque, plumas tenerrimas densa compressione in saccos compactas, haud parvum ponderis incrementum inde fortiri. Verum aliunde, quam a condensatione qua tali, petenda est ratio hujus augmenti. (b) Non jam disquirere animus est, an ignis sit singularis quaedam materia; vel utrum consistat solum in motu rapidissimo seu celerrima agitatione particularum alius cujusdam materiae; sive an sit substantia vel accidens. Nec dirimere illam quaestionem nostrarum est virium, utrum lux & ignis sint diversae materiae; an vero ejusdem materiae diversa phaenomena. (i) Variarum sudent rationes, ut lucis materiam eandem habeamus ac ignis, nec tamen desunt aliae, quibus diversas eas esse materias affirmari possit. Id tantum contendimus, cum certitudine igni adscribi non posse *gravitatem*, nec ejus accessione in allatis casibus pondera aucta fuisse. Multa enim contra haec experimenta moneri queunt, huicque sententiae objecerunt plures magni viri, ut BOERHAAVIUS, BOULEDUCCIUS, DU HAMEL aliique. (k) Nam expertus est BOERHAAVIUS, massam octo librarum ferri, ignitam per totam substantiam, nihil acquisivisse omnino ponderis, & observat, calcinationem illam factam fuisse in cochleari ferreo, vel in figulino vase, agitata dein calcinanda perpetuo instrumento ferreo, unde moles accrescere potuit.

Præterea monet, non omnia corpora calcinata pondere aucta fuisse, sed illa modo, quæ sulphure rodenti plena, ut antimonium, plumbum, stannum, auripigmentum, nec non alia. Hinc forte, inquit, externum illud acquiritur rodendo, terendo, miscendo, quod tandem liquefactione inde separatur. Minus etiam ponderis incrementum corpora vitro inclusa dedisse animadversum est, quod itaque aliunde videtur arcessendum esse, & alii materiæ cum igne translatae tribuendum. (l) Si denique animum advertamus ad experimenta HALESII, quibus comprobavit aërem fluiditatem amittere, in corpus solidum devenire, elasticitatemque suam perdere, non mirum, viros graves potius derivasse id ponderis augmentum ab aëre, quam igne, vel saltim tandiu suspendisse iudicium suum hac de re, donec magis stringentia argumenta prodeant, quibus ignis gravitas demonstrari queat. (m)

(a) KRUGER l. c. p. 325. (b) BOERHAAV. l. c. p. 305.
 (c) MUSSCHENBROEK Inledning til Naturf. p. 312.
 GORDON l. c. T. II. p. II BOERHAAV. l. c. KRUGER l. c. p. 326. (d) BOERHAAV. l. c. & p. 307.
 KRUGER l. c. (e) MUSSCHENBR. l. c. GORDON l. c.
 (f) MUSSCHENBR. l. c. GORDON l. c. (g) Vid
 Diff. de gravitate ignis sub præf. Reverendiss. & Emin-
 entiss. D. D. Episc. & Pro-Canc. C. F. MENNAN-
 DER edit. MUSSCHENB. l. c. p. 311. seqq. GORDON
 l. c. p. 9. seqq. KRAFFT. l. c. p. 268. (h) Fundam.
 Chym. Dogm. Ration. & Exper. p. 3. 4. HAMBERGER.
 l. c. p. 236. (i) NEWTONI Optic. p. 272. seqq. (†)
 BOER-

BOERHAAV. l. c. p. 307. (l) l. c. G. J.'s GRAVE-
 SANDE Philos. Newton. Inst. p. 303. 304. (m) Per-
 HUST. D. KLINGENSTIERNÆ Anmærning. till MUS-
 SCENBR. l. c. p. 602. 603. Diss. cit. de gravitate i-
 gnis, p. 21. 22.

§. V.

Ex allatis jam patere arbitramur, *levitatem* il-
 lam, quæ nonnullis corporibus, tribui solet, esse
 solum relativam, & eo sensu accipiendam, quod,
 quemadmodum pondere differre deprehenduntur
 corpora, ea, quorum pondus majus esse ob-
 servetur, *graviora* dicantur, illa vero, quæ
 minus pondus horum respectu habeant, *levio-
 ra*, & si pondus eorum specificum a pluribus
 superetur, *levia* appellentur. Hinc itaque liquet,
 pro mero lusu rationis censendam esse *levitatem*
positivam, quam velut principium aliquod quorun-
 dam corporum nisum aut motum sursum produ-
 cens, contra sententiam DEMOCRITI & PLATO-
 NIS, propugnavit ARISTOTELES, & in natura
 locum habere contendit. (a) Ejusmodi levitatem
 dari, qua scilicet corpora nonnulla non solum nul-
 lam haberent gravitatem, sed etiam sursum per se
 tenderent, ex illis observationibus, quibus quædam
 altiora petere videmus, conclusit. Quum enim æ-
 rem aquam penetrare atque super eam ascende-
 re, ignemque perforare æque ærem ac aquam,
 & ad supremum locum assurgere observaret, ærem
 &

& ignem absolute levem ponebat, duoque loca contraria, sursum nempe & deorsum, statuebat. (b) Verum hæc phænomena, salva gravitate absoluta, facile jam explicari possunt, & præterea levitatem positivam absurdam esse evidenter evicerunt & comprobaverunt plurimi. Nam ex Hydrostaticis novimus, solida fluidis immersa tantum ponderis sui amittere, quantum hæc sub eodem volumine habent, cujus effectus ratio ex fluidi æquali pressione quaquaversum deduci solet; quare si fluidum specificè gravius sit solido eidem immerso, non potest non hoc vi gravitatis fluidi & inde pendentis pressio- nis sursum evehi: quod etiam fluidis altero specifi- ce levioribus accidit. Adeoque hujusmodi phæno- mena non ex levitate quadam positiva, sed, ut loquuntur, ex expulsionem a rebus gravioribus fa- cta, quæ, quum majorem vim ad descendendum habent, atque inferius se locare nituntur, illa le- via premunt & ad adscensum extrudunt & impel- lunt, esse derivanda hinc colligitur. (c) WALLI- SIUS pulchre ostendit, quantis incommodis illa Peripateticorum opinio subjaceat, & experimento demonstravit, quam absurda inde fluant consecta- ria. (d) Duo experimenta ab Academia Del Ci- mento eundem in finem facta, etiam abunde de- clarant, quam insolubiles difficultates ex dicta levi- tate sequantur. Cylindrus enim ligneus, cujus ba- sis obducta erat lamina metallica, plana & læviga- tissima, immissus fuit vasi cylindrico alii ligneo vel terreo & vitro obducto, æqualis vel majoris alti-

tendinis, & applicatus ad hujus fundum accurato
 contactu cum base, quæ quoque tecta erat tenui
 lamina metallica vel vitro plano & puro. Vis illa
 contactus basium mensurata inventa est 3 libr. In
 hunc cylindrum mercurio dein infuso, quo prior
 tegebatur, a basi non separabatur cylindrus immis-
 sus, manibus vero elevatus subito & magno im-
 petu ascendere & mercurio innatare observaba-
 tur. Quo facto, hæc vis elevans, quæ supponeba-
 tur esse vis levitatis, etjam mensurata est, & de-
 prehensa 5 libr., quippe tantum pondus re-
 quirebatur ad deprimentum illum ad fundum &
 impediendum, quo minus enataret. Quum itaque
 vis suppositæ levitatis major fuerit, quam resisten-
 tia ex contactu ambarum basium orta, hæc igitur
 ut minor superari debuisset ab illa ut majori, cy-
 lindrusque elevari, sed cylindrus non fuit divul-
 sus; recte ergo concludebatur, id quod cylindrum
 elevavit in mercurio, aliud quid fuisse quam levi-
 tatem positivam. Alterum experimentum idem do-
 cens brevitatis rationem habentes omittere cogi-
 mur. (e) Hanc ARISTOTELIS sententiam proli-
 xe antea refutarunt BORELLUS & CLARKIUS.
 (f) Terram autem absolute & simpliciter gravem
 esse opinabatur ARISTOTELES. (g) Falsam i-
 deam de gravitate telluris sibi finxisse etjam vide-
 tur ARCHIMEDES, quum eum dixisse ajunt, *da*
mibi punctum extra terram, ubi pedem figam, &
hanc loco dimovebo. Quamvis enim partes ejus gra-
 vitate sint instructæ, illa tamen ex eo fundamento
gra-

gravis nuncupari nequit. Nam pressio gravitatis ab una parte terræ æqualis est ejusdem pressioni ab altera parte contraria, ad quæ hinc non potest non tota terra in æquilibrio esse; nisi enim pondera partium telluris in se mutuo essent æqualia, tota terra in libero spatio fluitans ponderi majori cederet, & ab eo fugiendo abiret in infinitum. Seu, quemadmodum omnia corpora in tellure existentia, ut partes ejus spectata, tendunt ad centrum ejus, non prius desinunt moveri & quasi ad invicem concurrere, quam inde ejusmodi exurgat globus terraqueus, in quo æquilibrio detur inter singularum totius globi partium pressiones ex illo concursu ortas, quo obtento, nullam resistantiam potentia integrum globum de loco dimotura ulterius sentire potest a vi gravitatis, quippe qui hujus respectu indifferens jam videtur esse ad quemlibet locum. (b)

(a) MUSSCHENBROEK Additament. ad Tentam. Acad. del Ciment. P. II. p. 73. KRAFFT l. c. p. 86. STURM II l. c. p. 298. 299. (b) MUSSCHENBR. l. c. (c) Vid. Tent. Exp. Acad. del Ciment. P. II. p. 69. (d) l. c. Vol. II. p. 728. 729. (e) Tent. cit. p. 70. seqq. (f) MUSSCHENBR. l. c. KRAFFT l. c. (g) MUSSCHENBR. l. c. (h) J. NEWTONI Phil. Nat. Prin. Mathem. T. I. p. 56. 57. C. F. M. DECHALES Curs. f. Mund. Mathem. T. II. p. 234. 235. J. LILIANDER Aphorif. Phys. Præf. Maxime Rev. & Celeb. D. D. & Prof. J. GADOLIN, KRÜGER l. c. p. 120. 121.

§ VI.

Præter alios, qui *inertiam* ex *gravitate* deduxerunt, haud ita pridem GORDON neque rationem neque experimenta ullam distinctionem inter *inertiam* & *gravitatem* evincere opinatus est. (a) Verum sine ratione eum hoc dixisse existimamus. Nam secundum *inertiam* corpus cuicumque status sui mutationi resistit. Sive enim quiescat, & a vi quadam sollicitetur ad motum in quacunque directione, contra eam resistentiam exferit pro ratione quantitatis materiæ suæ & gradus celeritatis: sive in motu sit constitutum; & aut a vi contraria vel laterali motus hic turbetur, huic quoque eodem modo resistit; aut celeriores motum vis aliqua in eadem directione eidem conciliare conetur, eundem excitat effectum. Unde simul patet, HOLLMANNUM gratis asserere, *corpus ad quietem magis quam ad motum propendere*. (b) Quum igitur *inertia* æqualiter in corpore tam quiescente quam moto versus omnes directiones, quibus hoc cum altero quodam conflictari possit, exerceatur, *gravitas* autem nonnisi unicum sequatur directionem, sine fundamento omnino contendit GORDON *inertiam* non esse a *gravitate* distinctam. Hujus sententiæ falsitas clarius patefcet ex exemplo sequenti ubi vis obvio. Si enim duæ naves inæquales in eodem flumine quiescentes libere sibi committantur, majus tempus transire deprehenditur, priusquam eandem celeritatem, qua fluit aqua, acqui-

quirat major, quam minor: (c) quod contra evenire deberet secundum ejus hypothesin. Aliunde ergo petendam esse rationem hujus phaenomeni quivis haud ægre perspicit. Quod autem inertia proportionalis sit quantitati materiæ, & pondus corporum, ut mox videbimus, quoque eandem servet rationem, inde non sequitur, entia absque necessitate multiplicari, quemadmodum ille loquitur, affirmare inertiam & gravitatem esse vires distinctas. Annititur quidem GORDON, seposita saltim ad tempus vi inertiae, resistantiam inde ortam explicare per solam gravitatem; quo vero successu, vel ex hoc ejus ratiosinio apparet. *Per solam gravitatem*, inquit, *corpus movetur deorsum, aut si quiescat, saltim deorsum tendit. Ob hanc itaque motus sui determinationem naturalem alii motui corpus non obtemperabit, quamdiu motus hic illam determinationem non superat. Recte igitur, ait, huic motui corpus resistere dicitur, ob solam gravitatem.* (d) Verum facilis ad hoc erit responsio. Quum gravitatis determinatio naturalis sit moveri deorsum, corpus tantum illi motui resisteret, qui huic aliquo modo esset contrarius, hæcque resistantia foret varia, pro varia motus illius directione. Adeoque si corpus ad motum concitaretur directe contra gravitatis directionem, esset resistantia illa maxima, minor vero, si motus ei induceretur in alia directione. Et ponamus grave secundum determinationem sui naturalem esse in motu constitutum, & corpus aliud celerius motum in id impingere, tum ex sen-

tentia ejus fequeretur, grave huic motui non refi-
 flere, quippe qui gravitatis directionem non tur-
 bet. Quam parum vero hac conveniant experien-
 tia, neminem fugere potest. Deinde in NEWTO-
 NI aliorumque experimentis, quibus inertia pro-
 bari solet, nihil occurrere perhibet, quod per so-
 lam gravitatem explicari nequit. (e) Sed his diu-
 tius immorari non vacat. Unum solummodo ex-
 perimentum, in quod animadvertit, adhuc adduce-
 mus. Si *fabulum vel quid simile imponatur afferculo*
bene polito, afferculusque ictu subitaneo promoveatur
sinistram versus; tunc statuit eos, qui vim inertiae
defendunt, afferere, fabulum dextram versus & pro-
inde directione contraria motum, eique verum &
realem motum adscribere. (f) Sed, qui inde ejus-
 modi conclusionem formaverit, & inertiae verum
 motum vel saltim tendentiam ad motum compete-
 re affirmaverit, falsam omnino notionem inertiae
 menti ejus obversari putamus. Nam, ut recte ob-
 servat ipse GORDON, fabuli locus absolutus manet
 immutatus, quem tamen retinere illud cogit non
 gravitas, ut ille dicit, sed inertia; quia secundum
 illam tendit deorsum & obstaculo remoto quoque
 inferiora petit, ex inertia autem nullus motus,
 nulla tendentia ad motum resultat, nullaque potest
 esse actio corporis in corpus, quin luctatio qua-
 daam, ut loquitur HERMANNUS, fiat inter cor-
 pora. (g) Unde differentia inter inertiam & gra-
 vitatem simul colligitur. Nec video, quomodo
 GORDON leges motus Newtonianas ex gravitate
 in-

inferre velit, quæ tamen ex inertia optime deducuntur. (b) Plures rationes discrepantiam inertię & gravitatis evincentes ut taceamus.

(a) L. c. T. 1. p. 42. (b) L. c. p. 74. (c) DURÆI l. c. p. 14. (d) L. c. p. 43. (e) L. c. p. 43. seqq. (f) L. c. p. 45. (g) NEWTONI Philof. Nat. princ. Math. T. 1. p. 4. 5. not. Diff. de vi inertię Præf. B. Episc. & Pre-Canc. J. BROWALLIO, Diff. de differentia inter inertiam & grav. Præf. Cel. D. DURÆO. (b) NEWTONI l. c. p. 20. seqq. & GRAVESANDE l. c. p. 52. seqq.

§ VII.

Ad gravitatis phænomena propius exponenda progressuri, primo gravia omnia eadem velocitate delabi observamus. NEWTONUS enim, & post eum plures alii experti sunt, nummum aureum & plumulam, nec non alia corpora in loco aëre vacuo ex eadem altitudine simul demissa, uno eodemque tempore vel una ad fundum pervenisse. (a) Corpora quoque magna & ponderosa in aëre per æqualia intervalla decidentia eodem temporis momento pavementum attingisse compertum est, modo altitudines sint mediocres, monente HUGENIO. (b) Corporum vi gravitatis descendentium motum esse æque velocem jam EPICURUM & LUCRETIIUM suspicatos fuisse perhibetur. (c) GALILÆUS etiam ex experimentis institutis cum auro, plumbo, cupro, marmore & globo ex cera confecto ex altitudine

100 uln. in aëre demissis, idem conclusisse videtur. (d) Unde prono fluit alveo, pondera corporum esse ut quantitates materiæ. Notum enim est, motuum quantitatum rationes componi ex rationibus massarum corporearum & celeritatum, & si celeritates sint æquales, momenta esse, ut quantitates materiæ; corpora autem quæcunque quum vi gravitatis per æqualia spatia æqualibus temporibus transferantur, patet, momenta eorum esse ut massas, & , quemadmodum effectus causis suis respondeant, pondera esse quantitibus materiæ proportionalia. (e) Mirum itaque ARISTOTELEM quondam statuisse, celeritates a gravitate productas ponderibus esse proportionales, quum vel levis experientia hujus opinionis absurditatem diluere queat. (f) Falsum quoque esse experimentum FRIED. HOFFMANNI hinc haud difficulter intelligitur, quod se observasse refert, in globo vitreo pisce & aqua repleto atque cera probe ocluso, majus fuisse pondus elapsis octo diebus, quam erat ab initio, cujus falsitatem periculo facto dein etiam deprehendit KRAFFT. (g) Gravia quævis in vacuo decida licet æquali velocitate ferantur, in aëre tamen non idem accidere semper animadversum est. DESAGULIERS enim sub machina ex vasis vitreis constructa & 15 pedes alta, nummum anglicanum *Grinée* & particulam chartæ suspendit. Quibus corporibus, machina adhuc aëre plena, simul dejectis, nummus fundum attigit, particula chartæ vix ad medium vasis secundi delapsa. lisdem vero, aëre edu-

educto, eodem tempore demissis, ambo simul ad fundum pertigerunt. (b) Similia fere in lapsu plumbi & plumæ, cupri & chartæ, aliorumque corporum in vacuo & aëre descendendum deprehenderunt NOLLET (i) aliique. HAUKSBE Londini in templo Paulino globum vitreum mercurio vivo repletum, cujus diameter $\frac{8}{10}$ poll. continuit, pondus vero 840 gr. constitit, una cum globo suberino, cujus diameter $2\frac{2}{10}$ poll. æquavit, pondus autem æquale fuit 120 gr., ex altitudine 220 ped. demisit: Ille 4", hic 8" solo appulsus fuit. In locum globi suberini vitreum sed aëre solum plenum substituit, globisque vitreis diversæ magnitudinis diversique ponderis adhibitis, inter alia expertus est, globum mercurii plenum, pondere 908 gr., diametr. 0,8 dig. spatium illud absolvisse 4", aëre vero plenum, pondere 510 gr., diametr. 5,1 dig. per idem intervallum descendisse tempore 8 $\frac{1}{2}$ ". (k) Experimenta similia DESAGULIERS eodem in templo repetiit, variaque corpora ex altitudine 272 ped. demisit; & tum, ut cetera prætereamus, unum globum 5 $\frac{1}{2}$ poll. 2610 gr. ponderans intra 6" ad pavementum accessisse, alterum vero ejusdem diametr., pondere 137 $\frac{1}{2}$ gr., 19" indiguisse observavit. (l) RICCIOLUS quoque duo genera globorum sibi præparavit, duodecim ex argilla, & duodecim ex compressa argillaceaque testa superinducta charta ejusdem magnitudinis. Pondus singulorum, qui ex argilla coagmentati erant, 20 unc. complexum est, pondusque reliquorum decem.

Duos continuo utriusque generis ex turri 312 ped. alta per 280 pedes simul demisit. Gravior terram attigit, levioꝛe adhuc 15 ped. ab eo in aëre distante. Idemque in singulis lapsibus evenit. (m) Non igitur recte se habere videtur experimentum FRENICLE, quo globum plumbeum & ligneum, æqualis voluminis & ex altitudine 147 ped. simul demissos, eodem temporis momento laminam cupream subjectam feruisse contendit. (n) Rationem diversitatis illius in lapsu gravium observatæ in aëris resistentia quærendam esse quis non videt? Nam corpora ejusdem voluminis, ejusdem ponderis & figuræ per aërem æquali velocitate ferri, cujuscunque demum generis illa fuerint, expertus etiam est NEWTONUS. Comparavit enim sibi duas pixides ligneas æquales, e filis æqualibus 11 ped. longis pendulas, quarum unam oneravit auro, alteram autem ligno, ita ut onustæ pixides quoad pondus, figuram & aëris resistentiam essent pares, tum paribus oscillationibus eas juxta positas ire unâ & redire diutissime animadvertit. (o) Cujus rei periculum se quoque fecisse dicit GORDON. (p) Quodsi pixides pondere inæquali onerentur, mox fieri oscillationes inæquales, gravioremque levioꝛem prævertere deprehensum est. (q)

(a) MUSSCHENBR. Addit. ad Tent. cit. P. II. p. 121. 122.
 GRAVESAND. Phys. Elem. Math. T. I. p. 19. WOL-
 FII Mügliche Versuche 2c. T. II. p. 13. seqq. TRIE-
 VALD. Forelâs. öfver nra Naturl. T. I. p. 72. 73.
 KRAFFT l. c. p. 91. KRÜGER l. c. p. 47. 149. 150.

(b) WOLFF Element. Math. Univ. T. I. p. 555. (c) KRAFFT l. c. p. 91. MUSSCHENBR. Naturf. p. 86. (d) MUSSCHENBR. l. c. (e) Conf. s GRAVESAND, Philos. Newton. Inst. p. 25. (f) DECHALES l. c. p. 281. KRAFFT. l. c. p. 92. (g) L. c. p. 103. (h) WOLFF Musische Versuche x. T. II. p. 23. 24. WINCKLERI Inst. Phil. Wolf. p. 441. 442. (i) L. c. p. 499. seqq. (k) WOLFF l. c. p. 14. seqq. WINCKL. l. c. p. 439. & Inst. Math. Phys. p. 196. 197. NEWTONI Phil. Nat. Princ. Math. T. II. p. 231. seqq. DERHAM. Physico-Theol. p. 51. MUSSCHENBR. Addit. ad Tent. c. P. II. p. 118. 119. (l) GORDON l. c. T. I. p. 105. 106. WOLFF l. c. p. 16. seqq. WINCKLER. Inst. Ph. W. p. 440. NEWTON l. c. p. 334. seqq. MUSSCHENBR. l. c. p. 119. seqq. (m) WOLFF l. c. p. 10. seqq. WINCKL. Inst. M. Phys. p. 196. (n) MUSSCHENBR. Naturf. p. 88. (o) Opusc. Math. &c. T. II. p. 19. (p) L. c. p. 106. 107. (q) GORDON l. c.

§. VIII.

Corporis gravis e majori altitudine delabentis majorem esse vim celeritatemque, quam e minori, vulgari experientia notum est. Globus namque metallicus, quo altius decidit, eo majori sonitu ad subjectum corpus alliditur, & eo magis etiam tum globus ex molli materia confectus complanatur. Si in cistam terra molli aequaliter ubique repletam, ad 2 circiter digitorum altitudinem, demittatur globus metallicus ex altitudine duorum vel plurium pedum, globus terram mollem attingens foveam eidem imprimit, in alium vero cista locum glo-

globus idem vel alius ejusdem molis & ponderis ex altitudine majori decidens foveam priori profundiorē in eadem constituit. (a) Tempus, quod corpus aliquod ex altitudine quadam descendens motui huic impendit, si notetur, duplo tamen tempore id non indigere ex altitudine dupla demissum, priusquam ad terram perveniat, repertum est. (b) Ex quibus facile colligi potest *motum gravium accelerari*. Postquam vero in motum eorum penitus inquisiverant indefessi Physices cultores, etiam deprehenderunt, seclusa scilicet medii resistentia, *ea descendere motu æquabiliter vel uniformiter accelerato*. Per hunc intelligitur ejusmodi motus, qui temporibus æqualibus æqualia continuo capit celeritatis incrementa. Spatia autem a mobilibus motu æquabiliter accelerato percursa, esse in duplicata ratione temporum evidenter demonstrant Physici. Sit enim ABC triangulum aliquod rectangulum (Fig. I.). Repræsentetur tempus, quo corpus aliquod movetur, per latus AB, & dividatur AB in partes æquales *Ad, de, ef* &c. quæ igitur partes æquales temporis, sed admodum exiguas & infinite parvas, designant. Dein ducantur lineæ *di, ek, fl* &c. basi BC parallelæ. Ex principiis Geometricis jam constat, triangula *Adi, Aek, Afl* &c. esse inter se similia; quare quum *Ae* sit dupla *Ad*, *ek* quoque erit dupla *di*, & quia *Af* sit tripla *Ad*, erit *fl* etiam tripla *di* & sic porro. Quoniam itaque in motu æquabiliter accelerato tempora sunt ut celeritates iis acquisitæ, lineæ *di, ek, fl* &c. denotare possunt celeritates

tes temporibus *Ad*, *Ae*, *Af* &c. acq̄uistas, & *ok*, *pl*, *qm* &c. celeritatis incrementa. In tempusc̄ulo autem infinite parvo quum velocitas uniformis c̄nseri possit, celeritas e. g. *bn* non differet a celeritate *gm*. Sed spatia in motu æquabili percur̄sa considerari queunt ut rectangula facta ex temporibus in celeritates ductis, hinc trapezium *ghum* exhibebit spatiolum tempusc̄ulo *gb* descriptum, & quemadmodum tempus *Ab* concipiatur in tempusc̄ula ejusmodi innumera æqualia *gb* divisum, triangulum itaque *Ahn* considerari potest ut compositum ex ejusmodi spatiolis tempusc̄ulis *Ad*, *de* &c. respondentibus, quod ergo representabit spatium tempore *Ab* absolutum. Similiter designabit triangul. *ABC* spatium tempore *AB* confectum. Geometria vero docet triangula similia inter se esse in duplicata ratione laterum homologorum, quare triangula *Ahn* & *ABC* etiam in eadem ratione erunt, nimirum ut quadrata laterum *Ab* & *AB*; sed his exprimi tempora diximus, ipsis triangulis autem spatia temporibus istis percur̄sa; spatia ergo a mobilibus motu æquabiliter accelerato descripta sunt ut quadrata temporum, quibus percurruntur. Adeoque si tempora sint ut 1, 2, 3, 4, &c. erunt spatia iis percur̄sa ut 1, 4, 9, 16 &c. unde facile etiam liquet tempora esse ut radices quadratas spatiorum. Quia *bn* & *BC* designant celeritates temporibus *Ab* & *AB* acq̄uistas, patet spatia dicta quoque in duplicata ratione celeritatum esse, & celeritates ut radices quadratas spatiorum. Ex his simul conspicitur, spatia corporum motu uniformi-

ter accelerato motorum crescere secundum numeros impares, 3, 5, 7 &c. Nam trapezium *deki* resolvi potest in tria triangula æqualia, quorum unumquodque etiam est æquale triang. *Adi*, trapezium *eflk* in quinque, similiter trap. *fgml* in septem, & sic porro. (c) GALILÆUS primus jam erat, qui experiundo detexit, gravia descendere motu æqualiter accelerato. Ille enim, in tabula lignea duos circiter cubitos longa, canalem excavavit uno digito paullo latiore, agglutinata intus membrana, ne scabrities pilæ æneæ bene politæ per canalem dein demissæ remoram faceret. Eam postea supra planum horizontale uno, duobus & pluribus cubitis successive elevavit, & tempus, in quo pila per canalem descendebat, accurate dimetiens, iteratis vel centies experimentis edoctus est, spatia decursa esse ut quadrata temporum. Eadem expertus est RICCIOLUS cum GRIMALDO, usus globis cretaceis ejusdem molis, pondere 8 unc., quos ex diversarum turrium aut ædium fenestris demisit, tempus descensus vibrationibus perpendiculi dimensus. (d) ROB. HOOK hanc rem alio modo experimentando investigare tentavit, adhibuitque eum in finem singulare quoddam instrumentum, quo globus decidens in unum brachium libræ impingeret, & pondus altero brachio appensum moveret. (e) Verum ipse demum fatebatur se finem haud bene affectum fuisse. Gravia cadendo legem dictam, ceteris paribus, servare, experimentis dein HUGENII, HALLEYI, NOLLET pluriumque ita comprobatum est, ut nullum magis hac

hac

hac de re moveri possit dubium. (f) Quum itaque secundum HUGENII & NEWTONI experimenta, grave in viciniis terræ descendat uno minuto secundo 16 ped. Sv. circiter, (g) altero igitur absolvet 48 ped., tertio 80 ped. &c. adeoque intra duo minuta secunda 64 ped., intra tria, 144 ped. &c. conficiet. Tentamina DECHALES experimentis GALILÆI aliorumque non quidem satis convenire videntur. Ille enim comperit grave uno minuto semisecondo descensu suo percurrisse $4\frac{1}{4}$ ped., duobus $16\frac{1}{2}$, tribus 36, quatuor 60, quinque 90, sex 123 ped., (h) quum tamen secundum experimenta GALILÆI & RICCIOLI absolvere debuisset duobus semisecond. min., 17 ped., tribus, $38\frac{1}{4}$, quatuor, 68, quinque, $106\frac{1}{4}$ & sex, 153 ped.; differentia itaque duorum momentorum $\frac{1}{2}$ ped. æquat, trium $2\frac{1}{4}$, quatuor 8, quinque $16\frac{1}{4}$, sex 30 ped. Verum quemadmodum DECHALES usus est lapidibus, qui pro quantitate materiæ magnam superficiem habent, diversitas illa omnino tribuenda est resistentiæ aëris, quod etjam ipse agnovisse dicitur. (i) Graviam enim in aëre delapsorum motum retardari §. VII. vidimus, & theoriam eximie subtilitatis condidit NEWTONUS, in qua demonstravit, corpora in aëre nec non in aliis fluidis delata a viribus gravitatis non accelerari perpetuo, sed ad aliquem velocitatis gradum deduci, qui maximus erit, & quem quum adepta erunt, æquabili motu moveri, ostenditque, quomodo velocitas maxima determinari possit. (k) Ut adhuc verbo moneamus de viribus gravium decidentium, observamus, eas esse

In ratione composita massarum & altitudinum, adeoque si illæ sint æquales, ut altitudines, & positis his æqualibus, ut massas. Nam si globus quidam metallicus demittatur in cistam terra molli æqualiter repletam ex altitudine data, foveam eidem imprimit: idem demissus ex altitudine dupla vestigium relinquit duplo profundius, ex altitudine tripla descendens ad triplum spatium penetrat in terram. Et si ex eodem metallo fiat globus concavus paris diametri cum præcedente, ita ut pondus globi concavi sit duplo vel triplo minus pondere solidi. Demittatur uterque globus ex altitudine ponderibus inverse proportionali; globus uterque sic demissus æqualem in terra molli foveam formare observatum est. (l) Varia ex his, ut & ex antecedentibus deduci & demonstrari quidem possent theoremata nec non problemata, sed ea temporis angustia pressi, alii occasione reservare cogimur.

- (n) NOLLET l. c. p. 523. 524. GORDON T. I. p. 107.
 (b) WOLFFI Möglich. Vers. T. II. p. 2. (c) Conf. NEWTONI Phil. nat. Princ. Math. T. I. p. 22. not. 27. seq. 's GRAVESAND. Phil. New. Inst. p. 58. 59. MUSCHENBR. Naturf. p. 95. HAMBERGER l. c. p. 582. seqq. PALMQUIST l. c. p. 204. seqq. WINCKL. Inst. Math. Ph. p. 190. 191. (d) WOLFFI El. M. Un. T. I. p. 551. Mögliche Vers. T. II. p. 5. seqq. WINCKL. l. c. p. 192. seqq. & Inst. Wolf. Ph. p. 429. 430. (e) WOLFFI l. c. p. 7. 8. 's GRAVESAND Phys. El. Math. p. 39. (f) WOLFFI l. c. p. 26. 27. NOLLET l. c. p. 527. seqq. (g) DURÆI l. c. p. 33. (h) l. c. p. 264. 275. (i) WOLFFI l. c. p. 8. seqq. WINCKL. Inst. M. Ph.

M. Ph. p. 194. feqq. & L. ft. Ph. Wolf. p. 430. feqq.
 (*) NEWTON l. c. T. II. p. 316. feqq. MUSSCHEN-
 BROEK Addit. ad Tent. cit. P. II. p. 118. (1) HAM-
 BERGER. l. c. p. 584. 585. KRÜGER l. c. p. 139. feqq.
 GORDON l. c. p. 108. MUSSCHENBR. Naturf. p.
 96. NOLLET l. c. p. 525.

§. IX.

De gravitate porro notamus, eam non esse ean-
 dem ubique terrarum, sed *minorem sub æquatore &
 locis ei propioribus, majorem vero sub regionibus ad
 polos sitis usque vicinioribus.* Observavit enim pri-
 mus RICHER, itinere in insulam Cayennæ, quæ ab
 æquatore 5 fere gradibus distat, facto, horologium
 suum pendulo instructum tardius moveri, quam Pa-
 risiis, illudque sibi absolvisse 148 oscillationes paucio-
 res spatio 24 horarum quam hic. Quare pendulum,
 cuius longitudo continebat ped. 3, lin. $8\frac{3}{4}$, ei dimi-
 nuendum erat $1\frac{1}{4}$ lin., ut minuto secundo oscillatio-
 nem perficeret, quemadmodum Parisiis. HALLEYUS
 quoque animadvertit, horologium suum oscillatorium
 longiores nectere moras in insula St. Helenæ quam
 Londini, ideoque pendulum brevius reddere coactus
 $1\frac{1}{2}$ lin. Eadem experti sunt VARINUS, DES HAYES,
 COUPLET, FEUVILLE, BOUGNER aliique, pen-
 dulum scil. esse abbreviandum, quo propius ad lo-
 ca æquatori propius adjacentia accedatur. (a) MAU-
 PERTUIS vero, nec non CELSIUS deprehenderunt
 in itinere suo Lapponico, longitudinem penduli esse

augendam in locis polo propioribus. Nam pendulum, quod Parisiis erat 440, 57 lin., in Pello Lapponiæ longitudinem 441, 17 lin. postulabat; quia ibi vibrationes 86217, 5. peregisse dicitur, eo tempore, quo Parisiis tantum absolvit 86153, 4. (b) Causam hujus penduli motus tardioris vel celerioris a minori vel majori actione gravitatis arcessendam esse uno fere ore contendunt Physici. Tanquam notum supponimus, pendulorum motum pendere a vi gravitatis, & pendula majoris longitudinis in similes arcus excurrentia tardius moveri, quam quæ minori longitudine gaudent. Quum jam pendula in horologiis oscillatoriis moveantur in Cycloide, tempora autem oscillationis in cycloide sunt ad tempora casus verticalis per diametrum circuli generatoris, ut peripheria circuli ad diametrum, ut demonstrant Mathematici; patet itaque, si vibratio ejusdem penduli fit tardior, descensum quoque gravium perpendicularem tardiozem evadere, & si illa celerior redditur, hunc quoque celeriozem esse. Hinc ulterius consequntur, in primo casu minus spatium eodem tempore conficere gravia, majus vero in altero, quare actio gravitatis in illo minor, in hoc autem major sit oportet. Ex quibus ergo liquet, vim gravitatis esse minorem in locis versus æquatorem & majorem versus polos. (c) Constat quidem PICARDUM observasse, virgam ferream, tempore hyberno gelu sævientem, unum pedem longam ad ignem calefactam, quarta parte lineæ prolongari, nec non DE LA HIRE deprehendisse, virgam ferream, quæ hieme fuerat sex pedum

dum, soli æstivo expositam, $\frac{1}{2}$ lin. factam fuisse longiorem, unde hic mutationem penduli majori prope æquatorem calori tribuisse fertur. (d) Sed, quamvis negare non audeamus, calorem majorem ibi existentem mutationem quandam eidem conciliafle, concedere tamen minime possumus inde quoad omnia eam esse derivandam. Nam ut alia, quæ huic observari possent, prætereamus, monuerunt NEWTONUS & BERNOULLIUS, calorem quidem solis æstivi majorem esse calore externarum partium corporis humani, virgam tamen penduli in horologio oscillatorio similem gradum non concipere. (e) Decrementum gravitatis sub æquatore & locis ei vicinioribus motui terræ diurno circa axem adscribi solet. Nam, posita figura ejus spherica, & quemadmodum circulus æquatoris major est circulis eidem parallelis, hi vero versus polos continuo decrefcunt, corpora in circulis illis majoribus mota itaque majori celeritate ferri necesse est, majoremque ibi esse vim centrifugam, quæ nisi eorum ad centrum imminuit. Præterea sub æquatore vis centrifuga e diametro opposita est vi gravitatis, in regionibus autem ab æquatore remotis non item, & quo magis ab æquatore receditur, eo minus ea est eidem contraria. Unde apparet, actionem gravitatis quoque esse diversam in diversis latitudinibus, deprehensumque est, decrementum ejusdem esse proportionale quadrato cosinus datæ latitudinis. Sit enim ABCD (Fig. II.) peripheria telluris, DB ejus axis & AC æquator. Ponamus corpus aliquod grave existere in A, AE ex-

exprimere vim centrifugam sub æquatore, AF directionem gravitatis; huic itaque illam esse directe & totam contrariam quilibet sine difficultate videbit. Sit etiam grave aliquod in G in latitudine AG, directio gravitatis GF, & designet GH parallela AE, producto scilicet radio GI circuli paralleli in directum, vim centrifugam sub dicta latitudine, nemo non perspiciet eam totam gravitati non esse oppositam. Quærenda igitur est illa pars ejus, quæ directe contra vim gravitatis agit, quæ vero reperitur, resoluta GH in duas vires alias HK & GK, quarum GK directioni gravitatis directe est contraria, HK autem eidem ad perpendicularum insistens, adeoque gravitatis actionem non turbans. Demonstratur vero jam a Physicis AF esse ad GI ut AE ad GH,

quare $GH = \frac{GI \times AE}{AF}$, & quia triangula FGI & HGK, sunt similia, erit $FG = AF : GH$ ut $GI : GK$, adeoque $GK = \frac{GH \times GI}{AF}$. Sed modo obtinimus

$GH = \frac{GI \times AE}{AF}$, quare $GK = \frac{AE \times GI^2}{AF^2}$. GK autem est pars illa vis centrifugæ sub latitudine AG, quæ gravitatis actionem minuit, quæ itaque est $= \frac{AE \times GI^2}{AF^2}$.

Hinc quia AE & AF sunt constantes, & GI cosinus datæ latitudinis, patet, decrementum gravitatis in data latitudine esse proportionale GI^2 . (f) Unde sequitur gravitatem minimam esse sub æquatore, maximam

vero

vero, quæ etiam *pura* vocari solet, sub polis. Hæ gravitates secundum quorundam calculum sunt inter se ut 201,5 ad 202,5. (g) Mox videbimus gravitatem quoque decrefcere pro ratione quadratorum distantiarum a centro telluris reciproce, quare, quemadmodum diameter æquatoris fit ad axem ut 178 ad 177, vel ut 174 ad 173, prout §. II. memoravimus, non potest non etiam quoad partem diminutio gravitatis sub æquatore ex majori corporum distantia a centro deduci.

(a) Vid. G. W. Acad. S. f. A. 1750. p. 8. WOLFII E-lem. Math. T. II. p. 488. MUSSCHENBR. Naturf. p. 90. GORDON l. c. T. I. p. 120 121. WINCKL. Inst. Math. Ph. p. 203. 204. aliosque. (b) MUSSCHENBR. l. c. HAMBERGER. l. c. p. 520. 530. G. W. Acad. S. f. A. 1744. p. 41. seqq. (c) WOLFII l. c. T. I. p. 599. (d) WINCKL. l. c. (e) WOLFII l. c. T. II. p. 489. (f) Conf. KRAFFT l. c. p. 105, 106. MUSSCHENBR. l. c. p. 91. (g) GRAVESANDE Phil. Newton. Inst. p. 554.

§. X.

Præter hanc diminutionem *gravitatis*, cujus §. præcedenti fecimus mentionem, datur adhuc alia, qua eam *decrefcere* novimus, auctis distantiiis a centro telluris, ut *quadrata distantiarum a centro inverse*, quam legem Summus NEWTONUS deduxit ex gravitate lunæ versus terram. Per experientiam notum est, planetas motus suos in lineis curvis

vis absolvere, & neminem in physicis vel leviter versatum fugere potest, nullum corpus in linea curva incedere posse, una vi in id agente, sed requiri omnino duas vires ad motum ejusmodi curvilineum producendum. Apud omnes fere in confesso est, planetas sic dictos primarios solem pro motuum suorum centro agnoscere, secundarios vero circa suos primarios ferri. Variis observationibus inter se collatis primus detexit KEPLERUS, motus planetarum circa solem non fieri in orbitis perfecte circularibus solem in centro habentibus, sed in ellipsis, in quarum uno foco sol sit positus. Deprehendit quoque velocitatem planetarum in orbitis istis ellipticis non esse æquabilem, sed ab aphelio ad perihelium accelerari, in opposita vero anomalix parte retardari, ea lege, ut linea recta, quæ a centro solis ad centrum planetæ ducitur & una cum planeta circa solem ferri concipitur, verrat areas seu sectores temporibus proportionales. Invenit etiam quadrata temporum periodicorum planetarum esse in ratione triplicata distantiarum a sole. Has leges satellites Jovis & Saturni in motibus suis periodicis observare quoque animadvertit. Hinc NEWTONUS collegit & demonstravit, corpus, quod dicta ratione movetur, continuo impelli vi ad centrum illud fixum tendente, quam ideo *centripetam* appellavit, ita ut, nisi impediret vis centrifuga a motu revolutionis oriunda, ad centrum illud omnino esset decidurum, haud aliter ac corpora terrestria in sublime

eie-

elevata vi gravitatis terram petere solent, quam primum sibi libere permittuntur. Unde itaque conclusit, vim illam, qua planetæ in orbitis suis retinentur, versus centrum solis tendere ac dirigi. Demonstravit etiam vim nominatam non in omni a sole distantia esse eandem, sed auctis distantis decrescere in earum ratione duplicata reciproce. Motum lunæ circa terram quoque regi ejusmodi vi ad centrum ejus tendente eadem sagacitate ostendit, & exploravit vir incomparabilis, quanta hæc vis in luna sit, eamque inventam ejusdem indolis cum gravitate corporum in viciniis terræ decidentium esse firmiter contendit. (a) Indagabimus etiam nos, quantum luna uno minuto primo descendat, & comparisonem dein instituemus inter descensum gravium eodem tempore in confiniis terræ. Sit ABHD (Fig. III.) orbita lunæ, quam circulem supponamus. Sit C terra, & luna in A. Distantia ejus media a centro terræ est secundum KEPLERUM, BULLIALDUM, HEVELIUM aliosque, 59, FLAMSTEDIUM, $59\frac{1}{3}$, VENDELINUM, 60, COPERNICUM, $60\frac{1}{4}$, KIRCHERUM, $62\frac{1}{2}$, TYCHONEM, $56\frac{1}{2}$ semidiametrorum terrestrium, (b) aliis aliam rationem assignantibus. Assumamus cum NEWTONO distantiam mediocrem 60 semidiametrorum. Semidiameter æquatoris terræ constituitur 3590868 hexaped. Svec. & axis 3570706 hexap., (c) ex quibus medium fit 3580787 hex., unde distantia lunæ a terra, quæ CA exprimitur, evadit 214847220 hex., adeoque diameter AH orbitæ e-

jus = 429694440 hex. & ipsa orbita = 1349240541 $\frac{1}{2}$
 hex., quas lunam percurrere vulgo poni solet 27
 d. 7 h. & 43 m. Hinc invenitur eam uno minu-
 to primo absolvere 205764 ped. circiter, quod spa-
 tium designet arcus AF, qui admodum exiguus pot-
 est concipi, vix enim est centesima pars unius gradus.
 Sit AE tangens orbitæ, per quam luna progredere-
 tur, si vis, qua in orbita sua retinetur, cessaret in A; EF
 itaque denotat vim illam, quæ lunam uno minuto pri-
 mo urget versus terram, vel spatium, quod luna a vi
 centrifuga liberata dicto tempore conficeret. Ducta
 FG ad perpendicularum insistens AC, tum AG consi-
 derari potest = EF ob exiguam & parvam distanti-
 am earum a se invicem. AG autem sic investi-
 ganda. Nam quia arcus AF est valde exiguus &
 ideo pro ipsius subtensa usurpari potest, hinc ut AH
 ad AF, ita AF ad suum sinum versum AG, qui ita-
 que est = 16 ped. quam proxime. §. vero VIII, vi-
 dimus corpus in confiniis terræ vi gravitatis de-
 scendere 16 ped. uno minut. secundo, quare, quoniam
 gravium motus acceleratur & spatia eorum diver-
 sis temporibus decidentium sunt ut quadrata tem-
 porum, quibus percurruntur, spatium, quod grave
 describit uno min. prim. in viciniis telluris, est = 16
 × 60 × 60 = 57600 ped. Nuper autem posuimus di-
 stantiam mediam lunæ a terra esse = 60 ejus semi-
 diametr., cujus quadratum ergo est = 60 × 60 = 3600,
 & quum 16 ped., quos luna percurrit uno minut.
 prim., se habeant ad 57600 ped., qui absolvuntur a
 gravi eodem tempore circa superficiem terræ, ut

$1 \times 1 = 1$ ad $60 \times 60 = 3600$, patet, vim centripetam lunæ sive ejus gravitatem versus terram esse ad gravitatem corporum terrestrium ad superficiem ejus, ut quadratum distantiae lunæ a centro telluris ad quadratum distantiae horum ab eodem centro reciproce. Unde perspicuum esse videtur gravitatem decrescere in ratione duplicata distantiarum a centro inverse. (d) Non quidem desunt, qui hanc legem gravitatis a priori etiam demonstrare annisi sunt, ut KEILLIUS, MUSSCHENBROEKIUS, KRAFFT nec non alii; sed quemadmodum causa gravitatis & modus, quo illa in corpora agit, minime nobis sit perspectus, nullam itaque vim convincendi habere existimamus illam a priori probandi rationem, ut pro more suo egregie monuit Perillustr. D. KLINGENSTIERNA. (e) Ex observationibus CONDAMINE quoque elucet, actionem gravitatis in distantia a centro telluris majori, esse minorem, quam in minori. Is enim expertus est in America, pendulum ejusdem constanter longitudinis tempore 25 hor. in urbe Quito 98740 & in ripa fluminis Amazonum 98770 oscillationes absolvisse, in monte autem vicino Pichinca 75 hexap. altitud. 98720. (f) Verum his leviter & festinanti nec non infirmo calamo exaratis subsistere nobis jam imponit angustia temporis, quæ nos a proposita tela ulterius pertexenda prohibuit; obsecramus itaque, ut C. L. hæc allata in meliorem interpreteris partem, reliqua quæ supersunt alia occasione D. V. persecuturi.

(d) NEW-

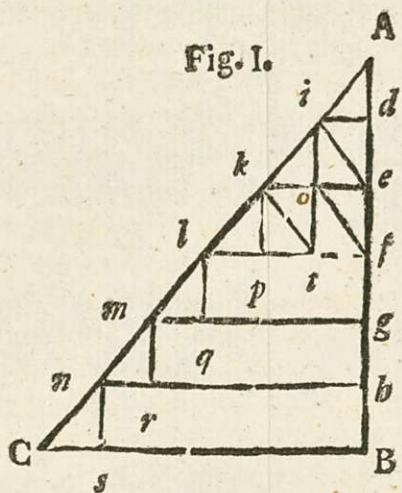


Fig. II.

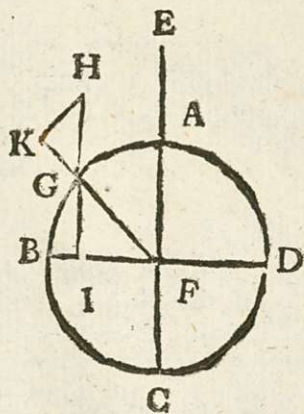
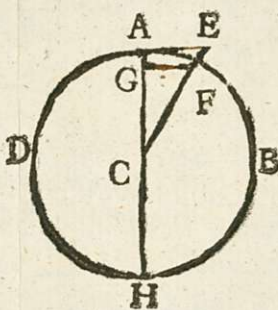


Fig. III.



- (a) NEWTONI Opusc. Math. T. II. p. 5. seqq. & Phil. Nat. Princ. Math. T. I. p. 89. seqq. S. W. Acad. S. f. 2. 1754. p. 84. seqq. Diff. de gravitate lunæ Præf. Nob. D. KLINGENSTIERNA. (b) NEWTONI Op. Math. T. II. p. 12. (c) S. W. Acad. S. f. 2. 1750. p. 94. (d) Conf. NEWTON. l. c. s GRAVESANDE l. c. p. 495. 496. KRAFFT l. c. p. 109. 110. NOLLET l. c. p. 512. seqq. Diff. cit. de gravit. Lunæ. (e) Annmärk. til MUSSCHENBR. l. c. p. 583. (f) KRAFFT l. c. p. 107. MUSSCHENBR. l. c. p. 93. DURÆI l. c. p. 166.

SOLI DEO GLORIA!

