

Torriceleanum adpellatur eo quod Evangelista Torricellius omnium primus adseratur hoc experimentum fecisse. Sit canaliculus virreus A C. (Fig. XVII.) una sui parte hermetice sigillatus, ejusque longitudo major sit duobus pedibus cum dimidio; impletatur mercurio, tum digito obturetur os illud per quod mercurio fuit impletus; invertatur canaliculus sic digito clausus, ac in vas aliquod etiam mercurio satis refertum, ejus extremitas simul cum digito obturante immittatur, post immersionem renoveatur digitus, aperiaturque os canaliculi, & statim mercurius ex canaliculo in vas illud descendet, non tamen totus, sed permanebit in ipso canaliculo ad usque altitudinem A E variam, pro varietate temporis, & loci: ergo superior tubi pars E C à mercurio relicta omnino vacua est: ergo dari potest solius naturae viribus vacuum coacervatum.

259 Respondeo falsum esse superiorē tubi partem à mercurio reliquant nullā penitus substantia repleri. Nam verò quum vitrum innumeris porulis, ut jam diximus praeditum sit, nullam tubi partem defērere potest mercurius, quin subtilissima substantia aetherea poros vitri ingressa tubi partem replete. Certe superior illa pars calorem concipit, si igni admoveatur, lumineque perfunditur, quod minimè continget si nulla ibi eset substantia: vacuum enim, quum nihil sit praeter corporis carentiam, non est capax caloris, neque luminis, neque lumen potest propagari, nisi vel substantia, per illud spatiū diffundatur, vel quae jam in illo est, secundum rectam lineam validissimè à lucido corpore urgeatur, ut demonstrabimus quom de lumine nobis erit sermo. Caeterum si pars C E vacua omnino est, vellem scire; cur totus non depleteatur tubus? Non enim adversatur naturae ut totus vacuus fiat, si contrarium legibus naturae non est, ut pars C E planè vacua existat.



## PHYSICES PARS ALTERA. DE MOTU.

### DISSERTATIO I. Agitur de Motu locali corporum.

#### CAPUT I.

##### De Motus natura, & obiter de Quietē.

260 **D**E Tempore, Loco, & Vacuo jam satis: nunc motum localem adgredimur, de quo parum sollicita Scholastica Philosophia, ipsum vel cursim duntat spectavit, vel penitus etiam omisit, ut proinde nemini mirandum sit, si neglecta per tot aetates motus scientia, nullos pene Physica progressus fecerit. Certe si quid est in rerum natura, quod à Philosophis omnibus maximè inquiri, & adcuratissimè pertractari debuerit, id certè sapientum omnium iudicio est motus, cum necessarium sit, ut Aristoteles (r) facetur: *ignoratio motu, naturam ignorari*. Qua propter mirandum omnino est, quum predicetus Philosophus tanti fecisset motus notitiam, tam negligenter ab his, qui Aristoteeli nomen dedere investigari; quedam enim in Scholis praevaluit consuetudo, ut non nisi tubi aliquibus praeconditionibus metaphysicis de motus constitutione, & natura pertractaretur, admirandis ejus phaenomenis oblitis, quibus ignoratis omnem ferè Physicam in obscuro verlari necesse est. Nos ergo in hac Physices Parte fusius cum Recentioribus Philosophis de motu agemus.

261 Non defuisse olim, qui motus localis existentiam, non iolum in dubium vörperent, verum etiam insic restur aperte, quales fuere Parménides, & Melissus, Sextus Empiricus testis est. At vero, motum re ipsa in natura contingere, quum certum adeo sit, tamque

(r) 3. Phys. text. 1.

que evidens, ut ab eo tantum veri queat in dubium, qui loqui potest, quin linguam moveat, piaculum duco in demonstranda motus existentia aliquid vel minimum temporis insunere, operamque vel levissimam collocare, illum imitatus; qui quum de motu interrogaretur, nihil quidem respondit, sed furgens ambula vit, per ipsam evidentiam sophistae fallaciā irridens. Existentia, itaque motus localis citra omnem dubitationis aleam posita, illius natūram breviter inquiremus.

262 Motus ab Aristotele definitur: *actus entis in potentia ad novum locum, pro ut in potentia ad illum.* Clarius verò describi potest: *transitus corporis de loco in locum, sive Status corporis quod actu fertur de loco in locum, aut continua loci adquisitio.* Corpus enim dicitur localiter moveri, quum ita ab uno loco in aliū transit, ut ideo in uno esse definat, quia alteri praesens efficitur. Necesse est igitur ad motum localem, ut mobile ex eo definat esse praesens unī loco, quia praesens alteri efficitur. Dividitur motus localis in *absolum, & relativum.* Absolutus est, migratio corporis ab uno in aliū locum absolutum, sive ab una spatiī parte in aliam: relativus est migratio corporis ex vicinia eorum, quae circa ipsum sunt, ac veluti immobilia spectantur, in viciniā aliorum quae itidēa considerantur ut penitus quiescentia.

263 Sic homo sedens in navi, movetur motu absoluto, dum navis à ventis defertur, minimè verò motu relativo, si ad partes navis referatur. Movetur motu absoluto, quum aliam atque aliam spatii partem successivè occupet, at non movetur motu relativo, quum à partibus navis eandem distantiam servet. Cartesius sicuti non alium admittit locum, nisi relatum, ita non nisi relatum motum agnoscit. At verò præter relatum, absolutum quoque motum esse admittendum iisdem evincitur rationibus, quibus ostensum est absolutum locum, nempe spatiū, præter relatum admitti oportere.

264 Quies est permanentia corporis in eodem loco, & quidem si corpus permaneat semper in eodem loco relativo, corpus quiescit relativè sin verò permaneat semper in eodem loco absoluto, corpus quiescit absolute. Quapropter poterit corpus relativè quiescere, & moveri absolute, ut accidit homini, qui sedet in navi dum ipsa velis impellitur. Vicissim poterit corpus moveri relativè, quamvis quiescat absolute: veluti si quis ambulet in navi versus partem unam, eadem proflus velocitate, qua navis fertur in oppositam: nam ob duplēm hominis motum aequalem, alterum contrarium proprium, alterum communem, nempe alterum quo homo ambulat, qui est propius, alterum quo transfertur, qui est communis, fieri ut sit in eodem loco absoluto semper cōsistat.

## CAPUT II.

De proprietatibus motus, de que illius divisionibus.

265 **T**Res in motu omni proprietates, è quibus complures ejusdem differentiae derivantur discriminare possumus, scilicet, determinationem, celeritatem, & quantitatem: Determinatio est, directio corporis quod movetur, in unam potius, quam aliam partem sive ad certum terminum. Et enim quoniam quaquaversus moveri potest corpus, ut moveatur necesse est dirigatur ad certam plagam. Directionem suam dum persequitur corpus, spatium conficit, quod spectari dupli modo potest: physice, videlicet, ac mathematicè: Priori acceptione consideratum est totus locus, quem secundum omnem dimensionem suam, res mobilis successivè occupat. Sic (Fig. XVIII.) sphaera A perpendiculariter ad lineam B C mota, spatium physicè conficit, quod concipitur infra corporis cylindrici recti D E. Posteriori sensu acceptum illud spatium, est linea directionis m n, in qua si habeatur ratio longitudinis, adeoque temporis, quo motus peragitur, per ipsam representabitur spatium percursum.

266 Quemadmodum corpus dicitur moveri motu simplici, quando una tantummodo est potentia quae illum ad motum determinat: moveri verò motu composto quum à pluribus simul potentias, & quidem secundum diversas directiones ad motum determinantur: ita directio duplex est; alia simplex, alia composta. Simplex ab una tantum impressione pendet, ut descensus globi A (Fig. citat) composta proficitur à pluribus impressionibus. Ita si globus E (Fig. XIX) simul à globo A directione A F, & à globo B directione B D impellatur, neutram ex his globus E sequetur, sed lineam E G diagonalem insisteret.

267 Celeritas, sive velocitas est illa mobilis affectio qua dato tempore, datum spatium decurrit, unde & spatiī, & temporis dimensioni ipsa respondeat, adeoque est relatio, quam habet spatium ad tempus. Si enim duo corpora pertransirent idem spatium temporibus diversis, illud majori celeritate procedit, quod minori tempore metam adsequitur; illud verò quod tempore diurniori ad eandem metam pervenit minori celeritate incedit. Contrà si duo corpora eodem proflus tempore emetiantur spatia inaequalia, illud quod majus spatium descripsit, velocius; quod verò minus spatium peragravit, minus velociter incisisse pronunciamus.

268 Ex quo facile intelligitur in conceptu *velocitatis*, duplum alium conceptum contineri, alterum quidem spati, alterum vero temporis, in tantum, ut eodem manente tempore, si spatium descriptum augeatur, vel minuatur, etiam velocitas motus proportionaliter augeatur, vel minuatur, eodem vero manente spatio percurso, si tempus augeatur vel minuatur, viciissim velocitas augeatur vel minuatur in eadem ratione. Quapropter quaerentibus, quid sit velocitas? Respondendum est, esse relationem quam habet spatium descriptum ad tempus interea elapsum, adeoque ejus mensuram haberi si spatium descriptum dividatur per tempus in descriptione spati consumptum, sive quod idem est. Quotus spati quod certo tempore corpus aequali motu percurrit, per ipsum tempus dicitur, valorem celeritatis, quia corpus ipsum eo tempore movetur, optimè designat.

269 Itaque si mobile A descripsit pedes 20 in tempore 4 minutorum, & mobile B descripsit pedes 40 in tempore 5 minutorum, velocitas mobilis A erit graduum 5, velocitas mibilis B erit gradum 8. Hoc est: spatium descriptum à mobili A in quavis temporis parte, est ad spatium descriptum à mobili B in eadem parte temporis, ut 5, ad 8. Suponamus etiam corpus A percurrisse 20 leucas, 2 horarum spatio, & corpus B 100, 4 horarum spatio. Dico: celeritatem corporis A esse ad celeritatem corporis B, ut est 10, (qui quotus est 20 divisi per 2.) ad 25 (qui quotus est 100 divisi per 4) hoc est: quantum 10 inferior est 25, tantum celeritas corporis A inferior est celeritate corporis B.

170 Quod tantum intelligendum est quum corpora moventur aequaliter, nam si motus sit inaequabilis, quum corpus non moveatur eadem celeritate toto illo tempore, nequit variabilis illa celeritas, per constantem quantitatem designari. Corpus autem aequaliter moveri dicitur; si eadem celeritate continuò moveatur, nempe, si aequalibus temporibus, aequales spati partes percurrat. Dicitur vero moveri inaequabiliter, si non eadem semper sit sui motus celeritas, videlicet si temporibus aequalibus, per inaequalia spatia abripiatur. Sic aequalis erit motus corporis A si dum 1°. minuto pedes 5, deinde 2°. pedes 10, tum 3°. pedes 15. atque ita deinceps percurrat. Contra vero inaequabilis erit illius motus si 10. minuto per spatium pedale, reliquis vero per spatium non pedale, neque constanti semper lege, sed variata semper inaequabiliter spati magnitudine abripiatur.

271 Acceleratus est, cuius celeritas continuò augetur, Retardatus, cuius celeritas continuò minuitur. Si temporibus aequalibus aequalia accedunt velocitatis incrementa, motus dicitur aequaliter acceleratus, quemadmodum si ea proportione decendant, aequaliter retardatus nuncupatur. Atque haec sunt praecipuae motus divisiones. Sequitur nunc tertia motus proprietas quae quantitas dicitur, sed antequam illam explicemus de Viribus aliiquid dicendum est.

272 *Vis* est facultas sive potentia, quae vel motum in corpus inducit,

dicit, vel remoto obstaculo induceret, eamque post doctissimum Leibnizium dividunt Philosophi in vivam & mortuam. Vivam adpellant illam, quae actu inducit motum in corpus, ut est gravitas in lapide descendente, mortuam vero illam esse dicunt, quae actu quidem caret effectu, sed quae remoto obstaculo adigeret corpus ad motum, ut est eadem gravitas in globo, filo sustentato, qui quiescit usque donec sustinetur, at remoto sustentaculo statim descendere incipit deorūm. Eadem quoque, vis initialis, conatus seu nūs ad motum actualē compellatur.

273 Per quantitatem motus (quam etiam momentum adpellant Recentiores) intelligimus, vim sive impetum, quem corpora extra quaevis spatium facere possunt contra obstacula objecta, adeoque ad definiendam quantitatem motus attendendum est, & ad velocitatem cum qua corpus moverit, & ad massam sive quantitatem materiae ipsis corporis. Sint enim duo corpora A B habentia aequales materiae quantitates, eademque ferantur contra obstaculum oppositum aequali velocitate: utrumque corpus eundem impetum faciet adversus obstaculum, neque enim quidquam causae est, cur unum altero majorem vim facere debeat, quum & massae, & velocitates aequales ponantur; quod si impetus aequales sunt, aequales pariter erunt motus, sive motuum quantitates.

274 At manente massarum aequalitate fac corpus A velocius ferriri, corpus vero B ferrī segniss: runc impetus corporum A & B facit contra obstaculum, minime aequales erunt, sed major erit impetus corporis A, quod velocius movetur, eoque major erit, quo major est velocitas cum qua ipsum fertur in obstaculum. Et quoniam impetus, & motus unum idemque sunt, sequitur, motus sive quantitatem motuum duorum corporum, A & B, quorum massae sunt aequales, esse inter se, ut sunt velocitates eorumdem corporum. Quod si manente aequalitate velocitatum ponantur massae corporum A & B inaequales, neque etiam impetus facti ab ipsis contra obstaculum erunt aequales, sed major erit impetus corporis, quod majorem continet materiae quantitatem, eoque major erit, quo major est quantitas materiae, unde tum impetus, tum motus corporum acque velocium, erunt in ratione massarum.

275 Ex quibus Theorēmatiis consequitur modo tertium, quod ita se habet: momenta sive quantitates motuum corporum, quorum tum velocitates, tum massae sunt inaequales, rationem habent compositam ex rationibus simplicibus velocitatum, & massarum. Ut itaque proposito duplice quorumcumque corporum motu, intelligi posse, quinam ex illis motibus major, aut minor haberi debeat, prius adcurate deprehendi debet gravitas, seu massa utriusque corporis, deinde vero velocitas, seu celeritas, qua utrumque moveatur, sive spaci, quae ab utroque corpore peraguntur, tum multiplicata in singulis corporibus per celeritatem corporis massa, productum ex illis exhibebit motus quantitatem, quae singulis corporibus convenit: quod

ipsum motu Geometrico ita enunciatur. Quantitas motus, sive momentum corporis, rectè exprimitur per saltum ex ductu celeritatis in massam.

276 Quantitas ergò motus non ex sola mobilis celeritate aestimanda est. Quum enim motus, & toti corpori, & singulis ejusdem partibus competat, aliter, ut jam diximus aestimari non poterit, quā si massam corporis in velocitatem ducamus. Sit enim ex gr. massa corporis A, 4, velocitas seu celeritas 6. In hoc casu quilibet pars corporis A, habebit 6 gradas celeritatis, & consequenter 6 item gradus impetus seu motus: impetus ergo seu vis totalis corporis, aequalis erit 6 gradibus impetus quater repetitis, seu quod idem est, si ducatur 4 in 6, quantitas motus in corpore A, erit 24. Similiter sit massa corporis B 3, velocitas 8, ducantur 3 in 8, erit quantitas in corpore B 24. Ex quo facilè intelligi poterit quod in utroque mobili, eadem quantitas motus reperitur. Spectare igitur potest momentum dari corporis veluti rectángulum, cuius basis reterat massam ipsius corporis, altitudo verò illius celeritatem. Oriuntur enim rectangulum ex ductu baseos in altitudinem, ut dictum est in Geometria.

277 Quod si gravitas in corpore A sit 4, velocitas 5, massa autem in corpore B sit 2, velocitas 8, quantitas motus in corpore A, erit 20, in corpore B erit 24: unde quantitas motus major erit in B, quā in A. Inde verò facilè deduci potest, quod ipsa quantitas motus virtutis motrici respondēre debet, ideoque si certa quadam vis. requiritur, ut corpus 1 librae ad 100 pedum distantiam projiciatur, duplo major virtus requiretur, ut illud eodem tempore ad spatium 200 pedum projici posit. Sicuti eadem ratione manifestissimè adparet, quod si corpus 10 librarum aliquo determinato tempore certa quadam vi ad 30 pedum distantiam projicitur, eadē prorū vis, & impetus requiretur, ut corpus 20 librarum per spatium 15 pedum projiciatur.

278 Ideoque universaliter tantò major futura est virtus motrix, quanto major est quantitas motus in corpore, quod moverit: quantitas verò motus tantò major erit, quanto major est gravitas seu massa corporis, simulque celeritas qua moveatur. Itaque in priori exemplo, quum eadem sit quantitas motus in utroque corpore, manifestè adparet, quod utrumque ex illis aequali vi, sive potentia movebitur; quod si ut in altero casu contingit, major sit in alterutro corpore quantitas motus, sive ex gravitate, sive potius ex celeritate haec inaequalitas oriatur, major quoque vis, sive potentia motrix requiretur. Quae omnia ad curiositatem observanda sunt, quum inde, velut ex uberrimo fonte tota ferè Statica, & Mechanica derivetur, ut in sequentibus data opera ostendemus.

279 Ex dictis manifestum, vim sive impetum, sive motum, sive momentum (haec enim omnia unum, idemque sunt) alicujus corporis, tripliciter augeri posse. 1. Ex aucta velocitate, cuius rei habemus exemplum in globis ferratis, quos tormenta bellica vi pul-

vetis pyrii explodunt contra moenia oppidorum obfessorum, qui globi magno impetu ipsa moenia ferunt, ob magnam velocitatem, cum qua feruntur. 2: Ex aucta quantitate materiae; cuius rei habemus exemplum in arietibus, atque aliis machinamentis bellicis, quae apud Veteres obtinebant; ea enim quanquam tardissimè incederent, tamen immensam molem habebant, adeoque ad opugnanda moenia, magnum usum praestabant. 3.: Ex aucta tum velocitate, tum quantitate materiae, quo quidem casu impetus evadit immensus, quum incrementum duplice ex causa adveniat momento, ex velocitate scilicet, & ex massa.

280 Quoniam autem non nulla quae in hoc capite dicta sunt difficultatem adferre possunt Adolescentibus, iccircò quedam exempla aequalitatis, & inaequalitatis impetuum, oculis subjicere, & iterum demonstrare juvat, nec non regulas velocitatum, & quantitatis motuum clarius propōnere.

281 Ad primum quod adtinet sint duae linea rectae A B, C D, (Fig. XX.) divisae in tot partes aequales, quot volueris, ex gr. in novem. In prima linea supponatur corpus pedale, in secunda vero corpus aliud pedale priori perfectè homogeneum: tum haec corpora supponantur intra tempus idem, rotunda linearum suarum partes percurrire. In hac hypothesi dico, vires motrices, mobilibus illis applicatas, esse inter se perfectè aequales. Effectus enim producti sunt omnino similes, & consequenter eorum causas productivæ judicari debent omnino similes.

282 Sint rursus alia duo corpora, per duas alias lineas aequales translata, ita ut corpus trium pedum, quale exhibetur per f g h moveatur per lineam A B, cum tribus gradibus velocitatis; alterum verò pedale, transferatur cum novem gradibus velocitatis per lineam C D.

283 Dico, impetus corporibus illis applicatos, esse pariter inter se aequales: quod sic ostendo. Tunc impetus, seu vires, seu quantitates motuum sunt inter se aequales, quando eorum effectus sunt aequales: atqui in hoc exemplo effectus sunt aequales. Nam effectus primae virtutis, est transferre corpus trium pedum per tres partes aequales lineae A B, nimurum usque ad punctum 3. Effectus autem secundae virtutis motricis, est per tempus idem transferre corpus pedale per novem partes aequales lineae C D, seu usque ad punctum 9: atqui effectus ii sunt aequales:

284 Nam transferre corpus trium pedum per tres partes aequales lineae A B, est efficere, ut unumquodque corpus pedale component corpus trium pedum, percurrat tres partes aequales; vel est efficere ut tria corpora pedalia percurrant singula, tres partes aequales illius lineae. Jam verò efficere, ut tria corpora pedalia percurrant singula, tres partes aequales spatii; idem est ac efficere, ut unicum corpus pedale percurrat novem partes aequales spatii; quandoquidem ex utique parte, novem partes aequales spatii per-

cetruntur à corpore pedali: ergo effectus sunt similes: ergo vites eorum productivae sunt aequales.

285. Sint denique duo alia corpora homogenea, ita ut moles unius sit sextupla molis alterius, & ambo pari velocitate transfrantur. In hac hypothesi, evidens est, ad transferendum corpus sextupedale, requiri virtutem sextuplo intensiorem, quam ad transferendum corpus sextuplo mole minus. Sed Leges velocitatum, & quantitatis motum supra à nebis propositae, clarius iterum proponantur.

### Regulae velocitatum.

286. I.

**Q**uando spatia à corporibus homogeneis decursa, inter se sunt aequalia, & tempora intra quae fuerunt translati, pariter sunt aequalia; tunc velocitates inter se sunt aequales. II. Quando spatia decursa, inaequalia sunt, tempora vero sunt aequalia, tunc velocitates inter se sunt; ut spatia decursa. III. Quando spatia decursa, aequalia sunt inter se, tempora vero sunt inaequalia; tunc velocitates sunt inter se reciprocè, ut tempora, hoc est, tempus brevius majorem indicat velocitatem; & maius indicat minorem. IV. Quando spatia decursa inter se sunt inaequalia, & tempora sunt pariter inaequalia; tunc velocitates sunt inter se, ut quoti spatiorum, per tempora divisorum.

### Regulae pro quantitate motuum.

287. I.

**S**i massae aut moles homogeneae inter se sunt aequales, & eorum velocitates sunt pariter aequales, tunc quantitates impetuum mobilibus illis applicatorum, inter se sunt aequales: quia hoc in casu effectus sunt perfectè similes, sicut probatum fuit. II. Si moles, aut massae homogeneae, inter se sunt aequales, & eorum velocitates sunt inaequales: tunc quantitates motuum, sive impetuum sunt inter se, ut velocitates. III. Si moles homogeneae, inter se sunt inaequales, & eorum velocitates sunt aequales, tunc quantitates impetuum inter se sunt, ut massae, seu moles. IV. Si moles homogeneae, inter se sunt inaequales, & eorum velocitates sunt pariter inaequales; tunc quantitates impetuum sunt inter se, ut producta nata, ex multiplicatione cujusque molis per suam velocitatem.

288. Regulae dudum praescriptae, tūm circa velocitates mobilium, tūm circa quantitates impetuum, spectari debent tanquam fundamenta totius scientiae machinalis, seu illius Philosophiae partis, quae mutuato à Geometria subsidio, variarum machinarum apparatus nobis suppediat. Quāverò utilis sit haec Physicae pars, quāunque multum inserviat ad complura naturae phænomena cognoscendia.

no cenda, & explananda, tantum negare poterit, qui plane holpes in Geometria, & Physica sit, ut ea propter necessarium omnino existimari utilissimam ac jocundissimam hanc Physices partem vobis tradere postquam de Statica sermonem instituam. Nec vos harum rerum difficultates terreat; difficultas enim utilitate compensabitur. Praeterquam quod in id nervos omnes intendo, ut per expeditam vobis commonstem viam, nec scopulum offendetis, si ad tenta, & letitia meditatione ad veritates contemplandas animum adplicueritis.

## CAPUT III.

### De Natura legibus Newtonianis.

289.

**N**atura legem vocant Philosophi, regulam universalissimam, quae in omnibus rerum naturalium vicissitudinibus, atque commutationibus locum habet. Et quoniam omnis naturae vicissitudo proficiuntur à motu inde fit, ut naturae legum exercitium praecipue in motioribus corporum se manifestet. De his naturae legibus quum multa Philosophi disputassent, tandem Newtonus omnia, quae antea de isto arguento dicta fuerant ad tria præcipua capita revocavit, quae quidem leges Naturae Newtonianae hodie p̄ficiuntur à Philosophis vocantur.

### Lemma.

290.

**M**otus quantum est ex se dirigitur per lineam rectam, rectam deserit, nisi ab aliqua causa extrinseca ab ea detorquatur. Ratio est, quia linea recta brevissima est ex his, quae à puncto ad punctum, sive à termino à quo ad terminum ad quem duci possunt, etiam simplicissima est; non enim quemadmodum linea curva in varias species dividitur: ergo motus per lineam rectam brevior est, ac simplicior; sed natura semper brevitatem, ac simplicitatem in omnibus adfectat, nihil frustra molitur, superflua rejicit, & quo maximo potest compendio cuncta operatur: ergo motus per lineam rectam potius quam per aliam dirigitur. Hoc constituto antequam Newtonianas motus Leges proponamus, quaedam de vi inertiae breviter à nobis dicenda sunt. Hujus nomine intelligimus, vim eam in unoquoque corpe, qua corpus unumquodque quantum in se est, perseverat in statu suo vel quietis, vel motus, sive vis quedam materiae insita, qua sit ut unumquodque corpus proprium suum statum tueri, atque conservare nitatur.

291 Nam si corpus quiescit, quies illa in corpore foret in aeternum duratura, si nullus in ipsum impetus fiat. Et similiter corpus semel motum, perpetuo moveretur, si nullam retardationem à resistencia medi pateretur. Etenim omne corpus quod movetur, in medio illi resistente movetur, unde corpus, motum continuare nequit nisi in quantum hanc vincat resistantiam, eam autem vincere non potest, nisi dividendo & separando partes medii, nec potest has partes separare, nisi impendendo contra illas aliquam partem impetus, quem habebat ad se movendum; quum sensim ergo impetus diminuatur in mobili, ejus celeritas minui proportionaliter debet, & tandem ad nihilum reduci.

292 Sed ultra hanc resistantiam medii, datur etiam in corpore alia Resistentia, quatenus tempore corpus ad conservandum sibi statum suum, reluctatur vi impressae. Dum enim corpus A quiescens excipit ictum à corpore moto A, non movetur corpus B, quin corpus A amittat non nihil de vi sua, quare adeat in B vis frangens impetus corporis A, quae vocatur vis resistentiae. His suppositis, prima lex Newtoniana ita proponi solet. *corpus omne perseverat in statu suo quietis, vel motus uniformiter, & in linea recta, nisi ab aliqua vi impressa cogatur statum illum mutare.* Haec lex fundatur in vi inertiae, ob quam sic, ut singula corpora conentur conservare sibi statum, quo in statu actu sunt constituta.

293 Corpus quiescens nunquam desinet quiescere ex se ipso, sed ad hoc ut constituantur in motu, necesse est, externam vim intervenire. Contra corpus quod movetur, nunquam desinet moveri, si omnium circumstantium corporum resistantiam vietam, & in nihilum redactam superponamus. Neque hic audiendi sunt vulgares Peripatetici, qui docent, corpora mota suapte natura quietem adficiare, sive etiam ex motu ad quietem tendere, contra id quod docet eorum Princeps Aristoteles (a), ea praecipue inducti ratione, quod videant lapidum projectorum motum sensim languescere, ac tandem omnino deperire. Si enim lapides projecti aliquando desistunt à motu, id quidem duplice causae imputandum est. Prima quia à gravitate ipsa deorsum propulsi, tandem in terram impingunt. Secunda quia aer eorum motui obsistit, nam si in vacuo lapis projectus esset, & praeterea si is omni gravitate destitueretur, proculdubio ejus motus nunquam languesceret, sed foret in aeternum duraturus.

294 Seposita autem cum gravitatis, tum resistantiae consideratione, projecta non modo moveri debent in aeternum, sed recta, & aequabiliter moveantur oportet. Initio enim proculdubio moventur per lineam rectam [§. 290.], quod si initio, cursus rectilineus est, ob vim inertiae, qualis facit, ut corpora conservent sibi semper eum statum in quo constituta sunt, projecta corpora perpetuo persisterent

(a) Lib. IV. Phys. text. 69.

sistent in eo cursu, neque unquam de semita rectilinea deflecent. Si enim curvam describerent jam mutarent singulis momentis directionem, quod repugnat inertiae materiae ob quam non potest sibi ultam determinationem tribuere. Quod autem aequabiliter moveri debent, id sit ex eadem vi inertiae, nam ut motus acceleretur vel retardetur, opus est, novam vim advenire, quae motui illi vel profit vel officiat, quam tamen nos remoram suppónimus.

295 Adhaec: corpus quatenus ex se indifferens est ad motum, & quietem, ut si semel quiescit, in aeternum quiescat, si vero semel possum sit in motu, ut moveatur perpetuo: ergo si semel sit ad motum determinatus, per se solum non redibit ad quietem, aut si quiescit, per se solum ad motum non concitatibus: ergo semel ad motum incitatum nova determinatione indigebit, ut ad quietem revocetur, & è contrario. Praeterea corpus quod à Deo sphaericum conditum est, semper sphaericum perseverat, & quod semel quadratum, semper suam figuram tuetur, donec ab aliqua causa haec figura mutetur: ergo similiter corpus quod semel quiesceret, semper quiesceret.

296 Ex dictis colligis r.: corpus intelligi non posse translatum, circa quadratum, pentagonum, aut aliud quodvis polygonum, quia in singulis angulis concipientur causae occasionales mutantae determinationis ejusmodi corporis. Postquam enim corpus illud descripsis unum latus, per eandem lineam continuatam intelligetur translatum, nisi foret obex alium decorquens per secundum latus; & sic consequenter, sub finem cuiusque lateris. Quoniam igitur circulus concipi debet, tanquam polygonum constans lateribus numero indeterminatis, ideo si corpus aliquod circulariter agitur, concipi debent, vel obices perpetui, vel idem continuatus, à quibus determinatio mobilis perpetuo nautetur.

297 Sed ut clarius intelligatis, circulum concipi debere velut polygonum constantem lateribus infinitis, considerate circuli circumferentiam (& quod de ea dicturi sumus, ideū nullo negotio ad reliquias omnes curvas aptari potest), atque in ea intelligite primū descriptum triangulum, tum quadratum, postea pentagonum, deinde exagonum denique decagonum omnia tamen regulata.

298 Manifestum est omnium jam descriptarum figurarum, triangulum maximè deflectere à circuli ambitu; nam aliquando plus ad eum accedit quadratum, aliquando magis pentagonum, adhuc aliquando magis exagonum, atque multo quidem magis decagonum. Quod si figuram regularē in circulo inscriptam intelligatis ex infinitis, hoc est indeterminatis lateribus constantem, quorum tamen singula sint quam minima, jam declinatio ejus à circumferentia circuli erit nulla; adeoque circuli, aliorumque curvarum perimetri haberi possunt tanquam figurae rectilineae laterum infinitos, quorum latera singula sint infinitè parva.

299 Fingite nunc corpus in circuli circumferentia moveri, &

jam ipsum re vera movebitur in figura rectilinea infinitorum laterum, quorum singula sunt infinitè parva. Itaque si prima temporis particula corpus describit unum ex istis lateribus, deinceps, omni vi externa ieposita, moveri aequabiliter debebit, ob vim inertiae, in eodem illo latere ulterius producto, quod latus circulum contingit. Quo circà, si cernimus corpus aliquod revolvi in circuli circumferentia, dicendum est adesse vim aliquam perpetuò agentem in corpus, quae ipsum trahit de cursu rectilineo, atque gradatim in reliqua polygoni latera flectit.

300 Vis haec corporis recedendi à centro vocatur centrifuga: illa qua corpus centrum petit, centripeta: ambae communis nomine centrales appellantur. Hinc colliges 2. Corpus circulariter motum, & postea sibi relictum, seu remotis obicibus transferendum esse per tangentem circuiti, quae sit exiguum latus continuatum: unde ducitur haec regula generalis, quae est totius systematis mundani fundatum: Corpus circulariter motum, singulis momentis, nititur à centro sui motus recedere: & quidam ed vehementius, quo vehementius agitur. Hæc regula confirmatur experientia.

301 Si enim lapidem ex. gr. circulariter agitaveris in funda; ubi primum unum fundae funiculum demiseris, elabetur modo sursum, modo deorsum, modo horizontaliter, modo per aliam quamlibet determinationem, pro ut incipit tangens ab ea circumferentiae parre, in qua lapis sibi fuit relictus, & praeterea eo longius excurrit lapis ille, quo vehementius in orbem fuit agitatus. Quod si corpus moveatur in circulo infinito, sive etiam in linea recta, in quam utique migrat circulus infinitus, tunc quia deflexus tangens ab ejus circumferentia est nullus ut patet, nullus pariter erit conatus centrifugus, sive vis recendendi à centro.

302 Sed aices: corpus in aliquo statu semel positum, de se perseverare debet in illo statu, aqui corpus circulariter agitatum, positum fuit in aliquo statu determinato: ergo sibi relictum semper movebitur circulariter. Nego min. Corpus enim, cuius determinatio jugiter mutatur, dici non debet in aliquo statu determinato possum, sed potius dici debet in perpetua mutatione status possum. Porro determinatio mobilis circulariter agitati, perpetuò mutatur, sicut evidenter adparer, ubi corpus circa polygonum aliquod agitatur.

303 Instabis: tam determinatio mobilis per lineam circularem, dici debet unicus ejus status, quam ipsius determinatio per lineam rectam. Nego propositionem: discriminem est, quia initium translationis est linea recta; non autem linea curva. Enimvero initium motus est translatio à puncto ad punctum. Porro translatio illa fieri potest absque delectione, adeoque per lineam rectam, sicut fuit probatum.

304 Ex dictis sequitur, quod quamvis naturale sit, id est legibus à Deo constitutis consentaneum, ut corpus aliquod translatum,

&amp;

& sibi relictum rectâ moveatur, non minus tamen naturale est, corpus idem, linea recta primò translatum, à sua determinatione postea dimoveri, quoties occurruit obices ne rectâ moveatur. Permanens itaque interturbatio, sive infectio motus in corpore, qui per lineam circularem movetur, est contra exigentiam naturalem motus initialis secundum rectam lineam impressi, secundum quem corpus in unoquoque instanti se mouere incipit: at interturbatio, sive infectio haec, non est contra naturam, quia natura alicujus motus jam incepit non exigit, absolute non interturbari, sed tantum non interturbari deficiente obice aliquo qui interturbationem exigit: Sed secundam jam naturae legem proponamus.

305 Secunda lex est: mutatio motus est semper proportionalis vi motrici impressae, & sit semper secundum rectam lineam, secundum quam vis illa imprimitur. Quoniam enim à vi motrice generatur motus in corporibus, illud certum est, motum in corpore génitum proportionalem esse ipsi vi motrici, usque adeò, ut si vis aliqua certum motum generet in corpore, dupla vis, duplum, tripla vis, triplum generabit, & generaliter vis una, quae sit ad aliam vim, ut numerus 100 ad 1, generabit motum, qui erit ad motum génitum ab alia vi, ut idem numerus 100 ad 1, sed ut id verum sit postulatur aequalitas temporum. Quod autem motus fieri debeat per linam rectam suprà demonstratum jam est.

306 Sequitur regula tertia: Actioni semper contraria, & aequalis est reactio. Hoc est, actioni destructae semper contraria & aequalis est resistentia. Ut haec lex intelligatur supponamus equum vim habentem ut 100, trahere lapidem funi adligatum, habentem resistentiam ut 50. Dico: equum non trahere lapidem cum vi quam habet ut 100, sed cum vi ut 50. Sic intellecta regula, demonstratur: dum enim corpus aliquod in aliud agit, ejus vis eo tendit, ut superet secundi resistentiam. Non itaque vim omnem insimmet corpus agens, sed eam tantum partem, quae requiritur ad superandam resistentiam secundi corporis. Portio vis motricis quam insimmet vocatur Actio, & resistentia, quam corpus alterum opponit, dicitur Reactio. Actio itaque reactionem habebit contrariam, & aequalē, quae ex lex 3. motus.

307 Sunt nondulli qui falsitatem hujus legis inde ostendi posse arbitrantur, quod ea recepta, nullus unquam fieret motus in natura. Motus enim corpus A versus corpus quiescens B. Jam vero si reactio corporis B in A tanta est, quanta est actio ipsius A in B, nullus sequetur motus in B; atqui videmus ipsum moveri: ergo falsum est actioni reactionem aequalē & contrariam. Vah putidum sophisma! Enim vero in ejusmodi ratiocinatione nihil est quod improbari non debeat. Isthaec enim naturae lex non vult resistentiam vi motrici aequalē esse, & contrariam, sed reactionem actioni, quae duo immāne quantum distant inter se. Vis est omnis ea efficacia quae in corpore datur ad agendum absolūte loquendo.

O

Actio