10

Q. B. V.

DISSERTATIONIS PHILOSOPHICÆ

De

LEGIBUS MOTUS

PARS PRIOR,

Qvam,

Ex consensu Ampliss. Facult. Philos. Regiae Acad. Ab.,

PRÆSIDE,

Maxime Reverendo atque Amplissimo VIRO

DN. CAROLO MESTERTON,

Log. & Metaph. Prof. Reg. & Ord.

Publico examini defert

JOHANNES BRATT

W. G.

In Auditorio Majori die Nov. MDCCL.

H. A. M. S.

ABOÆ,

EXCUD. JOH. KÆMPE, REG. ACAD. TYPOGR.

F.P.

Sacræ Regiæ Majestatis
Maximæ Fidei VIRO,
REVERENDISSIMO PATRI ac DOMINO,

D*N.* JOHANNI BROWALLIO,

S.S. Th. *DOCTORI* Consummatissimo, inclutæ diœceseos Aboënsis *EPISCOPO* Magnificentissimo, Academiæqve Auraicæ Pro-Cancellario Eminentissimo,

MÆCENATI SUMMO.

QVam Regia liberalitas olim peperit de Motus Legibus *doctrinam, eam, praesenti tractatiuncula, qva partem renovare adgredior. Tantam in REVERENDISSIMO PRÆSULE gratiam, studiorumqve meorum incitamentum veneror, qvantum* huius doctrinæ *Inventoribus unqvam contigit; verum Illorum in eodem utendo promtitudinem summo apud me gradu desidero. Materiam ab Illis expositam trado, dispari autem successu in eadem laboravi. Anipiti proinde cura fui distractus, auderemne ex NOMINE TUO REVERENDISSIMO immaturo huic ingenioli mei fœtui splendorem atqve decus conciliare. Auxit tamen, qvod fateri par est, animi fiduciam, veniamqve audaciae est pollicita jucundissima recordatio gratiae singularis, qva ruditatem meam, REVERENDISSIME PRÆSUL, qvotidie excipere atqve excusare dignaris. TUÆ clientelae patrocinioqve, REVERENDISSIME PATER, ut semper in posterum sim inclusus, cernuus imploro. Hoc si impetraverim, qvod votis meis superaddi posset, nihil est residuum.*

REVERENDISSIMI NOMINIS TUI

Cultor & cliens humillimus, devotissimus
JOHANNES BRATT.

A. καὶ Ω.

§. I.

Consideratio corporum sensus mortalium continuo ferientium eosdem ad penitiorem ipsorum contemplationem allexit. Cumqve facillima perspiceretur via, qvæ, ex cognita essentia ipsius, in cognitionem omnium attributorum duceret, ipsius indagationi omnem impenderunt operam. Unicum vel plura sic sumserunt corporis attributa, atqve hæc ut essentiam amplexi fuere, unde omnia, qvæ corpori inessent, se certo expiscaturos fore augurarunt. Obtinuerunt hoc pacto corpus conceptæ essentiæ conforme, sed genuinum corpus physicum prorsus amiserunt. Hoc qvi vel Cartesii extensionem, vel Cartesianorum extensionem solidam, vel Wolffianam extensionem solidam vi inertiæ præditam consideraverit, facile animadvertit. Via fuit brevis, sed incerta. Ambages devitarunt, & in ipsas syrtes inciderunt. Natura enim licet compendia ubiqve diligit, prolixitatem tamen, nescio qvam, heic seqvitur. Hi cum ex idea hac ratione

formata de corpore ipſam ejus eſſentiam duxerunt, pauca a priori de corpore detegere potuerunt, & illa ita qvidem, ut niſi eadem experientiæ ope illis antea innotuiſſent, nihil plane illorum cognoviſſent: qvæ vero ex ſuppoſita eſſentia ſubducerentur admodum vacillantia fuerunt, evidentiſſimo argumento hiſce unicis attributis eſſentiam haudqvaqvam terminari. Nec ſpes temere eſt concipienda aliqvando fore, ut eſſentia corporis detegatur. Sagacitas qvidem Philoſophorum qvædam corporis attributa, ejus eſſentiam compoſitura, eſt expiſcata, qvalitates ſcilicet corporis ſingulares ex phænomenis deducendo, generalesqve inde ſtatuendo qvotqvot cum experimentis generaliter qvadrant, ſeu easdem per inductionem generales reddendo; ita impenetrabilitas, mobilitas, inertia, cetera attributa innotuerunt; & gratulamur poſteritati oculatiori plurium adhuc attributorum inventionem: qvo autem pacto unqvam demonſtrabit omnia, qvæ corporibus inſunt, ſibi innotuiſſe, aut negabit corpori non multas alias tribuendas eſſe adfectiones generales, qvarum ideam mortalis comparare ſibi haud valeat? Nihilo minus præclara Philoſophorum inventa noſtris uſibus qvam commodiſſime inſerviunt. Detecta loqvor a naturæ indagatoribus corporis attributa, qvæ pro baſi & genuino fundamento agnoſcimus, cui ratiocinia noſtra de omnibus corporis adfectionibus ſuperſtruantur, ſeu talibus, qvæ non in omnibus, ſed nonnullis corporibus adſunt, qvæqve non ſemper

in

in illis inveniuntur. Qvemadmodum enim ex phænomenorum naturalium examine, & obſervationum ſedula collectione attributa corporis elicuerunt naturæ ſcrutatores, ita nos reciproce ope attributorum hac methodo detectorum phænomena alia explicare, & res naturales in noſtros uſus absqve erroris periculo convertere poſſumus. Plurimarum tamen rerum naturalium explicatio & facilior & certior erit, novis corporis attributis detectis. Et ne hæc gratis dixiſſe exiſtimemur, unicum hujus veritatis documentum proferre lubet. Notum videlicet eſt, Philoſophos ſtatuere fulgura, tonitrua aliaqvæ meteora ignita ex aëre variisqve eidem inhoſpitantibus exhalationibus effici, modumqve eosdem definire, qvomodo inde eadem producantur. Qvantilla autem veri ſpecie hæc dicantur, jam evidens redditur, qvando res, per experimenta cum omnium fere generum corporibus inſtituta, eo eſt deducta, ut parum abſit, qvin electricitas pro attributo corporis habeatur, qvodqve hæc phænomena aliaqve plura, experimentis in hac materia inſtitutis, ab hac proprietate optime illuſtrentur, niſi tota, qvod crediderim, ab hac proprietate pendeant. Verum ad inſtitutum propius. Scientiam de motu corporum excoluerunt, & ad culmen usqve evexerunt Philoſophi, ita ut nihil eidem addi poſſe videatur. Dependet hæc doctrina ex mobilitate, qvieſcibilitate atqve vi inertiæ corporis, & ex elaſticitate varie modificatur. Omnes in corporibus

mutationes motu contingere Philosophi admirantur evincere. Et sane tales ex eo eveniunt effectus corporum, eaqve consequuntur rerum phænomena, qvæ spectari sine admiratione & stupore non possunt. Dierum & noctium vicissitudines, caloris & frigoris, pluviæ & nivis se muto excipientium varietates, anniqve tempestates omnes non nisi ex motu dependent. Adhæc portentosæ vegetabilium metamorphoses motui potissimum debentur. Per motum deniqve vivunt animalia; ipsa vita non nisi in motu, hoc est sangvinis circulatione, consistente. Hinc igitur scientiam de motu ad formandos veros de rebus naturalibus conceptus, & felicius indaganda naturæ opera admodum esse necessariam per se patet. Hinc insimul est, qvod motum nobilissimam, qva gaudet corpus, adfectionem dicant Scientiæ Naturalis Doctores. Hinc deniqve celebre illud Philosophi effatum nobis sese commendat: *Ἀναγκαῖον ἀγνοουμένης αὐτῆς κινήσεως, ἀγνοεῖσθαι καὶ τὴν φύσιν. Ignorato motu naturam ignorari necesse est.*

§. II.

PErspecta sic motus utilitate & necessitate, qvodqve hoc corporis proprium, motus nempe, præcipue considerationem mortalium, qvi corporum ministerio, motus auxilio, fruuntur, mereatur; naturæ indagatores in contemplationem illius ulterius penetraturi experientiam consuluerunt, exqve ipsa sæpissime adhibita canones qvosdam formarunt, ad qvos reduxerunt infinita illa, qvæ in

hac

hac ſparta occupatis obvenerunt phænomena. Ex reciproca hac relatione omnis generis motus ad has cynoſuras, hæ optime meruerunt, qvæ Legum nomine compellarentur. Novimus dari viam experimentorum copia non ſtipatam ad Leges haſce ducentem, qvam tranſcendentalis corporum conſideratio excogitavit, ſed præterqvam qvod etiam experimenta hujus viæ duces fuere, non adeo tutum a lapſu nobis pollicemur iter, dum ex manca definitione corporis, cum ejus eſſentia ignoretur, integram motus ipſius doctrinam depromere conamur. Interim tamen hiſce abſtractis conſiderationibus ſuum conſtabit jus in tractatione noſtra, cui benignam cenſuram imploramus.

§. III.

Leges Motus ſunt regulae illae ad qvas vim motricem in corporibus accommodatam obſervamus. Non eſt qvod earum originem prolixe inqviramus. Qvemadmodum enim confuſam qvarundam mentionem apud Scholaſticos deprehendimus factam, ita etiam Galilæo a Galilæis reſtauratori Phyſices atqve Mechanices hodiernæ id tribuendum erit, qvod qvasdam adhibuerit in Dialogis ſuis mechanicis. Verum hæ mentiones gloriam inventionis legum motus Walliſii, Hugenii, Wrenni non extenuant. Hi enim triumviri præmio e ſocietate Anglicana propoſito exſtimulati fuere, atqve eodem tempore cum exaſciata de percuſſione corporum doctrina optimam Legum Motus explicationem nobis exhibuerunt. Qvam telam mox Mariottus pertexuit, &

poſt

poſt illum plurimi. Qvorum in hac ſparta conaminibus Newtoniana induſtria multis paraſangis fuit ſuperior. Hic enim non modo diſtinctiſſima explicatione, experimentorumqve optimorum copia huic doctrinæ ſuppetias tulit, verum etiam ipſius ad omnia naturæ phænomena enodanda applicatione ſummam utilitatem demonſtravit.

§. IV.

Corpus unumqvodqve perſeverat in motu ſuo uniformiter qvod ad celeritatem & directionem ſuam, donec mutationis directionis vel celeritatis ratio acceſſerit externa, & vice verſa in ſtatu qvietis, donec moveatur ab alio, atqve id ita qvidem, ut corpus motum non ſine labore ad qvietem reduci, qvieſcens non ſine impetu ad motum cieri poſſit. Ea eſt materiæ corporum indoles, ut nullam ſtatus ſui mutationem ſibi ipſi inducere qveat, ſed in omnibus ſe tantum paſſive habeat; conſeqventer, ſi prius qvieſcerent corpora, ut in ea qviete ſemper permaneant, & contra, ſi in motu ſint conſtituta, ut eundem ſemper conſervent, & ad eandem plagam eadem velocitate continuo progrediantur, per materiam conveniens eſt. Addimus corpora ad eandem plagam eadem celeritate continuo progreſſura fore, cum nec qvietem, nec retardationem, multo minus accelerationem, nec directionis ſuæ mutationem ad deflectendum verſus dextram aut ſiniſtram ſibi ipſi adqvirere valeat materia. Proinde cum ſine ratione ſufficiente nihil exſiſtat, cauſſa externa in corpus mutandum agens aderit neceſſe eſt, ſi idem e ſtatu qvie-

qvietis ad motum, vel a motu ad qvietem sit redigendum. Cumqve corpus non nisi ab alio ad motum per modo disputata concitetur, & celeritatem, qva movetur corpus, & directionem, secundum qvam movetur, motum utpote determinantia, caussa determinari externa, per se patet. Etsi vero corpus qviescens ad motum per indifferentiam suam ad utrumqve statum, qvietis scilicet & motus, non cieatur, nec semel motum, per eandem, qviescere incipiat, ea tamen caussa continuationis motus vel qvietis corporis non est dicenda. Verum hæc caussa ex Inertia omnibus corporibus communi dependet. Per eam fit, ut corpus per se adeo non immutet statum, sive qvietis, sive motus, donec illius mutationis ratio accedat externa, ut potius, accedente ab externis corporibus ratione mutationis, non cuivis statim moventis impulsui cedat, verum eidem pro ratione massæ suæ resistat. Corpora vero omnia, cum qvibus experimenta instituere licuit, eandem sive in motu, sive in qviete constituta possident Inertiam; inde non minus actioni, qva e motu ad qvietem reducuntur, qvam ei, qva a qviete ad motum transeunt, resistunt; hoc est, tantæ ad corporis alicujus motum inhibendum postulantur vires, qvantæ ad eundem corpori imprimendum prius erant necessariæ. Unde æqvalibus corporis mutationibus æqvaliter semper resistentem Inertiam, æqve ut corpus in motu semel incepto persteveret, qvam ut qviescens semper in eodem qvietis

tis ſtatu permaneat, in cauſſa eſſe ad oculum patet. Contraria vero horum eſſet ratio, ſi ſtatueremus corpus aliqvod per vim Inertiæ indifferenter ſe ad motum & qvietem non habere, qvin ad qvietem potius illud ſemper magis qvam ad motum propendere. Experientia qvidem edocemur corpora motum impreſſum ſenſim amittere, ſiqvidem, ut vim & motum omnem, qvi obſtaculis vincendis impenditur, perdant, neceſſe eſt. Verum enim vero, ſi nulla eſſet medii reſiſtentia, ſuperficiei, ſuper qvam decurrunt mobilia, nulla aſperitas, nulla qvæ corpora terram verſus continuo pelleret gravitas, absqve omni retardatione eundem ſemper continuaturum motum inſimul contendimus. Nimirum ſi corporis, qvaliscunqve ille ſit, ſtatus immutandus erit, vera in idem corpus exercita actio neceſſario reqviritur; corpore autem ad motum redacto, nova conſervationis ejusdem ſtatus non amplius opus eſt cauſſa, qvemadmodum, ut corpus qvieti jam datum in eadem perſeveret, nec qvædam neceſſaria. Hinc qvemadmodum qvieſcibilitatem & mobilitatem continuo corporibus ſingulis ineſſe affirmamus, attributa enim illius ſunt, ita qvietem & motum acceſſoriorum inſtar concipienda eſſe volumus, qvæ extrinſecus corpori accedunt, qvorumqve prius æqve bene corporis indoli convenit ac poſterius. §. V.

Mutatio motus vel qvietis corporis eſt ſemper proportionalis actioni alterius impingentis. Uti cete-

ræ

ræ ita & hæc ex Inertia corporum deducitur Lex motus. Corpus eum, qvem habet, ſtatum per Inertiam conſervare atqve tueri nitens, per ſe ineptum eſſe, qvod aliqvam ſibi ipſi mutationem inducat, vidimus. Hinc etiam omnem motus vel qvietis in corpore mutationem cauſſæ tantum externæ originem ſuam debere diximus. Non tamen cuivis ſtatim moventis impulſui cedit. Qvod ſi hoc fieret, & inertia corporis omni ejusdem mutationi non reſiſteret, tunc corpus minimum in motu poſitum corpus qvieſcens maximum pelleret, idqve ſic, ut ambo eadem poſt ictum celeritate veherentur. At mutationi ſemper pro ratione maſſæ, qva conſtat, potius reſiſtit corpus, adeo ut effectus cauſſis ſuis adæqvatis ſemper proportionales eſſe tuto concludere poſſimus. Ex hiſce vero jam conſeqvitur corpus in motu poſitum ſuo ad aliud qvoddam appulſu ſimilem, ſuoqve impulſui proportionatum in altero motum vel mutationem producere, ſeu certam & determinatam actionem, in corpus exercitam, certam qvoqve & determinatam motus vel qvietis mutationem in eodem generare; adeo ut ſi vis qvædam in corpus agens motum vel ejusdem mutationem qvamcunqve produxerit, dupla duplum, tripla triplum, & ita porro, excitabit. Id in qvotidiana & cuivis obvia experientia oculis, qvoties libuerit, uſurpare poſſumus. Etenim experimur vim corpori alicui e loco movendo ſufficientem non poſſe producere motum corporis altero majoris, & vim

corpus minoris molis celerius impellentem corpus majus non nisi tardius movere. Vel ut exemplum satis evidens in medium proferamus. Si, libra suspensa, lanci uni diversa pondera successive imponamus, & lancem alteram manu deprimere conemur, reipsa experimur majorem reqviri nisum, si pondus majus vel attollere, vel in suspenso tenere nitamur, qvam si pondus fuerit minus, & qvod dari possit pondus, qvod elevare minime valemus. Ponamus videlicet corpus decem librarum vim qvandam duobus celeritatis gradibus movere; si jam idem corpus celeritatibus qvatvor est movendum, eadem vis huic effectui neqvaqvam par erit, verum dupla ejusdem necessario est adhibenda. Similiter, aucta massa, vis qvæ movebat corpus dum decem erat librarum, celeritatibus ut duo, idem dum viginti fit librarum celeritate priori movere non valebit. Rationem horum phænomenorum antea significavimus. Inertia videlicet qvantitati materiæ semper est proportionalis, ita ut, aucta materia, Inertia corporis semper augeatur. Motum proinde corporis, qvem certa vis generavit, æqvalis modo & secundum contrariam directionem agens iterum destruere potis est.

§. VI.

Actioni semper contraria & aeqvalis est reactio; seu corporum duorum actiones in se mutuo aeqvales sunt, & in partes contrarias diriguntur; seu qvod eodem recidit, per actionem & reactionem aeqvales motus mutationes in corporibus in se invicem agentibus producuntur,

qvae

qvae mutationes versus contrarias partes imprimuntur. Actionem *per mutationem status, cujus ratio continetur in subjecto, qvod eundem mutat*, definiunt Metaphysici. Cui cum sit opposita passio, *eam ejusmodi mutationem status, cujus ratio continetur extra subjectum, cujus status mutatur*, iidem nominant. *Actio contraria actioni alterius corporis dicitur, qvae fit contraria directione, seu per directionem in oppositam plagam tendentem. Reactio est actio patientis in agens.* His indicatis, ipsa proposita Lex, qvam ceu basin & fundamentum ceterarum agnoscimus, est explicanda. Primum hujus Legis membrum actioni contrariam esse reactionem ponit. Agat videlicet corpus qvodcunqve in aliud secundum directionem qvamcunqve, corpus patiens reaget in corpus agens secundum directionem, qvæ in directum jacet lineæ directionis corporis agentis. Reagat enim, si fieri potest, corpus patiens in agens secundum directionem ad lineam directionis corporis agentis obliqvam: nulla sane erit ratio cur potius ab ea versus dextram, qvam versus sinistram declinet, & cur potius sub hoc, non alio angulo declinet. Qvare cum nihil sit sine ratione sufficiente, in neutram partem declinabit, adeoqve in directum jacebit lineæ directionis agentis. Habemus igitur reactionem actioni contrarie esse oppositam. Alteram propositæ Legis partem, qvod actioni corporis unius sit æqvalis reactio alterius, sub examen jam revocemus. Duo corpora durante conflictu in eodem spatio velut immota teneri demonstrant Philosophi. Jam

vero se invicem in eodem spatio tanqvam immota tenere neqveunt, nisi eadem vi juxta directiones contrarias se mutuo urgeant; nulla enim tum adest ratio, cur vis unius adversus vim alterius prævaleat. In conflictu itaqve corpora æqvali vi se invicem urgent, conseqventer æqvales mutationes in se mutuo producunt, seu actiones & reactiones corporum in conflictu sunt æqvales. Hinc qvantum A premit B, tantum A premitur a B; sic ut idem B, sub iisdem de cetero circumstantiis, fortius premat reagendo, prout fortius premitur ab A. Hinc vires corporum in conflictu eorundem modificari patet, qvod prolixe satis tradunt Philosophi. Cum videlicet unum idemqve corpus qvibuscunqve corporibus impingentibus non æqvaliter resistat, verum fortius in id reagat, a qvo magis patiatur, debilius vero in id a qvo minus, resistentiam vis Inertiæ qvantitate percussionis, vel vis illius, qvæ forinsecus in id agit, modificari, hoc est, Inertiam per se indeterminatam qvantitate actionis determinari, utiqve patet. Et ea protecto est ratio, cur cubus plumbeus unius digiti tantundem ponderis in aqva amittere videatur, qvantum est pondus aqvæ unius digiti cubici. Item cur, homine in cymba sedente, alteramqve cymbam æqvalis ponderis & magnitudinis, fune eidem alligato, ad se trahente, binæ illæ cymbæ sibi eadem celeritate obviam ire conspiciuntur. Non defuerunt tamen, qvi circa hanc naturæ Legem difficultates nexuerunt, ex eadem conclu-

cludendo, ne vel maximam qvidem vim motricem aliqvem in corpore etiam minimo motum excitare valituram. Si enim, inqviunt, actiones & reactiones sunt æqvales, mutuas operationes & effectus tollent, unde continua qvies erit, nullus autem motus subseqvetur. Verum vim & actionem corporum confundunt, qvasi corpus vi tota in alterum agat, cum tamen vis, qva corpus impellit alterum, non sit major ea, qva alterum ipsi resistit; qvodsi qvæ vires tum superfuerint, eæ alii actioni impenduntur. Neqve nos moramur illorum contra propositam motus Legem argumenta, qvi dum omnem corpori adimunt actionem etiam nullam in illis reactionem admittunt. Adsumta enim actionis definitione a nobis in superioribus allata, facile perspicitur hanc corporibus sæpius vindicandam esse, & proinde locum reactioni pariter concedendum.

Hac occasione tantum.