

DISSERTATIO
DE FORMA
METAPHYSICES ELEMENTARIS
NATURÆ EXTERNÆ,

QVAM,
PRO SUMMIS IN PHILOSOPHIA HONORIBUS,
DIE 5. SEPTEMBRIS.

TUEBITUR
JOHANNES CHRISTIANUS ÖRSTED.

CANDIDATUS PHARMACIÆ.

HAUNIÆ, 1799.
TYPIS J. L. S. WINDINGII.

*Facultas philosophica Havniensis specimen hoc dignum censem,
quod pro rite impetrandis summis in Philosophia honoribus academicis publicæ disquisitioni subjiciatur.*

*JAC. BADEN
p. t. Decanus facult. philos.*

[Denne Afhandling, sammenarbejdet med den foregaaende, udgives med nogle Tilføjelser under Titel:

D. Joh. Christian Oersteds Ideen zu einer neuen Architektonik der Naturmetaphysik nebst Bemerkungen über einzelne Theile derselben. Herausgegeben von D. M. H. Mendel. Berlin 1802.]

L. B.

Antea qvam has pagellas eruditorum examini subjiciam, haud alienum erit monere, eas brevi tempore conscriptas esse, qvamqvam diu de materia proposita meditatus eram. Venia enim disputandi pro summis in philosophia honoribus mihi jam data erat, cum resciverim, me intra breve temporis spatum almam hanc universitatem relictum fore, dissertatio autem scribenda nondum elaborata erat, adeoque eam festinare coactus sum. Qva de causa, L. B! hoc te rogatum volo, quod ignoscas mihi illas mendas, qvas incuria festinantis fudit; qvoad principia autem necesse est, ut ea qvæ proposui ipse defendam.

Hac mea commentatione fere confecta, liber egregius Schellingii, Erster Entwurf einer Naturphilosophie, huc pervenit, quare mihi haud contigit eo hic uti, quod certissime cœgre fero, qvamqvam hic liber metaphysicæ naturæ superiori longe majus incrementum adtulit qvam elementari. Qvæ in hac dissertatione de vi cohæsionis stabilire conatus sum, sententiae hujus philosophi, consentanea sunt; me autem e libro illius ea non hausisse ex eo perspici potest, quod eandem sententiam in recensione Lærde Efterretninger 1799 p. 287 inserta jam antea proposui. Idem philosophus celeberrimus promisit se editurum librum ejusdem argumenti ac nostri, quem vehementer desidero.

Metaphysicam naturæ externæ omnino fere neglectam fuisse, dum studio clarissimorum virorum cæteræ metaphysicses partes vigerent, vix est, qvi infitias ibit. Merita immortalis *Kantii*, etiam de hac philosophiæ parte, satis jam inclaruere. Ejus tamen libellus de hujus scientiæ principiis paucos admodum habuit lectores, pauciores commentatores, nullos fere exploratores. Qvæ negligentia haud levi philosophiæ fuit detimento. Nostra enim scientiâ non solum systemati philosophiæ conficiendo, rei qvidem maximi momenti, opus est, verum etiam leges naturæ, qvas in experientia iterum invenimus, ex ipsa cognoscendi facultatis natura deducendo, principia philosophiæ criticæ velut experimento confirmat.

Nemo adhuc de hujus scientiæ forma, limitibus & relatione ad metaphysicam generalem disserere conatus est, qvod tamen operæ pretium mihi videbatur, præsertim cum nulla hujus doctrinæ expositio, qvæ cum mea qvidem sententia de ejus natura congruit, in medium prolata est.

Qvare meas, qvalescunqve, hisce de rebus meditationes una cum objectionibus qvibusdam contra aliorum a meis discrepantes sententias proponere liceat. In qvibus peragendis summæ, qvam potero, brevitati operam dabo, solummodo studens scientiam nostram adumbrare, non vero ad finem perducere. Nullam itaqve demonstrationem, jam ab aliis propositam, qvam non necessarie poscit nexus argumenti, hic repetam.

Philosophia transcendentalis, legibus experientiæ universalis ex cognitionis humanæ natura deductis, duobus velut ramis diffunditur, qvorum alter leges experientiæ externæ, alter internæ complectitur. Hinc duæ oriuntur doctrinæ, metaphysica naturæ externæ, & metaphysica naturæ internæ. Hæc pauca tantum, ne dicam nulla, comprehendit, qvæ non jam in philosophia transcendentali generali explicata sunt, illa fundamentum totius scientiæ, qvæ vulgo vocatur physica, continet.

Transcendentalem illam de supremis cognitionis principiis philosophiam, cui *Kantius* ontologiæ nomen imposuit, lectoribus notam esse existimo, ut nulla ejus decretorum ampliori expositione opus sit. Nonnulla tamen de legibus experientiæ universalibus disserere placet, qvas *Kantius*, me judice, non omnes enumeravit.

I. PRINCIPIA GENERALIORA.

A. QVOAD QVANTITATEM.

Omnia objecta intuitus sunt qvanta extensiva.

B. QVOAD QVALITATEM.

In omnibus phænomenis reale id, qvod sensus afficit, qvantitatem habet intensivam, sive gradum.

C. QVOAD RELATIONEM.

Experientia fieri neqvit, nisi *necessario* plurium observationum *nexus*.

D. QVOAD MODALITATEM.

Nihil cognoscere possumus, nisi qvod cum *facultate nostra cognoscendi* nexus qvodam junctum sit.

II. Hæc sunt *principia generaliora*, e qvibus specialiora qvædam, singulis prædicamentis (categoriis) respondentia, deduci possunt.

A. QVOAD QVANTITATEM.

Omne objectum intuitus totum est finitum. Si enim esset totum *infinite magnum*, synthesis ejus nunquam perfici posset; si *infinite parvum*, omni dabili minus fieret, qvæ repugnant.

Omne objectum intuitus dividi potest, idqve ita ut ejus divisio nunquam ad extremum finem perveniat. Est enim qvatum *extensivum*, adeoqve partes habet, qvæ non possunt non separari, siqvædem vis (qvantitas intensiva), qvæ ipsi inest, non potest esse absolute maxima, sed ab alia vincatur necesse est. Nihil itaqve obstat, qvo minus partium alia ab alia separari possit. Qvælibet autem pars pro toto haberit, adeoqve iterum dividi potest, ita ut nulla pars absolute minima fiat. Nulla igitur pars objecti est simplex aut *unitas absoluta*, sed qvænam pars pro unitate putanda sit, id cujusvis arbitrio relinqvitur. *Unitas* ergo in omni objecto intuitus est indefinita, ut & *numerus partium (pluralitas)*.

B. QVOAD QVALITATEM.

Vis, qvæ reali inest, non est simplex, sed e duabus viribus composta. Una enim vis totum limitatum producere non potis esset, nisi aut se ipsa limitaret, aut extentione evanesceret. Hæc autem fieri neqveunt; se ipsa limitare non potest, cum non valet contra se ipsa

agere: neque extentione evanescere poterit, cum diminutione in nihilum converti nequeat, siquidem nullus gradus vis alicujus tam parvus est, ut minorem eo invenire non liceat. De veritate hujus propositionis nobis persvasissimum erit, considerantibus omnem limitationem in cognitione humana e duabus contrariis (affirmatione & negatione) conflatam esse, quo efficitur, ut nihil intueri possumus, nisi quod e duabus viribus compositum est, cum nec vis nec limitatio reali deesse queat. Duas igitur vires (positivam & negativam), quarum altera alteram intra certas fines coercet, nec non tertiam, *limitatam*, quae ex ambarum conflictu oritur, admittere cogimur.

C. QVOAD RELATIONEM.

Principium substantialitatis

Substantiae nec nasci possunt, nec interire, sed immutabiles sunt, quantitas ideo earum nec minui, nec augeri potest.

Principium causalitatis.

Nulla mutatio fit, nisi antecedente causa.

Principium commercii.

Phænomena, ut contemporanea in spatio percipienda, invicem in commercio sunt, i. e. alterum in alterum agit.

D. QVOAD MODALITATEM.

Quidquid conditionibus experientiae formalibus non repugnat, *possibile* est.

Quod cum materiali experientiae conditione congruit, id vere *est*, (danice: *erit*).

Quod cum eo, quod *est*, connexum est, legibus experientiae universalibus, est *necessarium*.

Hanc expositionem legum experientiae universalium omnino completam esse secundum prædicamenta, jam satis appareat, nec ulla amplius opus est demonstratione. Eadem quoque leges circa omnia intuitus objecta, vel in tempore solo, vel simul in spatio sita, vigere debent. Complexus eorum, quae in tempore solo sita sunt, naturam internam, eorum autem, quae simul spatium occupant, naturam externam conficit.

Reale illud, quod in spatio collocatum est, *materiam*, ejusque mutationes, quae itidem non nisi in spatio fieri possunt, *motum* vo-

camus. Hinc duæ oriuntur doctrinæ, altera de materia, altera de motu materiæ, qvibus tertia posset adjungi, doctrina motus *appli-cata*, qvæ circa motum ex certis corporum affectionibus exortum, & mutuam corporum motorum actionem versatur. Hanc vero doctrinam leviter solum adtingere mihi fas sit, metuenti ne perfectum qvid in hac re professus oneri impar deprehenderer.

Ceterum hic monendum putavi, has partes, qvas jam proposuimus, non totam metaphysicam naturæ efficere, nos solum indolem materiæ & motus edocentes, non autem, qva ratione ex his tota rerum natura formanda sit. Qvam ipsam ob causam complexus harum doctrinarum Metaphysica *elementaris* naturæ externæ vocatur; qvod etiam credo, in causa fuit, cur celeberr. *Kantius*, libro suo de metaphysica naturæ nomen *Metaphysische Anfangsgründe* imposuit.

Doctrinæ de materia & motu singulæ iterum in partes qvaternas, secundum qvatuor prædicamentorum ordines, dividuntur.

Doctrina materiæ doctrinæ motus præmittatur oportet; nam sine notitia extentionis, figuræ & plurium materiæ affectionum nulla doctrina motus constitui potest. Notio qvidem motus a doctrina de materia abesse neqvit, attamen nihil præter hanc notionem, qvæ etiam ad divisionem metaphysics naturæ externæ reqviritur, notum esse ponimus.

A. DOCTRINA DE MATERIA.

I. QVOAD QVANTITATEM.

Omnis materia per spatium extensa est, hujusqve tres habet dimensiones; id qvod vel inde patet, qvod nos materiam, tanqvm objectum sensus externi, non nisi sub spatii forma intueri possimus, adeoqve qvælibet materiæ pars in singulis spatii partibus posita sit, atqve, ut ipsum spatium, tres habeat dimensiones.

Qvantitas ejus spatii, qvod materia aliquva occupat, finita est. Si enim vel infinite magna, vel infinite parva esset, objectum intuitus fieri neqviret. Si prius esset, synthesis ejus nunqvm finiri posset, si alterum, minor omni dabili qvantitate evaderet. Unaqvæqve igitur materia certis finibus circumscripta est.

Materia dividi potest, idqve in infinitum i. e. divisione materiæ nunqvm ad partem simplicem perveniemus, materia enim est *reale*, qvod in infinitum dividi potest.

Ex his concludere licet, materiæ qvantitatem enumeratione par-

tium definiri non posse, cum nulla pars sit absolute minima, sed iterum dividi possit.

Nulla igitur materiæ pars est unitas absoluta, qvænam vero illarum pro unitate habenda sit, arbitrarium est.

Unitas materiæ proinde est indefinita, adeoqve arbitraria. *Numerus partium (pluralitas)* itidem indefinitus & arbitrarius est.

Ipsa vero materia, ut totum considerata, finita est.

Jam affectiones generales materiæ, e qvæntitate exortas, enumereare possumus, qvæ qvidem sunt: *extensio, figura & divisibilitas*, eademqve infinita.

B. QVOAD QVALITATEM.

Materia vi qvadam motrici prædita est. Materiam vi qvapiam instructam esse jam ex eo colligi licet, qvod sit reale qvid; hanc autem vim esse motricem inde concludimus, qvod omnis mutatio in spatio motu qvodam fiat. Itaqve vis materiæ nil, nisi motum, efficere valet, ergo qvælibet materiæ vis optimo jure dicitur *motrix*.

Ea autem vis vel adtractoria, vel repulsoria esse potest. Vis enim repulsoria sola materiæ partes inter se dirimeret, & ita materiam, vel per infinitum, dilataret, cum nec ulla vis se ipsa finibus contineat, nec spatii dilatatio ita vim diminuere posset, ut hæc omnino evanesceret, siqvidem nulla tam parva vis dari potest, qvin ea minor reperiatur. Similis qvoqve est vis adtractoriae ratio, qvæ si sola ageret, materiam in infinitum coarctaret, donec in punctum eam redegisset. Qvod si igitur materia solum vi repulsoria prædita esset, spatium infinite magnum occuparet, si modo vi adtractoria instructa esset, ipsam spatium infinite parvum caperet. At neutrum horum esse potest. Una igitur harum virium neqvætit materiam producere, earum autem conflictu reale illud, qvod materiam vocamus, exoritur. Qvo conflictu efficitur, ut materia spatium definitum impleat & cuilibet vi externæ, qvæ ejus partes separare conatur, resistat. Sejungi enim partes neqveunt, nisi motu, qvo contra unius ipsarum virium directionem necesse pellantur. Hæc materiæ affectio *vis cohæsionis* dici solet. Materia vis repulsoria solum adtactu, adtractoria etiam per intervallum agit.

Hinc seqvitur, vim cohæsionis extra superficiem corporis neutri qvam agere posse. Ex conflictu enim duarum virium, qvarum altera per intervallum agere neqvætit, ortum trahit.

Celeberr. ille philosophiæ criticæ author hanc vim non ad es-

sentiam materiæ pertinere, sed potius sola experientia cognoscendam esse asseruit. Rem vero hic aliter sese habere satis, credo, ex demonstratis patebit. Nam etsi hac in re vestigiis *Kantii* mihi insistendum esse olim putarem, ea tamen, re diligentius deliberata, relinquere coactus sum.

Vis adtractoria secundum rationem quantitatis materiæ agit, & ideo nullo modo a *gravitate* diversa est. Vis repulsoria vi cuilibet externæ, per spatium, quod occupat, penetrare conanti, semper resistet, ejusdemque actione efficitur, ut nulla materia idem spatium ac altera possit occupare. Hinc *impenetrabilitas* corporum.

Si alteram harum virium *adfirmativam* esse ponamus, alteram *negativam* esse utique seqvitur. Ambitus efficientiæ harum utriusque infinite patet, earum autem conjunctione *limitatus* evadit.

Jam igitur materiæ vires secundum prædicamenta plene enumeravimus.

Materia, ut vidimus, conflictu duarum virium oppositarum gignitur, quorum altera alteram ita coercet, ut magnitudo spatii, quod corpus occupat, virium differentiæ (mathematicæ) fiat æqvalis. Quod qvidem primo adspectu absurdum videri posset, cum vires ambæ sint infinitæ, & adeo differentia earum fieret æqvalis Nullus: $\infty \div \infty = 0$. Verum considerandum est, vires tantum quoad *ambitum* infinitas esse, non vero item quoad gradum, qui varius esse potest. *Eschenmeier*¹, vir acutissimus, aliam, ad hanc difficultatem tollendam, viam ingressus est, vim repulsoriam $= \infty$, adtractoriæ $= \frac{1}{\infty}$ statuens. Cujus sententiæ firmandæ causa seqventem ratiocinationem perhibet: vim adtractoriæ repulsoræ, quæ infinita est, oppositam esse, quod autem infinite magno oppositum sit, id infinite parvum esse oportere. Hæc autem longe a vero aberrant; nam infinite magno ($+\infty$) solum negationem infinite magni ($\div \infty$) opponi posse, facile perspicietur. Porro statuit materiam esse productum (mathematico sensu) virium primitivarum, ita ut materia $= \infty \times \frac{1}{\infty} = \text{finito}$ esse deberet, quæ quidem opinio, quoniam illi superiori arctissime juncta est, cum ea refutata cadit; si enim vires illæ $= +\infty \& \div \infty$ (non ut ille vult $= \infty \& \frac{1}{\infty}$) putandæ essent, earum productum $= +\infty \times \div \infty = \div \infty^2$ necesse foret,

¹ Versuch die Gesetze magnetischer Erscheinungen aus Sätzen der Naturmetaphysik, mithin a priori, zu entwickeln. p. 39.

qvod absurdum. Sin etiam hoc conceditur, tamen haud qvaqvam probari potest materiam eodem modo viribus effici, ac factum mathematicorum, qvod e præcedentibus absqve ulla ampliori demonstratione satis patebit.

In uno eodemqve corpore vis repulsoria adtractoria semper major est. Si enim vis adtractoria repulsoriam superaret, differentia earum, i. e. extensio corporis qvantitas negativa fieret; si invicem æqvales essent hæ vires, differentia earum, itaqve etiam extensio corporis, = 0 foret.

Ut porro vires materiæ, qvemadmodum hic vidimus, impares magnitudine sint, ita etiam ipsa corpora qvantitate virium inter se diversa sint, necesse est. Si enim omnia æqvalem virium qvantitatem haberent, nullum corpus ab alio distingvi posset, cum omnia ejusdem forent naturæ, qvo efficeretur ut nullus omnino motus observari posset.

C. QVOAD RELATIONEM.

Principium illud substantialitatis materiæ, qvod docet, nullam materiam aut oriri aut evanescere posse, satis luculenter, me judice, a *Kantio* demonstratum est, ut nihil relictii mihi sit, nisi ut pauca adferam, qvibus huic propositioni, prava interpretatione sæpenu-
mero vexatæ, sæpius omnino neglectæ, clariorem lucem adfundam.

Materia nihil aliud est, qvam productum conflictus virium pri-
mitivarum, qvantitas ejus igitur eadem est ac qvantitas virium. Si-
qua igitur vis materiæ evanesceret, perinde esset ac si ipsa materia evanesceret, qvod principio substantialitatis repugnat. Neqve aliter se res haberet, si vis ab alio corpore in aliud, aut ab alia corporis parte in aliam, migraret, nam sic una pars materiæ interiret qvo altera oriretur, qvod pari modo principio substantialitatis repugnat.

Principium causalitatis, naturæ externæ, nullam mutationem, nisi a causa externa ortam, fieri præcipit (lex inertiae).

Hoc seqvitur principium commercii dynamici, reactionem materiæ actioni æqvalem esse asserens. Qvod principium, qvoniam aliud est, qvam qvod *Kantius* in Mechanica sua demonstravit, meum erit argumentis confirmare.

a) Si corpus qvoddam A in alterum B solum vi repulsoria ageret, nihil aliud efficeret qvam ut corpus B comprimeretur, o: ut vis repulsoria corporis A eandem vim in corpore B coerceret. Hæc au-
tem, secundum naturam suam, necesse resistet ac comprimentem

non minus coercebbit qvam comprimens eam, qvod ni fieret, æqvi-librium nunquam rediret, sed motus a compressione exortus semper maneret & corporum alterum in infinitum comprimeretur.

b) Si corpus A sola vi attractoria in B ageret, similiter reactio æqvalis esset actioni. Hic qvatuor casus distingvi possunt.

I. A & B omnino æqvalia sunt, cum ambitu, tum densitate.

II. densitate qvidem æqvalia sunt, non autem ambitu.

III. Ejusdem ambitus, diversæ densitatis sunt.

IV. inæqvalia sunt cum ambitu, tum densitate.

Primo casu actionem & reactionem se invicem æqvare facile perspicitur.

Secundo. Si ponamus corpus B solum partem qvandam v. c. $\frac{1}{n}$ spatii corporis A continere, hoc idem erit, ac si corpus illud $\frac{1}{n}$ partem ambitus efficientiae vis attractoriæ corporis A contineret; corpus igitur A jam tantum $\frac{1}{n}$ parte vis ejus in B agere poterit, qvam, si ambo hæc corpora ambitu æqvalia fuissent, in illud exse-re debuisse; qvum præterea, ex nostra positione, A & B densitate æqvalia, ambitu vero inæqvalia sunt, idqve ita, ut corpus B so-lum $\frac{1}{n}$ partem ambitus corporis A capiat, seqvitur ut B qvoqve $\frac{1}{n}$ solum partem materiæ corporis A capiat; qvare B modo $\frac{1}{n}$ parte vis ejus in A aget, qva, cunctis paribus, agere debuisse. Hinc ergo seqvitur, A & B tantum $\frac{1}{n}$ parte ejus vis in se invicem agere, qva superiori casu egerunt; qvo cum actio & reactio utriusqve corporis inter se æqvales essent, etiam hic æqvales sint, necesse est.

III. Materia corporis B $\frac{1}{n}$ modo partem materiæ corporis A effi-ciatur. Hic corpus B $\frac{1}{n}$ solum parte ejus vis in A aget, qva primo illo casu agebat, cum vero B $\frac{1}{n}$ tantum massæ parte, in qvam A agere possit, prædicta est, conseqvens est, A in corpus B tantum $\frac{1}{n}$ parte vis ejus agere, qva primo casu agebat. Actio igitur & reactio invicem æqvales esse pergunta.

IV. Faciamus ambitum corporis B, eodem modo ac proximo

superiori casu comparati, ita immutari, ut $\frac{1}{m}$ partem corporis A efficiat, qvo facto, perspicue patebit, fore ut corpus A, decrescente spatio, $\frac{1}{m}$ parte vis ejus in B agat, qva proxime superiori casu agere oportuisset; qvum vero spatium diminutum jam m partibus plus materiæ, qvam superiori casu, contineat, vis, qva A in B agat, m partibus major ac illo casu futura sit. Qvarum causarum altera efficieret, ut A in B $\frac{1}{m}$ tantum parte vis ejus ageret, qvam superiori casu exseruit, altera vero, ut eadem vis m partibus major, qvam eodem casu, foret.

Mutua igitur actionis & reactionis æqvalitas integra manebit.

Summæ hujus demonstrationis nihil deesse, facile cuivis patebit, monito, qvamlibet fractionem, tam veram qvam spuriam formulis $\frac{1}{n}$ et $\frac{1}{m}$ indicari.

Cum vis cohæsionis e viribus adtractoriis & repulsoriis conflata est, haud dubitari potest, qvin etiam actio & reactio hujus vis sint invicem æqvales.

Hic est locus divisioni corporum qvoad mutuam eorum relationem. In qva divisione solummodo mutationem situs partium in corpore respicimus, duorum rationem habentes, vis, qvæ in corpus agit, & conditionis corporis, in qvod vis externa agit.

I. Respectu ejus vis, qvæ situm partium mutare valet, corpora sunt.

a.) *Fluida*, qvorum partium situs minima qvaqve vi mutari potest.

b.) *Solida*, qvibus diversa est conditio. *Solida* iterum dividi possunt in

a.) *dura*, qvorum partes non, nisi magna vi adhibita, situm immutant.

β.) *Mollia*, qvibus parva tantum vis ad mutuum partium situm mutandum opus est.

Hæc autem divisio, tantummodo ad gradum indefinitum vis externalæ respiciens, magis ad physicam empiricam, qvam ad metaphysicam pertinet.

II. Respectu conditionis corporum, dum mutatur situs partium, dividuntur in

a.) *fragilia*, qvæ mutatione situs partium facile destruuntur.

b.) *Ductilia*, qvorum partes, sine corporis adfecti destructione, inter se moveri possunt.

Corpus admodum *molle* & simul *ductile*, *viscosum* appellamus.

III. Respectu conditionis corporum, mutato partium situ, in duas classes abeunt.

a.) *Elastica*, qvorum partes (nisi corpus mutandum frangatur), locum, de qvo vi externa motæ sunt, illa agere desinente, denuo recipiunt.

b.) *Non elastica*, qvibus contraria est adfectio.

Hæc divisio, qvamvis secundum principia rationalia facta sit, non tamen probare potest, corpora solida, fluida, fragilia, cet. *vere esse*, qvod nos docere experientiæ est, ita ut hæc corporum divisio tanqvm in finibus cognitionum rationalium & empiricarum locata esse videatur. Tota igitur doctrina motus applicata, qvæ absqve notionibus soliditatis, fluiditatis, elasticitatis esse neqvit, qvodammodo experientiæ subsidio egere merito dici potest.

B. QVOAD MODALITATEM.

Materiam omittere placet, qvoniam nihil omnino ad nostram cognitionem augendam confert, qva de causa illa disqvisitio, secundum hoc prædicamentum, insignem in scientia *critica*, in *doctrinali* autem nullum fere locum meretur.

II. DOCTRINA MOTUS PURA.

A. QVOAD QVANTITATEM.

Qvantitas motus e spatii & temporis magnitudinibus composita est, ita ut qvo longius est spatium, qvod per tempus determinatum percurritur, eo major fiat qvantitas, qvo brevius, eo minor. Qvantitas motus hic *celeritas* vocatur.

Indicentur jam celeritates duorum corporum literis C & c, spatia qvæ ipsa percurrunt, S & s, tempora, qvibus eorum motus perficiuntur, T & t. Erit igitur, si tempora sunt æqvalia, $C : c = S : s$. Sin æqvalia sunt spatia, tempora autem non ($S = s ; T \leq t$), erit $T = nt$, & qvoniam corpus motum per tempus t spatium s emititur, ut spatium ns per tempus nt percurrat necesse est. Perinde est $C : c = S : ns$, qvia tempora T & nt invicem æqvalia sunt. Est porro (per hypothesisin) $S = s$, itaqve $C : c = 1 : n$. Nec non $t : T = 1 : n$ (est enim $nt = T$). Qvam ob causam erit $C : c = t : T$, siqvidem spatia sunt æqvalia. Jam solita mathematicorum methodo possumus demonstrare: $C : c = S \times t : s \times T$, & $C : c = \frac{S}{s} : \frac{T}{t}$.

*Eschenmeier*¹, qvi motum censuit esse productum mathematicum temporis & spatii, seqventem seriem, in qva est $S^0T = 1$, toti phoronomiae præmittendam putavit:

$S^{+\infty}T \dots S^{+n}T \dots S^{+2}T, S^{+1}T, S^0T, S^{-1}T, S^{-2}T \dots S^{-n}T \dots S^{-\infty}T$. Cujus seriei primo & ultimo membro inter se multiplicando medium inquit, effectum iri, i. e. $S^{+\infty}T \times S^{-\infty}T = S^0T$, qvod toto coelo a vero aberrat, est enim, secundum maxime vulgares matheseos regulas, $S^{+\infty}T \times S^{-\infty}T = S^0T^2$. Ex ejus principiis, ipso confitente, haud dubie seqvitur $S^{-\infty}T = ST^{+\infty}$, unde colligi potest: $\frac{1}{S^\infty T} = \frac{1}{\infty T} = \frac{T}{\infty} = \frac{1}{\infty} = ST^{+\infty} \equiv S^\infty = \infty$ adeoqve infinite parvum $\left(\frac{1}{\infty}\right) = (\infty)$ infinite magno, qvod absurdum.

Ceterum hic admonere licet, qvæ nuper de qvantitate motus diximus, ea solum de motu corporum, qvæ massæ æqvalis sunt, vel qvod hic idem est, ut sola puncta spectantur, valere, non autem de motu corporum qvoad massam inæqvalium, cujus qvantitas e celeritate & massa constructa est, ut qvantitates motus duorum corporum, qvorum massæ indefinitæ sunt, eandem inter se habeant rationem, ac producta massarum & celeritatum, sive, ut mathematici loqvuntur $Q : q = M \times C : m \times c$.

Propositio illa de qvantitate motus, qvæ hanc nec infinite magnam, nec infinite parvam fieri posse asseruit, ad hanc doctrinæ partem referri debet.

Nullam motus partem, si celeritatem majorem e celeritatibus minoribus compositam esse ponamus, absolute minimam fieri posse, id tam e legibus experientiæ universalis, qvam ex eo, qvod motus nullus sit per se minimus, satis appetet.

Si spatia, qvæ motus continuus per æqvales temporis partes absolvit, easdem habent qvantitates, atqve ideo celeritas *una* est, *uniformis*, sin minus, *variatus* is motus appellari solet. Motus variatus iterum aut *regularis*, aut *irregularis* esse potest. Hic *universalitatem* celeritatum, ille *pluralitatem* habet.

¹ Versuch die Gesetze magnetischer Erscheinungen aus Sätzen der Naturmetaphysik, mithin a priori, zu entwickeln. p 239 & sqq.

B. QVOAD QVALITATEM.

Directio Corporis moti qvalitatem motus efficit. Directio est recta linea, per qvam corpus motum transit, & ubi a recta declinaverit, novus incipit motus, adeoqve motus non rectilineus limitatus evadit.

Motus rectilineus, qvi directionem alii motui rectilineo plane oppositam seqvitur, pro negatione ejusdem haberi potest, itaqve si hæc adfirmativa esse ponatur, illa negativa fiat, necesse est.

Hic plures motus, vel easdem, vel diversas directiones habentes, in uno puncto eodemque spatio uniri non posse monendum est. Qvæ qvidem propositio partem theorematis phronomici *Kantii* efficit.

Motus qvoad qvalitatem in adfirmativum negativum & limitatum dividitur.

C. QVOAD RELATIONEM.

Motus & qvies sunt accidentia.

Hoc utpote aplissimo loco significari posset, motum corporis rectilineum eundem esse ac motum spatii relativi, directione opposita; huic enim motus conditioni nullus foret locus, nisi accidens esset.

Qvoad causalitatem demonstrare debemus, plures motus diversos unius motus causam fieri posse, id qvod alteram partem theorematis phronomici *Kantiani* conficit.

In hujus propositionis demonstratione ostenditur, nullum motum compositum fieri posse, nisi unus motuum spatio tribuatur, unde patet, motum corporis non posse eundem esse, qvi motus spatii in directione opposita, si scilicet motus compositus est.

Corpus aliud aliud versus moverineqvit, nisi hoc motum unacum spatio relativo æqvalentem, sed contrarium accipiat. Motus enim est solum mutata corporis ad externa relatio, qvæ non modo ad corpus commotum & ad spatium, sed ad utrumque vicissim pertinet. Qvo magis, v. c. distantia corporis A a B crescat, eo major distantia corporis B ab A necesse fiet. Ita qvidem se res habebit, si corpora sint æqvalia, sin minus, ratio celeritatum inverse ut massarum erit, ut quantitates motuum fiant æqvalentes.

Exinde theorema illud *Kantianum*, »actionem reactioni esse æqvalentem,« deduci potest.

Motus qvoad causalitatem in *simplicem* & *compositum* dividi potest. Si vero influxum respiciamus, *proprium* & *communem* distingvere licet.

Motus qvoqve in *absolutum & relativum* dividi solet, sed minus recte, cum omnis motus tantum relativus esse debet.

D. QVOAD MODALITATEM.

Motus dividi potest in *verum & apparentem* sic dictum, qvæ qvidem divisio prædicamento essendi respondens, in physica experimentali usitata est, qvia motum corporis compositum experientia cum motu spatii opposito sæpiissime confudit. Motus qvoqve secundum prædicamenta possibilitatis & necessitatis in *possibilem & impossibilem*, in *necessarium & accidentalem* dividi posset, qvarum tamen divisionum nulla, ut satis adparet, ulli erit nobis utilitati.

III. DOCTRINA MOTUS ADPLICATA.

A. QVOAD QVANTITATEM.

Huc pertinent omnes corporum motorum effectus, qvos aut figura corporum, aut definita eorum extentio unacum qvantitate motus producit. Hæc nostræ scientiæ pars de effectu motus solidorum, fluidorum elasticorum, nec non fluidorum non elasticorum agit, unde tres oriuntur doctrinæ: *Mechanica, Hydraulic, Pneumatica*.

Divisibilitas corporum unacum motu nihil potest efficere; nequit igitur ulla pars doctrinæ motus applicatæ ex hac corporum affectione oriri. Idem valet de extentione, qvæ, nisi limitibus circumscripta & in figura inclusa sit, esse nequit.

B. QVOAD QVALITATEM.

Vis corporum repulsoria impulsus & pressionis, nec non resistentiæ *Medii* causa est. Tres igitur doctrinæ hinc originem ducunt.

E vi corporum adtractoria, qvæ etiam gravitas vocari solet, nascitur doctrina, in tres partes divisa, qvarum prima agit de motu e gravitate solidorum exorto, secunda de motu e gravitate fluidorum non elasticorum, tertia de motu e gravitate fluidorum elasticorum profecto disserit. *Statica, Hydrostatica, Pneumatostatica*.

Vis cohæsionis efficit ut & corpus, cuius partes aliud segregare conatur, huic resistat, & celeritatem alterius corporis moti tangendo minuat; eadem qvoqve vis actionis chemicæ causa esse videtur. Ad qvod demonstrandum, theoriam chemiæ fundamentalem, nondum *a priori* stabilitam, hic exponamus necesse erit.

Sunt qvidem nonnulli, inter qvos etiam præclarissimi viri, qui *chemiæ rationalis* periculum fecere; qvos autem in ipsis metaphysices naturæ principiis errasse probare conabor.

Theoriam chemicam acutissimi *Eschenmaieri*, qvalem qvidem ipse exposuit, falsæ ipsius sententiæ de natura virium primitivarum omnino superstructam, destruere vix opus esset, ni huic *Schellingius*, vir ingeniosissimus, aliis certe principiis nisus, suffragatus esset. Tota hujus viri cl. chemiæ rationalis doctrina in notione corporum heterogeneorum vertitur, cujus falsitatem, si detegere nobis contigerit, illa tota ruat necesse est. Corpora existimat heterogenea vocari, qvorum vires primitivæ rationes inversas proportionis efficiunt. Talis autem proportio nullo pacto constitui potest. Vires adtractorias duorum corporum heterogeneorum literis A et a; repulsorias literis R & r significatas velimus, ex qva definitione seqvitur, ut sit $A : R = r : a$, ubi vero neqve $A > R$, nec $A < R$, nec $A = R$ esse potest. Si enim $A < R$ esset, etiam $r < a$ foret, i. e. vis adtraktoria foret major repulsoria, qvod fieri neqvit. A vero nec $> R$, nec $= R$ esse posse, e præcedentibus perspicue elucet (vid. pag. 89.)

Alius, isqve clarus philosophus, *Lazarus Bendavid*, conjunctionem corporum heterogeneorum, circa qvam chemia versatur, solum ex actione virium adtractoriarum explicandam esse putavit. Cui si fidem adhibeamus, actio chemica inter duo corpora A & B oriri deberet, qvando vis adtractoria, qva partes corporis A cohærent, est minor vi, qvam partes corporis B in partes corporis A exserunt, qvo efficitur, ut partes corporis A ad B adproximatæ per momentum temporis infinite parvum vi repulsoria solum præditæ omni cohæsione preventur, qvare non possunt non in spatio infinito dissipari, ni partes corporis B illas in centro suo conjungere conarentur, qvod tamen ne fiat impedit vis repulsoria, qvæ partibus corporis A inest, adeo ut unacum partibus corporis B spatium definitum certo gradu impleant. Qvo autem modo B agit in A, eodem vicissim A in B agit, et ita se invicem penetrant¹.

Hæc doctrina non solum ea parte laborat, qvod omni absqve demonstratione, vim adtractoriam evanescere ponat, verum ne intelligi qvidem potest, qva ratione alterum corpus eandem vim in altero tollere valeat. Nec non vehementer repugnat, vim adtractoriam in duobus corporibus simul exstingvi & agere, qvod tamen, secundum hanc doctrinam, est conditio, sine qva in unum redigi neqveunt.

Si porro vis adtractoria, qvæ etiam per intervallum agere potest,

¹ *Lazarus Bendavid's Vorlesungen über die metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, Wien 1798. §. 237 & 239.

sola esset causa effectus chemici, nihil impedire posset, qvo minus corpora distantia mixtionem chemicam inirent, qvod experientiae contrarium est.

Denique hæc doctrina, etiam si falsa non esset, actionem chemicam fieri debere non potis est *a priori* probare, sed solum explicare, qvod tamen, si recte fecisset, opus haud spernendum fuisse. Causa primaria erroris hujus doctrinæ hæc mihi esse videtur, qvod vim solam adtractoriam cohæsionis causam esse credidit, qvæ sententia supra demonstratis prorsus refellitur.

Qvodsi hocce argumentum, experientia duce, investigare velimus, fortasse filum Ariadneum reperiamus. Cuicunque, qvi chemiam vel a limine salutavit, notum erit nullum corpus, nisi contactu, eoqve arctissimo, in aliud chemice agere posse, unde colligimus vim cohæsionis esse causam actionis chemicæ, siqvidem nec vis adtractoria, qvæ etiam per intervallum agit, nec vis repulsoria, qvæ potius efficeret, ut separarentur, qvam jungerentur corpora in causa esse possit.

Jam solum restat explicare, qva ratione vis cohæsionis talem effectum producere valeat.

Si duo corpora heterogenea A & B sese tangant, cohæreant necesse est; nam vis adtractoria corporis A, unacum repulsoria corporis B, & vice versa adtractoria corporis B cum repulsoria corporis A cohæsionem efficient. Si talis cohæsio tam valida est, ut vires, qvibus cohærent corpora, superare valeat, mixtionem chemicam inire & novum corpus producere debet.

Hic tantum possibilitatem chemiæ *a priori* demonstrare studimus; spero autem, fore ut diligentiori disquisitione totam de affinitatibus chemicis doctrinam hac via olim cognoscere possimus.

C. QVOAD RELATIONEM.

Qvoad substantialitatem & causalitatem nulla datur affectio motrix, qvare nulla doctrina motus adplicata, his prædicamentis respondens, proponi potest. Qvoad influxum, de communicatione motus inter solida, inter solida & fluida, inter dura, cet. agitur.

Jam adumbrationem metaphysics naturæ exposui, ex qva perspici licet, qvalis, me judice, hujus forma esse debeat. Ne autem formam qvam celeberr. *Kantius* dederat scientiæ nostræ temere deseruisse existimer, delineationem metaphysics naturæ, qvalem ipso auctore esse oporteret, talem exponere & critice perscrutari placet.

*EXPOSITIO METAPHYSICES NATURÆ EXTERNÆ SECUNDUM
KANTIUM.*

Omnis vicissitudines, quæ in mundo externo accidunt, absqve motu fieri non possunt, qva de causa determinatio fundamentalis cujuscunqve objecti experientiæ externæ motus qvidam est, & ad hanc solam determinationem ratio humana cetera materiæ adtributa refert. Metaphysica igitur naturæ externæ solum doctrina motus esse debet, quæ secundum qvatuor prædicamentorum ordines in qvatuor doctrinas dividitur.

a.) De motu, ut *quantum purum* considerato. Hæc doctrina dicitur *Phoronomia*.

b.) De motu, qvatenus ceu qualitas materiæ connexa tractatur. *Dynamica*.

c.) De relatione materiæ, vi motrici præditæ, ad aliam ejusdem indolis materiam. Hinc *Mechanica*.

d.) De motu & qvieta, respectu cognitionis humanæ. Inde *Phænomenologia*.

In qvalibet harum doctrinarum determinatio empirica singularis, veluti ejusdem fundamentum materiæ adtribuitur, hac autem excepta, nil omnino, qvod experientiæ est, adjicitur.

PHORONOMIA.

In phoronomia motus solus est determinatio illa empirica, quæ materiæ adtribuitur. In hac doctrina proponuntur,

Distinctio inter spatium relativum & absolutum.

Definitio motus.

Divisio motus in

a.) rotatorium.

b.) progredientem.

α). spatium amplificantem.

β). recurrentem.

& qvæ cetera sunt.

Nonnulla de directionis & celeritatis notionibus.

Definitio qvietis.

Definitio constructionis motus compositi.

Axioma de motu rectilineo corporis, & de motu spatii directione opposita, omnino æqvipollentibus.

Definitio compositionis motus.

Theorema, qvo demonstratur, duos motus in uno eodemque punto compositos non posse cogitari, nisi alterum eorum in spatio absoluto, alterum motu spatii relativi, sed opposita directione, fieri animus concipiat.

DYNAMICA.

Materiam spatium implere, haec sola determinatio empirica est, quam materiae in hac nostrae scientiae parte adtribuimus.

Hanc determinationem seqvuntur:

Quid sit spatium implere.

Definitio spatii vacui.

Theorema, qvo materiam vi motrici spatium implere probatur.

Definitio virium adtractoriarum & repulsoriarum.

Demonstratio, qva vires motrices, adtractoris & repulsoriis exceptis, esse negatur.

Theorema ostendens materiam, vi repulsoria partium spatium implere.

Vim repulsoriam etiam elasticitatem vocari.

Vim repulsoriam in nullo corpore unquam absolute maximam fieri posse.

Qvando materia aliam materiam penetrare dicitur.

Theorema, qvod materiam in infinitum comprimi, non autem penetrari posse, docet.

Differentia impenetrabilitatis absolutae & impenetrabilitatis relativae.

Definitio substantiae materialis.

Definitio separationis partium materiae ab ipsa materia, nec non divisionis physicæ.

Theorema de divisibilitate materiae in infinitum.

Theorema, qvo vis adactoria materiae necessaria esse probatur.

Theorema declarans vim solam adactoriam materiam efficere neqvire.

Definitiones contactus physici & actionis per distantiam.

Theorema de vi adactoria, eandem actionem in distans esse ostendens.

Definitiones vis superficialis & vis penetrantis.

Vim repulsoriam esse vim superficialem, adactoriam autem vim penetrantem.

Theorema, qvod vim adactoriam materiae per totum universum agere probat.

Vim adtractoriam eandem esse ac gravitatem.

Nonnulla de constructione materiæ.

Corollarium ad Dynamicam, ostendens, vim repulsoriam prædicamento realitatis, adtractoriam prædicamento negationis responderet, nec non duas has vires limitationem efficere.

Qvid sit corpus, ambitus, densitas.

Nonnulla de vi cohæsionis.

Qvid sit fluidum, solidum, frictio, viscositas, fragilitas.

Qvid sit corpus elasticum.

Nonnulla de actione chemica.

Præterea haud pauca ad systema atomisticum refutandum apertissimis locis adtulit.

MECHANICA.

Materiæ in hac doctrina vis motrix attribuitur.

Hic proponuntur notio qvantitatis materiæ.

Qvid sit agere in massa.

Qvid sit corpus sensu mechanico.

Differentia qvantitatis motus, mechanice æstimati, a qvantitate motus sensu phoronomico.

Theorema ostendens, qvantitatem materiæ non nisi ex qvanti-tate motus æstimari posse.

Corollarium de qvantitate motus.

LEGES MECHANICES.

a.) Qvantitas materiæ nec augeri nec minui potest.

b.) Qvælibet mutatio externæ naturæ causam habet externam.

c.) In omni motus communicatione reactio actioni æqvalis est.

Corollarium ostendens, corpus etiam minimum cum corpore etiam maximo communicare posse.

Corollarium reactionem dynamicam actioni æqvalem esse docens.

Adnotatio generalis ad legem *continui* demonstrandam præcipue destinata.

PHAENOMENOLOGIA.

Materia hic ut mobile illud, qvod experientiæ objectum est, considerari debet.

Hic tria theorematata habemus.

1.) Motus corporis rectilineus, si tanquam a motu spatii directione opposita distinctus consideretur, est prædicatum (adtributum) mere possibile.

2.) Motus compositus, ut prædicatum a motu spatii opposito distinctum, spectatus, est *verum* prædicatum, motus autem oppositus spatii relativi pro motu corporis habitus, haud quaque verum prædicatum est, qualem motum siqvis verum putet, *specie* decipitur.

3.) In quolibet corporis motu, quod cum alio comparatum *pro movente* habetur, huic motum æqualem, sed oppositum, tribuamus necesse est.

Metaphysica naturæ externæ secundum formam, quam ipsi dederat clarissimus auctor, ita breviter exposita, jam ad criticam ejusdem perscrutationem festinamus.

Hic mihi id primum reprehendendum esse videtur, quod vir ille acutissimus leges experientiæ externæ non omnino *a priori* deduxerit, verum in quacunque scientiæ parte aliam affectionem empiricam materiæ adtribuendam esse judicaverit. Universales enim & necessariæ sunt leges naturæ, nec igitur experientiæ debentur, id quod ab ipso *Kantio*, multisqve præterea aliis clarissimis philosophis satis demonstratum est. *Kantius* ergo in suis ipsius principiis offendit, cum notionem materiæ ab experientia petendam esse statuit; nam hac ratione universalitas ejus atque necessitas peribunt. Si vero ipsa notio materiæ est contingens, leges naturæ ex eo deductæ necessariæ fieri nequeunt. Si, verbi causa, illa materiæ determinatio, quod spatium impletat, solum *a posteriori* data esset, nihil obstaret, quo minus aliquid in natura externa absqve hac determinatione reperiri posset, quo efficeretur, ut vires corporum primitivæ nullam, nisi hypotheticam, universalitatem haberent, & casus a legibus, quæ his viribus superstructæ sunt, excepti facile admitti possent. Sin vero ex natura cognitionis humanæ jam demonstratum sit, nos nullam rem, nisi quæ his viribus prædicta sit, intueri posse, cætera omnia facile ea necessitate atque universalitate sequentur, sine qua nulla scientia, stricte sic dicta, esse potest. Nec assertio illa, singulis metaphysics naturæ externæ partibus materiæ novam determinationem adjici, omnino vera est. De phronomia qvidem & dynamica valet, minime vero de mechanica et phaenomenologia; principium enim mechanics, materiam vim motricem habere, in dynamica probatum est, & principium, sic dictum, pho-

ronomiæ, qvod asserit motum hic ut objectum experientiæ considerari, non modo est nova determinatio materiæ, sed potius definitio phaenomenologiæ.

Qvoad divisionem scientiæ nostræ præcipue multa monenda habeo. Metaphysicam naturæ externæ non solum doctrinam motus esse, verum etiam doctrinam de materia continere, jam supra diximus; hic tamen qvædam ad hoc probandum adjicere placet. Divisionem *Kantii* accuratam non esse, ex eo intelligi potest, qvod in phoronomia hujus cl. viri de qvantitate *motus*, in dynamica autem de qvalitate *materiæ*, in mechanica de *materia* qvoad substantialitatem & causalitatem, de communicatione *motus* qvoad influxum, in phaenomenologia iterum de motu agitur. Itaqve nec motum nec materiam secundum omnes prædicamentorum ordines pertractavit, sed de motu solum secundum prædicamenta qvantitatis & modalitatis, nec non secundum prædicamentum influxus, de materia modo secundum omnia qvalitatis & duo relationis prædicamenta disseruit. Qva de causa multa loco haud aptissimo exposita inventimus. Ita de directione motus, qvæ, cum vel affirmativa, vel negativa, vel limitata esse potest, ad qvalitatem absqve ullo dubio pertinet, in phoronomia (doctrina de qvantitate motus pura) agitur. Nec video qva ratione axioma de motu corporis rectilineo; & motu spatii, directione opposita, omnino æqvipollentibus, ad qvantitatatem motus referri possit. Eqvidem hoc axioma propositionem, qvæ motum accidens esse docet, juxta posui, qvia, ni motus accidens, & propterea mutabile qvid esset, locum habere non posset. Compositionem motus ad prædicamentum causalitatis pertinere mihi videtur, qyoniam conjuncta plurium motuum actio, qva unicus tantum motus producitur, qvi ab illis, qvæ causam ipsius efficiunt, non solum qvantitate, sed sæpius qvoqve qvalitate diversus est.

Qvæ in dynamica circa divisibilitatem allata sunt, ea non ad hanc doctrinam pertinere, sed potius singularem partem, qvam *arithmologiam* vocat, efficere, *Eschenmeierus*, quem supra laudavimus, primus animadvertisit¹, qvam ob causam metaphysicam naturæ externæ in qvinqve partes, phoronomiam, arithmologiam, dynamicam, mechanicam & phaenomenologiam dividendam esse censuit. Pleraqve qvæ divisioni *Kantianæ* opposui, etiam huic, etsi illi præferendæ objici posse, satis adparet. Quid sit corpus ambitus, id non

¹ Versuch die Gesetze magnetischer Erscheinungen aus Sätzen der Naturmetaphysik, mithin a priori, zu entwickeln. p 231 & sqq. Author ille vere acutus primus, ni fallor, divisionem *Kantianam* non accuratam esse, publice ostendit.

in doctrina de qualitate, sed in doctrina de quantitate definiendum esse, vix ulla eget demonstratione. Notio densitatis e relatione massæ ad ambitum oritur. Quid sit fluidum, solidum &c. non ad qualitatem sed ad relationem pertinere, ex definitionibus, quas auctor ipse proposuit, perspici licet. Chemiam ad doctrinam motus applicatam referendam esse judicavi, quoniam est motus e qualitate materiæ exortus.

Propositionibus de quantitate materiæ & motus nullum in doctrina de relatione locum esse, id demonstrare plane supervacaneum erit. Jam supra ostendimus *Kantium*, quoad influxum, actionem corporum motorum (actionem mechanicam), non vero actionem virium (actionem dynamicam) pertractasse. In corollario quidem conatus est ostendere, reactionem dynamicam actioni æqualem esse, hoc autem æquilibrium actionis & reactionis non ex indole virium, sed motus deduxit; quare illud solum motui, qui virium primitivarum effectu oritur, non autem actioni virium corporum quiescentium convenit.

Quæ de ceteris monenda essent; jam ante proposui.

APPENDIX.

Ita, doctrina materiæ & motus exhibita, elementa metaphysices naturæ externæ proposuimus, quo tamen neutiquam explicatum est, qui ex hisce elementis scientia componatur, quæ nos docere possit, quo ordine oportet tota natura externa constituta sit. Nemo tamen, quod scio, talem scientiam proferre adgressus est, certe non hac via. Mihi quidem nec vires, nec brevitas temporis totam hanc scientiam penitus perspicere permisere; nihilo tamen seius non potui quin quædam proponerem, quæ, meo judicio, illustrarent, quo pacto ex illis elementis in sublimiorem hanc doctrinam transeundum esset.

Ex iis, quæ hactenus protulimus, perspicue adparet, motum haud dubie inesse naturæ, quæ eo privata in molem inanimem abiret. Motus igitur si est necessarium quid naturæ, tali quodam modo fiat, ne iterum per se desinat, finitumque spatium capiat, necesse est. Hujusmodi motus foret, si corpus curvam in semet ipsam recurrentem lineam perpetuo percurreret, qua definitione jam constitutum est, quælibet necessarius naturæ motus esse debeat. Motus quisque curvilineus compositus (pluribus viribus productus) sit oportet; semper enim aliquæ vi opus est, si corpus ab ea directione, per quam commotum meare inceperat, declinandum sit, sive aliis

verbis: ut a recta linea deflectat. Vires, qvæ hujusmodi motum efficiant, duorum generum sint, necesse est, qvorum alterum motum in linea recta producere, alterum ab ea deflectere, assidue conatur. Porro linea talis sit regularis, & propterea statum qvoddam, unde methodo mathematica descripta cogitari potest, punctum habeat oportet. Qvum vero non solum in mathematica, verum etiam in physica descriptione res hic vertitur, necessitate adacti statum illud curvæ lineæ punctum velut punctum physicum (corpus, qvod centrale vocari posset) tractamus, cui vim qvandam, ita qvidem comparatam, ut in distans agat tribuimus; curva enim linea aliquantum a stato suo puncto distet necesse est.

Neqve satis esset, hanc vim semel omnino egisse, si postea desineret; verum sempiterna ea vis maneat, oportet. Qvoniam enim vacuum neutiquam datur, corpus commotum aliquid materiæ usqve summoveat, ideoqve cum hac ipsa aliquantum sui motus communicet, necesse est, qvo efficeretur, ut ipsum ad postremum moveri omnino desineret, ni motus ipsius vi qvadam externa assidue augeretur. Cogimur ergo, ut stato curvæ lineæ punto vim perpetuam inqve distans agentem tribuamus.

Vim talem, percommode! jam nobis invenire contigit. Eam probe novimus, *a priori* demonstratam, nomine, *vis adtractoriae*.

Altera harum virium necessarium etiam perpetua sit oportet; vis enim perpetua cum vi non perpetua nulla ratione motum perpetuum efficere potest; hæc vero donec tota evanuerit, paulatim decrescat necesse est. Proxima hujus rei causa vis corporis centralis repulsoria esse nequit; hæc enim vis non agit in distans, & præterea vi adtractoriae omnino contraria est, vis contra, de qua hic agitur, illam vim sub angulo secat, i. e., vis tangentialis est. Nihilo secius hanc vim pro primitiva habere non audemus, sed ab aliis derivare cogimur. Pluribus, fateor, viis hoc fieri posset, qvarum tamen hæc mihi facillima & compendiaria qvædam videtur. Materiam qvandam e corpore centrali emanantem corpori moto ita impingere, ut ipse impulsus in duas vires solvatur, qvarum alterius directio eat per centrum corporis hujus simulqve fiat *tangens* curvæ lineæ, qvam corpus commovendum permeabit. Eqvidem credo me talem in ipsa natura materiam deprehendisse, qvam tamen opinionem, donec eam multis ob hoc ipsum ineundis rationibus mathematicis firmavero, mihi retinere liceat.

Summa eorem, qvæ hic proposuimus, aliquantum differt ab eo,

qvod adhuc de motu corporum coelestium creditum est. Deum videlicet creatorem a principio corporibus illis pulsum intulisse secundum *tangentem* curvæ lineæ, per qvam motu ferrentur. Qvæ qvidem opinio omnibus, qvæ unqvam opinionem urserint, vitiis laborat, cum neqve ex causa naturali, sed supernaturali explicat, nec hac admissa, nobis ad rem intelligendam sufficeret; sumit enim unam non perpetuam assidui motus causam, qvod repugnare jam supra demonstravimus. Pluribus ad hanc opinionem refellendam vix opus est. Eqvidem scio eam viro, inter principes acutissimorum ingeniorum, qvi unqvam exstitere, facile numerando placuisse, eidemqve multos magnorum nominum viros adstipulatos esse, magis sane, qvia alii opinioni inserta est, qvæ tum propter acumen inventi, tum propter severitatem demonstrationis, eminentissimis humani ingenii speciminibus merito adnumeratur, qvam qvod idonea ratione nixa esset. Longe probabilior, etsi, me judice, non vera, eorum sententia est, si qvi vim illam tangentialem pro vi primitiva materiæ habeant. Si causam mechanicam vim tangentialem efficere ponamus, eo obtinemus, ut diurnum corporum coelestium motum simul explicare liceat, qvod juxta contrariam opinionem opus difficillimum foret.

Ut protinus utilitatem præceptorum nostrorum declarem, his ipsis nisus probatum ibo *Medium* illud, in qvo motus perpetuus fiet, fluido qvodam repletum esse oportere, — spatium materia qvadam impletum esse, ex universalí metaphysica jam intelligitur — hic autem demonstrandum est, medium illud ejusmodi esse, ut tantummodo infinite parum resistat vi, situm partium ipsius mutare conanti; si enim vis, qvæ renititur, esset finita, qvovis momento finitam celeritatis partem corpori commoto adimeret; qvo seqveretur, ut qvovis tempore finito, ex infinite multis momentis composite, corporis celeritatem infinite deminueret : omnino tolleret. *Medium* vero ita comparatum, ut corpori commoto vi modo infinite parva reniti possit, in natura eo cognoscimus, qvod vi minimæ cuiqve cedat. Et hæc qvidem ipsa eadem est definitio fluiditatis, qvam supra (p. 90) proposuimus.

Ex hisce omnibus iterum seqvitur, vastum mundi spatium fluido impletum esse; cum enim in ipso, materia utiqve repleto, motus perpetuo fieri debeat, fieri non potest, qvin *fluidum* sit ista materia.