

2211. SPECIMEN DYNAMICUM PRO ADMIRANDIS NATURAE LEGIBUS, CIRCA
CORPORUM VIRES ET MUTUAS ACTIONES DETEGENDIS – I. FASSUNG

Vorläufige Datierung: [Vor Februar 1695]

Überlieferung:

- 5 L Konzept: LH XXXV, 9, 4 Bl. 7–8. 1 Bog. 2°. 4 S.
 E *Gottfried Wilhelm Leibniz, Specimen Dynamicum*, hrsg. u. übers. v. H. G. Dosch, G. W.
 Most u. E. Rudolph, Hamburg 1982, S. 64–88.
 Übersetzungen:
 10 *Gottfried Wilhelm Leibniz, Specimen Dynamicum*, hrsg. u. übers. v. H. G. Dosch, G. W.
 Most u. E. Rudolph, Hamburg 1982, S. 65–89.

bearbeitet von Henrik Wels

- [Anhaltspunkte zur Datierung:] In seiner Kritik an Leibniz' Schrift *De notione substantiae ad quam edendam V. Cl. Christianus Thomasius theologos et philosophos nuper provocavit* bemerkt Christoph Pfautz Anfang
 Februar 1694: »Es würde zu erläuterung desjenigen was in oberwähntem schediasmate enthalten, vielleicht
 15 nicht undienlich seyn, wann, wenigstens in generali, die foiblesse der gemeinen metaphysic, in exhibendis
 notionibus veris der daselbst benandten terminorum, entdecket; und die methode Seiner conceptirten
 Philosophiae in einigem exempel vorgestellet würde.« Leibniz' neue Wissenschaft der Dynamik scheint
 Pfautz dafür besonders geeignet: »Seine Dynamiche scheint den weg bahnen müssen, daßjenige recht
 20 zubegreifen, was de substantia, vi activa etc. sub finem belobten schediasm. enthalten, und mich, so concis
 es auch concipirt, gar sehr contentiret« (vgl. Christoph Pfautz an Otto Mencke, I, 10 N. 151, S. 257).
 Leibniz überarbeitet den kritisierten Text und veröffentlicht ihn im März des Jahres 1694 in den *Acta
 Eruditorum* unter dem abgewandelten Titel: *De primae philosophiae emendatione et de notione substantiae*
 und kündigt darin an, bald etwas zu seiner neuen Wissenschaft der Dynamik zu veröffentlichen: »Cujus rei
 25 ut aliquem gustum dem, dicam interim, notionem virium seu virtutis (quam Germani vocant *Krafft*, Galli *la
 force*) cui ego explicandae peculiarem DYNAMICES scientiam destinavi, plurimum lucis afferre ad veram
 notionem substantiae intelligendam« (VE 2230). Im April des darauf folgenden Jahres 1695 ist es endlich
 soweit, und in eben diesen *Acta Eruditorum* erscheint der erste Teil des *Specimen dynamicum*. Das
Specimen sollte nur ein Vorgeschmack auf ein umfassenderes Werk zur Dynamik aus Leibniz' Feder sein,
 30 welches bereits häufiger angefragt wurde, wozu Leibniz aber immer wieder die zur Vollendung nötige Zeit
 fehlte (zur Vorgeschichte und den Einzelheiten vgl. die Einleitung zu III, 6, S. XXXV f. und zu III, 5,
 S. XXXII f.). Da Leibniz den ersten Teil des *Specimen dynamicum*, der schließlich auch der einzige
 veröffentlichte bleiben sollte, am 1. März 1695 in einer nicht überlieferten Abschrift an Otto Mencke, den
 Herausgeber der *Acta Eruditorum*, in Leipzig schickt, muss er diesen Teil bis Anfang März abgeschlossen
 35 haben. Somit dürfte der Entwurf bzw. die erste Fassung dieses ersten Teils vor Februar 1695 entstanden
 sein. Dieser Entwurf trägt ursprünglich noch nicht den Titel *Specimen dynamicum*. Ebenso wie die
 einleitende Bemerkung über die noch zu begründende neue Wissenschaft der Dynamik wurde der Titel von
 Leibniz nachträglich angefügt. Da Leibniz allerdings bereits im Dezember 1691 das Adjektiv *dynamicus*
 und den Begriff *specimen* zwar nicht verbindet, wohl aber in einem ähnlich Zusammenhang gebraucht:
 »Quam in rem molior nova quaedam Elementa Dynamica de quibus et specimina quaedam dedi« (vgl.

Leibniz an Adam Adamandus Kochanski, I, 7 N. 267, S. 486), lässt sich hieraus jedoch keine klare Begründung für den Beginn bzw. die Überarbeitung der Niederschrift des ersten Entwurfs entnehmen. Wahrscheinlich beginnt Leibniz mit der Niederschrift des ersten Entwurfs nicht, bevor er die überarbeitete Fassung seines Traktats *De primae philosophiae emendatione* an Otto Mencke abgesandt hatte, also vor März 1694. Diesen ersten Entwurf des *Specimen* hat Leibniz, wahrscheinlich kurz bevor er angefangen hat, die spätere Druckfassung niederzuschreiben, mit einer deutlich helleren Tinte nochmals überarbeitet. Möglicherweise verwendet er dieselbe hellere Tinte im Anschluss an diese Überarbeitung auch bei der Niederschrift eben dieser Druckfassung. Diese Änderungen kennzeichnen wir durch einen * vor der betreffenden Lesart bzw. der entsprechenden Stufe. 5

Am 13. März 1695 bestätigt Mencke den Erhalt des *Specimen dynamicum* und weist Leibniz zugleich darauf hin, dass der Abschrift keine Zeichnungen beigelegt hätten: »Das übergesante Schediasma habe ich nebst dero geehrten vom 1 Martii wol erhalten, undt sol damit in allen dero befehl nach verfahren werden. Es hat sich aber keine figur dabey befunden, welche doch vielleicht nicht undienlich seyn möchte in faveur derjenigen, die ohne Schemate in solchen abstractis nicht wol fortkommen können« (vgl. Otto Mencke an Leibniz, I, 11 N. 238, S. 342). Da der Druck in den *Acta Eruditorum* keine Schemata oder Figuren enthält, scheint Leibniz auch keine nachgereicht zu haben, obgleich er zumindest zwei Zeichnungen für den ersten Teil eingeplant hatte, denn im zweiten Teil zählt er eine dritte und vierte Figur. Möglicherweise hatte er auch die Absicht, alle Figuren erst dem zweiten Teil des *Specimen dynamicum* beizugeben. Wir geben alle vier Figuren an den vorgesehenen Stellen wider. Die Niederschrift des nicht mehr veröffentlichten zweiten Teil des *Specimen dynamicum* beginnt Leibniz direkt im Anschluss auf derselben Seite des Konzepts, auf der er gerade den ersten Teil beendet hat. Im nicht gefundenen Begleitschreiben, mit dem er den ersten Teil an Mencke sendet, stellt Leibniz ferner eine Publikation des zweiten Teils im Maiheft der *Acta Eruditorum* in Aussicht. Diese Ankündigung fügt Mencke selbstständig an den Druck des ersten Teils an: »mense Majo exhibenda«. Dies gesteht Mencke, als er Leibniz Mitte September 1695 mahnt, dass, sollte der zweite Teil des *Specimen dynamicum* noch im Jahre 1695 erscheinen, die Zeit dränge: »Daß vormahlen beygefügt worden, es würde der Verfolg dieses Schediasmatis dem nechstfolgenden Monate inseriret werden, hat zwar in dero Concept nicht gestanden, ist jedoch auß dessen damaligen Schreiben genommen worden« (vgl. Otto Mencke an Leibniz, I, 11 N. 471, S. 695). Der Zeitpunkt des Beginns der Niederschrift des zweiten Teils lässt sich somit auf März 1695 eingrenzen. Und obgleich sich nicht sagen lässt, aus welchem Grund es nicht zur Veröffentlichung des zweiten Teils gekommen ist, kann man doch aus internen Kriterien einen *terminus ante quem* der Niederschrift angeben: Mai 1696. Leibniz verweist am Schluss des zweiten Teils auf »ingeniosus quidam vir apud Wallisium«, diese Person lässt sich als Honorato Fabri identifizieren. Allerdings taucht der Verweis nur in der in die *Opera mathematica* integrierten zweiten Auflage von John Wallis' Schrift *Mechanica, sive, de motu, tractatus geometricus* auf; in der ersten Auflage (London 1670–1671) findet sich der Hinweis noch nicht. Leibniz rezensiert den ersten Band der *Opera mathematica* (Oxford 1695) von Wallis ebenfalls für die *Acta Eruditorum*. Die Rezension erscheint im Juniheft 1696. Nachdem Leibniz im November 1695 sein Rezensionsexemplar erhalten hatte, stellt er im Dezember fest, dass seinem Exemplar ein Bogen fehlt (Otto Mencke an Leibniz, I, 12 N. 163, S. 231). Im Februar 1696 schickt Mencke den fehlenden Bogen an Leibniz, der wiederum, nachdem Mencke im April zur Abgabe mahnt (Otto Mencke an Leibniz, I, 12 N. 353, S. 555), Ende Mai / Anfang Juni die fertige Rezension an Mencke sendet. Spätestens als Leibniz diese Rezension absendet, wahrscheinlich aber schon Ende des Jahres 1695, lag also der zweite Teil des *Specimen dynamicum* vor, ohne dass Leibniz an seiner Veröffentlichung noch besonders interessiert scheint. Obgleich die Reaktion Johann Bernoullis auf die Publikation des ersten Teils positiv ausfiel: »Jucundissimum fuit legere meditationes Tuas metaphysicas quas sub *Specimine dynamico* in eodem *Actorum* Aprili publicasti« (Johann Bernoulli 45

an Leibniz, 8./18. Juni 1695, III, 6 N. 133, S. 408), sah Leibniz vielleicht die Reaktion der gesamten Gelehrtenrepublik als zu gering an, um daraus genügend Motivation für die Publikation des zweiten Teils zu ziehen, und wandte sich drängenderen Aufgaben zu.

[Thematische Stichworte:] Dynamik; Mechanik; motus; aestimatio virium; celeritas; vis activa; vis primitiva;
5 vis sopita; vis mortua; vis viva; entelechia; nisus; conatus; impetus

[Einleitung:] —

Specimen dynamicum seu Admirandae Naturae Leges, circa corporum vires et mutuas Actiones

Ex quo novae Scientiae dynamicae condendae mentionem injecimus, multi viri egregii
10 variis in locis uberiorem hujus doctrinae explicationem postularunt. Quando igitur librum
componere nondum vacat, dabimus hoc loco quae lucem aliquam accendere possint. In Natura
Corporea esse aliquid praeter extensionem alibi admonuimus, nempe ipsam Vim actricem,
quae non in simplici facultate, sed in agendi conatu sive nisu consistit effectum plenum
15 Entelechiis (quae merito aenigmatica visa sunt, vixque ipsis autoribus recte intellecta) ad
notiones intelligibiles revocantur, ut adeo receptam in Scholis philosophiam abolere nec
necessarium nec probandum putem. Cum ea mihi studiorum ratio prudentiae maxime accom-
modata videatur, ut quam minimum possumus a recepto sermone abeamus, ea vero quae a
notis viris dubius tradita sunt novis rerum antiquarum explicationibus repertis illustremus
20 potius quam convellamus. Ne destruendi quam aedificandi cupidiores videamur, et ut tandem

7 Specimen dynamicum seu *erg. L* 9–11 Ex quo (1) nostrorum dynamicorum (2) novae ... locis
(a) uber (b) uberiorem ... vacat, (aa) hoc loco (bb) dabimus ... possint *erg. L* 13 simplici (1) potestate
|(2) facultate *ers. | L* 13 sed (1) ipso |(2) in *ers. | L* 13 * sive nisu *erg. L* 13 plenum *erg. L*
15 Entelechiis (1) salvari, et (2) conservantur (3) |(quae ... |visa *erg. | ... |recte erg. | intellecta) erg. | ad L*
16–S. 221103.3 ut |adeo *erg. | ... accomodantur erg. L* 16–18 nec (1) rationi probandum (a) sit (b)
videatur. (2) probandum putem. (a) Quae (b) Ea quae mihi studiorum ratio prudentiae maxime accommodata
(aa) videtur, (bb) censetur, (cc) videtur, (c) Cum ea mihi ... videatur, *L* 18–20 minimum (1) licet |(2)
possumus *ers. | (a) phrases majorum (nisi in rebus novis repertis) mutemus, mutemus, et quae ab ipsis <–>*
(b) a ... novis (aa) explicationibus (bb) nominum antiquorum explicationibus (cc) rerum ... illustremus
(aaa) , ut <–> (bbb) |potius quam convellamus *erg. | Ne L*

12 alibi admonuimus: vgl. LEIBNIZ, *Extrait d'une lettre de M. de Leibniz sur la question, Si l'essence du corps consiste dans l'étendue*, in *Journal des Scavans*, 18. Juni 1691, S. 259–262 (VE 2130), ferner *Animadversiones ad Cartesii principia*, Ad partem primam § 52 (VE 3129) und *De primae philosophiae emendatione, et de notione substantiae*, in *Acta Eruditorum*, März 1694, S. 110–112.

aliquando genus humanum refrenata sectarum libidine (quam inanis novandi gloria stimulat), certo inoffensoque pede non in philosophia minus quam in mathesi progrediatur. Novis autem rebus detectis nova vocabula recte accommodantur.

Duplex autem est vis activa, nempe aut primitiva, quae in omni substantia corporea per se insita est; aut derivativa quae corporum inter se conflictibus resultans primitivae vel limitatione varie exercetur. De primitiva illa tradere, ad aliam scientiam pertinet, nam ἐντελέχεια ἡ πρώτη id est vis agendi prima ipsi animae vel formae respondet. Vis autem patiendi primitiva seu resistendi id ipsum constituit quod materia prima appellatur, qua fit ut corpus a corpore non penetretur sed ei obstaculum faciat. Atque haec quidem magis nunc intelliguntur. Vis autem derivativae explicatio ad materialium actionum leges tradendas requiritur, quae sensu quoque comprobantur, et phaenomenis explicandis prosunt. Itaque cum hic de Vi loquar, solam derivativam designabo, quando hujus tantum cognitio in physicae usu desideratur.

Vis igitur qua corpora invicem agunt, meo loquendi more duplex est. Alia enim est vis mortua sive sopita, vel si mavis inchoata. Alia vero est viva vel excitata, vel si mavis formata. Et habet se mortua ad vivam, ut punctum ad lineam, seu ut conatus ad motum. Et vis mortua intelligitur, cum non nisi sollicitatio adest vel tentatio ad agendum ut in gravi suspenso aut in elastro tenso sed impedito. At vero cum motus aliquis reapse natus est, impetusque conceptus, vim vivam dico. Tam sollicitationes autem quam impetum communi

1 humanum (I) exuta | (2) refrenata *ers.* | L 1 (quam inanis (I) gloriae cupiditas det (2) et (3) novandi gloria stimulat) *erg.* L 4f. vis (I) seu dynamis, primitiva, quae in omni substantia corporea per se insita est; (a) ⟨-⟩ (b) et (2) activa, ... est; aut L 5 corporum (I) per (2) inter L 5f. resultans ... limitatione *erg.* L 6 tradere, (I) magis ad metaphysicam (2) ad aliam scientiam L 7 id ... agendi (I) primitiva (2) prima *erg.* L 7 animae (I) proportione (2) vel formae L 7-9 Vis autem patiendi | primitiva seu resistendi *erg.* | ... | sed ei obstaculum faciat *erg.* | intelliguntur. *erg.* L 10 ad (I) causa (2) materialium L 10 leges (I) explicand (2) tradendas L 10f. requiritur (I). Et hanc (2), et hanc (3) et (4) | quae | sensu quoque comprobantur, et *erg.* | ... prosunt. *erg.* | Itaque L 12 tantum (I) cognitio in physica opus est. (2) cognitione (3) cognitio ... desideratur. L 13 igitur (I) duplex (2) corpo (3) qua L 13-15 agunt, (I) duplex est: | vis *erg.* | mortua (a) seu | (b) vel sopita, aut *erg.* | inchoata, et viva seu formata. (2) meo ... mortua (a). Alia (b) seu | (c) sive *erg.* | sopita, (aa) et ut ita dica (bb) vel ... formata. L 15-17 motum. (I) Infinitisque ⟨opus es⟩ (2) Vim (3) In vi mortua intelligo non nisi sollicitationem, in vi viva (4) Et ... cum (a) non est (b) non ... ad (aa) motum, qualis est in gravi aut elastro impedito. (bb) agendum ... impedito. L 17 impedito. (I) In vi viva impetum (2) Sed cum ⟨et⟩ (2) At vero cum L 17f. est, (I) ⟨celeris⟩ (2) impetusque L 18 vim (I) quandam vivam intelligo (2) vivam L 18-S. 221104.9 * Tam ... rursus | non nisi *gestr.* | momentaneum esse (I) causam cum motus (2) statuam, ... momentanei. (a) Tametsi (b) Licet ... Quanquam (aa) Cartesianis (bb) receptam Cartesianis loquendi ... ab (aaa) impetib (bbb) impetu (aaaa) et (bbbb) pariter (cccc) et sollicitatione (dddd) quantitate differt (eeee) differt, aliamque (aaaaa) ⟨vim motus⟩ (bbbb) habet legem aestimationis. *erg.* L

nomine Nisum appello, interdum et conatum, quem tamen crebrius de sollicitatione usurpo. Unde intelligitur infinitas sollicitationes facere impetum, impetumque ipsum rursus momentaneum esse statuam, quemadmodum et velocitatem, quae in mobilis molem ducta impetum facit, quem vulgo Cartesiani quantitatem motus appellant scilicet momentanei. Licet quanquam si accuratius loqui placeat motus quantitas ex aggregato impetuum durante tempore aliquo in mobili aliquo existentium, seu ex impetibus ordinatim in tempus ductis conflatur, quoniam motus in tempore fieri intelligitur. Quanquam receptam Cartesianis loquendi morem secuti suo loco simus, cum disputaremus utrum quantitas motus servetur. Vis autem etsi et ipsa momentanea sit, tamen ab impetu differt, aliamque habet legem aestimationis. Unde si grave liberatum per aliquod temporis spatium, utcunque exiguum descendat, ex infinitarum sollicitationum continuis impressionibus quovis momento repetitis impetus prodit. Idemque in vi centrifuga ex rotatione nata contingit, quod in gravitate minusque dubitationibus obnoxium est. Vis viva in aliquo corporum aggregato rursus est duplex vel integra scilicet vel partialis; et partialis iterum vel respectiva vel directiva. Respectiva qua corpora aggregato comprehensa possunt agere in se invicem, directiva qua praeterea ipsum aggregatum extra se agere potest. Unde ex vi respectiva et directiva simul sumtis componitur vis integra absoluta quae melius ex tradendis mox regulis intelligitur.

Veteres quantum judicari potest ex monumentis quae supersunt, solius vis mortuae sive sopitae leges intellexerunt, et quae vulgo habetur scientia mechanica, de vecte, et axe in peritrochio, et trochlea, plano inclinato adeoque et cuneo, et cochlea, staticisque et hydrostatibus, revera tantum de vi sopita agit, conatu scilicet primo corporum in se invicem, antequam impetum agendo concepere cujus aequalitas aequilibrium facit. Et licet vis sopitae leges ad vivam etiam transferri aliquatenus possint, cautionem tamen postulat haec translatio et vel hinc

9 aestimationis. (1) Et (2) Quae ex infini (3) Unde L 10f. sollicitationum (1) continuatis impressionibus impetus (a) natus est (b) prodit (2) continuis ... prodit L 11f. prodit. (1) Quod etiam (a) fiat <ge> (b) contingit, si |in globi recessu a centro *erg. u. gestr.* | tubus aliquis (aa) circa (bb) horizonti parallelus circa extremum tanquam rotationis centrum moveatur qua ratione fit, ut globus a centro vi quidem (aaa) mortua |(bbb) sopita seu inchoata *erg.* | recedere (aaaa) <co> (bbbb) initio conetur, novamque |vim *gestr.* | semper quovis momento inter rotandum accipiat, (a5) vi autem e (b5) unde progressu vis viva (a6) est (b6) cognoscatur (2) idem (3) Idemque ... centrifuga (a) aut c (b) ex ... est L 13 in ... aggregato *erg. L* 13 rursus (1) triplex est, absoluta, respectiva, et directiva. (2) est duplex (a) . Vis integra et partialis; (b) vel ... partialis; L 14 vel (1) directiva, (2) respectiva qua corpora aggregato comprehensa (3) respectiva L 15 ipsum (1) inter (2) aggregatum L 16 integra *erg. L* 19–21 de ... trochlea, |plano inclinato adeoque *erg.* | ... cochlea, (1) et hydrostaticis (2) ut tibi (3) et (4) . Ut verbo dicam (5) staticisque et hydrostatibus *erg. L* 21 primo *erg. L* 22 cujus ... facit *erg. L* 23 possint, (1) sine ca (2) cautionem L 23–S. 221105.2 et ... vis |omnis *erg.* | in (1) an (2) ratione ... vi (a) mortua |(b) sopita *ers.* | verum deprehenderetur. *erg. L*

nata deceptio est ut vis omnis in ratione composita celeritatis et molis esse intelligeretur, quod hoc in vi sopita verum deprehenderetur. Galilaeus de vi viva agere coepit, quae acceleratione gravium acquiritur descendendo. Et quod ille asseruit, percussionem habere vim infinitam, hoc nihil aliud significat, quam quod diximus vim vivam se habere ad sopitam ut linea ad punctum. Joachimus Jungius, etsi multa praeclara etiam circa vim vivam observaverit, a legibus tamen generalibus sese longe abesse fassus est. Cartesius recte discrevit quantitatem motus a directione, et vidit, in conflictu corporum id sequi quo minimum mutantur priora; sed minimam mutationem non recte aestimavit, neque animadvertit non directionem solam aut motus quantitatem solam, sed potius utrumque media quadam ratione mutari, quae ipsum fugit, quod nullam viam patere crederet, res tam heterogeneas ut videtur aestimando inter se comparandi et velut contemperandi. Postea Honoratus Fabrius, Marcus Marci, Joh. Alphonsus Borellus, aliique viri egregii in doctrina de Motu non contemnenda dedere, sed paralogismos non vitavere. Primus quod sciam Hugenius (qui aetatem nostram praeclaris inventis praecipue ornavit) pro summa sagacitate sua, in hoc argumento ad puram et liquidam veritatem pervenit,

2 coepit, (1) motuque accelerato (2) quae L 2f. acceleratione (1) descensus (2) gravium L 3 descendendo. (1) Idemque intellexit vim (2) Et L 4 quod diximus erg. L 4 ad (1) mortuam (2) sopitam L 6f. Cartesius (1) recte (2) optime observavit, (3) recte | discrevit (a) motum | vel ut ego malo, vim erg. u. gestr. | a directione, et (b) quantitatem ... et erg. | vidit L 7 sed (1) quando mutatio (2) minimam L 8f. animadvertit (1) numquam directionem solam mutari aut motus quantitatem solam, sed potius utrumque contemperata quadam ratione (2) non ... utrumque (a) contemperata | (b) media ers. | ... mutari L 9–11 quod (1) nulla ipsi ratio pateret, res tam heterogeneas ut videtur contemperandi inter se (2) nulla ipsi via pateret res tam heterogeneas ut videtur comparandi (3) nullam ... contemperandi L 12 egregii (1) doctrinam (2) in doctrina L 13f. Primus (1) Hugenius (a) videtur hic puram veritatem (b) puram veritatem assecutus (c) , qui si inventa sua exposuisset, (d) quod sciam ad puram et liquidam veritatem pervenit, (2) quod sciam Hugenius | (qui ... ornavit) erg. | ... sua, (a) etiam (b) | (qua) erg. u. gestr. | in ... pervenit, L 14–S. 221106.1 pervenit, (1) et Chri (2) eademque (3) quam et (4) et (5) doctrinamque ... liberavit; (a) eademque (b) eademque ... Christophorus L

2f. Galilaeus ... descendendo: vgl. G. GALILEI, *Discorsi e dimostrazioni matematiche, intorno à due nuove scienze attenenti alla meccanica e i movimenti locali*, Leiden 1638, Giornata terza, S. 161 f. 3 ille ... infinitam.; vgl. G. GALILEI, *Discorsi e dimostrazioni matematiche, intorno à due nuove scienze attenenti alla meccanica e i movimenti locali*, Leiden 1638, Giornata quarta, S. 288. 6 Cartesius: vgl. R. DESCARTES, *Principia philosophiae*, II, 41 (A.T. VIII, 1, S. 65). 11 Fabrius: H. FABRI, *Dialogi physici quorum. Primus est de lumine. Secundus et tertius, de vi percussionis et motu. Quartus, de humoris elevatione per canaliculum. Quintus et sextus, de variis selectis*, Lyon 1669. 11 Marci: J. M. MARCI VON KRONLAND, *De proportione motus figurarum rectilinearum et circuli quadratura ex motu*, Prag 1648. 11f. Borellus: J. A. BORELLUS, *De vi percussionis*, Bologna 1667, Leiden 1686. 13 Hugenius: CHR. HUYGENS, *A summary account of the laws of motion*, in *Philosophical Transactions*, N. 46, 12. April 1669, S. 925–928; franz. Fassung in *Journal des Sçavans*, 18. März 1669, S. 22–24 (HUYGENS, *Oeuvres*, Bd 16, S. 169–181).

doctrinamque hanc a paralogismis liberavit; easdemque regulas et Christophorus Wrennus insigni ingenio vir obtinuit, sed et Wallisius et Mariottus diverso licet doctrinae genere ambo excellentes, conspirantia tamen tradidere. Veri autem fontes totius scientiae, nondum a quodam quod nobis constet, fuere reclusi. Tametsi Jungius olim et Hobbisius viderunt, quod
 5 inprimis illustravit Mariottus, repercussionem sive reflexionem a vi Elastica proficisci, veram tamen notionem virium, nemo explicavit, quae res hactenus turbavit Cartesianos aliosque etiam acutissimos homines, qui motus quantitatem cum virium quantitate confundentes, et hanc conservari debere non immerito iudicantes, persuadere sibi non possunt, in corporibus concurrentibus aliam esse motus summam post concursum quam ante concursum fuit; quod ita
 10 motus pars perire debere videatur.

1 f. Wrennus (1) vir (a) acutissimus (b) e (c) ins (2) insignis ingenii vir (3) insigni ingenio vir L 2 obtinuit, (1) sed fontes (2) et Joh. Wallisius, (3) tum (4) sed L 2 et |Johannes gestr. | Wallisius L 2 f. Mariottus (1) conspirantia tradidere diversa quadam ratione, sed tamen (2) diverso (a) quidem (b) licet ... excellentes (aa) sed tamen conspiratione (bb) conspirantia tamen tradidere. L 6 virium (1) non persp (2) nemo L 6 f. Cartesianos (1) aliosque (2) et <-> (3) v (4) quod virium conservatio (5) |aliosque etiam acutissimos (a) viros, <o> (b) homines erg. | qui L 7 qui (1) vires cum (2) motus L 7 f. quantitate (1) persuadere (2) confundentes, et (a) has (b) hanc L 8 debere (1) persuasi (2) cre (3) in mentem inducere non possunt (a) aliquid de motu (b) perire (c) in corporibus (4) non ... in corporibus L 9 concurrentibus (1) minorem esse quantitatem motus (a) ante ictum, et post ictum (b) post ictum quam (2) aliam esse (a) quantitatem motus in summa (b) motus summam L 10 motus | vel *versehentlich nicht gestr. | erg. L 10* videatur. (1) Post (2) Absatz Me quidem in (3) Mihi (4) A me sat (5) Mihi (6) Mihi L

1 Wrennus: CHR. WREN, *Theory concerning the same subject* [d. h. General laws of motion] (enth.: *Lex naturae de collisione corporum corporum*), in *Philosophical Transactions*, N. 43, 11. Januar 1668/69, S. 867–868. 2 Wallisius: J. WALLIS, *A summary account given by Dr. John Wallis, of the general laws of motion, by way of letter written by him to the publisher, and communicated to the R. Society, Novemb. 26. 1668*, in *Philosophical Transactions*, Nr. 43, 11. Januar 1668/69, S. 864–866; bzw. J. WALLIS, *Mechanica sive de motu tractatus geometricus*, 3 Bde, London 1670–1671. 2 Mariottus: E. MARIOTTE, *Traité de la percussion ou chocq des corps. Dans lequel les principales regles du mouvement, contraires à celles que Mr. Descartes, et quelques autres Modernes ont voulu établir, sont démontrées par leurs veritables causes*, Paris 1673. 4 Jungius: J. JUNGIUS [Praes.], *Disputatio physica, de definitione motus Aristotelica*. [Resp.] B. Varenius, Hamburg 1642. 4 Hobbisius: TH. HOBBS, *Elementorum philosophiae sectio prima de corpore*, London 1655, Pars tertia, De Rationibus Motuum, et Magnitudinum, cap. 15–24, S. 121–222. 5 Mariottus: E. MARIOTTE, *Traité de la percussion ou chocq des corps. Dans lequel les principales regles du mouvement, contraires à celles que Mr. Descartes, et quelques autres Modernes ont voulu établir, sont démontrées par leurs veritables causes*, Paris 1673.

Mihi olim juveni corporis naturam cum Democrito et huius ea in re sectatoribus Gassendo et Cartesio in sola mole inerti constitenti, excidit libellus quo Theoriam motus pariter a systemate abstractam, atque systemati concretam sum prosecutus quem ultra mediocritatis suae meritum multis praeclaris viris placuisse video; ubi statui, posita hac notione corporis, et posita realitate motus absoluti omne corpus incurrens alteri excipienti conatum suum imprimere, qui in eo cum pristino conatu compositus, determinet motum excipientis. Unde consequens foret secundum abstractas motus leges, corpus a quiescente non reflecti; et maximum a minimo sine ulla huius passione abripi; quae sane aliaque id genus multa, cum sint ordini rerum adversa, et cum principiis verae Metaphysicae pugnent, tunc quidem putavi et vere quidem sapientissimum autorem rerum structura systematis evitasse; ne talia evenirent, quae alioqui per se ex motus legibus sequi credebam.

Sed postea omnia altius scrutatus, animadverti, cum aliis argumentis, tum etiam hoc ipso comprobari, aliam longe et corporis et motus esse naturam; et in corporibus quidem praeter magnitudinem et impenetrabilitatem, esse vim quandam actricem collocandam; cujus leges, si accedant extensionum Legibus, nascantur aliae longe regulae motus, eae ipsae scilicet, quas tunc systematicas appellabam; motus autem naturam ita esse respectivam, ut ex phaenomenis mathematico rigore non debeat determinari posse, quidnam quiescat, aut quanto motu quod-

1 juveni *erg. L* 1 cum (1) vulgo (2) Democriti (a) , Gassendi et Car (b) et (3) Democrito et L
 1 ea in re *erg. L* 2 sola (1) ma (2) mole L 2 mole (1) et fig (2) constitu (3) inerti L
 3f. prosecutus | (1) multis (2) quem ... meritum (a) viris (b) multis ... video *erg. | L* 5 absoluti (1) duo
 (2) corpus (3) sequi ut corpus maximum (a) a minimo sin (b) quiescens ab alio quantulocunque moto impelli
 possit; in Systemate autem aliud contingere, nec quali (4) omnem cor (5) omne L 5 corpus (1) alteri (a)
 in (b) quod incurrit (2) incurrens alteri excipienti L 5f. suum (1) dare (a) , eventus autem (b) a (c) et
 compositione pristini conatus et novi determinari, in Systemate autem aliud (2) imprimere, (a) ejusque (aa)
 hinc motum cum (bb) motum (b) eji (c) ibique (d) qui ... conatu (aa) <in quo> (bb) compositus, ...
 excipientis L 6f. consequens (1) est (a) maximum corpus a minimo sine ulla reactione im (b) minimum
 corpus si in maximum incur (c) corpus a quiescente (2) foret ... leges L 8 abripi; (1) quae (a) cum (b)
 sint (2) <-> (3) quae ... sint L 9 pugnent, (1) intellexi postea (a) ha (b) Naturam (2) tunc L
 11 alioqui *erg. L* 11 ex (1) corporum | (2) motus *ers. | L* 11 legibus (1) sequerentur (2) sequi (a)
 putabam | (b) credebam *ers. | L* 12 altius (1) expen (2) scrutatus L 12f. cum (1) alterius (2) aliis ...
 comprobari, *erg. L* 13 in (1) corpore | (2) corporibus *ers. | L* 15 eae ... systematicas (1) putabam (2)
 appellabam *erg. L* 16 ex | di(kti)s *gestr. | phaenomenis L* 17 rigore (1) nequeat (2) non L
 17 posse, (1) in quo sit (2) <si> (3) subjecto (4) qui (5) quidnam L 17 quiescat, (1) aut quidnam
 determinato motu mo (2) at (3) aut L

2f. libellus ... prosecutus: LEIBNIZ, *Hypothesis physica nova*, Mainz 1671; London 1671 (VI, 2 N. 40, S. 219–257.

nam corpus moveatur, ne circulari quidem motu excepto, quanquam Isaaco Newtono (quo nescio an majus decus habuerit Anglia erudita) aliter sit visum, qui in circulatione et vi centrifuga motus absolutum a relativo discernendi rationem collocavit. Interim, etsi mathematica determinatum hypotheseos vere nulla sit, qua caeteres excludantur, attamen motus ei
 5 subjecto a nobis cum ratione tribuitur, in quo simplicissimam hypothesin, et ad phaenomena explicanda aptissimam facit, adeoque ibi vis est intelligenda, unde causa mutationum respectivarum aptissime peti potest. Consideravi etiam omnem corpoream actionem esse cum reactione, seu quicquid agit pati, et vicissim quicquid patitur agere, immo unumquodque corpus quantum agit pati. Effectum autem integrum semper causae plenae aequalem esse.

10 Et sic legibus naturae motricis constituendis et mathematicas et metaphysicas rationes intervenire judicavi, esseque adeo collocandas in corporibus non tantum res pure mathematicas, vel materiales, massam scilicet extensam et huius limitationes mutationesque (figuras nempe et motus) sed et quoddam principium superius et, ut sic dicam, formale, per quod mutationes illae secundum metaphysica causae effectusque vel actionis et passionis axiomata
 15 ad rationes ordinis accommodentur. Id principium, utrum formam, an ἐντελέχειαν an potius vim primitivam appelles, nihil refert, quanquam intelligibili maxime ratione per virium notationem explicetur. Quod enim quidam egregii viri vim omnem agendi auferunt rebus, Deoque

1–5 moveatur (1) . Tametsi motus ei subjecto merito tribuatur, (2) . Tametsi vis aut motus ei subjecto a nobis cum ratione tribuatur, (a) cujus (b) per quod (c) in (3) ne ... excepto, (a) per quem (b) quanquam Isaacus Newtonus (c) quanquam ... qui (aa) per (bb) | per *versehentlich nicht gestr.* | (aaa) hunc recte (bbb) motum (cc) per motum (dd) per circulationem et vim centrifugam (ee) in ... discernendi (aaa) posse (aaaa) <–> (bbbb) credit (cccc) judicatum est (bbb) rationem ... etsi (aaaa) nil (bbbb) mathematicum iudicium determinatum (cccc) mathematica determinatum nulla hypotheseos sit, motus tamen (dddd) mathematica determinatum hypotheseos vere (a5) n (b5) nulla sit, qua caeteres (a6) impossibiles (b6) falsae (c6) excludantur ... in L 6f. ibi (1) sit vis, unde causa (a) caeter (b) mutationum respectivarum aptissime (aa) intelli (bb) peti potest. Intellexi (2) vis ... Consideravi L 7 corpoream *erg.* L 8f. unumquodque (1) quantum ferit (a) re (b) feriri (2) corpus L 9f. esse (1) ; iterque Metaphy (2) . Et L 11 intervenire (1) , esseque (2) judicavi L 11f. mathematicas (1) exten (2) extensionem et figuram, scilicet (3) , vel ... huius L 12 limitationes (1) variationesque | (2) mutationesque *ers.* | L 12f. figuras (1) scilicet | (2) nempe *ers.* | L 13 et (1) meta (2) quoddam L 13f. quoddam (1) formale ut sic dicam, (a) ab extension (b) quo e (c) ex (d) principium superius (aa) quo <–> (bb) per quod regulae metaphysicae (2) principium ... secundum (a) quaedam metaphysicae (b) metaphysica L 14 vel ... passionis *erg.* L 15 accommodentur (1) , quod (a) ἐντελ (b) formam, an vero ἐντελέχειαν (2) . Id ... ἐντελέχειαν L 15 potius *erg.* L 16 per (1) vim (2) virium L 17-S. 221109.1 Quod ... | Deoque ... μηχανῆς *erg.* | ... possum *erg.* L

1 Newtono: vgl. I. NEWTON, *Philosophiae naturalis principia mathematica*, London 1687, S. 8, im Scholium am Schluss der Definitionen.

transcribunt ἀπὸ μηχανῆς assentiri non possum. Nam etsi omnia a Deo proficiscantur, non tamen putandum est (extra miracula) ullius veritatis rationem ex sola divina actione petendam, sed esse in rebus a Deo creatis conservatisque unde cuiusque rei praedicata explicentur. Deum sane non tantum corpora sed et animas creasse constat, quibus et in aliis substantiis corporeis entelecheiae respondere intelligentur neque enim quicquam hiat in universo. Sed haec alias suis propriis rationibus profundius eductis, demonstrabuntur. 5

Interim etsi principium activum materialibus notionibus et ut sic dicam vitale superius admittam, non ideo tamen Henrico Moro, aliisque viris pietate et ingenio insignibus hic assentior, aut quicquam illis naturali materiae ordine nisi secundum Mechanicas leges fieri concedo; sed tantum ad ipsa Mechanica principia constituenda superiori illo principio utendum ostendo. His vero semel constitutis, quoties jam de phaenomenorum naturae causis efficientibus propinquis agitur animabus aut Entelecheiis non utor non magis quam facultatibus aut Sympathiis. Atque ita et pietati simul et veritati satisfit, cessatque scrupulus optimorum virorum, agnitioni rerum incorporearum metuentium, si omni ex rebus naturalibus excluso vitali principio cuncta materiali necessitate transigerentur. Sane interdum et finales causae (ut 15

1–4 proficiscantur, (1) DE (2) Deum tamen (a) <in> (b) non (2) non ... est (a) deum (b) (extra ... actione (aa) <ve> (bb) petendam ... rebus (aaa) <unde> explicetur (bbb) ab ipso (ccc) a ... corpora L 4 substantiis (1) corpor(is) (2) corporeis L 5 entelecheiae (1) respondent (2) respondere intelligentur L 5 in (1) rebus | (2) universo *ers.* | L 5f. alias (1) profundius (2) suis L 6f. demonstrabuntur. (1) Ne interim (2) Interim (3) Legibus <in> (4) Interim L 7 etsi (1) aliquid (2) Mater (3) principium L 7 principium (1) alti (2) activum L 8–10 tamen (1) cum Henrico Moro, aliisque egregiis viris quicquam in materia nisi secundum Mechanicas leges naturali ordine fieri concedo; (2) Henrico Moro, aliisque (a) egregiis viris assentior (b) viris ... illis (aa) naturale (bb) naturali ... concedo; L 11 ostendo (1) sed his (2) | eaque ratione satis rerum corporearum (a) ex (b) subsiste (c) existentiam et vitalia naturae insita *erg. u. gestr.* | His L 11f. phaenomenorum (1) explicatione (2) naturae (a) per causas (b) causis efficientibus propinquis L 12f. Entelecheiis (1) nullo (2) non magis quam sympathiis aut facultatibus utor (3) non ... Sympathiis L 13 Sympathiis (1) , nisi (2) | aut ipso Deo, qui omnium est causa <com> *erg. u. gestr.* | . Atque L 13–15 Atque ... cessatque (1) metus (2) scrupulus optimorum virorum, (a) d (b) rerum incorporearum (aa) existentiae m (bb) agnitioni metuentium, (aaa) si omnia in (bbb) si nihil vitale aut activum (c) agnitioni ... metuentium, (aa) si omnia in (bb) mel (cc) si vit (dd) si omni (aaa) excluso (bbb) ex rebus vitali principio (ccc) ex (ddd) ex (aaaa) natural (bbbb) r (cccc) rebus ... transigerentur *erg.* L 15–S. 221110.2 finales (1) cum fructu (2) causae (a) adhibentur ut exemplis ostendi, (b) magno cum fructu adhibentur, (aa) tum (bb) ut (aaa) s<-> (bbb) singularibus plane exemplis ostendi (c) (ut (aa) singularibus plane exemplis ostendi (aaa) , valde probante Molineusio) (bbb) ex (ccc) <quaenam> (ddd) illud opticum (eee) optici principii, quod celeberrimus (fff) quibus (bb) singulari ... tum L

8 Henrico Moro: vgl. H. MORE, *Enchiridium Metaphysicum*, in *Opera omnia*, London 1679, Bd 2, 1, cap. 13, bes. S. 214–219.

singulari plane exemplo ostendi optici principii, celeberrimo Molineusio valde probante) magno cum fructu adhibentur, tum ut supremi autoris sapientiam magis admiremur, tum etiam, ut divinemus interdum hac via, quae per illam efficientium non aequae aut nonnisi hypotheticæ patent. Interim omnia in natura dupliciter explicari possunt per regnum potentiae seu causas
 5 efficientes; et per regnum sapientiae seu per finales, Deo corpora ut machinas more architecti secundum leges magnitudinis et mathematicas, animas vero sapientiae [capaces], ut cives suos et societatis cuiusdam participes more principis, imo patris secundum leges bonitatis vel
 10 morales, moderante, permeantibus sese ubique ambobus regnis, inconfusis tamen legibus utriusque; ita ut simul et regno potentiae maximum, et regno sapientiae optimum obtineatur.

Porro ad veram Virium aestimationem, et quidem prorsus eandem diversissimis itineribus
 15 perveni; uno quidem a priori ex simplici consideratione spatii temporis, et actionis (quod alias exponam); altero a posteriori, ab effectu scilicet, vim aestimando quem producit, et quidem se consumendo. Elegi autem effectum qui maxime est homogenei capax, qualis est elevatio corporis gravis nam elevatio corporis eiusdem ad duos pedes aut tres praecise dupla aut tripla
 20 est, elevationis eiusdem gravis ad pedem unum. Supposito scilicet (saltem docendi causa, etsi forte aliter sit in rei veritate) gravia aequae gravitare in majore aut minore ab horizonte distantia. Nam in Elastro non aequae facile locum homogeneitas habet. Cum igitur comparare vellem duo corpora diversa, diversis celeritatibus praedita, equidem facile vidi, si corpus *A* sit simplum et *B* duplum, utriusque autem celeritas aequalis illius vim esse simplam, huius duplam, cum
 20 praecise quicquid in illo ponitur semel, in hoc ponatur bis; nam in *B* est bis corpus ipsi *A*

3 aut nonnisi hypotheticæ *erg. L* 4 potentiae (1) et (2) seu *ers. | L* 5–8 finales, (1) quaenam illud (2) Deo corpora more Architecti, (a) corpora more R (b) in (c) animas sapientiae capaces more Regis subditos (aa) moderante (bb) gubernante, et utroque regno inconfusis utriusque legibus permeantibus (3) Deo (a) corpore (b) corpora ... architecti (aa), animas vero sapientiae capaces, ut subditos et (aaa) ejusdem societatis (bbb) societatis cuiusdam participes (bb) machinas dirigentis (cc) leges (aaa) mechanicas (bbb) mathematicas (dd) secundum ... patris |secundum ... morales, *erg. |* moderante, permeantibus *L* 6 capax *L ändert Hrsg.* 9 ut (1) combinat per regnum potentiae (2) regno potentiae (a) obtineatur (aa) it (bb) maximum, regno sapientiae optimum simul obtineatur (3) simul ... obtineatur *L* 11 f. (quod alias exponam) *erg. L* 12 aestimando (1) per Effectum (2) quem *L* 15 (saltem docendi causa, (1) si aliter esset (2) etsi ... veritate) *erg. L* 17 facile *erg. L* 17 igitur (1) consi (2) comparare *L* 18 vidi, (1) corpus *A* duplu (2) si *L* 19 autem (1) eadem celeritas, vim ipsius *B* esse duplus (2) celeritas aequalis (a) huius vim e (b) illius *L* 20–S. 221111.1 nam in (1) *A* (2) *B* ... corpus (a) praeci (b) ipsi ... aequivelox *erg. L*

1 ostendi: vgl. LEIBNIZ, *Unicum opticae, catoptricae et dioptricae principium*, in *Acta Eruditorum*, Juni 1682, S. 186. 1 Molineusio ... probante: vgl. W. MOLYNEUX, *Dioptrica nova. A treatise of dioptricks in two parts*, London 1692, S. 195.

aequale et aequivelox. Sed si corpora *A* et *B* sint aequalia, celeritas autem in *A* sit simpla, et in *B* dupla, videbam non praecise quod in *A* est, duplari in *B*; cum dupletur quidem celeritas, non tamen corpus; et peccatum hic vidi ab eis qui modalitatis solius reduplicatione vim ipsam reduplicari credidere, quemadmodum jam olim admonui in his actis ..., observavique veram artem aestimandi in eo consistere, ut res denique ad homogeneam accuratamque et omnimodam non modorum tantum sed rerum replicationem reducatur. 5

Hoc ergo ut obtinerem consideravi, an duo haec corpora aequalia, sed celeritate diversa effectus aliquos causae aequales (impedio scilicet totius ejus virtutis productos) eosque inter se homogeneos, seu exactam replicationem exhibentes producere possent; unde quae non facile per se, saltem per effectus suos accurate compararentur. Id vero facile apparuit fieri, si corpora illa ut gravia concipiantur, et vim suam impendant in ascensum. Corpore autem *A* celeritate ut 1 ascendente ad unum pedem, corpus *B* celeritate 2 posse ascendere ad pedes quatuor; constat ex demonstratis Galilaei experimento etiam multiplici comprobatis quod si jam concipiamus unumquodque horum corporum esse librae unius, patet *A* posse semel, *B* quater attollere librae pondus (id est seipsum) ad altitudinem pedis. Unde consequens est libram habentem celeritatem ut 2 potentia quadruplam esse librae habentis celeritatem ut 1, cum quadruplum praecise efficere possit. Adeoque vires aequalium corporum esse ut quadrata 15

2 praecise (*I*) repeti (*2*) quod *L* 3 reduplicatione (*I*) rem (*a*) redup (*b*) integram id est vim (*2*) vim *L* 4 admonui (*I*), observavi (*2*) in ... observavique *L* 4f. veram | nec satis (*I*) observ (*2*) observatam *erg. u. gestr.* | artem *L* 5f. ad (*I*) accuratas reduplicationes omnimodasque (*a*) toti (*b*) reducari (*c*) non modorum, sed rerum (*aa*) redu (*bb*) replicationes (*2*) homogeneam ... replicationem *L* 6f. reducat. (*I*) Hanc ergo obtinerem (*2*) Hoc ... obtinerem *L* 8 causae aequales (*I*) (eam scilicet (*2*) impendio ... eosque *erg. L* 9 seu (*I*) per omnia compa (*2*) exacte compara (*3*) exactam *L* 9f. unde quae (*I*) per se non aequae, (*2*) non ... compararentur *erg. L* 10 vero (*I*) animadverti (*2*) facile *L* 10 fieri (*I*) per ascensum, (*a*) si vim (*b*) si gravia (*2*) si *L* 11 corpora illa *erg. L* 11 ascensum. (*I*) Corpus autem (*2*) Corpore *L* 12 celeritate (*I*) 6 | (*2*) 2 *ers.* | *L* 14 jam *erg. L* 14f. corporum (*I*) esse librae unius; (*a*) patet libram attollere ad quatuor pedes, esse (*b*) ⟨rem⟩ (*c*) p (*d*) qui libram attollit ad quatuor pedes, eum praecise quadruplum facere ejus qui (*e*) patet utique qui pondus ultra unum (*aa*) molam | (*bb*) libram *ers.* | attollit ad unum pedem, nam quater | ab eo *erg.* | fit elevatio librae ad unum pedem. (*2*) esse (*a*) un (*b*) librae ... attollere (*aa*) pedis (*aaa*) na (*bbb*) quanto manifestum (*bb*) librae pondus | (id est seipsum) *erg.* | ... pedis *L* 15 Unde | jam *gestr.* | consequens *L* 17 cum ... possit *erg. L* 17-S. 221112.1 vires (*I*) eorundem | (*2*) aequalium *ers.* | ... celeritatum (*a*) adeoque (*b*) et proinde *erg. L*

4 admonui ... observavique: vgl. LEIBNIZ, *De legibus naturae et vera aestimatione virium motricium contra Cartesianos*, in *Acta Eruditorum*, September 1691, S. 439–447, bes. S. 446. 13 Galilaei: vgl. G. GALILEI, *Discorsi e dimostrazioni matematiche, intorno à due nuove scienze attenti alla meccanica e i movimenti locali*, Leiden 1638, Giornata terza, S. 167–172.

celeritatum et proinde vires esse in ratione composita ex corporum simplice et celeritatum duplicata.

Eaque etiam confirmavi ad absurdum id est ad motum perpetuum reducendo receptam aestimationem qua vis ejusdem corporis creditur augeri in ratione celeritatis; unde hac etiam
 5 methodo usus sum subinde, ut ex inde status viribus inaequales definirem, et eum quidem majorem quo alteri substituto, motus perpetuus oriretur; pro certo assumens, naturam nunquam sibi viribus inaequalia substituere, sed Effectum plenum esse causae integrae aequalem; et illam adeo vulgarem substituendi rationem, qua concurrentibus corporibus *A* et *B*, celeritatibus *e* et *f*, et post concursum habentibus celeritates (*e*) et (*f*) creditur $Ae + Bf$ esse aequale ipsi $A(e)$ et $B(f)$, falsam esse et cum his principiis pugnare; verissimam autem Hugenianam, quae statuit
 10 $Aee + Bff$ aequ. $A(e)(e) + B(f)(f)$, cujus fontes ex nostris aperiuntur; quod scilicet sic eadem quantitas virium conservatur. Unde miratus sum celeberrimos viros Wallisium et Mariottum conclusionibus assentientes vim tamen aliter aestimasse, neminemque adeo eorum qui quantitatem motus non manere agnoverunt, notasse quod sciam nedum explicasse eandem nihi-
 15 lominus in summa vim manere, quod ad satisfaciendum animis, scrupulosque (Cartesianorum praesertim) tollendos magni momenti fuisset.

1f. in (1) eo ratione composita corporum et duplicent (2) ratione ... celeritatum (*a*) du (*b*) q (*c*) duplicata *L* 3 Eaque (1) contra (2) etiam *L* 3f. confirmavi (1) receptam aestimationem reducendo ad absurdum, quia motus perpetuus (2) ostendi enim, si (*a*) duplicata (*b*) <ce> (*c*) componi (*d*) corpus vim totam in aliud quadruplum transferat, (3) | ad ... reducendo *erg.* | receptam aestimationem (*a*) qua (*aa*) libr (*bb*) duplo (*b*) quae corpus (*aa*) aequale duplo celerius altero aequali non nisi (*bb*) duplo celerius altero duplo fortius putatur (*aa*) (accipit vis (*bb*) (accipiente vis mortuae vel sopitae exemplo (*aaa*) seu (*aaaa*) vulgaribus (*bbbb*) aequilibrii (*bbb*) ex vulgari mechanica seu aequilibrii scientia, ubi simul coincidunt celeritas et ascensus in ipso scilicet conatu seu inchoamento infinite parvo (*c*) qua ... celeritatis; (*aa*) unde sequeretur (*bb*) unde *L* 5f. ut (1) definiens (*a*) inaequales esse causas et virtute (*b*) viribus inaequales esse status quorum alteratio (2) ex ... quo *L* 6 naturam (1) tali substitutione nunquam atque (2) nunquam *L* 7 Effectum (1) esse causae int (2) et (quod etiam variis modis possibile ostendi) (*a*) corpus (*b*) omnem vim corporis (*aa*) in <unius> (*bb*) | dati *erg.* | (saltem quantum demonstrationi nostrae satis est) in aliud datum posse transferri (3) situm (4) plenum ... aequalem; *L* 8 adeo vulgarem *erg.* *L* 9 (*f*) (1) dicitur (2) | post concursum *gestr.* | creditur *L* 12f. sum (1) celeberrimum Wallisium (*a*) his assentientem (*b*) assentientem (*aa*) huic conclusioni, tamen (*bb*) conclusionibus, vim tamen aliter aestimasse, et Mariottum (*aaa*) qu (*bbb*) aliosque (2) celeberrimos viros (*a*) Mari (*b*) Walisium ... conclusionibus *L* 13f. adeo (1) considerasse, (*a*) etsi (*b*) quorum (2) quod sciam considerasse (3) vim eandem manere etsi non (4) idem motus (5) eadem quantita (6) eorum ... manere (*a*) notarunt, (*b*) agnoverunt, ... explicasse *L* 15f. (Cartesianorum praesertim) *erg.* *L*

10 Hugenianam: vgl. CHR. HUYGENS, *A summary account of the laws of motion*, in *Philosophical Transactions*, N. 46, 12. April 1669, S. 927–928; franz. Fassung in *Journal des Sçavans*, 18. März 1669, S. 22–24 (HUYGENS, *Oeuvres*, Bd 16, S. 169–181).

Sed nunc paucis ipsas Leges primarias actionis corporum mutuae tradamus.



I. In pluribus invicem nitentibus, ita procedit actio, quemadmodum plurimum nisus praestatur, quod si nullum detur maximum, est aequilibrio, nihil agitur. Haec regula tam potentiae mortuae, quam vivae est communis. Et in mortua expertus sum perfacile oblatos omnes casus solvere posse et totam doctrinam staticam vel aequilibrum continere. Sed ante nostram novam methodum de maximis et minimis, ex calculo differentiali ductam mirae sane facilitates nec irrationales morantem, non facile poterat traduci in praxin. Unde mirum non est doctissimos Mathematicos hanc viam minus suffi-

cientem putasse et quasi necessario ad directionum compositionem esset confugiendum, de qua regula sequenti.

II. In pluribus in se invicem nitentibus, procedit in unoquoque actio secundum nisum compositum ex suo et recepto vel ex suo et composito ex receptis, unde si in gravi conatus contrarius ex receptis compositus sit aequalis gravitationi, et in ipsa linea directionis sistitur grave. Intelligitur autem nisus in perpendiculari ad superficiem excipientis. Lex autem

1 actionis corporum mutuae *erg. L* 1 f. tradamus. (1) I. Inter corpora quotcumque concurrentia (2) I. In *L* 2 In (1) vi sopita (2) illud (3) pluribus *L* 2 f. invicem (1) conantibus, ita | inchoatur *versehentlich nicht gestr.* | actio, quemadmodum plurimum (a) in (b) plurimum (c) incipit praestare (d) conatus su (e) praes (f) conatus | praestatur, *versehentlich nicht gestr.* | * (2) nitentibus, ... praestatur *L* 3 praestatur (1) . Unde expertus sum ⟨-⟩ (2) Hanc regulam in paulo perplexionibus (3) , quod *L* 4 aequilibrio (1) locus. (2) seu (3) , nihil *L* 4-7 agitur. (1) Hui (2) Hanc regulam (a) expertus sum pro re nata variatam (b) pro re nata variatam expertus sum casus solvere, (aa) ideoque tantum omissam, sed sicut ante (bb) sed * (3) Haec regula tam (a) vi (aa) inchoatae (bb) nascenti quam form (b) potentiae mortuae, ... perfacile (aa) ac (bb) oblatos omnes casus (aaa) pro vi (aaaa) sopita (bbbb) mortua (bbb) | pro *versehentlich nicht gestr.* | vi inchoata (ccc) solvere ... doctrinam (aaaa) aequilibrum et s (bbbb) staticam ... Sed *L* 7 novam *erg. L* 8 f. minimis, (1) mira facilis (2) mirae facilitatis nec irrationalitatis. (3) ex ... mirae | sane *erg.* | ... irrationales *L* 10-12 doctissimos (1) viros credidisse (2) Mathematicos (a) credidisse non sufficere hanc (aa) ⟨re⟩ (bb) viam et confugiendum esse ad (aaa) conatum (bbb) | directionum *erg.* | compositionem de qua regula sequenti. * (b) hanc ... sequenti. *L* 13-16 In (1) vi sopita (2) pluribus in se invicem (a) conantibus, motus (aa) fit (bb) inchoatur conatu composito. Unde si conatus compositus gravis (aaa) sit (bbb) vel conantis (ccc) in linea directionis (aaaa) ⟨non⟩ (bbbb) seu conatui ejus contrarius, sistitur. * (b) nitentibus, (aa) unumquodque nisu composito habet (bb) procedit ... actio (aaa) nisu⟨-⟩ (bbb) secundum ... recepto (aaaa) vel composito (bbbb) vel | *ex erg.* | ... conatus (aaaaa) compositus ex eo (bbbb) contrarius ... aequalis | gravitationi, *erg.* | ... Intelligitur *L* 16 autem (1) conatus * | (2) nisus *ers.* | *L* 16 autem *erg. L* 16-S. 221114.2 Lex ... | qua natura utitur *erg.* | haec ... | et ... pulcherrima *erg.* | a me (1) nuper (2) in ... publicata. *erg. L*

componendi qua natura utitur haec est generalissima et (ni fallor pulcherrima) a me in diario Gallico non ita pridem publicata.

Si nisus quocumque aut motus componantur inter se in eodem subjecto mobili, compositus est aequalis progressui omnium simul, id est si fingamus subjectum secundum numerum
5 nisuum aequaliter se partiri, et unicuique ex asse satisfacere, designemusque viam centri gravitatis portionum, erit quae viae hujus, eadem directio motus compositi, quem mobile revera Ea dabit, progressus autem mobilis erit tanto major in hac directione quam fuit progressus hujus centri, quanto mobile ipsum aliqua portionum majus est; portionibus enim

10



15

mobilis utique progressui quem conatus unusquisque a toto exigebat, non nisi pro ratione partis ad totum est satisfactum. Sit mobile A, quod ponamus simul conari versus L, M, N, (etc) celeritatibus et directionibus ut AL, AM, AN quaerendum est centrum gravitatis punctorum L, M, N, quod sit G, et producat AG in AH, quae sit ad AG, ut numerus conatum ad unitatem (hoc loco tripla ipsius AG) et ipsa AH repraesentabit directionem pariter ac gradum seu celeritatem conatus vel motus compositi. Et secundum hoc Theorema Compositionum satisfit etiam regulae

primae ut nisus omnis quantum fieri potest, habeat successum. Hujus theorematis simplicissimus tantum casus est compositio duorum nisuum secundum latera parallelogrammi, quae dat
20 motum in diagonali, quam Stevinus et Pardiesius ad Mechanicos casus solvendo feliciter

2 publicata. | III. gestr. | Si L 3 Si (I) conatus * | (2) nisus ers. | L 3 aut motus erg. L 3 in ... mobili erg. L 4 est (I) in linea quam (2) aequalens (3) aequalis L 4 omnium | conatum gestr. | simul L 4 simul | ad easdem partes erg. u. gestr. | id L 4 si (I) ponamus (2) fingamus L 4f. numerum (I) divisum (2) conatum * | (3) nisuum ers. | L 5 unicuique | conatu erg. u. gestr. | ex L 5 ex asse erg. L 6f. portionum, (I) erit eadem (a) via et celeritas conatus vel motus compo (b) directio motus compositi, (2) erit ... | revera erg. | exhibit L 8 portionum (I) cele (2) majus L 9 mobilis utique erg. L 11 ponamus (I) tendere (2) simul L 11 conari (I) | versus *versehentlich nicht* gestr. | L celeritate (a) AL, (b) et directione ut (2) versus L 12 AN (I) quaeritur (seu) (2) quaerendum L 14 sit (I) ipsius (2) ad L 16–18 * Et ... Compositionum (I) satisfie(-) (2) satisfit ... successum erg. L 18 theorematis (I) specia (2) simplicissimus L 19 duorum (I) conatum (2) motuum in (3) nisuum ... parallelogrammi L 19f. dat (I) conatum * | (2) motum ers. | L 20–S. 221115.1 diagonali, (I) qua Stevinus et Pardiesius, nuperrime autem egregie inprimis usi sunt (2) quam ... sunt L

1f. a me ... Gallico: vgl. LEIBNIZ, *Regle generale de la composition des mouvemens*, in *Journal des Sçavans*, 7. September 1693, S. 417–419. 20 Stevinus: vgl. S. STEVIN, *De Beghinselen der Weeghconst*, Leiden 1586. 20 Pardiesius: vgl. I.-G. PARDIES, *Discours du mouvement local*, Paris 1670.

adhibuere, nuperrime autem egregie inprimis usi sunt Neutonus, Varignonius et Amicus, sed Varignonius maxime immoratus usum ejus elegantissima ratione ostendit; qui nostro hoc theoremate mirifice ampliatur. Ex quo sequitur etiam (ut in diario dicto explicui), quomodo hinc tangentes determinentur, in lineis per fila tensa de scriptis, efficiaturque quod quaerendum Nobilissimus Dominus de Tschirnhaus in praeclaro de medicina Mentis opere primus 5 pulcherrime admonuit, Ingeniosissimus autem Facius alia ratione est assecutus. Quin et sequitur hinc compositio conatuum infinitarum ut si A mobile, simul ad quodlibet lineae LMN punctum ut M , tendat conatu ut LM vero conatu inde composito tendet versus G , si hoc sit lineae centrum gravitatis; et si diversae tales lineae conatuum intelligantur, erunt celeritates conatuum compositorum in ratione linearum. Idem est si loca tendentiarum non lineae sint sed 10 superficies aut corpora.

2 immoratus *erg. L* 3 ampliatur. (1) Sequitur etiam ex (a) $\langle - \rangle$ (b) hoc nostro theoremate; * (2) Ex ... etiam *L* 3 (ut ... explicui) *erg. L* 4 determinentur, (1) quemadmodum sol(vit) Dominus de Tschirnhaus * (2) in ... scriptis *L* 5 * Nobilissimus *erg. L* 5 * in ... opere *erg. L* 6 ratione (1) praestitit (2) est *L* 8 punctum (1) tendat, contra (2) ut *L* 8 LM (1) conatus compositus ten (2) vero *L*

1 Neutonus: vgl. I. NEWTON, *Philosophiae naturalis principia mathematica*, London 1687, S. 13 (Corol. I ad leges motus). 1 Amicus: vgl. B. LAMY, *Elémens des mathématiques*, Paris 1680 [u. ö.]. 2 Varignonius: vgl. P. VARIGNON, *Projet d'une nouvelle mécanique*, Paris 1687. 3 diario dicto explicui: vgl. LEIBNIZ, *Deux problèmes construits par M. de Leibniz, en employant la règle générale de la composition des mouvemens*, 14. September 1693, S. 423–424. 5 Tschirnhaus ... admonuit: vgl. E. W. VON TSCHIRNHAUS [anonym], *Medicina mentis, sive tentamen genuinae logicae, in qua disseritur de methodo detegendi incognitas veritates*, Amsterdam 1687, S. 73–75. 6 Facius: vgl. N. FATIO DE DUILLIER, *Réflexions de Mr N. Fatio de Duillier sur une méthode de trouver les tangentes de certaines lignes courbes, laquelle vient d'être publiée dans un Livre intitulé Medicina Mentis*, in *Bibliothèque Universelle et Historique*, Amsterdam 1687, Bd 5, S. 25–33.