

G O T T F R I E D W I L H E L M
L E I B N I Z

S Ä M T L I C H E
S C H R I F T E N U N D B R I E F E

HERAUSGEGEBEN
VON DER

B E R L I N - B R A N D E N B U R G I S C H E N
A K A D E M I E D E R W I S S E N S C H A F T E N
U N D D E R
A K A D E M I E D E R W I S S E N S C H A F T E N
Z U G Ö T T I N G E N

A C H T E R E I H E

NATURWISSENSCHAFTLICHE, MEDIZINISCHE
UND TECHNISCHE SCHRIFTEN

T R A N S K R I P T I O N E N
Z U R A C H T E N R E I H E
Dynamica, Kräftelehre

Januar 2023

Es wird nachdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Präsentation von Stücken aus in Bearbeitung befindlichen Bänden um vorläufige Ergebnisse handelt, bei denen bis zur Drucklegung noch substantielle Änderungen notwendig werden können.

Diese elektronische Präsentation von Leibniz, *Sämtliche Schriften und Briefe*, Reihe VIII (in Arbeit befindlich) darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung weder ganz noch teilweise zur Veröffentlichung oder für kommerzielle Zwecke verwendet werden. Alle Rechte der Bearbeiter und Herausgeber vorbehalten.

Hinweise und Korrekturen werden dankbar entgegengenommen unter: leibniz8@bbaw.de.

It is emphatically pointed out that the presentation represents provisional results from volumes in preparation for which, until final publication in print, substantial changes may be necessary.

This electronic presentation of Leibniz, *Sämtliche Schriften und Briefe*, Reihe VIII (representing work in progress) may not be used, either in part or in total, for publication or commercial purposes without express written permission. All rights are reserved.

Notes and corrections are gratefully received at leibniz8@bbaw.de.

Kontaktinformationen/Contact details:

Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften
Leibniz-Edition Berlin (Reihe VIII)
Jägerstraße 22/23
10117 Berlin
Germany

<https://leibniz-berlin.bbaw.de>

INHALTSVERZEICHNIS

I. DYNAMICA	1
1. De angulo reflexionis et decrementis velocitatis in concursu. Der letzte Bogen der Dynamica (A) [RK60269] [1.–22. Dezember 1689]	3
II. KRÄFTE	15
2. Solutio difficultatis de incurso obliquo [RK60222] [1678 – 1683 (?)]	17
3. Modus potentiae corporum definiendae [RK60305+60306] [1680 – 1684]	21
4. Si altitudines sint reciproce ut pondera, potentiae elevatrices sunt aequales [RK41216] [Sommer – Herbst 1688]	35
5. Demonstratio quod non eadem semper servetur quantitas motus sed eadem quantitas virium, et quantum inter haec intersit [RK60332] [1689 (?) – 1690 (?)]	41
6. Demonstratio a priori quod potentiae ut quadrata velocitatum sunt, ex inti- ma inspectione spatii et temporis sumta [RK41815] [Mitte April – Mitte November 1689]	45
VERZEICHNISSE	55
PERSONEN	57
SACHEN	58

I. DYNAMICA

1. DE ANGULO REFLEXIONIS ET DECREMENTIS VELOCITATIS IN CONCURSU.
 DER LETZTE BOGEN DER DYNAMICA (A) [RK60269]
 [1.–22. Dezember 1689]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 4 Bl. 166–167. Ein Bogen 4°; [Wasserzeichen](#) im Falz (Papier aus Florenz); Papiererhaltungsmaßnahmen; alle Ränder bis auf den unteren beschnitten. Zweieinhalb Seiten auf Bl. 166 r° bis Bl. 167 r°; Bl. 167 v° leer.

Mit N. 1 liegt der bisher unbekannte (bzw. als solcher unerkannt) letzte Bogen der ersten Bearbeitung 5
 (Fassung A) der *Dynamica de potentia et legibus naturae corporeae* vor.

Die eigenhändig verfasste Bearbeitung macht den Großteil des Faszikels LH XXXV 11, 18A aus: 5
 S. 1–284 und S. 353–438. Trotz der separaten Überlieferung (auf die in der Folge eingegangen wird) ist
 der Bogen mit der Signatur LH XXXVII 4 Bl. 166–167 ein integraler Bestandteil der Fassung A, da er
 die unmittelbare Fortsetzung des Textes auf deren letztem bisher bekannten Bogen, S. 435–438, enthält. 10

Tatsächlich handelt es sich hierbei um den *ursprünglich letzten* Bogen der Fassung A – doch
 keineswegs um ihren *Schlussbogen*, da diese selbst unter Berücksichtigung des Textes von N. 1 weiterhin
 als unvollendet anzusehen ist.

Diesen Text verbindet mit den vorhergehenden Teilen der *Dynamica* eine gemeinsame Entstehungs-
 geschichte: Leibniz verfasste ihn mit Sicherheit während (und höchstwahrscheinlich am Ende) seines 15
 Aufenthaltes in Florenz im Dezember 1689.

Die Zugehörigkeit des Textes von N. 1 zur *Dynamica* geht aus inhaltlichen und materiellen
 Ähnlichkeiten hervor. Einige Hinweise im Briefwechsel mit R. C. von Bodenhausen im Zeitraum Dezember
 1689 bis März 1690 vervollständigen überdies das Bild der Überlieferungsgeschichte des Bogens.

Inhaltliche Zugehörigkeit des Bogens zur *Dynamica A*

Der vorliegende Bogen enthält auf zweieinhalb Seiten Ausführungen über die Stoßlehre: zunächst die 20
 Fortsetzung eines an anderer Stelle angefangenen Beweises für den Satz des Reflexionswinkels beim
 Stoß; dann einen zweiten Beweis desselben Satzes; weiter eine Proposition über die Folgen wiederholter
 Stöße bei der Bewegung durch ein Medium; schließlich eine kurze Aufstellung weiterer zu behandelnder
 Gegenstände der Stoßlehre.

N. 1 ist ein anfangsloser und daher kein eigenständiger Text. Folgende inhaltliche Merkmale erlauben 25
 dessen Identifizierung als zur Prop. 25 im Abschnitt *De concursu corporum* der *Dynamica* (Fassung A)
 zugehörig und zwar als *unmittelbare Fortsetzung* des Textes auf LH XXXV 11, 18A, S. 438.

1. Der Beweis hängt von Setzungen ab, und nimmt Bezug auf ein Diagramm, die in N. 1 gänzlich
 fehlen. Dies gilt bereits für den ersten, anfangslosen Satz („via brevissima, breviorque adeo quam quaevis
 alia ut $1AH + H3A$ “). Das gesuchte Diagramm und die entsprechend eingeführten Bezeichnungen für 30
 Punkte und Figuren sind aber auf S. 438 der *Dynamica* enthalten. (Der Anfang der Prop. 25 samt
 Diagramm wird in unserem Editionstext auszugsweise wiedergegeben.)

2. Die im ersten Teil von N. 1 zu beweisende Aussage ist der Satz „aequalitatis angulorum in
 corporum concursu“ (hier auf S. 8.10, Bl. 166 r°). Ebendieser Satz ist Gegenstand der Prop. 25 aus *De*

concurso corporum: „Si corpus incurrens totam vim servat, Anguli incidentiae et reflexionis sunt aequales, anguli scilicet ad planum contactus“.

3. Nach Ende des ersten Beweises hatte Leibniz ursprünglich die Überschrift zu einer neuen „prop. 26“ aufgesetzt (siehe die gestrichene Variante (1) zu S. 8.2–15, Bl. 166 r^o), die er aber gleich zugunsten einer „*5* „*aliā* [...] *demonstrationem non inelegantem*“ der vorhergehenden Proposition verwarf (Variante (2) ebd.). Daher musste letzterer Satz, dessen Nummerierung in N. 1 fehlt, die „prop. 25“ seines Abschnitts sein – eine weitere Bestätigung für seine Identifizierung mit der unvollständigen Prop. 25 der *Dynamica*. In dem zweiten Beweis stützt sich Leibniz auf „*praedemonstrata*“ kinetischer Natur, nämlich auf eine „prop. 10“ (S. 9.12) und eine „prop. 12“ (S. 9.12), die zwar nicht in N. 1 enthalten sind, womit aber die entsprechenden Propositionen des Abschnittes *De concursu corporum* der *Dynamica* A gemeint sind (S. 403 f.). Schließlich folgt auf den zweiten Beweis der Prop. 25 folgt auf S. 10.2 ein neuer, von Leibniz nicht nummerierter Satz, der wohl die durch die gestrichene Überschrift angekündigte „prop. 26“ darstellt: „*Si corpus idem vel aequale successive diversis velocitatibus in diversa corpora inter se aequalia, quiescentia, incurso pleno impingat[,] erunt detrimenta velocitatis in corpore incurrente ipsis velocitatibus proportionalia.*“ Der editorisch zugewiesene Titel von N. 1, „*De angulo reflexionis et decrementis velocitatis in concursu*“, bildet die in prop. 25 und 26 behandelten Themen ab.

4. Zu Beginn von N. 1, Bl. 166 r^o, *wiederholt* Leibniz die letzten Wörter des Hauptteils der Fassung A („*via brevissima*“), die auf einer eigenen Zeile am Fuß der *vollbeschriebenen* Seite S. 438 stehen. Dieser Umstand bestätigt weiter die geschlossene Entstehung des Bogens N. 1 mit dem Hauptteil der Fassung A und seinen Status als integraler Bestandteil derselben: Bei den Wörtern „*via brevissima*“ am Fuß von S. 438 handelt es sich offenbar um einen Kustos, der den Übergang auf den nächsten Bogen sichern sollte. Diese bei fortlaufend und vollständig beschriebenen Textträgern übliche Praxis hat Leibniz auch in der *Dynamica* A befolgt, beispielsweise bei den unmittelbar vorhergehenden Trägerwechseln: beim Übergang von S. 430 auf S. 431 und von S. 434 auf S. 435.

25 Dass die Unvollständigkeit der Prop. 25, die tatsächlich mit N. 1 eine nicht unerhebliche Fortsetzung besitzt, bisher übersehen werden konnte, lässt sich wohl unter anderem durch die Besonderheiten dieses Bogenüberganges erklären: Der letzte Satz auf S. 438 ist allem Anschein nach grammatikalisch und inhaltlich vollständig und stellt den Höhepunkt des Beweises dar, sodass er keinen Grund zur Annahme einer verschollenen Fortsetzung gibt. Des Weiteren stimmt die Fassung C (Bodenhausens Abschrift) mit A überein: Sie endet ebenfalls mit dem ersten Beweis der „prop. 25“ und mit den Worten „*via brevissima*“ (siehe dort LH XXXV 11, 18C Bl. 216 r^o), wobei die letzte Seite von C nur zur Hälfte beschrieben ist: Daher wäre die Vermutung der Existenz einer verschollenen Fortsetzung der Fassung C haltlos. Bodenhausen kopierte sämtliches ihm zu dem Zeitpunkt vorliegendes Material; allerdings war er es auch, der zuvor den Bogen N. 1 vom Rest der Fassung A getrennt hatte (siehe die Folge). Dadurch ist Bodenhausen für die separaten Überlieferungswege der Handschriften ab Ende 1689 – einen weiteren wichtigen Erklärungsfaktor dafür, dass die Fortsetzung der scheinbar vollständigen prop. 25 von *De concursu corporum* in N. 1 bisher übersehen wurde – verantwortlich.

40 Dass N. 1 mit einer summarischen Aufstellung von Gegenständen der Stoßlehre endet, die Leibniz in der *Dynamica* noch zu behandeln trachtete, bestätigt den (auch sonst aus dem Briefwechsel bekannten) unvollendeten Charakter der eigenhändigen Fassung des Werks, an dem auch die Berücksichtigung ihres ursprünglich letzten Bogens nichts ändert. Es soll zuletzt aufgrund des ersten Punktes dieser Aufstellung („*De concursu centrali obliquo*“, S. 13.1) auf den möglichen Zusammenhang von N. 1 mit zwei Texten außerhalb der *Dynamica* A hingewiesen werden. Es handelt sich um zwei Konzepte über den exzentrischen Stoß, die Leibniz vermutlich noch während des Italienaufenthalts oder auf der Rückreise 45 verfasste (LH XXXV 10, 17 Bl. 9 und LH XXXVII 5 Bl. 41; erscheinen in *LSB* VIII, 4; aktuell als

N. 29₁ in der Vorausedition von Dezember 2022). Der Wortlaut ihrer gemeinsamen Überschrift „Prop. ... Problema. Impulsus Eccentricae directi effectum explicare“ lässt es plausibel erscheinen, dass die Konzepte zur Einfügung in die *Dynamica* bestimmt waren; sie standen wohl thematisch in Verbindung mit dem am Ende von N. 1 skizzierten Ausblick.

Materielle Eigenschaften des Trägers und genetische Zugehörigkeit zur *Dynamica* A

Der Träger von N. 1 gleicht in materieller Hinsicht dem Papier, auf dem die letzten bisher bekannten 5 Teile der Fassung A (LH XXXV 11, 18A S. 373–438) überliefert sind. Dabei handelt es sich um sukzessive beschriebene Quartbögen italienischen Papiers mit beschnittenen Rändern und mit dem identischen Anker-Wasserzeichen. Das gleiche Wasserzeichen enthält auch der Träger der Widmung an Großherzog Cosimo III. de' Medici, die der geplanten Florentiner Ausgabe der *Dynamica* vorangestellt werden sollte (LH XXXV 11, 18C Bl. 25–26). 10

Daraus geht hervor, dass Leibniz die Widmung und den letzten Teil der Fassung A (S. 373–438) *frühestens* während des Aufenthaltes in Florenz (1. bis 22. Dezember 1689, vgl. CHRONIK, S. 98 f.) abgefasst haben kann. In der Folge wird anhand des Briefwechsels argumentiert, dass umgekehrt alle genannten Teile, einschließlich des vorliegenden Textes N. 1, *tatsächlich* während des Aufenthaltes entstanden sind.

Zur Überlieferungsgeschichte des Bogens und des Hauptteils der *Dynamica* A

Bei seiner Abreise aus Florenz am 22. Dezember 1689 hinterließ Leibniz die bereits bestehenden Teile der 15 *Dynamica* bei Bodenhausen, mit dem Auftrag, für die Veröffentlichung des Werks in Florenz Sorge zu tragen (siehe bspw. den Brief an Foucher von Januar 1692, *LSB* II, 2 N. 137, hier S. 494). Dieses Material umfasste u. a. den bisher bekannten Teil der eigenhändigen Bearbeitung A (bis S. 438) sowie eine weitere Fassung von Schreiberhand mit Leibnizens Verbesserungen (B). Auf der Grundlage dieser Entwürfe (A 20 und B, siehe den Brief an Leibniz vom 28. Januar 1690, *LSB* III, 4 N. 234) fertigte Bodenhausen seine Reinschrift an, die Fassung C.

Die *Dynamica* war zu diesem Zeitpunkt unvollständig und blieb es bekanntlich auch, denn Leibniz lieferte den versprochenen und von Bodenhausen oft angemahnten (in Briefen vom 21. Januar, von Ende Februar und vom 4. März 1690: *LSB* III, 4 N. 229, N. 240, N. 241) Schluss des Abschnittes *De concursu corporum* nicht mehr. Bodenhausens Reinschrift C endet dementsprechend mit der Prop. 25 von *De 25 concursu corporum* und mit den Worten „via brevissima“ (LH XXXV 11, 18C Bl. 216 r^o), wofür der bisher bekannte Teil der Bearbeitung A (bes. LH XXXV 11, 18A S. 438) die Vorlage war. Bislang wurde davon ausgegangen, dass das von Leibniz vorgelegte Material mit eben dieser Seite endete, doch liegt, wie oben gezeigt wurde, mit N. 1 ein weiterer Teil der eigenhändigen Fassung A vor. Dieser konnte deshalb für C nicht berücksichtigt werden, weil Bodenhausen bei Leibnizens Abreise zwar den Hauptteil von A 30 (bis S. 438) behalten, aber ihren letzten Bogen N. 1 umgehend Leibniz nachgesendet hatte. Die näheren Umstände werden in der Folge erörtert.

Obwohl die Publikation nicht zustande kam, verblieben die Konvolute A (bis auf N. 1), B und C bei Bodenhausen. Erst nach dessen Tod um 1698 erhielt Leibniz über Andreini und Block die drei Fassungen der *Dynamica* zurück (siehe Andreinis Brief an Leibniz vom 9. August 1698, *LSB* I, 15 N. 477, 35 S. 729 f.). Diese Teile des Leibniz-Nachlasses erhielten später durch Bodemann und Gerhardt die heutige Signatur: LH XXXV 11, 18.

Durch ein Glücksfall sind die Wege der Handschrift N. 1 nach 1689 in Bodenhausens Briefen dokumentiert. Denn sie zählte zu den Inhalten eines zwischenzeitlich abhandengekommenen Pakets, das Bodenhausen schließlich ausfindig machte und am 31. Dezember 1689 Leibniz, der bereits nach 40

Bologna und Modena weitergereist war, nachsendete (Bodenhausen an Leibniz, 31. Dezember 1689, *LSB* III, 4 N. 223, S. 435 f.). Weil „das verlohrene Packet“ neben dem letzten Bogen der *Dynamica* A wichtigere Besitztümer enthielt, darunter (Teile von) Leibnizens Briefwechsel („der wechselbrieff“), bildet die Korrespondenz dessen Wege recht genau ab. So bestätigt Leibniz am 13. Januar 1690 den Erhalt des „paquetleins“ in Modena (N. 227, hier S. 442).

Die Tatsache, dass N. 1 Teil dieser Sendung war, geht aus den bisher zitierten Briefen nicht unmittelbar hervor, wird aber von Bodenhausen anlässlich seiner wiederholten Aufforderung an Leibniz in einem Schreiben von Ende Februar 1690 direkt erwähnt: „Indeßen weil ich mit der *Dynamica* nunmehr fast fertig u. am ende bin, hätte ich nöthig das ende der 6^{ten} Section De Concursu Corporum, (*deßen leztes blat demselben ich in dem verlohrenen u. widergefundenen Päcktlein überschicket;*)“ (*LSB* III, 4 N. 240, hier S. 468 f., Herv. d. Hrsg.). Demnach trennte Bodenhausen Ende 1689 von dem ihm anvertrauten Konvolut der Fassung A „deßen leztes Blatt“ und schickte es am 31. Dezember 1689 Leibniz nach, damit er ungeachtet der in Florenz fortschreitenden Redaktionsarbeit weiter an dem Abschnitt *De concursu corporum* schreiben und die *Dynamica* abschließen möge. Der Bogen, unser N. 1, erreichte Leibniz Anfang Januar 1690 in Modena, blieb in seinem Besitz und gelangte auf diesem Wege nach Hannover. Es kann davon ausgegangen werden, dass Leibniz auch nach dem Erhalt der restlichen *Dynamica*-Handschriften um 1698 den Bogen weiterhin separat aufbewahrte, und dieser deswegen später durch Bodemann die heutige Signatur erhielt: XXXVII, 4 Bl. 166–167. (Im Faszikel LH XXXVII, 4 sind andere mit der *Dynamica* und der Zusammenarbeit mit Bodenhausen verknüpfte Materialien aufbewahrt, z.B. die unmittelbar mit N. 1 benachbarten Bl. 164–165 und Bl. 168; letzteres Blatt war ursprünglich Teil eines Briefes Bodenhausens vom 23. September 1690; der Text erscheint in *LSB* VIII, 4, N. 36 in der Vorausedition von 2022.)

Aus dem Vorigen geht hervor, dass Leibniz mit Sicherheit wenigstens den Anfang von N. 1 schon während des Aufenthaltes in Florenz verfasst hatte. Dass der gesamte Text bereits zu diesem Zeitpunkt bestand, ist, obgleich nicht vollständig gesichert, angesichts der folgenden Umstände sehr wahrscheinlich. Leibniz erhielt das Paket am oder kurz vor dem 13. Januar 1690 in Modena. Dass er sich ab diesem Zeitpunkt der Weiterbearbeitung von N. 1 gewidmet habe, erscheint als unplausibel: Am 4. März rechtfertigte er sich gegenüber Bodenhausen, der ihn um die fehlenden Teile der „Section De concursu corporum“ bat, damit, dass er in Modena und Venedig keine Zeit für die Detailarbeit an diesem Abschnitt hatte: „ich werde aber solches samt dem schluß des capituli *De sectione*[!] *corporum* erst auff der rückreise nacher Teutschland elaboriren können weilen alhier alzu distrahiret“ (*LSB* III, 4 N. 242, hier S. 473 f.). Dem selben Brief lagen andere Teile der *Dynamica* allgemeinen Inhalts, jedoch ohne Zusammenhang mit *De concursu corporum*, bei. Auch gegenüber Herzog Ernst August wiederholte Leibniz, dass er die letzten Monate seines Italienaufenthaltes in intensiver Archivarbeit („fast 2 monath nach einander, über 12 stunden“) in seinem Auftrag verbracht hatte, in einer womöglich nicht ganz unbefangenen, an den Dienstherrn selbst gerichteten Schilderung seiner Tätigkeit von November oder Dezember 1691 (*LSB* I, 7 N. 45, S. 59; siehe auch I, 5, S. 666). Dadurch erscheint die Annahme, dass der Text von N. 1 nicht etwa zwischen dem 13. Januar und dem 4. März 1690 weiter bearbeitet wurde, sondern bereits vor Leibnizens Abreise aus Florenz den heutigen Stand erreicht hatte, als plausibel. Daraus ergibt sich die vorgeschlagene Datierung: 1. bis 22. Dezember 1689, wobei der Text wahrscheinlich am Ende dieses Zeitraums entstanden sein dürfte.

Der Bogen bislang als Teil der *Dynamica* A unerkannt

Der Text von N. 1 wird in Gerhardts Edition der *Dynamica* (Halle 1860; *LMG* VI, S. 281–514) nicht berücksichtigt; Gerhardt folgte allerdings programmatisch der Fassung C (Bodenhausens Abschrift) und

nicht der eigenhändigen Fassung A. In Bodemanns Katalog wird im ohnehin äußerst summarischen Abschnitt LH XXXVII 4 („Varia physica“) der Bogen Bl. 166–167 nicht ausgezeichnet (*Die Leibniz-Handschriften*, Hannover 1889, S. 327). Robinet (*Architectonique disjonctive*, Paris 1986, S. 266 f.) nennt einige Textzeugen aus der Italienzeit, die inhaltlich mit der Fassung A zusammenhängen; darunter ist die Handschrift mit der Signatur LH XXXVII 4, Bl. 164–165, allerdings nicht der vorliegende Bogen (Bl. 166–167). Schließlich fehlt der Text von N. 1 in der vorerst einzigen kritischen Wiedergabe aller drei Bearbeitungen der *Dynamica*: A. COSTA, *G. W. Leibniz. Dynamica de potentia et legibus naturae corporeae. Matériaux pour une édition critique*, (Diss.) Paris 2011. Costas Edition der Fassung A endet (Bd. II, S. 440) mit dem letzten Satz von LH XXXV 11, 18A S. 438 und mit den Worten „via brevissima“.

In der Folge wird zunächst der Anfang der Prop. 25 (aus der Handschrift LH XXXV 11, 18A, S. 438) auszugsweise wiedergegeben, dann die bisher unbekannte Fortsetzung (LH XXXVII 4 Bl. 166–167) ediert.

[LH XXXV 11, 18A, S. 438]

Prop. 25

Si corpus incurrens totam vim servat, Anguli incidentiae et reflexionis sunt aequales, anguli scilicet ad planum contactus.

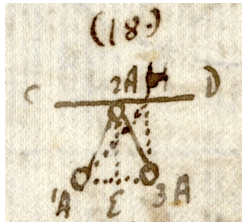


Fig. (18.) [S. 438]

[...] Et cum facilitas hic in sola brevitae viae intelligi potest, quia uniforme est medium, sequitur ut ex $1A$ pervenire in $3A$ per $2A$ punctum reflectens tale ut sit $1A2A + 2A3A$ omnium possibilium [via brevissima]

[166 r^o] via brevissima, breviorque adeo quam quaevis alia ut $1AH + H3A$. At si anguli $1A2AC$, et $3A2AD$ sunt aequales, summa rectorum $1A2A + 2A3A$ omnium possibilium minima est, ut constat ex Geometria. Itaque A venit ex $1A$ in $3A$ per $2A$. Id est A veniens

18f. $1AH + H3A$ (1) at (a) viam brevi (b) | si streicht Hrsg. | anguli sint aequales (2) at si (a) angulus (aa) est (bb) est ver (b) ut in $2A$ est (c) anguli (aa) versus C et versus (bb) $1A2AC, L$

17 [via brevissima]: Der zu streichende Kustos sicherte den Übergang von S. 438 auf Bl. 166 r^o.

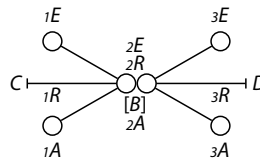
18 $1AH + H3A$: Vgl. das Diagramm Fig. (18.) zu *Dynamica* Fassung A, Abschnitt *De concursu corporum*, prop. 25, LH XXXV 11, 18 S. 438, hier auf S. 7.

in $2A$, ita progredi debet versus $3A$, ut reperiatur viam ex $1A$ ad $3A$ per $2A$ facillimam fuisse.

Quanquam autem natura corporea sit rationis expers nec radius ex $1A$ egrediens consultet de modo facillimo perveniendi in $3A$; regulae tamen ipsi praescriptae sunt a sapiente. Et quoniam $1A2A$, et $2A3A$ quantaelibet parvitatibus assumi possunt, poterit considerari quales sint in ipso momento incursus. Ibi ergo radius non consultare dicitur de remoto, sed exitum invenire qua facillime agere potest. Et quoniam cognita nobis non est intima radiorum loci natura; poterit saltem principium facillimae actionis pro hypothese admitti, qua concessa leges radiorum feliciter explicantur.

Habeo et aliam aequalitatis angulorum in corporum concursu demonstrationem non inelegantem ex solis praedemonstratis de conservanda tam via centri gravitatis quam celeritate respectiva sumtam.

[Nachfolgend kleingedruckter Text samt Diagramm [Fig. 1] (erste Fassung von S. 9.8–10.1 gestrichen:)]



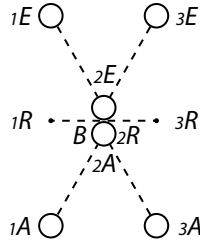
[Fig. 1, gestrichen]

15 Sit linea rigida CBD , cujus centrum seu medium B , in quod simul incurrant duo mobilia A et E , aequalia motibusque aequalibus et similiter positus ac directis $1A2A$ seu $1AB$, et $1E2E$, seu $1EB$. Patet centrum

1 ut (1) const (2) verum (3) reperiatur (a) via faci (b) viam L 2–15 fuisse. (1) [/] Prop. 26 (2) | Quanquam [...] $2A3A$ (1) inassignabiles assumi poss (2) summae parvitatibus (3) quantaelibet parvitatibus assumi possunt, (a) locum etiam (aa) habe(re) (bb) habet ut in (b) poterit [...] radius non (aa) amplius consultat de remoto, | sed *streicht Hrsg.* | exi (bb) consultare dicitur [...] potest. (aaa) Sed (bbb) Et [...] explicantur. *erg.* | [/] Habeo et aliam (a) demonstrationem non inelegantem de via (b) | aequalitatis angulorum in corporum concursu *erg.* | demonstrationem non inelegantem (aa) ex solis ante demons (bb) ex solis praedemonstratis de (aaa) conservandis (bbb) conservanda (aaaa) via centri gravitatis sumtam, et (bbbb) tam [...] sumtam. [/] (aaaaa) Sit corpus CD cujus centrum gravitatis seu medium (bbbb) Sit corpus (cccc) Sit linea L

8 principium facillimae actionis: Siehe *Dynamica A, De concursu corporum*, Anfang von prop. 25, S. 438. 11f. ex solis [...] respectiva: *Dynamica A, De concursu corporum*, bes. prop. 10 und 12, S. 403f. [Fig. 1]: Die Punktbezeichnung B ergänzt Hrsg. gemäß den Angaben im Text. Ein ebenfalls gestrichener Entwurf zum Diagramm wird nicht wiedergegeben.

gravitatis corporum A , E , et CD , incedere in recta CD . Nam $1R$ centrum gravitatis ipsorum $1A$ et $1E$ cadit in rectam CD , et proinde centrum gravitatis omnium trium cadit in rectam $1RB$, centrum ipsius CD nempe B , et centrum ipsorum $1A$, $1E$, nempe $1R$ jungentem; in situ autem $2A$, $2E$, coincidit horum centrum $2R$, cum B itaque post ictum commune centrum porro perget in recta BD . Et quidem eadem celeritate qua ante (per prop. [12]). Quod si ergo corpus CD quiescat post ictum, adeoque et B , necesse est R progredi in $3R$, ut venerat ex $1R$. Seu esse motum $B3R$ aequalem motui $1RB$ porro et $3A3E$, debet esse aequalis ipsi $1A1E$, ut eadem servetur celeritas respectiva.



[Fig. 2]

Concurrant in B aequalia corpora A , E , motibus aequalibus $1A2A$, $1E2E$ obliquis ad planum contactus RB . Patet centrum gravitatis R , incedere ab $1R$, ad B motu recto $1RB$. Perget ergo eadem celeritate in directam, motu $B3R$ (per prop. 12) sed celeritas respectiva etiam eadem manere debet, adeoque et distantia $3A3E$ aequalis ipsi $1A1E$, (per prop. 10)[,] est autem ergo et $3A3R$ aequ. $1A1R$ ergo et triangula $1AB1R$ et $3AB3R$

1 $1R$ centrum gravitatis (1) punctorum (2) ipsorum L 2 omnium (1) | cadit *streicht Hrsg.* | in rectam $1RB$ (2) trium L 3f. horum (1) | centrum *streicht Hrsg.* | , et p (2) centrum (a) cum B (b) $2R$, cum B itaque post ictum (aa) porro (bb) commune centrum porro L 4f. BD . (1) Jam CD aut non movetur, aut non nisi (2) Quod si simu (3) Quodsi jam (4) | Et quidem eadem celeritate qua ante (per prop. | 12) *erg. Hrsg.* | *erg.* | (5) Quod L 5 quiescat (1) , adeoque (2) post L 6 progredi (1) ut ante (2) in L 6–8 ex $1R$. (1) Et cum (2) Quod (3) | Seu (1) est $B3R$ aequ. $B1R$ (2) esse motum $B3R$ aequalem motui (a) $B1R$ (b) $1RB$ [...] respectiva. *erg.* | (a) Et quia A et E , debent (aa) sic sita[!] (bb) sita (cc) esse eodem modo in $3A$ et $3E$ cum respectum ipsius CD necesse est angulos $3EBD$, et $3ABD$ esse aequales, adeoque et | angulum *erg.* | $1ABC$, ipsi $3ACD$. (b) [] Concurrant L 8 in B *erg.* L 8 E , (1) lineis (2) motibus aequalibus L 9 RB . (1) Centrum g (2) M (3) Patet L 9 ad B (1) in recta $1R$ (2) motu L 12 ergo et (1) triangulum (2) triangula L

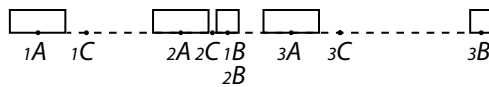
4f. Et [...] prop. [12]: Der von Leibniz nicht ausgeschriebene Verweis „(prop.“ gilt wahrscheinlich *Dynamica A, De concursu corporum*, prop. 12, S. 404; vgl. die gültige Fassung dieser Passage (Z. 10). 10 (per prop. 12): *Dynamica A, De concursu corporum*, prop. 12, S. 404. 12 (per prop. 10): *Dynamica A, De concursu corporum*, prop. 10, S. 403.

congruunt, angulique adeo ad B , aequantur.

[166 v^o]

[Prop. 26]

Si corpus idem vel aequale successive diversis velocitatibus in diversa corpora inter se aequalia, quiescentia, incursu pleno impingat[,] erunt detrimenta
 5 velocitatis in corpore incurrente ipsis velocitatibus proportionalia. Et quatenus hoc contingit cum mobile movetur in medio fluido uniformi erunt in aequalibus spatii elementis, decremента velocitatis ipsis velocitatibus proportionalia.



[Fig. 3]

Sit enim corpus A incurrens in quiescens B in loco $1B$ (qui simul et $2B$ ob quietem)
 10 et primo quidem pleno incursu (hoc est normaliter et centraliter) velocitate $1A2A$ et centrum gravitatis eorum moveatur velocitate $1C2C$. Utique post concursum perget velocitate $2C3C$ aequali ipsi $1C2C$, et A eunte velocitate $2A3A$, ac B velocitate $2B3B$ post concursum debet esse $3A3B$ aequalis ipsi $1A1B$ (ut eadem servetur celeritas respectiva).

1 congruunt, (1) seu (2) angulusque (3) angulique adeo | adeo *gestr.* | ad L **1-4** aequantur. [166 v^o] | Prop. 26 *erg. Hrsg.* | (1) Si corpus idem incurrat in diversa (2) Si duo corpora (a) incurrant (a) concurrant velocitatibus diversis erunt (3) Si corpus (a) incurrat in (aa) dive (bb) qui (b) incurrat diversis velocitatibus in diversa corpora | inter se *erg.* | aequalia, | quiescentia, *erg.* | erunt (c) idem [...] quiescentia, | tam exigua ut magnitudo eorum non (1) sit (2) sit considerabilis *gestr.* | incursu (aa) pleno incidat (bb) simili (cc) simili (dd) pleno impingat erunt L **5f.** proportionalia. (1) Sit corpus A (2) Et (a) si tale quid contingat (b) quatenus hoc contingit L **6** fluido (1) sibi simili, erunt corpora (2) uniformi L **9f.** in loco $1B$ (1) et $2B$ (2) (qui simul et $2B$) (3) (qui simul et $2B$ (a)) (b) ob quietem (aa) dire (bb) et (cc) | et primo quidem *erg.* | pleno [...] centraliter) *erg.* L **10f.** $1A2A$ (1) . Utique (2) et L **11** moveatur (1) linea (2) velocitate $1C2C$. (a) Utique (b) Utique L **11f.** perget (1) velocitate $2C3C$ ae (2) velocitate $2C3C$ (a) et A (b) aequali ipsi $1C2C$, (aa) et quia A perveniet in $3A$ post (bb) et posito A (cc) et A L

2 [Prop. 26]: Die nachfolgende Passage stellt vermutlich den Wortlaut der bereits auf Bl. 166 r^o angekindigten „prop. 26“ dar. Dort hatte Leibniz die entsprechende Überschrift, allerdings ohne weiteren Text, aufgesetzt (siehe die Variante (1) zu S. 8.2–15) und sie gleich zugunsten einer „aliam [...] demonstrationem non inelephantem“ der vorhergehenden prop. 25 (Variante (2) ebd.) verworfen. Die fehlende Überschrift ergänzt Hrsg. [Fig. 3]: Ein gestrichener Entwurf zum Diagramm wird nicht wiedergegeben.

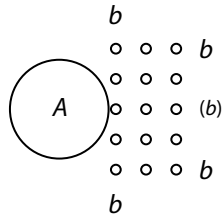
Itaque differentia inter ipsius A velocitatem priorem $1A2A$, et posteriorem $1A3A$ sic indagabitur[.] $1C2C$ aeq. $1A1B - 1A1C - 2B2C$ aequ. $2C3C$. $2A3A$ aequ. $2A2C + 2C3C - 3A3C$ et $3A3C$ aequ. $1A1C$. Ergo $2A3A = 2A2C + 2C1C - 1C1A$. Ergo fit $2A3A$ aequ. $2A2C + 1A1B - 1A1C - 2B2C - 1A1C$ jam $1A2A$ aequ. $1A1B - 2A2B$. Ergo fit $1A2A - 2A3A$ aequ. $1A1B - 2A2C - 2B2C - 2A2C - 1A1B + 1A1C + 2B2C + 1A1C$. Id est demtis utrobique 5 aequalibus fit detrimentum velocitatis seu $1A2A$ minus $2A3A$ aequ. bis $1A1C$ minus bis $2A2C$. Sed $1A1C - 2A2C$ est proportionalis ipsi $1A1B - 2A2B$ (in ratione scilicet ipsius corporis excipientis B ad corporum amborum summam $A + B$) et $1A1B - 2A2B$, est $1A2A$ velocitas incurrentis. Habemus ergo detrimentum velocitatis ipsi velocitati proportionale.

[167 r^o] Itaque si mobile A primum velocitate v corpusculo aliqui quiescente B plene 10

2 indagabitur (1) $1A1B + 2A2B$ (2) multiplicati (3) $1A2A$ plus $2A2B$ distantia corporum, sumta in (4) [$1A1B$ seu distantia corporum dividitur per $1C$ (a) in ratione (b) in duas partes $1A1C$ et $1B1C$ in ratione B ad A , apprimamus hanc rationem numeris n , m , erit $1A1C$ aequal. $n \cdot 1A1B$ et $1B1C$ aequal. $m \cdot 1A1B$] (5) $2A3A$ aequ. $2AC + 2C3C$ (6) $1C2C$ L 2 $2C3C$. (1) Ergo (2) Et (3) $2A3A$ L 3 Ergo $2A3A = (1) 1C2C$ (2) $2C2A + 2A$ (3) $2A2C + 2C1C - 1C1A$. erg. L 6f. bis $1A1C$ (1) - (2) minus bis $2A2C$ (a) sed si corporis | quiescentis erg. | B magnitudo sit inconsiderabilis, etiam (aa) $2A2C$ inconsiderabilis erit, seu (aaa) $2B$ (bbb) C et A (bb) ipsa (cc) ratio ipsius A . Suffecerit etiam considerare partem (aaa) ipsius A aequalem | ipsi erg. | , magnitudine inconsiderabilem (bbb) ipsius A , aequalem ipsi B a qua loco expellitur, quo facto erit (aaaa) $2A2B$ ad (bbbb) ratio ipsius $2A2B$ ad ipsam $1A1B$, (aaaaa) ad (bbbbb) id est ratio $2A2C$ ad $1A1C$, inconsiderabilis, adeoque pro quantitate bis $1A1C$ minus bis $2A2C$ sufficit quantitas bis $1A1C$, (aaaaa-a) eri (bbbb-b) est ergo detr (cccc-c) est autem $1A1C$ proportionalis ipsi $1A1B$, hoc est (ob $2A2B$ inconsiderabilem) ipsi $1A2A$ velocitati ipsius A . Jam (aaaaa-aa) in Medio (aaaaa-aaa) corpus (bbbb-bbb) contin (bbbb-bb) si medium fluidum uniforme, ex (aaaaa-aaa) corporibus (bbbb-bbb) corpusculis aequalibus quiescentibus a solido dimovendis constare intelligatur, idem in aequalibus spatii particulis perpetuo continget. Licet vero partes medii etiam nondum expulsae in motum nonnihil concitentur a motu vicinarum jam impulsarum, is tamen motus (aaaaa-aaaa) est ad latus (bbbb-bbbb) quatenus ad latus est non consideratur, et quatenus (aaaaa-aaaa) in (aaaaa-aaaa-a) fluidum (bbbb-bbbbb-b) fluido excitatus (bbbb-bbbbb) directus est, magnam partem fluido et mobili est communis, atque ita nihil mutat. (b) quae quantitas est corporum distantiam[!] duplam[!] (c) quae est tum (-) (d) quae quantitas est ad $1A1B$, (aa) ut (bb) (seu | ad $1A$ *streicht Hrsg.* | (e) . Sed L 7 $1A1B - 2A2B$ (1) , id est ipsi $1A2A$ velocitat (2) (in L 7f. ipsius (1) B ad A (2) corporis L 8 B erg. L 8 $A + B$ erg. L 10 mobile (1) primum corp (2) A primum | velocitate v erg. | corpusculo L 10-S. 12.2 B (1) | impingat, *streicht Hrsg.* | (2) plene impingat, et (a) gradu aliquo velocitatis amisso (b) et (c) et residua velocitate (v) nihilominus pergat, (aa) et (bb) ac mox (aaa) | novo *streicht Hrsg.* | impingat corpusculo F quiescenti (bbb) in novum | incurrat *gestr.* | corpusculum quiescens L

10-S. 12.10 Itaque [...] potest: Zu den Themen der prop. 26 (Proportion der Geschwindigkeitsabnahme beim Stoß in ein gleichförmiges Medium) vgl. das Konzept *Physico-mechanicae leges* von Herbst 1688, *LSB* VIII, 3 N. 68, bes. S. 751–754 mit der dazugehörigen [Fig. 2].

impingat, et residua velocitate (v) nihilominus pergat, ac mox in novum corpusculum quiescens (B) priori aequale, plene incurrat, iterumque aliquid velocitatis amittat, ita ut residua velocitas sit $((v))$ [,] patet detrimenta velocitatum esse velocitatibus proportionalia[,]
seu fore $v - (v)$ ad $(v) - ((v))$ ut v ad (v) .



[Fig. 4]

- 5 Et quidem si corpus aliquod solidum A notabilis magnitudinis, potissimum autem
regulare et ab utroque latere se eodem modum habens, inprimis globus[,]
feratur in fluido quiescente (quoad sensum scilicet) quod ex particulis aequalibus et similibus, potissimum
globulis $b.b$ compositum fingi[,]
fas est irregularitates quibus a pleno incurso receditur fere
mutuo compensantur. Et ob exiguitatem partium fluidi, quae quasi ad puncta rediguntur,
10 quilibet incurso in globum summae parvitas seu in punctum pro centrali haberi potest.

2f. residua (1) velocitatis (2) velocitas sit ((v)) (a) ajo (b) patet L 5 A erg. L 5f. potissimum
autem (1) regulare, | ut globus erg. | quis (2) regulare et (a) utrinque eodem (b) ab [...] globus erg. L
7 quiescente (quoad sensum scilicet) erg. L 7f. aequalibus (1) qui (2) et quiescentibus, (3) et similibus,
potissimum globulis | b. | (b). gestr. | b erg. | (a) constare (b) compositum L 8f. fere (1) utrinque
(2) mutuo L 10 globum (1) tam exiguum (2) summae L

[Fig. 4]: Leibniz hat die Körperbezeichnung (b) verworfen; vgl. die Streichung in der Variante (3) zu Z. 7f.

De concursu centrali obliquo. Et calculus pro concursu globulorum pen(d)ulis. Casus varii. Experimenta Regnalti examinata.

¹ Et *erg.* L

¹ De concursu centrali obliquo: Der erste Punkt in dieser Aufstellung verschiedener noch zu behandelnder Gegenstände ist Thema zweier, vermutlich noch während des Italienaufenthalts oder auf der Rückreise verfasster, Konzepte mit der Überschrift „Prop. ... Problema. Impulsus Eccentricae directi effectum explicare“: RK 60142 (LH XXXV 10, 17 Bl. 9) und RK 60297 (LH XXXVII 5 Bl. 41). Sie erscheinen in *LSB* VIII, 4 (aktuell als N. 29₁ in der Vorausedition von Dezember 2022). Der Wortlaut dieser Überschrift lässt die Vermutung zu, dass die Konzepte für die *Dynamica*, und zwar zur Einfügung an eine spätere Stelle des Abschnitts *De concursu corporum*, bestimmt waren. **1f.** Et calculus [...] examinata: Der letzte Punkt dieser Aufstellung – und womöglich auch, implizit, der zweite – bezieht sich auf François Regnauld's mit Pendeln durchgeführte Experimente über den Stoß: F. REGNAULD, Brief an B. de Monconys vom 21. Dezember 1655, in B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Teil III: „Lettres escrites à Monsieur de Monconys“ (Lyon 1666, S. 52–55, getrennte Paginierung). Einen „calculus pro concursu globulorum pendulis“ hatte Leibniz bereits in den „schedae“ *De corporum concursu* von Januar und Februar 1678 aufgestellt, allen voran der *Scheda secundo-sexta*: *LSB* VIII, 3 N. 58₈. Die empirische Grundlage dieser „Experimenta percussionis“ betitelten Ausführungen ging ausnahmslos auf Regnauld's Versuche mit Pendeln zurück: Sowohl die Beschreibung des Aufbaus der Experimente nebst Diagramm (S. 621 f.) als auch sämtliche experimentelle Werte (Tabellen auf S. 605–612) sind Regnauld's Publikation entnommen.

II. KRÄFTE

2. SOLUTIO DIFFICULTATIS DE INCURSO OBLIQUO [RK60222]

[1678 – 1683 (?)]

Überlieferung:

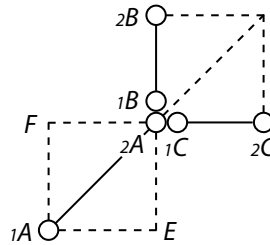
L Konzept: LH XXXVII 4 Bl. 4. Ein Blatt 2^o; **Wasserzeichen** in der Blattmitte (Papier aus dem Harz); Papiererhaltungsmaßnahmen; linker Rand beschnitten; geringfügiger Textverlust durch Papierschaden am unteren Rand von Bl. 4 r^o. Eineindrittel, vorwiegend einspaltig beschriebene Seiten.

5

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen im Träger von N. 2 (Papier aus Lauenstein im Harz) ist im Leibnizkorpus nach heutigem Kenntnisstand für den Zeitraum 1680 bis 1683 belegt; außerhalb des Korpus tritt es bereits ab 1678 auf. Darauf beruht die vorgeschlagene Datierung.

Der vorliegende Text setzt eine quadratische Schätzung der *potentia* oder *vis* voraus, die Leibniz erst im Laufe der *schedae De corporum concursu* von Januar und Februar 1678 (*LSB* VIII, 3 N. 58) 10 entwickelte und begründete. Das letzte dieser Konzepte, die *Scheda decima* (N. 58₁₂, bes. S. 658 f.), wendete das neue Kraftmaß auf dieselbe Schwierigkeit beim schiefen rechtwinkligen Stoß an, die Leibniz auch in N. 2 thematisiert; die Lösung ist in beiden Texten gleich.

N. 2 beginnt *in medias res*, mit der Ankündigung der Ableitung einer Lösung aus dem Vorhergehenden: „Tollitur hinc etiam difficultas...“ (S. 18.2). Des Weiteren erwähnt Leibniz in der Passage auf 15 S. 19.16f. einige „principia“, die bislang („hactenus“) erörtert worden seien; allerdings enthält N. 2 keinen solchen Textabschnitt. Daher stellt der vorliegende Text kein eigenständiges Stück dar. Vermutlich ist es die Fortsetzung eines anderen, noch nicht ermittelten Konzeptes; oder es wurde von Leibniz womöglich als Versatzstück für andere Abhandlungen (über die Grundsätze des Stoßes, der Kraftlehre oder der gesamten Mechanik) konzipiert worden. In Frage kommt möglicherweise das Stück N. 3 bzw. der Komplex, 20 wovon N. 3 einen Teil bildete (siehe die Datierungsbegründung dort.) Der Textzeuge *L*¹ (LH XXXVII 5, Bl. 53–54) enthält ab Bl. 53 v^o eine Parallelstelle zu N. 2, die mit ähnlichen Worten eingeleitet wird („ex solutione nodi difficillimi, qui multos ejus sectatores torsit, nec nisi ex nostris principiis explicari potest.“)

[4 r^o]

[Fig. 1]

Tollitur hinc etiam difficultas quae multos torsit in Hypothesi communi. Sint tres globuli
 aequales ita dispositi, ut uno A per lineam rectam ($1A2A$) in eodem cum eorum centrīs
 plano positam in duos reliquos B, C , simul incurrente, centra eorum constituent triangulum
 5 rectangulum aequilaterum, centrumque ipsius A , nempe $2A$, incidat in angulum rectum;
 quaeritur quam directionem atque celeritatem globulus A , globulis B et C imprimat.
 Quod ut inquiramus, recta $1B2A$ producat versus E , ita ut $1AE2A$ constituat triangulum
 rectangulum aequilaterum angulum rectum habens in E . Sane ex ipsius Cartesii traditis
 corpus A oblique incurrens in corpus B , celeritate, $1A2A$ censendum est directe in ipsum
 10 incurrisse celeritate $E2A$, in corpus vero [C] celeritate $1AE$, si ergo ponamus corpus A
 quiescere in loco $2A$ post incursum, vi sua in corpora B et C translata, utique corpori B
 dabit celeritatem et directionem $1B2B$, qua (in tempore aequali cum eo quo A uniformiter
 motus prius pervenerat ab $1A$ ad $2A$ seu ab E ad $2A$) perveniat ad $2B$, posita $1B2B$

3 aequales erg. L 3 ut (1) centra eorum sint (2) uno A (a) linea recta (b) per lineam rectam L
 4 B, C , (1) incurrente, centra eo (2) an (3) simul L 6 quam (1) (viam) (2) directionem atque
 celeritatem globulus A , globulis B et C quiescentibus imprimat. (3) directionem L 6f. impri-
 mat. | Quod ut inquiramus, erg. | (1) in recta (a) $1B2A$ (b) $1B2A$ producta (2) recta $1B2A$ producat L
 8 aequilaterum (1) in (2) angulum L 10 B L ändert Hrsq. 11 $2A$ (1), et (2) post incursum, L
 12 qua (1) (eodem tempore (2) (in tempore L 12f. quo A (1) pervenerat uniformi (2) uniformiter
 motus prius pervenerat L

[Fig. 1]: Ein gestrichener Entwurf zum Diagramm wird nicht wiedergegeben. 2 Tollitur hinc
 etiam: Anspielung (auf ein anderes Stück, wovon N. 2 die Fortsetzung darstellt) noch nicht ermittelt.
 4f. triangulum rectangulum aequilaterum: Gemeint ist ein rechtwinkliges Dreieck mit gleich langen
 Katheten. 8 Ex ipsius Cartesius traditis: Siehe R. DESCARTES, *Principia Philosophiae*, pars II, § 36,
 Amsterdam 1644, S. 53f. (DO VIII.A, S. 61f.).

aequali cum ipsa $[E_2A]$, et idem corpus A ipsi C dabit celeritatem et directionem ${}_1C[{}_2]C$ aequalem ipsi ${}_1AE$ vel F_2A , ita ut etiam eodem tempore perveniat ab ${}_1C$ ad ${}_2C$, quo B ab ${}_1B$ ad $[{}_2B]$. Perinde ac si globus A veniens celeritate uniformi E_2A , ab E in ${}_2A$ et ibi incurrens quiescenti globo B huic dedisset suam celeritatem ac directionem, vel veniens celeritate uniformi ${}_1AE$ seu F_2A ab F ad ${}_2A$ et ibi incurrens quiescenti globo C , huic dedisset suam celeritatem ac directionem. Sed hinc sequitur paradoxum, nempe post incursum majorem fore quantitatem motus quam ante incursum, nam ante incursum erat quantitas motus factum ex ducti ponderis A , in celeritatem repraesentatam per diagonalem quadrati, ${}_1A_2A$, et post concursum quantitas motus erit factum ex ductu ponderis B (quod aequale ipsi A) in celeritatem repraesentatam per latus ${}_1B_2B$; una cum facto ex ductu ponderis C (quod etiam aequale ipsi A) in latus ${}_1C_2C$ (ipsi ${}_1B_2B$ vel E_2A aequale). Ergo quantitas motus ante incursum, erit ad eam quae est post incursum, ut rad. quadr. de 2 ad ipsum 2, seu ut diagonalis ad duplum latus quadrati. Ergo si potentia consistit in quantitate motus, erit effectus potentiae [major], dabiturque motus perpetuus mechanicus non difficili applicatione. Quod est absurdum.

Haec difficultas proposita quidem sed nondum soluta est, quod nunc ex principiis nostris hactenus explicatis pulchre fiet. Nam aequalibus positis corporibus potentiae non sunt ut celeritates, sed ut altitudines ex quibus labendo corpora acquirere potuissent has celeritates, seu ad quas rursus ascendere his celeritatibus possent. Altitudines autem sunt

1–3 ipsa | A_2E ändert Hrsg. | , (1) | eodem tempore streicht Hrsg. | (a) eademque celeritate (b) | ${}_1C$ perveniat ad ${}_2C$ streicht Hrsg. | celeritate et directione ${}_1C_2C$ aequali cum ${}_1AE$ (2) idem [...] directionem | ${}_1C_1C$ ändert Hrsg. | aequalem [...] ita ut | etiam erg. | [...] ad | ${}_1C$ ändert Hrsg. | . Perinde L 3f. veniens (1) ab E (2) celeritate | uniformi erg. | E_2A , ab E in (a) ${}_1C$ (b) ${}_2A$ et | ibi erg. | incurrens L 5 ${}_1AE$ (1) ab (2) seu L 5f. globo (1) B , (2) C , L 6 sequitur paradoxum, nempe erg. L 7 post (1) concursum (2) incursum L 7 ante (1) concursum (2) incursum, L 8 ducti (1) globi (2) ponderis L 8 celeritatem (1) repraesentatam (2) repraesentatam per erg. L 9f. factum ex (1) celeritate (a) ${}_1B$ (b) lateris ${}_1B_2B$ in pondus (2) ductu ponderis B (| quod erg. | aequale ipsi A) (a) et (b) una cum facto ex cel (c) in L 12 Ergo (1) et (2) quanti (3) si quantitas (4) celeritas (5) quantitas motus ante (a) concursum (b) incursum, erit ad (aa) celeritatem (bb) eam quae est post (aaa) concursum, (bbb) incursum, L 13 Ergo (1) effectus erit (2) si L 14 causa, L ändert Hrsg. 15 non difficili applicatione erg. L 17 fiet. (1) Sunt enim potentiae non ut (2) Nam (a) in (b) res (c) aequalibus positis (aa) corporis (bb) corporibus L 18 celeritates, (1) sed ut altitudines, hoc (2) sed ut altitudines ex L 19 ascendere (1) ipsa (2) his celeritatibus L

16f. ex principiis nostris hactenus explicatis: Anspielung (wohl auf ein anderes Stück) noch nicht ermittelt. Leibniz hat bislang (hactenus) im Laufe von N. 2 (Bl. 4 r^o) keine Erklärung „ex principiis“ vorgebracht, sondern nur die mit ihnen verbundene „difficultas“ vorgestellt. Die Anspielung gilt also auf den Text, von dem N. 2 die Fortsetzung darstellt.

ut quadrata celeritatum, jam eadem manent quadrata celeritatum post incursum, quae ante eum erant, quia quadratum diagonalis $1A2A$, quadratis laterum $1AF$ (seu $1B2B$) et $E2A$ (seu $1C2C$) aequatur[,] itaque tam ante quam post concursum eadem vis seu potentia elevandi pondus datum, superest.

- 5 Quemadmodum ergo Geometriae maxima pars nititur hoc axiomate, quod totum aequatur omnibus suis partibus, vel quod figura tota ex alterius totius transformatione facta ipsi est aequalis[,] ita scientia Mechanica potissimum nititur hoc universalissimo principio nostro, quod effectus integer equipolleat causae plenae, et si plures causae concurrant ad eundem effectum, seu eadem causa vim suam in plures effectus
10 spargat, collectis in unum vel causis vel effectibus, aequalis maneat potentia.

- [4 v^o] Et quemadmodum Geometrae ducendo ad absurdum ostendere solent, partem fore aequalem toti, vel omnes partes simul esse toto majores; ita ego Mechanica Theoremata demonstro ducendo ad Motum perpetuum tanquam ad absurdum, seu ostendendo si quis dissentiat fore effectum potentio-rem causa. Et subinde jam alii viri egregii ut Stevinus
15 et Hugenius in peculiaribus quibusdam casibus simili ad absurdum ducendi ratione sese tuto uti posse crediderunt, non verentes scilicet ne quis unquam Motum perpetuum Mechanicum reperiat. Ego vero omnia ad hanc unam aequationem causae et effectus, (cujus ope Mechanica ad calculum Geometricum accurate revocantur) reduxi opinor primus et magis particulariter alias dabo. Ex quo etiam patere arbitror, quanti sit momenti pro
20 scientiis inferioribus vera in Metaphysicis axiomata constituuisse.

1f. manent quadrata celeritatum (1) quam ante, (2) post (a) concursum, (b) incursum, quae ante eum erant, L 4 pondus (1) aliquod, (2) datum, L 6f. vel quod figura | tota erg. | ex alterius | totius erg. | transformatione facta ipsi est aequalis erg. L 7 scientia erg. L 7 nititur (1) hoc (2) hoc universalissimo L 8f. plenae, (1) seu (2) et si plures (a) effectus conc (b) causae L 10 spargat, (1) (-) collectione (2) collectis L 10 aequalis (1) manebit (2) maneat L 11 Geometrae (1) aliquid (2) ducendo L 11 solent, (1) totum (a) esse (b) fore (2) partem L 12 Theoremata erg. L 13 ducendo (1) ab usu absurdum, atque dum ostendo, ita (a) for (b) non (2) ducendo ad L 13f. ostendendo (1) ita (2) si quis dissentiat L 14 causa. (1) Nec puto (2) Et L 15 absurdum (1) deduci (2) absurdum ducendi L 17 ad (1) hoc (2) uni (3) axi (4) hanc L 18 revocantur) (1) possunt (2) posse reduxi opinor (3) reduxi L 19 et magis particulariter alias dabo. erg. L 19f. quanti (1) sint (2) sit momenti (a) Axiomata (b) solidioris Metaphysicae propositiones (c) in metaph (d) | pro erg. | scientiis L

14f. Stevinus et Hugenius: Zu Stevin siehe S. STEVIN, *De Beghinselen der Weeghconst*, Leiden 1586, Buch 1, Teil 2, Theor. XI Prop. XIX mit Koroll. I, S. 40–42 (*SPW* I, S. 174–179). Zu Huygens siehe *Horologium Oscillatorium*, pars IV, hypothesis I, S. 93–95. 19 alias: Anspielung noch nicht ermittelt.

3. MODUS POTENTIAE CORPORUM DEFINIENDAE [RK60305+60306]

[1680 – 1684]

Überlieferung:

- L^1 Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 53–54. (Unsere Druckvorlage.) Ein Bogen 2^o; Wasserzeichen in Bl. 54, Gegenmarke in Bl. 53; Papiererhaltungsmaßnahmen; Ränder ausgefranst; ein Loch am oberen Rand von Bl. 54 (dort hatte Leibniz mittels Siegelwachses den, heute getrennten, Träger von L^2 angeklebt). Vier vorwiegend einspaltig beschriebene Seiten. 5
- L^2 Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 55. Ein Zettel (ca. 8 x 16,5 cm.); Papiererhaltungsmaßnahmen; alle Ränder beschnitten. Zwei Seiten; gesamter Text gestrichen, Zeichnung nicht gestrichen. Auf Bl. 55 v^o, quer zur Schreibrichtung, der eigenhändige Text: *Monsieur [/] j'espère que vous aures receu la mienne, et;* auf Bl. 55 r^o Siegelwachs mit Papierresten (Leibniz hatte mittels Siegelwachses den Zettel an den, heute getrennten, Träger von L^1 angeklebt). 10

Datierungsgründe: Das Konzept N. 3 ist in zwei Textzeugen, die sich auf je einem separaten Träger befinden, überliefert. Der Zeuge L^1 auf dem Bogen LH XXXVII 5 Bl. 53–54, der die Gesamtheit des Textes umfasst, bildet unsere Druckvorlage; L^2 auf dem Zettel LH XXXVII 5 Bl. 55 stellt die erste, nachträglich gestrichene Fassung des Schlussteils von N. 3 dar. Die vorgeschlagene Datierung stützt sich auf das Wasserzeichen im Träger von L^1 , das für den Zeitraum Februar 1680 bis Dezember 1684 mehrfach 15 belegt ist. Der Träger von L^2 enthält kein Wasserzeichen und der Briefanfang dort auf Bl. 55 v^o konnte noch nicht zugewiesen werden.

Der Text auf dem Zettel (L^2) hat Leibniz als Vorlage für eine Ergänzung in L^1 gedient, die er am Rand des letzten Blattes des Bogens, Bl. 54 v^o, nachgetragen hat: S. 31.24–34.7. Anschließend hat Leibniz den gesamten Text auf dem Zettel gestrichen, allerdings nicht die Zeichnung [*Fig. 6*] auf Bl. 55 r^o, von 20 der die Ausführungen in L^2 wie im fraglichen Abschnitt von L^1 wesentlich abhängen. Um die Figur zu erhalten, die aus Platzgründen nicht auf Bl. 54 v^o nachgezeichnet werden konnte, hat Leibniz den Zettel Bl. 55 mittels Siegelwachses an den oberen linken Rand von Bl. 54 v^o angeklebt und so gefaltet, dass die Zeichnung auf Bl. 55 r^o sichtbar wurde und zugleich der bedeckte Teil von L^1 zugänglich blieb. Dies bestätigen die Umriss des Lochs am oberen Außenrand von Bl. 54 und des Wachsstücks auf Bl. 55 r^o, 25 dem noch Papierreste ankleben. Zudem ist im Bereich von Bl. 54 v^o, der vom Zettel bedeckt war, eine geringere Papierverfärbung durch Lichteinfall feststellbar.

Der Eingangssatz von N. 3 nimmt Bezug auf eine bereits („jam“) gefundene wahre Definition der *potentia corporum*. Dieser Umstand lässt die Vermutung zu, dass es sich bei N. 3 um die Fortsetzung eines anderen, noch nicht ermittelten Stücks. Die Vermutung wird dadurch bekräftigt, dass Leibniz auf 30 S. 32.1 (in L^1) bzw. S. 30.4 (in der Vorlage L^2) auf ein vorangehend aufgestelltes *principium aequilibrü* verweist („Nimirum videtur quod supra stabilivimus principium aequilibrü cum his nostris rationibus pugnare“). An keiner anderen Stelle der Textzeugen wird ein solches Prinzip erwähnt. Womöglich handelt es sich bei diesen Passagen um Verweise auf das Stück, wovon N. 3 die Fortsetzung darstellt.

Die Passage über den schiefen rechtwinkligen Stoß und die Erhaltung der Kraft bzw. der *quantitas* 35 *motus* laut den Cartesianern im Textzeugen L^1 von N. 3 (ab Bl. 53 v^o) weist in Inhalt und Wortwahl bedeutende Ähnlichkeiten mit dem anfangslosen Text auf LH XXXVII 4, Bl. 4 (N. 2 in diesem Band). Möglicherweise diente N. 2 als Vorlage für diesen Abschnitt von N. 3, oder aber beide Texte waren als Teile eines größeren Komplexes angedacht.

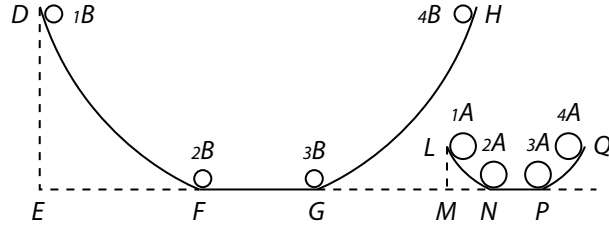
[53 r^o] Habemus jam verum Potentiae corporum definiendae modum, sequitur enim potentias a corpore descendendo quaesitas non esse ut tempora lapsuum, neque ut celeritates seu impetus acquisitos, sed ut spatia descensu uniformiter accelerato percursa, seu ut altitudines. Nam si globus D ex duplo (vel triplo) altiore loco delapsus fuisset, etiam duplo (vel triplo) altiorem, ac proinde tanto etiam graviorem globorum catenam per eandem quam prius altitudinem, unius scilicet globi extulisset. Potentia autem sunt ut effectus, seu ut pondera, quae ad datam quandam altitudinem elevare possunt.

Quia vero spatia motu uniformiter accelerato percursa, seu altitudines, sunt in duplicata ratione temporum, ac proinde et velocitatum seu impetuum quos corpus sub finem descensus habet; quemadmodum supra ostendimus; sequitur insigne Paradoxum, scilicet potentias corporis alicujus vel corporum aequalium esse inter se in duplicata ratione celeritatum; seu ut celeritatum quadrata.

Et proinde potentias corporum inaequalium inaequaliter motorum esse inter se, non ut vulgo putant in composita ratione corporum et celeritatum, sed in composita ratione ex simplici corporum, et duplicata celeritatum. Ut si sint corpora duo A et B , sitque corpus A quadruplum corporis B , et celeritas corporis B duplo major quam corporis A , foret potentia corporis B quadrupla potentiae corporis A , si duo haec corpora essent aequalia; nunc vero cum A vicissim quadruplum sit ipsius B , compensando erunt duae potentiae, factae ex multiplicatione corporis in quadratum suae celeritatis, utrobique aequales.

1 jam *erg. L¹* 2f. neque ut (1) celeritates (2) im (3) celeritates (a) descendendo (b) seu impetus acquisitos, | hi enim sunt temporibus proportionales, *gestr.* | sed *L¹* 5 proinde (1) et duplo graviorem (2) tanto *L¹* 5f. catenam (1) ad eande (2) per eandem *L¹* 8 spatia (1) seu alti (2) motu *L¹* 9 temporum, (1) itemque velocitatum (2) ac *L¹* 9 impetuum (1) desc (2) sub finem (3) quos *L¹* 11 vel corporum aequalium *erg. L¹* 11 inter se *erg. L¹* 13 inaequaliter motorum *erg. L¹* 13 inter se, (1) in (2) non *L¹* 15 Ut si (1) sit cor (2) sint corpora *L¹* 15f. corpus A (1) duplum (2) quadruplum *L¹* 16 corporis A , (1) erit (2) foret *L¹* 17 quadrupla (1) quam (2) potentiae *L¹* 18 vicissim *erg. L¹* 19 suae *erg. L¹*

1 Habemus [...] modum: Womöglich Verweis auf ein noch nicht identifiziertes Stück.



[Fig. 1]

Quae cum magni sint momenti, nec a quoquam explicata[,] ut clarius intelligantur. Sunt duo corpora A et B, inaequalis celeritatis, ita ut dum A ex loco 2A venit in locum 3A per rectam NP horisonti parallelam, motuque uniformi; eodem tempore B ex loco 2B veniat in locum 3B, etiam uniformi motu per rectam FG itidem horisonti parallelam; constat autem celeritates duorum mobilium uniformiter motorum esse inter se 5 ut longitudines eodem tempore percursas, itaque celeritas corporis A erit ad celeritatem corporis B, ut recta NP ad rectam FG. Si jam fingamus corpora haec duo istas celeritates acquisivisse descendendo ex alto; et corpus A, quidem ex loco 1A in 2A per inclinam LN altitudine LM, corpus vero B ex loco 1B in 2B per inclinam DF altitudine DE ac celeritates sub finem descensus in N et F quaesitas, in horisontali NP.FG cessante 10 jam acceleratione, aequabiliter continuare; necesse est ut celeritas per FG sit dupla celeritatis per NP, altitudinem DE esse quadruplam altitudinis LM, ostendimus enim supra, spatia seu altitudines corporum tali acceleratione descendendum esse in duplicata ratione celeritatum in descensu ultimarum. Jam quia ex principio nostro, effectus integer reproducit suam causam, ideo si ponamus corpus 3A in P, corpus vero 3B in G motum 15 rursus sursum convertere et inoffenso cursu instar pendulorum (abstrahimus enim animum ab obstaculis) per lineas inclinatas PQ. GH. utique resurgent ad altitudinem ex qua

Unter [Fig. 1]: LM sit aeq. NP.

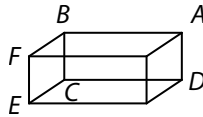
1 nec a quoquam explicata erg. L¹ 1f. intelligantur. (1) Esto (2) Sunt L¹ 3 rectam (1) FG hor (2) NP L¹ 3 motuque uniformi; erg. L¹ 8 et corpus erg. L¹ 8 loco erg. L¹ 8 in 2A erg. L¹ 10 ac (1) celeritas (2) celeritates L¹ 10f. horisontali (1) cont (2) con (3) | NP.FG cessante jam acceleratione, aequabiliter erg. | continuare; L¹ 12 altitudinem (1) per (2) DE L¹ 14 celeritatum (1) ultimarum (2) in descensu L¹ 16f. cursu (1) ascendere (2) | instar [...] obstaculis) erg. | per L¹

[Fig. 1]: Ein gestrichener Entwurf zum Diagramm wird nicht wiedergegeben.

descenderunt. Hinc si corpora A et B ponantur aequalia ejusdemque materiae, erit potentia corporis B quadrupla potentiae corporis A , idem enim pondus quadruplo altius extulit. Si vero corpus B vicissim ponatur pondere quadruplum corporis A , eadem erit potentia utriusque.

- 5 [53 v^o] Ejusdem enim potentiae est quatuor libras A , attollere ad altitudinem unius pedis LM , quam unam libram B attollere ad quatuor pedum altitudinem DE .

Itaque potentia corporis A erit ad potentiam corporis B , ut 4. factum seu productum multiplicatione ipsius corporis A , quod sit 4 librarum, in altitudinem LM , 1. seu quadratum celeritatis NP , etiam 1.; ad 4 factum multiplicatione B corporis 1. librae in altitudinem
10 DE seu 4, sive quadratum ipsius celeritatis FG seu 2. Sunt ergo potentiae corporum, ut facta ex ipsis in quadrata celeritatum. Et si corpora sint reciproce ut quadrata celeritatum aequalis ipsorum potentia erit.



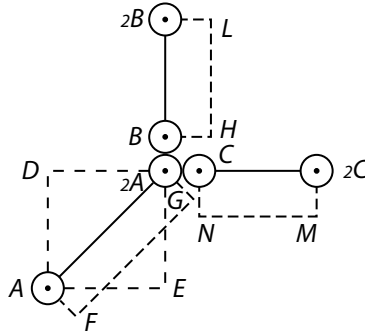
[Fig. 2]

Ex his apparet multum interesse, inter ea quae nos dicimus, eandem servari quantitatem potentiae, et quod dixit celeberrimus quidam nostri seculi philosophus, eandem
15 servari quantitatem motus. Sit corpus repraesentatum recta AB quod parallele moveatur celeritate ut BC , utique quodlibet punctum ejus movebitur eadem celeritate, et quantitas motus erit factum ex ductu celeritatis in quodlibet punctum corporis AB seu repraesentabitur rectangulo plano ABC . Sed potentiae quantitas, ut ostendimus, repraesentatur

6f. ad (1) potentiam (2) quatuor pedum altitudinem DE . (a) Itaque potentia corporis habebitur ex ducto (aa) magi (bb) ponderis seu ipsius corporis | A (B) erg. | , in altitudinem ex qua (aaa) descendis (bbb) motu ($aaaa$) accelerato ae ($bbbb$) aequabiliter accelerato descendisse fingi potest, seu in qua (b) Itaque L^1 7 4. erg. L^1 8 in (1) 1 altitudinem (2) altitudinem LM , L^1 9 factum (1) seu p (2) multiplicatione L^1 10 seu 4, (1) seu (2) sive L^1 11f. celeritatum (1) eadem (2) aequalis L^1 15 motus (1) , quem (2) , quam computant multiplicatione | quantitatis *streicht Hrsg.* | corporis per quantitatem celeritatis, seu rectangulo plano ABC ex ductu corporis repraesentati per rectam AB , in celeritatem repraesentati[!] per rectam (3) . Sit L^1 15 parallele erg. L^1

14f. quod [...] motus: Siehe R. DESCARTES, *Principia Philosophiae*, Pars II, § 36, S. 53f. (DO VIII.A, S. 61f.). 18 ut ostendimus: ?? Anspielung noch nicht ermittelt.

rectangulo solido AE . facto ex ductu ipsius AB (corpus repraesentat[i]) in quadratum $BCEF$, a recta BC celeritatem repraesentante.

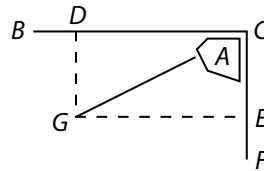


[Fig. 3]

Philosofum autem illum aliquid humani passum fuisse apparebi(t) ex solutione nodi difficillimi, qui multos ejus sectatores torsit, nec nisi ex nostris principiis explicari potest. Globus A moveatur uniformiter ex A in $2A$ super diagonali ipsius quadrati DE , et sub 5
finem Diagonalis offendat duos alios globos ipsi et inter se aequales B et C ita dispositos ut in ambos simul impingat eodem modo, et tria trium globorum centra incidant in extremitates Trianguli rectanguli isoscelis $B2AC$ angulum $2A$ rectum habentis. Quo facto statuunt motum ex A in $2A$ compositum intelligi debere ex duobus uno in $D2A$, altero in $E2A$ et B quidem impelli motu $E2A$, C autem motu $D2A$. Quare posito corpus $2A$ 10
quiescere post impactum, omnemque suum motum in duos globos excipientes transferre, motum $E2A$ quidem in B ita, ut aequali tempore, cum illo quo A venerat ab AE in $D2A$, etiam B veniat ex B in $2B$ sic ut $B2B$ sit aequalis et in directum jacens ipsi rectae $E2A$. Motum vero $D2A$ in C , ita ut aequali tempore cum illo quo A venerat ab AD in $E2A$ etiam C veniat ex C in $2C$ [,] sic ut $C2C$ sit aequalis in directum jacens ipsi rectae 15

1f. ex ductu (1) corporis (2) ipsius AB (corpus | repraesentatis ändert Hrsg. |) in quadratum $BCEF$, (a) repraesentans quadratum (b) a recta L^1 3 illum (1) fuisse lapsum (2) humanum aliquid (3) aliquid humani passum fuisse L^1 5 uniformiter erg. L^1 5 in $2A$ (1) in (2) super L^1 6f. ita (1) ut in eos s (2) dispositos ut in (a) eos simul i (b) ambos L^1 7f. modo, (1) sintque (2) et tria (a) globorum (b) trium globorum centra (aaa) disposita (bbb) extr (bbb) sint extremitates (bb) incidant in extremitates L^1 9 motum (1) corporis A (2) ex A L^1 10 in $E2A$ (1) cumque (2) et L^1 11 in (1) duo corpo (2) duos globos excipientes erg. L^1 12 motum erg. L^1 12 ut (1) eo tempore quo A venit (2) aequali [...] venerat L^1 13 in $2B$ (1) linea (2) sic ut L^1 13 aequalis | et gestr. | in L^1 13f. ipsi (1) $E2A$ (2) rectae $E2A$. L^1 14 ut (1) eo tempore quo A venit (2) aequali [...] venerat L^1

D_2A . Cum ergo tanto tempore quo A venerat in $2A$, etiam B veniat in $2B$ et C in $2C$
 motibus uniformibus, ut suppono, patet celeritates corporum A . B . C repraesentari rectis
 A_2A . B_2B . C_2C quantitasque motus ante occursum cum solum corpus A moveretur erit
 factum ex ductu corporis A seu rectae AF ipsum repraesentantis in rectam A_2A quae
 5 celeritatem ejus repraesentat, itaque quantitas motus ante concursum repraesentabitur
 rectangulo A_2AGF . [54 r^o] Sed post concursum quiescente corpore A , et motis corporibus
 B . C . quantitas motus integra componetur ex quantitibus motus duorum corporum.
 Ponamus autem corpus B repraesentari recta BH et corpus C recta CN . Ideo cum
 celeritas illius (ex prioribus) repraesentetur recta B_2B , et celeritas hujus recta C_2C , ideo
 10 quantitas motus prioris repraesentabitur rectangulo B_2BLH , posterioris vero rectangulo
 C_2CMN . et tota quantitas motus post concursum exhibebitur summa horum duorum
 rectangulorum, ac proinde deberet esse aequalis rectangulo A_2AGF . Cumque rectae
 AF . BH . CN altitudines rectangulorum sint aequales, quia corpora quae repraesentant,
 aequalia sunt; ideo sublata communi altitudine, etiam B_2B et C_2C simul debent esse
 15 aequales ipsi A_2A . Sed B_2B aequatur ipsi E_2A , et C_2C ipsi D_2A , ergo E_2A et D_2A , seu
 duo latera quadrati aequalia erunt diagonali A_2A . quod est absurdum. Sunt enim majora:
 aucta est ergo motus quantitas. Quare alterutrum falsum esse necesse est, vel illam motus
 obliqui ex duobus perpendicularibus compositionem, qua idem philosophus utitur; vel
 perseverationem ejusdem quantitatis Motuum, quam affirmat.

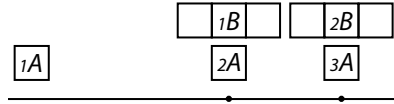


[Fig. 4]

2 motibus uniformibus, ut suppono *erg.* L^1 3 motus (1) post occursum erit (2) ante L^1 5f. re-
 praesentabitur (1) triangulo (2) rectangulo (a) AG_2A (b) A_2AGF . L^1 6f. quiescente corpore A , et
 motis corporibus B . C . *erg.* L^1 7 motus (1) corporis (2) duorum (3) integra L^1 9 illius (1) re-
 praesentetur (2) ex L^1 14 ideo (1) demta communi altitudine (2) sublata L^1 15 ergo (1) B_2B
 et (2) E_2A L^1 17 vel (1) illam duplicem (2) illam L^1 19–S. 27.1 affirmat. (1) Sed ex nostris
 (2) Ex nostris L^1

17f. vel illam [...] utitur: Siehe DESCARTES, *Principia*, Pars II, § 32, Amsterdam 1644, S. 50 (DO VIII.1,
 S. 57f.). 18f. vel [...] affirmat: a.a.O., § 36, S. 53f. (DO VIII.A, S. 61f.). [Fig. 4]: Leibniz hat
 die Bezeichnungen der Punkte D und F nachträglich ausgetauscht. Auf die ursprünglichen Bezeichnungen
 dieser Punkte wird in den gestrichelten Varianten zu S. 27.7f. Bezug genommen.

Ex nostris vero principiis res mirifice succedit quoniam iisdem existentibus corporibus potentiae aestimandae sunt quadratis celeritatum, quas celeritates rectis A_2A , B_2B , C_2C repraesentari diximus, patet eandem esse potentiam ante occursum, quadratum nempe rectae A_2A , quae est post concursum, quia ex notissima Pythagorae propositione quadrata 5
 rectarum B_2B (sive E_2A) et C_2C (sive D_2A) simul sumta aequantur quadrato ipsius A_2A . Idemque evenisset, si DE non fuisset quadratum, sed rectangulum aliud. Ponamus enim corpus A in duo corpora BC , FC angulum in C rectum facientia, incurrere motu in parallelogrammi DE diagonali GC et corpus A post incursum quiescere, totamque suam vim in ipsa transferre; tunc posito corpus hoc simul incurrere in utrumque parietem, BC et FC , (quamcunque demum ipsum A figuram habeat[)], illi quidem imprimet velocitatem ut 10
 CE huic velocitatem ut CD posito parietum inter se et cum corpore A pondus idem esse, quoniam quadratum CE seu potentia corporis BC , cum quadrato CD seu potentia corporis FC , aequatur quadrato GC [seu] potentiae corporis A , atque ita aequalis erit potentia ante et post concursum. Eademque opera ictuum obliquorum mensuram didicimus; et quanta celeritas quantaque potentia corporibus obliqua impressione communicetur. 15



[Fig. 5]

Si corpori A quod motu aequabili fertur in medio cursu seu in loco $2A$ imponatur vel adjungatur aliud corpus B . tunc celeritas qua totum ex illis compositum perget, minor reddetur, sed non in ratione aggregati corporum ad corpus prius motum A , verum in

1 res erg. L^1 2 celeritates erg. L^1 2f. B_2B | sive E_2A gestr. | , C_2C | sive D_2A gestr. | repraesentari L^1
 4 ex notissima Pythagorae propositione erg. L^1 5 rectarum (1) E_2A (sive B_2B) et (2) B_2B L^1
 5 sumta (1) quadrato (2) aequantur quadrato L^1 7f. corpus A (1) occurrere (2) incurrere in murum
 angulosum (a) BCD (b) BCD (c) $BFCE$ (d) duo corpora (aa) CD (bb) DC (cc) BC , FC (aaa) angulo in
 C recto (bbb) angulum in C rectum facientia, incurrere motu in (aaaa) diagonali (bbbb) parallelogrammi
 (aaaaa) FE (bbbbb) DE L^1 9 vim in (1) murum (2) ipsa L^1 9-11 BC et (1) CD (2) DC (3) FC ,
 | (quamcunque demum ipsum A figuram habeat erg. | illi quidem (a) dabit po (b) imprimet velocitatem
 (aa) rectae ut EC (bb) ut (aaa) EC (bbb) CE L^1 11 posito (1) murorum (2) parietis (3) parietum
 (a) et corporis A , (b) inter L^1 12 seu erg. L^1 12 quadrato (1) FC (2) CD | seu erg. | potentia L^1
 13 seu erg. Hrsq. 16 A erg. L^1 16 seu in loco $2A$ erg. L^1 17 corpus B . (1) celeritas qu
 (2) tunc L^1 17 compositum (1) movebitur (2) $2A1B$ (3) movetur (4) perget, L^1 18 ratione
 | ratione erg. u. gestr. | aggregati L^1 18-S. 28.1 verum in (1) illa ratione (2) ratione illius rationis L^1

ratione illius rationis subduplicata. Sive si corpus A certo tempore percurrat longitudinem aliquam $1A2A$ et tunc secum (sine ullo ictu resistantiave) abripiat aliud corpus B pergatque aequali tempore ex $2A$ in $3A$, erunt celeritates seu longitudines aequalibus temporibus percursae $1A2A$, et $2A3A$ inter se, in subduplicata ratione aggregati corporum $A + B$ ad corpus prius motum A [54 v^o] vel quod idem est corpora $A + B$ et B erunt in duplicata ratione reciproca celeritatum $1A2A$, et $2A3A$, sive reciproce ut celeritatum quadrata. Itaque si corpus posterius seu compositum $A + B$ sit quadruplum prioris A , erit quadratum celeritatis prioris $1A2A$ quadruplum celeritatis posterioris $2A3A$, sive ipsa celeritas prior dupla posterioris. Ita enim potentia (4) seu productum ex corpore $A + B$, (4) multiplicato [in] celeritatis suae $2A3A$ quadratum (1) erit aequale potentiae (4) productae ex corpore A , (1) multiplicato in quadratum celeritatis suae $1A2A$ (4).

Eadem opera patet quomodo intelligenda materiae corporeae inertia naturalis sive resistentia ad motum, quae a quibusdam traditur; et cur navis magis onerata eodem flumine lentius feratur, quam alia, licet (quod doliis vacuis graviori additis factum fingi potest) non magis in aquam demergeretur et in universum cur corpora graviora etiam in plano horizontali eodem impetu tardius impellantur cum tamen nihil hic agat gravitas; idque, etiamsi frictio plani sejungeretur. Habetur etiam vera hujus resistentiae mensura; quod superest frictioni tribuendum est.

Ne quis autem hanc mensuram potentiae corporum per quadratum celeritatis in dubium vocari posse putet, tum quia incertum est an gravia descendentia aequaliter aequalibus temporibus accelerentur; ex quo tamen hanc mensuram deduximus, tum quia non omnia corpora suam celeritatem nacta sunt ab hujusmodi acceleratione gravium

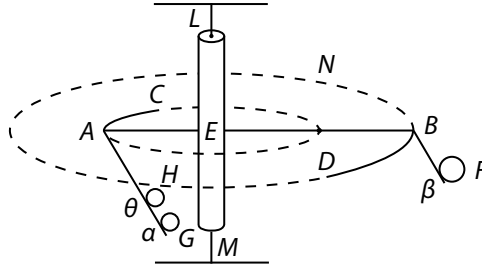
1f. tempore (1) perveniat ex (2) percurrat longitudinem (a) aliamque (b) aliquam L^1 2f. corpus B (1) tunc (2) $A + B$ (3) pergatque (a) tal (b) celeritate ita imminuta, | (1) ut (2) si erg. | eodem tempore quo venit (4) aequali L^1 4 corporum (1) ad co (2) $A + B$ L^1 6 sive (1) ut cel (2) reciproce ut (a) cor (b) celeritatum L^1 7 si (1) celeritas corporis (2) corpus | posterius seu erg. | compositum L^1 7 erit (1) celeritas posterior $2A3A$, ad priorem (a) ut 2 (b) $1A2A$ ut 2 ad 1 (2) subdupl (3) dimidia prioris $1A2A$ sive (4) quadratum L^1 8 quadruplum (1) celeritas (2) celeritatis L^1 9 (4) erg. L^1 9f. $A + B$, (4) (1) in quadruplum suae celeritat (2) multiplicato | in erg. Hrsq. | celeritatis | suae erg. | $2A3A$ L^1 13f. onerata (1) ab (2) eodem flumine (a) tardius (b) lentius L^1 15 demergeretur (1) quod paradoxum (2) et in universum (a) cor (b) cur L^1 16 horizontali (1) idem (2) eadem celeritate (3) eodem L^1 16f. gravitas; (1) etiamsi enim (2) | idque, erg. | etiamsi L^1 17 sejungeretur. (1) Patet et (2) Habetur L^1 18f. est. (1) Quin imo (a) ipsa (b) haec ipsa causa (c) videtur, cur corpora (aa) gravior (bb) majora et solidiora (2) Haec mensura potentiae corpo (3) Ne quis L^1 19 per quadratum celeritatis erg. L^1 20 gravia (1) descensu accelerentur (2) descendentia L^1 21 tamen erg. L^1 21f. quia (1) quaedam corpora suam celeri (2) non L^1

descendentium[,] ut globulus ab arcu emissus, sese longe alio quam quo gravia descendunt accelerationis progressu restituente; ideo sciendum est, si globulus determinatus determinata celeritate in plano horizontis aequabiliter feratur, utique determinatam quoque esse ejus potentiam, neque interesse a qua causa illa celeritas orta sit; itaque si qua causa fingatur sive ea revera extiterit sive non, modo sit possibilis, et ex ea deducatur determinata potentiae quantitas ut nos supposita gravium aequabili acceleratione fecimus, eadem potentiae quantitas locum habebit etiamsi alia extitisset causa. Duae enim diversae causae eundem praecise effectum producentes (celeritatem ejusdem corporis), eandem quoque potentiam producunt quae ex illa celeritate sequitur. Itaque leges nostrae Mechanicae non tantum in corporibus gravibus, sed etiam aliis quibuscunque locum habebunt. Fingi enim potest ipsa celeritatem suam eodem plane quo gravia nostra modo, consecuta fuisse. Hinc fictae sed possibiles causae magnum saepe usum habent, ad verorum effectuum veras proprietates inveniendas ac non per hypothesin tantum sed absolute demonstrandas. Quod in vera Logica parum versato valde paradoxum videbitur. Sed Geometrae id non mirantur, qui sciunt easdem esse proprietates circuli qui in plano ex centro describitur, quam qui ex cylindro obliquo secatur. Is vero qui circuli naturam investigat, quamlibet ejus generatione fingere potest, quae inquisitioni ejus commodior videbitur et proprietates ex una generatione inventae etiam reliquis circulis eodem modo generabilibus licet alio forte modo generatis, recte attribuentur.

1f. ut (1) sagitta ab arcu emissa, (2) globulus ab arcu emissus, (a) qui sese longe (aa) alia accelerationis progressionem (bb) alio | quam quo gravia descendunt *erg.* | accelerationis progressu restituit (b) sese [...] restituente; (aa) haec (bb) ideo L^1 **2** globulus (1) certa (2) determinatus L^1 **3** celeritate (1) feratur (2) in plano horizontis (a) feratur, (b) aequabiliter L^1 **5f.** deducatur (1) potentiae quantitas aliqua, utique (2) determinata potentiae quantitas (2) | ut [...] fecimus *erg.* | , eadem L^1 **7** etiamsi alia extitisset causa *erg.* L^1 **8** praecise *erg.* L^1 **8** (celeritatem ejusdem corporis) *erg.* L^1 **9** quae ex illa celeritate sequitur *erg.* L^1 **9** leges (1) istae (2) nostrae L^1 **11** modo, (1) nacta fuisse (2) consecuta L^1 **12** sed possibiles *erg.* L^1 **12f.** effectum (1) naturas intelligendas (2) veras L^1 **15f.** proprietates (1) Ellipseos quae in plano ex (a) umb (b) duobus umbilicis describitur, quam quae ex cylindro vel cono secatur (2) circuli [...] secatur. L^1 **16** qui (1) curvae hujus (2) lineae (3) circuli L^1 **18** reliquis (1) ellipsis (2) circulis L^1

[Nachfolgend kleingedruckter Text gestrichen (in L^2 überlieferte erste Fassung der Passage auf S. 31.24–34.7). Die Zeichnung [Fig. 6] ist nicht gestrichen:]

[55 r^o]



[Fig. 6]; L^2 (Bl. 55 r^o)

5 Est tamen difficultas aliqua, nam videtur quod supra stabilivimus principium aequilibrīi, cum his nostris
rationibus pugnare[,] hoc autem locum habet non tantum in descensu gravium, sed et in aliis potentiis,
ut si duo animalia aliaeve vires sibi obnitantur, applicatae oppositis ejusdem axis brachiis in plano
horizontali constitutis[,] uno A tendente versus C altero B versus D [,] tunc aequilibrium fit seu aequalis
est potentia quando celeritas BD qua movebitur B sit ad celeritatem AC qua movebitur A ut potentia
ipsius A ad potentiam ipsius B . Non vero hic ratio habetur quadratorum celeritatis. Sed respondendum
10 est duplicem esse quaestionem. Una est quanta sit potentia ipsorum A et B in se; per accidens enim fit,
quod brachiis istis connituntur; et haec potentia ipsorum in se aestimanda est ex quadrato celeritatis,
qua corpus progredi nititur[,] ducto in corpus. Alter[a] vero quaestio est quonam modo duo corpora

4 nam (1) objiciet aliquis ergo duo grav (2) objici | poterit *streicht Hrsg.* | (3) er (4) videtur quod
(a) ex illis (b) supra L^2 4f. cum his nostris rationibus pugnare *erg.* L^2 6 duo (1) homines
(2) animalia, L^2 7 uno A [...] versus D *erg.* L^2 8 quando (1) celeritates qua pergerent BD
(2) celeritas BD qua movebitur B sit (1) celeritas (2) ad celeritatem AC L^2 8f. movebitur | A
erg. | (1) ut potentia ipsi v (2) ut potentia ipsius L^2 10 quaestionem (1) unam (2) . Una est L^2
10 sit (1) potentiae ipsarum (2) potentia ipsorum L^2 11 (1) et (2) connituntur; et L^2 12 qua
| corpus *erg.* | progredi L^2 12 in corpus. (1) Quando vero (2) Alteram vero esse quanam potentia
(a) per accidens agat in se invicem ex applicatione (3) | Alteram *ändert Hrsg.* | vero [...] corpora L^2

[Fig. 6]: Gemäß den Definitionen der Vektoren αA und βB im Text müsste in der Zeichnung die Strecke βB mit dem Körper F oberhalb der Strecke AB , statt unterhalb derselben, liegen. Leibniz hatte ursprünglich die Richtung des Körpers B als Kreisbogen BN gezeichnet, dann diesen Bogen gestrichen, wobei der Buchstabe N stehen blieb. Diesen Punkt erwähnt Leibniz anstatt von D auf S. 32.7. 4 quod supra stabilivimus principium aequilibrīi: Weder in L^1 noch in L^2 wird ein solches Prinzip aufgestellt. Womöglich handelt es sich bei dieser Passage, wie auch bei der Parallelstelle im Textzeugen L^1 (S. 32.1), um eine Anspielung auf ein noch nicht ermitteltes Stück, wovon N. 3 die Fortsetzung darstellt.

potentiam suam in se invicem exercere possint; et tunc dicendum est, rationem habendam esse regulae aequilibrii, ita ut si aequalis sit potentia eorum in se, vires respectivae, quas exercent in se invicem futurae sint, ut brachiorum longitudines. Ut cum duo gravia descendere nituntur, eadem est celeritas amborum qua [55 v^o] in se deorsum tendunt, potentia ergo eorum in se aestimanda est solo corpore seu pondere, cum celeritas sit eadem. Ergo brachia debent esse reciproce ut gravia. Si vero corpora non differrent, sed nisus, sive celeritas, ut si duo aequalia similiaque ferri frusta *A.B.* a duobus elastris vel magnetibus inaequalium virium traherentur nisu inaequali. Tunc ut haberetur aequilibrium, debent brachia esse reciproce ut quadrata nisuum, seu erit *EB* ad *EA*, ut quadratum celeritatis seu nisus qua tendit *A* versus suum magnetem fortiorem, ad quadratum nisus quo tendit *B* ad suum debiliorem. Ergo corpora sibi obnitentur, seu potentiam respectivam exercebunt, in composita ratione potentiae absolutae et brachiorum sive celeritatum, ex connexione orientium, quibus uno tendente prorsum, alterum ageretur retrorsum.

Horum ut habeatur demonstratio ponamus duo corpora *F* et *G* aequalia similia et homogenea motu aequabili venire eodem tempore linea recta ad *AB* perpendiculari unum *F* ex β in *B* alterum *G* ex α in *A* tunc nisus seu velocitates quibus in brachia incurrent, erunt ut rectae βB , αA . Dico fore *EB* ad *EA* ut quadratum ipsius αA ad quadratum ipsius βB . Pro corpore *G* substituatur aliud, quod feratur celeritate θA aequali cum celeritate βB , et sit ad corpus *G* (sive *F*) ut quadrat. ipsius αA ad quadratum ipsius θA seu βB . Hoc erit ejusdem potentiae cum ipso *G* per supra ostensa. Cumque eandem potentiam habeat cum *G*, et eadem directione feratur in *B* et quoad omnia alia extra potentiam eodem se modo habeat ad *B* (nam celeritas et magnitudo jam in potentia continentur), (etiam) eodem modo aget cum in *B* venerit. Ergo quod de effectu ipsius *H* dicemus, dicendum erit et de effectu ipsius *G*. Jam *H* et *F* feruntur eadem celeritate[,] ergo brachium [*EB*] erit ad [*EA*], ut corpus *H* ad corpus *F*. seu ut quadr. αA ad quadr. βB . Idem ergo fiet si ipsum *G* celeritate et directione αA in *B* incurrat.

[54 v^o] Est tamen difficultas aliqua, cujus solutione totum hoc argumentum magis

1 est, (1) etiam (2) rationem (a) esse habendam (b) habendam esse L^2 2 eorum erg. L^2 3 nituntur, (1) idem est (2) eadem est L^2 4 amborum erg. L^2 4 in se erg. L^2 4 in se erg. L^2
4f. est (1) sola magnitudine, cum (2) solo pondere, (3) solo corpore seu pondere, (a) cum cel (b) seu quantitate (c) (posito ea (d) cum L^2 5 gravia. (1) Sed (2) Si (a) gravia essent aequalia, nisus vero descendendi i (b) vero L^2 6 differrent, (1) si (2) exempli causa (3) sed L^2 6 ut si (1) ambo (2) duo L^2 6 frusta (1) a duobus magnetibus inaequalibus trah (2) *A.B.* L^2 8 nisuum, (1) seu (2) seu erit L^2 9 tendit *A* (1) ad (2) versus L^2 10 corpora (1) sibi obnitentia in se vim (2) sibi L^2
11 brachiorum (1) qua (2) sive celeritatum, (a) quibus uno motu (b) ex L^2 11 tendente (1) in (2) in (a) lineam (b) partem (3) prorsum, L^2 13 corpora (1) non differre, sed (a) veni (b) | motu *streicht* Hrsg. | (2) unum ex α in *A* (3) | *F* et *G* aequalia (1) et similia (2) similia et homogenea erg. | motu L^2 14 ad *AB* perpendiculari erg. L^2 14 *F* erg. L^2 14 *G* erg. L^2 15 tunc erg. L^2
15 seu velocitates erg. L^2 15 quibus in (1) brachiis sibi obnitentur (2) brachia incurrent, L^2
16 aliud, (1) quod eadem (a) potentia dire (b) potentiam habeat, et de caetero eodem modo agat in *B* quemadmodum *F*. Hoc c (2) quod (a) moveatur (b) feratur L^2 19f. et quoad [...] (etiam) erg. L^2
22 brachium (1) *EB* (2) | *EA* *ändert* Hrsg. | erit ad | *EB*, *ändert* Hrsg. | ut L^2

illustrabitur. Nimirum videtur quod supra stabilivimus principium aequilibrum cum his nostris rationibus pugnare. Hoc autem principium aequilibrum locum habet non tantum in nisu gravium descendere conantium, sed et in aliis potentiis. Ut si duo animalia, duove Elastrata sibi obnitantur, applicata extremitatibus brachiorum oppositorum in plano horizontali existentium perpendiculari LM , infixorum; quorum animalium unum pellere nitatur brachium EA ab A versus C ; alterum animal pellere nitatur brachium EB a B versus $[D]$. Quorum si applicatum in A praevaleat, extremitate A veniente in C , extremitas B veniet in D . eruntque arcus AC . BD ut brachia EA . EB . Quod si jam ponatur potentia animalis applicati in A , ad potentiam animalis applicati in B , reciproce ut brachium EA ad brachium EB , vel ut celeritas BD ad celeritatem AC , erit aequilibrium, non vero habetur ratio quadratorum celeritatum BD et AC . Respondeo id verum esse, neque etiam de his celeritatibus nobis hic esse sermonem, sed de illis, quibus potentia animalis vel elastri vel alterius moti in se aestimatur, quae postea ad brachium applicata tum demum potentiam respectivam ex brachiorum longitudine simul pendentem, constituit[:] potentia enim absoluta aestimanda est ex quadrato celeritatis in corpus ducto. At potentia respectiva aestimatur tum ex potentia absoluta cujusque in se, tum ex modo quo potentiam absolutam in se invicem exercere possunt, ut hoc loco ex longitudine brachiorum. Itaque si potentiae absolutae sint aequales, erunt potentiae respectivae ut longitudines brachiorum. Si brachia sint aequalia erunt potentiae respectivae inter se ut absolutae, denique si potentiae absolutae sint inaequales et brachia etiam, erunt potentiae respectivae in composita ratione potentiarum absolutarum et brachiorum. Et denique si sint reciproce brachia ut potentiae absolutae, erit aequilibrium seu aequalitas potentiarum

4–6 applicata (1) brachiis oppositis in plano horizontali existentibus axi ad horizontem perpendiculari LM , infixis; (2) extremitatibus [...] infixorum; (a) quorum unum brachium EA pellat (b) quorum animalium unum | unum *streichet Hrsg.* | pellere nitatur | brachium EA *erg.* | ab L^1 7 N L^1 *ändert Hrsg.* 9 ponatur | actio seu *gestr.* | potentia L^1 9 in A , (1) ut (2) ad L^1 9f. in B , (1) ut (2) reciproce L^1 13 animalis (1) in se (2) vel L^1 15 constituit | (1) quae (2) seu ex modo quo duo corpora potentiam quam in se habent etiam in se invicem (a) seu (b) in (c) (-) in praesentiarum[!] exercere possunt, *erg. u. gestr.* | potentia L^1 15 celeritatis in (1) grave (2) corpus L^1 16 aestimatur tum ex (1) modo (2) potentia L^1 20 si (1) ambae cel (2) potentiae L^1

1 quod supra stabilivimus principium aequilibrum: Siehe die Erläuterung zur Parallelstelle im Textzeugen L^2 , S. 30.4.

respectivarum. Cum autem eadem est celeritas tunc potentiae absolutae sunt ut corpora si corpora homogenea sint. Hinc fiet aequilibrium si brachia librae cui lancibus duo gravia homogenea imposita sunt, sint inter se ut ipsorum corporum quantitates reciproce. Gravia enim eodem nisu seu eadem velocitate initio descendere conantur: ergo sola magnitudo solumve pondus ipsius corporis aestimandum superest. Quod secus est, cum in medio 5 cursu utrobique in lances librae simul impingunt, sed inaequali celeritate, ut fit si ex inaequali altitudine descenderint[,] tunc enim erunt in aequilibrio, si brachia sint reciproce ut altitudines ex quibus gravia aequalia descenderunt, seu si brachium librae cui impingit grave ex altitudine duorum pedum, sit dimidium brachii alterius ejusdem librae cui impingit aliud grave ejusdem magnitudinis et materiae ex altitudine unius pedis. Cumque 10 altitudines sint ut quadrata celeritatum ultimarum, etiam librae brachia erunt reciproce ut quadrata celeritatum quibus duo gravia in ipsa impingunt, ut aequilibrium scilicet obtineatur. Quare idem fuit si gravia post descensum ex alto in plano horizontali cursum celeritate ultima aequabiliter continent, et duobus oppositis brachiis in A et B simul impingant, eodem tempore venientia, unum G ab α ad A alterum F a β ad B ita ut αA 15 et βB sint ad AB normales. Debet esse brachium EB ad brachium EA ut quadratum αA ad quadratum βB . Eandem enim potentiam habent quam habuissent, si sub finem descensus in lances impegissent; nec ullum discrimen est, quod ad rem faciat. Idem patet si loco corporum aequalium G et F sumantur celeritates aequales ut θA . βB . ita ut eo tempore corpus H veniat ex θ in A quo corpus F ex β in B . Sit grave H ad G (sive ad 20 F) ut quadratum ipsius αA ad quadratum ipsius θA (seu βB)[:] utique H et G eadem potentia absoluta in A impinget H celeritate θA , quo impegisset G celeritate αA , sunt

1 *Am Rand*: NB

1 autem (1) ea (2) eadem L^1 1 tunc (1) in potentiae absolutae aestim (2) potentiae absolutae L^1
1f. corpora (1) seu (2) hom (3). Per corpus autem intelligo | soliditatem *streicht Hrsg.* | seu pondus non spatium, quod occupat (4) si corpora homogenea sint. (a) | (1) Hinc (2) Unde *streicht Hrsg.* | (aa) idem de heterog (bb) si heterogenea sint (cc) corpus (dd) non solum corpus aestimandum est; (ee) ex ductis pondus, seu (b) | Ponantur *streicht Hrsg.* | (d) Hinc L^1 2 lancibus *erg.* L^1 4 velocitate (1) descendere incipiunt; initio descendere L^1 6 celeritate, (1) si scilicet (2) semper si (3) quod (4) ut fit si L^1
8 aequalia *erg.* L^1 8 seu si (1) sit (2) brachium L^1 11 celeritatum (1), etiam (2) ultimarum, L^1
13f. cursum (1) ultimum (2) celeritate ultima L^1 14 duobus (1) et duobus (2) oppositis brachiis (a) simul impi (b) in A L^1 **15f.** ad B | ita ut αA et βB sint ad AB normales *erg.* | . (1) Debent (2) Debet L^1 17 potentiam (1) retinent quam hab (2) habent L^1 20 grave (1) G ad F (2) H ad (a) F (b) G L^1 21 utique | H et G *streicht Hrsg.* | eadem L^1

enim gravia reciproce ut quadrata celeritatum. Ergo cum extra potentiam (et quae in ea jam continentur[,] magnitudinem et celeritatem) nullum ad rem pertinens discrimen sit, inter modum quo G et H in A agunt[,] et potentia sit eadem[:] ergo quod de uno H idem de altero G dicendum erit. Jam si H et F sibi obnitantur, cum eadem sit celeritas, erunt
 5 reciproce brachia ut ipsa gravia, est autem H ad F seu ad G , ut quadrat. αA ad quadrat. βB ex constructione, ergo et brachium EB ad brachium EA . Idem igitur G ex α veniente dicendum erit.

1 potentiam (1) nullum discrimen sit inter modum qu (2) (et L^1
 6 brachium EA . (1) Ergo (2) Idem L^1

3 quo (1) agit (2) G L^1

4. SI ALTITUDINES SINT RECIPROCE UT PONDERA, POTENTIAE
ELEVATRICES SUNT AEQUALES [RK41216]

[Sommer – Herbst 1688]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 9, 28 Bl. 3–4. Ein Bogen 4°; **Gegenmarke** eines Wasserzeichens im Falz (Wiener Papier); oberer Rand beschnitten. Vier Seiten; Blätter mittig gebrochen und meist einspaltig beschrieben.

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen im Träger von N. 4 ist für den Zeitraum des ersten Wiener Aufenthaltes, bes. Sommer und Herbst 1688, häufig belegt (Vgl. BERTOLONI MELI 1993, S. 240 Fn.).

[3 r^o] *Positio prima.* Potentiae elevandi unam libram ad unum pedem, dupla, tripla, quadrupla etc. potentia est elevandi duas, tres, quatuor etc. libras ad unum pedem; seu eadem manente altitudine elevationum potentiae elevatrices sunt ut pondera. 10

Positio secunda. Potentiae elevandi unam libram ad unum pedem dupla, tripla, quadrupla etc. potentia est elevandi unam libram ad duos, tres, quatuor etc. pedes; seu eodem manente pondere potentiae elevatrices sunt ut altitudines elevationum.

Schol. 15

Nescio an quisquam facile has duas positiones sit negaturus, nam quod repetitur hic nihilo differt a priore, itaque ejusdem potentiae impensa indiget, seu potentiae ipsius repetitiones sive multiplicationes sunt tot quot effectuum per omnia congruentium. Et si elevaverim unam libram alias quieturam ad unum pedem et opus sit eandem libram (per

8–11 pedem | seu (1) eodem manente pondere potentiae elevatrices sunt ut altitudines elevationum (2) eadem [...] pondera. *erg.* | . *Positio secunda.* *L* 12–14 etc. (1) pedes. His positis demonstratur THEOREMA PRIMUM (2) seu (3) pedes; seu (aa) eodem manente pondere (bb) eadem manente altitudine elevationum (cc) eodem manente pondere potentiae (aaa) elevandi (bbb) elevatrices sunt ut (aaaa) pondera (bbbb) altitudines elevationum. *L* 15–S. 36.3 Schol. [...] similes. *erg.* *L* 16 hic *erg.* *L* 17f. seu potentiae | (1) mul (2) ipsius *erg.* | repetitiones | sive multiplicationes *erg.* | sunt *L* 18 per omnia | prioribus *gestr.* | congruentium. *L* 19 unam (1) | (alias quieturam) *erg.* | (2) libram | alias quieturam *erg.* | ad *L* 19–S. 36.1 et (1) velim eandem libram (a) rursus elevare (b) adhuc iterum elevare (2) opus sit eandem libram | (1) (alioqui non amplius ascensuram) (2) (per se (a) rursus item (b) rursus ibi quieturam) *erg.* | adhuc iterum a me elevari *L*

se rursus ibi quieturam) adhuc iterum a me elevari ad unum pedem, utique tantundem rursus potentiae impendere debeo, cum nulla differentiae ratio intelligi possit. Generaliter enuntiaripotuisse: potentiae sunt ut effectus similes.

THEOREMA PRIMUM

- 5 Potentia elevandi unam libram ad duos pedes, et potentia elevandi duas libras ad unum pedem, sunt aequales vel generalius enuntiando: si altitudines sint reciproce ut pondera, potentiae elevatrices sunt aequales.

Demonstratio

- Nam potentia elevandi duas libras ad unum pedem est dupla potentiae elevandi unam libram ad unum pedem per posit. 1. et potentia elevandi unam libram ad duos pedes, etiam dupla est potentiae elevandi unam libram ad unum pedem per posit. 2. Jam quae ejusdem dupla sunt, inter se aequalia sunt, per axioma notum. Itaque potentia elevandi duas libras ad unum pedem, et potentia elevandi unam libram ad duos pedes, sunt aequales. Idemque est si pro ratione 2 ad 1. alia ratio quaecunque substituatur.
- 15 Q. E. D.

[3 v^o]

Scholion.

- Propositionem a me demonstratam pro principio assumunt Cartesius in peculiari tractatu mechanico, et alibi passim; ut et Cartesiani complures, et ille quoque vir alioqui doctus qui demonstrationi meae Anticartesianae non satis perceptae nescio quibus effugiis
20 quaesitis respondere voluit. Itaque poteram theorema praesens tanquam ab adversariis admissum sine demonstratione assumere. Idem admittunt alii praeter Cartesianos, ut

1f. utique (1) tantum rursus potentiae impendere debeo, quantum antea (2) tantundem rursus potentiae impendere debeo, L 4 PRIMUM [/] (1) Potentia elevandi unam libram ad (a) unum pedem (b) duos pedes, et potentia elevandi duas libras ad unum pedem, sunt aequales (2) Potentia [...] aequales L 6f. vel [...] aequales. erg. L 10 ad (1) unum pedem, (2) duos pedes, L 14 aequales. (1) Q. E. D. (2) Idemque L 16f. Scholion. (1) Eadem opera generale potuisset demonstrari Theorema, si altitudines sint (a) corporibus (b) ponderibus reciprocae, potentias elevantes esse aequales, sed majoris claritatis causa demonstrationem in simplicissimo exemplo exhibere volui. Caeterum (2) Propositionem L 18f. vir alioqui doctus erg. L 20 Itaque (1) poteram (2) potui (3) poteram theorema (a) meum (b) praesens L 20 ab erg. L

12 quae [...] notum: EUKLID, *Elementa*, lib. I, κοινὰ ἔννοια. 17f. Cartesius: R. DESCARTES, *Explication des engins* („*Traité de la mécanique*“), DO I, bes. S. 435f. 18–20 ille [...] voluit: Siehe G. W. LEIBNIZ, *Brevis Demonstratio erroris memorabilis Cartesii*, AE März 1686 (LSB VI, 4 N. 369) und F. CATELAN, *Courte remarque*, NRL September 1686, S. 999–1003; „demonstratio mea Anticartesiana“:

Blasius Pascalius *tractatu de aequilibrio liquorum*, Samuel Morland Anglus (inventor Tubae stentoreae) in tractatu Hydraulico, et alii complures. Quoniam tamen neque per se notum est, et primo aspectu aliquid difficultatis habere videtur ex manifestioribus demonstrasse operae pretium fuit. Hinc jam porro in schediasmate a me antehac edito demonstratum est erroneum esse principium vulgo receptum, quod potentiae sint in ratione composita ponderum et celeritatum, placet tamen hoc loco mox idem efficere. 5

Positio tertia: Potentiae duorum gravium ejusdem celeritatis sunt inter se ut pondera.

Schol. Haec positio demonstrari posset ope positionis primae, quoniam tamen ab omnibus opinor, concedetur, placet illam nunc sine probatione assumere. 10

[4 r^o] Positio quarta. Grave descensu suo acquirit potentiam rursus assurgendi ad altitudinem ex qua descendit.

Schol. Haec propositio ab omnibus, opinor admittetur, quanquam et demonstrari possit. Iisdem enim modis et gradibus rursus ascendendo amittetur impetus, quo descendendo fuit quaesitus. Confirmatur et experimentis, videmus enim pendulum propemodum ad altitudinem ex qua demissum fuit elevari, ut quod deest accidentalibus impedimentis funiculi et medii, quibus particula quaesitae potentiae impensa est, sit imputandum. 15

THEOREMA SECUNDUM

Potentia gravis habentis celeritatem duorum, trium, quatuor etc. graduum, quadrupla, noncupla sedecupla etc. est, potentiae gravis aequalis habentis celeritatem unius gradus; 20

2–4 complures. | Quoniam tamen (1) non est (2) neque per se notum est, (a) neque cuivis statim patet, (b) et primo aspectu aliquid difficultatis habere videtur ex manifestioribus (aa) demonstrare (bb) demonstrasse operae pretium (aaa) duxi (bbb) fuit. erg. | (1) Ex his (2) Hinc L 4 porro erg. L 4 a me (1) jam (2) antehac L 6 mox erg. L 7 duorum (1) corporum (2) gravium L 10 nunc erg. L 10f. assumere | , brevitatis causa gestr. | . [4 r^o] (1) Positio (2) Pondus (3) Po (4) Positio L 11 Grave (1) descendens ex (2) descensu suo L 11 rursus erg. L 13 opinor (1) admittitur (2) admittetur, L 14 modis | et gradibus erg. | (1) inter assurgendum (2) rursus (a) assurgendum (b) ascendendum (c) ascendendo L 14f. quo (1) inter descendendum (2) descendendo L 16 elevari, (1) et qu (2) ut quod deest L 17 sit (1) imputanda (2) imputandum. L 19 graduum, (1) dupla, tripla quadrupla etc. est potenti (2) quadrupla, L

1 Blasius Pascalius *tractatu de aequilibrio liquorum*: B. PASCAL, *Traitez de l'équilibre des liqueurs, et de la pesanteur de la masse de l'air*, Paris 1663, chap. II, S. 7f. (PO III, S. 163f.). 1f. Samuel [...] Hydraulico: S. MORLAND, *Élévation des eaux*, Paris 1685, chap. II, S. 9f. Leibnizens anonyme Rezension (AE Juni 1686, S. 280–283) erscheint in einem späteren Band der Reihe. Zu Morlands Sprachrohr siehe DERS., *Tuba stentoro-phonica*, London 1672; siehe auch Leibnizens Marginalien in LSB VIII, 1 N. 62. 4–6 in schediasmate [...] celeritatum: Siehe LEIBNIZ, *Brevis Demonstratio*.

seu iisdem existentibus ponderibus, potentiae sunt in duplicata ratione celeritatum.

Demonstratio

Grave tardius sit A , et grave celerius, ipsi aequale sit B . et ambo unius (si placet) librae
 5 sunt. Ponamus celeritatem ipsius A , unius gradus acquisitam esse posse descensu ex
 altitudine unius pedis vel alterius mensurae. Ergo celeritas ipsius B , duorum (si placet)
 graduum, (vel trium) poterit esse quaesita descensu ex altitudine quatuor (vel novem)
 pedum per demonstrata a Galilaeo. Itaque rursus grave A habet potentiam elevandi
 unam libram (nempe seipsum) ad unum pedem, et B habet potentiam elevandi unam
 10 libram (nempe seipsum) ad quatuor (vel novem) pedes per posit. 4. Ergo potentia
 ipsius B est quadrupla (vel noncupla) potentiae ipsius A . per posit. 2. Q. E. D.

Corollar. 1. Itaque potentiae duorum gravium aequalium non sunt ut eorum celeritates. Sunt enim ut celeritatum quadrata.

Corollar. 2. Si gravium aequalium celeritates exprimantur lineis, po-
 15 tentiae eorum exprimentur linearum potentiis. Potentiae enim linearum sunt earum quadrata. Itaque si gravis A celeritas sit ad gravis aequalis B celeritatem, ut quadrati latus ad diagonalem, erit potentia ipsius B dupla potentiae ipsius A .

[4 v^o]

THEOREMA TERTIUM

Si corpus A sit ad corpus B ut 3 ad 2, et vicissim celeritas corporis A sit ad celeritatem

19–S. 39.3 *Am Rand:* Demonstratio brevis per speciosam: celeritas ipsius a sit e , et ipsius b
 sit v .^[a] potentia a est aee } per th. 2.^[b]
 et potentia b est bvv .

Jam $ae = bv$ ex hypoth. Ergo $aee : bvv :: e : v$. Q. E. D.

^[a] sit v . (1) Sit $pe = \pi v$. (2) Sit $ae = bv$. Jam (3) Potentia L ^[b] per th. 2. (1) Et aee est ad bv (2) Jam L

2f. celeritatum. (1) Grave tardius sit A , et grave ipsi aequale celerius sit B . Ponamus celeritatem ipsius
 A (2) Demonstratio L 4f. et [...] sunt. erg. L 5 gradus (1) esse acquisitam (2) acquisitam esse
 posse L 6 altitudine (1) alterius (2) unius L 7 (vel trium) (1) quaesita erit (2) poterit esse
 quaesita L 8 Galilaeo. (1) Ergo (2) Itaque (a) porro (b) rursus grave A (aa) potest (bb) habet
 potentiam L 10 (vel (1) tres (2) novem) L 13 celeritates. (1) Sunt enim ut c (2) Sunt L
 14 Si | duorum *gestr.* | gravium L 16 si (1) graves (2) gravis L 18f. TERTIUM [/] (1) Si
 corpus A sit triplum corporis B , et vicissim celeritas corporis (2) Si L

8 per demonstrata a Galileo: G. GALILEI, *Discorsi*, Giornata Terza, *De motu naturaliter accelerato*,
 Theor. II Prop. II, Leiden 1638, S. 171f. (*GO VIII*, S. 209f.).

corporis B ut 2 ad 3.[.] potentia ipsius B erit ad potentiam ipsius A ut 3 ad 2. Seu si duo gravia eandem habeant quantitatem motus, potentiae eorum erunt ut celeritates.

Demonstratio

Sit A trium, et B duarum librarum et assumatur C unius librae, ejusdem celeritatis cum A nempe ut 2. et D unius librae ejusdem celeritatis cum B nempe ut 3. Potentia A ad pot. C est ut 3 ad 1. per posit. 3. Pot. C ad pot. D est ut 4 ad 9 per th. 2. Pot. D ad pot. B est ut 1 ad 2 per posit. 3. Ergo a primo ad postremum, pot. A ad pot. B est in ratione composita 3 ad 1, et 4 ad 9 et 1 ad 2. Jam ratio composita ex 3 ad 1. et 1 ad 2 est 3 ad 2. et ratio composita ex 3 ad 2 et (reliqua) 4 ad 9 est 2 ad 3. Ergo pot. A ad pot. B est ut 2 ad 3. Q. E. D.

PROBLEMA PARADOXUM

Efficere ut duo corpora inaequalis potentiae per se[,] seu potentiae absolutae[,] [in se] invicem agentia quantum possunt[,] tantundem in se invicem possint, seu sint ejusdem potentiae respectivae; et vicissim ut duo corpora aequalis potentiae per se, in se invicem agentia quantum possunt sint inaequalis potentiae respectivae seu inaequaliter agant in se invicem.

[Schol. Id fit quia hoc loco tota potentia absoluta non potest impendi in respectivam, seu corpus unum in hoc casu non potest totam suam potentiam transferre in alterum. Non igitur totum quod absolute possunt, in se invicem possunt.]

14 *Am Rand, gestrichen*: summa

1 ad 3. (1) seu si (2) potentia L 2 duo (1) corpora (2) gravia L 2f. motus, (1) potentia celerioris est ad potentiam tardioris (2) potentiae eorum erunt | ut *erg.* | celeritates. L 5 Sit | corpus *gestr.* | A trium, L 5 librae, (1) et D (2) ejusdem L 6f. ut 3. (1) potentia A est (2) potentiae A et C sunt ut 3 ad 1 (3) potentia A ad pot. C est ut 3 ad 1. (a) Pot. C ad pot. D (b) (per posit. 3.) (c) per posit. 3. (aa) Pot. C ad pot. D est ut 4 ad 9 per th. 2. Ergo pot. A ad pot. D (bb) Et pot B ad pot. D est ut 2 ad 1. (per eandem pos. 3) (cc) Pot. C [...] per th. 2. (aaa) Potentia D ad (bbb) Pot. D L 8 a primo ad postremum, *erg.* L 13f. per se | seu potentiae absolutae *erg.* | (1) totis viribus (2) | in se *gestr.*, *wieder gültig gemacht Hrsg.* | invicem agentia | quantum possunt *erg.* | tantundem L 15f. per se, (1) totis viribus (2) in se invicem agentia | quantum possunt *erg.* | sint L 18 quia (1) non (2) hoc loco L 19 corpus (1) in (2) unum L 19f. alterum (1), sed (2) .] (3). Non L 20 absolute *erg.* L 20–S. 40.1 possunt.] (1) Constructio alias dabitur (2) Hujus L

18 [Schol.: Eckige Klammer von Leibniz. 20 possunt.]: Eckige Klammer von Leibniz.

Hujus problematis constructio facilis est, sed demonstratio constructionis aliarum adhuc propositionum prae demonstratione indiget, itaque ipsum problema rectius illuc differetur.

Tantum nunc.

5. DEMONSTRATIO QUOD NON EADEM SEMPER SERVETUR QUANTITAS
MOTUS SED EADEM QUANTITAS VIRIUM, ET QUANTUM INTER HAEC
INTERSIT [RK60332]

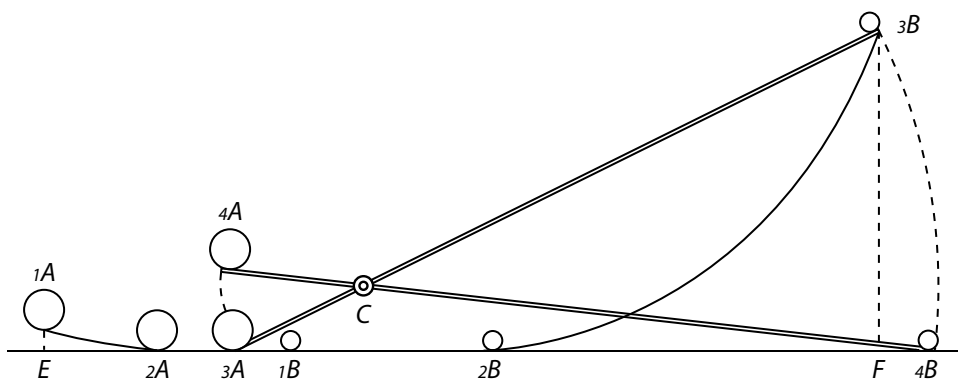
[1689 (?) – 1690 (?)]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 115. Ein Blatt 4°; [Wasserzeichenfragment](#) am Blattrand;
Papiererhaltungsmaßnahmen; Ränder ausgefranst. Einunddreiviertel Seiten.

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen am Rand des Trägers von N. 5 ist nur bruchstückhaft erhalten und konnte noch nicht identifiziert werden. 5

Das Stück, das Leibniz möglicherweise zu veröffentlichen beabsichtigte, wie die Überschrift nahelegt, weist eine große thematische und inhaltliche Nähe zu Texten der Jahre 1689–90 auf. Das Gedankenexperiment, in dem eine Vorrichtung mit einem Hebel und schiefen Ebenen gemäß des cartesischen Kraftmaßes den „motus perpetuus mechanicus“ zustande bringen müsste, weist bspw. bedeutende Ähnlichkeiten, bis in die Details der Zeichnung und der Zahlenwerte, mit dem Schlussteil des Konzepts N. 6. Zudem 10 finden sich Versionen desselben Arguments in veröffentlichten oder sorgfältig ausgearbeiteten Schriften der Jahre 1689–1690, wie dem römischen Manuskript *Phoronomus* (bes. LH XXXV 9, 1 Bl. 51 v^o–52v^o), dem *Specimen praeliminare* der *Dynamica* (LH XXXV 11, 18C Bl. 28 r^o–31 r^o), dem gegen Papin gerichteten Aufsatz *De causa gravitatis* (*AE* Mai 1690 S. 228–239). Neben dem Gedankenexperiment und dem dazugehörigen Diagramm teilen die letztgenannten Texte mit N. 5 die Annahme des Prinzips 15 der „substitutio duarum potentiarum“ in einem System oder bezüglich einer zu verrichtenden Arbeit als Kriterium für die Gleichsetzung von Kräften.

[115 r^o]

[Fig. 1]

G. G. L. demonstratio quod non eadem semper servetur quantitas motus sed eadem quantitas virium, et quantum inter haec intersit

Demonstrabimus in exemplo quod non aequivaleant corpus *A* librarum 4, celeritatis ut
 5 1 et corpus *B* librae 1 celeritatis ut 4; sed hoc surrogato in locum illius oriatur motus
 perpetuus[,] id est absurdum; etsi utrobique sit eadem quantitas motus. Itaque non ea
 est lex naturae quam Cartesiani statuunt ut semper eadem servetur quantitas motus seu
 summa factorum ex ductu ponderum in celeritates; sed haec potius ut servetur quantitas
 potentiae, quae eadem censenda est, quoties uno surrogato in locum alterius absurdum
 10 hujusmodi oriri nequit. Unde potentia aestimanda est per summam factorum ex ponderibus
 in altitudines ad quas vi suarum celeritatum assurgere pondera possunt. Sunt autem
 altitudines ex Galilaei demonstratis non ut celeritates, sed ut celeritatum quadrata.

Nempe *A* librarum 4 descendens ex altitudine *1AE* pedis unius per lineam inclinatam
1A2A acquirit celeritatem in horizonte *2A3A* quae sit gradus unius. Quiescat jam in

1f. [115 r^o] (1) Demonstratio (2) G. G. L. demonstratio L 7 quam Cartesiani statuunt erg. L
 8 ut (1) eadem (2) servetur L 11 suarum erg. L 11 pondera erg. L 12 ex Galilaei
 demonstratis erg. L 13 per (1) planum inclinatam (2) superficiem (3) lineam inclinatam L

[Fig. 1]: Zwei gestrichene Entwürfe zum Diagramm (auf Bl. 115 v^o) werden nicht wiedergegeben. 7 lex
 naturae [...] quantitas motus: R. DESCARTES, *Principia Philosophiae*, pars II, § 36, Amsterdam 1644,
 S. 53f. (DO VIII.A, S. 61f.). 11f. Sunt autem [...] celeritatum quadrata: G. GALILEI, *Discorsi*,
 Giornata Terza, De motu naturaliter accelerato, Theor. II Prop. II, Leiden 1638, S. 171f. (GO VIII,
 S. 209f.).

$\mathfrak{3}A$, et transferatur omnis ejus potentia in corpus B librae unius, ajo recipere B debere celeritatem non ut 4, ut vulgo putant, sed ut 2. Nam si recipit celeritatem graduum 4, eaque retenta currat per $\mathfrak{1}B\mathfrak{2}B$ assurgere deinde poterit in linea inclinata $\mathfrak{2}B\mathfrak{3}B$ ad altitudinem $F\mathfrak{3}B$, 16 pedum (sedecuplam ipsius $\mathfrak{1}AE$) ex demonstratis Galilaei, quia celeritate quadrupla perveniri potest ad altitudinem sedecuplam. Sed hoc in casu nostro 5
 absurdum esse jam intelligi potest, cum enim antea habuissemus non aliam potentiam quam 4 librarum elevatarum ad unum pedem $\mathfrak{1}AE$, nunc habemus ex hac ips[a] causa productum effectum multo majorem, nempe potentiam quae est unius librae elevatae ad pedes non quatuor ut aequum esset sed sedecim. Si quis tamen hoc non putet absurdum, ostendamus inde oriturum motum perpetuum. Nempe corpus B assurgens ad $\mathfrak{3}B$, ibi 10
 ponatur incidere in stateram $\mathfrak{3}AC\mathfrak{3}B$ ita divisam in centro librationis seu fulcro C , ut pars $C\mathfrak{3}B$ sit tantillo major quadruplo ipsius $C\mathfrak{3}A$, utique statera portante simul B in $\mathfrak{3}B$ et A in $\mathfrak{3}A$, praevalebit B supra quadruplum pondus A , quia distantia ipsius B a fulcro ex constructione quadrupla major est[,] adeoque B descendens in statera ex $\mathfrak{3}B$ in $\mathfrak{4}B$ per altitudinem 16 pedum $\mathfrak{3}BF$ (vel si placet tantillo minorem) attollet A ex 15
 $\mathfrak{3}A$ in $\mathfrak{4}A$ ad altitudinem prope 4 pedum, ut patet. Cum ergo initio habuissemus non aliam potentiam quam ipsius A elevati ad pedem 1, nunc per ipsam solam et ex ea natam nulla alia extrinsecus accedente nacti sumus potentiam ejusdem A elevati prope ad pedes 4[,] ipso B in fine ut in initio existente in horizonte, adeoque sine potentia. Ita habemus effectum potioem causa, et lucrati sumus ex nihilo tantam potentiam quantam 20
 exercere potest A descendendo per superfluum altitudinem seu per pedes prope tres. Id est in promptu habemus motum perpetuum mechanicum, facile utique assequendum, [115 v°] si voluissemus $\mathfrak{4}B$ esse tantillo supra horizontem, atque inde B decurrere rursus in $\mathfrak{1}B$ locum initialem; et A ex $\mathfrak{4}A$ decurrere in locum initialem $\mathfrak{1}A$, per pedes prope tres

1 corpus erg. L 1 recipere | corpus gestr. | B (1) debere cel (2) debere L 3 retenta erg. L
 3 deinde erg. L 3 in (1) plano inclinato (2) superficie (3) linea L 5f. sedecuplam. (1) Incidat jam ibi, in loco $\mathfrak{3}B$ in statera (2) Quod absurdum (3) Sed hoc in casu nostro absurdum L 6 jam (1) praevideri (2) intelligi potest, L 6 habuissemus (1) super horizont (2) non L 7 quam (1) unius librae elevatae (2) 4 librarum L 7 ex (1) hoc ipso (2) hac | ipso ändert Hrsg. | causa L 9 quatuor (1) sed sedecim. (2) ut L 12 statera (1) attingente (2) portante L 15 pedum (1) vel (2) (circiter) (3) attollet (4) $\mathfrak{3}BF$ (vel L 16 initio erg. L 18 natam (1) effec (2) | nulla alia extrinsecus accedente erg. | nacti L 18f. elevati (1) ad pedes prope 4 (2) prope ad pedes 4 (a) effec (b) (B utroque statu, ulti (c) ipso B L 20 causa, (1) seu m (2) et L 20 ex nihilo erg. L 22f. assequendum, | omnibus streicht Hrsg. | [115 v°] | praecise restitutis in statum priorem; gestr. | si L

4f. ex demonstratis [...] altitudinem sedecuplam: GALILEI, *Discorsi*, a.a.O. sowie Scholium zu Probl. IX Prop. XXIII, bes. S. 209f. (*GO* VIII, S. 244f.).

altitudinis, atque inter decurrendum aliquid mechanicae operationis praestare, pondera
 verbi gratia elevare, ligna scindere, etc. Idque in perpetuum repeti poterat primo quippe
 potentiae statu perfecte recuperato. Idque ipsum est quod Motum perpetuum Mechanicum
 appellamus; quem absurdum esse assumo: itaque dicendum est translata potentia ipsius *A*
 5 librarum 4 celeritatis ut 1 in *B* librae 1 debet *B* accipere celeritatem ut 2. Cum enim ope
 prioris potentiae *A* potuerit libras 4 attollere ad pedes 1, nunc ope posterioris potentiae
 poterit *B* attollere libram 1 ad pedes 4. Evitatoque absurdo omnia compensabuntur.
 Quod si quis neget casum contingere ut tota potentia corporis *A* transferatur in corpus
B (quanquam difficile non sit modos id praestandi excogitare); id quidem nostra parum
 10 refert, qui tantum ex supposita surrogatione aestimamus quae potentiae invicem
 aequivaleant. Sed quaecumque demum lex translationis assignetur, et licet *A* partem
 motus retineat, partem in *B* transferat, nihilominus eadem methodo ostendetur surrogatum
 posse semper aequivalere ei cui surrogatur, seu non posse conservari quantitatem potentiae,
 si quantitatem motum conservari velimus. Scilicet si potentiam potentiae surrogando
 15 oriri possit motus perpetuus, majorem voco quae surrogatur, minorem cui surrogatur;
 aequales quas invicem surrogando absurdum hoc oriri nequit.

2 etc. (1) Ita (2) Omni (3) Et tamen (4) Ita hunc effectum lucrati sumus, (5) Nihilominus enim omnibus
 ad statum priorem (6) Idque *L* 2 perpetuum (1) repetere (2) omnibus | enim *gestr.* | ad priorem
 statu (3) repeti poterat (a) priore (b) primo *L* 3 statu (1) recuperato (2) perfecte recuperato. *L*
 3f. Mechanicum (1) assum (2) appellamus; quem *L* 4 itaque (1) necesse est (2) *B* libr (3) dicendum
 est translata potentia (a) librarum 4 celeritatum (b) ipsa (c) ipsius *A* *L* 5 librae 1 (1) debere
 (2) debet *B* (a) habere (b) accipere *L* 5 ut 2. (1) Cujus (2) Cum *L* 6 potuerit (1) libram
 (2) libras 4 *L* 6 nunc *erg.* *L* 7 pedes 4. (1) Omniaque (2) Evitatoque *L* 9 *B* (1) ;
 nobis | quidem *streicht Hrsg.* | (2) (quanquam difficile [...] excogitare); id *L* 10 qui (1) tantum
 aestimamus quid alteri ex (2) tantum ex supposita (a) arrog (b) surrogatione *L* 11 licet (1) *B*
 partem viri (2) *A* *L* 12 retineat, (1) partes in (2) partem in *B* *L* 12 ostendetur (1) surrogans
 (2) surrogatum *L* 13 aequivalere (1) surrogato (2) ei cui surrogatur, (a) si quantitatem motus semper
 conservare velimus. Ut taceam modos excogitari posse quibus *A* totam suam potentiam transferat in *B*.
 (b) ut a (c) seu *L* 14 velimus. (1) Nam si potentiam potentiae surrogando oriatur motus perpetuus,
 ea major (a) est (b) potentia est quae surro (2) Nam (3) Scilicet *L*

6. DEMONSTRATIO A PRIORI QUOD POTENTIAE UT QUADRATA
VELOCITATUM SUNT, EX INTIMA INSPECTIONE SPATII ET TEMPORIS
SUMTA [RK41815]

[Mitte April – Mitte November 1689]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 10, 11 Bl. 101–102. Ein Bogen 2^o; Wasserzeichen in der Mitte von Bl. 2 (Papier aus Rom); oberer und unterer Rand beschnitten. Vier Seiten.

Datierungsgründe: Die Verwendung römischen Papiers legt für N. 6 eine Entstehung während Leibnizens Aufenthaltes in Rom nahe, also zwischen 14. April und 21. November 1689. Diese Datierung ist durch die thematische und inhaltliche Nähe zu den in Rom entstandenen Entwürfe zum *Phoranomus* bestätigt, in denen Leibniz, wie auch hier, um eine apriorische Begründung von Galileis Befunden über die Bewegung bemüht ist. (Einige dieser Entwürfe sind ebenfalls in der Signatur LH XXXV 10, 11 überliefert). 5

Die Passage über das angebliches Missverständnis des Argumentes der *Brevis Demonstratio* durch „viri quidam docti“ und über ihre Scheinargumente gegen Leibnizens Kraftmaß („effugium in temporis differentia“, hier auf S. 47.11) ist die Weiterentwicklung einer ähnlichen Stelle im Konzept N. 4 von Sommer/Herbst 1688 (dort auf S. 36.18f.). Dort hatte Leibniz nur einen „vir alioqui doctus“ erwähnt, womit er auf Catelan und seine Streitschriften von 1686 anspielte. Die Passage im vorliegenden Konzept spielt zusätzlich auf Papin an, dessen im April 1689 erschienene erste öffentliche Stellungnahme gegen Leibnizens Kraftbegriff sich unter anderem auf ein ähnliches Argument berief (siehe D. PAPIN, *De gravitatis causa*, AE April 1689, S. 183–188, bes. S. 186). Das Gedankenexperiment am Ende von N. 6, in dem eine Vorrichtung mit einem Hebel und schiefen Ebenen gemäß des cartesischen Kraftmaßes den „motus perpetuus mechanicus“ zustande bringen müsste, weist bedeutende Ähnlichkeiten, bis in die Details der Zeichnung und der Zahlenwerte, mit dem Konzept N. 5. 10 15

[101 r^o] Recepta passim opinio est, sed apud Cartesianos maxime celebrata, eandem in natura conservari quantitatem motus; et proinde si tota potentia corporis *A* 4 librarum velocitatem habentis gradus unius, transferenda sit in corpus *B* quiescens unius librae ita ut deinde quiescat *A* et solum moveatur *B*; tunc *B* debere accipere velocitatem quatuor graduum; ut corporis parvitas majori velocitate, per reciprocam proportionem 20

20 [101 r^o] (1) PROPOSITIO [/] Si (*a*) corpus (*b*) pondus quatuor librarum (*aa*) moveatur in recta horizontali (*bb*) in horizonte moveatur velocitate unius gradus, ejusque tota potentia transferenda sit in (*aaa*) corpus (*bbb*) pondus quiescens unius librae, ita ut priore ad quietem jam redacto solum (*aaaa*) nunc (*bbbb*) deinde moveatur posterius (*aaaaa*) corpus (*bbbbb*) tunc pondus unius librae non potest accipere velocitatem quatuor graduum,[!] imo non potest accipere majorem gradibus duobus (2) Recepta | passim *erg.* | opinio est, (*a*) apud (*b*) sed *L* 20 celebrata | sed et passim a plerisque aliis admissa *gestr.* | , eandem *L* 21 proinde *erg.* *L* 22 corpus *B* (1) unius librae velocitate (2) quiescens unius librae *L*

compensetur. Idem enim prodit multiplicando 4 libras per velocitatem ut 1, quod 1 libram per velocitatem 4. Quod fieri debere censent, quia nihil aliud esse potentiam arbitrantur quam quantitatem motus seu factum ex multiplicata magnitudine in velocitatem. Et fateor me quoque diu in ea opinione fuisse, donec singularem aliquando quaestionem tractans incidi in absurditatem inexpectatam, quam initio errori calculi imputabam, sed repetito labore tandem deprehendi originem deceptionis ex falsa naturae Lege admissa.

Re igitur attentius considerata inveni corpus *B* unius librae debere velocitatem recipere non nisi graduum duorum, ut aequivaleat corpori *A* quatuor librarum velocitatem habenti gradus unius[,] quod tali argumento demonstrabam. Corpus *A* ponamus vi suae velocitatis quae est unius gradus ascendere posse ad altitudinem perpendicularem unius pedis; si verbi gratia in pendulo vel plano inclinato moveatur, ut vim sursum dirigere possit. Ergo corpus *A* habet vim attollendi 4 libras (corpus scilicet proprium) ad altitudinem unius pedis, vel quod eodem redit unam libram ad 4 pedes. Rursus vi velocitatis unius gradus corpus attollitur ad pedem unum, utique vi velocitatis graduum quatuor corpus attolletur ad pedes 16 (ex demonstratis Galilaei, quod velocitates sint in ratione altitudinum subduplicata). Itaque corpus *B* habet vim attollendi libram unam (corpus scilicet proprium) ad pedes 16. Ergo quadruplo major est potentia ipsius *B* quam

2 velocitatem 4. (1) Itaque (2) Putant enim nihil aliud esse potentiam (3) Quod [...] arbitrantur *L* 6 deprehendi (1) erroris s (2) originem *L* 6f. Lege (1) natam (2) admissa. (a) Pleri (b) Et Cartesii quidem ratio qua firmare eam conatur debilis admodum est sumta ex immutabilitate operationis divinae, (aa) nam ut postea apparebit, non sequitur quod (bb) quod t (cc) cum tamen DEUS | posset *streicht Hrsg.* | (dd) potest enim Deus eandem conservare potentiam, etsi non conservet eandem quantit (ee) quasi non DEUS (ff) cum tamen aliud sit eandem in natura conservare potentiam, aliud eandem conservare quantitatem motus ut postea apparebit. (gg) Cujus (hh) In quam omnes pr (c) Quae vel ideo plausibilis omnibus visa est, quod in (aa) aequilibrio (bb) statera videm (d) Nimirum (e) Re *L* 7 considerata (1) deprehendi (2) inveni (a) dictum corpus *B* (b) corpus *B* unius librae *L* 8f. ut aequivaleat [...] unius *erg. L* 9 argumento (1) confirmabam (2) demonstrabam. *L* 10 quae est *erg. L* 12 possit. (1) Ergo corpus *B* (a) vi (b) vi suae velocitatis, (aa) si 4 esset graduum, ut vulgo volunt (bb) si ut vulgo volunt quatuor graduum esse deberet ascend (2) Ergo *L* 12 attollendi (1) cor (2) 4 libras (a) pondus (b) (corpus *L* 13 vel [...] pedes *erg. L* 13 Rursus (1) | si *streicht Hrsg.* | corpus unius (2) veloci (3) vi *L* 14 unum, (1) ope (2) utique *L* 15 corpus (1) attollitur ad (2) attolletur ad *L* 17-S. 47.1 ipsius (1) *A* quam potentia ipsius *B* (2) *B* quam potentia ipsius *A*, *L*

3-5 Et fateor [...] imputabam: Möglicherweise spielt Leibniz auf *De corporum concursu* von Januar und Februar 1678 an (*LSB* VIII, 3 N. 58). 15f. ex demonstratis [...] subduplicata: G. GALILEI, *Discorsi*, Giornata Terza, De motu naturaliter accelerato, Theor. II Prop. II, Leiden 1638, S. 171f. (*GO* VIII, S. 209f.).

potentia ipsius *A*, quod unam libram tantum ad pedes 4 attollere posse ostendimus. Itaque falsum est corpora *A* 4 velocitate 1 et *B* 1 celeritate 4 aequivalere. Sed ipsi *A* 4 velocitatem habenti 1. revera aequivalet *B*. 1 celeritatem habens 2. Nam (ex iisdem Galilaei demonstratis) si *A*. 4. velocitate unius gradus ascendere potest ad unum pedem, *B*. 1. velocitate 2 graduum ascendere poterit ad 4 pedes. Ejusdem autem potentiae est *A* suum corpus 4 librarum attollere ad pedem 1 et *B* corpus suum unius librae attollere ad pedes 4. Et proinde cum corpus *A* potentiam suam transfert in corpus *B* non conservatur eadem quantitas motus (quae in *B* revera dimidio minor fit) sed tamen eadem quantitas potentiae, ita ut tantum possit efficere *B* quantum poterat *A*, attollere scilicet 4 libras ad unum pedem vel unam libram ad 4 pedes. 10

Sed viri quidam docti praepudiciis suis capti vim hujus argumenti initio non satis percipientes, effugium in temporis differentia quaesivere, quoniam scilicet corpus *B* celeritate 4 quadruplo quidem altius attollere posset libram quam *A* celeritate 1, sed et tempore quadruplo longiore; ideo putabant, fieri posse, ut nihilominus tota potentia *A* 4 velocitatem habentis 1. translata in *B* 1. det ipsi velocitatem 4, quia effectus magnitudo 15 tarditate compensetur.

1f. attollere (1) possit (2) posse ostendimus. (a) Quod est absurd (b) Itaque *L* 2–11 aequivalere. | (1) ut ergo *B* aequivalet ipsi *A* debet accipere velocitatem graduum 2 tantum, | cujus ope attollere *streicht Hrsq.* | poterit corpus suum libram scilicet 1. ad pedes 4, ut *A* lib (2) Ut ergo *B* aeq. (3) *B* re (4) Sed ipsi [...] si *A*. | 4. *erg.* | velocitate [...] pedem, *B*. | 1. *erg.* | velocitate [...] Ejusdem (aa) est potentia (bb) autem potentiae [...] Et proinde (aaa) po (bbb) eade (ccc) cum corpus [...] tantum possit (aaaa) *A* (bbbb) efficere (aaaaa) *A*, quantum (bbbbb) *B* quantum [...] ad 4 pedes. *erg.* | (1) Sed quoniam (2) Sed *L* 11 praepudiciis (1) praeventi (2) suis capti *L* 12f. corpus (1) *A* (2) *B* (a) quidem (b) quadr (c) celeritate 4 *L* 13 altius (1) attollit libram, (2) attollere (a) potest (b) posset libram quam *A* | celeritate 1 *erg.* | , *L* 14f. potentia *A* 4 (1) velocitate prae (2) velocitatem *L* 15f. effectus (1) quantitas (a) temporis (b) tarditate (2) medi (3) magnitudo (a) par (b) tarditate *L*

3–5 (ex iisdem [...] 4 pedes: Siehe die in der Erläuterung zu S. 46.15f. zitierte Stelle der *Discorsi* sowie das Scholium zu Probl. IX Prop. XXIII, bes. S. 209f. (*GO* VIII, S. 244f.). **11** viri quidam docti: Diese Anspielung gilt einerseits (mit Sicherheit) F. CATELAN, *Courte remarque*, *NRL* September 1686, S. 999–1003; Leibniz nimmt in den früheren Konzepten RK 41215 und 41216 (letzteres von Sommer/Herbst 1688, N. 4 in diesem Band) an entsprechender Stelle Bezug auf Catelan (siehe S. 36.18f. von N. 4). Andererseits gilt sie (wahrscheinlich) Papin. Dieser wurde an den einschlägigen Stellen obengenannten Stücke nicht erwähnt, da seine erste öffentliche Stellungnahme gegen Leibnizens Kraftbegriff erst im April 1689 erschien: (D. PAPI, *De gravitatis causa*, *AE* April 1689, S. 183–188, bes. S. 186). **11** vim hujus argumenti: Anspielung auf LEIBNIZ, *Brevis Demonstratio erroris memorabilis Cartesii*, *AE* März 1686 (*LSB* VI, 4 N. 369).

[101 v^o] Hoc effugium plausibile quidem, sed ex re non satis attente considerata profectum fuit. Sciendum enim nulla arte effici posse, ut causa potentiam habens quae datum pondus ad certam altitudinem attollere potest, idem pondus alia ratione altius attollere possit, quantumcunque ipsi tempus concedatur. Itaque tempus hic nihil ad rem
 5 facit, sed sola quantitas effectus spectanda est. Verum ut dubitationem omnem certa demonstratione tollerem ostendi motum perpetuum Mechanicum sequi, si in proposito casu corpori *B* velocitas 4 graduum detur. Ostendi item hinc sequi centrum commune corporum *A* et *B* altius elevatum iri vi ipsius gravitatis, quam erat antea, quod itidem absurdum esse facile apparet. Interim re diligentius examinata tandem reperi demonstrationem a priori
 10 ex intima inspectione spatii et temporis, abstractisque adeo a gravitate et materia sensibili motuum rationibus sumtam, qua ostenditur potentias corporum aequalium non esse ut velocitates, sed ut velocitatum quadrata, prorsus ut altitudines ex quibus descendencia gravia velocitates acquirere possunt. Atque ita etiamsi non haberetur doctrina Galilaei, posset hinc demonstrari nova prorsus ratione, sine hypothesi motus gravium uniformiter
 15 accelerati qua ipse usus est, quod scilicet aequalibus temporibus aequalia habere debeat

1 effugium (1) speciosum (2) plausibile *L* 1 quidem *erg. L* 1–6 considerata (1) profectum (a) praeclusi ostendendo ex tali sententia (b) fuit (2) profectum fuit. Sciendum [...] ut (a) potentia (b) causa [...] idem (aa) possit (bb) pondus [...] concedatur. (aaa) Alioqui longiore tantum (bbb) Itaque [...] tollerem (aaaa) ostendam (bbbb) ostendi motum *L* 6f. si (1) tam major (2) tanta velocitas ipsi | corpori *erg.* | *B* (3) in proposito casu corpori *B L* 7 centrum (1) po (2) compositi ex duobus corporibus (3) commune corporum *L* 8 altius (1) elevari (2) elevatum iri *L* 10 spatii (1) ex (2) longitudinis (3) abs (4) et temporis, *L* 11 sumtam, (1) qua idem ostendimur,[!] corpor (2) qua ostenditur potentias | (1) motuum (2) corporum aequalium *erg.* | non *L* 13 ita (1) si non haberemus Galilaei doctrinam, (2) etiamsi *L* 14 hypothesi (1) motus (2) motus gravium *L* 14 uniformiter *erg. L*

13 doctrina Galilaei: Siehe die Erläuterung zu S. 46.15f.

velocitatis incrementa. Quae res quoniam admiratione digna est, paucis vim argumenti alias fusius expositi sic complectemur:

Actionis (*L*) percurrendi spatium simplum tempore simplio dupla est actio (*M*) percurrendi spatium duplum tempore duplo. Verbi gratia qui duas leucas duabus horis percurrit, bis facit quod ille qui unam leucam una hora percurrit. 5 Nam absolvit unam leucam una hora, et adhuc semel unam leucam una hora. Rursus Actionis (*M*) percurrendi spatium duplum tempore duplo dupla est actio (*N*) percurrendi spatium idem duplum tempore simplio. Seu duplo plus est idem dimidio tempore praestare vel duplo plus est duas leucas absolvere una hora quam horis duabus. Ergo denique Actionis (*L*) percurrendi spatium simplum 10 tempore simplio, quadrupla est Actio (*N*) percurrendi spatium duplum tempore simplio[,] seu qui duas leucas percurrit in hora, quadruplum facit ejus quod facit qui unam leucam percurrit in hora. Nam *N* est duplum ipsius *M* (duas leucas percurrere in hora duplum est percursionis duarum leucarum in duabus horis) et *M*

1–4 argumenti (1) sic complectemur. Ponamus (2) alias fusius expositi sic complectemur: [/] (a) Spatium duplum percurrere duplo tempore est actio | (*L*) *erg.* | duplex percurrentis spatium simplum tempore simplio verbi gratia (*aa*) duas | (*bb*) qui duas leucas absolvit (*aaa*) duas (*bbb*) duabus horis, (*aaaa*) duplum agit percurrentis (*bbbb*) duplo plus (*cccc*) ejus dupla actio est percurrentis unam leucam una hora, nam (*aaaaa*) ita (*bbbbb*) duas leucas absolvens duabus horis (motu uniformi ut subintelligo) (*aaaaa-a*) bis (*bbbb-b*) absolvit unam leucam una hora, et adhuc semel unam leucam una hora. Rursus. Spatium duplum percurrere (*aaaaa-aa*) duplo tempore (*bbbb-bb*) simplio temp (*b*) Spatium (*c*) Actio (*L*) spatium duplum percurrentis simplio tempore est duplo major quam actio (*M*) spatium idem duplum percurrentis tempore duplo (*d*) Actio (*L*) percurrentis spatium simplum tempore simplio (*aa*) est (*aaa*) dimidia (*bbb*) dupla actionis (*bb*) dimidio minor est quam actio (*M*) percurrentis (*e*) Actionis (*L*) (*aa*) qua (*bb*) percurrendi [...] actio (*M*) percurrendi *L* 4–6 qui (1) unam leucam una hora (2) duas leucas duabus horis percurrit, (*a*) tantum dimidium facit ejus qui duas leucas percurrit duabus horis, seu bis (*b*) duplum non nisi (*c*) bis (*d*) | ille *gestr.* | bis (*aa*) un (*bb*) facit quod [...] absolvit *L* 6–8 semel unam leucam una hora. (1) Actio (2) Porro (3) Rursus (*a*) Actio (*M*) percurrentis (*aa*) simplum (*bb*) tempore (*cc*) spatium duplum tempore duplo dimidio minor est quam actio (*N*) percurrentis (*b*) Actionis (*M*) [...] (*N*) percurrendi *L* 9 est (1) leucam abs (2) duas *L* 10f. Ergo (1) itaque (2) denique (*a*) Actio *L* (*b*) Actio (*L*) percurrentis | percurrentis *gestr.* | spatium simplum tempore simplio, quarta (*aa*) pars (*bb*) tantum pars est actionis (*N*) percurrentis (*c*) Actionis (*L*) percurrendi [...] simplio, (*aa*) dupla (*bb*) quadrupla est Actio (*N*) percurrendi *L* 12 qui (1) dupla (2) duas *L* 12 percurrit (1) tempore simplio, (2) in hora, *L* 13 ipsius *M* (1) (leucam percurrere | in *streicht Hrsg.* | hor (2) (duas *L* 14 est (1) percurrere (2) percursio (3) percursione (4) percursionis *L*

1f. alias: Möglicherweise Anspielung auf *Phoronomus* oder *Dynamica*.

est duplum ipsius L (percurrere duas leucas in duabus horis duplum est percursionis unius leucae in una hora). Ergo N est quadruplum ipsius L (duas leucas percurrere in hora quadruplum est percursionis unius leucae in hora). Quod erat demonstrandum. Mirum autem credo videbitur meditationem tam simplicem in materia toties examinata
 5 accuratam inquirentium diligentiam effugere potuisse.

[102 r^o] Sed mirum amplius non videri debet, quadrupla potentia opus esse ad duplicandam celeritatem, et corpus grave ex quadrupla altitudine debere descendere ut duplam velocitatem acquirat ac proinde unam libram velocitate duorum graduum praeditam aequivalere quatuor libris praeditis velocitate unius gradus; cum potentiae in
 10 pari materia seu pondere a quadratis celeritatum aestimantur, et in universum sint in ratione composita ex simplice ponderum et duplicata celeritatum.

Sed quoniam haec subtiliora et ex abstractis a sensu rationibus petita, etsi veritatem liquidam quaerentibus mire satisfaciant non tamen sunt ad omnium captum gustumque, ideo promissam demonstrationem exponamus, et oppositam sententiam ad motum per-
 15 petuum Mechanicum hoc est ad absurdum redigamus; ut controversiae finis imponatur. Esto igitur

AXIOMA. Non datur motus perpetuus Mechanicus. Exempli causa nulla arte obtineri potest ut corpus grave vi sui descensus efficiat aliquid cujus ope altius attollatur, quam erat ante; alioqui haberemus motum perpetuum mechanicum seu efficacem, tale
 20 enim corpus semper repetens ludum, non tantum se ipsum restituere sed et semper aliquid praeterea efficere posset, et haberemus machinam ad Molendina aliasve operationes aptam

3 in hora). (1) Cujus argument (2) Quod L 4 autem (1) videt (2) videri pote (3) creditur (4) credo (a) argumenti (b) videbitur L 4 simplicem (1) in argumento tam (2) in materia (a) tam examinata (b) toties L 5f. potuisse. [102 r^o] (1) Itaque (2) Sed L 6 opus erg. L 7 celeritatem, (1) seu ut (2) et L 8 proinde (1) corpus B ut cor (2) unam libram (a) unius gradus velocit (b) velocitate L 10 materia (1) celeritatum (2) seu pondere a quadratis L 11 et (1) quadrata velocitatum (2) cor (3) duplicata (a) velocitatu (b) celeritatum. L 12f. haec (1) profund (2) non (3) subtiliora (a) non (b) et (aa) ab (bb) ex abstractis [...] non tamen L 13f. gustumque, | ideo erg. | (1) praemissam (2) promissam L 15 absurdum (1) reducamus, (2) redigamus; L 16f. igitur [/] (1) Axioma. Non datur motus (a) Mechanicus (b) perpetuus Mechanicus. (aa) Tota (bb) Definitio. Potentia corporis unius (2) Axioma. (3) AXIOMA. L 17f. Mechanicus. (1) Exempli causa non potest inveniri horologium (a) quod ex sola vi mechanica seu interiori (b) quod ex vi machinae (sine externo motore accedente) se ipsum restituat, (aa) aut (bb) nec potest ope aquae stagnantis (aaa) exhiberi (bbb) si (ccc) vel casu carentis (ddd) vel declivitate carentis molendinum animari, aliaque id (2) Exempli causa nulla arte (a) effici potest (b) obtineri potest ut corpus | grave erg. | (aa) altius attoll (bb) vi L 21 posset, et (1) possemus habere (2) haberemus machinam (a) utilem a nullo motore (b) ad Molendina aliasve operationes aptam L

a se ipsa animatam nullo motore externo accedente.

LEMMA PRAEDEMSTRATUM. Altitudines perpendiculares gravium sunt ut quadrata celeritatum quas ex illis altitudinibus descendendo acquirere possunt, vel quarum ope sese ad illas ipsas altitudines possunt at- tollere. Haec propositio est Galilaei, demonstrata ex natura motus gravium uniformiter 5 accelerati; recepta a Mathematicis, et experimentis quoque multiplicibus comprobata.

PROPOSITIO

Si omnis potentia corporis quatuor librarum velocitate unius gradus in horizonte moti transferri debere ponatur in corpus unius librae antea quiescens; ita nimirum ut vicissim quiescente deinde corpore 4 librarum in 10 solo corpore unius librae motus supersit; tunc fieri non potest ut servetur eadem quae ante quantitas motus, corporique unius librae velocitas quatuor graduum tribuatur; et omnino fieri non potest, ut velocitatem accipiat duobus gradibus majorem.

Sit corpus A quatuor librarum in horizonte $2A3A$ incedens velocitate unius gradus. 15 Hujus omnis potentia transferri ponatur in corpus B unius librae quiescens in $1B$ ita ut deinde moveatur solum B , ipsum A vero quiescat. Dico fieri non posse ut quantitas motus in B fiat aequalis quantitati motus quae fuit in A , seu ut B accipiat velocitatem 4 graduum.

1f. accedente. [/] (1) Lemma praedemonstratum (2) LEMMA PRAEDEMSTRATUM. (a) Ve-
locitates a corporibus descendendo quaesitae (b) Velocitates sunt ut (c) Altitudines L 3 cele-
ritatum (1) ad quas vi earum altitudinum ascendere (2) quarum (3) quas L 4 vel (1) quibus
ascendere (2) quarum L 5 Galilaei, (1) dudum a viris (2) ex na (3) demonstrata L 5f. mo-
tus (1) accelerati (2) gravium uniformiter accelerati; (a) et a vir (b) et a Mathematicis recepta, et
(c) recepta a Mathematicis, (aa) et innumeris experimentis (bb) et L 7f. PROPOSITIO [/]
(1) Si corpus (2) Si omnis potentia corporis quatuor librarum (a) motum (b) velocitate L
9 horizonte (1) motum (2) moti (a) omnem suam potentiam transferre ponatur in (b) transferri
debere ponatur in L 9f. librae (1) quiescens (2) antea quiescens; L 10 vicissim erg. L
10f. librarum (1) cor (2) solus (3) in solo L 11 supersit; (1) tunc non potest corpori unius librae
(2) tunc L 12 eadem quae ante erg. L 15f. corpus A (1) quat (2) libr (3) A (4) quatuor
librarum in horizonte (a) incedens (aa) $1A$ (bb) $2A3A$ (b) $23A$ incedens velocitate | ut $23A$ erg. u. gestr. |
unius gradus (aaa) . | Si erg. | hoc ponatur (bbb) | ut erg. | $2A3A$, repraesentata per (ccc) . Hujus omnis
potentia (aaaa) transferre in corpus B (bbbb) transferri L 17f. posse ut (1) servetur (2) quantitas
motus (a) 4 (b) in B (aa) sit (bb) fiat L 18 quae fuit erg. L 18–S. 52.1 velocitatem (1) quadruplam
ipsius $2B3B$. (2) 4 graduum (a) , ut (aa) 3 (bb) $1B2B$ (b) . Sit enim L

5f. Haec propositio est Galilaei: Siehe die Erläuterungen zu S. 46.15f. und S. 47.3–5. 15 Sit corpus
[...] gradus: Vgl. das Diagramm [Fig. 1] auf S. 54.

Sit enim ita si fieri potest; et supponatur (quod fieri potuit) corpus A velocitatem suam ut 1 accepisse descendendo ex altitudine perpendiculari $1AH$ unius pedis, per planum inclinatum $1A2A$. Ponatur deinde B , accepta velocitate ut 4[,] ascendere quantum potest per acclivitatem $2B3B$, ascendet ad altitudinem $3BM$ 16 pedum (per lemma). Adsit jam
 5 statera quaedam $3AL3B$ pertingens a $3A$ loco in quo quiescit A in horizonte ad $3B$ locum ad quem ascendit B , ita divisa in hypomochlio seu centro L ut sit brachium $L3B$ paulo majus quadruplo brachii $L3A$ exempli causa quintuplum.

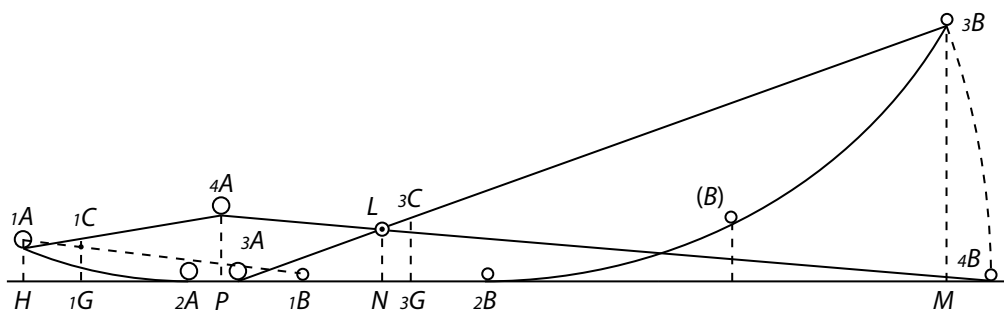
[102 v^o] Igitur B ita elevatum in $3B$ ut incidere possit in stateram praeponderabit in statera ipsi A in altero extremo $3A$ posito, quia cum A sit quadruplum ipsius B , distantia
 10 ipsius B a centro L $L3B$ major est quadrupla distantia ipsius A . Itaque B descendens usque ad $4B$ in horizontem HM attollet A ex $3A$ ad $4A$. Jam ex $4A$ et L demittantur in horizontem perpendiculares $4AP$ et LN . Itaque quia $3BL$ est quintupla (si placet) ipsius $3AL$, erit $3AL$ sexta pars ipsius $3A3B$, ergo et LN sexta pars ipsius $3BM$. Rursus $4A4B$ est ad $4BL$ ut 6 ad 5, ergo et $4AP$ erit ad LN ut 6 ad 5, jam LN ad $3BM$ ostensa est
 15 esse ut 1 ad 6. Ergo $4AP$ est ad $3BM$ ut 1 ad 5 seu $4AP$ est quinta pars 16 pedum. Ergo cum initio habuerimus corpus quatuor librarum A elevatum tantummodo ad pedem unum $1AH$, nunc habemus idem elevatum ad $4AP$ sedecim quintas pedis seu tres pedes cum una quinta, hoc est propemodum ad quadruplum primae altitudinis $1AH$. Atque ita corpus A vi solius descensus sui et eorum quae per potentiam inde productam sunt
 20 effecta sese ipsum prope quadruplo altius extulit quam erat ante. Quod est absurdum (per axioma). Motus enim perpetuus sic habetur in promptu. Et fieri enim potest ut grave A ex $4A$ rursus decurrat in $1A$, et inter decurrendum per altitudinem plus quam duorum pedum operationes aliquas Mechanicas desideratas praestet, et deinde in $1A$ rediens inde

1f. supponatur (1) corpus A motum (2) (quod fieri potuit) corpus A (a) motum suum (b) velocitatem suam ut 1 L 2 perpendiculari (1) $1A2A$ (2) $1AH$ L 3f. potest (1) | in *streicht Hrsq.* | plano inclinato (2) per acclivitatem L 4 $3BM$ erg. L 4f. (per (1) prop. (2) lemma). (a) Sit jam statera quaedam (aa) $3A$ (bb) $3A$ (cc) $3AL3B$ (dd) praeparata $3AL$ (b) Adsit jam statera quaedam $3AL3B$ L 6 quem (1) pervenit B (2) ascendit B , L 6f. centro L (1) ut sit $L3A$ ad $L3B$ quintu (2) ut sit brachium $L3B$ (a) quintuplum brachii $L3A$ (b) qu (c) paulo majus L 7f. quintuplum. | quintuplum *gestr.* | [102 v^o] (1) Igitur B ex $3B$ incidens in A (2) Igitur L 8 stateram (1) praeparabit (2) praeponderabit L 9f. distantia | $3BL$ erg. u. *gestr.* | ipsius B (1) ab L centro est plus (2) a centro | L erg. || nempe *gestr.* | (a) LB (b) $L3B$ (aa) est plus quam quadrupla distantiae ipsius A nempe $L3A$. Itaque (bb) major L 10f. descendens (1) ad horizontem (2) in $4B$ (3) usque L 11 $4A$ et erg. L 11f. in horizontem erg. L 12 Itaque erg. L 14 $4BL$ ut | ut *streicht Hrsq.* | 6 L 18 propemodum (1) quadruplo (2) ad quadruplum L 20 est (1) absurdissimum et motus perpetuus (2) absurdum L 21 in promptu. (1) Fieri (2) Et fieri L 21f. ut (1) corpus A ex (2) grave A L 22 in $1A$, (1) et (a) B (b) B , ex (c) B ex $4B$ (2) et L

omnia repetat quae inde ab initio fecit. Nam et B in locum primum $1B$ interim redire potest. Si ipsum in $4B$ existens non prorsus in horizontem HM descendisse, sed tantillo altius mansisse ponamus, ut rursus decurrere possit ex $4B$ in $1B$; omnibus ergo in priorem statum restitutis habemus Machinam Efficacem motus perpetui Mechani[c]i; quod est absurdum. Et simile absurdum mutatis tantum numeris ostendi poterit, quamdiu altitudo $3BM$ ad quam ascendere potest B vi velocitatis acceptae major erit quam quatuor pedes, id est (per lemma) quamdiu accepta ab ipso B velocitas plus quam dupla erit velocitatis quam habuerat A . Quod Erat Dem.

Idem ostendi potest supponendo centrum commune gravitatis corporum A et B vi sola ex gravitate consequente non posse altius ascendere. Id autem fieret, si contraria sententia locum habere posset. Patet enim in primo situ $1A1B$ posito $1B$ in horizonte, et $1A$ elevato altitudine unius pedis $1AH$ supra horizontem, centrum gravitatis commune $1C$ erit elevatum quatuor quintis unius pedis. Juncta enim recta $1A1B$, secabitur in $1C$ ita ut sit $1B1C$ quadrupla ipsius $1A1C$ [,] ergo $1C1B$ constat quatuor quintis ipsius $1A1B$ [,] ergo et $1C1G$ altitudo centri gravitatis $1C$ constabit quatuor quintis ipsius $1AH$ pedis. Sed in statu vel situ sequente $3A3B$ reperiemus $3C$ commune centrum gravitatis assurrexisse ad $3C3G$ sedecim quintas pedis. Divisa enim $3A3B$ in $3C$, sic ut sit $3C3B$ quadrupla ipsius $3[C]3A$; erit $3C$ centrum gravitatis ipsorum A et B , et cum $3C3A$ sit quinta pars ipsius $3A3B$ [,] erit et $3C3G$ quinta pars ipsius $3B[M]$ sedecim pedum, ergo constat sedecim quintis pedis, et proinde $3C$ centrum gravitatis commune elevatum est ad altitudinem $3C3G$ quadruplam prioris $1C1G$ quae tantum quatuor quintis constabat. Absurdum est ex vi gravitatis non descendere sed attolli centrum gravitatis totale. Nec aliter evitari potest absurditas, nisi B accipiat velocitatem quae non sit major duobus gradibus ne ultra (B) altitudinem 4 pedum ascendere possit.

1f. quae (1) ab initio fe (2) inde ab initio fecit (a) , cum B etiam (b) . Nam et B in (aa) priore (bb) loco primo (cc) locum primum 1B (aaa) rursus invenire possit, si ipsum (bbb) interim redire potest. Si ipsum in 4B existens L 3 altius (1) rursus (2) mansisse L 3 possit (1) in (2) in 1B (3) ex 4B L 4 restitutis (1) habemus Motum perpetuum Mechanicum seu Efficacem. Quod est Absurdum. Sunt (2) habemus L 4 Mechani L ändert Hrsg. 5 absurdum. (1) Idem autem argument (2) Simile autem | argumentum streicht Hrsg. | institui potest, quamdiu (3) Et L 6f. pedes, (1) ad C (2) id est (a) quamdiu (b) (per lemma) L 7 ipso (1) 4B accepta (2) B velocitas (a) major erit dupla pristina velocitate ipsius A. Q. E. D. (b) plus L 9f. commune (1) corporum A et B (2) gravitatis corporum A et B (a) vi gravitatis eorum non posse (b) et (c) vi sola (aa) gravita (bb) ex L 11 posito (1) A (2) 1B L 14 ipsius | ipsius streicht Hrsg. | 1A1B L 16f. ad (1) 16 (2) sedecim quintas pedis (3) 3C3G L 18 3B3A L ändert Hrsg. 19 3BN L ändert Hrsg.



[Fig. 1]

VERZEICHNISSE

PERSONEN

Kaiser werden unter dem Stichwort Kaiser mit nachfolgendem Namen, Päpste unter dem Stichwort Papst mit nachfolgendem Namen aufgeführt. Andere Regenten werden unter dem Namen des von ihnen regierten Staates gelistet. Bei diesen Personengruppen sind die Jahreszahlen Regierungszeiten, bei allen anderen Lebensdaten. Bei Autoren ist zusätzlich das Schriftenverzeichnis heranzuziehen. Es wird nach Seiten zitiert. Kursive Seitenzahlen verweisen auf den Apparat-Teil, ein Sternchen auf Leibnizens Zusätze.

Andreini, Pietro Andrea 1642 (?)–1729, [5](#)
Block, Magnus Gabriel 1669–1722, [5](#)
Bodenhause(n) (Bodenus, Bodenausen) Rudolf
Christian, Freiherr v. 1698, [3–6](#)
Braunschweig-Lüneburg, Ernst August von,
Herzog und Kurfürst von Hannover 1679–1698,
[6](#)
Catelan, François, Abbé de, gest. nach 1719, [36](#),
[45](#), [47](#)
Descartes (Cartesius, des Cartes), René
1596–1650, [18](#), [18](#), [24](#), [25](#), [26](#), [36](#), [36](#), [42](#)
Euklid (Euclides) von Alexandria 3. Jh. v. Chr.,
[36](#)
Foucher, Simon 1644–1696, [5](#)
Galilei (Galilaeus, Galileus), Galileo 1564–1642,
[38](#), [38](#), [42](#), [42](#), [43](#), [43](#), [46](#), [47](#), [48](#), [51](#)
Huygens (Hugenius, Ugenius, Hugens, Huguens),
Christiaan 1629–1695, [20](#), [20](#)
Medici, Cosimo III. de', Großherzog von Toskana
1670–1723, [5](#)
Monconys (Monconisius), Balthasar de
1611–1665, [13](#)
Morland (Moreland), Samuel 1625–1695, [37](#), [37](#)
Papin (Papinus), Denis 1647–1713, [41](#), [45](#), [47](#)
Pascal (Pascalius), Blaise 1623–1662, [37](#), [37](#)
Pythagoras von Samos, ca. 570–480 v. Chr., [27](#)
Regnauld (Regnaud, Regnaldus), François de
1626–1689, [13](#), [13](#)
Stevin (Stevinus), Simon 1548–1620, [20](#), [20](#)

SACHEN

Einträge in dieses Verzeichnis erfolgen in der jeweils von Leibniz verwendeten Sprache. Die Reihenfolge der Einträge ist rein alphabetisch bestimmt, eine systematische Gliederung findet nicht statt. Es wird nach Seiten zitiert. Kursive Seitenzahlen verweisen auf den Apparat-Teil, ein Sternchen auf Leibnizens Zusätze.

- absurdum, 42, 44
- acceleratio, 23, 28
- aequilibrium potentiaram, 32
- altitudo centri gravitatis, 53
- altitudo perpendicularis, 46, 52

- brachium, 52

- Cartesiani, 42, 45
- causa, 48
- celeritas, 42
- centrum gravitatis, 53
- centrum gravitatis commune, 48, 53
- centrum gravitatis totale, 53
- centrum librationis, 43
- centrum staterae, 52
- concursum, 26
- concursum, 27
- conservatio quantitatis motus, 45, 47, 51
- conservatio quantitatis potentiae, 47
- corpus in horizonte motum, 51
- corpus quiescens, 45, 51

- demonstrata Galilaei, 42, 43, 46, 47
- demonstratio a priori, 48
- descensus uniformiter acceleratus, 22
- diagonalis parallelogrammi, 27
- differentia temporis, 47
- doctrina Galilaei, 48

- effectus, 47
- effectus causa potior, 43
- effugium in temporis differentia, 48
- effugium in temporis differentiam, 47
- elevatio ponderum, 44

- elevatio unius librae, 43
- experimenta, 51

- factum ex multiplicata magnitudine in velocitatem, 46
- frictio, 28
- fulcrum, 43

- globus, 25
- gravia homogenea, 33
- gravitas, 48, 53

- horizon, 51–53
- hypomochlium, 52
- hypothesis motus gravium uniformiter accelerati, 48

- impetus, 28
- inclinata, 23
- incursus, 27
- inertia naturalis, 28
- inspectio intima spatii et temporis, 48

- leges Mechanicae, 29
- Lex naturae falsa, 46
- lex naturae quam Cartesiani statuunt, 42
- lex translationis, 44
- libra, 24
- linea inclinata, 23, 42, 43
- longitudines percursae, 23, 28

- Machina Efficax motus perpetui Mechanici, 53
- magnitudo effectus, 47
- magnitudo effectus tarditate compensata, 47
- materia sensibilis, 48

- Mathematici, 51
 mensura potentiae, 28
 mensura resistentiae, 28
 motus compositus, 25
 motus gravium uniformiter acceleratus, 48, 51
 motus perpetuus, 42–44, 52
 motus perpetuus Mechanicus, 48, 53
 motus perpetuus mechanicus, 43, 44
 motus uniformis, 23, 26
 motus uniformiter acceleratus, 22, 48, 51

 navis, 28

 operatio mechanica, 44
 opinio passim recepta de servanda quantitate
 motus, 45

 parvitas corporis majori velocitate compensata, 45
 pendulum, 46
 planum horizontis, 29
 planum inclinatum, 46, 52
 potentia, 24, 27, 42, 45–48, 51, 52
 potentia absoluta, 32, 33
 potentia attollendi datum pondus ad certam
 altitudinem, 48
 potentia attollendi quatuor libras ad unum pedem,
 47
 potentia attollendi unam libram ad quatuor pedes,
 47
 potentia corporis, 27
 potentia corporum, 22
 potentia major, 44
 potentia minor, 44
 potentia respectiva, 32
 potentiae aequales, 44
 potentiae ut altitudines, 48
 potentiae ut quadrata velocitatum, 48
 proportio reciproca corporis et velocitatis, 45
 propositio Pythagorae, 27

 quadrata celeritatum, 27
 quadrata velocitatum, 48
 quadratum celeritatis, 24, 28, 42
 quantitas effectus, 48
 quantitas motus, 26, 42, 44–47, 51
 quantitas potentiae, 24, 42, 44, 47

 quantitas virium, 42

 ratio aggregata, 27
 ratio duplicata celeritatum, 22
 ratio duplicata reciproca, 28
 ratio quadrata celeritatum, 22
 rationes motuum a gravitate abstractae, 48

 spatium, 48
 statera, 43, 52
 status potentiae, 44
 summa factorum ex ductu ponderum in celeritates,
 42
 summa factorum ex ponderibus in altitudines, 42
 surrogatio corporis unius in locum alterius, 42, 44
 surrogatio potentiae unius alteri, 44

 tempus, 47, 48
 translatio omnis potentiae, 51
 translatio totius potentiae corporis in corpus
 quiescens, 45, 47
 translatio unius potentiae, 51
 triangulum rectangulum isoscele, 25

 velocitas, 45, 46, 48, 51–53
 velocitates in ratione subduplicata altitudinum, 46
 vis attollendi corpus proprium, 46
 vis ex gravitate consequens, 53
 vis gravitatis, 53