

3085. G. G. L. LEGES NATURAE GENERALES CIRCA VIRES ET DIRECTIONES
MOTUUM

Vorläufige Datierung: 1690–1697(?)

Überlieferung:5 *L* Konzept: LH XXXV, 10, 3 Bl. 1–4. 2 Bog. 2°. 5 S.

bearbeitet von Henrik Wels

[Anhaltspunkte zur Datierung:] Unser Stück steht in enger Verbindung zu N. 3083. Das Wasserzeichen ist für den Zeitraum 1690–1697 mehrfach belegt.

10 [Thematische Stichworte:] vis motus; directio motus; leges naturae; vis absoluta; vis respectiva; vires motrices; quantitas virium; conatus; quantitas progressus

[Einleitung:] —

G. G. L. Leges Naturae Generales circa vires et directiones motuum.

Quoties non de revelatione sed sola ratione quaeritur nulla in re clarius elucet divina sapientia, quam cum arcana quaedam naturae deteguntur, et tanto magis quanto illa sunt
15 universaliora. Dubiumque nullum est quin quanto quisque est intelligentior rerum universi, eo magis in admirationem cultumque Supremae Substantiae cum causae cognitione ferri debeat. Itaque divinorum consiliorum ut ita dicam mysteria in his quoque rebus aperire, non tantum hymnos ei canere est, ut Galenus ajebat, sed et velut aras perpetuae laudis cultusque duraturi

12–14 motuum. (1) Duo in motu considerari possunt: Vis et Directio (2) Nulla in re (a) magis | (b) clarius *erg.* | elucet divina sapientia, (aa) si a revelat (bb) (ubi sola ratione agitur (3) Quoties ... clarius | * per rationem *erg. u. gestr.* | elucet divina sapientia *L* 15 universaliora. (1) Itaque (2) Et dubium (3) Dubiumque *L* 15 quisque (1) sit intelligentior rerum universi, eo sit (2) est ... eo *L* 16 Substantiae (1) feratur. (a) Itaque detegere (b) Itaque quoties (2) cum *L* 16 cognitione (1) feratur. |(2) ferri (a) possit (b) debeat *erg.* | *L* 17 Itaque (1) talia producere (2) divinorum consiliorum (a) admiranda (aa) producere (bb) aperire (b) | * ut ita dicam *erg.* | mysteria ... aperire, *L* 18–S. 308501.1 velut (1) totidem templa fundare in animis hominum, nulliusque manibus diruenda. (2) templa perpetuae laudis cultusque duraturi fundare in animis hominum, nullis manibus diruenda (3) aras ... diruendas. *L*

17f. non ... ajebat: vgl. GALEN, *De usu partium corporis humani*, III, 10 (*Opera omnia*, hrsg. v. Kühn, Bd 3, S. 237 f.); ferner Leibniz an Johann Andreas Schmidt, 6. September 1697 (I, 14 N. 270, S. 460), an Justus Schrader, Ende Oktober 1695 (I, 11 N. 521, S. 768), sowie das Exzerpt in IV, 3 N. 131, S. 850.

fundare in animis hominum, non jam manibus diruendas. Quae res fecit, ut semper maximi principes vel ipsi has animi delicias quaesiverint, vel quando ipsis per negotiorum moles licere non solet quosdam ut ita dicam habuerint excitaverintque Sapientiae divinae sacerdotes naturaeque mystas, qui in hoc amplissimo templo thura adolerent.

Illud autem valde consideratu dignum deprehenditur, quod specialia quidem naturae duplicem recipiunt explicandi modum, unum mechanicum atque materialem per causas efficientes, alterum mentalem per causas finales; apparet enim autorem rerum tum optima quaeque sibi proposuisse, tum et pulcherrimas exequendi rationes et aptissima instrumenta reperisse, unde aliquando per fines facilius quam per causas producentes ad inventa pervenitur, quod exemplo legum visionis illustrare memini; idemque et anatomia firmat. At generalia naturae hoc est ipsa mechanices principia seu leges motus non amplius Mechanice sed tantum Mentaliter explicari possunt et resolvuntur in rationes divinae mentis nihil frustra aut extra harmoniam molientis. Nec quicquam est quod pulchrius et liquidius ostendat, naturam universi non coeco impetu ferri, nec ipsam esse illud summum, sed esse opus Dei, quem quia rebus superiorem quidam veterum extramundanam substantiam eleganter appellavit.

Porro Leges Naturae Generales circa Motum nondum satis extare arbitror, vera tamen fundamenta pro parte posuere Galilaeus, Jungius, Hugenius, Wrennus, Mariottus, Neutonus,

2 ipsi (1) affecti sint his (2) has delicias (3) has L 2 moles (1) vacare (2) licere L 3 ita (1) dicant (2) dicam L 3 excitaverintque erg. L 6f. unum (1) mere mechanicum, per causas efficientes, alterum mere (2) mechanicum ... alterum L 8f. reperisse, (1) quemadmodum aliquando (2) quod (3) unde ... fines (a) , aliquando vero per causas producentes facilius ad inventa pervenitur (b) facilius ... quod L 10 memini (1) . Sed in (2) ; idemque anatomia infinitis exemplis firmat. (3) ; idemque ... firmat. L 10 firmat. (1) Sed in generalibus naturae non (a) nisi (b) amplius mechanice (2) Verum (3) At L 10–12 naturae (1) non (a) ⟨–⟩ (b) amplius Mechanice sed tantum Mentaliter explicari possunt, quoniam ipsa (aa) leg (bb) Mechanices principia seu leges motus (2) hoc ... possunt L 12 frustra (1) ac praeter (2) aut L 13 * et liquidius erg. L 13 universi erg. L 13 non (1) coecam esse, (2) coeco L 14 ferri, (1) sed esse opus Dei (2) nec (3) aut (4) nec erg. | L 14 quem (1) extram (2) quidam (3) | quia erg. | rebus superiorem quidam L 16–S. 308502.5 Porro (1) ut Leges Naturae | satis erg. u. versehentlich nicht gestr. | Generales circa Motum rectius intelligantur, (a) considerandum est duo in motu (b) considerari debent vis et directio, (c) duo in motu (d) | quarum egregia fundamenta pro parte (aa) nobis dedere (bb) dedere (cc) posuere Galilaeus, Hugenius aliique nostri temporis viri praeclari, erg. | vis tum absolute considerari potest, tum quoad directionem seu progressum in certam plagam (2) Leges ... | Jungius erg. | Hugenius, Wrennus, (a) Neutonus (b) Wallis (c) Mariottus, ... praeclari, (aa) ob admistos errores (bb) sed (aaa) minus ob admistos errores (bbb) ob admistos errores non sine cautione Car (cc) quibus ... | Marcium erg. | ... | * mechanica erg. | ... plagam L

9f. exemplo ... memini: vgl. LEIBNIZ, *Unicum opticae, catoptricae et dioptricae principium*, in *Acta Eruditorum*, Juni 1682, S. 186, ferner *Animadversiones ad Cartesii Principia* I, ad 28 (N. 3129, S.), sowie Leibniz an Justus Schrader, Ende Oktober 1695 (I, 11 N. 521, S. 771).

aliquae nostri temporis viri praeclari, quibus (sed ob admistos errores non sine cautione) Cartesium, Marcium, Fabrium, Borellum, Chalesium merito addas. Ut vero res omnis mechanica ad Analysin quandam, et ut ita dicam aequationem reducatur, quo tandem sit in potestate Geometrae, virium aestimatione opus est, hactenus non constituta. Vis tum absolute considerari potest, tum quoad directionem seu progressum in certam plagam, quoniam eadem vi in diversas plagas, et diversis viribus in eandem plagam dirigi motus propositi corporis potest. Si duo sint corpora aequalia tendentia aequalibus celeritatibus in contrarias plagas, vis quidem absoluta amborum simul erit dupla ejus quae est in singulis, sed vis directiva seu progressiva totalis in alterutram plagam est nulla, cum in summa non plus in eam tendatur quam in contrariam. Rursus non plagam sive situm sed corpora considerando, vis itidem est vel absoluta vel respectiva; longe alia enim saepe est vis absoluta, seu tota quantitas effectus quam corpora duo possunt producere, quam vis respectiva, seu ea tantum pars qua possunt agere in se invicem; interdum et illud contingit paradoxum (quod etiam eos perturbavit, qui nondum satis haec meditati erant), ut duo corpora viribus absolutis inaequalia possint tamen sese mutuo sistere ac reflectere, ut si directe concurrant duo globi duri ejusdem materiae reciproca moli velocitate, *A* mole ut 1 celeritate ut 4 et *B* mole ut 4 velocitate ut 1 unumquodque pristina celeritate reflectetur perinde ac si aequalem vim haberent et tamen vis absoluta ipsius *B* est quadruplo major quam ipsius *A*. Interim vis quoque respectiva per absolutam quam potest producere, absolute potest aestimari. Et si ab absoluta totali detrahatur; restat vis Directiva, quam corporum in se invicem actiones non mutant. Itaque tres habemus vires separatim

6–10 Si ... contrariam *erg. L* 7 aequalia *erg. L* 7 in (*I*) partes diversas (2) contrarias *L* 8 erit (*I*) tot (2) dupla *L* 8f. progressiva (*I*) est nulla, cum tantum (2) |totalis *erg. |in L* 9 cum (*I*) tantum in eam tenda (2) non plus in eam |in summa *erg. |(3) in ... eam L* 10 Rursus (*I*) vis est (2) non plagam sive (*a*) locum |(*b*) situm *erg. |... vis (aa) iterum (bb) itidem est L* 11 saepe (*I*) vis est qua duo corpora possunt agere in se invicem, absolute, alia qua possunt (2) est *L* 12 quam (*I*) quantitas |(2) vis *erg. |L* 13 invicem; (*I*) unde (2) interdum et *L* 14 tamen (*I*) esse aequalia viribus respectivis, ac sese mutuo sistere (2) sese ... ac *L* 15 ac (*I*) cogere pristina celeritate |mutata tantum (*a*) cel (*b*) in contrarium directione *gestr. |reflecti (2) reflectere L* 15 duri *erg. L* 17 celeritate (*I*) reflectet (*a*) nec quicquam (*b*) magis quam (*c*) minus ve (2) reflectetur adeoque (*a*) velocitas eorum (*b*) re (*c*) aequalem habent vim respectivam, sed (3) reflectetur ... tamen *L* 18 ipsius *A. (I)* Porro (*a*) si (*b*) vis corporum respectiva detrahatur a vi (2) Interim *L* 18 respectiva (*I*) absolute aestimari potest (2) per *L*

considerandas: vim absolutam totalem, vim respectivam, vim directivam, ex quibus secunda et tertia simul sumtae primam componunt.

Hinc tres quoque nascuntur Generales Naturae Leges, quas tamen hac enuntiatione complecti licet: Propositis quocumque corporibus utcumque se habentibus (id est quomodocumque motis, invicemque agentibus aut motus transferentibus), 5 quamdum alterius novi commercium non supervenit, in summa eadem servatur vis totalis absoluta, eadem vis respectiva, eadem vis directiva. Hinc in toto universo absolute verum est, ut servetur eadem vis absoluta totalis, eadem vis respectiva, eadem directiva; quoniam utique novi extra universum corporis commercium supervenire non potest. In universo praeterea contingit, ut vis absoluta totalis et vis respectiva sint aequales, 10 quoniam in universo vis directiva evanescit, cum totum universum sede sua non emoveatur, neque adeo directionem habeat. Illud quoque memorabile est quod veritas duarum legum priorum, de conservatione potentiae totalis, et respectivae in corporibus sensibilibus non semper satis appareat, quia corporibus vi respectiva invicem agentibus pars virium translata in partes alicuius corporis minutas etsi revera in ipso conservetur, perit tamen ad sensum, seu 15 deperit motui communi ipsius corporis; idque eo magis fit quo minus corpora sunt dura vel elastica; sed lex conservandi vim directivam, magis ad sensum observatur, in quocumque corporum genere, nec obscuratur nisi per attritum corporum plane extraneorum (velut medii, fundi) quem in praxi prorsus vitare, non utique licet.

Aestimationem Potentiae totalis absolutae jam dudum dedi, per quantitatem effectus. Et 20 licet quodvis genus effectus assumere liceat (ad quem scilicet producendum vi opus est) commodissime tamen adhibetur pondus, itaque eadem servata erit vis totalis absoluta, si idem pondus ad eandem ut ante, altitudinem per ipsam attolli possit. Si duplum vel triplum prioris pondus ad eandem altitudinem, aut idem pondus ad duplam vel triplam prioris altitu-

6f. supervenit, (1) eadem servatur sigillatim (2) eadem in summa (3) in ... servatur L 8 toto (1) quoque universo idem contingit, ibi enim utique novi extra universum corporis commercium super (2) universo L 8 absoluta erg. L 9 supervenire | nunc gestr. | non L 11 universum (1) non moveatur (2) sede ... emoveatur L 12 quod (1) vis (2) veritas L 13 conservatione (1) virium (2) potentiae L 14 * satis erg. L 15 alicujus erg. L 15 in ipso erg. L 16 quo (1) magis corpora sunt mollia, aut (a) saltem quo (b) potius quo minus sunt elastica (2) minus corpora sunt L 17 directivam, (1) etiam ad sensum est inviolabilis (2) magis ad sensum L 18 per (1) frictio (2) attritum L 18f. (velut medii, fundi) erg. L 22 commodissime erg. L 22 itaque (1) idem servatus erit effectus (2) eadem ... absoluta L 24 prioris erg. L 24 triplam (1) altitudinem (2) prioris queat (3) prioris L

20 Aestimationem ... effectus: vgl. LEIBNIZ, *Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartesii et aliorum circa legem naturae, secundum quam volunt a Deo eandem semper quantitatem Motus conservari; qua et in re mechanica abutuntur*, in *Acta Eruditorum*, März 1686, S. 161–163 (VI, 4 N. 369).

dinis attolli nunc acquisita vi queat, erit pristinae dupla vel tripla. Reperietur autem quemadmodum a me demonstratum est, servata licet vi non tamen semper servari quantitatem motus, quam tamen manere plerisque hactenus videbatur.

5 *Vis respectiva* corporum aequatur vi absolutae tensionis Elastri a corporum (si elastica ponantur) concursu oriturae. Aestimatur autem commode tensio Elastri per pondus et altitudinem descensus corporis gravis lapsu suo talem tensionem producentis. Si corpora ponantur prorsus mollia, ut concursu cohaerescant, vel alias vim respectivam (adeoque et reflexivam) perdant, vis de totali residua est ipsa vis directiva seu quod idem est vis progressiva totius.

10 Evenit autem illud memorabile, ut licet in corporibus non servetur eadem summa motus, seu mutationis loci absolute sumti, sive spatii, servetur tamen ob vim quidem respectivam, id ipsum unde nasci possit eadem quantitas mutationis distantiae sive situs vel loci respectivi corporum propositorum inter se; ob vim vero directivam, id ipsum quod dabit eandem quantitatem progressionis in datam plagam; quae est mutatio situs seu loci respectivi ratione

1 attolli (1) pristi (2) vi (3) praesenti (4) nunc acquisita L 2 est (1) eandem quantitatem motus (a) n (b) (ut Cartesianis vis (2) servata L 3 manere (1) Cartesianis (2) multis hactenus (3) plerisque hactenus L 3f. videbatur. (1) Aestim (2) Vis L 4 corporum *erg.* L 4 aequatur | illi *gestr.* | vi L 4 absolutae (1) quam producere (2) Elastri q (3) tensionis L 4f. corporum (1) elasticorum (2) (si elastica ponantur) L 5 * commode *erg.* L 6 suo (1) hunc | (2) talem *erg.* | L 6 producentis | quoniam autem vis respectiva conservatur, diversas hypotheses eandem apparentiam semel perfecte praestantes *erg. u. gestr.* | . Si L 6–8 ponantur (1) mollia concu (2) | prorsus *erg.* | mollia, ut concursu (a) vim respectivam perdant, vis (b) cohaerescant, (aa) et (bb) vel alias vim respectivam (aaa) non habeant vel perdant (bbb) perdant vel non habeant (ccc) perdant, (aaaa) (a) (bbbb) non (ddd) (adeoque et (aaaa) reflexivam) (bbbb) reflexivam non habeant (cccc) reflexivam) non habeant vel (dddd) reflexivam) ... totali L 8 seu ... totius *erg.* L 9–13 eadem (1) quantitas motus, servetur tamen (a) ob (aa) vim (bb) vim respectiv (b) eadem quantitas (aa) accessus aut (bb) conatus accedendi vel recedendi, | seu ut (aaa) | uno *erg.* | verbo (bbb) generaliter dicam, distantiam mutandi *erg.* | ob vim respectivam; et progrediendi ob directivam mut (c) ob vim quidem (d) ob vim quidem respectivam eadem quantitas (aa) mutationis distantiae; | (bb) conatus; *erg.* | ob vim vero directivam eadem quantitas (2) quantitas | (3) summa *erg.* | ... loci | * absolute sumti, sive spatii *erg.* | ... | ipsum *erg.* | ... situs | * vel ... se *erg.* | ; ob vim vero (a) respectiva (b) directivam, ... quantitatem L 13 plagam (1) . Ut quae (2) . Nam (3) ; quae quantum differat a quantitate motus inde intelligi potest, quod (4) ; quae L 13–S. 308505.1 situs (1) respectu corporum extraneorum, (a) quae ut valde remota et quieta spectantur (b) quae (2) vel quod eadem redit respectu corporum extraneorum, quae ut quieta et remota (3) . Hae | (4) respe (5) seu ... ratione (a) puncti fixi, (b) puncti alicujus fixi vel sumti ut talis | (c) puncta (d) puncti (aa) remotissimi (bb) assumti ut fixi (e) puncti remotissimi assumti ut fixi *erg.* | (f) corporum ... ratione (aa) puncti fixi (bb) punctorum fixorum *erg.* | . Haec L

1 f. quemadmodum ... est: vgl. LEIBNIZ, *a. a. O.*

corporum extraneorum quae ut quieta spectantur, seu ratione punctorum fixorum. Haec autem
 quantitas progressus seu motus respectivi multum differt a quantitate motus ut vulgo Carte-
 siani aliique intelligunt, scilicet absoluti. Nam si in eadem recta duo corpora tendant in
 contrarias plagas, *A* mole ut 1, celeritate ut 2 in plagam sinistram, et *B* mole ut 3 celeritate ut 4
 in plagam dextram; tunc totalis quantitas motus absoluti seu ut vulgo sumitur quantitas motus, 5
 erit 1 in 2, plus 3 in 4, amborum progressibus absolutis in unum additis id est $2 + 12$ sive 14;
 sed quantitas progressus totalis respectivi summae, seu summa progressus respicientis unam
 aliquam plagam, velut dextram; si placet, erit excessus progressus dextri super progressum
 contrarii, seu 3 in 4, minus 1 in 2, sive $12 - 2$ id est 10. Itaque licet servetur quantitas
 progressus in summa, non tamen servatur quantitas motus. Unde regulam de duobus corpo- 10
 ri[bu]s in eadem linea plene concurrentibus, hanc esse consequitur ut si tam ante quam post
 concursum in communem ambo ferantur plagam, tunc demum servetur eadem summa seu
 quantitas motus, sive adeo summa quantitatum motus ante concursum aequetur summae
 earundem post concursum; Sed si tam ante quam post concursum in contrarias ferantur plagas,
 servetur differentia quantitatum motus, seu eadem differentia sit post concursum quae ante. 15
 Sin corpora ante concursum in easdem, post in contrarias ferantur plagas vel contra; summa
 quantitatum motus ante concursum aequetur differentiae post concursum vel contra.

2f. Cartesiani aliique *erg. L* 3 corpora (1) aequali (2) *A* ut 1 (3) tendant *L* 4–6 *A* (1) ut (a) 2
 (b) 1 celeritate ut 2, et *B* ut 2 celeritate ut 4, (aa) est motus (bb) motus erit (cc) erit quantitas motus, ut vulgo
 sumitur (2) mole ... erit *L* 6 amborum (1) absolutis (2) progressibus ... additis *erg. L* 7f. totalis (1)
 amborum corporum in unam plagam velut dextram erit (a) 3 (b) residu (c) excessus progressus unius (2)
 summae respicientis (3) respectivi ... dextri *L* 10 motus. (1) Hinc contingit (2) Regulam autem (3)
 Hinc | (4) Unde *erg. | regulam L* 11 linea (1) directe concurrentibus (2) cent (3) plene *L* 11 esse (1)
 reperi | (2) consequitur *erg. | L* 11 si (1) ante et (2) tam ante quam *L* 12 ambo *erg. L* 12 plagam,
 (1) eadem servantur quantitas (2) quantitas servetur eadem (3) tunc ... eadem (a) quantitas (b) summa *L*
 14 concursum; (1) Sin (2) Sed si *L* 15 motus (1) sive eadem (2) seu eadem differentia *L*

[1. Fassung des Stückendes]

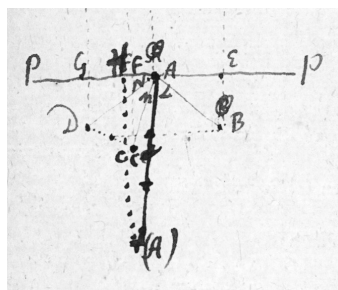
Ex his naturae legibus demonstrari potest nova quod sciam Regula generalis DE COMPOSITIONE CONATUUM. Nimirum: Si mobile idem habeat plures conatus simul, motus inde compositus (seu conatus quo revera feretur) erit ille qui habeat eandem directionem
 5 et in ea progressus quantitatem quae in summa prodiret si corpus ita multiplicatum intellige-
 retur, ut quemlibet conatum simul exequi posset.

Eadem¹ demonstrari possunt (licet per ambages) ex sola geometrica motuum compositi-
 one, nam si ponas mobile incedere super aliqua tabula seu regula secundum unum conatum et
 regulam ipsam secundum alium et quidem (si plures sint conatus) rursus super alia regula, in
 10 motu posita secundum tertium conatum mota, et ita porro eadem plane directio et progressus
 mobilis primi prodibit, quem regula nostra assignat; sed haec demonstratio assumit compo-
 sitiones conatum physicis effectu coincidere cum compositionibus motuum physicis, quod
 verum quidem at non per se notum est, habetque subtiles quasdam difficultates.

15 ¹ Leibniz hat den Text von Eadem ... difficultates. zunächst durch Streichung verworfen,
 dies aber später mit der Bemerkung zurückgenommen: haec stare possunt sed nichil in
 parenthesi

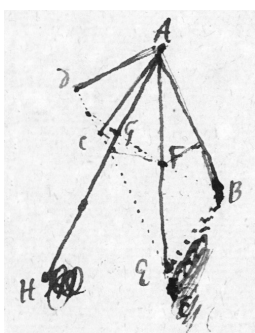
2f. his (1) sequitur Regula generalis de |de *versehentlich nicht gestr.*| Compositione
 Motuum. (2) demonst (3) in Consectarii modum, (4) nova, quod sciam (5) naturae ... CONATUUM. L
 3f. Si (1) motus (2) mobile (a) h (b) idem habeat plures conatus simul, (aa) ⟨-⟩ (bb) motus
 inde compositus (aaa) quo revera feretur, (bbb) (seu conatus |secundum *erg. u. gestr.*| quo revera
 feretur) erit (aaaa) idem (bbbb) ille qui habeat eandem (aaaaa) qu (bbbbbb) directionem (3)
 mobile ... directionem L 5f. et (1) |secundum (a) eam (b) eandem *erg.* |quantitatem progressus quam
 haberet (2) in ea progressus quantitatem (a) quam habe (b) quae prodiret si corpus (aa)
 aequaliter in singulos conatus divideretur, (aaa) s (bbb) ut succedere possint omnes. (bb)
 ita multiplicatum |intelligeretur, ut *erg.* |quemlibet conatum simul (aaa) exequeretur
 (bbb) exequi posset (3) et ... |* in summa *erg.* |... posset L 7 per |magnas *gestr.* |ambages L
 8f. regula (1) et (a) tabulam (b) regulam si plures sint conatus (2) |* secundum unum conatum *erg.* |...
 conatus L 9f. alia (1) ta (2) mobili regula, (a) id (b) ille ipse motus (c) tamdiu continuando quamdiu
 toties repetendo motus, quot sunt conatus (3) regula, ... posita L 11 nostra *erg.* L 12 effectu *erg.* L
 13 quidem (1) sed |(2) at *erg.* |L 13 difficultates. (1) Sed ut regula no (2) (: Sit L
 14-S. 308507.1 (1) Sit mobile A habens conatus AB, (2) A sit mobile habens (3) punctum A sit mobile |(4)
 Sit mobile A *versehentlich nicht gestr.* |(5) (: Sit ... habens L

(: Sit² mobile A habens simul impressos conatus AB , AC , AD , ita ut dato tempore motu



uniformi secundum quemlibet horum si solus esset perveniret ad B vel C , vel D . Dico perinde esse, ac si fingeremus punctum A multiplicari in tot puncta L , M , N quot sunt conatus; et jam ponamus quemlibet conatum ab aliquo horum punctorum actu exerceri, seu eodem tempore L venire ad B , M ad C , N ad D . Sumatur planum quodcunque PAP transiens per locum ipsius A in quod ex punctis B , C , D agantur normales E , F , G . Quantitas recessus ab hoc plano ad unum latus B ad quod diriguntur omnes conatus, seu quantitas progressionis in summa, est

ut summa normalium ducta in mobile; seu $BE + CF + DG$, in A . Itaque si motum verum ex conatu composito ponamus fieri directione et velocitate A (A) et ex (A) in PP demittamus normalem (A) H , ea erit aequalis ipsis $BE + CF + DG$, ita enim ea ducta in mobile fiet rursus $BE + CF + DG$, in A . :)



Unde illud consequitur pulcherrimum: Si mobile habeat plures conatus simul, movebitur directione et per numerum conatum multiplicata velocitate centri gravitatis communis totidem aliorum mobilium ipsi aequalium singulos conatus simul exequentium; ponamus³ mobile A (vel quod eodem redit ejus centrum gravitatis) habere duos conatus AB , AC et duplicatum ferri in B et in C jungatur BC , et bisecetur in F , erit F centrum ipsorum B et C , et AF directio et celeritas centri gravitatis communis quae duplicata est AE nempe diagonalis completi parallelogrammi CAE , ut jam

² (: Sit ... A . :): Diese Passage hat Leibniz in eckige Klammern gesetzt, um sie von einer Reinschrift auszuschließen.

³ Über der Zeichnung vermerkt Leibniz: G mus hinüber nach F zu kommen

1 tempore (I) aequali (2) motu L 3–5 fingeremus (I) punctum A certae gravitatis |specificae erg. | dividi in tot puncta quot sunt conatus, (a) quae (b) quorum quodlibet gravitate sua specifica sit ad punctum A , ut unitas ad numerum conatum; (2) A certae gravitatis specificae multiplicari in tot mobilia puncta, quot sunt conatus (3) punctum ... tot (a) (-) (b) puncta ... conatus L 8 transiens .. A erg. L 11 f. est (I) factum (2) summa (a) factorum (b) ex quavis (3) ut summa L 13 ponamus (I) esse | (2) fieri erg. | (a) $A(A)$ (b) directione L 16 mobile (I) (pro quo (2) | punctum erg. u. gestr. | habeat L 19 communis erg. L 21 ponamus (I) punctum A (2) mobile A (3) mobile A (a) vel (b) (vel L 21 f. (vel ... gravitatis) erg. L

notum erat. Sint tres conatus AB , AC , AD , et trium punctorum B , C , D , centrum gravitatis G juncta AG et producendo in H triplicata; erit AH celeritas et directio puncti A . Et ita porro. Unde illud etiam consequimur, ut possimus directionem invenire compositam ex impressionibus infinitis; quae feretur in centrum gravitatis loci omnium punctorum singulas impressiones designantium. (: Eodem⁴ res rediret si pro mobilibus aequalibus conatibus inaequalibus substituissimus mobilia inaequalia conatus aequales. :)

[2. *Fassung des Stückendes*]

Ex nostris naturae legibus sequitur Regula nova Generalis DE COMPOSITIONE CONATUUM. Nimirum: si mobile idem habeat plures conatus simul, motus inde compositus (seu conatus eum successu, quo scilicet revera feretur), erit ille qui habeat eandem directionem et in ea progressus quantitatem, quae in summa prodiret, si corpus ita multiplicatum intelligeretur, ut quemlibet conatum simul exequi posset. Vel quod eodem redit: Si mobile habeat plures Conatus simul, movebitur directione, et multiplicata per numerum conatum velocitate centri gravitatis communis totidem mobilium ipsi coincidentium singulos conatus simul exequentium. Ponamus mobile A (vel quod aequivalet ejus centrum gravitatis) habere duos conatus AB , AC , et duplicari, adeoque (motu uniformi), unum ferri in B , et alterum in C ; jungatur BC , et bisecetur in F erit F centrum grav. ipsorum B et C et AF directio et celeritas centri gravitatis, quoniam quo tempore mobilia duo pervenire ex A in B et C centrum eorum pervenit in F . Jam AF duplicata producat in AE (diagonalem completi parallelogrammi $BACE$) et ipsa AE dabit directionem et celeritatem ipsius A . Ita ut eodem tempore quo conatibus AB , vel AC pervenisset in B vel C , nunc composito conatu revera perveniat in E . Et hoc quidem jam pervulgatum est. Sed jam longius procedamus: Sint tres (vel plures) conatus AB , AC , AD punctorum B , C , D quaeratur centrum gravitatis G , junctaque AG triplicetur (aut secundum numerum conatum multiplicetur) producendo in H erit AH , celeritas et directio puncti A motu ex conatibus composito lati.

⁴ (: Eodem ... aequales. :): *Diese Passage hat Leibniz in eckige Klammern gesetzt, um sie von einer Reinschrift auszuschließen. Ferner am Rand von Leibniz' Hand: NB.*

2 et (I) triplicato (2) producendo L 3 illud (I) pulcherrimum | (2) etiam erg. | L 3f. directionem (I) summati (2) compositam invenire ex (a) tendentiis infini (b) directionibus (c) impressionibus (3) invenire ... impressionibus L 12 quemlibet (I) motum (2) conatum L 14 gravitatis (I) omnium (2) communis L 14f. ipsi (I) congr (2) coincidentium L 16 quod (I) (-) redit (2) aequivalet L 17 (motu uniformi), erg. L 20f. celeritatem (I) puncti (2) ipsius L 22 est (I) Si sint tres conatus AB , AC , AD , sumatur trium (2) Sed L 24 (aut ... multiplicetur) erg. L 25 lati (I) Si mobile (a) sustineatur simul (b) certam habens directionem sustineatur simul a pluribus lineis (2) (: Data L

(: Data⁵ directione et velocitate conatus a pluribus conatibus datae directionis aequilibrati invenire velocitatem conatus in unaquaque directione[,] ut si mobile *A* directione et celeritate ut *HA* tendat trans *A*, reteneatur vero a tribus chordis *LA*, *MA*, *NA*, alligatis ad clavos *L*, *M*, *N*, quaeritur quantum conatus quisque clavus sustentet. Nihil autem refert, ubi in chorda sit clavus, sumatur recta quaecunque *FA*, cadens inter duas quasdam datas directiones *LA*, *MA*. Et cum tertia directione *NA* compleatur parallelogrammum *ADHE*. Rursus cum duabus *LA*, *MA*, compleatur parallelogrammum *ABCE*, et puncta *B*, *C*, *D* dabunt conatus quaesitos *AB*, *AC*, *AD*. Idem procedit, si dentur conatus quotcunque[,] possumus enim primo conatum datum dividere in duos directionum quarumcunque; et hos rursus subdividere, unumquemque in duos, atque ita porro, semper pro arbitrio, donec in ultimis subdivisionibus assumantur directiones datae, cavendo tantum ne assumtae extra datas cadant. Inter arbitrarias autem assumtas et ipsas datas adhibere licet. Determinationem duorum conatuum datae directionis datum conatum aequilibrantium (qua hic tanquam corollario generalis conatuum compositionis utimur) primus in ponderis exemplo observavit Stevinus, rem autem egregiis meditationibus illustravit Varignonius, ut alios taceam. :)

⁵ (: Data ... taceam. :): *Diese Passage hat Leibniz in eckige Klammern gesetzt, um sie von einer Reinschrift auszuschließen. Ferner notiert Leibniz dazu am Rande: Haec non procedunt nec satis determinatum videtur problema*

1 datae directionis *erg. L* 2 directione (1) . Sit conatus *A* (2) . Ut si (a) grave |(b) mobile *A* *erg.* | tendat directione et conatu (3) ut conatu *AH* (4) [,] ut *L* 6f. compleatur (1) rectangulum *ADHE* Rursus cum duabus (a) *A* (b) *LA*, *MA*, compleatur rect (2) parallelogrammum ... parallelogrammum *L* 8 si (1) dentur conatus quotcunque datarum directionum (2) conatus quotcunque (a) uni dato conatui aequilib (b) colligendos omnes (aa) primum in duos, (bb) rectis (aaa) una (bbb) pro arbitrio ductis, ex quibus una potest esse (aaaa) dat (bbbb) et (cccc) ex directionibus datis |et *versehentlich nicht gestr.* | reliquos rursus (3) dentur conatus quotcunque *L* 11 tantum (1) ut assumtae (–) (2) ne assumtae extra *L* 11 cadant (1) pro assumtis (2) inter assumtas tamen et datas quasd (3) Inter (a) arbitri (b) arbitrarias autem assumtas *L* 12 licet (1) Haec solutio jam ex Steviniana Methodo a Varignonio egregie nuper provecta consequitur (2) Determinationem *L* 12f. aequilibrantium (1) primus notavit Stevinus (2) (qua *L* 13f. * in ponderis |duabus chordis suspens *erg. u. gestr.* | exemplo *erg. L* 14 egregiis (1) applicati (2) meditationibus *L*

14 Stevinus: vgl. S. STEVIN, *De Beghinselen der Weeghconst*, Leiden 1586. 14 Varignonius: wohl gemeint P. VARIGNON, *Projet d'une nouvelle mecanique*, Paris 1687.