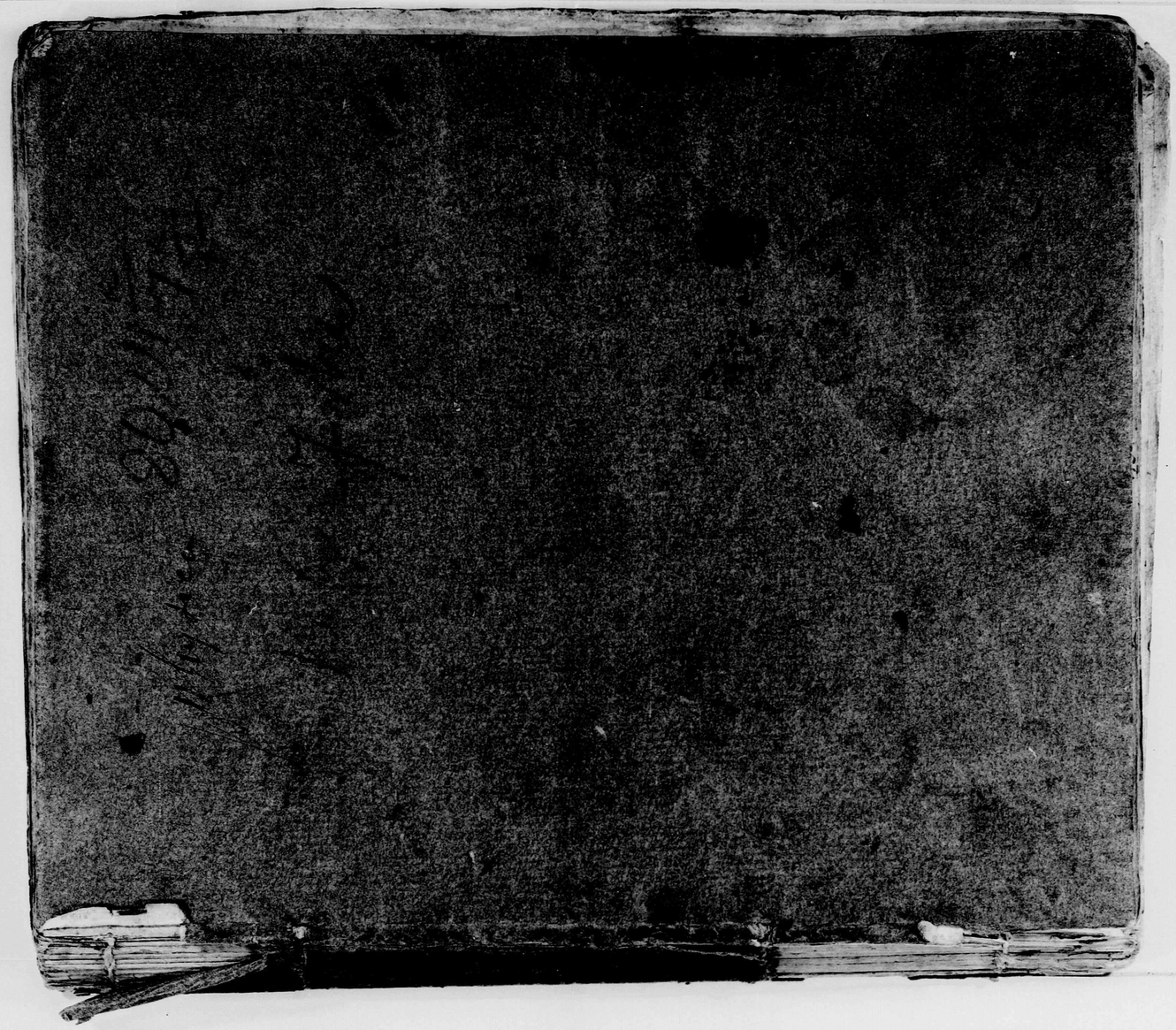


Ph. 1.
BF334/1

Physica.

Prius de Physica quiddi-
tate, finibus, methodo (: progre-
diendi et via :), utilitate (: externa
et interna :) atque brevi hi-
storia. —

I., Quidditas.

Quid est Physica?

Est Scientia, structuram
mundi corporei explicare stu-
dens, quasi horologium, cu-
jus Spectator vulgaris non
nisi indicem videt. — Im-
mensum horologium, cujus
Catena ex annulis innumera-
bilium vianum lactearum fluit,
nec pondus fundum ullum
petit; ac tabula horaria Solis
lunaeque orbitis, et mille aliis lucidis
circulis picta est. Opus Sum-
mi Mechanici, unicum mobi-
le perpetuum. —

Templum magnificentis-
simum, columnis variorum
ordinum ornamentis variis in-

M.R. NAGYSZEBENI REFORM. FŐTANODA KÖNYVTÁRA

BF334/1v

insignitorum, de cujus fornice ardent myriades solium lucernæ, sphæris in laudem numinis invisibilis concinnentibus. — Opus summi architecti. —

Liber, cujus totus mundus aspectabilis nonnisi compactio externa est, et admiranda illa siderum igne scripta hyeroglipha, titulus operis auctoris summi est. —

Mechanismum horologii perspicere, Templi delineationem, columnas, lapides, cæmentaque jungentia reperire, libri litteras ultimas cognoscere, totumque legere desideramus — Opus quod nunc incipimus per omnem æternitatem continuandum. —

At ideale id est, quod definitio proponit, uti linea recta, jugo montium calcareorum, et virtus pura humanis (macula terrestri inquinatis) actionibus repræsentata. —

Stu

II Finis

BF334/2

Stupendum omne, est unicum vivum: et ingens hoc systhema, duorum vastorum systhematum unio est, spirituum et corporum; hoc, externa expressio interni, et quasi facies est, et legibus similibus utrumque tenetur sibi invicem respondentibus; exgr: atractio tam illa, quæ gravitatio universalis vocatur, quam aliæ attractiones electivæ in utraque adsunt; quædam animæ amicæ uniuntur, et novum quasi ens morale producunt, ut crystalizatio in Chemia; ita omnes animæ se invicem attrahentes attrahuntur à Deo, tamquam centro attractionis internæ (: quæ est amor universalis:) Dantur porro etiam aliæ vires in mundo interno, uti externo, quæ planetas in suos soles decidere haud sinentes illos in orbitis agunt; si nulla vis alia esset præter attractivam, tum mundus uterque, adeoque

BF334/2v

que stupendum totum tumulo perpetuæ quietis quasi immensum cadaver jaceret.—

#, Nostrum objectum est tantum systema corporum, et quidem ita, ut fines physicæ determinentur hoc modo:

Vis est quod mutationem producit.— Sunt hujus diversæ potentiæ: mechanica, chemica, vitalis, et vis spiritualis, quæ iterum est vis repræsentandi et repræsentationes abstrahendi, atque componendi; demum vis volendi. E nulla harum altior exsurgit, uti è puncto linea, ex hac superficies haud exsurgit.—

Duæ tantum priores in divisionem Physicæ pertinent; imo etiam disquisitio virium chemicarum peritior, ~~Chemiæ~~ + (tamquam provinciæ specialioris mappæ orbi generali Chemiæ) relinquitur, uti et corporum viventium, et non viventium in classes distributorum enumeratio Historiæ Naturali.—

III.

BF334/3

III. Methodus.

1.) Progrediendi, id est modus seu regulæ philosophandi. In physica summa est regula primum à Baconе propositа: Non est inveniendum, aut excogitandum, sed videndum et quærendum quid natura ferat, faciatve.—

Postea vero sunt regulæ à Newtono propositæ sequentes quatuor:

a.) Lex parsimoniæ. Entia non sunt sine ratione multiplicanda, et quo simplicius sunt omnia explicanda. Natura sapienter omnia quam brevissime, et simplicissime agit. Ergo Jam Copernicus amavit jocari, absurdum esse locum tum igne evructo ipsa terram moveri.—

b.) Lex analogiæ. Similibus effectibus, similes causæ adscribantur, donec probetur contrarium. Sta Newton in horto spatiatus porro de arbore

cadenti

BF334/3v

cadenti, et Lunæ casuræ ni alia vi detineretur, eandem vim gravitatis attribuit, atque ut videbimus mira calculi concinnitate. Celebre proprium ex arbore Scientiæ, ut alterum, sed Scientiæ boni tantum, non ut hoc Scientiæ boni et mali, nec ab Eva porrectum, sed de Coelo lapsum. —

C.) Lex inductionis (: incompletæ :). Nempe proprietates, quæ omnibus corporibus competunt, cum quibus experimentum suscipere licet, competere omnibus assummantur, donec probetur contrarium. —

d.) Lex divinationis. Libri naturæ arcanæ Scripturæ clavem divinare licet, et si ope ejus possint sententiæ ejus quædam legi retineatur porro quoque, donec probetur contrarium; præsertim si legibus prioribus minime contrarietur: adeoque Hypotheses quoque fingere licet, sub dicta conditione tamen; ~~et~~ naturæ oraculum

BF334/4

culum semper quærendum ratione earum est, quod sæpe nu~~tu~~ ~~mero~~ ambiguo respondet, ut alia oracula.

Verba quibus Neuton regulas suas dedit videantur in Auctore (: Doetlero :). —

Omnibus vero istis regulis quoque nonnisi ut claudus baculo innixus lente pedem proferemus. —

II.) Quoad viam, in qua progrediemur. Prius decomponere mundum corporeum studebimus, dein recomponere, et tum totum contemplari oculo Mathesi ~~ar~~ armato

Decomponere in qualitates generales opem ferente Mathesi dein in Specialiores, et Speciales, tum in partes ultimas, (elementa) quas in alias heterogeneas dispescere non datur. —

Dein recomponere prius ex elementis, juxta omnes combinationes ambo terno cetr. —

Demum totum contemplari ascendendo ê centro Terræ ad superficiem, athmosphæram, inde per scalam Jacobi mathesi

et

BF 334/4v

extructam ad Lunam, solemque, tum aliis cœlestibus ultra omnes vias lacteas, oceanumque solium ardentem, in sacrosanctam noctem penetrare, ubi Pater brachiis infinitis totum orbem complectitur. —

IV, Utilitas.

1, Interna. Voluptas animi pura, hausta è contemplatione veritatis, hæc est una effigiei divinæ linea indelebilis, ut tendamus ad instar oculi supremi stupendum omne penetrantis, quo penitius intelligere totum summi auctoris opus. Sitis ista veritatis, et desiderium concentus felicitatis omnium entium nos per tenebras sepulcrorum in lucem solis æterni educit. —

Porro tenebras superstitionis formidabiles revellit, terroribus panicis et vana credulitate liberat, cujus multi miseri innocentes sacrificio perierunt. — Miraculum est eventus, qui ex ipso mundo non evenisset alioquin, nisi Deus

BF 334/5

Deus ipse peculiariter intercessisset — ita putabantur multa speciali Diaboli interventu evenisse — Quis limites virium naturæ novit?

Demum penitior naturæ contemplatio excitat, evolvitque sensum internum religionis, Dei summæ bonitatis, et stupendæ prorsus sapientiæ ac potentiæ, atque spei immortalitatis, et beatitudinis: dulci quadam tranquillitate perfundit naturæ contemplatio animum prætereuntibus itineris terrestris procellis jactum ut eadem manu invisibili ducti servatique vel inter corruentem orbem — etiam cum ad extimas mundi hujus angusti oras pervenimus ad innumerabiles lucidas Patris domos, ~~oculos~~ elevatos oculos sine formidine quieti claudamus. — Deus fecit mundum, converti quoque potest, nempe mundus fecit Deum. —

2º Externa. Cum corpus sit vinculum, quo cum mundo corporeo connectimur, et mutationes

Ion undevour astronome is maid. Young.
Safe in the hand. —

BF334/5v

nes, quas corpus nostrum patitur in nos agant, oportet omnino naturam, relationemque mundi corporei ad nos scire. Multa hinc ad necessitatem commoditatem, et amœnitatem exgr: ante inventionem lentium convexarum, et concavarum præsbiopes ob senium, juvenesque myopes semi cœci erant. —

V, Historia. Physica incipit cum Adamo. Si arbor in paradiso fulmine tacta fuit, atque puer Adamus tetigit ignem, tum prius didicit eum urere. —

Lente tamen crevit. Maximo obstaculo fuit methodi pravitas; nam ~~non ut Baco præcepit~~ sed quivis imaginatione illimata mundum creabat, ejusque leges dabat; nec oraculum naturæ satis consulebatur. Copernicus, Des Cartes, Keppler, Gallilæi, Toricelli, Guerike, Leibnitz, Neuton, inter recentiores Lavoizier, Franklin et Davy sunt ævi recentiores

Volta

Nature and her laws
[illegible]

[illegible]

[illegible]

BF334/6

res sidera primæ magnitudinis. —

Physicæ objectum est Corpus. at quid est ~~Corpus~~? hoc?

Si spatio addatur mobilitas, id est cogitetur cum spatio coincidens, at non affixum spatio ulli, oritur conceptus Corporis. At num detur tale sine ullavi ei innata, quæritur? num detur materia mortua, aut vero quævis certo sensu viva sit. —

Duplex est sententia: Dynamicorum, et Athomistarum.

Dynamici (: proprie sic dicti ~~juxta~~ Kantium) vim plane in essentiam materiæ ingredi statuunt, ita ut materia è viribus constet, non vero vis tantum, tamquam prædicatum attribuatur subjecto alicui sive à Deo sive ab æterno. ~~[illegible]~~

Quomodo conceptus Corporis construitur ~~juxta Dynamicos~~? ~~(: id est qui vim in essentiam materiæ ingredi statuunt:)~~ —

1°, Juxta Kantium?

Kant definit Corpus hoc modo

BF334/6v

Odo: Corpus est id, quod spatium replet non mera existentia solum, sed etiam viribus. — Per id, quod spatium replet intelligitur, quod omni alii tempore eodem idem spatium occupare nitenti resistit. Hinc infert

1.) Quod materia dum resistit, adeoque motum impedit, gaudet vi, et quidem expansiva. —

2.) At sola haec vis ad conceptum materiae non sufficit, quia ni vis ~~alia~~ ista alia quadam coërceretur, omnis materia diffugeret in infinitum, adeoque finitum divisum per infinitum daret quotum omnidabili minorem, et nullibi quantum aliquod materiae assignari posset. —

3.) Aliam itaque vim dari oportet, qua prior coërceatur, nempe attractivam.

4.) At nec sola haec vis ad conceptum materiae sufficit, quia si vi expansiva non coerceretur, tum attractiva, cui nihil

re

BF334/7

resisteret, materiam e spatio exterius exprimeret, at nec tum quantum aliquod materiae assignari ullibi posset. —

5.) Itaque duae istae vires ad conceptum materiae requiruntur, et quidem ita, ut in certo spatio sint in aequilibrio constitutae. —

6.) Hinc cum quaevis vis expansiva finita sit, qua iterum cogitari potest major directione contraria, spatii, quod corpus aliquod occupat, crescente vi comprimente in infinitum, limes 0 esset, et inpenetrabilitas juxta Kantium nihil aliud est, quam quod corpus resistat corpori alii locum ejus occupare nitenti, et quod in punctum mathematicum comprimi nequeat.

7.) Per densitatem vero intelligit intensionem duarum virium dictarum in spatio aliquo. Hinc densitatis maximum secundum Kantium non datur. —

8. Juxta Kantium omnis materia

BF334/7v

teria est continua, et nonnisi in tantum est discreta in quantum certi meatus, curvae foveolae esse possunt, quae aliis specie materia sunt plenae. Negat itaque vacuum disseminatum esse, Athomistae vero statuunt dari disseminatum vacuum. —

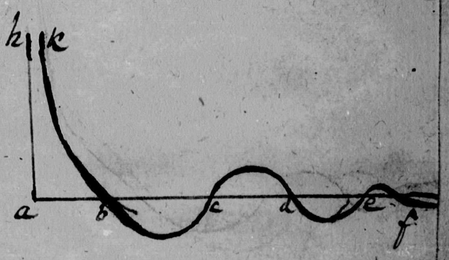
Quomodo Boschovich corpus construit?

Quodvis corpus putat ē certo entium simplicium numero componi, ita ut ex litteris voces, ē vocibus sententiae, periodi, et hinc magnus liber Universi opus Dei construitur. Entia vero illa simplicia ope vis attractivae simul teneri arbitratur, ita tamen, ut adminimas distantias vi repulsiva coerceantur, ne illa in punctum mathematicum coincidant. Vim vero hanc repulsivam in ratione inversa distantiarum crescere asserit, ita ut nonnisi vi infinita corpora ad contactum pervenire possint. —

Ex

BF 334/8

Expressit Boskovich rationem, qua elementa adtrahuntur, vel repelluntur ad certas distantias linea curva. Elementum removeatur ab a usque ad b, repelletur eo magis, quo propius ad a erit, quantitas repulsionis exprimitur per ordinatas ad rectam abcd tamquam lineam abscissarum, exprimentem distantias elementorum ~~perpendiculares~~, post b vero remotum ulterius elementum, attrahatur viribus per ordinatas inferiores expressis, nec non ultra limitem c iterum repelletur, et demum ultra limitem aliquem d attrahatur, decrescente continuo vi in infinitum, ita ut ah sit asymtota curvae post b continuata, ita etiam recipit fg continuata sit asymtota curvae post f continuata, qua posteriori gravitatem universalem explicare vult. Jam elementa viribus attractivis, et repulsivis simul in aggregato teneri putat, ita ut sine vi extrinseca nec intra limites



cohe

BF334/8v

cohæsionis, nec extra illos ire possint; quodsi vero elementum aliquod intra, vel extra limitem cohæsionis ire cogeretur exgr: intra illum, tum redeundo per continuam repulsionem adquireret velocitatem aliquam finalem, qua ultra limitem cohæsionis in sphæram attractionis perveniret, inde iterum continua attractione acquirendo velocitatem finalem, qua iterum in sphæram repulsionis ingrederetur, hoc pacto oscillare elementum in casu dicto imaginatur Boschovich, et plura alia.

Quomodo Athomistæ concipiunt Corpus?

Quodsi ita dissultent atomi aversæque recedant, ut nihil arripiant

Dari partes ultimas certis figuris præditas asserunt, athomos dictas, quæ nullo bellorum chaoticorum tumultu deteri, mutarique possunt. Has nonnisi geometrice divisibiles, et nonnisi vi infinita comprimi posse asserunt; nec corpora comprimi posse, nisi quatenus hæ athomi propius ad se truduntur.

Th. 2.
BF334/9

Juxta hos ergo densitatis maximum id esset, si spatium aliquod ita plenum atomorum esset, ut nulla interstitia manerent, quod corpus tum absolute incompressibile esset. Juxta hos porro corporis impenetrabilitas ea esset, ut nulla vi finita ejus spatium verum minui posset. Porro juxta hos nullum corpus in plures partes dividi re ipsa posset, quam e quot atomis constat. Juxta Cantium vero quævis pars ulterius dividi potest; quia quævis pars gaudet vi expansiva, adeoque per se mobilis est.

Proprietates corporum generales quæ sunt?

Impenetrabilitas, extensio, figura, seu forma, compressibilitas, porositas, volumen, massa divisibilitas, mobilitas, vis attractiva variarum specierum.

BF334/9v

1.) De impenetrabilitate, com-
pressibilitate et divisibilitate su-
perius ubi de Systemate Dyna-
micorum actum est, fuit. Impe-
netrabilitas scil. est phænomeno
quo materia cuivis mobili ide
spatium eodem tempore occupa-
re nitenti resistit. Id tantum
addere sufficiat: antea aquam
non posse comprimi puta-
bant, at experimento instituto
vi sufficiente comprimi illam
posse constat. Impenetrabilita-
tis exempla ubique obviam
sunt ex. gr. duo homines eodem
loco sedere nequeunt. Campana
urinatoria quo altius demitti-
tur in mare aër eo minorem
occupat locum, sed non evane-
scit: poculum etiam inversum cum can-
dela ardente aut receptaculum
lum fenestra vitrea prædictam potest hoc modo
in aquam demitti. Ita mirae
corporum divisibilitatis exem-
pla sunt plurima: odor mos-
schi

BF334/10

schi per plures annos, et magna
spatia remotarum regionum absque
sensibili ponderis sui decremen-
to sparsus. Moleculae camphorae imposito
aquae purae in poculo mundo ha-
ud unguinoso, orinus motus vestiginis
versus dextram, vel sinistram pro-
uti ruptura est; ubi singulare
est, quod motus simulae cuspis
acus uncta, superficiei inseratur quamvis
ad distantiam a camphora, ~~ad~~
~~movetur~~ motus, illico deserit. Gutta
aquae putrescens ope mycro-
scopii est novus quasi mira-
bilium entium oceanus, quae
quamvis valde exigua sint, tanto
minoribus membris gaudent. Fi-
lum argenteum sex ducatis in-
auratum ad 118 milliaria ex-
tendi potest (: minoribus atque
minoribus semper foraminibus
traductum:) atque etiam tum
inauratum manebit: Crassities
capilli humani tanta est, ut
circa

BF334/10v

circa Cylindrum 50ies possit circum
volvi, ut longitudinem lineæ pri-
mæ expleat, hinc computari pot-
est, in quotnam partes visi-
biles unum granum auri divi-
sum sit. Porro pigmenta etiam
plurima ut carmin cet ma-
gnum spatium tingendo, idem
monstrant. Opifex currum qua-
tuor rotarum ex auro confecit
quatuor laminis elasticis im-
positum, duabus personis, et
auriga insidentibus; equus junctus
erat pulex, qui cum toto cur-
ru simulcum insidentibus prosiliit

2.) Extensio est phænome-
non, quo corpus spatium divi-
sibile occupat, ~~parsque illius~~
~~una extra, et penes alteram~~
~~est sita, seu est spatium, quod~~
~~corpus occupat~~, vel occupare vi-
detur.

3.) Figura seu forma corpo-
ris ~~est illa, quæ spatii est cum~~
~~[illegible]~~
~~quo coincidere [illegible] videtur.~~
~~[illegible] amplius ad~~
~~corpus pertinens~~

4.) Vol

BF334/11

4.) Volumen est quantitas ex-
tensionis, sive spatium geome-
tricum, quod corpus vi sua ~~ma-~~
~~trice~~ replet, vel juxta aromissa per Athomos
poris distinctas explere videtur.

5.) Massa est quantitas ma-
teriæ sub volumine comprensæ. —

6.) Densitas est ratio mas-
sæ ad volumen.

Unde oritur conceptus den-
sitatis?

E volumine apparente, et
massa scil. si corpus sub volu-
mine æquali n^{tupla} massa gau-
deat dicitur n^{ies} densius. Hinc
si massæ fuerint æquales illud
erit n^{ies} densius quod æqualem
massam sub $\frac{1}{n}$to volumine habebit. quia
si hoc $\frac{1}{n}$um volumen n^{ies} auge-
atur. tum sub æquali volumine
massa n^{tupla} erit, et conceptus
ad definitionem densitatis re
ducetur

Hanc si sint Corpora

BF 334/11r

Corpora.	Massæ.	Volumina.	Densitates
A	M	V	D
B	m	v	d
C	m	V	δ

$D : \delta = M : m$, quia Vol. sunt æquales

$\delta : d = v : V$, ob massas æquales.

Hinc $D : d = Mv : mV$, seu per vV duas

postremos dividendo $D : d = \frac{M}{V} : \frac{m}{v}$ ~~postremos dividendo~~ - densitates ita erunt uti massæ per sua volumina divisæ. —

Porositas proprietas corporum generalis: Omnia cum quibus experimenta suscepta sunt porosa esse deprehensum est; adeoque ab inductione extenditur ad omnia. Interim tam juxta Cantium subtractis meatibus cuivis corpori propriis, qui non illa specie materiæ repleti sunt, reliquum in corpore continuum est quam juxta Atomistas illos, qui partes ultimas certa figura præditas statuunt, necessario

BF 334/12

cessario in corpore aliquod dari oportet continuum, porisque destitutum. Pororum vestigia in pluribus corporibus clara sunt. In linea quadrata cutis humanæ juxta Leuwenhockium ad minimum 100 pori adsunt, adeoque in superficie corporis humani circiter 36,000,000. Hinc per istos poros, qui noxia secernunt, alia proficua imbibunt ope fomentorum, aut balneorum alimenta, medicamenta ~~que~~: quoque ex parte saltem ægris præberi possunt. In subere in pollice cubico plus quam 1,259,000,000 cellularum adesse certum est. Rana suffocatur, si pori in dorso oleo illinantur. Ova certo linimento (: Firneitz dicto :) aut tantum sebo illita servantur diutius. Ova avium peregrinorum vernice (: Firneitz :) illita adferuntur et a vernice purgantur, ut liberatis poris pulli in tepore caloris extricentur. Præterea

Mercur

BF334/12r

Mercurius, aut aqua per poros poculi lignei Cylindro vitreo impositi simulac ex hoc aër extrahitur, in forma pluviæ per poros effluit. Si foramen in lapide factum ligno præsertim molliore obstruatur, et aqua adfundatur intumescente per poros ligno lapis finditur. Funes per poros aqua ad latitudinem extenduntur, uti asseres pinei perpendiculariter ad fibras longitudinales; hinc funes in humore decurtantur. Hinc cum Oleliscus Romæ elevandus erat, nec Architecto res succedebat, confluxit populus, spectabat Cæsar, et Architecto maxime anxio consuluit usu peritus quidam nariolo velocior humectandos esse funes, ac illico successit. Ita si lytargirum solvatur in aceto destillato, atque eo scribatur aliquid, et scriptura hæc inter duas libri paginas inser ponatur, atque tinctura ex auri pigmento, et aqua calcis vivæ ope spongiæ papirus illinatur, papirus ista per 400 folia quoque superimposita post aliquot horas scripturam prius dictam visibilem reddet, effluviis tincturæ per poros interpositorum foliorum ad scripturam penetrantibus. –

BF334/13

Notandum vero summam voluminis veri, quod corpus continuitate explet juxta Athomistas tam parvam esse posse, ut totum volumen verum in ingente volumine apparente systematis solaris haud excedat pollicem cubicum. Nimirum cogitentur fila crassitici utcumque parvæ, patet ex iis omnimode decompositis aggregatum voluminis apparentis quantumvis magnæ construi posse. –

An ratio porositatis e ratione densitatis sequitur?

Minime. Nam si sint duorum corporum volumina apparent

BF334/13v

parentia Aequalia /: utrumque 10 cub.
atque supponatur corpora ejus
modi esse, quae sub voluminibus
veris massis Aequalibus gaudent,
porro prioris volumen verum
sit 1 cub" posterioris 2 cub" atque
construantur adhuc duo corpora,
quorum utriusque seorsim volu=
men apparens sit 10 cub", at ve=
rum volumen sit unius 3 cub" al=
terius 6 cub" tum patet tam pro
casu primo, quam pro secundo den=
sitatem unius corporis esse du=
plam alterius, porositatem vero,
sive differentiam inter volumen
verum et apparens non esse in
ambobus casibus eadem ratione,
nimirum 9:8 non ita est uti
7:4.- Uter vero horum, et simili=
um casuum adsit limites cogni=
tionis transcendit. Demonstra=
ri in genere potest $v-a : v-na$
non esse uti $v-b : v-nb$ genera=
liter; nam factum extremorum
non est Aequale facto medio=
rum, nisi $b = a$.

Dem

BF334/14

Dem. Nam si $b = ma$, tum fa=
ctum extremorum esset $v^2 - vnma$
$- av + nma^2$, factum mediorum
vero $v^2 - vma + nma^2 - nav$; hinc
$mn + i$ esset $= m + n$; hinc nm
$= n + m - i$, et hinc $n = \frac{n+m-i}{m}$
$= 1 + \frac{n-i}{m}$, et hinc $n - i = \frac{n-i}{m}$
quod fieri nequit, nisi $m = i$ sit,
et tum $b = a$ esset. —

Nobilitatis, et vis resul=
tatum est motus, motus vero re=
sultatum est spatium in tem=
pore, e spatio in tempore per=
curso quis conceptus oritur?

Celeritatis scil. n^{ies} tanta
vocatur celeritas corporis si sub
tempore Aequali n^{ies} tantum spatium
percurrit. —

Quomodo hinc sequitur ce=
leritatem, si spatia Aequalia a
duobus corporibus percurrantur il=
lius esse n tuplam cujus tempus
n^{ies} minus est?

Quia et hoc idea ad priorem
revocari potest. Nempe fiat in

hoc

aequale facto mediorum;
nempe
$v^2 - av - vnb + anb = v^2 - vb - nav + nab$
hinc $-av - vnb = -vb - nav$
adeoque $na - a = nb - b$
et $a(n-i) = b(n-i)$
seu $a = b$

BF334/14v

hoc casu tempus motus ejus corporis, cujus tempus N^{tus} minus est aequale tempori alterius et patet spatium ejusdem fieri N^{tuplum}

Quomodo motus ratione celeritatis dividitur?

Celeritas aut est constans aut non: in casu priori vocatur motus Uniformis, seu aequabilis, in posteriore diformis. Porro si celeritas semper crescat vocatur acceleratus, si semper decrescat retardatus. Si vero motus sit jam acceleratus, jam retardatus, vel uniformis tum vocatur mixtus. Si celeritas ita crescat ut tempus vocatur uniformiter acceleratus, si ita decrescat uniformiter retardatus

Mobilitas est per legem inductionis proprietas generalis, unde ut dictum est oritur conceptus celeritatis, ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ ratione celeritatis, ~~[illegible]~~ divisus est ~~[illegible]~~

~~tum~~

BF334/15

~~motum~~ Sed etiam alio modo dividitur respectu viae; nempe prouti locus mobilis alicujus est tam in spatio absoluto quam ~~potest esse~~ in spatio aliquo relativo; ita motus absolutus vocatur dum via in spatio absoluto consideratur, et tunc dicitur verus, uti alias apparens est, ita ex. gr. si punctum in recta moveatur, at recta ipsa in se directione obversa moveatur celeritate aequali movebitur punctum in recta dicta (tanquam spatio relativo) quiescet in spatio absoluto. Solet motus ratione formae viae in progressivum rotatorium, imo rotatorio progressivum dividi; ubi observandum sphaeram circa axem motam semper in eodem loco manentem, tamen moveri in loco sui.

Post motus divisionem sequitur quantitas ejus, tum communicatio - dein leges, et demum quae ex vis promanant.

Prius de quantitate motus.

Massa heic in concreto consideratur

BF334/15 v

ratur, quæ ubique in mundo
vi quadam urgetur, adeoque vis
ista vincenda est. Hinc ad N^tum
Massam N^ies tanta vi opus est,
quia N^ies tantam vim vinci opor-
tet. Porro si massæ cuidam vis
certa V, impertiatur celeritatem
certam, ~~quæ~~ ~~eadem celeritas~~ 2V impertietur ~~illi~~
ita duplam: hinc quo major mas-
sa, et quo celerius movetur, eo
major dicitur quantitas motus.

Controversia magna orata
Leibnitianis agitata de mensu-
ra virium. Mortuarum virium
mensuram quidem fatebantur
esse massam multiplicatam per
celeritatem, id est, dum vires con-
tra se invicem agentes æquili-
brium producant, at virium viva-
rum, id est dum corpora in motu
constituta sunt, esse dicebant
mc² id est massam multiplica-
tam per quadratum celeritatis.
Experimentis talibus compro-
babant suam sententiam; qua-
lia sunt

BF334/16

sunt sequentia: Si globus eburne-
us fuligine cerei perfusus è
quadrupla altitudine demittatur,
quam alius, imprimet tabulæ duræ
albæ circulum diametri duplæ, ade-
oque area circuli atri erit quad-
rupla; uti patebit celeritatem fi-
nalem tum esse duplam, si al-
titudo quadrupla sit, adeoque hæc
effectum exprimit quadratum cele-
ritatis, non simpla celeritas;
ita si altitudo 9^tupla sit erit
celeritas 3^la, et diameter quoque,
et ita porro. Ita si globus è ~~quad-~~
ruplo spatio decidat in argillam
mollem, et fovea cera liquefacta
expleatur ac cera ista ponderetur,
erit pondus ejus quadruplum,
nempe celeritatis 2 quadratum.
In disputatione logomachia fuit;
Nam si non tantum nisus primi-
tivus consideretur, sed totus effectus
usque ad omnis vis elisionem,
tum quadratum celeritatis accipi-
endum est; ~~exemplo sequenti~~ pate-
bit infra in motu uniformiter
retar

Prima hanc intelligere virtualem, nempe illa qua mobile moveretur, si conjugatio subsistat quasi aequilibrium motus fuit. Patebit mox ex exemplo ratio et alter.

BF 334/16v

retardato usque ad elisionem celeritatis totam, esse spatia uti celeritatum initialium quadrata.

Scholion. Chartesius pro fundamento totius scientiae aequilibrii posuit $MC - mc = 0$; id est si massa $= M$, Celeritate $= C$ agat contra m celeritate C gaudentem esse aequilibrium, si summa utriusque sit $= 0$. Per cele

Sequitur Communicatio Motus. Si massa mota aliam offendat requiritur tempus eo, ut motus per totam istam communicetur, adeoque non in puncto primo temporis experte id fieri potest, sed in tempore continuo, quod post hoc sequitur etsi omni dabili minore id fieri ~~[illegible]~~ oportet. atque si corpus hoc absolute durum sit ut infra patebit, quantitas motus utriusque per utramque massam dividetur, ut celeritas summae utriusque prodeat; at si non sit massa percussa perfecte dura poterit percutientis tanta esse

esse celeritas, ut partes obvias prius depellat, quam motus ulterius propagaretur; hinc baculus horizontaliter e pilis suspensus, praesertim si aridus sit, potest insontibus pilis, vi vehementi frangi; idem fit si poculis vitreis aqua fusa superim ponatur, nec aqua contremiscet si ictus satis validus sit. Ita tabula fenestrae vitreae globo sclopetario, magis adhuc tormentario sine fissura perforatur. + Arena disco celeriter circumacto remanet. – Hinc elegans simile petit Kant: comparans Germanum temperamenti phlegmatici cum massa majori, quae minori celeritate leniter ante se ~~fert~~ duci obstacula, absque eo ut illa frangat; et Cholericum qui celeritate magna, massa parva omnia perrumpit; ita fenestra minori quantitate motus perforatur, quam claudi potest. Etiam stimulorum, ut ex: gr: vini variarum specierum actio aliquatenus ita explicari potest. – Leges

+ [illegible]

Förvinyl Ipushoponal tokes Lépt retni

Brschovich Puppa [illegible] a' falan altal [illegible]

Ph. 3.
BF 334/17

BF 334/17 v

Leges, seu axiomata motus a
Newtono ab experientia depro
ta. –

1, Lex inertiæ, seu impoten
tiæ id est corpus perseverat
in statu motus, seu quietis
i: qui etiam est motus 0:/ de
nec alia causa deturbetur,
est nempe impotens suum
statum mutandi. Nullum
quidem corpus perseverat
in suo motu hic in terra,
at causis semper deturbatu

2, Lex obedientiæ. Corpus a
libet virium, in quantum pot
potest obtemperat, ut nulla effe
tu suo defraudetur. –

3, Lex directionis, nempe v
vis in mobile agens illico ces
set amplius agere, mobile v
recta movebitur, si nulla alia
vis accesserit. Effectuum huic
regulæ in mundo discrepan
tium rationes alibi adsunt.

4, Lex actionis, Actio aqua
lis reactioni; id est A tan
tum motum addit ipsi B,
quantum B ipsi A reddit di
rectione contraria, ita ut sum
ma motuum sit = 0, non ta
men.

men hinc quies sequitur ex.gt.
Si sint duæ massæ æquales, quæ
libet = 1, unius celeritas sit = 0, a
deoque quantitas motus, id est
massa multiplicata per celer:
tatem erit = 0, alterius vero ce
leritas sit = 2, adeoque quan
titas motus quoque 2; atque
posterior in priorem directe
impingat, vis massam poste
riorem ferens post conflictum
duas feret celeritate = 1, adeo
que massa impulsa addita
est quantitas motus 1.1 = 1 qua
antea 0 erat, hoc iterum red
dit alteri quantitatem motus
– 1, quod cum + 2 facit + 1, nem
pe quantitatem motus 1 massæ,
quæ in alteram impegit. –

Ita si nulla alia vi sol, et
Terra detinerentur directe ver
sus se invicem tenderent, et
quidem plane quantitate mo
tus æquali, scil: quo major est
massa solis, terra eo celerius tra
heretur versus solem, et quo
minor

BF 334/18

BF334/18v

minor est Terra massa, eo minore celeritate eadem adtraheret, adeoque sol tantum motum assideret terra, quam terra solis; celeritas terra $\frac{1}{n}^{ta}$ solis; sol itaque adtraheret terram celeritate t. quantitas motus Terra erit itaque $t.\frac{1}{n} = \frac{1}{n}$; Terra vero adtraheret solem celeritate $\frac{1}{n}^{ta}$, adeoque quantitas motus solis $= t.\frac{1}{n} = \frac{1}{n}$ utriusque quantitas motus ergo sunt aquales.—

In pertractando motu ingenere servabitur ordo sequens: Prius considerabitur mobile unum, deinde plura.

I Mobile unum, et quidem

□ 1) Vi momentanea una idque qua simulac egit in mobile, cessat (: motus uniformis :)

□□ 2) Viribus momentaneis plu-ribus, et quidem

△ A) Recta eadem agentibus (: motus accelerates, retardatus :)

△△ B) Directionibus diversis, u-be considerabitur prius

⊙ Mobile non liberum sed in puncto fixum, ~~circa quod versari potest~~ (: flectis :) b)

⊙⊙ tum mobile liberum (: inter puncti considerationem; et quidem

) (duabus viribus momentaneis, tum pluribus, directionibus diversis simul agentibus. (: compositio virium, decomposito :)

(-) ~~Viribus quae~~ Viribus composita a ~~certa~~ forma geometrica elidentur, ~~aut eo ejusmodi~~ decomposita pars ~~tam~~ a ea ~~tali forma~~ elidetur, ~~eae illi non plurimis plurimis quoque~~ ~~si eodem tempore~~ forma ~~geometrica~~ in mobile ~~quoque~~ ~~effectus~~ ~~le continuo agens concipietur.~~ (Plan

(:)) Viribus quarum una tantum est momentanea, altera vero continuo agens, et quidem

(*) α) dum haec directione semper ad idem planum ~~vallem~~ agit (: via gravium projectorum. :)

(**) β) item dum ista directione ad idem punctum, tanquam Centrum agit (: motus Centralis. :)

II.

BF334/19

Vires quae mobile ad ~~certum~~ quem ~~locum~~ ~~ubi aut~~ absolute fixum — ~~ubi aut~~ ~~nunquam~~ ad formam Cubi ~~ramum~~ ~~ipsum~~ mobile ~~quae pleraque~~ (: ~~colla~~ cuncta. :)

Deinde vires, quae ~~pl~~ agunt considerantur.

#⊙⊙ (: Mobile liberum (: ~~forma~~ quidem geometrica, ~~cuius~~ ~~virtus~~ ~~valum~~ ~~cui~~ —

BF334/19v

II Mobilia plura et quidem
1, Libera, cum se invicem ha-
ud connexa /: Conflictus :/
2, Connexa /: machina :/ et quid:
A, Cum via totius est 0 id
est in aequilibrio constitutis ri-
nibus /: statica, quo tamen per-
tinent etiam omnes alii re-
res quietem id est aequilibri-
um producentes :/
B, Ubi motus evenit /: mecha-
nica propriè sic dicta; nam
alioquin mechanica generaliter
de quoris motu, aut quiete per
vires productis tractat :/. —
Adeoque juxta hunc ordinem
consideretur prius mobile unum
liberum cum vi momentanea una.

Quomodo sunt spatia in
motu uniformi?

Uti celeritates multiplicata
per tempora, nam sint

Corpora	Celeritates	Tempora	Spatia
A	C	T	S
B	c	t	s
F	K	T	S. erit

C : K = S : S
K : c = t T

hinc

hinc
C : c = St : sT = S/T : t/t (nempe
per St dividendo.) hinc
CT : ct = S : s et
C : c = S/T : t/t (: nempe primus
et tertius per T, secundus et
quartus per t multiplicando :/.
Si C = 1, et t quoque = 1, tum
necesse est, ut S = 1, sit; nam
c = 1/t id est tanta est, ut sub
tempore t spatium s percur-
ratur, adeoque oportet spatio-
rum unitatem esse = 1, et tem-
porum unitatem = t esse, ut
c = 1/t seu 1 = 1/T sit. Tunc S = CT.
et C = S/T esse patet. — Nempe

Hinc plura problemata
de occursu corporum sibi obvi-
am euntium, aut vero unius,
aut plurium alia insequen-
tium (: ut est: gr: Conjunctiones
planetarum :) solvuntur: ex: gr:

Quaeritur inde est horarius, mi-
nutarius, et secundarius quan-
do perveniunt ad conjunctionem?
Hora 12 simul sunt, ac sta-
tim postea secundarius ante mi-
nutarium

BF334/20

Ita T : t = S/C : t/t

si omnia quoad suas
partes explicemus; erit pri-
mo S : s = CT : ct
S : 1 = CT : 1.1, itaque
S = CT; ac hoc ad unita-
tem spatii referendum,
ut si C = 7, id est
tantae sit, ut eo sub
tantidem temporis parti-
culam s unitas spatii,
Item S, id est 5t,
S = 7.5s
Si in 2 postremis C, c per
Idem multiplicatum, ea non
mutarent, id solum = CT.

Percurratur celeritas i spatium
i propria = $\frac{n}{m}$ tot peripheriæ sub
tempore i = $\frac{N}{M}$ tot horæ; per
currat sub tempore i, aliquid
$\frac{n'}{m'}$ tum peripheriæ p, erit hujus
celeritas $\frac{n}{m} : \frac{n'}{m'} =$ celeri-
tati i, quia spatium $\frac{n'p}{m'}$
est $\frac{x}{y}$ parum ad $\frac{n}{m}p$, id est
$\frac{nm'}{n'm} = \frac{x}{y}$; jam vero celeritas
ut spatium, cum tempora
sint æqualia

BF 334/20v

nutarium, minutarius ante ho-
rarium est. Minutarius usque
quo horarius ad 1am horam per-
venit, totum circulum percurrit.
Fiat unitas temporis una ho-
ra, unitas spatii pars 12a peri-
pheriæ, jam unitas celeritatis
per superius dicta determina-
ta est, quamvis antea spatii et
temporis unitates arbitrario fi-
gi poterant.—

Jam sumatur Corpus tardissi-
mum, et ejus cum reliquis tem-
pora conjunctionis minima ajus-
rantur, tum si ex. gr. tria tantum
corpora sint, tempus conjunctionis
minimum tardissimi cum altero
sit = x et tempus conjunctionis
item tardissimi cum tertio mi-
nimum sit = y; ponatur æquatio
$nx = my$, et quæratur valor mi-
nimus ipsius n pro n et m nu-
meris integris. Patet enim n
et m integros esse debere, nam
tempus conjunctionis tardissimi,
cum quovis reliquorum plane
certis defluxisse oportet. Fieri
adhuc potest, ut tardissimum
dum æquatio ponitur, cum alte-
ro non sit in conjunctione; adeo-
que ad conjunctionem proximam
tempus θ superit, et æquatio su-
perior in hanc formam mutatur
$t + nx = my$, aut hanc $t + nx$
$= \tau + my$ adeoque fieri potest ut
indeterminata ista æquatio, cum
n et m integris resolvi nequeat.
Pro exemplo superiore est Pro
reperiendo x, $12x = 12 + x$ scil.
spatium minutarii = peripheriæ
+ spatio horarii, hinc $x = \frac{12}{11}$.—
Pro reperiendo y vero est $720y$
$= y + 12$; hinc $y = \frac{12}{719}$; Jam juxta
superiora substitutis loco x et
y valoribus repertis, erit $n\frac{12}{11} =$
$m\frac{12}{719}$; hinc $n = \frac{11m}{719}$ adeoque
pro n integro, et quidem mini-
mo, $m = 719$ summi debet, quo pa-
cto $n = 11$; adeoque nx erit $= \frac{11.12}{11}$
$= 12$ horis.—

NB. Si adhuc quartum cor-
pus adfuerit, et ejus cum tar-
dissimo tempus conjunctionis
minimum sit = z, atque tempus
conjunctionis minimum prio-
rium sit = u; tum ponatur a-
quæ

nam celeritas secundæ est 60as
quia sub tempore i (nempe 60')
percurrit 60as (nempe quam-
i) totam periphæriam; ita
tertiæ celeritas est 60.12

BF 334/21

Ponatur quoque tam x, quam
n esse = 0, et θ = τ, i. e.
indet numinarius, requiram
tempus majus, quovis celeritas ⊙ quæ magis
est quam lychnii, adæquet 1 2as, spatium
dati 720as.
At $\frac{12}{11}$ ad unius horæ, quia hora
erat unitas. Patet vero
sub unitate temporis percurrere
minutarium spatium 12, sub
eodem tempore percurrere hora
rium spatium 1; adeoque ejus
celeritatem duplo 12, hujus 12
ad hanc unam horam percur-
rentem duplo, ergo celeri-
tatem multiplicatam, dare
spatium quod unitarium spatii
et præcisum.
Si alia unitas assumatur,
idem prodibit nempe si Sol per
totam unitatem temporis $\frac{1}{2}$ horæ, et
spatium unitarium pro tota periphe-
ria; erit celeritas unitatis illa,
qua mobile percurrat sub
hora periphæriam. Itaque
minutarii celeritas est $\frac{1}{2}$, quæ
sub unitate temporis, percurrit
$\frac{1}{2}$ unitatem spatii. horarii est
$\frac{1}{24}$; hinc $\frac{1}{2}x = 1 + \frac{x}{24}$; hinc
$x = \frac{24}{11}$ ma unitas temporum [illegible]
distinct ab hora)

BF334/21v

aequatio $n'z = m'u$, et ita porro.
Interim tempora, quae usque ad conjunctionem proximam supersunt, semper aequationem ingrediantur, quae in casu primo indicum horariorum erant $= 0$.
Pro conjunctione impossibili sit ex: gr: θ tempus ~~minutarii~~, usque ad conjunctionem proximam cum horario, T vero tempus ~~secundarii~~ usque ad conjunctionem proximam cum horario; nempe removeantur duo indices eo modo, datis celeritatibus ~~istis quibus alterum gaudent~~ sequentibus, sitque $\theta = \frac{1}{719}$ et $T = \frac{1}{22}$: ut conjunctio trium fieri possit, necesse est $\theta + n'x = T + m'y$; adeoque $\frac{1}{719} + n'\frac{12}{11} = \frac{1}{22} + m'\frac{12}{719}$; nam omnino ut minutarius secundarius et horarius simul sint, oportet horarium cum minutario, item horarium cum secundario simul esse; adeoque n' et m' integri, quia tempus a conjunctione horarii, cum quovis reliquorum duorum certies oportet defluxisse, ut cum quovis eorum simul sit.#
Hinc $\frac{1}{719} - \frac{1}{22} = -n'\frac{12}{11} + m'\frac{12}{719}$;

si

Nempe sit a tardissimi; patet, ut simul sint a, b, c, oportet a cum quovis reliquorum simul esse

BF334/22

si ad denominationem eandem reducatur erit
$= \frac{2.11 - 719}{719.2.11} = \frac{n.12.719 + m.12.11}{11.719}$
ubi si utrinque per 719.11 fiat mult ~~divisio~~; esse deberet $\frac{719 - 2.11}{2} = 11\,m.12\,n'\,719.12$; quod absurdum est, nam membrum sinistrum non est numerus integer, dextrum vero talis est. – Idem potest generaliter exprimendo intervalla temporis ante conjunctionem proximam pertractari pro casu impossibili. –
Jam ordine praescripto sequitur mobile recta eadem pluribus viribus momentaneis agentibus. Consideretur prius mobile tanquam punctum; et agant vires prius directione eadem; et quidem prius duae tantum momentaneae vires considerentur, tum vero plures interrupte agentes et demum intervallis temporis actionis interruptae ad limitem 0 tendentibus, consideretur actio virium continua, et quidem prius uniformiter accelerato motu, tum difformiter; demum consideretur vis momentanea eadem

recta

BF334/21v

aequatio $n'z = m'u$, et ita porro.
Interim tempora, quod usque ad conjunctionem proximam supersunt, semper aequationem ingrediantur, quae in casu indicium horariorum erant = 0.
Pro conjunctione impossibili sit ex. gr. $\odot$ tempus minutarii, usque ad conjunctionem proximam cum horario, $\top$ vero tempus secundarii usque ad conjunctionem proximam cum horario, nempe removeantur duo indices eo modo, datis celeritatibus ~~[illegible]~~ quae $\odot = \frac{1}{719}$ et $\top = \frac{1}{22}$, ut conjunctio trium fieri possit, necesse est $\odot + n'x = \top + m'y$, adeoque $\frac{1}{719}t + n'\frac{12}{11} = \frac{1}{22} + m'\frac{12}{719}$; nam omnino ut minutarius secundarius et horarius simul sint, oportet horarium cum minutario, item horarium cum secundario simul esse, adeoque n' et m' integri, quia tempus a conjunctione horarii cum quovis reliquorum duorum certis oportet defluxisse, ut cum quovis eorum simul sit.
Hinc $\frac{1}{719} - \frac{1}{22} = -n'\frac{12}{11} + m'\frac{12}{719}$;

si ad denominationem eandem reducatur erit
$= \frac{2.11 - 719}{719.2.11} = \frac{n.12.719 + m.12.11}{11.719}$
ubi si utrinque per 719.11 fiat multiplicatio, esse deberet $719 - 2.11 = 11\,m.12n'719.12$, quod absurdum est, nam membrum sinistrum non est numerus integer, dextrum vero talis est. – Idem potest generaliter exprimendo intervalla temporis ante conjunctionem proximam pertractari pro casu impossibili. –

Jam ordine praescripto sequitur mobile recta eadem pluribus viribus momentaneis agentibus. Consideretur prius mobile tanquam punctum; et agant vires prius directione eadem; et quidem prius duae tantum momentaneae vires considerentur, tum vero plures interrupte agentes et demum intervallis temporis actionis interruptae ad limitem 0 tendentibus, consideretur actio virium continua, et quidem prius uniformiter accelerans motu, tum difformiter; demum consideretur vis momentanea eadem recta

BF334/22

† nempe hic a tardissimis; posse, ut simul fiat a, b, c, oportet a cum quovis reliquorum prorsus simul esse

BF334/22 v

vi actui momentanea opposita, et tum plures vires momentaneæ, eadem recta vi uni momentaneæ oppositæ, nempe motus retardans.

Si vis momentanea agat in mobile, directio erit recta per legem directionis, eritque motus æquabilis per legem inertiæ; si jam post certum tempus iterum alia vis momentanea quoque agat aut prius aut postea ad finem certæ rectæ descriptæ; patet summam vis utriusque producere spatium, quod ē summa spatii unius et alterius exsurget.—

Si jam intervalla temporis virium accedentium fiant omni dabili minora, prodibit motus uniformiter acceleratus.—

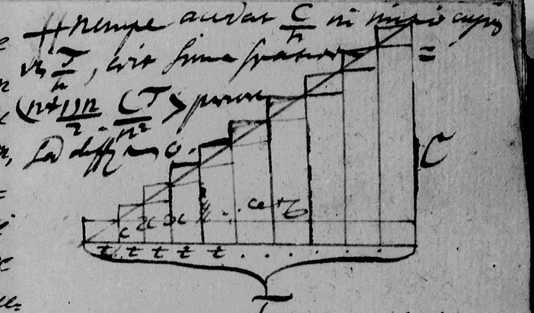
Quomodo sunt celeritates, tempora et spatia in motu uniformiter accelerato?

Cum in motu directo, celeritates in ratione temporum crescant, patet celeritates, si tempora per basim trianguli exprimantur, a ō usque ad t crescentia, rite per perpendiculares ē finibus temporum erectas repræsentari; porro si T dividatur, in n partes æquales quarum una sit = t, atque celeritas ad finem primi t dicatur = C, atque in cujusvis novi t initio, vis tantum momentanea concipiatur, qua usque ad finem ejus t motum uniformem produceret, patet celeritatem, quæ est ad cujusvis temporis alicujus finem, per t multiplicari debere, ut spatium motu uniformi insequente t percursum reperiatur, adeoque hoc per rectangulum Ct, et perpendiculari velocitatem dictam exprimente repræsentari. Spatium sub T motu isto percursum, est omnium summa rectangulorum dictorum; differentia summæ horum spatiorum ab area trianguli est rectangulum Ct, crescente n in infinitum, decrescit C in infinitum, adeo ut CT tendat ad limitem 0, adeoque motus hic interruptus, quo non vis continua, sed tantum momentaneæ in initio temporum agunt, unus pergens fit linea area trianguli.

Si in isto motu duo tempora sumantur T et t, spatia percursa S et s celeritates C et c; scilz ad fines temporum T et t; erit S:s = T²:t² = C²:c²
nam triangula similia sunt ut quadrata laterum homologorum

Patet etiam porro spatium, quod celeritate finali, quæ est ad finem temporis alicujus (ex gr. T) spatium quod percurreretur motu æquabili sub T, esse duplum spatii ejus, quod in motu uniformiter accelerato sub tempore

BF334/23



At vero dicit celeritas uniformis < a celeritate vera ad finem

seu accedat ad infinitum $\frac{T}{n}$ finem velocitas finalis $\frac{C}{n}$, erit prima spatium

$\frac{CT}{nn} + \frac{2CT}{nn} \ldots + (n-1)\frac{CT}{nn} = \frac{CT}{nn}(n-1+i)\cdot\frac{n-1}{2} = \frac{CT(n-i)}{2n}$

quod $\sim \frac{CT}{2} = \frac{1}{2}CT$.

$S:s = CT:ct$
$= C^2:c^2 = T^2:t^2$,
nam $C:c = T:t$.

BF334/23v

re T percursum est, nam spatium motu æquabili percursum = CT seu rectangulo ex C et T.—

Ex: gr: Motus libere labentium, ut infra patebit, est vi gravitatis continua, et ad haud ita magna a superficie terræ intervalla æqualis motus uniformiter acceleratus; adeoque dato spatio g, quod libere labens tempore 1.'' decurrit, facile spatium sub n'' percursum reperitur, nec non celeritas ad finem n'' finalis — uti etiam ex altitudine lapsus reperitur tempus ejus et celeritas finalis, atque etiam e celeritate finali altitudo lapsus.—

Quomodo solet celeritas finalis exprimi, et quid per altitudinem celeritati alicui competentem intelligitur?

Per celeritatem finalem (nempe ad finem temporis T) intelligitur illa, qua mobile # æquabiliter movetur, exprimiturque per numerum pedum, quos nimirum sub 1'' percurreret. Altitudo vero celeritati alicui competens vocatur illa, de qua labens corpus gravitate terrestri ad ejus imum, celeritatem finalem acquireret.

post tempus T si nulla alia vis accederet,

Quanta est velocitas finalis labentis libere ad finem 1.''?

Est 2g = 31' nam per superiora ubi rectangulum erat duplum trianguli, patet per unum secundum duplum percurri ejus g, quod primo secundo decursum est.—

Quomodo hinc sequitur spatia temporibus æqualibus, in motu uniformiter accelerato in serie numerorum imparium, adeoque spatia ab initio motus comparata esse in serie quadratorum numerorum naturalium ab 1 incipiendo?

Primo tempore percurratur ex: gr: g, tum patet velocitate finali secundo tempore describi 2g, per motum æquabilem, ipsa vero vi continua, quo fit motus uniformiter acceleratus describi g, adeoque secundo tempore confici 3g, porro si ad finem n^i temporis, ~~esse~~ velocitas finalis 2ng, ~~adeoque~~ tempore sequenti describi motu æquabili, per celeritatem finalem 2ng, cui si addatur spatium g vi accelerante percursum prodibit (2n+1)g. Est vero 2n+1, n+1us numerus impar. Patet etiam summam numerorum imparium ab 1. usque ad n^tum numerum imparem esse n^2 quia n^tus numerus impar = 1+(n−1)2 = 2n−1, et summa = $\frac{(2n-1+1)n}{2} = \frac{2n.n}{2} = n^2$. # Quo

BF334/24

Hinc si a 1° tempore spatia numeris imparibus, uti ab 1 inclusive usque ad n^tum sequuntur, exprimantur; describerentur velocitate illa finali, quæ ad finem n^ti temporis est sub n spatia $2n^2g$, adeoque $\frac{2n^2g}{n}$ sub 1, cum in motu æquabili spatia temporibus æqualibus æqualia percurrantur.

BF334/24v

Quomodo jam problemata superiora solvuntur?

Sit unitas temporis 1", a = altitudo lapsus, c = velocitas finalis, t = tempus = n" erit

I $1^2 : n^2 = g : n^2 g = a$ hinc

II $n = \sqrt{\frac{a}{g}}$ quod est tempus lapsus

III $(2g)^2 : c^2 = g : a$ hinc $c^2 = 4ag$ et $c = 2\sqrt{ag}$; a vero $= \frac{c^2}{4g}$. —

Hinc etiam globi verticaliter celeritate c explosi; altitudo ad quam motu uniformiter retardato pervenit reperitur.

Quomodo solet vis accelerans exprimi?

Numero pedum quot percurrit vi illa continua mobile sub 1". Est hoc spatium = $15\frac{1}{2}$ per gravitatem ad superficiem Tellaris, denotaturque generaliter per g, atque vocatur ejusmodi spatium Excessus; quod alibi ex. gr. ad superficiem solis majus est quam 20 g. —

NB. Motus difformiter acceleratus ad mechanicam sublimiorem pertinet. —

Quomo

Ph. 4.

BF334/25

Quomodo motus retardatus computatur?

Si vires directionibus oppositis recta eadem, in mobile idem agant: Si aequales sint vires simul agentes, patet nullum motum fieri, quia si ab una parte 1 foret, ab altera quoque fieri deberet, adeoque eodem tempore eodem mobile et sinistrorsum, et dextrorsum moveretur. Si vero una vis sit 3 pedum, altera 1 pedum, patet esse 3 − 1 = 2, adeoque 1 − 1 = 0, et movebitur mobile directione vis 3, celeritate 2 pedum. Ita si vires contrariae certis intervallis temporis agant, res patet.

At si post actionem vis celeritate c pedum morientes mobile, vis quaedam continuo agat directione contraria, et quidem ita, ut quibus vis aequalibus temporibus aequalia decrementa celeritatum efficiat ex. gr. quovis secundo 2g, patet aliquando celeritatem initialem c elidi, et si a totali ejus elisione cogitetur motus

retrorsum

BF334/24v

Quomodo jam problemata superiora solvuntur?

Sit unitas temporis 1", a = altitudo lapsus, c = velocitas finalis. t = tempus = n" erit

I $1^2 : n^2 = g : n^2 g = a$ hinc

II $n = \sqrt{\frac{a}{g}}$ quod est tempus lapsus

III $(2g)^2 : c^2 = g : a$ hinc $c^2 = 4ag$ et $c = 2\sqrt{ag}$; a vero $= \frac{c^2}{4g}$. —

Hinc etiam globi verticaliter celeritate c explosi; altitudo ad quam motu uniformiter retardato pervenit reperitur.

Quomodo solet vis accelerans exprimi?

Numero pedum quot percurrit vi illa continua mobile sub 1". Est hoc spatium = $15\frac{1}{2}$ per gravitatem ad superficiem Telluris, denotaturque generaliter per g, atque vocatur ejusmodi spatium Ἐπιτελεύνιον; quod alibi ex: gr: ad superficiem solis majus est quam $20g$. —

NB. Motus difformiter acceleratus ad mechanicam sublimiorem pertinet. —

Quomo

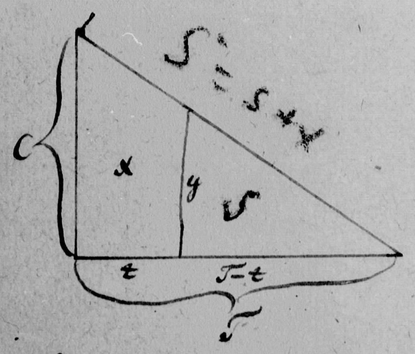
Ph. 4.

BF334/25

Quomodo motus retardatus computatur?

Si vires directionibus oppositis recta eadem, in mobile idem agant: si aequales sint vires simul agentes, patet nullum motum fieri; quia si ab una parte id fieret, ab altera quoque fieri deberet; adeoque tempore eodem mobile et sinistrorsum, et dextrorsum moveretur; si vero una vis sit 3 pedum, sub 1° secundo, altera 1, patet esse $3 = 2+1$ adeoque cum $1-1=0$, ~~et~~ movebitur mobile directione vis 3, celeritate 2 pedum. Ita si vires contrariae certis intervallis temporis agant, res patet.

At si post actionem vis celeritate c pedum moventis mobile, vis quaedam continuo agat directione contraria, et quidem ita, ut quibusvis aequalibus temporibus aequalia decrementa celeritatum efficiat ex: gr: quovis secundo $2g$, patet aliquando celeritatem initialem c elidi, et si a totali ejus elisione cogitetur motus retrorsum



Aut: $x = \frac{cT}{2} - s$

$= \frac{cT}{2} - (T-t)^2 g$

$T = \frac{c}{2g}$; hinc $x =$

$\frac{cc}{2.2g} - \left(\frac{c}{2g} - t\right)^2 g$

$= \frac{c^2}{4g} - \frac{c^2 g}{4g^2} + \frac{2ctg}{2g} - t^2 g$

$= ct - t^2 g$

Si vis ut globi 1000 pedes vertical. linea (sive ad aeri inhaer. 2" abat, $2.1000 - 4.15^1$

I pondera mag $\frac{1000}{2g}$ ambo.

retrorsum, esse illum uniformiter acceleratum, et c esse velocitatem finalem quae initialis erat, praeterea spatium sub tempore T est totum triangulum, sub $T-t$ triangulum minus et sub t trapesium x, unde reperitur x hoc modo $T-t : T = y : c$ hinc $y = \frac{cT - ct}{T}$ et vero $x = (c+y)\frac{t}{2}$ hinc $x = \frac{ct}{2} + \frac{cTt}{2T} - \frac{ct^2}{2T} = \frac{2cTt - ct^2}{2T}$

$= ct - \frac{ct^2}{2T}$; ubi si pro T nempe numero secundorum, substituatur velocitas finalis c per $2g$ divisa, erit $x = ct - t^2 g$.

Scholion Motus difformiter acceleratus et retardatus ad mechanicam sublimiorem pertinet, requirens calculum sublimiorem. Si enim quaereretur quanam velocitas finalis lapidis e spatio infinito et aeternitatis parte dimidia prior

prior, ad terram unice vi gravitatis terrae agente, decidentis, ad superficiem terrae, erit ista celeritas altitudini aequali radio terrae competens, et plane ista esset celeritas minima, qua verticaliter globum explodi oporteret ut nunquam redeat, estque ista celeritas circiter 33^{ies} tanta, quam globi tormentarii celeritas explosionis media. Ita computari posset quantumnam tempus requireret Luna, ni alia vi detineretur, aut lapis e Vulcano certa celeritate e Luna explosus, ut in terram perveniat, et quanam velocitate adveniret, ita quantam cum minima velocitate explodi globum de Luna oporteret, ut ad limitem illum perveniat, quo ad Lunam ac terram aeque attraheretur. Ita etiam resistentia

BF334/26v

resistentia medii, in quo
corpus movetur, retardat
motum difformiter, pen
detq: praeter alia, a velo
citate corporis moti in
ratione quadrata, nempe
utcumque decrescat velo
citas, resistentia fit in
ratione ejus quadrata; ade=
oque et haec ad mechani
cam sublimiorem perti
nent. — (vide infra)

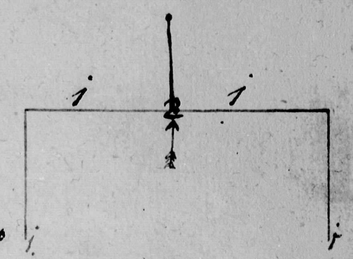
Sequitur viribus diver=
sarum directionum mobi
le in puncto fixum, voca
tur mobile ejusmodi vectis,
et quidem si ab eadem
parte sint vires dictae, ho
modromus, si vero in di
versas plagas eadem puncti in quo fixus
est (: centrum motus vocati :)
heterodromus. Homodro
mus etiam solet distingui,
dum resistentia inter cen=
trum motus et vim alteram,
aut cum vis cadit in=
ter resistentiam et centrum

BF334/27

centrum motus. Utriusq:
exempla plurima dantur;
instrumentum quo avellana
frangitur, culter quo ta=
bacus secatur, sunt vectes
homodromi, forceps, forfex
sunt ex parte vectes heterodro
mi cen.

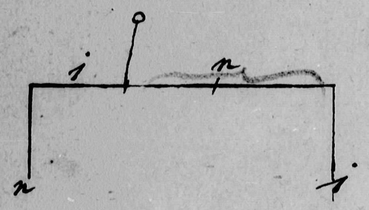
Concipiatur prius vectis
tamquam recta absolute
rigida, et gravitatis ex=
pers, atq: directiones suppo
nantur pro casu simpli
ciori perpendiculares ad
vectem, ~~adeoq:~~ et tota actio
in plano eodem. —

Si vires prorsus aequales
agant ad idem vectis punctum
~~vectis~~ directione contraria;
patet aequilibrium esse;
quia si in unam partem
fieret motus, idem et a
parte altera fieri deberet,
et quidem simul. Porro si
brachia vectis (: distantiae a
centro motus :) sint aequa
lia, et agant perpendi
culariter vires aequales in eodem plano



BF334/27 r.

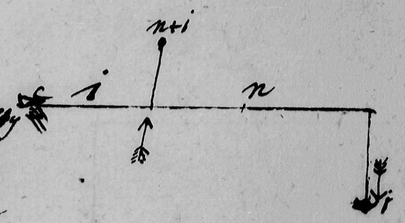
~~eadem~~ ad eandem plagam, ~~aequales~~, patet tum quoque esse quietem, seu viam 0, (seu aequilibrium), erit enim summa virium, =0 si una, quae vectis extremitatem aliquam sursum urget, positiva dicatur, altera quae ~~alteram extremitatem~~ eandem urget deorsum, negativa; ~~erit~~ 0, patet et hic vectem simul et sursum et deorsum moveri debere, nisi aequilibrium sit. Jam si vis 1 ad n^{tuplam} distantiam a centromotus aequilibret cum vi n^{tupla} ad simplam distantiam in vecte heterodromo, aequilibrabit in homodromo vis simpla ad $(1+n)^{tuplam}$ distantiam cum vi $(n+1)^{tupla}$ ad simplam distantiam, nam tum in casu praecedenti concipiatur clavus mathematicus in centromotus, premitur is directione viribus parallela, vi n+1 ±



± quare? 609

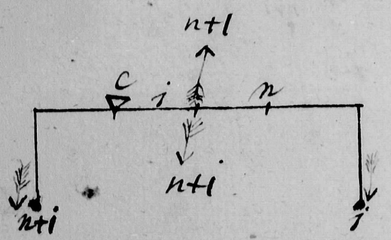
BF334/28

vi n+1; adeoque ~~loco~~ clavi substituto sustentaculo (dicto hypomochio) ~~imo~~ ~~et~~ ~~vi~~ ~~=n+1~~ eadem directione sursum trudatur, aut trahatur ~~vectis~~ aequilibrium manebit, itaque ~~hic~~ si trahatur sursum aut trudatur vectis centro motus vi n+1, manebit aequilibrium; et idem manebit, si ad extremitatem vectis, ubi vis n^{tupla} agit, superius lamina, vel clavus in ipsa extremitate collocetur, namq: lamina et clavus extremitatem illam vectis deorsum haud urgebunt, sed id tantum praestabunt quod vis n^{tupla} antea efficiebat, ne scilicet extremitas illa sursum pellatur per vim ad extremitatem alteram trahentem.



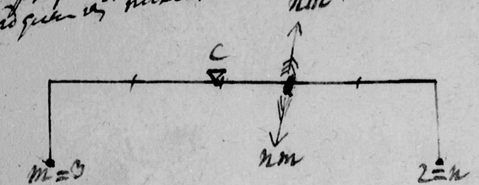
Hinc in vecte heterodromo quoque vis simpla

BF334/28v



simpla ad (: m=n+1) tuplam aequilibrabit vi m tuplae ad simplam distantiam; nam producatur a Centro motus C vectis, patet a parte dextra vim n+1, ad destinatam i, cum inferiori n+1 aequilibrare, hoc (np inferius) aequilibrat cum n+1 a parte sinistra; unde patet vim n+1 ad sinistram, cum vi i ad dextram aequaliter agere ad extremitatem vectis, quae ad dextram est, adeoque esse aequilibrium.

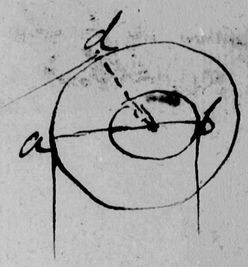
Quodsi vires sint uti ex: gr: m=3 n=2 tum vis n ad m tuplam distantiam aequilibrabit vi m ad n tuplam distantiam, nam si concipiatur in C hypomodium vectis homodromi, patet ad simplam distantiam vim nm tuplam sursum agentem aequilibrare cum vi n ad m tuplam distantiam, ita



BF334/29

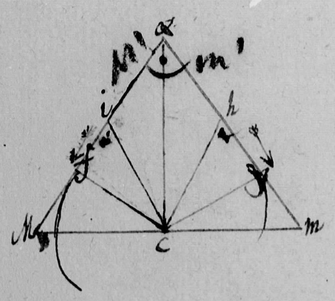
ita vim mn in vecte heterodromo ad simplam distantiam aequilibrare vi m ad n tuplam distantiam, unde patet vim m ad n tuplam distantiam aequilibrium tenere vi n ad m tuplam distantiam, unde patet pro directionibus ad vectem rectum perpendicularibus pro statu aequilibrii esse vires inverse uti distantias earum. —

Hinc si concipiantur duo plana circularia concentrica, et ducatur recta ab, patet in a vim 2 aequilibrare cum vi 1 ad b; at vero idem est, sive, in a sive in d ad directionem tangentis agat vis eadem, nempe ad vertendum circulum idem praestat.



Hinc etiam in vecte angulari cMfcgm ubi vires

BF334/29v



vires ell et m agunt directi-
onibus fell, et gm, et sunt
inverse uti distantiae virium,
np per perpendiculares
cf, cg, e centro motus ad
directiones virium patet
e praecedentibus esse aequi-
librium ut etiam idem
manere si completi trian-
guli αellm vires in quo-
vis puncto directionum
suar: agant, i.e: vis ell
ubicumq: adplicatur in
recta αell idem praestat
ad movendum triangu-
lum circa c sinistrorsum,
ita m directione αm
ubicumq: aplicari potest.
Hinc jam qualis vis
vectis angularis constru-
atur e puncto c ductis
ad latera αm et αell
rectis patet (e praec.) et in tali
vecte angulari esse aequi-
librium

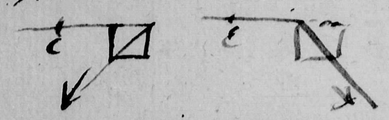
BF334/30

aequilibrium, si vires ell et m
agant inverse, uti perpendi-
culares cf et cg ad directio-
nes virium a centro motus
ductae. ~~[illegible]~~ hae vero sunt, uti [illegible] ; nempe ~~cf:fi~~
cf : (ci = αh) = cg : (ch = αi)
seu vis M : m = ~~[illegible]~~ αi : αh
= M' : m'
Hinc in gre momenta i.e:
vires multiplicatae per distan-
tias earum a centro motus,
sunt in aequilibrio aequa-
lia, vocantur momenta
statica facta e viribus
in certos factores, pro sta-
tu aequilibrii (seu motus 0).
Si vero eveniat motus in machi-
nis tum vocantur momenta
mechanica. — (nempe machina [illegible] complicata ad
vectem reducta) vide infra
Jam si vires ell et m
in eodem puncto α utriusq:
directione communi agant,
patet etiam tum esse aequi-
librium, et triangulum cir-
ca c quiescere, adeoque dire-
ctio virium ell et m erit omni-
no αc versus c, nam si ali-
a sit, tunc recta αc circa
c movebitur, # adeoq: triangu-
lum non quiescet. —
Queritur jam directio ista

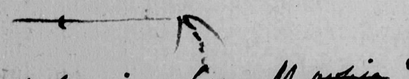
quare? [illegible]

BF334/30v

C ejusdem elidelja; ij ar evñ ha obliqua agul̃, adrectum redu.



adeque vis pri ~~eius~~ vtri
lateri ℓ ll̃ogrammi (supra)



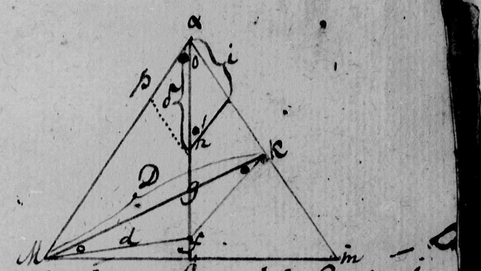
~~Hoc lemma supra ll̃ propositi~~
Ha'i regam̃ mobile
ut per vnã rñ ~~ejusdem~~ ejusdem
ullum circ̃ ejusdem ejusdem
ha avenk rem̃ cen
ejusdem speh; ja
pũcta vagãtia da
mobile; dato ar gñi
centrum punctor; ha rem
a ejusdem spi; i ar ang
rem a'pegr̃ rect̃, hãj
in circulo rah̃, atq
lapsa, mobile ar ang
acuinge i c ~~ll̃ gñi~~ rum
mobi, rem lapsa a' Chr
cumbr L atq lap;
minden rem̃ pũcta vag̃;
g atq̃ pũcta terminal ij lapsi
lap; i minden rem̃ pũct
mobi a' 2 ejusdem spheral
mobi rind e' 2 spatia
2 centr; Tang.

ista media duarum virium quanta sit respective ad ipsas vires?

Vis M ipsi M̃ equilibrabit in vecte heterodromo circa C, si momenta fuerint equalia; atque directione ca sursum prematur vecte; ~~directionis medie et~~ in vecte ~~ejusdem~~ dromo Ponatur ~~centrum~~ dromo ~~centrum~~ M, ~~ejusdem~~ sursam prematur ~~vecte~~ vectis directione ca, agente vi M directione dm; et item ~~centrum~~ motus ad m pronatum ~~centrum motus~~ ~~centrum~~ ~~directione~~ ~~ejusdem~~ quanta ~~si debeat premi~~ respicient vis M directione ne ~~alia agentis centrum~~ respicient. — Sit D perpendicularis ex M ad directionem vis m, et d perpendicularis ad directionem vis C: triangula dkg et Mfg sunt similia per angulos rectos et verticales, hinc angulus o = ad M = angulo g ad d, hinc triangula dgM et kgf quoque

BF334/31

quoque sunt similia, per duo latera e primibus triangulis, duobus lateribus proportionalia, et angulos interceptos verticales; unde angulus ad k = angulo ad M illi qui suo alterno ad k est equalis. Vnde tri angulum dik simile triangulo Mfk adeoque D:d = C:m, sed per hypothesin aequilibrii est D.d = vis C: vim m, adeoque vis C ad vim m est = d:i ie: in aequilibrio est vis m ad vim C ut latus parallelogrammi ad diagonalem dm est k ad imum ipsius d. Sit latus directionis vis M parallelum ductum. Dem ab altera parte si hypomochlium ad m ponatur demonstratur adeoque si vires sint ut latera parallelogrammi et vis



Atque una vis in P(rimi) directione Pe nunc pri) depulsa circumferentia in plano directionum et punctis fixis C, alterutro axi in Ln et C aptato. Si nunc vi primum axem mutemus, circumferentia gibba Maxima circa C ejusdem ~~centri~~ M. Si in mobile in uno plano punctum agatur vectis, quarum directionum nonnisi unum planum sunt, actiones ad unum eorum punctum in quod agunt reducuntur. Inde repulsus vis directis aut eri vectis primum finium extrema quae sit, aut eri chd, tum hoc demonstratum in vera ~~repulsione~~ quae a clavo chirotonia, et alterum circulo quae

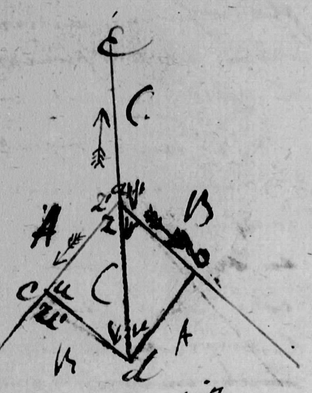
Atque punctum aliquod p. plani vr. angulorum aliquibus fixis, et ita aliquis, datque ~~ejusdem~~ punctum urgentem per duas vires in eodem plano ~~ejusdem~~

BF334/31v

Mobile unico jam liberum.

vis directione et quantitate diagonalis agat, erit aequilibrium. Hinc si duae vires M et m agant directionibus et quantitatibus p et i sub tempore t in punctum mobile ad a, viresq istae sint momentaneae simul agentes, punctumque a sit liberum, idem est sive duae istae vires agant, sive ageret unica directione et quantitate δ, adeoque decurret mobile rectum δ sub t.

Si tres vires in mobile a agentes in aequilibrio sint, quaevis repraesentatur per sinum anguli a directionibus duar: reliquar: intercepti. Nam considerato Δlo acd, patet (: cum aE = ad, cd = ab, u + u' = z + z' = v + v' = 2R adeoque sinu eodem gaudent) esse (: ad = aE) : ac = (sin u = sin u' = sin (z + v) : (sin v = sin v')



A : B = sin v : sin z
A : C = sin v : (sin u = sin z + v, quia u + z + v = 2R)
B : C = sin z : sin u

porro

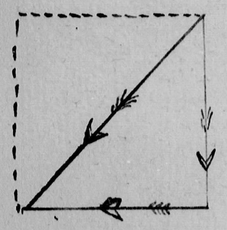
BF334/32

porro etiam (ad = aE) : (cd = ab) = (sin z + v) : (sin z = sin z') nec non ac : (cd = ab) = (sin v = sin v') : (sin z = sin z'). —

Haec est compositio virium unde fit etiam decompositio; quaevis enim concipi tamquam diagonalis paralellogrammi potest, et idem est sive una illa vis agat sive duae per latera paralellogrammi repraesentatae. Possunt quaevis vires momentaneae simul in idem mobile agentes etiam componi, nam quibus = vis binis una substituetur, ita huic et 3ia nova, et ita porro... nec possibile est e diverso ordine compositis viribus diversa prodire resultata.

Si vero vis quaedam in duas decomponatur quod exprimitur breviter pro paralellogrammo per triangulum

BF 334/32v



triangulum, ex: gr: vis c per a et b ubi b est paralel tum vi alteri et æquale atque una istarum duar: ex gr: b elidatur, manebit a.

Hinc lex illa quod actio fiat ad perpendiculum unde multa explicentur

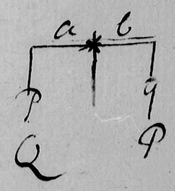
Scholion Hinc explicantur prius e vecti sequentia: præter instrumenta superius allata et similia. Bilanx Statera Romana et Svecica, Currus quoad radii rotæ magnitudinem, axis in peritrochio duo bajuli onus portantes. —

Quomodo cum bilance injusta justa mensuræ fieri potest?

Sit merx P ponderanda, adducatur bilanx in æquilibrium imponendo lanci alteri quantum satis est; tum eximatur P et lanci in qua fuit imponantur libræ, unciæ etc usque ad comparatum æquilibrium: patet mensuram impositam æqualem esse ipsi P. Aliter

BF 334/33

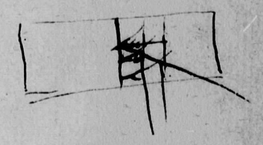
Th. 5.



Aliter etiam peragi potest imponatur lanci uni P, et sit alteri lanci q imponendum, ut æquilibrium habeatur; ponatur dein P in alteram lancem, et sit Q priori lanci imponendum, ut æquilibrium retineatur, patet esse $P:q = b:a$ et $Q:P = b:a$; hinc $Q:P = P:q$; adeoque $P = \sqrt{Q \cdot q}$.

Quæ sunt quæ bilancem sensibilem reddunt?

1. Brachii longitudo; quia si vis ab una parte major est, illico per majorem distantiam multiplicata majus momentum acquiret. —



2. Lingula longior, quia majorem arcum describit.

3. Quo superius centrum gravitatis (: de quo statim) jugi cadit; ex: gr: in uno casu sit centrum gravitatis in b, et in alio casu in c, # et fiat a sinistra parte præponderum

centrum motus vero in a

BF334/33v

um; patet quod si in pri-
ori casu sublatum brac-
chium dextrum b in f;
in altero vero c, in g. perve-
niat (pro eodem angulo) in
casu priori, vim minus
momentum habere, nam
tum distantia ejus a
centro est ad recta, in
casu vero posteriori ac
erit; adeoque si centrum
gravitatis inferius sit,
majus momentum esset
quo praepondium quod ab al-
tera parte retardetur, at-
que minus percipi quae-
at; nisi hoc esset, et cen-
trum gravitatis cum
centro motus coincideret,
Vires P et p aequales in quo-
vis jugi situ quietem
producerent, cum distan-
tiae earum essent aequa-
les; si vero praepondi-
um esset, motu acce-
lerato descenderet ad
~~imum~~ brachium, illud
ad (adeoque jugum cum lan-
cibus); tanto magis si

centrum

BF334/34

centrum gravitatis
supra centrum motus
esset, praepondio accede-
ret. Concipiatur quasi
jugo tamque rectae, es-
set item recta ac ap-
posita, cui posset nunc
pondus b, mox c affigi:
in jugo ipso bilancis uti
efformari solet, aliquid discri-
minis est, in statu enim
obliquo brachii utriusq.
centrum gravitatis con-
siderandum est, at a
parte illa inquam cen-
tro gravitatis totius
jugi ascendit, est quan-
titas major. Quaestio
etiam esse potest, si
plura pondera ad di-
versas distantias ap-
pendantur, quando erit
aequilibrium pro eodem
centro motus; patet mo-
mentorum summam
utrinque aequalem esse
debere, nec non pro an-
gulo centro lingulae, si
pondus, aut vis P et b
dentur simul cum distan-
tiis patet reperiri p.-

BF 334/34v

Quotuplex est Statera.

Duplex: Romana, et Svecica. In illa eodem mobili pondere mensurantur merces. In hac centrum aequilibrii est mobile. In Romana qua utimur signa sunt sequentia 5 ℔ = V, 10 ℔ = ⊤, 50 ℔ = ⊤, 100 ℔ = •, 200 ℔ = ••, 300 = •••

Statera Svecica est ubi pondere eodem, loco eidem appenso merces diversae eidem extremitati appensae mensurantur, centro gravitatis mutato; nempe $p:q = a - x:x$ hinc $x = \frac{qa}{p+q}$; patet hinc numeros diversis centri gravitatis locis adscribi posse.

Ex hoc sequitur duorum punctorum gravium, recta rigida combinatorum, centrum tale, quo sustentata quiescat totum, reperiri; hinc etiam huius, tanquam puncti

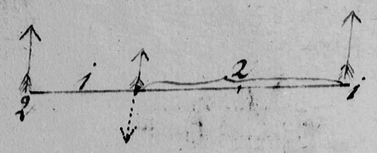
gravis

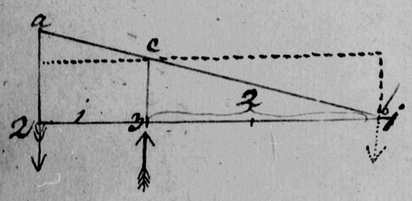
BF 334/35

gravis, in quo primorum duorum pondera sustinentur, et tertii puncti gravis novi, iterum recta rigida combinati, tale centrum reperiri; hinc demum per omnes moleculas graves in corpore cohaerentes eatur; ad tale punctum pervenietur, quo sustentato totum corpus quiescet; vocatur hoc centrum gravitatis; sed de hoc inferius, ubi de gravitate agetur. Possunt etiam eodem pondere diversae merces ope quadrantis mensurari. Manus ope plumbi, aut ferri aucto pondere potest suum centrum gravitatis in distantia a centro motus majori habere; adeoque efficatia eius, cum sit perpendicularis a centro motus ad directionem centri gravitatis manubrii verticalem, erit eo major, quo magis tolletur manus, et quo major erit sinus anguli, quem ascendendo describit. —

Bajulus

BF 334/35v





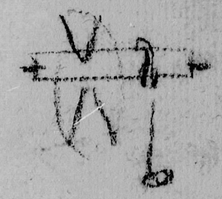
Bajulus vis duplæ onus duorum humerorum ope baculi impositum bis propius ad moveat necesse est. Nam patet vectem vi 3 sustentatum æquilibrium vis 1 ad duplam distantiam cum vi 2 ad simplam distantiam producere; accipiantur directiones virium contrariæ, et pro situ baculi horizontali patebit. Ita si baculi situs sit a, b constructo eathe to e præcedenti patet reperiri e. [illegible]

Ita patet e vecte nullum in Trochlea compendium virium esse, cum distantiæ virium sint eædem, interim in applicatione potest directio vis ad libitum ope trochleæ mutari, ut e schemate patet. Vocantur eiusmodi Trochleæ fixæ sunt etiam mobiles inferius referendæ.

Rotæ puteorum

præbent

BF 334/36



præbent exempla axis in peritrochio, uti etiam schema 2; in omnibus his sive rota tota efformetur, sive tantum unus, pluresve baculi /: ergatæ dictæ :/ fuerint, eo minor potentia ad æquilibrium requiritur, quoties major radius rotæ, sive ergata est, radio cylindri.

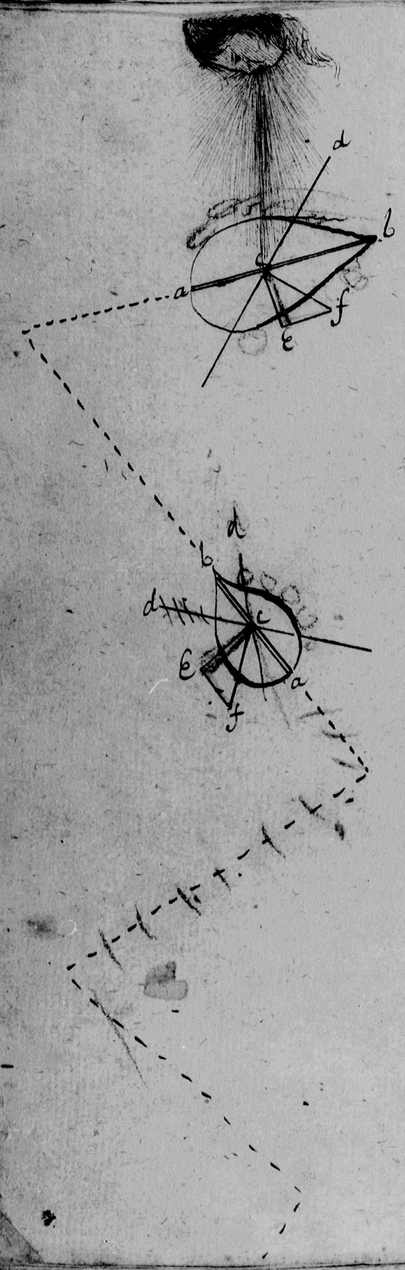
Iam sequuntur ea, quæ compositione virium explicantur.

Cum vis quævis oblique agens (ad superficiem planam, ex: gr.) decomponi potest in perpendicularem ad planum, et ei parallelam, patet quod si superficies sit glabra illa non morebitur, et urgebit tantum vis perpendicularis directione sua. Si superficies proeminentiis gaudeat, tum in tantum et vi alteri satisfiet.

Hinc naves eodem vento spirante in diversas regiones agi possunt, velum est de, navis

ita

BF 334/36v



ita est onerata, ut centrum gravitatis eius in linea ab sit; angulus dcb est acutus, cuius quantitas pro effectu maximo computatur in mechanica sublimiori; actio venti ad velum obliqua erit (: per dicta :) ad perpendiculum; sit cf, decomponatur ista in unam parallelam ipsi ab in alteram ad eam perpendicularem; ista nempe ce ope cymbarum ad latus navis ab ea parte positarum resistentia aquae eliditur saltem ex parte, si tota elideretur moveretur navis directione [illegible]; si vero pars remaneat, tum e parte residua, et vi cf ipsi ab parallela prodibit motus navis, cuius ut avium rostrum ad resistentiam facilius superandam ita prora efformata sunt.

Patet

BF 334/37

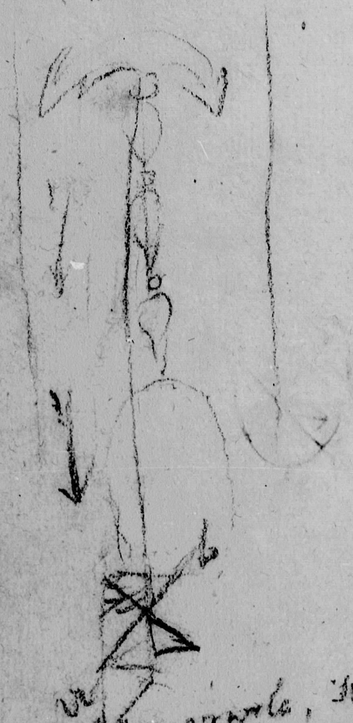
Patet pro quavis directione navem et vela posse dirigi, et nonnisi plane vento contrario vehi non posse nisi in forma Ξ quod vocatur lauiren.

Ita juvenes eadem aura spirante varias ineunt vias, et sapiens etiam vento contrario ad scopum pervenit.

Ita Draco in vento, aut etiam aëre tranquiliori obviam latus ascendit ex hac causa: aëris impingentis actio expri[illegible]tur perpendiculo [illegible] ab, ubi conficitur D[illegible]co [illegible]ero sior; decu[illegible] po[illegible]f, in horizontalem [illegible]t. verticalem df, eli[illegible]r cd per manum pueri in g, et vi altera tollitur Draco. Ita Franklini Draco certo modo praeparatus, tempestate fulminea ad tantam altitudinem ascendit, ut fulmina ad terram deduxerit, ut infra dicetur.

Ita circumaguntur vento alae molarum, ita pixides ventilatoriae, quae fenestris

BF334/37v



fenestris apponi solent; scilicet vis obliqua in alas molendini, sive pinnulas pixidis agens, actione ad perpendiculum urgebit alas, et pixidem.

Ita serpens papyraceus in domo calida, aut supra candelam ad majorem quoque altitudinem vertitur, ita etiam per torrentem fumi possunt eiusmodi pinnulae vel alae ita verti, ut verum carne eius ope circa ignem verti possit. –

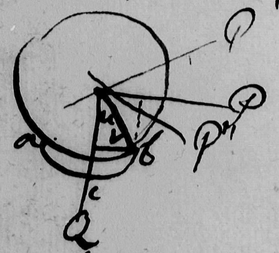
Si navis [illegible] vocatur celeritate certa [illegible] recta, et de apice mali [illegible]mittatur globus, is duplici vi, nempe vi gravitatis, et vi navis, quae etiam globo inhaeret, describet parabolam, ut infra dicetur, decidetq. ad imum mali; cerni haec linea praesertim noctu posset, si globus incensus luceret.

Regula e curru exiliendi, est quidem semper periculo

BF334/38

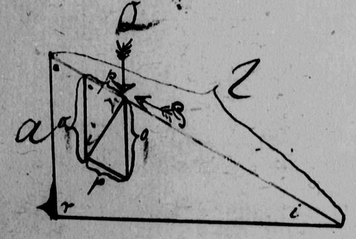
riculo plena, si celeritas currus sit magna, nam e celeritate exilientis, et celeritate eius illa, quam e currus celeritate habet, quae est magna respectu prioris, componitur parabola prope directione currus, et exiliens in tangente huius parabolae feriens terram, cum actio sit reactioni aequalis, et ipse a terra directione contraria feritur; atque cum pars superior corporis inclinari possit in alteram partem, facile alicubi centrum efformatur pro frangendo osse. – Interim patet, quod eo propius cadat dicta parabola directioni currus, quo magis ad acutum angulum fiat saltus, adeoque si vestes fuerint ampliores, aut corpus exilientis crassius, eo facilius a rota posteriori deteretur; interim quo obliquius

Data magnitudine proportionum minorum.



Dehiscens arcus ab magis P. quam Q ducum; ~~et vero~~ ~~ad Q~~ usi sine ~~ad~~ P. proxi ~~ad~~ ~~proxi~~ ~~ad~~ ~~proxi~~ ~~ad~~ ~~proxi~~

BF334/39v



Statu aequilibrii ?

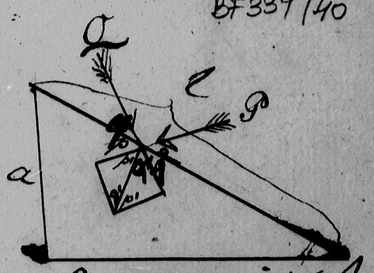
Quota pars est altitudo plani inclinati longitudinis eiusdem ?

Nam si duarum aut plurium virium directio media resultans ex omnibus, sit ad planum perpendicularis, atque per hoc tota elidatur, tunc mobile ab omnibus illis viribus sollicitatum quiescet; hic vero sub conditione dicta directio media virium P, Q punctum mobile urgenti um est perpendicularis, namque vis Q directio verticalis est omnino altitudini plani parallela, atque per similitudinem triangulorum patet P : Q = a : l. Hinc currus onusty, et dolium eo facilius retinentur, quo planum minus inclinatum est. ~~In genere~~ quibuscunque directionibus agant vires P et Q directio diagonalis, con

In genere

BF334/40

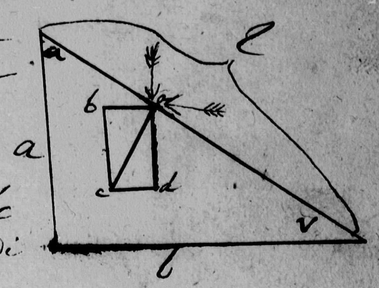
confecto palellogrammo, erit tum perpendicularis ad planum, cum P : Q = cos q : cos p. patet hoc cum p + p' = recto et anguli alterni ipsius p' et q' sint aequales, potest generale ad casumquemvis specialem applicari.



In casu primo est cos q = cos 0 = 1
in sequente est cos q = sin u, cos p = sin v

In Cochlea quale compendium ?

Vis toties efficacior, quoties altitudo plani inclinati (: e cuius volutione circa cylindrum oritur cochlea :) continetur in basi: nam exprimat ad resistentiam ponderis in directione verticali, sit alia vis ab basi plani parallela — quaeritur ratio harum virium pro statu aequilibrii. Si media duarum harum virium directio ad longitudinem plani sit perpendicularis, atque ab ea elidi poterit patet nonnisi rationem ab : bc quaeri, pro ac ad longitudinem plani perpendicularis.



BF334/40v

culari. Patet vero per latera trianguli abc ad latera plani inclinati reciproce proportionalia esse ab:bc = altitudinem ad basin. —

Lrey

Quomodo Cochlea in Cylindro delineatur?

Aut incipiendo ab uno peripheriae cylindri puncto concipiatur punctum semper porro in eadem peripheria moveri, et accipiatur via puncti semper pro abscissa, atque sumantur ordinatae semper ratione eadem, i.e. crescant ordinatae in ratione directa abscissarum, atque per extremitates ordinatarum sat prope ductarum ducatur linea. Quanta vero una ordinata, pro una abscissa, ut reliquarum ratio determinata sit accipiatur ex angulo helicis computatur s.c. abscissa est cosinus eius, et ordinata sinus. Aut per circumvolutionem schematis.

Nempe si puncta in circulo uniformiter moveantur relata in superficie Cylindri seu fercis, puncta in recta duplici uniformiter motionem describit cochleam.

Quanta

BF334/41 Th. 6.

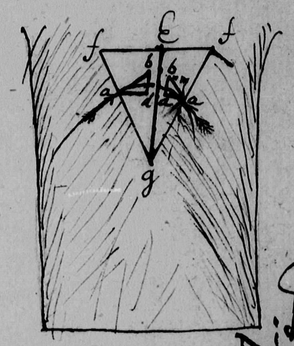
Quanta est efficacia in Cuneo?

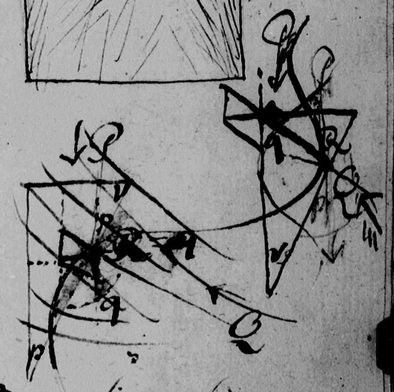
Sit Efg Cuneus, cui etiam sinistrum versus aequalis adjungi potest, sit bd ad resistentiam, resistentia fibrarum removendarum in arcu ac, sit tangens ab, haec decomponatur in ad, et db per Eg dicetur, si perpendicularis sit Eg, adeoque tum tantum db remanebit per db, idest directione contraria superanda. Patet triangulorum abd, et Efg latera esse reciproca perpendicularia adeoque esse bd:ba = Ef:fg.

Exempla Cochleae praebent cochleae communes eo magis efficaciores quo minor altitudo helicis est, sunt vero aliae dextrorsum, aliae sinistrorsum tortae, et datur etiam cochlea femina quae mas dicitur congruens ubi cochlea mas fixa sit, altera moveatur, ita si haec fixa sit, tum altera moveatur. Exempla cunei dant

Cunei

NB. Ha pregg = R, arvol nem Gollo formabbi





P:Q = cos q : cos p
= cos q : cos o =
sin v : 1
P:Q = cos q : 1 = sin k : 1
cos k : 1 = L

BF334/41v

Cunei communes, ita ex parte Culter, et forfex.

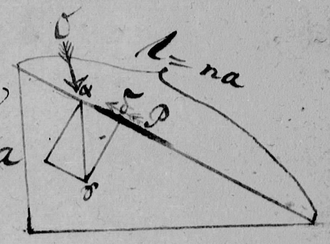
Sequitur vis, cujus decomposita pars a plano eliditur, aut ab alia quapiam forma, ubi si vis illa sit ex. gr. $\alpha\gamma$ gravitatis (alia quoque in conceptu construi potest) atque continuo agat erit Theoria, quae lapsus in via praescripta dici solet, itaque consideratur prius lapsus gravium in plano inclinato, tum in area circulari, quae erit Theoria penduli, solet in Moechanica sublimiori lapsus per alias lineas curvas, uti ex. gr. in Cycloide pertractari.

Prius de lapsu per Planum inclinatum.

Sit mobile in α vi gravitatis $\alpha\gamma$ solicitatum, decomponatur ista in $\gamma\delta$

perpendi

BF334/42



perpendicularem ad planum inclinatum, et aliam $\alpha\delta$ plane parallelam, $\gamma\delta$ elidetur a plano, et manebit altera $\alpha\delta$, qua mobile super planum urgetur; adeoque labetur grave non vi gravitatis absoluta, sed tantum parte ejus, quae ut vi alia P vincatur, oportet esse per superiora $p:o=a:l$.

Qualis est motus in plano inclinato?

Uniformiter acceleratus, vis illa respectiva, qua urgetur grave in plano inclinato, ubique eadem est, et quidem toties minor, vi gravitatis, quoties minor altitudo longitudine; hinc vis acceleratrix, si longitudo n tupla altitudinis sit, erit $\frac{g}{n}$. —

Quoties

BF 334/425

Quoties longius tempus requiritur ut corpus in plano inclinato delabatur, quam per altitudinem ejus?

Si longitudo plani l=na (: denotat altitudinem :) tum requiritur n^ies tantum temporis. Nam tempus æquatur √ ex spatio diviso per vim acceleratricem, itaque tempus lapsus per altitudinem = $\sqrt{\frac{a}{g}}$, tempus lapsus per planum inclinatum vero = $\sqrt{na \cdot \frac{g}{n}} = \sqrt{\frac{a}{g}}$.

Sub eodem tempore quoties minus spatium describitur per longitudinem, quam per altitudinem ejus? n^ies; nam spatium æquatur quadrato temporis, multiplicato per vim acceleratricem, adeoque spatium per altitudinem = $t^2 g$, spatium per ~~in~~ planum inc. $\frac{t^2 g}{n}$.

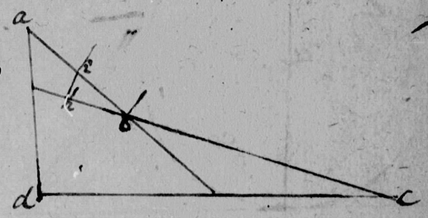
Velocitas

BF 334/43

Velocitas finalis ad imum plani inclinati quanta?

Tanta, quam per altitudinem. Nam velocitas finalis æquatur tempori, multiplicato per duplum vis acceleratricis, adeoque ad imum altitudinis est $2tg$, ad imum plani = $\frac{2ntg}{n} = 2tg$.

At si plura plana inclinata conjungantur ex gr. ab, bc, bd, c non erit illa velocitas finalis, quam libere labendo in d acquireret, nam sit vis super ab respectiva = kb, hæc decomponatur in perpendicularem kh, et hb; kh elidetur, et manebit bh urgens plano sequenti; exprimitur vero ista per eos anguli kbh. Ita si plura conjungantur, ~~etiam~~ reperitur velocitas ultima, si vero limes planorum compactorum sit curva, tum

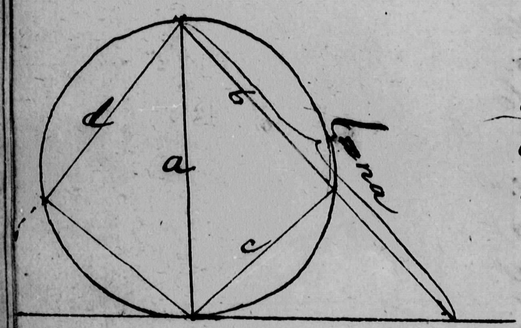


quia

BF334/43v

quia anguli ejusmodi = 0 erunt (cos 0 = 1) adeoque non minuetur celeritas, et ad imum erit tanta, quam libere cadendo. —

Quomodo se habet tempus lapsus per diametrum verticalem, ad tempus lapsus per chordam quamvis ejusdem circuli?



Sunt aequalia; Nam sit b spatium illud, quod describeret in plano inclinato sub eodem tempore, per quod corpus per altitudinem libere decideret, patet b esse $\frac{1}{n}$ tum ipsius a; Unde b : a = a : l. hinc a est proportionalis media inter b et l, hinc angulus quem b cum c facit est rectus, adeoque angulus in semicirculo. Idem de d, quae est parallela Chordae alteri c valet.

Quomodo se habet tempus

BF334/44

pus lapsus per arcum omni dabili minorem, ad tempus per Chordam ejusdem?

Decrescente arcu in infinitum est limes hujus rationis (: demonstrante Mechanica sublimiore :) $\frac{1}{4}\pi : 1$, sine sensibili errore exiguus arcus exgr. 3°, 4°, usque 8° pro infinite parvo accepto sensu physico. — π = 3,14 . . . — demonstrare perpetuum quod diametrum ...

Quomodo sunt tempora oscillationum, quorum longitudines L et l? pendu

Uti radices longitudinum divisarum per gravitatem (: seu potius vires acceleratrices :) Nam sive via praescripta concipiatur delabi grave, nimirum in arcu, sive grave e filo Mathematico suspensum, arcum istum describat, idem est. Jam si arcus infinite parvus sit (: sensu superiore physico exiguus :)

tempus

BF 334/44v

tempus lapsus per arcum illum erit $\frac{\pi}{4}$ tum temporis lapsus per chordam, seu per diametrum verticalem, adeoque si Diameter sit = 2L tempus lapsus per Diametrum verticalem = $\sqrt{\frac{2L}{g}}$, et tempus lapsus per Chordam quamvis ejusdem circuli erit idem; atque tempus lapsus per arcum omni dabili minorem erit $\frac{1}{4}\pi$ tum temporis ejus. Hinc si duo sint pendula, et longitudines L et l; erunt tempora lapsus per arcum omni dabili minores cordæ (: i.e. oscillationum) uti radices quadratæ longitudinum divisæ per gravitates, multiplicatæ per $\frac{1}{4}\pi$; adeoque per $\frac{1}{4}\pi$ dividendo, erunt tempora quæsita, uti radices quadratæ ê longitudinibus divisis per gravitates, seu quadrata temporum, uti longitudines divisæ per gravitates; hinc si gravitates fuerint æquales, tempora erunt in ratione subduplicata longitudinum, et si tempora fuerint æqualia, longitudines erunt uti gravitates, et si longitudines fuerint æquales, tempora erunt inverse, uti radices ê gravitatibus.

BF 334/45

Notanda:

1, Galilæus Theoriam pendu li primus reperit thuribula ê fornice templi pendentia diversarum longitudinum, temporibus diversis (: i.e. celeritate diversa :) oscillantia intuens, meditari de celeritate eorum coepit, atque legem superiorem invenit.

2, Si pendulum idem ad æquatorem feratur, quod hæc, aut ulterius ad polos oscillationem tempore

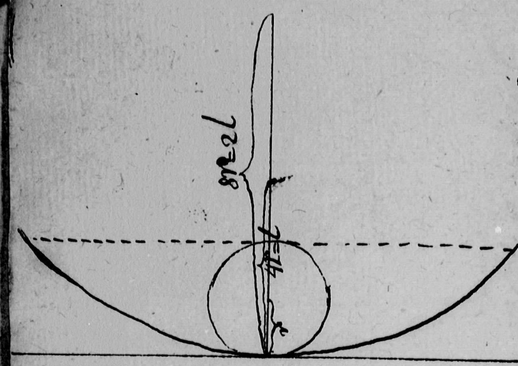
BF 334/45 v

1" absolvit, ibi decurtandum erit, ut tempore 1" oscillet, quia gravitas minor est, uti re ipsa compertum est.

Quomodo se habent numeri oscillationum eodem tempore peractarum?

Inverse ut tempora, si exgr: oscillatio unius penduli sit 2", alterius 1", hoc ~~tempore~~ sub 2" duas oscillationes absolvet. Hinc $N:n = t:T = N^2:n^2 = \frac{l}{g}:\frac{L}{G}$.

Quomodo reperitur longitudo penduli secundarii?



Sit tempus unitas 1", sit Diameter verticalis circuli = 8r, longitudo penduli sit = 4r, erit tempus lapsus per $8r = \sqrt{\frac{8r}{g}}$; tempus lapsus per Chordam quamvis idem; tempus lapsus per arcum omni dabili minorem erit $= \frac{1}{4}\pi\sqrt{\frac{8r}{g}}$. Hinc si non

tantum

BF 334/46

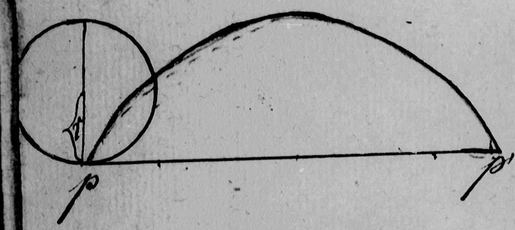
tantum lapsus per arcum, sed etiam tempus ascensus accipiatur, erit tempus totius oscillationis $\frac{1}{2}\pi\sqrt{\frac{2l}{g}}$, qui valor si ponatur = unitati, (nempe 1", cum unita in toto hoc calculo sit 1") erit quadrando utrinque $\frac{\pi^2}{4}\cdot\frac{2l}{g} = 1 = \frac{\pi^2 l}{2g}$, unde $l = \frac{2g}{\pi^2}$ ubi $g = 15,5$ apud nos; patet etiam dato l reperiri vim acceleratricem.

Notandum vero ideo esse $8r = 2l$ acceptum, quia radius curvaturae Cycloidis in puncto imo est $= 4r$, si r sit radius circuli genitoris, et tempus lapsus per arcum omni dabili minorem circuli cujus radius $4r$, et Cycloidis dictae ad punctum imum est idem, est vero ê Mechanica sublimiore tempus lapsus a quovis Cycloidis puncto usque ad imum $= \pi\sqrt{\frac{r}{2g}}$, unde patet

tempus

BF 334/46 v

tempus lapsus per chordam per $\frac{\pi}{4}$ multiplicari, ut tempus lapsus per arcum omni dabili minorem prodeat, nam tempus lapsus per diametrum verticalem $8r = \sqrt{\frac{8r}{g}}$ quod per $\frac{\pi}{4}$ multiplicatum $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{8r}{g}} =$ si 4 intra radicale feratur $\pi.\sqrt{\frac{8r}{g}} = \pi\sqrt{\frac{r}{2g}}$. —



Cyclois est via puncti p peripheriæ cujus radius r in eodem plano per rectam ipsi eidem peripheriæ æqualem devolutæ, donec p in p' perveniat vocatur radius circuli genitoris; et curva ~~etiam~~ ista rectificari potest, et est longitudo ejus exacte = 4r, præterea ut inferius erit et evoluta ejus talis Cycloidis, est etiam porro linea ταυτοχρονα, id est

BF 334/47

est oscillationes ampliores, aut angustiores, quævis sunt ισοχρονα; est etiam linea βραχιστοχρονα, id est celerrimi descensus, nempe ê nulla alia via præscripta, grave ex uno Cycloidis puncto, ad imum ejus tam cito pervenire potest. —

Si vero nec g datum fuerit, reperitur l hoc modo. Notum est ê Theoria mensuræ Temporis, quot minuta secunda defluant inter duas culminationes sideris ejusdem proximas, adeoque si dati penduli, longitudinis numerentur oscillationes, et prodeant pro 1" oscillationes penduli ejusdem numero N, per proportionem scriptam erit $N:1^2 = L:l$. Scilicet pro tempore 1 erit quadrat

BF 334/47 v

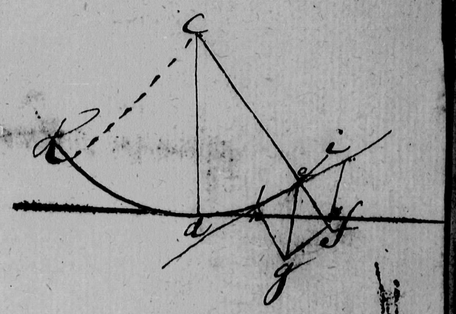
quadratum numeri oscillationum penduli, cujus longitudo L, ad numeri oscillationum quadratum, ~~pro pendulo cujus longitudo l = L:l unde l reperitur~~

Qualis motus est in pendulo, et quanta vi movetur?

Acceleratus, sed difformiter, et movetur vi gravitatis, at non absoluta, sed respectiva, et quidem tanta, quanta est sinus anguli elongationis (: pro radio 1:) ~~unitatis~~. Nam sive in canali circulari ~~[illegible]~~ labi, sive sine canali filo mathematico suspensum grave consideretur, idem est, vis absoluta gravitatis ex directione verticali ipsi cd parallela sit eg sub tempusculo t; decomposita

BF 334/48

posita hac in ef, ~~[illegible]~~ gf = eh et a filo ~~[illegible]~~ canali elidetur ef, ~~et~~ manebit eh urgens pendulum, vocatur vis ista respectiva, et repraesentatur per sinum anguli feg ratione radii eg in triangulo ~~[illegible]~~ rectangulo, est vero angulus feg = ~~[illegible]~~, qui angulus elongationis dicitur; hinc si ubique consideretur punctum e, pro eadem vi absoluta, et eodem radio, erit vis respectiva, uti sinus anguli elongationis; adeoque cum hic continuo decrescat, incrementa celeritatis non erunt aequalia. Porro cum pendulum in situm verticalem cd pervenit celeritate finali



BF 334/48v

finali, tanta est, quanta per IV labendo libere in V esset, ascendit plane ad tantam altitudinem (: si nec frictio, nec medii resistentia obstet :) nam ad eosdem angulos elongationis eadem decrementa patietur, quae incrementa coperat inde idem casus reperietur in infinitum.

Cum ut infra dicetur quantumvis frustum auri ut plumula in spatio vacuo aequa celeritate cadant; nempe omnis speciei materia sit aequi gravis, pendula aeque longa, ubi gravitas eadem est, aequa celeritate oscillant.

Quis usus penduli?

Hugenius

Ph: 7.
BF 334/49

Hugenius adplicavit pendulum ad usum horogoloriorum, quo accuratius moverentur. Nimirum pendulum ita instructum est, ut dentes rotae non prius succedere queant, quam pendulum oscillationem peragat, et si pendulum quiescat, horologium moveri nequeat; hinc si pendulum decurtetur, horologium celerius reddetur, et si centrum oscillationis (: de quo infra :) removeatur deorsum, tardius fiet. —

At quia motus machinarum non est continuus, sed dentalim saltando peragitur, adeoque oscillationes penduli ~~per~~ dentes, per ampliores, aut breviores arcus moveantur, per arcus diversorum graduum oscillatio non aequalibus temporibus peragatur. ÷ Hugenius reperit Cycloidem ejusmodi curvam, in qua lapsus,

sive per

BF334/49v

sive per quantumvis exiguos, sive
per magnos arcus aequali tempo-
re peragitur. ~~Idque~~ artem eius-
modi reperit, ~~ut~~ Centrum oscil-
lationis penduli Cycloidem de-
scribat, ut oscillatio sive per
magnos, sive minores arcus
tempore eodem peragatur. —

Reperit vero hoc modo se-
quenti: superius adplicavit du-
as laminas Cycloidales, qui-
bus pendulum è filo flexi-
bili suspensum ita, et reditu,
~~et~~ semper in tangente Cyclo-
idis, ~~et~~ tensum ~~fuerit~~ sit. Osten-
dit vero hoc pacto curvam
per centrum oscillationis
penduli descriptam Cycloi-
dem fieri. Vocatur ejusmodi
curva ~~[illegible]~~ evolutionis prioris. —

Voluit idem Hugenius longitu-
dinem penduli secundarii ess-
pedem universalem (: horari-
um dictum :) at notum illi
nondum erat gravitatem
versus aequatorem decrescere
quod prius â Neutono de-
tectum fuit. — —

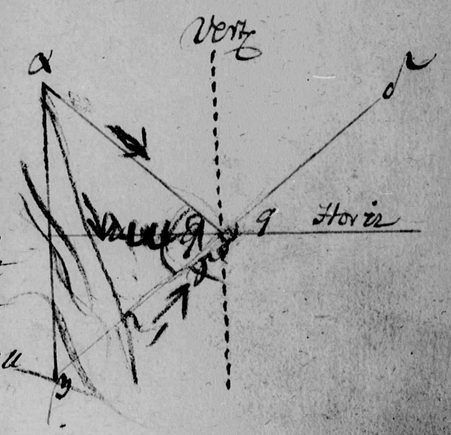
Si ejusmo-

BF334/50

Si ejusmodi pes figendus
esset, determinanda longitu-
do penduli secundarii pro
dato loco esset ex: gr: Parisi-
is, Londini, aut alibi ubicun-
que, dummodo loco certo eo-
dem, et tum mensura ma-
neret semper eadem, si
gravitas maneret eadem.

Si duo plana inclinata
$\alpha\gamma$, $\gamma\delta$ ut in Schemate pro-
posito fuerint, atque grave
in via ista praescripta
moveatur quid fiet?

Sit velocitas finalis, qua
prius ex α in γ pervenit
v. jam versus δ non veloci-
tate v ascendet, sed $v \cos. u$;
quia si exprimatur v per
$\alpha\gamma$, decomponatur ista in
perpendicularem $\alpha\beta$, et in
vim $\beta\gamma$, patet elisa perpen-
diculari remanere duntaxat
$\beta\gamma$, quae pro radio $\gamma\alpha$ est
$\cos. u$, itaque pro radio $= 1$, $1 \cdot \cos. u$
$= v : v. \cos. u$.



Tempus vero ascensionis ex
γ, ita etiam spatia per forma-

las

BF 334/50v

las superiores è velocitate fina„
li reperiuntur; nimirum spati„
um est quadratum velocitatis
finalis divisum per quadru„
plum vis acceleratricis, et
tempus est radix è spatio
diviso per vim acceleratricem.

Vis acceleratrix hic est
$g \sin q$: nam in plano in„
clinato toties minor est vis
accelerans, quoties minor
est altitudo longitudine, id
est quoties minor radio = 1
sinus anguli indictionis. —

Hinc computatis velo„
citatibus finalibus, spatiis,
et temporibus, in descensu,
ascensu, itu, et reditu
in infinitum exsurgent series
sequentes:

1., Celeritates finales, 2., Spatia.
3., Tempora.

v „ „ „ 2., $v^2 \cos^2 u$. „ 3., $\sqrt{v^2 \cos^2 u}$:

$$g \sin q = \frac{v \cos u}{2 g \sin q}.$$

1., $v \cos u$;
$v \cos^2 u$;
$v \cos^3 u$;

Unde

BF 334/51

Unde patet tam spatia, quam
tempora progredi in serie
infinita geometrica, prio„
rem cum exponente $\cos^2 u$;
posteriorem $\cos u$; adeoque
cum $\cos u$ sit vera fractio,
patet spatia celerius de„
crescere, quam tempora, at
utraque decrescere in infini„
tum, et per formulam pro„
gressionis geometricae cadentis
$\frac{a}{1-e}$ patet summam temporum
esse finitam, ultra cuius fi„
nem post innumerabiles
itus, reditusque motus nul„
lus est. —

Scholion. Pendulum
simplex vocatur, si ad
certam longitudinem sit
punctum grave, ~~ad~~ punctum
suspensionis. Compositum
vero si plura sint ad diver„
sas longitudines, sive discre„
tim, sive continue. Centrum
oscillationis vocatur illud

punctum

BF334/51v

punctum cuius distantia à c
tanta est, ut pendulum
simplex eius longitudinis cum
pendulo composito dato, oscillet
æque celeriter, scilicet punctum
ipsi c propius accelerat pun,,
ctum remotius, et hoc illum re,,
tardat. Docet tale punctum
reperire Mechanica sublimior;
quoad duo puncta reperitur in
quæstione sequente, inde ad
tria, quatuor cet. progredi po,,
test. Punctum istud est, ubi
potestas feriendi est maxima
in certis instrumentis, et cum
minima brachii ferientis læ,,
sione ex: gr: in baculo formæ
prismaticæ est ad $\frac{2}{3}$tam distan,,
tiam punctum istud, ita secu,,
ris, (: Bard:) ensis cet. construuntur.

Quomodo Centrum æquilibrii
inter duo momenta statica
circa idem centrum motus
vectem contrariis directionibus
movere nitentium reperitur?

Sit Centrum motus k, di,,

stantia

BF334/52

stantia vis Q sit b distantia
vis P sit, a; quæritur punctum
m. Est
$aP : bQ = (b-a-x) : x$; hinc
$aPx = b^2Q - abQ - bxQ$; hinc
$x = \frac{b^2Q - abQ}{aP + bQ}$; cui si addatur
a, erit distantia puncti quæsi,,
ti à centro motus $a + x = \frac{a^2P + b^2Q}{aP + bQ}$,
id est uti exprimi solet:
Summa momentorum inertiæ
divisa per summam mo,,
mentorum staticorum.

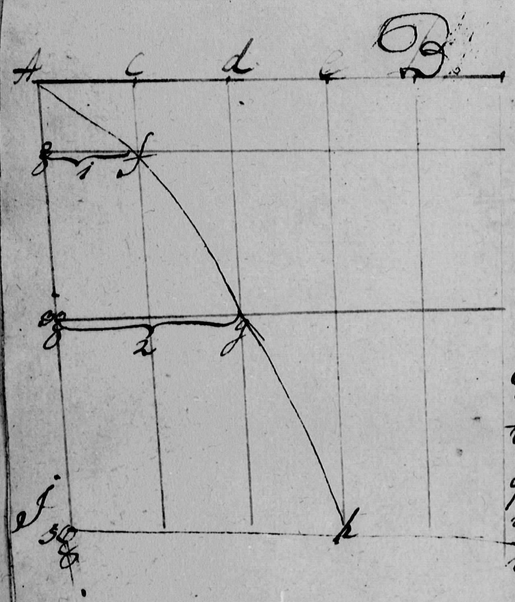
Una vis momentanea, et
altera continue agens rectæ
eidem parallelæ.

Mobile adhuc unum tantum,
si una vi momentanea im,,
pellatur, at præterea alia con,,
tinuo parallela directione
alia urgeatur, quam viam de,,
scribet?

Exemplo sit globus explosus,
vi gravitatis continuo deorsum
sollicitatus (: et quidem ad
distantiam haud ita ma,,

gnam

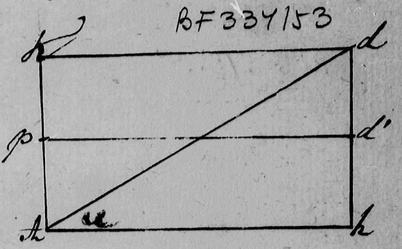
BF 334/52v



gnaussensu physico parallelo
vi momentanea ex A de-
scribat sub certo tempore
spatium AC, nisi alia vi
esset, quovis tempore aequale
spatium tantum percur-
reret, at vi gravitatis uni-
formiter acceleratio cogite-
tur recta explosionis AD
mota sibi parallelo decidere
juxta numeros impares;
adeoque globus erit ad fi-
nem temporis dicti primi
ad f; ad finem secundi in g,
tertii in h. scil. recta AD tam-
quam Canali cogitetur globus
uniformiter progredi, Canalis
vero ipse parallele decidere,
ac autem locus globi pro
quovis momento quaeratur:);
patet in AI. linia abscissarum,
abscissas 1, 1+3, 1+3+5 ita es-
se, ut ordinatarum 1, 2, 3.....
quadrata; adeoque viam globi
esse parabolam per superiora
Ita si è puncto A fiat
explosio oblique ad angulum

cum

BF 334/53



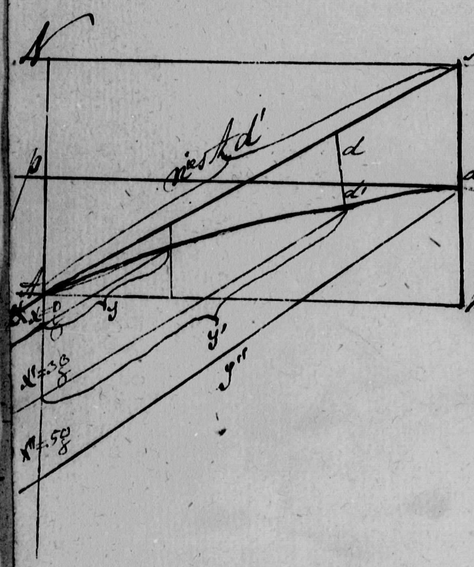
cum horyzonte = u = hAd; sit ve-
locitas explosionis recta Ad,
nempe tanta, ut sub uno se-
cundo sola illa vi percurrere-
tur Ad; decomponatur haec in
verticalem AK, et horizontalem
Kd; horizontali manente alte-
ra per gravitatem elidetur,
postquam ad tantam altitudi-
nem ascendat globus ex: gr:
ad certam horizontalem pd;
de qua libere lapsum acquire-
ret velocitatem finalem = AK;
requirantur n^os ut corpus per tan-
tam altitudinem ex: gr: pA.
delabatur, patet post n^os per-
venire globum explosum ad
horyzontalem pd, ibi elisa
parte vis verticalis, mane-
bit sola vis horizontalis, at-
que vis gravitatis. — ~~Sit in
isto schemate elisio vis verti-
calis AK ad horizontalem
pd.~~ — — — —

Concipiatur mobile in recta

A:M,

~~[illegible]~~ at post [illegible]
[illegible] sen parabola

BF334/53v



A M. sive versus M, sive
versus a explosum quasi in ca-
nali sine omni frictione, et re-
sistentia aequaliter moveri, et
interea labatur canalis. iste
motu per gravitatem uniformi-
ter accelerato sibi parallele de-
orsum globi (in canali) locus repe-
ritur ad cujusvis temporis finem
sub quo tempore ex: gr: globus in
canali spatium y descripsit
si canalis interea spatium
x descripserit ibi parallela
ad finem x ad canalem du-
cta verticalem ad finem spatii
x ductam secabit, patet vero
in verticali ex A deorsum ipsa
x pro temporibus aequalibus esse
in serie numerorum impa-
rium iis correspondentia,
y vero in serie numerorum
naturalium ex A explo-
so, sive versus a fiat
esse quadrata semi ordina-
tarum uti abscissas adeo
describi parabolam - Pa-
bola est enim linea illa
in qua hoc locum haba-
Est praeterea parabola que-
stio $y^2 = px$, ubi p quanti-
tas constans parame-
ter

BF334/54

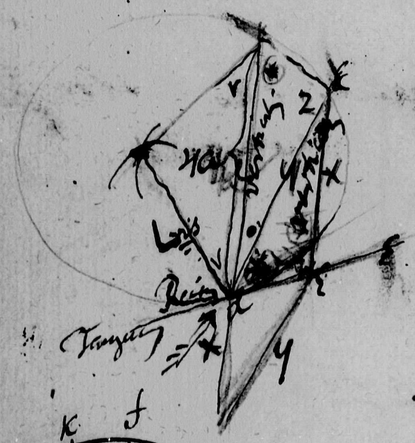
ter dicitur. -

Reperitur parameter pro
quavis diametro verticali
a puncto explosionis ducta
hoc modo: sit altitudo
vel citati jactus in directio-
ne ejusdem competens a.,
comparent x et a, erunt
cum sint spatia in motu
uniformiter accelerato per
vim gravitatis, uti quadra-
ta temporum, quae requi-
runtur ad spatia ista
nempe x et a decurrenda
ad altitudinis a imum erit
velocitas finalis velocitati ex
plosionis; hac velocitate decur-
reret mobile sub tempore lapsus
per x = tempori motus aequabilis
per y, sed et in y est velocitas
quae in 2a, et in utroque mo-
tus aequabilis est, adeoque
in motu aequabili
pro celeritate eadem sint
spatia, ut tempora erit
tempus motus per 2a ad
tempus per y, uti 2a ad y,
itaque et tempus lapsus
per

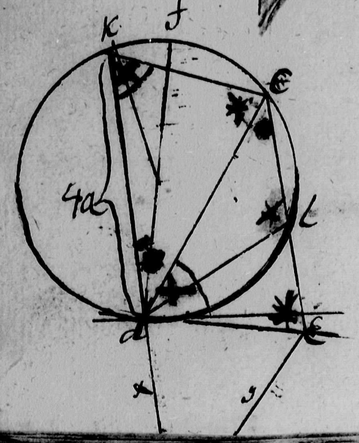
BF 334/54v

per a, ad tempus lapsus per x erit uti 2a: y; consequenter cum spatio ipsa a et x sint uti quadrata temporum est a: x = 4a²: y² unde y² = 4ax

Itaque pro diametro verticali ad punctum explosionis est parameter, pro quavis explosionis directione quadrupla altitudo velocitati explosionis competens. –



Data velocitate explosionis et angulo, quem facit tormentum cum certo plano dE, item cum horizonte quomodo reperitur punctum in dE feriendum /: sepositâ resistentiâ aëris :/? Ita quomodo pro dato scopo inclinatio tormenti reperitur?



Sit a altitudo velocitati explosionis competens; sit 4a verticalis, e puncto explosionis erigatur perpendicularis ad dE, cadet haec eo proprius ipsi 4a, quo propius dE ad horizontem erit, ducitur que hic ideo tantum ut circulus describatur, cujus dE tangens, et

BF334/55

et 4a chorda est fit vero si ex altera ipsius 4a fiat extremitate angulus = illi, quem 4a cum df facit, reperitur enim centrum in sectione ipsius df tum ex c demittatur parallela cE ipsi 4a, erit E punctum feriendum; nempe erit punctum parabolae: nam triangula dcE, et cdK sunt similia; quia dcE, et cdK sunt anguli alterni, quia Ec et 4a sunt verticales cdE nempe angulus tangentis cum chorda = angulo dKc, angulo in segmento alterno; hinc 4a: dc = dc: cE, seu 4a: y = y: x. – ad ergo y² = 4ax

At si inclinatio tormenti fuerit dl, et velocitas eadem, etiam tunc feriet idem E, nam eadem demonstratio applicari potest: at tempore ~~eodem~~ pervenit globus ~~in casu~~ ad scopum, quo decurreret aequabiliter ~~vectum~~ celeritate eadem dl, itaque tempora perventus essent uti dc: dl, sunt

(vero)

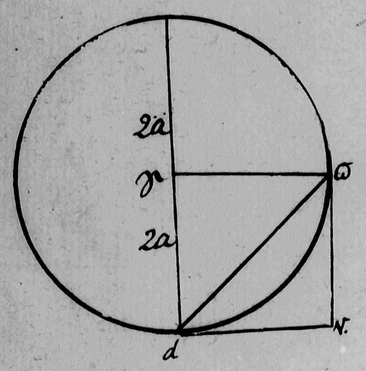
vero dc, et dl Chordæ arcuum, qui
sunt dupli angulorum, quos
tormentum cum plano dEfa-
cit; adeoque tempora perven-
tus sunt ubi situs angulorum
istorum. — — — — —

BF334/55v

Sta si pro scopo E jeriendo quæra-
tur angulus tormenti, patet ex E
verticalem parallelam ipsi fg ei-
gi, et ubi hæc peripheriam secat
tormentum eo dirigi, tunque jieri
potestatem.

Patet etiam v esse pro data ve-
locitate punctum ultimum, quod
jerii potest, si verticalis vectan-
gens sit.

Si dv sit horizontalis, tum maxi-
ma amplitudo jactus est = 2a, et
angulus tormenti cum horizonte
= 45°. Nam tum centrum circuli
cadit in fa sit γ, adeoque angu-
ad d et v sunt recti, nempe
anguli radii cum tangente,
angulus ad v est etiam rectus,
quia vd verticalis, dv horizonta-
lis; adeoque angulus ad γ est
etiam rectus, sed tangentes
vd, vγ sunt æquales; adeoque



etiam

etiam latera opposita parallelogram-
mi, et est hoc quadratum; itaque
dv = 2a, et ωdv = 45°. — Demonstra-
ri potest amplitudinem jactus
esse, uti sinum dupli anguli de-
vationis, itaque ad hunc casum
adplicando patet sinum 2.45°
esse maximum, adeoque maxi-
mam amplitudinem jactus.

Scholion. Quacunque velocitate
explodatur globus horizontali-
ter pervenit ad horizontem
inferiorem certum tempus
eodem, scilicet quod requiri-
tur eo ut à puncto explosionis
eo decidat; patet si concipiatur
supradictus canalis decadere.

Turbante aëre accedit curva
propius hyperbolæ, præsertim
si sit massa ratione superfi-
ciei minor. Si pro quantitate
massæ crescat diameter explo-
sionis, quo major erit di-
ameter globi, eo minor erit
resistentia, nam si diameter

sit 1,

BF334/56

BF334/56v

sit 1, cum superficies corporum similium sint uti quadrata liniarum homologarum, solidi,, tates vero uti cubi, erit su,, perficies globi 1, massa quoque 1, alterius globi, cu,, ius diameter m, erit su,, perficies m^2, soliditas m^3, itaque in casu priori erit vis 1 contra obstaculum 1, in posteriore vis m^3 contra obstaculum m^2. # Etiam præ,, terea est gravitas ad di,, stantias majores a terra minor, quam inferius, nec directiones gravitatis sunt parallele ad distan,, tias nempe majores; præterea etiam inæ,, qualitas animæ tormen,, ti globo rotatorium mo,, tum impertitur, aër ma,, jorem exsent resisten,, tiam in globi illam

partem,

itaque vis 1 $(= \frac{m^3}{m^3})$ erit contra obstaculum $\frac{1}{m} = \frac{m^2}{m^3}$

1 erö legen elbl S ellen, most m^3 erö van m^2 S elle tehat 1 erö $\frac{S}{m}$ ellen

Ph. 8.
BF334/57

partem, quæ motui progres,, sivo consentit, quam in eam quæ opponitur (: vocatur hæc aberra,, tio Πυροτεχνικα:) ars ballisti= ca docet in quantum pra= xis à theorea discrepet.— Sclopeta striata certius in scopum collineant, quia ob sulcos internos axis globi rotantis fit motui pro= gressivo parallellus.— nempe globus per helicem ire coactus, circa axem cylindri versus interea, motum illum ulterius quoque conti, nuat.

Emotu Centrali patebit quod nisi aër resisteret globus in tangente æquatoris velo= citate 24,343 pedum ex= plosus perpetuus terræ satel= les circa eam in circulo mo= veretur.—

Sequitur mobile unum viribus duabus solicita= tum, quarum una momen= tanea est, altera vero cen= trum idem data certa lege petit. Vocatur motus hic Cen= tralis ~~vis momentanea~~

Qualis via describitur in isto motu?

Vis Mo

BF 334/57 v

Vis momentanea dicitur pro-
jectilis, seu tangentialis alte-
ra ad idem punctum urgens
centripeta, ambae vires cen-
trales, motus etiam centrales,
et quaestio praesens proble-
ma centrale vocatur, et prae-
ter pauca, quae in elementis
traduntur, et tradi possunt
ad Mechanicam sublimiorem
pertinent. Pendet forma a
lege vis centripetae. Demonstra-
vit Newton, quod si via hae-
sit conica sectio, et centrum
virium sit in foco: nam
ex: gr: si in centro ellipseos
sit, erit ratio distantiarum
lex vis centripetae:) legem vis
centripetae esse rationem inver-
sam duplicatarum distanti-
arum corporis projecti a cen-
tro virium. Joannes Bernoulli
vero demonstravit, viam cor-
poris projecti esse semper se-
ctionem aliquam conicam,
si lex vis centripetae sit ra-
tio dicta inversa duplicatar
distantiarum: et quidem

para

BF 334/58

parabolam esse si velocitas ab
projecti tanta sit, quanta
esset velocitas finalis cor-
poris ex a vi illa centripeta,
quae in a est constanter ma-
nente motu uniformiter acce-
lerato, usque ad C nempe cen-
trum virium delapsi, si major
sit velocitas projecti ista, hy-
perbola, si minor ellipsis,
et quidem si plane tanta
sit, quanta esset corporis
ex a modo dicto decidentis
velocitas finalis in b: tum
circulus crescente semper
porro vi tangentiali orbita
hyperbolaris limes erit
recta ab: decrescente erit
limes orbita elliptica recta ac.

Duae sunt leges Keplerianae.

I^ma est, quod radius rector
verrit areas temporibus
proportionales.

II^da est, quod celeritates in
orbita sunt inverse uti
perpendicula e centro vi-
rium.

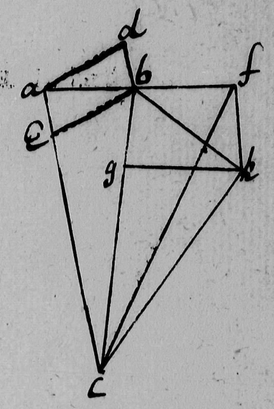
III^a

BF 334/58v

IIIia Quadrata temporum peri-
odicorum sunt uti cubi distan-
tiarum a centro virium. —
Duae priores sunt cuivis mo-
tui centrali communes, quales
dantur etiam aliae. Tertia vero
competit motui circulari, et
elliptico (: centro virium in foco
existente :) per tempora periodica
intelliguntur anni terrestres fo-
viales cet. per distantias intel-
liguntur in circulis radii, in
ellipsibus dimidii axes ma-
jores ellipsium, quasi di-
stantiae mediae ex: gr: semi
summae distantiae maximae,
et minimae terrae a Sole. —
1mo Sic demonstratur: Si mo-
bile a urgeatur in tempus cal-
t versus C celeritate aE, al-
tera sub quovis angulo vi
momentanea ad; percur-
ret mobile ad finem ipsi-
us d diagonalem ab, si nulla
vis alia accederet lege in-
ertiae decurreret sub secun-
do t rectam bf: sed si

ad fi-

BF334/59



ad finem cujusvis t conci-
piatur accedere vim centri-
petam uti bg ad initium
secundi t, atque interea
nullam aliam vim novam ad-
di, tum ad finem secundi t de-
scribetur bk; quod continuari in
∞ potest; ex: gr: sub tertio t de-
curreretur spatium aequale bk
in directione ejusdem, et e vi cen-
tripeta nova, atque illa oritur,
nova diagonalis, qua ratione
si tempus aliquod $\frac{T}{n} = t$ crescen-
te n in ∞ limes actionis vi-
rium interruptae erit con-
tinuitas, et lineae poligo-
nalis, tamquam orbitae linea
curva dependens a lege vis
centripetae. In schemate isto
triangulum abc, et bck sunt
aequalia, nam △ abc = cbf
cum bf = ba, et vertex C
communis; etiam triangulum
bcf, et bck sunt aequalia,
cum super eadem basi cb

in eadem

BF334/59v

in eadem paralella fk ter-
minentur; itaque eidem tertio
et inter se sunt aequalia,
hinc sub quovis t areae in-
ter orbitam, et rectas e termi-
nis ejus ad centrum viriam
ductas comprehensae sunt
aequales; adeoque sub quot-
vis t sunt istae areae aequa-
les; dicitur vero radius vector
recta quaevis a centro viri-
um ad orbitam, atque area
ejusmodi dicta, dicitur ver-
ri, quae est a radio vectore. Pa-
tet quod si actio interrupta
sit modo dicto stricte ve-
rum sit, quantum vis exigu-
um t summatur; adeoque nec
in limite ullus assignabi-
lis error esse potest; si
duo tempora $T = \frac{m}{n}$, et $T' = \frac{m'}{n}$ acci-
piantur ~~$\frac{T}{n} = \frac{T'}{n'}$~~, utrumque
omni dabili minus fiat,
atque sub T verratur area

A sub

BF334/60

A sub T' area A', erit semper
ante limitem T : T' = A : A' et
idem in limite manet.
Proprie nec certum est vim
ullam centripetam continuo
non pulsibus crebris inper-
ceptibilibus agere.—
Lex IIa Patet hinc quod ab, bk
exprimant celeritates in or-
bita in locis illis; sunt vero
triangula abc, et cbk ae-
qualia quo ad aream; itaque
bases nempe celeritatis sunt
inversae uti altitudines. Hinc
cum Sol sit ad focum Ellypse-
os per terram descriptae, et
terra sit vicinior hieme, quam
aestate 2.815 milliaria, ce-
lerius movetur hieme, quam
aestate, ita cometae ad no-
strum Solem perveniunt
celeritate increscente, de-
crescente recedunt.—
Lex IIIa quoad Circulum
statim demonstrabitur.

Leges

BF 334/60v

Leges istas Kepler ex observationibus Astronomicis collatis detexit, demonstravit Newtonus. Nimirum $v = \frac{r}{t}$ adeoque si $V.v = \frac{b}{t}$: $\frac{r}{t}$ tunc quia $V.v = \frac{R}{T^2} : \frac{r}{t^2}$ est $\frac{b}{t} : \frac{1}{t} = \frac{R}{T^2} : \frac{r}{t^2}$; hinc multiplicando membrum extremum, et internum, ob $\frac{r}{t} : t^2 = R^3 r^3$. Porro si $T^2 t^2 = R^3 r^3$ tum quia $V.v = \frac{R}{T^2} : \frac{r}{t^2}$, substituendo loco denominatorum T^2 et t^2 eorum portiones priores $R^3 : r^3$ (quod fieri posse ex arithmeticis patet scil. in proportione, $T^2 : t^2 = R^3 : r^3$ sit $T^2 = nR^3$ erit $t^2 = nr^3$, adeoque pro ipsi T^2 substitui posse nR^3, et ipsi $t^2 = nr^3$) erit $V.v = \frac{b}{R} : \frac{b}{r}$.

Quid est vis Centrifuga?

Est pars vis tangentialis. Nimirum sit vis tangentialis ac decomponatur bc parallelam cb, et ab arcui exigui orbitæ

et in

* Quam probabitur infra

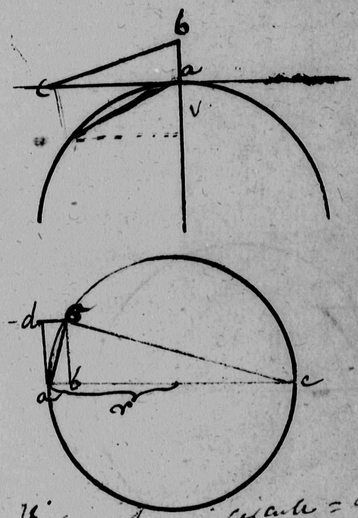
et in ab, ab vocatur Centrifuga.

Quanta est vis Centripeta in Circulo?

Est V (si celeritas in orbita C dicatur) $= \frac{C^2}{2r}$ si V. vocatur vis centripeta, et r radius. Nam pro area ab ~~eodem tempore~~ decrescente in ~~sensibili~~ tempusculo, ~~cum errore omnino~~ ~~sensibili~~ ~~aequali~~ chorda, hæc exprimet velocitatem in orbita, ac, decomponatur in ad, et ab; ab est vis Centripeta.—

Est vero acc angulus in semicirculo, adeoque ac proportionalis media inter ab, et ac, hinc $C^2 = 2rv$, et $v = \frac{C^2}{2r}$ — Hinc ~~si~~ v etiam $= \frac{r}{t^2}$ (si t denotet tempus revolutionis.) Nam in Circulo est motus uniformis per legem superiorem secundam, in motu uniformi vero Celeritas $= \frac{r}{t}$; hoc spatium est peripheria, adeoque $2r\pi$;

adeoque



Vis centrifuga in circulo = centripeta, et ubique ea. Non fuit ab ad; fit ab = ab; seu manuerit ab ea magnitudine, et exigui admodum, tum centripeta erit vel magis vel minus, manente centrifuga

nb

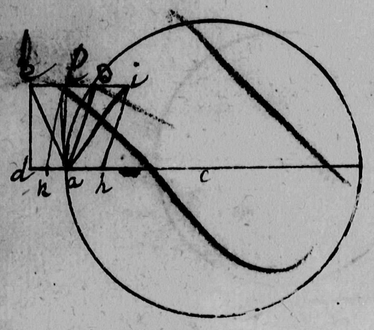
BF334/61

66
Acot
BF334/61v

adeoque substituendo in aequatione $\frac{c^2}{2r} = v$ valorem ipsius c, erit $v = \frac{s^2}{t^2} = \left(\frac{2r\pi}{2rt}\right)^2 = \frac{4r^2\pi^2}{2rt^2} = \frac{2r\pi^2}{t^2}$, hinc $\frac{2.P\pi^2}{T^2} : \frac{2r\pi^2}{t^2} = \frac{P}{T^2} : \frac{r}{t^2}$ hinc in valorem proportionis erit $v : v = \frac{P}{T^2} : \frac{r}{t^2}$ —

Quanta est vis Centrifuga in Circulo?

Est semper aequalis Centripetae, et per massam multiplicari debet, ita ut sit $\frac{rm}{t^2}$ scil: dupla massa, ut retineatur dupla vi opus est. Sit regula in C fixa ab sit vis, aqua in tangente impellitur, haec ad decomponatur in Centrifugam ad atque in cordam ac parallelam ab vincetur et per cohaesionem, et remanebit ac i.e: describetur orbita circularis sive filum, sive gelu, iam sit ac patet sat firmum esse debere, ut vis Centrifuga ad vincatur —



Ecle

Ecle decompositione vis tangentialis in Centrifugam, et chordam arcus omnibilimino ris, patet quo se Centrifuga ad a Centripeta elidatur, manebit chorda arcus; sive ro parte quidem vis Centrifugae elisa, et illa remaneat ab, ex ab, et corda ac componetur diagonali ab extra periferiam Circuli; si vero a vi Centripeta supra vim Centrifugam remaneat a b ex ista, et chorda ac decomponetur diagonali ai intra periferiam. —

Quantam esse oportet Celeritatem corporis in gyrum acti, ut gravitas hoc vincatur?

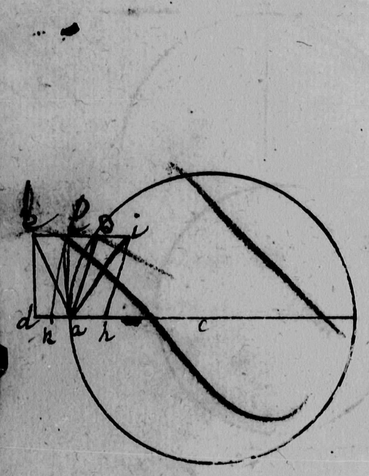
C^2 erat $= 2rv$, Supponatur a esse altitudinem illam e qua delapsi corpora velocitatem finalem esset dicta c, Superius fuit $C^2 = 4ag$, hinc

4ag

Regula firmior cautum vus centrifugam elidi, ne illi ne cum pera additum fi mobile ad a libramum fit, et centripeta = centrifugae, describatur circulus ita per regulam nempe ex ac componatur ab Languske componatur cor da circuli: si vero centripeta fit minor ex ab et ab componatur al, hinc ex al, ha et al et ab componatur al', adeque ut ca fiat minor fit orbis intra circulum.

BF334/62

BF 334/61v



adeoque substituendo in aequatione $\frac{c^2}{2r} = v$ valorem ipsius c, erit $v = \frac{s^2}{t^2} = \frac{4r^2\pi^2}{2rt^2} = \frac{2r\pi^2}{t^2}$, hinc $\frac{2\pi^2}{t^2} : \frac{2r\pi^2}{t^2} = \frac{p}{q} : \frac{r}{t^2}$ hinc in valorem proportionis erit $v : v = \frac{p}{q} : \frac{r}{t^2}$ —

Quanta est vis Centrifuga in Circulo?

Est semper aequalis Centripetae, et per massam multiplicari debet, ita ut sit $\frac{rm}{t^2}$ scil: dupla massa, ut retineatur dupla vi opus est. Sit regula in C fixa ab sit vis, aqua in tangente impellitur, haec ab decomponatur in Centrifugam ac atque in ab cordae arcus parabellam a vincetur et per coincisionem, et remanebit ab i.e: describetur orbita ab. Hinc sive filum, sive quicquam sit ac patet sat firmum esse debere, ut vis Centrifuga ad vincatur —

Ede decompositione vis Rangentialis in Centrifugam, et chordam arcus omni dabili minoris, patet quod si Centrifuga ad a Centripeta elisatur, manebit chorda arcus; sive ro parte quidem vis Centrifugae elisa, et illa remaneat ab, et ab, et corda ad componetur diagonali ai intra periferiam Circuli; si vero vi Centripeta supra vim Centrifugam remaneat a b et chorda ad componetur diagonali ai intra periferiam. —

Quantam esse oportet Celeritatem corpori gyrum acti, ut gravitas huic vincatur?

C^2 erat $= 2rv$, supponatur a esse altitudinem illam aqua delapsi corpori velocitatem finalis esset dicta c, superius fuit $C^2 = 4ag$, hinc

4ag

Regula firmior, cautum vius cum frugam elidi, sed nec illi nec cum pere addi bunc fi mobile ei a libe rum fu , et centripeta = centrifugae, describat circulum ita per regulam ab nempe et ad e langente. componatur corda circuli: Si vero centripeta fit minor ea ab ex ab erat br ab ex ab erat componatur ab', i. centripeta sit major ea, bun ea al ex ab componatur al', adeque in casu primo fit orbita intra circulum.

BF 334/62

BF337/62v

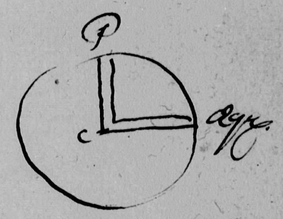
hinc $4az = 2rv$, et $v = \frac{2az}{r}$
et quia hinc ponitur v esse
$= g$, sequitur a esse $= \frac{1}{2} r$.
Itaque Circuli in quo motus
fit radius sit r, celeritas de-
bet esse aequalis velocitati
finali corporis ex altitudine
$\frac{1}{2} r$ delapsi, si tanta fuerit,
vel adhuc major, pater corpo-
ris gravitatem elisam esse. Hinc
computari potest, quanta ve-
locitate terram circa axem
moveri opporteat ut lapi-
des e plateis exilientes si-
dera petant.

Sit vis Centripeta V, et ea-
dem vis accelerans maneat
constans, et quaeratur in isto
motu uniformiter accelerato
quanta altitudo competit
celeritati C; patet C^2 esse
$= 4av$, sed $C^2 = 2rv$, hinc $2rv$
$= 4av$; adeoque $a = \frac{1}{2} r$. Un-
de patet si celeritas in
orbita accipiatur pro ce-

lerita

BF334/63

celeritate tangentiali esse in
circulo velocitatem projectio-
nis tantam, quanta esset ve-
locitas finalis ad meditulli-
um radii. Haec etiam maxima
ex parte est causa, quod vis
Centrifuga ad aequatorem, qua
radius rotationis major est,
plus e gravitate elidit. Exem-
pla vis Centrifugae plura sunt,
terra mollis circa axem rota-
ta, ad aequatorem [redacted] pro-
tulerans mansit, nam si jux-
ta leges Hydrostaticas infe-
rius exponendas tubi ab ae-
quatore, et polis ad centrum
terrae communicantes cogi-
tentur, ad aequatorem alti-
tudo liquidi major erit, quia
vi Centrifuga propter radi-
um rotationis ibi majorem
gravitatem ex parte eliden-
te, Materiam ibi reddet spe-
cifice leviorem. Tritici in



gyrum

BF 334/63v

gyrum acti grana massæ
majoris peripheriam crib-
ri petunt, leviores paleæ
circa medium colliguntur.
Hinc gravitatis directio non ni-
si ad aequatorem, et polos est
ad Centrum terræ, ad polos ma-
net eadem quacunque celeritate
moveatur terra; ad aequatorem
nulla gravitas, nullumque pon-
dus materiæ esset, si terra
ipsa celerius rotaretur, at in-
ter aequatorem, et polos decre-
scunt radii rotationis ut cosi-
nus latitudinum, atque ibi et-
iam tunc adhuc maneret gra-
vitas aliqua; at pro quovis
radio rotationis computari po-
test celeritas rotationis pro
dividenda gravitate. Est vero
vis Centrifuga in directione
radii rotationis, e qua et vi
gravitatis versus Centrum
componitur directio laben-
tis corporis. —

Jam

Mobilia plura.

BF 334/64

Jam mobilia plura conside-
rantur, et quidem prius dum
directe, et Centraliter semet
offendunt i:e: recta per Cen-
trum, et punctum contactus
globorum est in directione mas-
sarum in se invicem impingen-
tium, tum etiam de obliquo im-
pactu agetur, et quidem theorea
ista aplicata etiam ad casum
si ~~secundae~~ massae fuerint
perfectæ elasticæ, ita ut ~~primi~~ per impactum
compressæ ~~actionis compulsae~~ qua id factum est, vi eadem for-
mam ~~pristinam~~ priorem restituant.
Motus non Centralis (: excentri-
cus dictus :) ut intricatior heic
prætermittitur, ubi nempe pro-
gredientes centro gravitatis,
massa circa aliquem axem
per illud transeuntem in-
terea vertitur. —
Celeritas quæ ex: gr: dex-
trorsum fert, vocetur posi-
tiva, altera sinistrorsum
ferens vocetur negativa.

Sint

BF334/64v

Sint duae massae M, m. Celeritates C, c, et prius tantum non elasticorum conflictus consideretur.

Quae erit velocitas v massarum M, m post impactum?

Ut conflictus fieri possit, opportet aut eas sibi obviam, aut unam altera celerius moveri; tum summa quantitatum motus utriusque erit vis movens summam massae utriusque, adeoque (: M+m) v = Mc + mc, et $v = \frac{Mc+mc}{M+m}$.

Quae erunt celeritates massarum M, et m perfecte elasticarum post impactum in conflictu directo Centrali?

Cujusvis massae celeritas post impactum erit dupla illius, quae esset, si non esset elastica, ~~minus~~ [illegible] illa celeritate, qua movebatur ante impactum; nimirum massae M cele

Seu cum actio pro = reactioni; amissio quantitatis motus T8 M, et lucrum quantitatis motus T8 m debent esse aequales.
Itaque $MC - Mv = mv - mc$
Hinc $MC + mc = Mv + mv$
et $v = \frac{MC+mc}{M+m}$

Ph. 2.

BF334/65

nimirum massae M celeritas erit 2v − C massae m vero 2v − c.

Nam damnum quantitatis motus massae M est M (: C − v :), est que aequale lucro quantitatis massae m. quod est m (: v − c :) nimirum massa M post impactum celeritate v mota amisit e celeritate sua C − v; massa m vero eo celerius movetur quo v > c. Amissionem dictam lucro dicto esse aequalem substituto valore ipsius v patet. # Iam si perfecte elasticae fuerint massae; utraque comprimetur, (: et quidem massa M ‡ tantavi ‡ ~~comprimetur~~ ‡ quantum est damnum ejus, et m tanta, ~~quantum~~ quantum ~~est~~ est lucrum ejus; sed in tempusculo altero utraq

aut est actio = reactio

BF 337/65 v

utraque, vi eadem, qua
compressa erat, for-
mam priorem recipiet,
et tum massa M, a mas-
sa m tanta vi sinistror-
sum impelletur, quan-
tum ejus damnum
primo tempusculo erat;
massa m vero in posteri-
ori tanta vi dextror-
sum impelletur a mas-
sa M, quantum ejus
(: nempe massa m :) lucrum erat
in tempusculo priori;
hinc amissio massæ M
erit dupla, et lucrum
massæ m etiam erit
duplum, adeoque quan-
titas motus massæ M
post impactum erit.
$Mc - 2M(c - v) = M(2v - c)$
massæ m vero quantitas
motus per acto impactu
est $mc + 2m(v - c) = m(2v - c)$
itaq celeritas massæ
$M = 2v - c$ et massæ m
$= 2v - c$.
Quomodo ista formu-
la ad casus simpli-
ciores adplicatur?

Ipsi

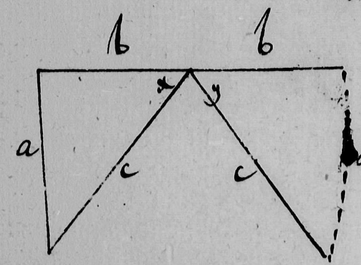
BF 337/66

Ipsi v valor substitu-
itur, ~~ejus~~ massa vero
una respectu alterius
exprimitur, Ipsi c et
c valor substituitur
prouti negativa po-
sitiva aut aliqua
earum fuerit.
Ex. gr. quæritur si massæ
fuerint æquales, et c
fuerit tum celeritas
massæ M per acto
calculo erit, celeritas
massæ m erit c.
In genere si massæ fu-
erint æquales permu-
tant celeritates.
Hinc si series globo-
rum æqualium sit, et ab
una extremitate elevati
aliquot eorum relabun-
tur, illi ad quietem per-
venient, et ab altera extre-
mitate totidem resilient
celeritate, qua priores reci-
derant, intermedii vero
percussi, et iterum per-
cutientes quiescent.
Si massa M fuerit
omni dabili major, mas-
sa m resiliet eadem ce-
leritate, qua massam

M per-

BF 334/66v

M percussit. Si obliqua fuerit directio percussionis, decomponatur c in a, et b; perpendicularis a restituetur, et compositione nova virium b illæ sæ, et a perpendicularis directione contraria restitutæ, reflectetur ad angulum y: reflexionis dictum, angulo x: incidentiæ dicto æqualem.



Sit series globorum + invicem directe se excipientium, et quidem ita ut cujusvis massa sit n tupla massæ dextrorsum immediate sequentis; sintque globi ejusmodi numero m, atque quiescat tota series præter primum versus sinistram quo percutiatur immediate sequens, quæritur globi extremi ac dextram celeritas, quæ erit post impactum.

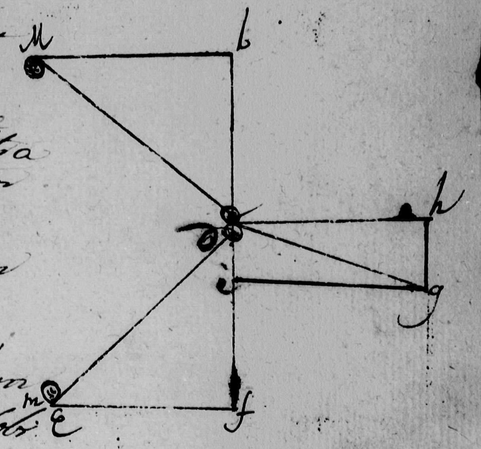
Hic sit massa M globi ad sinistram percutientis = nm et massa sit sequentis m tum;

Celeritas

BF 334/67

Celeritas massæ m tam, quam percussæ erit $2v - c = 2v$, quia $c = 0$ est vero $2v$ pro hoc casu $= \frac{2MC}{M+m} = C\frac{2mn}{nm+m} = C\frac{2n}{n+1}$; hinc cum massa m respectu sequentis percutiens sit, patet pro globo tertio prodire celeritatem $C\left(\frac{2n}{n+1}\right)^2$, globi quarti $C\left(\frac{2n}{n+1}\right)^3$ et globi m ti $C\left(\frac{2n}{n+1}\right)^{m-1}$.

Si globi perfecte elastici obliquè se invicem percutiant, quæ erit via, et quæ celeritas?



Sit unius directio, et celeritas, ac alterius Ed; decomponatur ac in ab; et bc: per centra globorum, et punctum contactus cuntem; decomponatur etiam Ed in Ef et fd; tunc per formulas superiores quæratur, quænam unius, et quæ alterius globi directio, et celeritas sit; si unus eorum nonnisi vi bc, alter vero nonnisi vi

BF334/67v

si vi fd feratur, glum
quo ad quemvis globum
quæratur diagonalis
parallelogrammi, cujus
unum latus est celeri-
tas plane nunc reper-
ta, alterum vero est
vis lateralis illa in
quam celeritas globi
ejus tangenti com-
muni scilicet globorum
contingentium parall-
elam decomposita
erat, et ejus paralle-
logrammi diagonalis
erit directio, et celeritas
globi ejus.
Ex gr. globi m prodeat
celeritas, et directio dic
dis et ig tangenti pa-
rallela, id est di et dh
fiat parallelogram-
mum, et erit via, et ce-
leritas globi finalis di-
agonalis dg.

Ad mobilia plura
pertinet etiam mobileu-
num, in suo motu plura alia
offendens, quæ antequies-
cunt

BF334/68

cunt, nempe theoria re-
sistentiæ medii, de qua
cum ad mechanicam
subtiliorem pertineat
res haud parum ardua
hic pauca tantum tra-
dere licet.
Moveatur Planum ali-
quod in directione ad ipsum
perpendiculari in fluido
uniformiter denso, patet
eo majorem esse resisten-
tiam, quo densius medi-
um est; nam eo plures par-
ticulæ offenduntur, ad eoq
per legem impactum
quantitas motus mas-
sæ motæ per eo majorem
numerum dividitur, ad eoque
motus retardatur, potestq
resistentia, ista, ut vis
negativa ratione considerari
massæ quæ mo-
tum retardatum efficit.
At præterea per eandem
rationem etiam, quo ma-
jor est superficies plani
eo major resistentia est, et
præterea positis omnibus
cæteris

BF 334/68 v

cæteris æqualibus, si
celeritas massæ motæ fu-
erit n tupla nies tot par-
tibus erit n tupla celeritas
communicanda, adeoque
nies tanta erit resistentia.
Hinc resistentiæ duorum
ejusmodi planorum e-
runt in ratione composi-
ta superficierum obver-
sarum, densitatum me-
diorum, tenacitatum,
et quadratorum celerita-
tum. Interim et aliæ cir-
cumstantiæ inducunt
mutationem ex. gr. si
globus tormentarius
in aëre celeritate 1336
pedum celeritatem su-
perante moveatur, tum
in vacuum a parte po-
steriore nempe pone
globum ortum, aër
tantum celeritate 1336
pedum irruere valet (uti
demonstrari potest)
ita a parte anteriore
aliaquoque pressio adest

nempe

BF 334/69

nempe quæ æquatur al-
titudini barometri mercu-
rialis pro basi = circulo
maximo ~~cuius~~ si sect po-
ne globum prorsus vacu-
um esset. —
Æquatur porro resistentia
pro plano dicto S (: sepo-
sita tenacitate :) ponderi
Prismatis ex eodem medio concepti,
cujus basis S, et altitudo
a, (altitudo celeritati c planimoti
S competens ~~altitudo~~) est
nam sive S moveatur cele-
ritate c, contra medium,
sive σ sectio proxima
medii moveatur celerita-
te eadem c contra S qui-
escens idem est. Item sive
σ moveatur celeritate fina-
li c quæ ad imum altitudinis
a sive pondus columnæ
altitudinis a ex illo medio
premat idem est; nam
concipiatur σ per alti-
tudinem a motu sibi pa-
rallelo decidens, totam co-
lumnam exhaurire, massa
per se nulla vi gaudet, sed
vis particulas massarum

urgens

BF334/69v

urgens, est vis motrix
ponderis ex gr: (eadem mas-
sa ad solem ~~[illegible]~~ ma-
jori vi motrice gravitatis
gaudet:) jamdum σ deci-
dit in quovis loco tan-
tam vim persentiscit
novam, quantam vim
gravitas sectioni columnæ
in eo loco tribuit; itaq
dum σ ad imum perve-
nit, ibi summa virium
sectionum columnæ omni-
um collecta pollet, gaudet
vero per legem lapsus li-
beri, velocitate finali c
adeoq duæ istæ vires, nem-
pe c, et summa virium
gravitatis omnium secti-
onum, adeoque vis ponde-
ris, sunt æquales.

Patet motum in medio
resistente esse retarda-
tum, sed non uniformiter
cum in ratione non simpla
sed quadrata velocitatum
fiat resistentia, imo
particulæ ejusdem medii

non eadem

BF334/70

eadem celeritate recedunt,
et præterea etiam medium
non ubique densum est. pr.

Casus simplicissimus
est pro medio uniformiter
denso, et ab omni vi gra-
vitatis in motu abstrahen-
do, ita ut sphæra move-
atur vi momentanea im-
pulsa, in medio unifor-
miter denso; ubi possunt
juxta formulas in mecha-
nica sublimiori datas tam
tempus t ad cujus finem
velocitas initialis c, v fa-
cta est, quam ipsum v, et
spatium x interea per cur-
sum computari ex gr. $t = 2a\left(\frac{1}{v} - \frac{1}{c}\right)$; $x = 2a$. Log. nat. $\frac{c}{v}$; $v = ch\frac{x}{2a}$
ubi h significat basim
systematis Log. nat., a
vero significat altitudi-
nem celeritati illi competen-
tem, qua globus latus tan-
tam resistentiam medii pate-
retur, quantum pondus ejus est.

Est a istud $= \frac{4}{3} dn$ ubi
d diametrum globi, n vero
densitatem materiæ globi

ratione

BF334/70v

ratione densitatis me-
dii pro unitate sumtæ
designat, vocaturque
altitudo ista exponens
resistentiæ. Ex æquatione
ipsius t patet velocita-
tem nunquam elidi; nam
si v omni dabili minus
fiat, t crescet in infi-
nitum, adeoque in æterni-
tate id fieret; id est nun-
quam. Quod a sit $= \frac{4}{3} d n$ pa-
tet hinc: vis resistentiæ
prodit computato pon-
dere columnæ, ex eodem me-
dio in quo motus fit pro
basi superficie obversa
accepta, pro altitudine
vero illa, quæ competit ce-
leritati globi:

Notandum vero est
multum pendere a forma
superficiei obversæ propter
faciliorem, aut difficili-
orem particularum medii
remotionem, ex gr. si sphæ-

ra move

BF334/71

moveatur, dimidium tan-
tum superficiei circuli
maximi esse accipiendum
docet mechanica subli-
mior; superficies circuli ma-
ximi est $\frac{1}{4} d^2 \pi$ adeoque ejus
dimidium $\frac{1}{8} d^2 \pi$; sit densi-
tas medii 1 altitudo co-
lumnæ y; pondus globi est
$\frac{1}{6} d^3 \pi . n$ itaque $\frac{1}{8} d^2 \pi y$
$= \frac{1}{6} d^3 \pi . n$ adeoque $y = \frac{4}{3} d . n$;
est vero y ista altitudo, cui
competente celeritate mota
sphæra, tantam vim resis-
tentiæ pateretur, quantum
pondus columnæ dictæ est,
quod ponderi globi æquatum
est.

Casus magis compositus
est, si adsit etiam gravitas,
et globus verticaliter libere
decidat aut verticulariter
deorsum explodatur, imo
id certa directione, et eo
difficilius est si etiam
medii densitas certa lege
variet: omnia hæc ad mecha-
nicam sublimiorem perti-
nent. Ubi etiam gravitas

ad varias

BF334/71v

varias distantias vari-
are potest. Id unum in-
notasse sufficiat, quod
sphaerae labentis verticali-
ter (: posito aëre uniformi-
ter denso :) velocitas quidem
continuo crescit, sed expo-
nenti resistentiae dictae,
tamquam altitudini
competens velocitas mul-
tiplicata per $\frac{n-1}{n}$ est li-
mes quem nunquam attin-
get, de quacunque altitu-
dine labebetur libere, si vero
celeritatem illam attin-
geret, ob vis resistentiae esset
ponderi sphaerae (: subtracto
inde pondere aëris sub vo-
lumine aequali :) aequalis,
tum nulla retardatio am-
plius fieret moveretur que
sphaera celeritate eadem
uniformiter. Hinc de quan-
tum vis alta nube deciden-
tis pluviae guttae celeritas,
quam nunquam attingit
computari potest, cum
altitudo

BF334/72

altitudo, a sit $= \frac{4}{3} dn$, et
data diametro guttae etiam
circiter, atque etiam n,
nempe aqua destillata
est 900 ies densior aëre com-
muni, ~~[illegible]~~ a quo
~~[illegible]~~. Si n valor magnum
sit potest $\frac{n-1}{n}$ sine sensi-
bili errore $= 1$ poni, hinc si
celeritas altitudini a com-
petente exploderetur globus
verticulariter deorsum uni-
formiter moveretur, si n in-
gens esset.

Resistentiae medii ali-
quatenus simile obstacu-
lum motus est (Frictio
scilicet in superficie corporis
etiam levigatissimi adsunt
asperitates prominentiae
et foveolae, itaque sive am-
bo corpora unum super
aliud, sive unum tantum
super aliud quiescens mo-
veantur prominentiae uni-
us in foveolas alterius in-
primentur, et ut motus
continuetur, aut exilient
inde

~~[illegible]~~ Frictio

BF 334/72 v.

inde, aut retrudentur, vel frangentur.

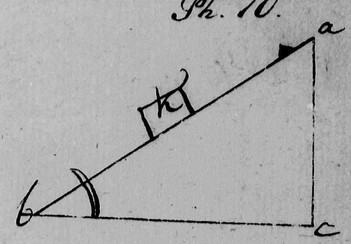
Prius de utilitate Frictionis, tum de mensuratione, et computatione, deinde de mediis minuendi frictionem, tum mechanicis, quam Physicis.

Quamvis Frictio sit magnum motus impedimentum, in omnibus machinis, interim etiam utilitas magna est, nam ex: gr: sine frictione corpus quodvis demensa quantum vis inclinata laberetur, imo manibus nostris etiam facile excideret, ad montes declives frustra rotas ligarentur, nos ipsi facile caderemus ~~ni vim debite applicare valeremus~~, ita etiam cochlearum usus quatenus cochleis plura firmantur tolleretur.

Mensuratur Frictio vario modo, facile intelligitur sequens:

Sit planum inclinatum ab

Ph. 10.



BF 334/73 v

ab, circa b ad diversos angulos vertibile, quorum gradus ope arcus appositi mensurari possunt; notetur plane is angulus, ad quem Corpus K per planum inclinatum primo labi incipit, cum antea Corpus adhuc quiescebat, patet vim frictionis esse illam, qua pondus Corporis K antea sustinebatur; est vero vis ista ad pondus Corporis K, uti sinus anguli b ad sinum totum, itaque prodit, quanta sit frictio inter speciem Corporis K, et speciem materiae plani inclinati considerato etiam gradu asperitatis, atque politurae. Eodem modo potest aucta basi manente pondere frictionis quantitas explorari; ita etiam adeps, aut aliud quid interjici, nec non Corpus fibras habeat, potest experimentum cum fibris ad longitudinem vel alio modo positis fieri, et ita reperiri quaenam Corpora, quo situ, quibus mediis

BF 334/73v

BF 334/74

medüs adjectis frictionem
minimam, vel maximam pa
riant. —

Si in certo Casu uti etiam
est plerunque inter Corpor
mediocriter levigata sit ac
tertia pars ipsius ab, tum
vocatur $\frac{1}{3}$ Coëfficiens frictio-
nis pro illo Casu, in genere
vero pro dato Casu dicitur Co
efficiens frictionis Sinus angu
li b divisus per Sinum totum
Computationis frictionis unum
exemplum sit sequens: in a
xe in peritrochio sit rota ra
ius a, axeos b, sit potentia
P onus Q, erit in aequilibrio
$P = \frac{bQ}{a}$ sit Coëfficiens fri-
ctionis m, et axiculi radius
sit c, erit cum tam vires
P, et Q, quam ell pondus ma
chinae frictionem pariant,
ejus momentum $mc(P+Q+ell)$
$= \frac{mc(bQ+Qd+dell)}{a}$ requira-
tur p in loco potentiae ad a-
quilibrium huic tenendum erit
$ap = \frac{mc(bQ+Qd+dell)}{a}$ ada-

que

que $p = \frac{mc(bQ+Qd+dell)}{a^2}$
sed hujus p iterum frictio
nova est mcp, aequilibret huic
momento vis nova p', haec cum
in loco potentiae applicetur per
a multiplicatur, eritque $p'a =$
$= mcp$ et $p' = \frac{mcp}{a}$ quod in
infinitum continuari potest,
sicque progressionem geome-
tricam exponentis $\frac{mc}{a}$, ubi
$m = \frac{1}{3}$ et $c < a$ est, adeoque
cum exponens sit fractio vera
summa progressionis geome-
tricae cadentis facile reper-
ta ipsi P tamquam summa
virium ad frictionem vincen-
dam necessariarum adden-
da est. —

Media minuendi frictio-
nem prius physica sunt se-
quentia: imminutio asperi-
tatum, interim si corpora
nimis polita sint aliud im-
pedimentum motus e cohesio-
ne exoriri poterit; porro in-

ter

BF 334/74v

ter varia Corpora alia certa media interjicienda esse experientia docuit, quibus foveolis impletis causa superius allata minuatur; ita adeps (: sebum :) inter metallum et lignum, sebum, et sapo inter lignum, et lignum, adeps et oleum olivarum, inter metalla cetera talia media sunt. Minima vero frictio est axiculorum chalybeorum in cheloneis orichalceis oleo amigdalarum interjecto. — Interim et hic si ex: gr: nimis multum adipis addatur cohaesio oritur. Interim generaliter corporum speciei ejusdem frictio major est, quamvis exceptiones dentur, ex: gr: quercus super quercum minor frictio est, quam quercus super pinum.

Media Mechanica sunt sequentia:

1, Axiculi conficiuntur radiis, in quantum pondus machinae et virium permittunt exiguis, ut momentum frictionis sit eo minus. —

2,

BF 334/75

2., Imponi possunt axiculi rotulis ~~chleis~~ se contingentibus, quarum quaevis circa suum axiculum vertitur, ut motus radens in volventem mutetur, ~~a~~ radio rotulae pro multo majore radio axiculae eorundem

3., Motus radens semper ubi fieri potest, in volventem mutatur, excepto casu frictionis exiguae, uti trahae per nives. —

Ita dolium, si foramen exacte obstruatur, facilius per motum volventem in cellam demittitur, aut inde educitur.

Motus radens, dum in volventem mutatur, prominentiae corporum super se invicem motorum, quasi denticuli unius reciproce in foveolas alterius subsidunt. —

Notandum vero est, manente corporis pondere eodem, quantitatem haud multum variare in frictione; nam quo minor est basis, eo pauciores quidem prominentiae, at pondere eodem eo profundius dehiscunt.

Nec

BF334/75 v

Nec celeritas, nisi sit ultra certum limitem, multum variat; nam plures quidem prominentiæ offenduntur, sed minus temporis adest, ut in foveolas incidant. —

Machinæ arcy

Sequitur jam mobilium plurium ad certum scopum connexorum pertractatio, adeoque Machinæ Compositæ.

Machina est omne è corpore factum /: aut è spatio conceptum :/ quo vis /: seu potentia :/ contra certam vim oppositam (resistentiam vel onus dictum) applicatur ad certum finem ~~dictum~~ obtinendum.

Machina simplex est, si unum tantum mobile sit /: aut unum immobile; ex: gr. punctum, planum inclinatum :/ quo vires contrariæ applicantur. Sunt Vectis Trochlea /: quæ usque ad punctum fixum decrescere potest :/ Axis in peritrocheo

Planum

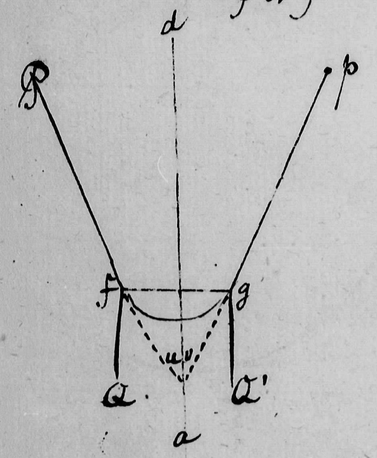
BF334/76

Planum inclinatum, Cochlea Cuneus, Funis /: qui prius perfecte flexibilis gravitatis expers consideratur, tum certis ponderibus prius ad intervalla adpensis, deinde serie continua se excipientibus :/ proprie vero tantum Vectis, Planum inclinatum, et Funis, unde reliqua deducuntur; Planum inclinatum vero immobile, et absolute rigidum concipitur. —

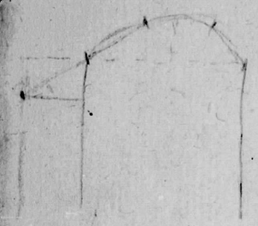
Quod Funem adtinet, si is tamquam linea perfecte flexibilis, et gravitatis expers, ut dictum est, consideretur, Trochleam quidem non movebit, cum denticuli desint, qui in cavitates alterius desidant; at lex æquilibrii superior valebit, prouti si circa punctum fixum ducta duabus viribus contrariis æqualibus tendatur. — Concipiatur unum pondus appendi ejusmodi funi mathematico, aut concipiantur plu-

ra

nempe IIIa directioni ponderis f et g



BF334/76v



ra quotvis ex: gr: Q et Q' et sive clavi in P, et p, sive vires tantæ, quantam pressionem clavi sustinebunt. Funis directiones extremæ secent se invicem in a, directio media verticalis # erit ad, eritque per legem æquilibrii trium virium P: p = sin. ang. v: sin. u.

Si pondera æqualia in interrupta serie se invicem excipiant, orietur curva celebris funicularis, seu Catenaria, cujus punctum imum erit a, quam Galilæus Parabolam esse existimabat, at postea Leibnitz, Bernoulli, Huygens, et Gregory reperierunt, singularesque ejus proprietates exposuerunt: nempe est curva rectificabilis, quadrabilis, et inversa inservit formæ formicis, sustentans se proprio pondere && ad est verticalis,

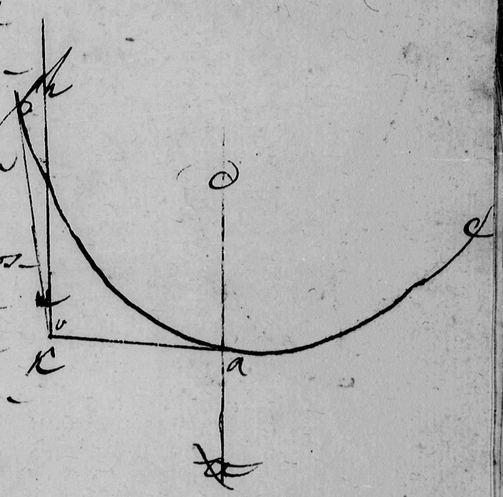
et

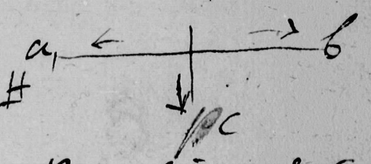
et diameter curvæ, pars ac vero manet eadem, pars altera ab sive longior, sive brevior sit. —

Porro patet funem gravem directione horizontali nulla vi finita in rectam extendi posse # Si vero vis ad vim ope funis aget ex: gr: vis a ad vim b, propagabitur actio in tangentibus ak et bk, et per legem trium virium, si kh sit verticalis, erit vis bk: ak = sin. v: sin. u. In praxi vero funes minime mathematici quo recentiores, quo crassiores, quo majori pondere tenduntur et quo minor est axis cilindri, circa quem volvuntur eo sunt rigidiores, eoque minus respondet Machina fini, quem alioquin polliceretur.

Machinæ Compositæ sunt duplicis generis, aut est series

BF334/77





Nam sit pondus c, erunt 3 vires a, b, c, et erit a : c = sin 90° : sin 0 quia directiones virium a, b faciunt ∧ = 0

BF 334/77v

ries machinarum simplicium m, m', m'', quarum ad ultimam applicatur onus, et potentia contra illud agens in eadem est onus antepenultimæ, et cujusvis potentia est onus præcedentis. Aut in omnes agit pondus; possunt etiam plures series, adeoque plures machinæ compositæ simul in onus agere, aut potest Machina composita ê pluribus Machinis compositis primæ, et secundæ ordinis composita esse. —

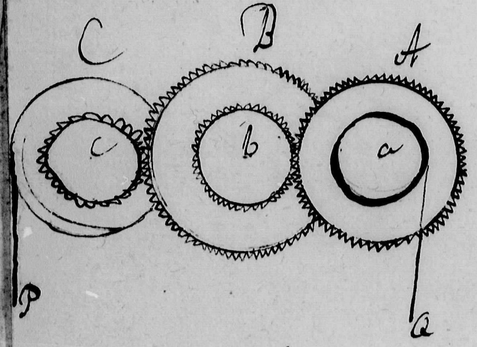
Quomodo Machinæ compositæ primi generis computantur in æquilibrio?

Resistentia Machinæ ultimæ ad Machinam simplicem ultimam prius computatur, quanta cum potentia in æquilibrio sit, ista potentia jam in Machina simplici penultima pro resistentia habetur, quæritur, quænam potentia cum illa resistentia

BF 334/78

sistentia æquilibrium teneat, ista resistentia iterum pro resistentia Machinæ simplicis antepenultimæ habetur. /: possunt ad eam resistentiam superandam plures Machinæ simplices conjungi :/ Si in Machina simplici ultima vis dimidia requiratur, efficacia erit dupla /: nempe inverse :/ Si in Machina penultima vis ad æquilibrium $\frac{1}{n}$ ta requiratur, efficacia erit Ntupla, et ita porro, ita, ut efficacia vis ad primam Machinam simplicem applicandæ erit factum ex efficaciis Machinarum omnium in serie dicta ab ultima incipiendo, ex: gr: si in ultima erit efficacia e, in secunda e', in tertia e'' erit efficacia totius Machinæ eee''. Ex: gr: sint tres rotæ dentatæ A, B, C. quarum quævis repræsentet axim in peritrocheo,

scil.



BF 334/78v

Sicl rotæ majori sit affixa minor rotæ (: seu Cilinder :) A, atque sit radius cujusque horum axium in Peritrocheo decies major axe rotæ minoris $P = \frac{1}{10^3} = Q$, adeoque efficacia 1000 ies tanta. Resistentiæ vero omnes, quo etiam frictio et rigor funium (: atque resistentia medii :) pertinent, in Computum adducendæ sunt.

Solet præterea Machina quævis ad vectem revocari quod è superiori facto efficaciæ patet, si nempe efficacia totius Machinæ sit E, tum potentia (: cum onere E æquilibrabit in vecte, si distantiæ fuerint inversæ; at notandum est, etiam frictionem in Computu Machinarum, tamquam onus considerandum esse, addendum oneri vincendo. Exemplum Machinæ Compositæ est etiam Cochlea cum baculo transfixa, ubi Cochlea

Cum

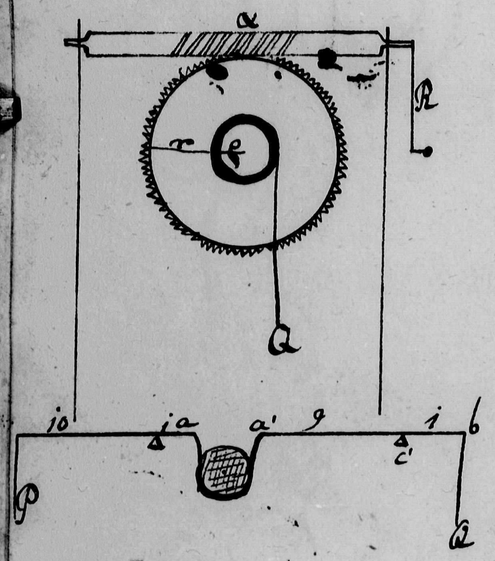
BF 334/79

Cum vecte componitur, ex: gr: sit Cochlea femina AB fixa, et CD Cochlea mas mobilis atque pondus Q elevandum. sit altitudo helicum α, erit ex superioribus efficacia vis ante applicationem baculi R, $\frac{2r\pi}{\alpha}$, at si potentia ad finem baculi R applicetur ~~horizontaliter~~, erit potentia toties efficacior ibi, quam in extremitate Cilindri, quoties $R > r$ est, ita, ut efficacia totius hujus Machinæ sit $\frac{R2r\pi}{r\alpha} = \frac{2R\pi}{\alpha}$.

Aliud exemplum. In Cochlea infinita rotæ axis in Peritrocheo dentes expleant Cavitates dentium rotæ. Si manubrium dextrorsum movendum sit, et rota antrorsum promovenda helices sinistrorsum factæ sint, nam ita ordinatæ à peripheria Cilindri crescentes promovebunt rotam; si vero helices sinistræ sint, et manubrium etiam si-

nistrorsum

BF334/79v



nistrorsum moveatur, Casus contrarius eveniet; nempe ordinatæ breviores rotam versus moventem urgebunt. — Heic magna est potentiæ efficacia, scilicet Cochlea ipsa $\frac{2R\pi}{\alpha}$; in axe vero in peritrocheo $\frac{r}{\rho}$; adeoque tota efficacia $\frac{2R\pi r}{\alpha\rho}$. In Vecte Composito patet ad sustinendum Q in A applicandum esse $\frac{1}{9}$ Q; in A cum Trochlea nihil mutet manere idem, quasi per 1. multiplicatum, et ad hoc tamquam onus sustinendum in vecte sequenti adhibendum esse $P = \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{9} Q$, adeoque efficaciam esse 90. —

Exemplo sint Machinæ quædam Compositæ secundi generis, imo etiam mixtæ, et quidem hæ quoque consideratæ primus in quiete, seu statu æquilibrii, tum in motu. —

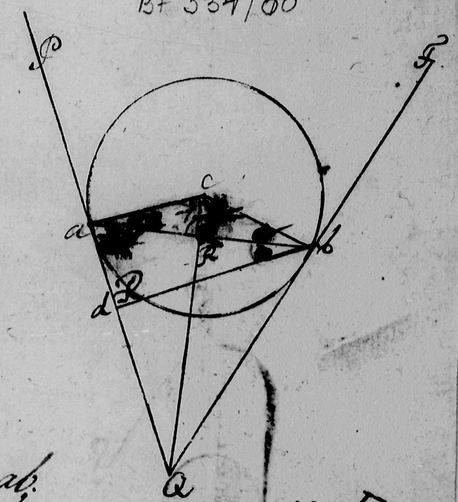
In Trochlea mobili, quæ Com-

ponitur

ponitur ê fune, et Trochlea, est in statu æquilibrii vis P ad onus Q, uti radius Trochleæ ad Chordam arcus, cum fune congruentis. Nam si in F sit clavus, directio oneris erit cQ, directio potentiæ erit PQ, b centrum motus; sit bk perpendicularis ad directionem oneris, bd perpendicularis ad directionem potentiæ erit P:Q = bk : bd. est vero bk : bd = ca : ab; nam ca, et cb radii sunt ad tangentes perpendiculares, et æquales, adeoque triangula caQ, et cbQ, cum etiam cQ sit commune, sunt æqualia, itaque anguli ad c sunt æquales, et per cQ Chorda ab bifariam secatur, et perpendiculariter in k; porro triangula ack, et abd sunt similia, quia ca, bd ad eandem PQ perpendiculares, adeoque cab, et abd alterni sunt æquales, et anguli ad k, et d

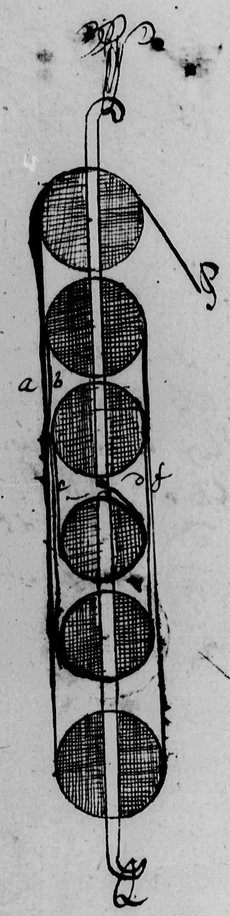
sunt

BF334/80



seu uti radius cb ad ab chordam; juxta Mos * et R in Δlis cbk et abd similibus; quia ca ∥ db; nam ca ad tangentem est Lri.

BF 334/80v



~~sunt recti; hinc ak, seu kb:~~
~~:bd = ac : ab.~~

Hinc si ab subtendat semi-
circulum tum P : Q = 1 : 2,
alias efficacia erit minor; imo
dispendium, si chorda sit ra-
dio minor, uti pro arcu 60° mi-
nore.

Polispastus Communis (: quod
sub varia forma componitur :)
est etiam Machina secundi
generis; nam seposito rigore
et frictione funium pondus o-
mnes funes (: modo parallelo
consideratos :) aeque tendit; ita-
que potentia P tantum ten-
sioni funis a aequilibrium te-
nere debet, itaque ponderis
tantum Ntam partem tenet,
si N funes aeque tensi sint.
Si funis aliquis obliquus sit,
etiam id reduci potest.

In Trochlea Archimedis in b
tantum ½ ipsius Q adhibendum
est ad aequilibrium, in b iterum
dimidium

BF 334/81

dimidium ejus, quod in a erat;
in c dimidium ejus, quod in
b erat; in fixa trochlea idem
per 1 multiplicatur, i. e: ibi
compendium nullum est, et
$P = Q\left(\frac{1}{2}\right)^3$

Considerantur jam machinae
compositae in motu. Si in ma-
china composita ad unum
vectem reducta sit momen-
tum potentiae, majus momento
oneris, et si etiam momentum
frictionis addatur, producetur
motus. — Sit ex gr. 150 momen-
tum potentiae, et totum mo-
mentum oneris sit 100, ita
nempe computata frictione,
quasi vis ejus, tamquam o-
nus ad locum ipsius oneris
applicatum esset; tum res
eo redibit, quasi ad extremi-
tates vectis brachiorum
aequalium potentia, ex gr.
150 Librarum poneretur,

et ad

BF334/81v

et ad alteram 100 Librarum onus, itaque motus eveniet. et dum machina moveri incipit, ex gr. rota in flumine, prius accelerabitur, nam super excessus semper additur, at semper minus, cum in tantum agat vis, ex gr in aquam, in quantum celeritas rotæ, quæ prius 0 erat, minor est; postea vero, dum hujus celeritas crescit, ab aqua minus attingitur, minuesque incrementum capit, eousque donec ad statum perseverantiæ, et motus uniformis pervenit; atque in isto statu considerantur momenta potentiæ, et oneris; momentum celeritas vis motricis, quæ machinam in statu perseverantiæ tenet, vocatur

momentum potentiæ, et celeritas oneris, per onus ipsum multiplicata, est momentum oneris, vocanturque hæc momenta mechanica, et momenta ista mechanica sunt in statu perseverantiæ motus machino æqualia, uti momenta statica in statu æquilibrii, et si unum respectu alterius negativum accipiatur, summa omnij est quietis est = 0.

Momentum Staticum dici potest etiam vis multiplicata per celeritatem virtualem, i: e: illam, qua moveatur, seu potentia, seu onus, si machina moveri concipiebatur.

Potest hoc in omnibus machinis simplicibus, adeoque etiam in illis, quæ ex his componuntur de

BF334/82

BF334/82v

demonstrari. Unde Cartesius re inversa ex hoc principio Staticam totam deduxit, imo etiam aequilibrium tuborum communicantium hinc demonstrare voluit; nempe aequilibrium esse semper inde demonstrat, quod si posito machinae motu, sub eodem tempore vis una toties majus, vel minus spatium describeret, quam altera, quoties haec minor, vel major illa est; nempe tum actionem vis, nempe ipsam per celeritatem virtualem multiplicatam, reactioni alterius aequalem esse considerabat.

A Seorsim considerando machinas simplices, res facile patet. ex. gr in vecte si motus fieret, quoties major est efficacia vis, eo majus spatium, tempore

eodem

BF334/83

eodem describeret. Idem de axe in peritrocheo patet. In plano inclinato et quae inde veniunt etiam ita est; dummodo vera via oneris consideretur, nempe spatium verticale, quantum onus tollitur.

Ita in combinatione Cochleae cum axe in peritrocheo, donec pondus ad α, nempe ad imam altitudinem helicum elevetur, toties longiori via fatigari potentiam opportebit, nempe, potentia ad finem baculi R totum circulum, i.e: 2Rπ describet. Ita de cochlea infinita; hic etiam toties ~~plus~~ fatigari plus vim opportet; nam donec onus tantum elevetur, quanta est peripheria Cylindri axis in peritrocheo; i.e: Donec ad 2ρπ elevetur, necesse est

rotam

BF 334/83 v

rotam majorem circum vol-
vi, eousque toties circum agi
eodem infinitam oportebit,
i: e: potentiam toties $2R\pi$
describere, quoties α in pe-
ripheria rota i: e: in $2r\pi$
describetur, ie viam ——
$\frac{2R\pi \cdot 2r\pi}{\alpha}$ describere
debet, adeoque viam toties
majorem, $\frac{\text{quoties } 2R\pi \cdot 2r\pi}{\alpha}$ ma-
jor est, quam $2s\pi$. i: e:
$\frac{2Rrr}{s^{\alpha}}$ ies tantum, quan-
ta resistentia est.

Hinc in statu perseveran-
tiæ machinæ qualiscunq; mo-
do dicto ad vectem reducto,
si momentum potentiæ
P sit Pc, et momentum o-
neris Q, et frictionis f, summa
sit $Qc + fc$, esse $Pc =$
$Qc + fc$, et si machinam
quandam perpetuo moveri

oppor-

BF 334/84

oporteret, absque eo, ut in
statu perseverantiæ vis ulla P
adsit, ad novendam machinam,
erit $O = Qc + fc$, itaque
tum Q erit O, adeoque nul-
lum onus superabitur, nec
machina quidquam præ-
stabit, quam si ipsum O sit
necesse est, quod fieri nequit.

Præterea, cum $Pc = Qc + fc$,
patet etiam, cum f nullo
modo tolli queat, momen-
tum oneris proprie sumti,
nempe Qc esse minus,
quam Pc momentum po-
tentiæ, adeoque non tan-
tum posse effectum præ-
stare potentiam, quantum
momentum ipsius est,
porro si constet homi-
nem quendam (ut in
regula etiam accipitur)

valere

BF334/84v

valere tempore 24 horarum
12 horas ita laborare, ut
quovis secundo ferat 27+½
libras, 2+½ pedum celeritate
sub minuto secundo, erit

BF334/85

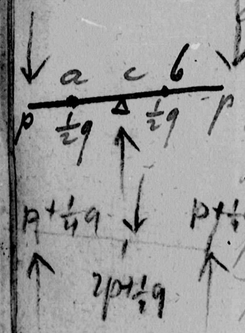
Sequitur vis cohaesionis inter particulas
corporis in agregato illo in quo se
offerunt. Consideratur haec primo 8 10
quoad vim qua corpus rumpi potest
et vocatur tum cohaerentia absoluta,
tum quoad vim qua corpus frangitur 57
et vocatur coherentia respectiva;
tertio quoad modum qua particulae
coherent. — 49

Quoad primum dantur experi
menta plurima, quoad trabes ~~eiusdem~~
variae speciei longitudinis latitudinis
crassitieique, tum fila e variis metallis
variae crassitiei, ita etiam, pili variae
speciei, et fila funesque variae dia
metri quanta vi rumpantur. — ~~notandum~~
~~pilum capillum humanum esse~~ funes
ex esse hac sensu fortiores quo teni
bus filis componuntur et quo ~~minus~~ magis para

BF334/85v

lela manent, minusque contorquentur
Nam dum torquentur tensio fibrarum
exteriorum sit major, nec pondus in
singula aequaliter agit. —

De Coherentia respectiva etiam
dantur varia ~~exemp~~ experimenta. —
de trabum coherentia respectiva
notanda sequentia, prius flexibilitas
trabis superanda est antequam frangi
possit; hinc postquam tractu temporis
trabs flexus est ~~dimidio pondere~~ parte
tertia vis frangi potest. Trabs
brevis est minus flexibilis, at et mi-
nori flexioni fortius resistit, propter diffe-
rentiam tensionis fibrarum externa-
rum et internarum majorem; quo
res ita compensatur ut hac ratione
brevitas in censum non veniat



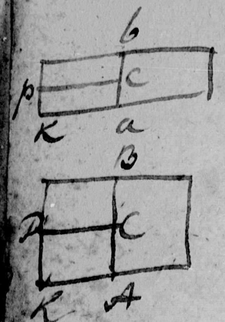
BF334/86

at sit trabs ab sit in medio
hipomoleleon c, requirantur ad duas
extremitates ut trabs frangatur
pondera p et p, sit pondus
trabis q adeoque concipiatur
trabs instar recto et aplicetur
ad meditullium partis a pondus
½q, et ad meditullium partis b
quoque ½q; nempe si trabs fuerit
ubique aequalis centrum gravitatis
ipsius a erit in medio, ita ipsius
b; patet si ¼q ponatur
utrinque ad extremitates aequilibrare
cum appositis ½q; itaque totum
pondus frangens, erit 2p + ½q; Nam
loco hypomoclei re inversa poterit
pondus istud poni, extremitatibus fixis.

BF 334/86v

hinc; si triticum aut aliud pondus trabi aequaliter super imponatur considerari poterit hoc pondus additum quasi augmentum ponderis trabis; itaque cum hic $p = 0$ sit manebit tantum q, et erit pondus frangens loco $2p + \frac{1}{2}q$ tantum $\frac{1}{2}q$; itaque bis tantum hoc facto imponi posset quam quo frangitur satius tamen est dimidium tantum ponere.—

Si trabs longa sit, proprio pondere frangi poterit, et quo longior eo magis, quod e theoria vectis patet.—



Duae trabes similes aequalesque praeter altitudinem frangentur viribus quae sunt ut quadrata altitudinum. Nam centra motus sint in a et A, Directiones

~~in eadem~~ directiones virium fibrarum, frangentibus resistentium sunt parallelae ipsi KA; concipiatur jam tantum una sectio verticalis; erit fibrae quae per c ita distantia ab A = AC, quodvis par vero concipiatur fibrae a C ~~aequi~~distantium distantia aequali d, erit unius momentum vis fibrae per AC+d multiplicata, alterius vero vis per AC−d multiplicata; adeoque si vis illa sit v, est summa ~~momentum~~ paris ejus $v(2AC+d-d) = v \cdot AB$; erit itaque summa momentorum omnium fibrarum ejus sectionis verticalis $= vAB^2$ ~~AC~~, et si latitudo trabis sit l, alterius l^2, erunt firmitates uti ~~l.AB.AC~~ ~~: l.ab.ac~~ $l \cdot AB^2 : lab^2$

Hinc maximum firmit

BF334/87

BF334/87v

BF334/88

BF 334/88 v

BF 334/89

virium frangentium sunt ab
una parte p, k, P, K
perpendiculares ad directiones
sunt ak AK, multitudines
fibrarum exprimunt ab, Ab

ÜRES OLDAL

Bf 837/90

Bf 837/90

BF334/101v