

8

THESES
MATHEMATICÆ
EX
MECHANICA

PROPUGNABUNTUR

In Regio LUDOVICI MAGNI Collegio
Societatis JESU



Die Veneris IV. Julii, à tertia ad vesp^{er}am,

ET

Die Dominica VI. Julii, à prima ad terti^am.

Anno M. DC. XCII.



THESES MATHEMATICÆ *EX MECHANICA.*



M ECHANICAM definimus Artem sic motum attemperandi, ut crescant agentis vires, resistentis verò decrescant. Tres hujus disciplinæ partes hoc anno facimus, quarum primam, Universalem; alteram, Animalium; tertiam, Artium Mechanicam appellamus.

EX MECHANICA UNIVERSALI.

M ECHANICA universalis continet elementa & principia unde cognitiones cæteræ derivantur, disputatque in primis de instrumentis, quorum exempla sunt in natura; usus verò in omnes fere artes pertinet.

DEFINITIONES.

- ¹^a, **I**NFIMUS mundi locus est medius, sive centrum. ²^a,
Summus mundi locus est extremitas, sive circumferentia.
³^a, Ascensus est motus ad circumferentiam. ⁴^a, Descensus
A ij

motus ad centrum. 5^a, Conversio, motus circa centrum. 6^a, Gravitas naturale principium descendendi. 7^a, Levitas naturale principium ascendendi. 8^a, Gravitas specifica, est gravitas uniuscujusque naturæ propria. 9^a, Gravitatio est nifus ad descensum. 10^a, Gravitatio relativa est nifus ad descensum prout excedit resistantiam mediæ in quo grave corpus positum est. 11^a, Pondus sumitur aliquando pro gravitate specifica, aliquando pro gravitatione, aliquando pro gravitatione relativa. 12^a, Potentia dicitur id omne quod motum potest imprimere. 13^a, Energia est vis potentia; energia absoluta est unius potentia vis, relativa est vis potentia cum instrumento aut machina composita. 14^a, Momentum est nifus ex diverso vel rerum vel partium situ exortus. 15^a, Centrum gravium est punctum ad quod corpora gravia suoapte nutu feruntur rectis lineis. 16^a, Centrum gravitatis est punctum momenti medium. 17^a, Linea directionis est recta à centro gravitatis ad centrum gravium ducta. 18^a, Linea tractionis est linea quæ ducitur à centro potentia trahentis ad centrum illius partis mobilis cui alligata est potentia. 19^a, Æquilibrium, latâ notione, est virium in se invicem nitentium æquatio. 20^a, Organum sive instrumentum est simplex quidpiam aptum augendis viribus. Machina componitur ex pluribus instrumentis.

HYPOTHESES.

HYPOTHESES appellamus. 1. Propositiones ab aliis disciplinis vel ab aliis Mathematicæ partibus repetitas, quas hîc facimus tanquam certas & probatas. 2. Propositiones non veras illas quidem ad omnem acurationem, sed tam parum à vero declinantes, ut illis positis tanquam veris, nullus error sensibilis in conclusiones derivetur. 3. Certam quamdam rerum constitutionem quæ ponitur ad arbitrium, nulla ratione habitâ an res ita sit necne, ut conclusiones inde deducantur, quæ, factâ postea compensatione, revocantur ad accuratam veritatem.

1^a Hypothesis, Terræ centrum est centrum gravium. 2^a, Omnes directionis lineæ sunt inter se parallelæ. 3^a, Nifus ad motum tantus est quantus foret motus, nisi mobile impedi-

retur. 4^a, Quantitas motûs rectè colligitur ex velocitate & quantitate mobilis, ita ut una compensetur ab altera. 5^a, Omnis potentiæ vires possunt comparari cum pondere. 6^a, Ponimus instrumenta Mechanica, quacumque constant ex materia, nullis esse affectionibus obnoxia, sed ad motus destinatos admodum expedita.

PROPOSITIONES.

I.

PONDERA duo ex communi libræ jugo appensa, sunt æquilibria, cùm pondus est ad pondus, ut distantia à centro motûs est ad distantiam reciprocè; distantias verò metiri oportet per lineas quæ à centro motûs ducuntur perpendiculares ad lineas tractionis.

Satis est viro Mathematico hoc principium, tanquam certum & probatum, ab experientia statuere. Si quis tamen in re physica velit conjecturam, demonstrabimus cur id ita sit, datis hypothesibus suprâ memoratis.

II.

Non est æquilibrium, cùm pondera non sunt in ratione distantiarum reciprocè; sed illud prævalet, quòd majorem rationem habet ad alterum, quàm distantia ad distantiam reciprocè.

III.

Cùm ponderis & potentiæ tractiones non sunt inter se parallelæ, sed concurrunt in puncto, tum eorum distantia à centro motûs sunt ut sinus angulorum, quos lineæ tractionis faciunt cum recta linea, quæ ducitur ab hypomochlio ad concursum linearum tractionis; estque potentia ponderi æquilibris, cùm est ad pondus ut sinus anguli quem facit linea directionis ponderis cum recta linea ab hypomochlio ad concursum linearum tractionis perducta, ad sinum anguli quem facit tractio potentiæ cum eadem linea.

IV.

Linea directionis vel pressionis hypomochlii, ea est quæ à centro motûs rectà ducitur ad concursum linearum tractionis, si revera concurrant. Quòd si hypomochlium habeatur pro potentia quadam adnitente, illius onus erit ad potentiam ut sinus anguli quem comprehendunt ambæ tractionis lineæ, ad

sinum anguli quem comprehendunt linea directionis hypomochlii & linea tractionis ponderis. Erit verò ad pondus ut sinus anguli quem tractiones comprehendunt, ad sinum illius anguli, quem linea directionis hypomochlii facit cum tractione potentiae; vel, onus hypomochlii erit ad potentiam, ut distantia potentiae à pondere est ad distantiam hypomochlii à pondere; erit verò ad pondus ut distantia ponderis à potentia ad distantiam hypomochlii à potentia.

Coroll. Numquam majus est onus hypomochlii, quàm cum tractiones potentiae & ponderis sunt inter se parallelæ. Imminui potest hypomochlii onus, donec tractiones sint jugo parallelæ.

V.

Unum est in quolibet gravi corpore gravitatis centrum, quod non mutat locum, nisi moles aut figura corporis mutetur: nam si quidpiam additur aut demitur corpori, si extenditur aut contrahitur corpus, gravitatis centrum ad eam partem accedit, quæ addita est aut extensa, & recedit ab ea parte cui facta detractio aut contractio.

In uno gravitatis centro vis omnis ponderis & momenti colligitur: quamobrem, 1. in motu ponderum libero, centrum gravitatis numquam recedit à linea plano horizontis perpendiculari; semper ad eam accedit quantum in se est. 2. In attollendo uno gravitatis centro, tota sentitur ponderis resistantia. 3. Unum gravitatis centrum numquam ascendit, nisi per vim exterius illatam; pars verò quælibet potest ascendere ad naturalem alterius, cui colligata est, descensum. 4. Agitur corpus quotiescumque non sustinetur centrum gravitatis. 5. Ponderis liberè suspensum non prius quiescit, quàm linea suspensionis sit perpendicularis horizonti. 6. Puncto incumbens quiescit, cum per illud punctum transit directionis linea, secus movetur eam in partem in qua reperitur gravitatis centrum. 7. Incumbens lineæ stabit immotum quamdiu directionis linea per aliquod hujusce lineæ punctum transibit. 8. Incumbens superficiæ stabit, cum directionis linea per aliquod basis sustentantis punctum transibit. 9. Quò major est basis, & centrum gravitatis propius basi, hoc major est stabilitas. 10. Descensus per lineam verticalem est ponderibus maximè natu-

7

calis; lapsus verò per lineam declivem, videtur magis secundum naturam quam volutatio.

VI.

Tres sunt libræ, sicut & stateræ species; nam centrum motûs est vel in ipso librili, vel supra vel infra librile. Ubi centrum motûs est in ipso librili; quæcumque fuerit brachiorum positura, sive horizonti parallela sive obliqua, eadem perseverabit ratio distantiarum, ex quibus dependent pondera. Ubi centrum motûs est infra librile, si libra, quæ horizontaliter disposita libratur ex æquo, ab eo situ dimoveatur ea neque consistet, neque ad pristinum situm redibit, sed perget moveri, donec permutatis brachiorum locis, horizontalem situm infra centrum gravitatis obtinuerit. Ubi denique centrum motûs est supra librile, pondera quæ horizontaliter posita æquilibratam retinent, simul ut ab eo situ removebuntur, eo statim sponte sua redibunt.

Prob. 1. Quantumlibet pondus quolibet æquipendio pensare in statera.

Probl. 2. Stateram in qua neque centrum motûs, neque pondus loco moventur, sic dividere, ut datum æquipondium possit datum pondus pensare.

Probl. 3. Componere & dividere stateram in qua, immoto æquipondio, pondus vagatur per librile.

VII.

Vectis est linea inflexibilis, apta movendis ponderibus. In omni vecte est æquilibrium inter potentiam & pondus, cum pondus est ad potentiam in ratione distantie reciproce. Potentia verò vim ponderis superat, cum ratio potentie ad pondus major est, quam ratio distantie ad distantiam reciproce.

Per vectem primi generis potest quantulumcumque potentia quantumcumque pondus attollere; hinc explicabis cur exiguæ vires ingentia moveant pondera. In vecte secundi generis vires ejusdem potentie possunt infinite crescere. Vis absoluta potentie ponderi æqualis semper ipsi prævalet. Vectis tertii generis numquam auget vires potentie.

VIII.

In vecte primi generis cum est æquilibrium inter potentiam & pondus, tum onus hypomochlii est ad potentiam,

8

ut distantia potentiae à pondere ad distantiam ponderis ab hypomochlio; est verò ad pondus ut distantia ponderis à potentia ad distantiam potentiae ab hypomochlio. Unde manifestum est onus hypomochlii æquale esse viribus absolutis tam ponderis quàm potentiae, quando tractiones sunt inter se parallelæ; imminui verò, cum tractiones sunt obliquæ. In vecte secundi generis onus hypomochlii est ad potentiam, ut distantia potentiae à pondere ad distantiam hypomochlii à pondere.

In omni vecte, quando tractiones concurrunt, onus hypomochlii est ad potentiam ut sinus anguli, quem lineæ tractionis comprehendunt ad sinum anguli, quem linea directionis hypomochlii facit cum tractione ponderis; est verò ad pondus ut sinus anguli, quem tractiones comprehendunt, ad sinum anguli, quem linea directionis hypomochlii facit cum tractione potentiae.

IX.

Cum potentiae duæ ex duobus vectis capitibus pondus medium sustinent, possunt ex potentiae esse sibi mutuo instar hypomochlii. Hinc explicabis, cur 1. duo bajuli pondus super lignum ferentes, non æquè graventur, si pondus non ex æquo distet, sed magis prematur is cui pondus est vicinius. 2. Media in phalanga consistente pondere, non æquè premantur phalangarii per spatium declive, sed prior in descensu, posterior in ascensu magis prematur.

X.

Quando hypomochlium non est instar unius puncti, non est in omni situ eadem ratio potentiae ad pondus; sed minor in situ obliquo infra horizontem, major in situ obliquo supra horizontem. Cum pondus ex vectis capite pendulum facit semper angulum rectum cum plano horizontis, potentiae verò tractio est vecti perpendicularis, vis potentiae major est in situ obliquo, quàm in situ horizontali. Si centrum ponderis sit supra vectem, & directio potentiae vecti perpendicularis, minor erit ratio ponderis in situ obliquo quàm in horizontali, & minor in situ obliquo supra horizontem quàm infra. Possunt plures vectes sic adhiberi, ut vires crescant in ratione vectium decupla, verbi gratiâ, aut qualibet alia multiplici.

Sucula, Ergata, Tympanum & Rotæ dentatæ revocantur ad vectem, eorumque rationes ex vectium rationibus debent æstimari; adeoque majores sunt potentiæ vires, quò majores sunt rotarum diametri, aut longiores scytaalæ. In tympanorum versatione cavendum est ut linea tractionis faciat semper angulum rectum cum extremo radio; id verò si fieri non potest, ut in geraniorum tympanis, non augentur vires juxta rationem semidiametri; sed ad hunc quem diximus modum, ubi de tractione obliqua egimus.

Possunt tympana, suculæ & ergata sic componi, ut crescant potentiæ vires in qualibet ratione multiplici. Cùm rotæ dentatæ sunt ejusmodi, ut dentes unius inferantur dentibus tympani alterius, earum vires cognoscentur, si productum ex semidiametris rotarum in se invicem ductis multiplicetur per productum ex semidiametris tympanorum in se invicem ductis.

XII.

Si tria pondèra A B C ita collocentur, ut duo A C trahant capita funis circa puncta D & F, hinc & inde circumacti, tertium verò B trahat funis medium, pondus B erit ad pondus A, sicut sinus anguli D B F, quem ambæ partes funis à capitibus tracti comprehendunt, est ad sinum anguli F B E, quem pars funis tracta pondere G facit cum linea directionis ponderis B. Quòd si loco ponderis C, cogitetur funis alligari in puncto F, & loco ponderis A, potentia sustineat pondus B, vis absoluta potentiæ erit ad pondus B, ut sinus anguli E B F ad sinum anguli F B D, & onus puncti F erit ad pondus B, ut sinus anguli D B E ad sinum anguli F B D.

Si tractions F B & D B sunt parallelæ, potentia consistens in D, dimidiam tantum ponderis B partem sustinet, sed plus quàm dimidiam partem, cùm tractions concurrunt. Quò acutior est angulus, quem ambæ tractions comprehendunt, hoc majus esse debet pondus B, ut cum aliis duobus faciat æquilibrium; hoc verò minus, quò est obtusior. Quamobrem cùm funis longior semper aliquid ponderis habeat, nunquam potest in rectam lineam extendi à quacumque trahatur hinc & inde potentia.

XIII.

Quando unius trochleæ armamentum ibi alligatum est,

quò trahendum est pondus, funisque ductarius sic per trochleæ orbiculum trajicitur, ut in uno capite sit pondus, in altero potentia, ad æquilibrium requiritur tanta potentia, quantum est pondus; onusque pressionis est ponderis duplum, dummodo tractiones sint inter se parallelæ. At verò si tractiones non sunt parallelæ, vires potentia & ponderis & onus hypomochlii sunt æstimandæ ex iis quæ hætenus tradita sunt.

XI V.

Cùm Trochleæ armamentum movendo ponderi alligatum est, & unum funis ductarii caput iis adhæret partibus, versus quas movendum est pondus; alterum verò trahitur à potentia, tum ad faciendum æquilibrium, sufficit potentia ponderis sub-dupla, si parallelæ sint tractiones; at si obliquæ, vis relativa potentia est ad vim ponderis, ut sinus anguli quem faciunt ambæ tractiones ad sinum dimidii hujus anguli.

XV.

Quando plures Trochleæ, vel duæ singulæ Trochleæ pluribus orbiculis instructæ, alligantur aliæ movendo ponderi, aliæ eo loci quò trahendum est pondus, ita ut unum funis ductarii caput ad immobilium partes religetur, tum si tractiones sunt parallelæ, singuli Trochlearum mobilium orbiculi duplicant potentia vires, si tractiones omnes sunt obliquæ; sed eadem ratione, pondus absolutum erit ad potentiam ipsi æquilibrem, ut sinus anguli quem faciunt duæ tractionum lineæ multiplicatus per numerum Trochlearum mobilium ad sinum dimidii hujus anguli.

Quòd si non una est & eadem inclinatio tractionum, mutantur potentiarum rationes pro diversis finuum rationibus. Verùm cùm sexcentis modis possint ejusmodi Trochleæ componi & attrahi, brevitati servientes, quæ pluribus à nobis disputata sunt in præsentia, omittimus.

XVI.

Quando funis ductarii caput alligatur ad partes Trochleæ mobilis, tunc per primam Trochleam mobilem potentia triplicatur: per cæteras verò Trochleas tantum duplicatur, si tractiones sunt parallelæ. Quòd si tractiones non sunt parallelæ, rationes potentia possunt facile cognosci ex iis quæ superius dicta sunt.

Problema. Sic collocare Trochleas, ut per earum singulas crescant potentiae vires secundum proportionem duplam.

XVII.

Rationes ponderum in planis declivibus, faciem habent explicationem ex his quae haecenus dicta sunt. Quando pondus in plano declivi sustinetur, pondus & potentia sunt in ratione reciproca sinuum angulorum quos faciunt tractio potentiae & directio ponderis cum recta linea quae ducitur ab earum concursu perpendiculariter in superficiem declivem. Onus autem plani declivis est ut sinus anguli quem comprehendunt directio ponderis & tractio potentiae.

Corr. 1. Cum linea tractionis potentiae parallela est plano declivi, tum potentia ponderi aequilibris est ut altitudo plani, pondus ut longitudo; onus plani inclinati ut basis.

Corr. 2. Quò obtusior est angulus quem linea directionis ponderis & linea tractionis potentiae comprehendunt, eò minus est onus plani declivis, & major potentiae ratio ad pondus, scilicet pro sinuum rationibus.

Corr. 3. Videtur à vero declinare P. Paulus Casatus, cum ait libro 1. cap. 14. Mechanicorum gravitationem in planum horizontale esse ad gravitationem in planum declive, ut secans anguli inclinationis ad excessum secantis illius supra radium.

Corr. 4. Intelligitur quantum pondus pluribus planis inclinatis incumbens, gravitet in singula.

Corr. 5. Cochlea revocatur ad planum inclinatum.

EX MECHANICA ANIMALIUM.

SAPIENTISSIMUS naturae artifex Deus omnes omnium animalium partes ita fabricavit & aptavit inter se, ut nihil quicquam ad Mechanicae leges acuratus possit excogitari.

I.

Corpori subjiuntur ossa, quibus tota moles fulciatur. Ossium commissurae plerumque rotundae sunt, laeves & lubricae, ut artuum inflexiones facilius fiant. At ne stantis animalis positus parum firmus foret & stabilis, tendines & muscoli, funiculorum instar, suis in sedibus ossa retinent, quae columnarum & vectium officium faciunt, columnarum quidem

cum erecta & aliis imposita corporis molem duritie sua fulciunt; vectum verò cum musculis & tendinibus vel sustinentur, vel moventur: Unde intelligitur quì fit ut senes, pueri, ebrii, pavidi, atque alii ejusmodi facilè labantur.

II.

Medici tres faciunt ossis partes præcipuas. Prima, proprium ossis nomen retinet; altera, dicitur epiphysis; tertia, apophysis. Prima, omniumque durissima, mediam sedet occupat varias tornata in figuras, prout suus est usus.

Epiphysis sive appendix, est os rarioris laxiorisque substantiæ alteri per symphysim, ad firmiorem facilioremque articulationem annexum. Non omnibus ossibus adnascuntur epiphyses; neque enim ulla cernitur in maxilla inferiore. In quibusdam est unica; in aliis, duplex; in aliis, triplex, &c.

Apophysis sive projectura, vulgò definitur à Medicis pars ossis legitima ex ipso osse prorumpens & extra superficiem planam extuberans, ad ossium tutamen, atque ad multarum partium & maximè musculorum exortus & insertiones. In singulis fere ossibus sunt apophyses, at in vertebris sunt maximè omnium conspicuæ.

III.

Epiphysium & Apophysium varietas à figurarum varietate petitur. Quæ rotundo tubere prominet, dicitur caput. Quæ ex principio gracili sensim dilatatur cervicis instar, appellatur cervix. Quæ verò definit in mucronem, appellatur Mucro, sive *Corone*. Caput duplex est; oblongum, quod capitis nomen retinet; & depressum, quod condylum vocant. Cervix est uniusmodi, atque ut plurimum convenit apophysi, sicut caput epiphysi. *Corone* multiplex est, nam vel styli, vel anchoræ, vel rostri corvini, vel mammaram similitudinem refert.

IV.

Ossium cavitates articulationis causâ constructæ sunt; aliæ profundæ sunt; aliæ non item. Quæ profundæ sunt, & magnis oris atque superciliis circumdatae, dicuntur Cotylæ, aliæ apellantur Glenæ.

Si osse unico eoque continuo constaret animal, id certe neque flecti, neque flectendi, neque circumagi, neque progredi, aut apprehendere posset. Ad motuum ergo varietatem, multiplex est ossium forma, figura, situs, ordo, structura &

compositio, quod infinitum foret sigillatim recensere.

V.

Ossa ossibus aptantur, vel per articulationem, vel per symphysem. Definitur articulatio, naturalis ossium structura, in qua duorum ossium extrema sese tangunt. Symphysis, naturalis ossium unio, per quam ossa quæ duo erant, continuantur, & unum fiunt: adeo ut in symphysi sit ossium continuïtas, in articulatione contiguitas. Articulatio duplex est, diarthrosis & synarthrosis; illa est cum motu evidenti, hæc nullum motum habet, aut vix sensibilem. Tres sunt Diarthrosis species, enarthrosis, arthrodia, & ginglymus. Prima cum profunda est cavitas & oblongum caput; secunda, cum parum ad modum alta cavitas & depressum est caput; tertia, quando os idem excipit & excipitur. Tres etiam sunt Synarthrosis species, futura, harmonia & gomphosis. Sutura vel ferrata, est vel ad unguem. Harmonia fit per simplicem lineam vel rectam, vel obliquam. Gomphosis, est cum os ad modum clavi figitur. Tertiam quandam articulationis speciem Galenus dubiam & ancipitem appellat, quæ habet aliquid commune cum diarthrosi & synarthrosi. Symphysis duplex est; ossa enim mollia & fungosa sine medio coalescunt ut Epiphyse pene omnes: quæ verò ficciora sunt & duriora, vinculo colligantur aliquo: unde syncondrosis, si vinculum fuerit cartilago: synneurosis vel per syndesumum, si nervus aut ligamentum: syssarcosis, si caro vel potius musculus fuerit.

VI.

Plerique omnes articulorum & ossium motus ferè circulares sunt, aut ex circularibus compositi. Centrum motus est in ipso articulo, quod in conversione locum mutat, estque in aliis atque aliis locis, quod non potest acurate definiri, nisi forma, figura & natura tam ossium quàm articulorum cognita perspectaque sit ad omnem Mathematicam acurationem. Animalium motus alii sunt spontanei, alii naturales. Tria sunt motuum spontaneorum veluti organa (anima enim est eorum omnium causa) cerebrum, nervi & musculi. Cerebrum imperat: nervus imperium deferat: musculi obsequuntur. Efformatis enim in cerebro rerum objectarum imaginibus, anima cogitat, utilesne sint anxietati: unde motus principium; nervi facultatem movendi, seu spiritus animales ex cerebri imperio deferunt.

(qua verò ratione non definimus.) Musculi , acceptis spiritibus , contrahuntur , contractique partes quibus alligati sunt , vel adducunt , vel reducunt , flectunt , vel torquent : unde Galenus musculum definiuit organum motus qui fit secundum impetum. Nervi , qui motus naturales efficiunt , derivantur à cerebello ; qui spontaneos , ex cerebro vel spina dorsi.

VII.

Musculus est pars organica nervis , fibris , carne , venis , arteriis , & propriâ constans tunicâ. Medici tres in partes musculum dividunt , scilicet caput , ventrem & caudam. Caput fit ex ligamentis , quibus inferuntur nervi. Venter constat ex pluribus venis , arteriis , fibris carneis & nerveis , quarum alia est aliis in musculis compositio. Cauda musculi appellatur tendo , quem putat Galenus formari ex confusis permixtisque ligamentorum & nervorum fibris : verum non omnes musculi suum habent tendinem , sed induntaxat qui validum aut continuum aliquem motum efficiunt.

VIII.

Destinati movendis ossibus musculi , desinunt in tendines , insertos , non commissuræ , non extremo ossis movendi termino , sed prope ipsius articulationem. Caput musculi oritur vel ex ossis capite , vel ex condylo , vel ex glene alterius ossis : quamobrem musculus cogitari potest non absimilis funi crassiori , qui attollendo ponderi alligatus , moxque plures divisus in funiculos , à pluribus simul potentiis trahitur ; hujus enim fibræ vel accessu , vel motu , vel dilatatione spirituum , turgescunt , contrahuntur , pondusque attrahunt , non secus atque funis cannabeus acceptâ aquâ.

IX.

Quadruplex est musculi motus , contractio , extensio , decidentia , & motus tonicus. Contractio , est prima germanaque musculi actio , quâ membrum cui alligatus est , in hanc vel in illam partem inflectit : namque si musculum transversum secueris , pars una versus caput , altera versus caudam contrahetur. Extensio est secundus atque , ut ita dicam , adventitius musculi motus ; neque enim à se ipso , sed ab alio extenditur : quamobrem omni fere musculo additus est socius contrarii motus artifex , nempe flexori additus est ex-

tenfor, abductor adductor, levatori depressor, iique musculi appellari solent antagonistæ. Decidentia fit, cum cessante spirituum affluxu, musculus nativo suo ponderi permittitur. Motus denique tonicus ille est quo fibræ jam extensæ eodem in statu remanent. Infinita prope musculorum varietas petitur maximè ab eorum substantia, mole, figura situ, origine, insertione, textura, partibus, usu & actione.

X.

Si muscoli tendo alligatur ad tuberculi latus, ejusque directio per articuli centrum non transeat, numquam flecti poterit articulus, quin absoluta musculi vis majorem ad articuli resistantiam habeat rationem, quàm distantia centri gravitatis ossis ad semidiametrum articuli.

XI.

Si tendines extremi, non ossium tuberculis, sed eorum in confinio alligabuntur, revolutiones articularum poterunt semicirculis majores fieri, eorumque in conversionibus totis circulo semidiametris distabunt tendines à tuberculorum centrīs: unde apophysium usus manifestus est. Non fuerunt alligandi tendines circa extremam ossis movendi partem.

XII.

Absoluta musculi potentia semper major esse debet toto articuli flectendi pondere: revocatur enim musculus ad veterem tertii generis.

Facile adducor ut credam spiritus animales aut alia ejusmodi moventis animæ instrumenta, quibus inflantur & contrahuntur muscoli, insinuare sese in poros fibrillarum, quemadmodum aquæ per aërem vagantis guttulæ sese penetrant in tenues funis cannabei poros, instar totidem cuneorum, quorum tanta est potentia, ut sexcentas interdum libras attollat una aquæ uncia.

XIII.

Vis absoluta duorum musculorum, bicipitis & brachiei cubitum flectentium est plusquam vigecupla ponderis ab extremis digitis appensi, & cum brachium supinum in rectam fere lineam horizontaliter extenditur. Ubi notandum est majorem esse vim musculi bicipitis, quàm brachiei, quia bicipitis caput alligatur extremo humero: brachiei verò caput medio fere brachio adhæret.

Quando humerus est horizonti perpendicularis, cubitus

verò parallelus, majus sustineri potest pondus, quàm ex porrecto brachio. Cùm humerus & cubitus perpendiculares sunt horizonti, tum pondus tantum sustineri potest quanta est firmitas & tenacitas ligamentorum.

XIV.

Si thorax, femur & tibia sint in plano horizontis, ita ut genu deorsum vergat, & pondus librarum 67. sustineatur ab extremo pede pendulum, vis motiva absoluta musculorum quatuor tibiam flectentium erit par libris circiter 949.

Quòd si tibia sit horizontaliter extensa, erectis ad perpendiculum femore & thorace, eadem vis musculorum absoluta pondus longè minus ferre poterit, nempe librarum circiter 30.

XV.

Vires musculorum qui vel brachium vel tibiam flectunt, duplò majores esse debent, quàm propositionibus superioribus definitum est: adeoque vires musculorum bicipitis & brachiei, pares libris mille centum viginti; & vires musculorum tibiam inflectentium, nempe seminervosi, semimembranosi, gracilis, & bicipitis, pares libris mille octingentis nonaginta octo.

XVI.

Vires absolutæ musculorum tibiam extendentium, nempe crurei & duorum vastorum, sunt fere sextuplæ ponderis prementis, adeoque cùm totius corporis pondus est librarum circiter 180. & pondus cervicibus impositum ducentarum librarum; vires absolutæ eorum musculorum sunt fere pares libris mille ducentis & octoginta. Vis absoluta muscoli pedem extendentis, qui soleus dicitur, est tripla ponderis prementis, adeoque par libris 1140.

XVII.

Si hominis brachium manu supina horizontaliter extendatur, atque ex extremis fere digitis pondus appendatur quam sustineri potest maximum, tum vis absoluta musculorum omnium, quibus ejusmodi pondus sustinetur, est ad illud saltem ut 209 ad unum, quo fit ut si ex digitis extremis appendantur novem libræ cum semisse, vis absoluta musculorum par futura sit libris fere bis mille. Brevitati consulentes, plura de musculis omittimus dicere.

