

civili aut politico. Tandem geographia alia est *sacra ecclesiastica*, quae nempe eas percurrit regiones, de quibus mentio fit in sacra scriptura, et in historia ecclesiastica. Haec autem geographiae pars varias pro commoditate divisiones admittit. Ita geographia ecclesiastica ratione iurisdictionis dividi potest in *patriarchatus, primatus, dioeceses* cet. Ex his manifestum est, cultiori cuilibet hominum conditioni utilissimam esse geographiam, immo geographiam *nescire turpe magis est, quam scire gloriosum.*

CAPVT II.

De corporibus aliis in terrae gremio potissimum considerandis.

Corpora in terrae gremio conclusa generali *fossilium* nomine appellantur. Alia fossilia in terrae visceribus generantur atque formantur; haec *nativa* dicuntur. Ad hanc classem pertinent *terrae, lapides, metalla* cet. Alia autem fossilia terrae propria non sunt, et *extranea* vocantur, qualia sunt *piscium, quadrupedum ossa, ligna, plantarum corpora* terrae visceribus ignoto casu sepulta. In terrae gremio recluduntur innumerabiles succorum species, aliaque plurima infinito pene numero corpora. Ex corporum illorum concursu oriuntur aliquando intestini, vehemen-

tissimique motus, atque hinc nascuntur persaepe subterranea, atque etiam meteora phaenomena. In tanta rerum copia, quae universam fere historiam naturalem continet, pauca dumtaxat corpora considerabimus, quae physicorum contemplationi proprie subiacent. Quare hoc ultimum physices caput in duos dividemus articulos. 1. Erit de ferro et magnete, illorumque mutua attractione, ubi etiam de vi electrica. In 2. articulo alia contemplabimur corpora, quae ad subterranea meteora phaenomena videntur pertinere.

ARTICVLVS I.

De ferro et magnete illorumque vi attractiva, ubi etiam de electricitate.

I.
Ferri et magnetis quaedam sunt proprietates admirandae potius quam hactenus explicandae. Primo autem adnotandum est, magnetem haberi posse veluti lapidis speciem, quae ex ferro, oleo et sale coalescit. In hoc lapide quattuor effectus praecipuos considerabimus, scilicet *vim attrahentem* aut *repellentem*, *vim communicativam*, *vim directricem*, ac tandem *vim inclinatricem*, de quibus ordine dicendum est. Atque ut a vi attrahente initium ducamus, sciendum est, magnetem trahere ad se multa corpora, sed

potissimum magnetem alium, ferrum et arenam illam lucidam, qua ad exsicandos recens scriptos characteres uti solemus. Si magnes ad corpora ista admoveatur, statim videbuntur ea sponte moveri versus magnetem, et quidem maiori vel minori cum velocitate pro maiori vel minori eorum pondere. Velocius enim ruunt corpora ista versus magnetem, si minorem habeant molem; immo si magnitudinem paullo maiorem habeant, manebunt etiam immota, neque magnes tantam habeat vim, qua ea ad se rapiat. Attractio autem ista mutua est. Non minus enim magnes trahit ad se magnetem alium vel ferrum, quam trahitur ab illis, quod demonstravimus in physica generali, ubi de actione et reactione. Ceterum magnes nec trahit omni ex parte, nec aequallem in omnibus sui partibus virtutem habere deprehenditur. Donatus est enim magnes plerumque polo duplici, quorum alter trahit ad se, alter vicissim repellit; si scilicet magnes magneti opponatur, non vero si ferrum magneti. Ferrum enim semper et omni ex parte trahitur, quamquam non aequè vehementer omni ex parte. Id vero intelligendum est de ferro, quod magneticam vim non adhuc sibi comparavit. Nam ferrum postquam magneticam vim adeptum est, a magnete repellitur non minus ac magnes alius. Quoniam vero in polis virtus trahendi maxi-

ma est, ii deteguntur ope scobis ferrae vel etiam arenae, quae ita circa magnetem sese componit, ut semitas quasdam veluti sulcos efficiat; ut ibi autem sulci ibi convergunt, ibi reperiuntur poli. Linea utrumque polum coniungens dicitur *axis magnetis*, a qua etiam autem dicitur planum ad axem perpendicularare, ipsumque axem bifariam et aequaliter dividens. Magneticis polis idem impositum fuit nomen, quod globi nostri polis, unus nempe *septentrionalis* sive *borealis*, alter *meridionalis* sive *australis* dicitur. Etenim si magnetem ex filo libere suspendas, sponte sua in hunc se disponit situm, ut polus septentrionalis septentrionem, australis austrum respiciat, etsi non accurate nec aequaliter ubivis locorum. *Meridianus magneticus* appellatur planum ad magnetem perpendicularare secundum longitudinem axis; ac proinde transit per polos. Sunt autem poli magnetis puncta mutabilia. Si magnes per medium axem leni manu secetur, quaelibet pars duos acquirit polos. Partes quae erant sub aequatore contiguae ante sectionem, et quae poli non erant, polorum vim habent; immo pars quaelibet polus borealis vel australis fieri posset, sectione facta maioris magnetis polo australi vel boreali propius. Idem contingeret parti cuilibet dimidiae, si eodem modo mediae secarentur. At si magnes non secetur per medium axem, sed secundum longitu-

dinem, habebuntur quoque poli quattuor, quorum duo *eiusdem nominis* in ea manebunt parte, in qua positi erant ante sectionem, et in qualibet parte formabitur novus axis priori parallelus. Phænomenon autem plane singulare prebent magnetis poli. Nempe duorum magnetum poli, si fuerint diversi nominis, sese mutuo attrahunt; secus autem, si eiusdem nominis fuerint, nimirum polos septentrionalis trahit australem, sed non vicissim duo septentrionales vel australes sese mutuo attrahunt; immo sese fugiunt, sive repellunt. Quare poli diversi nominis dicuntur *amici*; poli autem eiusdem nominis *inimici* appellantur.

II. Magnes donatur virtute alia, quae *communicatrix* dicitur; eo quod magnes vim suam attrahentem ferro aut calybi facile impertiatur. Si super polo cuiusvis magnetis, vel prope eum lenta manu ducatur, ferrum secundum sui ipsius longitudinem, et eadem servata directione, magnes huic ferro virtutem suam ita communicabit, ut ferrum ipsum, ad vim attrahentem quod attinet, nihil prorsus a magnete differat. Nec tamen magnes de viribus suis deperdit quidquam, et i centena ferramenta vi sua impræghaverit. Non desunt tamen, qui adfirmant, magnetes imbecilliores evadere. At illud certum est, ferrum ductum circa magnetem binos polos sibi comparare, qui iisdem donati sunt

proprietatibus, quibus pollent ipsius magnetis poli. Neque magnes tantum vim suam ferro communicat, sed etiam ferrum acceptam virtutem magneticam ferro tribuit, atque etiam alteri magneti. Diversis artificii comparantur magnetes *artefacti*, illud vero præcipuum est atque optimum.

Adhibeantur lamellae calybeae eximiae laevigatae, summaque industria temperatae, quae singulae eandem habeant longitudinem, latitudinem et crassitiem, sintque circiter sex pollicibus longae, quinque lineas latae, unam vero lineam crassae. Si autem illarum longitudo augeatur, in eadem ratione auferi debent dimensiones singulae. Rebus ita comparatis, cuilibet lamellae seorsum vis magnetica communicetur, potenti magnete adhibito. Deinde lamellae illae inter duas laminas ferreas vel calybeas ita constituentur, ut suis polis oppositis eas contingant, quae quidem præparatio *armatura* vocatur, atque ita habebitur magnes *artefactus*. Non solum magnetis ope, sed etiam sine magnete ullo parari potest vis magnetica. Laminulae calybeae probe laevigatae incudi etiam eximie perpolitae imponantur, eaque secundum longitudinem, eandemque directionem atterantur ferro verticali satis magno, cuius extremitas inferior sit in rotundum conformata, et bene expolita. Si operatio illa per singulas lamellae calybeae facies, quantum satis

est, iteretur, exiniam virtutem magneticam adquiret lamella calybea, non secus ac si exquisito magnete tacta fuisset. Id autem notandum est, ad septentrionem dirigi illam magnetis extremitatem, a qua factum fuit attritus initium, contra autem ad meridiem convertitur extremitas altera, in qua attritus desinit.

Sine ulla magnetis ope egregiam vim magneticam natura aliquando suppeditat. Ferrum oblongum in loco sublimi positum, et in situ verticali satis diu detentum, mutatur in praestantissimum magnetem. Potentissimam vim magneticam persaepe demonstrarunt virgae ferreae in aedium tectis, templorumque fastigiis erectae. Insignem vim magneticam adquisivisse aliquando feruntur coelesti fulmine percussa ferramenta. Traditur, cubiculum aliquod fulmine tactum fuisse, in quo cultri aliaque id genus ferra plurima continebantur: id autem contigit omnino singulare: ferramentorum pars fulminis vi soluta fuit et liquefacta; pars autem alia insignem adquisivit virtutem magneticam, qua clavos annulosque ferreos ad se rapiebat. Plurimis modis sive natura, sive arte generatur vis magnetica, sed hos recensere longius foret.

III. Virtute alia donatur magnes, ob quam fit, ut magnes polos suos praeter propter ad mundi polos convertat. Magnes enim cymbae lignae ita impositus, ut axem habeat horizon-

tis plano parallellum, si in amplo vase, quod aqua plenum sit, innatet, paulatim sic convertet se, ut determinatas semper coeli plagas suis polis respiciat, quarum quidem coeli plagarum una est utcumque *borealis*, altera autem utcumque *australis*. Huic magnetis virtuti referendum est praestantissimum *nauticae acus* inventum, quod in arte nautica magnam praestat utilitatem. Acus calybea oblongior vi magnetica imbuitur, acutaeque pinae medio sui imponitur, ut libere verti possit. Ad mundi fere polos ipsa suos polos dirigit. Apex, qui respicit *boream* dicitur *polus boreus* et *septentrionalis*; qui vero *austrum* respicit, *polus australis* aut *meridionalis* vocatur. Acus nautica, ne ab aëris motu vexetur, capsula ad custodiam coercetur. Quare tale instrumentum *pixis nautica* appellatum est. At dolendum est, quod ad maiorem nauticae artis utilitatem acus magnetica ad mundi polos sese non componat accurate, variationibusque plurimis sit obnoxia. Si *pixis* magnetica ita constituatur, ut acus terrestri meridiano respondeat, idque fiat in plurimis terrae locis; observabimus, directionem acus magneticae a directione ipsius meridiani deflectere, nec quidem in omnibus locis aequaliter, sed magis vel minus pro vario locorum situ. Talis aberratio acus magneticae a meridiano appellatur *declinatio*. Praeterea in ipsa declinatio

ne mutatio fere perpetua deprehenditur etiam in eodem loco non solum diversis annis, sed etiam diversis diebus, et per varias eiusdem diei horas. Sic Parisiis anno 1550 magnes ad orientem declinabat gradibus octo, anno 1580 gradibus undecim, anno 1566 polos accurate respiciebat, anno 1700 gradibus octo declinabat versus occidentem. Quod autem Lutetiae accidit, idem quoque in singulis terrae locis observatum est, sed diversa plane mutationis lege, immo potius nulla, quae subtilissimis etiam observationibus hactenus innotuisse potuerit. Praeter hanc universalem declinationis variationem, ex certis quibusdam specialibus circumstantiis et conditionibus alias quoque mutationes plurimas interdum subit acus magnetica. Ferrum acui magneticae proximam illius declinationem plurimum turbat; aliquando etiam meteora in acus declinatione insignem variationem inducunt. Anno 1724 in latitudine boreali $41^{\circ} 10'$ et in longitudine 28° die 2 septembris, perturbatis motibus, ita agitata est acus magnetica, ut ad dirigendum iter nullius potuerit esse usus. Eamdem agitationem patiebantur acus aliae plurimae vi magnetica recens imbutae, ille autem vehementior inordinatusque motus horae integrae spatio perduravit, quo deinde cessante pristinam directionem acus magneticae recuperarunt. Eamdem vim directivam aliquando suspensam pe-

ritissimus navium praefectus D. Ellis. Saeviente acutissimo frigore, navique magno gelu circumdata, semel deprehendit vi sua directiva fere destitutas fuisse acus singulas; aliae autem ad plagas oppositas sese aliquando dirigebant. His tamen non obstantibus, quae minus frequentes sunt, acus magneticae variationibus, maximae tamen utilitatis est pixis magnetica. Declinatio enim satis accuratis observationibus ut plurimum nota est.

IV. Superest tandem consideranda magnetis virtus *inclinatrix*. Parata acu calybea, magnetica vi nondum imbuta, inventoque gravitatis centro, ita ut ipsum gravitatis centrum apici styli immineat, acus aequilibrata manebit, situmque horizonti parallelum obtinebit, neutra extremitate se vel attolente vel deprimente. At si huiusmodi acus concipiat vim magneticam, et stylo eadem ratione imponatur, cuspidis eius borealis in his nostris regionibus borealibus deprimet sese aliquantulum, oppositus autem australis vicissim sese extollit. Nec depressio cuspidis unius, et elevatio alterius aequalis est in omnibus terrae locis. Eo enim minor observatur, quo minor est locorum distantia ab aequatore; et contra eo maior, quo loca sunt polis propiora, ac proinde acus magneticae *inclinatio* ex ipsa locorum latitudine pendere videtur. Haec phaenomena deprehenduntur in hemisphaerio nostro boreali. At trans-

lata acu ad oppositum hemisphaerium australe, tunc vicissim cuspis australis deprimet sese, borealis autem sese attollet, et eo magis, quo propior fuerit locus polo australi. Hinc consequens videretur, acum manere aequilibratam in aequatore, in polis autem eo usque inclinari, ut perpendiculariter insistat ad terram. Haec autem acus magneticae inclinatio maiores, quam ipsa declinatio, variationes patitur, non solum in diversis terrae locis, sed etiam in eodem loco, et per diversas diei horas. Verum huius variationis partem aliquam referenda esse, observatum est, ad resistantiam, quam ex mutuo axis attritu patitur acus magnetica, antequam ad aequilibrii situm perveniat. Et quidem diligenter observata acus magneticae inclinatione, ea variabilis omnino deprehendebatur, iisdem licet manentibus experimenti circumstantiis. Paratae fuerunt diversae acus magneticae quod ad omnes condiciones simillimae: vix unquam eandem inclinationem ostenderunt acus duae, immo differentiae 10 vel 12 gradus aliquando superabat. Ex illa inclinationis inconstantia factum fuit, ut hanc variationis partem arte aliqua corrigendam proposuerit academia parisiensis, adnexo de more praemio, quod reportavit Doctissimus Daniel Bernoullius, qui subtilissima acus magneticae structura huius erroris, vel differentiae partem aliquam sustulit.

V. Quod spectat ad effectuum magneticorum causam, fatendum est, nihil esse in physica obscurius. Quare ne varias quidem referre volumus physicorum hypotheses, quibus explicatis non sumus doctiores. Generatim observare satis erit, attractionem magneticam ex ferri magnetisque particulis atque illarum textura pendere. Et quidem mutata particularum dispositione generatur vel destruitur vis magnetica, frequentius intenditur, vel remittitur, quod iam variis exemplis ostendimus. Ita si ferrum magnetica vi imbutum valide percutiatur, si igni subiciatur, si violenta manu torqueatur, vi magnetica destituitur. Si vires attractivae fuerint ex una parte maiores, quam ex altera, poli ex una parte erunt *attractivi*, ex altera *repulsivi*. *Communicatio* virtutis in eo sita esse potest, quod ferri particulae sine ullo ordine dispositae ob magnetis vicini actionem mutuam positionem mutent, tumque se prodeum magnetica vis in ferro quoque. Eadem de causa filum ferreum, quod magneti adfrictum virtutem contraxit, poterit virtutem amittere, si motu contrario ducatur ita, ut conveniens partium positio turberetur. *Directio* acus ad certas terrae plagas polo proximas hinc oriri potest, quod per universam quidem tellurem ingentes lateant sub ipsa superficie massae ferri, et magnetis, sed multo plures, quam alibi, versus polos. Hac enim de cau-

sa fieri poterit, ut acus magnetica non dirigatur accurate versus polum, sed hinc inde aberret. Si eiusmodi fodinae minores per universam terram nullo certo ordine dispersae sint, inde intelligetur, in magnetis declinatione nullum esse certum ordinem. Huius rei imaginem quamdam habere possumus, si maiorem aliquam eximiae virtutis magnetem ad mensae caput colloceamus, tum alios minores magnetes dispergamus sine ordine, acus se ad magnum magnetem potissimum diriget, minorum tamen magnetum actionibus nonnihil turbabitur directio. Eadem quoque erit *inclinatio* causa. Videmus enim, acum magneticam inclinari statim, si ferri fodinis proxima fuerit. Iam vero si haec sit effectuum magneticorum generalis causa; quidni fieri poterit, ut quotidie parum admodum et fere nihil mutetur directio, quae mutatio temporis progressu crescat, et tandem postingentes terrae motus statim vel maxime augetur, vel etiam minuatur? Nimirum fodinae perpetuas subeunt mutationes, novae alibi generantur augenturque, alibi minuuntur et pereunt. Itaque perpetua est mutatio, exiguo tempore *exigua*, tempore longiori maior irregularis omnino si mutatio ipsa in fodinis irregularis fuerit. Quae quum ita sint, non repugnat ad generalem attractionis legem referri posse effectus magneticos, qui proinde ex particularum figura, textura, mutua

positione pendent. Quae quidem omnia nos latent, et utinam fortasse non semper lateant. Quare generatim rem difficilem explicavimus parum solliciti de subtilissimis effluviis, quae tenuitate sua acutissimos oculos effugiunt, remotasque massas vi maxima connectunt.

VI. Cum vi magnetica aliquid adfinitatis habere videtur vis *electric*a. Antiquis etiam philosophiae temporibus notum fuit, *succinum*, quod etiam *electrum* dicitur, eam vim habere, qua paleolas levique corpuscula attrahat, atque ideo virtuti huic attractivae factum est *electricitatis* nomen. Progressu temporis haec eadem vis in *sulphure*, *cera obsignatoria*, corporibusque aliis *bituminosis* et *resinosis* observata fuit. Virtutem electricam in *vitro*, *gemmis*, *bombice*, *lana*, *capillis* experti sunt deinde physici. Dura enim siccaque manu perfrictis corporibus illis, leviuscula quaeque corpora ad se rapiunt. Idem tentatum fuit in aliis plurimis corporum speciebus, nullumque inventum fuit corpus, quod sua natura non foret electricum, vel electricitatem non posset accipere. Quod ut intelligatur, duplex distingui debet corporum electricorum genus. Alia dicuntur corpora *per naturam electrica*, quae nempe perfricta electricitatem demonstrant. Alia autem per longum etiam tempus attrita nullum electricitatis indicium praebent, electricitatem tamen ex corporum electricorum vicinia

haurire possunt atque accipere, et ideo vocantur *electrica per communicationem*. Ita quamvis metalla et fluida nullam ex attritu electricitatem possint concipere, iis tamen electricitas variis artificiis conciliari potest. Si ferram aliquod tubis duobus vitreis horizontaliter sustineatur, vel funiculis sericis suspendatur, vel etiam resinosa massae incumbat, ferrum illud admoto vitreo tubo debite perfricto, vim electricam admittet. Eodem artificio electricitatem accipient fluida atque corpora non electrica. Porro in electricitatis phaenomenis non solum consideranda est attractio, sed etiam repulsio, quae ut plurimum attractioni succedit. Ita si auri foliolum a tubo electrico attrahatur, rursus ab eo repellitur, atque per vices varios itus et reditus seu subsultus edit. Vix conspicua est repulsio, si debilior sit electricitas; at si valida sit, corpusculum attractum statim repellitur. Tandem si potentissima sit electricitas, nullum inter tubum et corpusculum observatur contractus; sed corpusculum repellitur, ubi ad duorum vel trium pollicum a vitro distantiam pervenit. Eandem attrahendi et repellendi vim acquirit metallum, si vi electrica *per communicationem* imbutum fuerit, idemque succedit in corporibus omnibus non electricis. At aliae multae attractionis et repulsionis conditiones summa attentione considerari debent.

VII. Ex attractionis repulsionisque phaenomenis aliqua colligunt physici, et quidem merito ut nobis videtur. I.^o Leviora corpuscula a corporibus electricis attrahuntur, donec eandem cum attrahentibus electricitatem adquirant, illorumque atmosphaerae ad eandem redigantur densitatem. II.^o Hac densitate acquisita, desinit attractio incipitque repulsio. III.^o Haec repulsio viget tantum inter corpora, quae ad eundem electricitatis gradum pervenerunt. IV.^o Tandiu viget haec repulsio, quamdiu manet eadem atmosphaerarum densitas, qua perturbata, fit iterum attractio, donec aequalis densitas restituatur, rursusque nova excitatur repulsio. V.^o Vigere potest repulsio inter corpora duo, quae nullum umquam dedere attractionis signum, dummodo eandem servant atmosphaerae densitatem. VI.^o Eo validior est repulsio, quo maior est electricitas; ac proinde ex spatiis vi repulsiva descriptis vires electricas aestimare licet. Recensitos effectus experientia confirmat. Etenim si electricitas sit validior, inter auri foliolum tubumque vitreum nullam contactus deprehenditur, sed in duorum vel trium pollicum a vitro distantiam aurum repellitur, acquisita scilicet aequali atmosphaerae densitate: deinde supra tubum manet aurum veluti suspensum, donec vim electricam acquisitam amiserit, sive eam sensim et per gradus amittat, vim suam com-

municando vaporibus per aërem dispersis, siue amittat statim ex alterius corporis non electrici contactu. Facta electricitatis iactura, iam cessat repulsio, foliolumque attrahitur, iterum post reparatam electricitatem repellendum. Hoc artificio auri foliolum per cubiculum transferri poterit, illud scilicet repellendo ope tubi eximie electrici, digitumque pro singulis repulsionibus admovendo; immo foliolum auri inmotum sustineri poterit inter ferrum vi electrica imbutum et digitum ipsum, si subtus ipsum auri foliolum ita admoveatur digitus, ut in singulis repulsionibus aurum tangatur, ac arte velut suspensum cohiberi poterit foliolum inter ferrum et digitum. Porro admodum verisimile est foliolum in hoc statu manere eo, quod tantam vim electricam digito communicet, quantam ipsum a ferro accepit, ea tamen quantitate demta, quae ad superandam gravitatem necessaria est. Sed haec pauca dicta sint, longiorem enim tractatum res postuleret. Legatur opus egregium, quod magna sagacitate parique experimentorum subtilitate conscripsit *Taurini* Doctissimus. P. Beccarias qui Franklino doctrinam non solum explicavit, sed et mirifice perfecit. Tota doctrina huc reducitur: esse quoddam fluidum electricum, quod interna corporum quorundam viscera illorunque superficiem possit pervadere, in aliis autem corporibus nullum ha-

beat motum, licet tamen corporum illorum aliqua contineant huiusmodi fluidi copiam sibi firmissime adhaerentem, nec sine frictione intestinoque motu effundendam. Prioris speciei corpora dicuntur electrica *per communicationem*; alia autem corpora vocantur electrica *per naturam*. Priora corpora fluidum electricum statim ad aequalitatem in alia corpora diffundunt, licet alia maiorem, alia minorem huius fluidi copiam postulent ad quamdam sibi *connaturalem*, ut aiunt, *saturitatem*. Quare e duobus eiusmodi corporibus, quae eundem natura sua non habent saturitatis gradum, aliud respectu alterius electricum est *per excessum*, aliud autem *per defectum*. Vbi nempe corpora illa ad eam admoventur distantiam, in qua particulae circa eadem corpora atmosphaerarum instar diffusae, aliae in alias possint agere, e corpore electrico per excessum fuit illico eiusmodi fluidum in corpus electricum per defectum, donec fluidum ad *respectivam* aequalitatem in utroque corpore perveniat. Porro fieri potest in hoc continuo effluxu, ut corpora, quae fluidum dant et recipiunt, ad se invicem accedant, si leviora sint, vel libere pendeant. Immo si materiae coacervatae motus vehementior fuerit, explosiones excitari poterunt, scintillae, tonitrua fulminaque ipsa.

VIII. Hinc aliqua ratione intelligi potest
Tom. V. Mm

experimentum *batanicum*, quod est huiusmodi. Phiala vitrea mediocis crassitiae, dimidia circiter parte aquam continet. Haec autem manu sustinetur, filo metallico in aqua interim pendente; illud vero filum adligatur lamellae metallicae aut corpori *per communicationem* electrico, quod ideo *conductor* vel *deferens* solet appellari, eo quod illius ope materia electrica propagetur, et veluti ducatur atque deferatur. Si machinae hoc modo comparatae imponatur globus vitreus, qui circa axem velocissime convertatur, sicca manu interim perfrictus, hic eximiam vim electricam concipiet, quae in corpora per communicationem electrica transibit. Iam excitata in globo vi electrica, si *conductor* extremitas digiti admoveatur, non solum scintillam elicies, sed te quoque vehementiori ictu percussum senties, atque eam ob causam experimentum istud *fulmen electricum* vocatur. Porro ad magnam distantiam propagatur fluidum electricum, et tanta est distantia illa, ut physicorum experimenta et diligentiam fugiat, si longissimum quoque filum ferreum filis sericis sustineatur, et in eo excitetur vis electrica, ad alterum fili ferrei extremum propagatur fluidum electricum tanta velocitate, quae nullam mensuram admittat. Si filum illud ferreum extremo digito tangatur, infinita propemodum velocitate extunditur fluidum electricum; quo

autem longius est filum ferreum, eo vehementior sentitur ictus cum scintilla coniunctus. Si plures homines massis resinosis insistant pedibus, et cum metallis in superficiem satis magnam extensis communicent, quae tamen metalla filis sericis suspendantur, in hac etiam longissima hominum serie si vel unus ferrum vi electrica imbutum manu contineat, singuli electricitatem adquirent, leuiuscula corpuscula attrahent, atque ex iis vividissimae elicientur scintillae. Si resinosae massae sint subtiliores, electricitatis effectus debiliores fiunt, et nulli omnino, si inter pedes terramque ipsam nullum medium sit corpus natura sua electricum. Hinc certum videtur, fluidam esse materiam electricam, eamque per vitrum, resinam, bombycem transire facilius, si corpora illa minus crassa fuerint, facillime autem pervadere metallorum, animaliumque corpora, quibus intermediis ad terram propagatur, nisi corpore aliquo natura sua electrico cohibeatur. Scintillae e corporibus electricis excussae cum fulgure et fulmine tantam adfinitatem habere videntur, ut physici plurimi persuasum habeant, tonitrus boatum nihil aliud esse quam vehementiorem scintillae electricae explosionem. Et re quidem ipsa dum coelum tonat, ferramenta masis resinosis imposita tantam electricitatis vim concipiunt, ut scintillas multo splendidiores reddant, quam quae

machinarum vi extundi possunt. Sed de his agemus in proximo articulo. Ceterum quamvis de recentiori electricorum phaenomenorum invento non pauci doctissimi viri praeclara nobis reliquerint, quae heic fusius exponere non licet; fatendum tamen est, immaturum, ut ita dicam, adhuc esse argumentum illud, longa fortase annorum atque experimentorum serie perficiendum. Quod vero ad generalem primamque attractionis et repulsionis electricae causam spectat, valde probabile est, eam ad universum mundi systema pertinere, ac proinde nostros auditores hortamur, ut in difficilioribus id genus quaestionibus nihil audacius proferant, vanissimasque explicationum umbras et inanes verborum sonos non amplectantur.

ARTICVLVS II.

De subterraneis quibusdam meteoris atque phaenomenis.

I.

Neminem latet, in terrae gremio contineri diversissimas magna copia corporum species, quae simul permixtae intestinis motibus agitantur, vehementissimamque fermentationem concipiunt. Sulphure, bitumine, nitro, particulisque metallicis abundant terrae

viscera. Porro notissimum est physicis, mixturas quasdam fieri ex nitro intermixto sulphuri, bitumini et calci vivae, quae humido aliquo adpersae accenduntur. Quidni ergo similes commixtiones sub terra fieri valeant, quae humore aqueo inbutae ignem excitent? Si limatura ferri et sulphur contritum misceantur, atque aqua abluantur, ita ut ex iis componatur massa quaedam mollis, haec in vase aliquo condita, et sub terra defossa magnum calorem primo excitabit, tum ignis et flamma emicabit, quae terram ipsam submovere poterit. Hac ratione claris. Lamerius *vesuvianos* ignes imitatus est. Nec abhorret a vero, hanc aut consimilem rationem naturam adhibere ad magna vesuvii incendia excitanda, ciendosque terrae motus. Et quidem causam hanc confirmat soli natura. In iis siquidem locis, quae tristissimis id genus phaenomenis frequentius agitantur, terra praedictis materiis ad fermentationem ignemque idoneis referta observatur. Nulla autem dubitandi ratio esse videtur, quin ad terrae motus conferat plurimum vis electrica, idque mox ostendemus, ubi fulminis causam explicare conabimur. Interim monere satis sit, sine eximia vi electrica intelligi vix posse, quod narrant scriptores aliqui, ad incredibilem fere distantiam propagatos fuisse terrae motus. At si ponamus, quod quidem probabilissimum est, ex vehementissimo

partium attritu generari potentissimam vim electricam, multo facilius explicantur subterranea phaenomena ad tantam distantiam propagata, et facto, quod scriptum reliquerunt aliqui, fides conciliabitur, ingentem scilicet terrae concussionem, e vesuvii monte ad Constantinopolim usque fuisse transmissam. Et re quidem ipsa vehementiores terrae motus, quos memoriae tradiderunt antiquissimi scriptores, fulgure, igne, tonitru horruisse leguntur. Idem quoque his nostris temporibus anno 1756 *Vilissipone* 1748 *Montesiae* in nostro *valentino* regno contigisse fide publica certum est. De plerisque vesuvii montis eruptionibus id etiam narratur. Si autem ignis hic subterraneus, illiusque, ut ita dicam, *foculus* subtus mare delituerit, iam ipsas maris aquas sublevare poterit, variisque in locis exundationes creare. Quod quidem annis 1755, 1756 accidisse, infaustis nuntiis accepimus.

II. Materiae electricae proculdubio referendi videntur ignes illi, qui *fatui* seu *erratici* et *ambulones* vocantur. Frequentes sunt in locis pinguibus, uliginosis et paludosis, in coementeriis non raro visuntur, et timidae plebi terrorem incutiunt. Nonnumquam subito evanescent: mox in alio loco resplendent: plerumque ad altitudinem sex pedum errant huc illuc: interdum altius haerent. Ex his ignibus aliqui lucentes sunt dumtaxat, alii autem lucentes sunt simul et in-

cendiarii ita, ut palearia, recta straminea et aedes incendere valeant. Dum ignes illi manu capiuntur, constare observantur ex materia viscosa et lubrica, non calida. Eiusdem naturae est ignis, qui *lambens* dicitur, hominum capillis, equorumque iubis aliquando adhaerens, praecipue dum pectine atteruntur. Ex dictis de igne electrico manifestum est, ignes illos nihil aliud esse, quam materiam electricam ex putrefactis plantis, cadaveribus, capillis, aliisque id genus corporibus motu atque attritu exoussam. Eodem referendae sunt exiguae flammulae, quae *castor* et *pollux* a nautis appellantur, et saeviente tempestate ad aplustria, ad funes, partesque navis volitare persaepe observantur. Ignem hunc esse electricum, satis iam demonstrat memoratum in praecedenti articulo experimentum, quo nempe ferramenta, coelo tonante, eximiam vim electricam concipiunt, magnamque scintillarum copiam emittunt. Ad hunc ipsum locum pertinet phaenomenon plane singulare, cuius ergo memini. In fastigio templi cuiusdam apud alvernos in Gallia posita erat de more crux ferrea. Tonante coelo e tribus crucis cuspidibus copiosae emanabant scintillae, tantaque lux aliquando splendebat, quae ingruente etiam pluvia praefocari non posset. Sed crux e loco dimota loci incolis terrorem, physicis autem phaenomenon eripuit. Iisdem cau-

sis tribuendi sunt globi ignei aliquando in aëre excitati, quorum aliqui longiorem caudam, ut plurimum trahunt. Sunt autem eiusmodi globi saepe ingentes, lunari magnitudine apparuerunt plurimi: maiores nonnulli. Ingentem huiusmodi globum Bononiae observabit Montanarius anno 1676. Visum est illud ipsum lumen super mare adriaticum, tamquam ex Dalmatia venisse, ac per universam Italiam transivisse. In iis autem locis, quibus verticale fuit, auditum, scribit laudatus auctor, crepitantem fragorem, qualis edi solet a curribus citato cursu super strata lapidea delatis. Addit, hoc lumen velocissime motum fuisse. Nam inter horae scrupulum unum 160 milliaria italica pergrasse comperit. Aliqui autem ex his globis in eodem cœli parte suspensi, et fere immoti videntur. Ex odore sulphuris, quem globi illi spargere solent, intelligere pronum est, hoc meteorum ex sulphureis potissimum exhalationibus constatum esse. Et re quidem ipsa talem esse globorum illorum naturam, demonstrant perniciosissimi huius materiae effectus, dum in terram non sine fragore maximo dissiliunt. Per longum tractum dispersi arbores disiciunt, evellunt, firmiora etiam aedificia solo coaequant, vehementissimos ventos excitant. Valde autem probabile est, aëris elasticitatem magna sulphuris copia debilitari, quocumque tandem modo id

fiat. Hinc aërem longius remotum magna vi irruere necessum est: validiorem ventum excitare, et ad aedificiorum ruinam conferre. Porro certissimum est, huius meteori ignem materiae electricae simillimum esse, ac proinde vi electricae referendam esse maximam praedictorum effectuum partem. Hoc ipso anno 1761 nuntiis publicis accepimus, Londini visum fuisse ingentem huiusmodi globum, qui aedificia plurima subvertit non sine magna animalium strage. Interim vero coelum flammis, fulgure, tonitruque saeviebat. Quod autem meteora illa globi figuram, ut plurimum, aliasque etiam figuras interdum referant; id tribuendum videtur partim flantibus ventis, partim materiae electricae attrahenti. Sed singulos talis materiae motus, innumeris causis variatos, atque turbatos nulla adsequi potest physicorum industria ul-lave explicatio.

III. Hinc fulminis naturam atque generis aliqua ratione licet intelligere. Fulmen differt a tonitru et fulgure. *Fulminis* nomine appellatur rapidissima flamma ex nubibus ad terram usque maximo cum impetu delata, et obvia omnia prosternens. *Tonitrus* autem nihil aliud est, quam fragor in summo aëre subita exhalationum aut materiae electricae inflammatione ortus. *Fulgur* vero est ipsa materiae accensio. Itaque patet, eandem esse fulminis, tonitrus, fulgur-