

EDU
0168

DISCEPTATIO

DE UNIVERSA PHILOSOPHIA, ET MATHESI,
QUAM APUD ALMAM DIVI MARCI ACADEMIAM,

PUBLICO EXAMINE

AGGREDIENTUR, ET SUSTINEBUNT

S. CAROLI CONVICTORII ALUMNI.

D. Michael Echeandia.

D. Marcellianus Barrios.

D. Lucas Pellicer. ✓

D. Emmanuel Martinez.

D. Michael Garcia.

J. Coyenuche.

PRAESIDE

D. D. PETRO AMEZAGA, THEOLOGIAE,

NEC NON PHILOSOPHIAE, ET MATHÉSEOS

IN EODEM CONVICTORIO MAGISTRO.

Limae: Typis Domus Orphanorum.

DISCEPTATIO

DE UNIVERSA PHILOSOPHIA, ET MATHESE,

QUAM APUD ALIAM DIVI MARCI ACADEMIAM,

PUBLICO EXAMINE

AGGREDIENTUR, ET SUSTINEBUNT

Utamur igitur libertate, qua nobis solis in Philo-
 sophia licet uti: quorum oratio nil ipsa iudicat, sed habe-
 tur in omnes partes; ut ab aliis possit ipsa per sese,
 nullius auctoritate adjuncta, iudicari.
 Tullius. Tusc. V. n. 29.

EDU

0168

EXAMINE

D. D. PETRO AMEZADA, THEOLOGO,

ET MATHEMATICO, ET NATURALI

IN ACADEMIA DIVI MARCI

Immo: Typis Thomae Orphanorum

*D. D. DIDACO BRAVO A RIVERO, ET ZA-
vala, S. Jacobi equestri ex ordine, cohortis pedi-
tum Duci, urbis Decurioni, provinciae de Canta se-
mel, iterumque Praetori longé meritissimo.*

S. P. D.

LUCAS PELLICER.

CUM HASCE NOMINI TUO, VIR CLARISSIME, philosophicas, et mathematicas theses sacras facio; non natalium splendor, maiorumque tuorum promerita, non caetera fortunae dona, quibus polles, obversantur animo. Quamvis enim vtraque sua laude minime sint defraudanda, atque ad eorum, quibus insunt commendationem haud parum conducant; sunt tamen alia in te maiora, et sine quibus illa dedecori, et probo potius, quàm gloriae, et ornamento esse solent. Quid enim verò prosit fumosas maiorum imagines, tum etiam brevi peritura ostentare bona, nisi ita te geras, vt his prout Reipublicae expedit vtendo, dignus illis esse videaris? Nisi quis Catilinae, quàm Tullio; Antonio, quàm Pompeio se malit similiorem. Hac mente, hoc consilio fretus, vir clarissime, sic rationes tuas composuisti, vt a puero quid alii de te cogitarent, quid expectaret patria, in primis curis duceres. Praeclara illa, egregiaque facinora maiorum tuorum, animum suapte natura honesta appetentem incredibili ardore inflammabant, et quod in proverbio est, currenti calcar admovebant.

Quod nisi breves admodum, definiti orationi termini obstarent; quot, quantaque exempla undique decerpenda se proderent! Sive enim rei militaris gloriam quaeramus, profectó se nobis sistent inter primos illos huiusce novi orbis conquisitores, atque imperii hispanici fundatores bene multi non minus virtute, quam prudentia conspicui. Pacis artes quaeritis comitemque iustitiam? En vobis magno numero magistratus amplissimos, atque ornatissimos, supremi etiam senatus praesides, et qui omnium instar esse possit, sive ingenium, sive iuris publici, et civilis prudentiam, sive negotiorum experientiam, sive reipublicae curam spectare placeat; summus, inquam, ac praestantissimus nostri senatus senior, ac meritissimus moderator D. D. PETRVS BRAVO DE RIVERO, cuius in patriam, et Regem promerita nunquam satis vel amplissimae laudes exaequabunt. Iuvat denique Ecclesiae fastos introspicere, atque domus Dei custodes, legis oracula, vitiorum oppugnatores spectare? Ergo Episcopos doctrina, et moribus probatissimos, fidei christianae Inquisitores amplissimos, quin ipsa etiam purpura claros faecunda in omni genere virtutum familia suppedabit.

Quorum gloriam, atque praeclara gesta prae oculis semper habens, id non dicam prius, sed unicé egisti, ut in omni statione personae tuae rationem reddere posses. Litteris primum operam dedisti in Regio Beati Thuribii collegio: in quo post exactum humaniorum artium stadium, te totum sibi iurisprudéntia vtraque vindicavit. His emensis spatiis, Mathesim aggredieris, cuius in omni vita vsum tûm maximé in re militari quis est, quin sciat? Sic instructus, ac veluti praemunitus nomen dedisti, atque sacramento obstrictus, arma (quibus tractandis eorum iudicio,

qui illis praeerant, aptissimus eras) arma, inquam, seu reipublicae defendendae munus in te suscepisti. Strenuus, constans, diligens, omnia paratus pro patria obire, neque te labor unquam ab inceptis deterruit, neque diuturnae nimis functiones tardiores, aut ut comitatum aliquem impetrares, efficere potuerunt. Quinimmo cum provinciae de Cantabria praetor Regis munificentia renunciareris; non honoris illecebrae, non fortunae augendae amor, non militarium laborum requies animum pati, atque agere assuetum, et armis tractandis exercitatum induxerunt, ut honesta illa acceptata missione, longè quietiorem, ac placidiorem vitam inires. Non tibi te, sed patriae nutum existimans, hac demum conditione regale beneficium acceptandum duxisti, ut finita praetura eadem quae antea subires militaria munia, defatigationes, pericula.

Iam verò quemadmodum te in praetura gesseris, quid necessum est dicere? Vel illud gravitatis, continentiae, ceterarumque virtutum tuarum argumentum sufficiat, quod finito tempore legibus praescripto, de novo singulari Regis optimi privilegio eiusdem provinciae praetor renunciaris. Perge igitur, vir clarissime, perge quae cepisti: tecum ipse certa, me quae pro acceptis beneficiis, ac veluti clientelae pignus hocce quaecunque grati animi specimem offerentem, benevolo animo, quod semper fecisti suscipe, et vale, iterumque vale.

Dabam in Regio S. Caroli collegio: *por mi die*

Kalendas Januarii. Anno a Christo nato 1809.

DISQVISITIO VESPERTINA.

DE CORPORVM PELLUCIDITATIS CAUSA.

SI vel vnicum fructum ex philosophicis placitis caperemus, nempe quod praeiudicatas opiniones reiciendo, libere veritatem, aut absconditam insequeremur, aut inventam retineremus; satis pro systematum praestantia, et pulchritudine iam esset concludendum. At cum ipsis argumentorum copia, vis et venustas adiicitur, quantum splendoris, et dignitatis nanciscuntur! Tale est Neutroni cogitatum super pelluciditatis causa. Maxima pars hominum, per plures Phisici, haud secus ac vulgus existimant opaca corpora ideo esse tenebricosa, quia lucem intra suos poros non recipiunt, quod si lux eadem in omni extensione penetraret, ad nostros oculos perveniret, et tunc opaca esse desinerent. Ita vel rationem qua corpora pellucida appareant in pororum multitudine, vel in recta eorum positione, vt Aristoteles, Cartesius, et plerique Phisici, reponunt. Neutronus vero, quo nemo huius proprietatis causam melius fuit intuitus, aequali partium corpus constituentium crassitiei ipsam tribuit; adeo vt ex summi Viri sententia, huiusce rei defectu, aut quia interstitia sunt materiis heterogeneis repleta, aut quia demum perfecte vacua existunt, omnia corpora translucida non dignoscuntur. Nam quocunque modo sit radii lucis repetitas, et diversas reflexiones, et refractiones subeuntes, ex vno in alterum latus diducuntur, donec penitus intercipientur, et restinguantur. Sed quo circa hoc pulcherrimum phisices thema omnium animus imbuatur, simulque intelligant Neutronianae philosophiae experimentalis praestantiam prae aliis philosophandi rationibus, operae pretium me facturum duxi, si et apertissimis argumentis illud fulserim, et aliorum Philosophorum de pellucidita-

tis causa sententias satis reiectas subjicerem : sit igitur

CONCLUSIO

Omnia corpora naturae vi pelluciditate donata sunt ; ex inaequali vero intra ipsa lucis refractione pellucida esse desinunt.

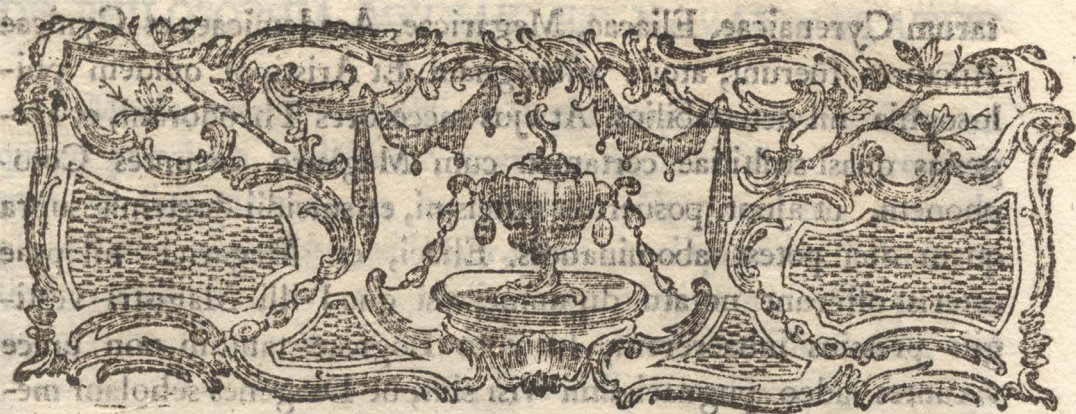
Demonstratur. In primis constituendum est quod corporum elementis exceptis vix vllum in natura reperietur, quod luci permeabile non sit : haec aquam, et reliquos purissimos liquores, exilissimas etiam lamellas metallicas pervadit. Corpora quae nobis simpliciora videntur ut arenae, sales, sunt translucida. Vitrum, crystallus, adamantiaque praecipue maiori ex parte pulchris arenis, et salibus magis minusve delicatis conflantur : qua de re non magnos obices lucis incessui obiiciunt. Sed id non contingit in spongiis, lamellis saxeis, marmoris fragmento quolibet. Haec omnia quae opaca nuncupamus, Solem inter, et oculum collocata, lucem quasi cribra admittunt ; verum haec deviat, irretitur, ac tandem prohibetur ne ad oculos dirigatur. Enimvero non solum lux corporum penetralia ingreditur, sed potius versus omnes partes attrahitur, inaequali tamen ratione. Quo posito si inter corporis cuiusvis particulas quaedam materies existat, quae lucem magis minusve quam illud corpus ab arrepta semita separet, opacum manebit. Sequentibus experimentis haec struuntur. Quodvis liquidum, utcunque translucidum, si concitatum spumat, in opacum transibit ; nam tunc aer inter liquidi particulas iniectus, lucem non eadem vi ac liquidum attrahit ; ex eoque provenit quod nubes, quae ex aere et aqua, utroque diaphano, conflantur, opacae resultent. Praeterea oleum, et aqua immixta pelluciditatem amittunt. Vitri frustum aliqua sui parte fissum, rima opacum efficitur, et trans eam obiecta lateraliter posita non conspiciuntur : vitro etiam, quamvis pellucidissimo, in pulverem

redacto, idem observatur. Quae omnia ita accidunt, quod licet haec corpora sint pellucida, si eadem densitate, et vi attractiva erga lucem non pollent, transitu vnus ad alterum diversimode inflectetur, vsque dum innumeras refractiones patiens, vel debilitatur, vel extinguitur.

Sed quemadmodum diversitas partium corporis opacitatem inducit, ita cum materia vi refringente simili replentur, pelluciditas oritur. Oleo enim vel aqua tincta papyrus, maiorem pelluciditatem acquirit, siquidem vnum alterumve fluidum plus quam aer qui ante in poris iacebat, eo quod ad refractionem attinet, cum sordis papiri partibus convenit. Insuper plura vitra admodum pellucida, et expolita in altitudinem duorum pollicum nexa, totum opacum conficiunt: vitrum vero perpolitum similis crassitiei exacte perspicuum non alia ratione est, nisi quia radii qui in vtriusque vitri medio sunt siti, eadem materia occupantur. Adiungantur etiam accurate tria vitra, quibus solent specula construi, et crassiore arena trita, adeo opaca evadent, vt super quodlibet scriptum applicita, litterae nullatenus introspiciantur. Haec ipsa tam intus quam extra, oleo terebinthino, vel aqua quamvis minus commode illita, et adunata, cum virtute lucem inflectendi vitro aere fluida sint similia, magis, quam ante, lucida deprehendentur. Postremo vase oleum continente, si portio chrysocollae immergitur, quae adeo irregularis est, vt trans illam nulla forma dignoscatur; si haec inquam immergitur, quasi invisibilis manebit, transque illam, et oleum, olei instar solius, obiecta conspicientur. Quod tamen, non quia pori ad rectam postea sint positi, sed vis refringentis aequalitate contingere, tam manifestum est quam quod maxime.

Igitur quod omnia corpora pellucida non appareant, partium interruptioni, quae si aliquo vitatur modo, uniformi refractioni dabit locum, tribuendum

est. Etenim quantumvis opacum corpus in aperto aere videatur, eo tamen pellucidum videbitur manifesto; ita scilicet, si satis tenue fuerit factum, ut multiplici experimento innotuit. Non exiguo pororum numero, ut aliqui sunt opinati, adscribi potest; cum pleraque corpora opaca, et solida quae nostris observationibus offert natura, plus pororum quam materiae includant, aut saltem ultra id quod gracillimo lucis corpori transitum praebendo haberi deberet. Nec recto pororum situi, ut Peripateticis, et Cartesii sectatoribus placet; licet enim ad hoc ut lux ad oppositum corporis pergat, recti; et tota longitudine permeabiles esse debeant; attamen quo pacto non tantum vitra et adamantia, sed ipsa etiam aqua, cuius particulae maxima gaudent movilitate, poros ad rectam positos servant, cum papyrus, et subtilissimae aureae lamellae penitus lucis directioni obluctentur, hac sola ratione numquam sufficienter dilucidabitur. Corpora quoque omnia maximo numero vacuis disseminantur; quin vel partes solidae sint impedimento ut a radiorum infinitate recte transeuntium liberrime traici valeant. Reapse aqua xix vicibus levior est auro, quod nihilosecius effluvia magnetica, hydrargyrumque facillime, aqua compressione transadigunt: aurum igitur, ac potiore ratione aqua plura vacua, quae commodum aditum luci ostendant, quam partes solidas occludit. Ex quibus id sequi videtur corporum perspicuitatem ex recta pororum directione non derivari; quin potius iuxta Neutoni sententiam ex aequali partium crassitudine, vel vacuorum magnitudine; vel tandem ex uniformitate fluidorum inter illa iacentium, sicut oppositum statum horum defectu profiscisci; quod ipse aperte innuit cum Lib. II. Optices ita loquitur: *Inter corporum opacorum partes multa interiacent spatia, vel vacua, vel medietas quae densitate ab ipsis partibus differant, repleta.*



EX HISTORIA PHILOSOPHIAE.

Quae ante Graecos Philosophiae operam dederunt gentes mayorum traditionibus instituisse videntur; quare magna laude digue haud sunt. In hunc censum veniant. 1. Haebrei, 2. Aegyptii, 3. Caldei, 4. Persae, 5. Indi, 6. demum Sineses, Phoenices, Galli, atque Germani; quorum omnium systemata, opinionesque celebriores accuratè recensebimus.

DE PHILOSOPHIA GRAECORUM.

Graeci optimam in philosophando viam secuti fuisse apparent, quos inter quaedam veluti familiae philosophorum floruerunt. Harum antiquissima fuit Poetarum, quorum doctrinas, genusque docendi veluti in nucleo exhibebimus. Altera est Italica, quae Pythagoram Samium authorem habet, cuius systemata cum physicum, tum morale una cum ingenii characteribus adumbrabimus. 3. Ionica, quae Thaleti Milesio debet originem; ei nonnulla inventa in phisicis, et astronomicis accepta referimus. Sed quae tamen praecipuum splendorem debuit Socrati digno idcirco, à quo nova hujus scholae periodus ducatur. Socrates philosophiam fabulis, et superstitionibus Pythagorae, et Empedoclis, vel maxime foedatam emaculavit, Ethicam praecipue excoluit, ejusque systema metaphisicum de Deo rerum omnium Authore, providentia divina, animaeque immortalitate longe praeclarissimum esse deprehenditur. Ejus discipuli Aristippus, Phaedo, Euclides, Plato, et Antisthenes sec-

tarum Cyrenaicae, Eliacae, Megaricae, Academicae, et Cynicae Auctores fuerunt, atque antesignani. Et Aristippi quidem philosophia nil detestabilius. At ejus succesores Theodorani, et Hegesias quasi stultitiae certamen cum Magistro ineuntes Colophonem, ut ajunt, posuerunt atheismi, et suicidii doctrinis supra quam dici potest abominandis. Eliaci, et Megarici nil praeter ceteris offerunt notatu dignum, nisi quod illi Magistri vestigiis pressius inhaerent; hi vero Logicae tantum non unice vacantes adeo pugnacissimi visi sint, ut Diogenes scholam megaricam *scilicet* potius, quam scholam appellandam censeret. Sequitur Plato, Socratis discipulorum facile princeps. Genus philosophandi eclecticum secutus, de criteriis veritatis, de re metaphysica, et ethica, de Deo mundi opifice, junioribus Diis, et denique mente humana ita disseruit, ut ejus systemata non nosse non possit, qui aliquo hujus generis rerum cognoscendarum sensu tangitur, Platonem excipit Aristoteles vir multis nominibus percelebris, quique Magistri famam, vel superavit, vel certe adaequavit. Quid ergo in bonum philosophiae contulerit, in quibus merito suo vapulet, animo a praepredicis omnino libero examinabimus. Agmen Jonicorum Cynici claudunt, quorum ducem, celebriores sectarios, philosophicasque doctrinas haud gravi opera designabimus. Post hos, et Stoici suum sibi vindicant locum. Eorum dogmata sic veteribus nedum Graecis, sed et Romanis, ac in primis jure consultis placuerunt, ut caeterorum longo intervallo post habuerint. Philosophiam in *rationalem, naturalem, et moralem* dividebant, de quibus omnibus qualiter meruerint, interrogati rationem reddemus. Secta Eleatica secundum divisionem initio a nobis positam postrema, Zenonem primum, dein Parmenidem, et Leucippum, tum porro Democritum, et Heraclitum, ac postremo Epicurum duces agnovit. Et quamvis hic morum causa non bene audiat plerisque, aequaliter tamen omnibus probatus fuit. Ejus systemata tam logicam, et Ethicam, quam Physicam, ac praecipue rerum ortum, et attributa spectantia, qua fieri possit claritate trademus. Denique methodi philosophandi eclecticae qui, et qua aetate Authores fuerint, non praeteribimus; de Scepticis etiam, fabulae morionibus pauca.

DE PHILOSOPHIA MEDIAE, ET NAVAE AETATES.

Media aetate sola obtinebat philosophia scholastica, quae quibus principiis inniteretur, quemque habuerit ortum, progressum, et fata data opera ostendemus. Non multum philosophiae bono contulisse videntur, qui vel aliquam sectam ex veteribus suscitare, vel novas fingere conati sunt. Ad priores Franciscus Georgius, Joannes Picus, Bessario Cardinalis; ad posteriores Raymundus Lullus, Petrus Ramus, Hyeronimus Cardanus pertinent. Plurimum contra debet viris quam plurimis, qui egregiis inventis, et observationibus a nobis recensendis, praeclarum sibi nomen pepererunt. Hos inter primas sedes occupat Cartesius, cum ob alia, tum praecipue quod veram philosophandi viam immensa saeculorum consuetudine veluti Ethna graviter oppresam restauraverit, jugumque ingeniorum excusserit. Ejus principia logica, metaphisica, phisica accurata lance perpendemus. De Philosophis denique mystico chemicis, et juris naturae, atque politices praecipue cultoribus pauca subjungemus.

AD PRIMAM PHILOSOPHIAE PARTEM

NIMIRUM.

LOGICAM.

DE PHILOSOPHIA GENERATIM.

Quid sit Philosophia, et ex qua illa derivatur recta ratio, definiemus. Quae illius divisiones vulgo adferuntur, ut nimirum vel sceptica sit, vel dogmatica, vel traditionaria, scripturaria, et sectaria, vel eclectica denique, ceu perabsurdae merito improbantur. Contra ea; objecti, quod sibi proponit habita ratione, modo instrumentalem, modo theoreticam, modo denique practicam quam optime possumus appellare. Logica, quae rationalis philosophia dicitur, est *scientia de inveniendis, proponendaque veritate*: eaque, vel naturalis, vel artificialis. Hujus utilitas, methodus, qua docenda sit, commodissime patefiunt.

Intellectus tria praestat, nimirum, simplices ideas percipere, 2. eas inter se conferre: 3. cum tertia comparando, veritates sibi ignotas detegere. Quare optime defini potest: *Facultas mentis, quae percipit, judicat, ratiocinatur.* Si humanae cognitionis originem perpendere accurate velimus, ab ideis simplicibus, vel complexis, has vero a sensibus, vel reflexione proficisci, liquido reperiemus. Quare exulant omnino cujusque generis ideae innatae omnium animis inditae. Imaginatio alia est animae humanae facultas, cujus naturam, diversa, quae obit munera, nomina item, quae exinde sortitur, aperiemus. Quamvis intellectus egregiis facultatibus polleat reperiendae veritati idoneis, non raro tamen ab ea defectit ob causas in voluntate quaerendas.

DE IDAIS,

Idae quatuor spectari modis possunt. Nimirum 1. relate ad originem, 2. ad naturam, et constitutionem, 3. ad objecta, 4. ad mentem. Hinc multiplex divisio exoritur; nam vel adventitiae sunt, vel chimericae, 2. vel simplices, vel compositae, 3. Materiales, aut immateriales, absolutae, aut relativae, 4. denique clarae, aut obscurae, confusae, aut distinctae, adaequatae, vel inadaequatae, singulares, particulares, aut universales. Quibus tamen omnibus, quodlibet habeant inter se discrimen a nobis definiendum, appositisque exemplis illustrandum, generalis convenit definitio: *objecti genuina imago, quam mens immediate contemplatur.* Objecta idearum sunt vel substantiae (quas quidem haud cognoscimus), vel earum modi, vel relationes.

DE DEFINITIONIBUS, ET DIVISIONIBUS.

Qui veritati student res debent non modo describere, sed definire, et dividere. Quid ergo haec inter se commune habeant, in quo differant: quotuplicis generis definitiones et divisiones sint, qui in eis condendis canones observandi, qua de-

denique via reperiri priores possint, quandoque demonstrationis
sint fundamentum dicemus, exemplisque idoneis illustrabimus.

DE JUDICIIS, SEU PROPOSITIONIBUS.

Judicium verbis expressum propositio adpellatur; ejus partes sunt subjectum, praedicatum, copula; sive haec expressa sint, sive etiam uno vocabulo universa consistant. Propositiones inspecta qualitate, vel agentes, vel negantes, quantitate vero universales, particulares, aut singulares; denique prout praedicatum subjecto conveniat modo exponibiles, tum modales esse, et nominari possunt. Quae sint axiomata, postulata, theoremata, problemata, corollaria, et scholion accuratis definitionibus, et exemplis cum ex mathési, tum ex Geographia desumptis ostendemus. De propositionum affectionibus conversione nimirum, et oppositione, deque utriusque generibus, usu, et regulis utilia praecepta dabimus.

DE RATIOCINATIONE, VEL SYLOGISMO.

Ubi ideas adquisivit mens, easque comparando judicandi facultatem nanciseitur, pergit porro, et ideis intermediis utens alias inter se confert, quae est ratiocinatio, vel syllogismus. Ejus esse non possunt nisi tres termini totidem propositionibus, quae ad invicem referuntur, circumscribendi. Quia vero in ratiocinando possunt homines a vero deviare, quaedam fundamenta sunt quibus mediis uti possint ad convenientiam, vel dissonantiam idearum ostendendam. Ea tribus syllogismorum, ut vocant, *figuris* originem dant. Quarum discrimen, regulas pro singulis observandas, syllogismorum praeterea genera varia, et modos non ineleganti sermone exponemus.

DE VERITATE, ET FALSITATE.

Qui animi sui facultates investigandae veritate recte, ut par est applicat, eam profecto invenit. Quare cum hic sit finis Logicae vel maximus, quid et quotuplex sit veritas intelligere oportet. Deinde quando judicium, et ratiocinatio falsa sint; qui-

bus in rebus fallacia, quae veri specie mentem decipit, latitet, seu quot sint sophismatum genera; quotuplex etiam sit falsum, ejus denique gradus; quae omnia accuratè expediemus. Veritatis certò cognoscendae duo sunt media, *sensio* nimirum, et *ratio*. Né verò praecipitanter ex ideis judicemus oportet organa à quibus illae dimanant, mentem quae percipit, distantiam quae organa inter, et objecta reperitur secundum canones à nobis praescribendos ritè disponi, uti, et rem diversis circumstantiis, repetitisque experimentis observari. Cùm vero ideas medias reperimus, quarum opi novas veritates detegimus, demonstratione uti dicimur, quae vel à priori, vel à posteriori, directa, vel indirecta pro vario circumstantiarum plexu esse dicetur, in quibus omnibus quid observandum sit, data opera manifestabimus. Ceteram quemadmodum certae, ita et probabili cognitioni sua sunt fundamenta, et quidem multiplicia pro multiplici specie probabilitatis, scilicet eel *hermeneuticae*, *vel historiae*, *vel moralis*, *et politicae*, *vel denique phisicae*; quas omnes ad exactas artis criticae regulas aestimabimus. Cùmque non semel contingat probabilitates inter se collidi, indè nascitur *dubitatio* à scrupulo probè discernenda.

AD TERTIAM LOGICAE PARTEM, QUAE EST DE invenienda, et communicanda veritate.

Qui veritatem reperire cordi habet, is debet nédum intellectus naturam, et facultates, ipsamque veritatem, sed et quae ad hanc ducunt media perspecta habere. Hujusmodi vero sunt *meditatio*, et quibus haec egregiè promovetur, *librorum lectio*, et *disputatio*. Qui meditationi accingitur duo in antecessum debet efficere, nimirum mentem ad attentionem assuefacere, 2. à praconceptis opinionibus perpurgare. Quorum primum cum aliis modis à nobis assignandis, tùm maxime disciplinarum mathematicarum usu, et exercitatione; alterum dubitatione perficitur. Post haec ad originem humanae cognitionis deveniendum, quae cùm ab ideis, hae vero à sensibus veniant; primum experiendum tandiù donec claras, distinctas, et adaequatas, si fieri, possit adquiramus. Deinde in unum veluti fasciculum colligandae, ut ita definitiones perficiantur; tùm porro
di-

dividendum, ac postremó axiomata, et quae ex his fiunt corollaria, theoremata item, et problemata reperire erit facilius. 3. Quid veró si *hypotesis* quaerenda? Omnia rei phenomena in primis investiganda, quae qui ex causa probabili explicet, is operae praetium fecisse videbitur.

DE LIBRIS CUM FRUCTU LEGENDIS

Quemadmodum aliorum observationes, atque inventa in subsidium adhibere graves admodum causae nos cogunt, itá in legendo, delectu vel maximé opus est, ac in primis eos libros vitare, qui ad instillanda vitia, secús ad augendam scientiam ducunt; si veró bonae frugis sunt, media quaedam quae praescribemus, adhibenda sunt. Eó etiam pertinet notatu digniora excerpte, atque in adversaria referre futuris usibus inservitura. Cumque non itá cum humano genere actum sit, ut suas sibi adinvicem cogitationes ad nutum representare homines possint, adeoque ad signa confugiendum fuerit inter quae licet verba sive ore prolata, sive scripta praestent, longé tamen abest, ut effectum semper sortiantur, consequens est, ut alius mentem ex libris eruturus, quosdam obserbet canones *adfectum, et finem scriptoris, propositionum partes, antecedentia, et consequentia, loca parallela, sententias, vel re, vel speciei oppositas, vel etiam absurdas, verborum significationem, et si de legibus, vel pactis intelligendis quaestio sit, finem praecipuum, triplicem interpretationis speciem, ac denique aequitatem*, spectantes, quos quidem omnes assignabimus aptis exemplis illustrantes. Denique de mystica, et grammatica interpretationibus nonnulla adjungemus.

DE DISPUTATIONIBUS RITE INSTITUENDIS,

Disputatio etiam ad veritatem sternit viam, dummodó rité instituatur. Quod fiet si non gloriae, sed veritatis studio; missis fraudibus, sophismatibus, conviciis itá súcum paciscantur homines ut 1. quaestionis, status formetur. 2. opponens thesiam oppugnet eo syllogismo, cujus consequentia sit é diametro opposita. Quem ubi adsumit respondens, quae falsa videatur propositione negata, ad opponentem res redit donec alternis vicibus

ad

ad fundamentum deveniatur antithesis. Quod ubi in apico est, qui thesim tuetur respondere debet vel per concessionem, vel per instantiam, vel inversionem, vel distinctionem denique. Iam opponens, si quid habeat contra quod dicat, efficere oportet, cui dum respondens satisfacit, demum obtinebitur disputationis finis, cum alteruter quod cum ratione obvertat, non habet. In quibus analysis se egregie prodit, quam quomodo instituere deceat, vel in demonstratione, vel hypothese dijudicanda operam dabimus; ut intelligatur.

DE ALTERO LOGICES FINE, QUI EST PROPONERE VERITATEM.

Veritas proponitur vel docendo viva voce, vel scribendo. Prius qui faciunt oportet, ut doctrinas, earumque nexum Auditoribus patefaciant, 2. veras esse ita convincant, ne probabilis ratione dubitare possint. Quae duo obtinere non potest nisi qui de perspicue tradentis doctrinis, deque quae ei rei officiant tollendis, regulas adhibuerit, his praeterea dotibus polleat, quas data occasione designabimus. Scriptores quod spectat tametsi praecpta tradere non facile est, nihilosecius generatim, sive historias quis referre, aut disciplinam vel ejus partem proponere, aut aliquid explicare, aut alios denique confutare velit ea, si cum laude versari cupit, aget, quae agenda esse monebimus.

AD ETHICAM.

Ethica, quae est potior philosophiae practicae pars, cognitio boni, vel scientia ostendens rationem ad summum bonum perveniendi, quam optimè appellari potest. Ea vel est dogmatica, vel paraenetica, vel paradigmatica, vel denique characteristicam, atque a jurae naturae, Politica, et OEconomica poenitus diversa. Coeterum ex ipsa ejus constitutione, qua pertractanda sit, methodus eruitur. Nimirum 1. Hominis moralem; deinde summi ad quod contendit boni, naturam; ac postremo quae ad illud ducuntur media, considerabimus.

PRI-

PRIMA PARS.

DE NATURA HOMINIS MORALI.

Praeter corpus in longum latum, et profundum extensum alteram inesse homini substantiam mentem, eamque praestantiorē extra dubium est. Ejus variae sunt facultates, atque operationes, quas inter voluntas in primis spectanda se offert ab appetitu sensitivo probe distinguenda. Quae prout varie a rebus externis adficiuntur, diversi nascuntur affectus, quorum naturam, gradus et classes multiplices exponere curabimus. Deinde quoties mens de actionibus propriis, ratiocinatur haec operatio adpellatur conscientia, eaque vel antecedens, vel consequens, probabilis, aut dubia, recta, vel erronea, bona denique aut mala pro vario occurrentium circumstantiarum plexu.

DE CORPORE,

Quamvis explicari non possit modus, quo substantia spiritalis in corpus, et vicissim corpus in eam agat, negare tamen nisi Scepticus nequit, alteram partem alteram diversimodè adficere. Cūque in corpore duplicis generis sint partes solidae, ac fluidae, hae quia ad vitam plurimum conferunt, mentem praecipuè afficiunt, et solidarum veluti seminarium quoddam sunt majori cura examinandae. Quare sanguinis circulationem, et qui ex ea gignitur floris nervi naturam, atque officia; tū porro ejusdem sanguinis partes dissimilares, pulsusque et vasorum diversitatem, quae *temperaturae* varietati originem dant, accuratè observabimus. Dein singula temperamenta describemus, praecipuasque inclinationes cum illis conjunctas; cumque illorum naturam diversam mores animi diversi sequantur, uti data opera demonstrabimus, hinc intelligitur aetatem, coeli temperiem, et si quae alia sunt corporis temperationi immutandae idonea, morum etiam differentiam inducere. Quare alii sunt in pueris, in juvenibus alii, alii in his qui virilem aetatem, et denique qui senectutem attigerunt, quos omnes odumbrabimus.

C

DE VARIIS MORIBUS HOMINUM, ET VITIIS.

Licet humana voluntas in bonum natura feratur, malumque odio habeat, tamen cum saepe contingat unum pro altero falsis speciebus deceptam mentem complecti, non possunt non diversi mores oriri, qui tamen ad duo genera referri possunt. Et quidem mali, ultra *ambitionis, voluptatis, avaritiae*, harumque variarum classium limites haud excurrunt. In quibus omnibus licet causa primaria, et secundaria fortassis eadem sit, diversi tamen sunt characteres, nedum generales, sed speciales nimirum erga Deum, erga alios, erga ipsos denique, qui illis dant operam, uti, et circa decorum, quos omnes distincte numerabimus, id ultimo loco vel unico laborantes, ut nullum in vitiosos cadere posse felicitatem multiplici luculentorum argumentorum genere convincamus.

DE AFFECTUUM, ET MORUM CHARACTERIBUS.

Sunt affectuum, et morum certi characteres, quibus dignosci facile queunt. Et quod ad affectus attinet *colore, gestibus, intellectu, actionibus* sese manifestant. Hinc *amoris et odii, laetitiae, et tristitiae, spei, metus, et desperationis, ambitionis, voluptatis, invidiae, pudoris, et zelotypiae* qui proprii sunt, accuratè depingemus. Quod ad mores, signa vel *physionomica, vel moralia* sunt, et priora quidem temperaturae naturam sequuntur, atque incessu, ad oculum patent; moralia verò sermonem, et actiones comprehendunt; cumque in sermone, et forma, et materia spectandae se offerant, haec omnia aliter in *ambitiosis, voluptuosis* aliter, ac denique *avaris* se habere oportet, uti reverà esse ostenso uniuscujusque rei in singulis discrimine manifestum faciemus.

DE SUMMA FELICITATE AD QUAM HOMO CON-

tendit, quae est altera Ethices pars.
Homo natura felicitatem appetit, quae non nisi in fruitione summi boni stare potest. Quod ut prae aliis eligi queat, bonum, et malum, et utriusque species perspectas habere oportet; cumque vel *absolutum, aut respectivum, activum, vel passivum,*

rum, ordinarium, extraordinariumve, privativum etiam, seu *positivum, animi denique aut corporis* esse queat, et in bonitate praeterea gradus sint, ut saepe contingat multis bonis propositis inter eligendum hominem fluctuare, ideo post illorum omnium exactas notiones, axiomata quaedam statuimus, ex quibus de unius prae altero praestantia judicari queat, quinimò recte intelligi vitam, sanitatem, formam, ingenium, eas insuper, quae exercitatione adquiruntur perfectiones, veluti scientia, Artes, agilitas corporis, et prae his omnibus, virtus absolute pro bonis; contra ea, mortem, morbos, deformitatem, stuporem, et quod omnia exsuperat, vitium pro malis omnino esse habenda; quemadmodum extra nos posita entia cibus, potus, aurum, argentum, fama denique; ac honos verè indifferentia nobis esse videntur.

DE SUMMO BONO.

Summum bonum est bonum omnium praestantissimum, cujus possessio hominem beatum efficit. Quod ut in multis dignosci queat, certos depingemus characteres ex ipsa ejus idea manantes, qui cum *voluptati corporis* immò et *animi*, *divitiis*, et *honoribus*, *scientiae*, *sanitati*, et *libertati*, quin et *virtuti* ipsi haud aptari possint, sequitur omnia haec summi boni nomen minimè mereri. Cùm verò his seclusis nisi D. O. M. nil sit super, et D. O. M. praedicti characteres adamussim conveniant, quod ex instituto conficiemus, nulli dubitamus quin pro summo, et praestantissimo bono habendus sit, et quidem non absolute, et in se tantum, sed etiam respectu ipsius hominis; cujus felicitas in unione cùm Deo posita est non aliter, quàm per amorem perficienda, qui cùm vel *devotismis*, et *obedientiae*, vel *amicitiae*, vel postremo *benevolentiae*, esse possit, hoc nos Deus, illo Deum nos prosequimur, cui dùm *timorem*, *fiduciam*, et *obsequium* adjungimus, cultum internum tribuere dicimur ab *externo* minimè sejungendum.

DE SUMMI BONI EFFECTIBUS.

Summi boni possessionis effecta expendenti non potest non innotescere veram cum ea felicitatem esse conjunctam. In illis,

prima animi tranquillitas spectanda se offert, et i. quidem
 in intellectu deum in conscientia, tum porro in voluntate atque ad-
 fectibus, ac denique ipsa status virtute praedictorum ratione,
 necnon consideratione ejus, quam solus sapiens non metuit, mor-
 tis. Alter effectus est virtus, cujus proprium est, ut sit unica,
 constans, voluntatem divinam pro norma habens, quamdamque
 servans mediocritatem ea faciens, omittensve, quae Deus vel
 praescribit, vel prohibet. Et quamvis, ut dicimus una sit, id
 tamen non obest, quominus prout circa varia objecta versatur,
 variisque se exserit occasionibus multiplices denominationes sor-
 tiatur, quas inter pietas, justitia, et temperantia primum locum
 obtinent, nec praeteriri debent abstinentia, liberalitas, modes-
 tia, continentia, patientia, et fortitudo, quarum priores officia ho-
 minis erga Deum, alios, et seipsum; posteriores triplicem boni
 speciem utilis, honesti, et jucundi respiciunt, denique quae ex
 duplici decori vel naturalis vel politici specie nascuntur, scilicet
 verecundia, veracitas, humanitas, gravitas in incessu, vestitu,
 verbis, jocos, et moderatio. Quae omnia vitia, vel excessu, vel
 defectu opposita habent; illae quidem impietatem, et superstitio-
 nem, injustitiam, et denique intemperantiam; istae vero rapacita-
 tem, et cynicam paupertatis adfectionem, profusionem, et tena-
 cisatem, superbiam, et cynicum honoris contemptum, incontinentiam,
 et honestae voluptatis aversionem, impatientiam, et sui odium,
 pusillanimitatem, et temeritatem; hae demum pudorem subrusti-
 cum, et impudentiam, garrulitatem, et mendacium adulationem, et
 inhumanitatem, scenicam urbanitatis adfectionem, et rusticitatem,
 ac postremo misantropiam, et levitatem, nimiam lenitatem, et ri-
 gorem. Tertius summi boni effectus est amicitia, quam accu-
 rate describemus, eam inter absentes, at non inter vitios de-
 ditos consistere posse probantes, ejus denique effectus ultimo
 loco recensentes.

DE MEDIIS ASSEQUENDAE FELICITATIS, ULTIMA

ETHICES PARTE.

Prima quae ad felicitatem ducit hominem via, est cog-
 nitio sui, eaque nedum, mentem, sed et corpus cernit. Mentem
 autem non solum comparate, quamvis ne id inutile sit, sed
 ab-

absoluté praecipué cognoscere opus est; quod ut cum fructu fiat oportet 1. voluntatis; dein intellectus, tum corporis, ac denique status nostri accuratam notitiam adipisci. Nec parúm prodest omnium calamitatum causam scire non extrinsécus, sed ab homine ipso esse repetendam.

DE CAPIENDO VERAE EMENDATIONIS CONSILIO.

Difficile licét sit de emendanda mente consilium, cupiendum est tamen ei, qui ad veram adspirat beatudinem. Id veró aliter menti non poterit suaderi, nisi solidis argumentis propositis status vitiorum miseria, et summi boni, verae que indé nascentis felicitatis praestantia penitús innotescant. Et primum quidem abundé ostendit ipsa vitiosorum conditio eo etiam nomine miseranda, quod Dei voluntati repugnet, et nil habeat solidi, ni percursis voluptatibus, divitiis, et honoribus liquet, quinimó multa secúm adhaerent mala. Secundó emendationem suadet virtute praedictorum felicitas, quae demonstratur; 3. Dei id exigentis ab homine suprema voluntas. Preterea propositum hoc quamprimum capiendum, et constanter retinendum est, id quod ut quis assequatur, preces ad Deum fundat oportet, 2. examen quotidianum de actis diei instituat, 3. et 4. bonorum consuetudine, et probatorum librorum lectione utatur, id vehementer cavens né inefficax propositum evadat.

DE PUGNA VIRTUTIS STUDIO FERENDA.

Qui virtuti studet, pugnare opus habet cum cupiditatibus, 2. imaginatione, 3. adfectibus nascentibus, et viris adquirentibus, 4. cum vitiis, et propensionibus. Quod ut feliciter accidat ocasionem peccandi, malorum consuetudinem, et loca vitiis destinata vitare oportet; coeterúm haec media, uti et quae fortunae adversae medendae, et omnibus mentem perturbare patis praescribemus, homini non sufficiunt veram felicitatem consequuturo. Quare horum defectum Deus suplere debuit, et proinde dedisse revelationem. Ea veró ut internosceretur, certis caracteribus instructa fuit, qui nec Paganorum oraculis, nec Judaeorum Talmudi, nec denique Mahumedanorum

Alcorano, sed soli Christianorum scripturae aptari possunt, ut adeo eam, seclusis aliis omnibus, verae revelationis nomen mereri tam certum sit, quam quod maximé.

AD METHAPHISICAM, ET I. ONTOLOGIAM.

OL Metaphisicae definitionem primo loco traddemus; dehinc ejus divitionem elucidabimus. Quo facto de principio rationis sufficientis, quod Wolffio dicitur non nihil dicemus. Et quoniam Ontologia de Ente, entisque affectionibus vel unice agit: quid sit ens, quid essentiae, quid etiam existentiae nomine veniat, exponemus. Dehinc possibilitatem, quam vocant, ejusque species; tunc porro necessarium quod ajunt, ejusque divitiones, et quae his proxime cohaeret, veritatem metaphisicam, uti et unitatem, et quae ei opponitur distinctio; demum definitio infinitoque, de qua substantia, subsistentia, ac persona sic dicemus, ut ad doctrinas metaphisicae stabiliendas, quae ad hanc partem pertinent, Ontologiam scilicet, nihil supersit. Quare ad demonstrandum saltem acingimur 1. rerum essentias attributa quae inde emanant esse absolute necessaria et immutabilia; 2. rerum Creaturarum existentiam non esse entitatem essentiae actuali superadditam, ab ea quae fisicé distinctam; 3. neque subsistentiam tanquam specialem entitatem a natura discriminari. 4. Principium quod vocant individuationis esse ipsammet rerum existentiam. 5. Omnem distinctionem vel realem esse, seu fisicam: vel omnino mentalem seu metaphisicam. 6. Denique causa omnis ad quatuor commodé species potest referri, quarum naturam quatuor definitionibus, quae exemplis nostri muneris ferit explicare.

SECUNDA PARS, SEU THEOLOGIA NATURALIS.

Supremi Numinis, seu entis necessarii existentiam invicte demonstrabimus argumentis extripliei rerum ordine promptis, phisico nimirum, morali, ac metaphisico. Hoc peracto, nihil reliqua nobis erit, expedire, facilius: quandoquidem ex illâ tantum a se existentia, quam Schola, *asseitatem* appellat, omnia Dei attributa prono veluti alveo fluunt, uti per accuratam ratiocinationum seriem ostendemus. Nil ultra, fas erat,

erat, adjicere: sed cum Deistarum audacia adeo sit per-
 vax, et nostro praesertim tempore tot serere molliatus
 errores, evincere oportet 1. res omnes á Deo conserva-
 ri: 2. ad agendum Divino influxu indigere; adeoque 3. In
 omnibus, quae sunt, sive in mundo fiunt, Dei Providentiam
 elucescere.

TERTIA PARS, PSYCOLOGIA.

Mens humana, seu ens illud quod in homine co-
 gitat, 1. est substantia phisice simplex: 2. á materia peni-
 tus diversa, et spiritualis: 3. immortalis, adeo ut á corpo-
 re sejuncta existere pergat: 4. nulla ad agendum necessita-
 te ducta, sed libera voluntate donata. Post haec, de mutuo
 ipsius cum corpore commercio sermonem inibimus, non illud
 aliquo conantes explicare systemate, quod absonum; sed
 omnia hac super re excogitata duntaxat recensentes. Demum
 incertum prorsus esse, an anima semper cogitet, necne, non
 levibus adstruemus momentis; quemadmodum etiam sensa-
 tiones omnes in cerebro perfici, unde illud tamquam animae
 sedes jure merito habendum.

ELEMENTOS DE MATEMATICAS.

PURAS.

Las Matematicas son una ciencia que tiene por objeto la
 cantidad en quanto es mensurable. Esta es ó discreta, ó con-
 tinua; aquella es el objeto del calculo, la última lo es de la
 Geometría.

CALCULO ARITMETICO.

El Calculo opera, ó sobre la cantidad discreta deter-
 minada, y se llama *Aritmetica*, ó indeterminada, y se dice
Algebra. Empezando por la primera se darán ideas exáctas
 de la naturaleza, especies y propiedades de los números,
 de los caracteres, que los representan, se demostrará el sis-

retna de la numeracion arabiga, y finalmente se resolveran los siguientes.

PROBLEMAS.

1. Escribir un largo número, que se haya enunciado, o leerlo quando se dé escrito.
2. Encontrar la suma, y diferencia de los números enteros.
3. Executar la multiplicacion, y division de los números enteros.
4. Encontrar la suma, y diferencia de los quebrados, y de los enteros con quebrados.
5. Averiguar el producto, y quociente de los quebrados, y de los números mixtos.
6. Reducir los quebrados á un común denominador.
7. Reducir los enteros á quebrados, y al contrario.
8. Hallar el máximo común divisor de dos cantidades, y reducir los quebrados á la mas simple expresion.
9. Convertir un quebrado en otro de una denominacion dada, y reducir quebrados de quadrados á quebrados de la unidad.
10. Sumar, y restar quebrados decimales.
11. Hallar el producto, y quociente de los mismos números.
12. Reducir un quebrado decimal á quebrado comun: y al revés.
13. Encontar la suma, y diferencia de los números denominados.
14. Hacer la multiplicacion de los números denominados.
15. Determinar el quociente de los números denominados.

CALCULO ALGEBRAICO.

El Algebra es la ciencia que dá medios para reducir á reglas generalos, la resolucion de todas las cuestiones que pueden ofrecerse acerca de las cantidades, Despues de manifestar su origen, progresos, y ventajas, se darán ideas claras acerca de los signos y caracteres, que usa para sus calculos, de los coeficientes y exponentes, y en fin se resolverán los siguientes.

PRO-

PROBLEMAS.

1. Hacer la suma y resta de las cantidades algebraicas.
2. Reducir las cantidades semejantes.
3. Hallar el producto de las cantidades algebraicas.
4. Descubrir el quociente de las cantidades algebraicas.
5. Calcular los quebrados literales.
6. Enseñar el modo de elevar los monómios á qualquiera potencia, y la formacion del quadrado, y cubo de qualquier binomio, trinomio, &c.
7. Construir una fórmula general para elevar las cantidades á qualquiera potencia, y extraer sus raíces.
8. Extraer la raíz quadrada de las cantidades numéricas, y algebraicas.
9. Extraer la raíz cúbica de las cantidades numéricas, y algebraicas.
10. Extraer la raíz quadrada, y cúbica de los quebrados, y de los números mixtos.
11. Reducir los radicales á la mas simple expresion, y á un mismo exponente.
12. Hallar la suma, diferencia, producto, y quociente de los radicales.
13. Elevar á potestades, y extraer las raíces de los radicales.

CALCULO ANALITICO.

El Análisis es una Ciencia que dá á conocer las cantidades no conocidas por medio de las que se conocen. Para este efecto se sirve de las equaciones, cuya naturaleza y especies, se manifestarán; como tambien las reglas en que se funda su resolucion, que se practicarán en las equaciones de primero y segundo grado que se nos formen.

CALCULO ANALOGICO.

La Analogia es la parte del Cálculo, que tiene por objeto las propiedades de las relaciones de las cantidades conside-

radas en general. Para proceder con orden, despues de dar una teoría luminosa sobre las razones, proporciones y progresiones se demostrarán, y resolverán los siguientes Teoremas y Problemas.

DE LAS PROPORCIONES, Y PROGRESIONES Aritméticas.

TEOREMAS.

1. En toda proporcion aritmética la suma de los términos extremos es igual á la suma de los medios.
2. Quando la suma de dos cantidades es igual á la suma de otras dos, hay entre ellas proporcion aritmética: Así pueden variar de sitio los términos de una proporcion aritmética *alternando é invirtiendo*, sin dexar de ser proporcionales.
3. En toda progresion aritmética, cada término es igual al primero, mas la razon tomada tantas veces quantos términos la preceden: Así, la suma de los extremos de qualquiera progresion aritmética es igual á la de dos términos igualmente distantes de ellos, ó al duplo del medio, si es impar el número de términos.
4. En toda progresion aritmética el 1. término es al 3. como el duplo del 1. al duplo del segundo; y el 1. término al 4. como el triplo del 1. al triplo del 2. &c.

PROBLEMAS.

1. Conocidos tres términos en una proporcion aritmética, encontrar el quarto; y conocidos dos, hallar el tercero en una proporcion aritmética continua.
2. Conocidos en una progresion aritmética la suma, el primero y el último término, hallar la diferencia y número de términos.
3. Dada la suma, diferencia y número de términos, hallar el primero, y último término.

4. Dada la suma, diferencia, y último término, encontrar el primer término, y número de ellos.
5. Conocida la suma, diferencia, y primer término, averiguar el valor del último término, y número de ellos.
6. Conocido el número de términos, el primero, y último, hallar la suma, y diferencia de la progresion.

DE LAS PROPORCIONES, Y PROGREGIONES

Geométricas.

TEOREMAS.

1. En toda proporcion geométrica el producto de los términos extremos es igual al producto de los medios.
2. Quando el producto de dos cantidades es igual al producto de otras dos, hay entre ellas proporcion geométrica. Así, pueden variar de sitio los términos de una proporcion geométrica *alternando, invirtiendo, componiendo, dividiendo, ó componiendo, y dividiendo*, sin dexar de ser proporcionales.
3. En una serie de razones iguales, la suma de los antecedentes es á la de los consiguientes, como un antecedente á su consiguiente.
4. Si se multiplican, ó dividen los términos de una proporcion por los correspondientes de otra, los productos, ó los quocientes quedan proporcionales: Así, los quadradados, cubos &c. de quatro grandezas proporcionales, guardan proporcion, como tambien las raices quadradas, cubicas &c. de quatro cantidades proporcionales.
5. En toda progresion geométrica, qualquiera de sus términos es igual al primero multiplicado por la razon elevada á la potencia, que expresa el número de términos, que le preceden: Así, los términos, cuyos exponentes forman una progresion aritmética, están en progresion geométrica.
7. En toda progresion geométrica el 1. término es al 3.^o

como el quadrado del 1.º al quadrado del 2.º; y el 1.º al quarto, como el cubo del 1.º al cubo del 2.º &c.

PROBLEMAS.

1. Dada la suma, el quociente, y número de términos de una progresion geométrica, hallar el primero, y último término.
2. Conocido el primer término, quociente, y número de términos, encontrar la suma, y último término.
3. Dado el último término, quociente y suma, hallar el primer término, y numero de ellos
4. Conocidos en una progresion geométrica, la suma, el primero y último término, hallar el quociente, y el número de términos.
5. Se enseñará despues de haber explicado que sea regla de tres simple y compuesta, su directa proporcion, e inversion, el método de encontrar qualquiera de los términos que se dé desconocido.
6. Dividir un todo en partes proporcionales á las de otro conocido, por medio de la regla de compañía simple, y compuesta.
7. Se explicará lo que es aligacion simple, y compuesta, y el modo de resolver las questiones que corresponden á cada una.
8. Se enseñarán los fundamentos de las reglas de falsa posicion, y de interes, y se aplicarán á los casos que se propongan.

DE LOS LOGARITMOS.

1. Explicar el método, de que se valieron los Matemáticos, para formar las tablas de los logaritmos de los números naturales.
2. Hallar el logaritmo de un quebrado, cuyo numerador sea menor, que el denominador.
3. Hallar el logaritmo de un número entero junto con un quebrado.

4. Hallar el logaritmo de qualquier número decimal puro.
5. Encontrar el logaritmo de un número; que pasa los límites de las tablas mas extensas.
6. Encontrar el número correspondiente á un logaritmo mayor que los que se hallan en las tablas.
7. Multiplicar, ó partir por medio de los logaritmos.
8. Elevar un número a la potencia que se quiera, por medio de los logaritmos, ó sacar su raiz quadrada ó cubica, ó de qualquier grado.
9. Hallar un medio, tercero, ó quarto proporcional por medio de los logaritmos.
10. Explicar en que consiste el complemento aritmético, y aplicarle á los logaritmos.

NOCIONES SOBRE LAS CANTIDADES INFINITAS.

Se explicará la teoría de los infinitos, y de los infinitamente pequeños de diferentes órdenes; y de ella se deduce, 1. Que una cantidad finita añadida, ó quitada á una infinita, no la hace ni mas grande, ni mas pequeña. 2. Un infinito de orden inferior es nulo comparado con otro de orden superior. 3. Una cantidad infinita multiplicada por otra infinita hace un infinito de orden superior, que se expresa por la suma de los exponentes. 4. Una cantidad infinita dividida por otra infinita, se hace de orden inferior, que lo denotará la diferencia de los exponentes. Por los mismos principios se demostrarán los siguientes

TEOREMAS.

1. La suma de las unidades tomadas infinitas veces es un infinito de primer orden.
2. La de los números naturales 1, 2, 3, 4 &c., es de segundo orden dividido por dos.
3. La suma de los quadrados de los números naturales es un infinito de tercer orden dividido por tres.

GEO.

GEOMETRÍA ELEMENTAL.

Todo cuerpo ocupa un espacio, que tiene tres dimensiones, longitud, latitud, y profundidad. Estos tres géneros de extensión son el objeto de la Geometría. Para averiguar mejor sus propiedades, consideramos primero la extensión en longitud sola, que llamamos *línea*; después, la extensión en longitud, y latitud solamente, que llamamos *superficie*; y por último la extensión en longitud, latitud, y profundidad, que llamamos *volumen*, ó *sólido*.

LONGIMETRIA.

Las líneas comparadas entre sí, pueden ser perpendiculares, obliquas, ó paralelas; por relación al círculo tangentes, ó secantes; encontrándose forman los ángulos, de cuya naturaleza y especies, se darán ideas exactas, las que cotejadas con las antecedentes, dan materia á los siguientes Teoremas y Problemas.

DE LAS PERPENDICULARES, OBLIQUAS, Y

Paralelas.

TEOREMAS.

1. De la definición de la línea perpendicular se deduce, 1. Que quando una línea es perpendicular á otra, forma con ella dos ángulos iguales, y rectos. 2. Que quando una línea es perpendicular á otra, esta lo es tambien á la primera. 3. Que desde un punto solo se puede tirar una perpendicular sobre una línea dada. 4. Que una línea será perpendicular á otra, si tuviere la primera dos qualesquiera de sus puntos equidistantes de otros dos qualesquiera de la segunda.

2. De la definición de la línea obliqua, se infiere 1. Que una línea obliqua á otra, forma con ella dos ángulos desiguales, de los que cada uno es suplemento del otro. 2.

Que

Que de todas las líneas, que desde un punto se pueden bajar sobre otra línea recta, la perpendicular es mas corta, que las obliquas, 2.º Que entre estas, la mas distante de la perpendicular, es la mas larga; las que se tiren á distancias iguales de la perpendicular, serán iguales; y reciprocamente.

3. Si una recta cortare dos paralelas, qualquiera de los ángulos internos será igual al ángulo externo opuesto del mismo lado de la secante: De donde se infiere 1.º Que los ángulos alternos tanto internos, como externos son iguales. 2.º Que los ángulos internos del mismo lado de la secante son el uno suplemento del otro, como tambien los externos.

PROBLEMAS.

1. Dividir una línea recta en dos partes iguales.
2. Tirar una perpendicular sobre una línea de un punto dado en ella, ó fuera de ella.
3. Describir desde un punto dado una paralela á una línea dada.

DE LAS LINEAS RECTAS CONSIDERADAS EN EL Círculo.

TEOREMAS.

1. En un círculo 1.º Si una recta saliendo del centro del círculo es perpendicular á una cuerda, la divide en dos partes iguales: 2.º Si un radio divide á una cuerda en dos partes iguales será perpendicular á dicha cuerda. 3.º Si una línea es perpendicular á una cuerda, y la divide en dos partes iguales, pasará por el centro del círculo. 4.º Los arcos de una misma circunferencia comprendidos entre paralelas son iguales.

2. La tangente no encuentra la circunferencia sino en solo un punto.

3. Toda línea perpendicular al extremo de un radio es tangente del círculo; y reciprocamente, toda tangente es perpendicular al radio que remata en el punto de contacto. Prob. Tirar una tangente, que pase por un punto señalado en la circunferencia, ó fuera de ella.

DE LOS ANGULOS CONSIDERADOS EN EL

Círculo.

1. El Angulo formado en la circunferencia por el concurso de dos cuerdas, tiene por medida la mitad del arco que abrazan sus lados.

2. El Angulo, que forma una tangente con una cuerda, tiene por medida la mitad del arco que la cuerda subtende.

3. El Angulo, cuyo vértice no está en el centro, pero sí dentro del círculo, tiene por medida la mitad de la suma de los arcos comprendidos entre sus lados, y prolongados.

4. Los Angulos, cuyos vértices estén fuera de la circunferencia formados por dos secantes, ó una tangente, y una secante, tiene por medida la mitad del arco cóncavo, ménos la mitad del arco convexo.

5. El Angulo, cuyo vértice está en la circunferencia formado por una cuerda; y la prolongacion de otra, tiene por medida la mitad de la suma de los arcos que las dos cuerdas subtenden.

DE LAS FIGURAS PLANAS.

Se llama figura un espacio terminado, ó cerrado por todas partes; por tanto en toda figura hay dos cosas que considerar, las líneas que la forman, y la área que el perímetro encierra. Ahora solo consideraremos el primero de estos dos puntos, dexando para mas adelante la consideracion del otro.

DE LOS TRIANGULOS, Y LOS QUADRILATEROS.

Acerca de los triangulos rectilineos, y de los quadrilateros, después de dar ideas exâctas de sus naturalezas, y especies, considerense por relacion a sus ángulos, ó á sus lados, se demostrarán los siguientes.

TEOREMAS.

1. En todo triángulo la suma de los ángulos es igual á dos rectos.

2. El ángulo exterior de un triángulo formado por uno

de

de los lados del triángulo, y la prolongacion de otro, es igual á la suma de los internos opuestos á estos lados.

3. El ángulo mayor de un triángulo es opuesto al lado mayor, el menor al menor, el medio al medio, los ángulos iguales á lados iguales; y reciprocamente.

4. Dos triángulos son totalmente iguales, quando los tres lados del uno son iguales á los tres lados del otro: quando tienen un lado igual, y los ángulos adyacentes al lado iguales: quando dos lados del uno son iguales á dos del otro, y tambien igual el ángulo, que forman dichos lados.

5. Todos los ángulos juntos de un quadrilatero valen quatro ángulos rectos.

6. En todo paralelogramo los ángulos opuestos son iguales, como tambien los lados opuestos; y por consiguiente, la diagonal de un paralelogramo lo divide en dos triángulos iguales.

DE LOS POLIGONOS.

TEOREMAS.

1. La suma de todos los ángulos de un poligono vale tantas veces 180° ménos dos, quantos lados tiene.

2. El lado del exágono regular inscripto á un círculo es igual al radio de este círculo.

3. El radio recto de un poligono regular divide el lado correspondiente en dos partes iguales, y el radio obliquo al ángulo del poligono.

4. Entre todos los poligonos regulares inscriptos á un mismo círculo, es mayor el perimetro del poligono que tiene mas lados; y entre los circunscriptos á un mismo círculo, ó á círculos iguales es menor en perimetro el que mas lados tiene.

DE LAS LINEAS PROPORCIONALES.

TEOREMAS.

1. Si dos líneas rectas comprendidas en un espacio

paralelo fueren cortadas por un número qualquiera de paralelas, ámbas quedarán divididas en partes semejantes; si la primera fuese cortada por la mitad, tercera, ó quarta parte, tambien lo será la segunda.

2. Si dos rectas comprehendidas en un espacio paralelo son tan inclinadas como otras dos rectas contenidas en otro espacio paralelo, las dos primeras son proporcionales á las otras dos. Por tanto, quando un triángulo es cortado por una línea paralela á la base, sus lados quedan proporcionalmente divididos; y reciprocamente, si una recta corta en partes proporcionales los dos lados de un triángulo, será paralela á la base.

3. La línea que divide en dos partes iguales un ángulo qualquiera de un triángulo, corta el lado opuesto en dos partes proporcionales á los otros dos lados.

4. Si en dos puntos de una recta se levantan por ámbos lados líneas paralelas de dos en dos, y proporcionales, las tres líneas tiradas por los extremos de dichas paralelas, concurrirán en un mismo punto.

PROBLEMAS.

1. Dividir una recta dada en partes iguales ó en partes que tengan entre sí razones dadas.

2. Hallar una quarta proporcional á tres líneas dadas.

3. Por un punto dado tirar una recta que se dirija al punto de concurso de dos líneas rectas, quando este punto está muy distante para poderle determinar.

DE LA SEMEJANZA DE LAS FIGURAS.

TEOREMAS.

1. Si dos triángulos tienen proporcionales sus tres lados homólogos, tendrán sus ángulos correspondientes iguales, y por lo mismo serán semejantes.

2. Dos triángulos, que tienen un ángulo igual y proporcionales los lados que lo forman, son semejantes.

3. Dos triángulos cuyos ángulos respectivos son iguales,

tienen sus lados homólogos proporcionales; y son por consiguiente semejantes.

4. Si desde el ángulo recto de un triángulo rectángulo se baxa una perpendicular al lado opuesto; 1. los dos triángulos que resulten serán semejantes el uno al otro, y al triángulo propuesto: 2. la perpendicular será media proporcional entre los dos segmentos de la hypotenusa; 3. cada lado del ángulo recto será medio proporcional entre la hypotenusa, y el segmento correspondiente.

5. Si desde dos ángulos homólogos de dos figuras semejantes se tiran diagonales á los demas ángulos, los triángulos homólogos, ó colocados del mismo modo en cada figura, son semejantes; y recíprocamente, si dos figuras se componen de un mismo número de triángulos semejantes, y colocados del mismo modo en cada una, las dos figuras serán semejantes.

6. Los contornos, ó perímetros de dos figuras semejantes tienen entre sí la misma razón que sus lados homólogos, ó sus diagonales homólogas. Luego las circunferencias de los círculos son proporcionales á los radios, á los diámetros, y á los arcos semejantes.

DE LAS LINEAS PROPORCIONALES DE EL CIRCULO.

TEOREMAS.

1. Las partes de dos cuerdas que se cuentan en un círculo son recíprocamente proporcionales. Por consiguiente si desde un punto cualquiera de un círculo se baxa una perpendicular al diámetro, esta perpendicular será media proporcional entre las dos partes del diámetro.

2. Si dos secantes tiradas desde un mismo punto fuera de un círculo rematan en la parte cóncava de la circunferencia, las partes externas son proporcionales á las secantes enteras.

3. Si desde un punto fuera del círculo se tira una tangente, y una secante, la tangente es media proporcional entre la secante, y el segmento externo.

PROBLEMAS

- 1. Hallar una línea media proporcional á dos líneas dadas.
- 2. Dividir una línea dada en media y extrema razón.

PLANIMETRIA.

Tiene por objeto *la medida de las superficies*: estas pueden ser planas, ó curvas. Las primeras de que ahora tratamos, reservando las últimas para la Estereometría, se pueden considerar con respecto á su igualdad, á sus relaciones, y á sus secciones.

IGUALDAD Y MEDICION DE LAS SUPERFICIES.

- 1. Dos paralelogramos que tienen una misma base, y están entre unas mismas paralelas, son iguales en superficie.
- 2. La superficie de todo paralelogramo es igual al producto de su base por su altura, y por consiguiente, la del triángulo es igual á la mitad del producto de su base por su altura.

3. La superficie de un trapecio es igual al producto de su altura por la semisuma de las bases paralelas.

4. La superficie de un poligono regular es igual al producto del radio recto por la mitad de su perimetro.

5. La superficie de un círculo es igual á la de un triángulo rectángulo cuya base y altura sean iguales á la circunferencia y radio del círculo. La superficie de un sector de círculo es también igual á la de un triángulo rectángulo cuya base, y altura sean iguales al arco, y radio del sector.

PROBLEMAS

- 1. Hallar la superficie de una corona, ó de una porcion de círculo comprendida entre dos circunferencias concéntricas.
- 2. Hallar la superficie de un segmento de círculo.
- 3. Reducir un paralelogramo á quadrado.

hacer un cuadrado, cuya superficie sea igual á la de un paralelogramo dado.

4. Reducir una figura rectilínea cualquiera á otra de igual superficie, y que tenga un lado ménos.

5. Reducir un triángulo á otro, cuyo vértice esté en un punto dado, y cuya superficie sea igual á la del primero.

6. Dividir un triángulo en quantas partes iguales se quiera con líneas tiradas desde un punto dado.

7. Dividir en dos partes iguales un cuadrilátero desde un punto dado en uno de sus lados.

8. Dividir un polígono en quantas partes iguales se quiera con líneas tiradas desde uno de sus ángulos.

RELACION DE LAS SUPERFICIES.

TEOREMAS.

1. Las superficies de dos paralelogramos semejantes son entre sí como los cuadrados de sus lados homólogos. Luego.
1.º Los triángulos semejantes se tienen entre sí como los cuadrados de sus lados homólogos. 2.º Las superficies de dos figuras semejantes cualesquiera tienen unas con otras la misma razon que los cuadrados de sus lados homólogos, y de sus diagonales homólogas.

2. En todo triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual á la suma de los cuadrados de los otros dos lados que forman el ángulo recto. Luego, el círculo trazado sobre la hipotenusa será igual á la suma de los círculos trazados sobre los otros dos lados.

3. Entre las figuras isoperimétricas regulares, la que tiene mas lados tiene mayor superficie.

4. Entre las figuras isoperimétricas, que tienen un mismo número de lados, si los ángulos correspondientes son iguales, aquella tendrá mayor superficie, cuyos lados se acerquen mas á la igualdad.

PROBLEMAS.

1. Trazar dos círculos que tengan entre sí una razon dada, por exemplo, que uno sea duplo del otro, ó subduplo &c.

2. Hacer un cuadrado duplo, ó subduplo de otro.

DE LOS PLANOS.

TEOREMAS.

Una línea perpendicular á un plano es perpendicular á todas las demas líneas puestas en el mismo plano, que pasan por el extremo de la perpendicular.

2. Desde un punto dado en un plano, ó fuera de él no se puede tirar mas que una perpendicular al mismo plano.

3. La medida de la inclinacion de dos planos es el ángulo que causan dos perpendiculares á la comun seccion de los planos, tiradas en ambos. Por tanto se puede aplicar á los planos todo lo que dexamos dicho acerca de las líneas que se encuentran, y por consiguiente, quando dos planos se cortan, los ángulos opuestos al vértice son iguales &c.

4. Las intersecciones de dos planos paralelos cortados por otro plano, son líneas paralelas.

5. Si dos planos son perpendiculares á un mismo plano, su comun seccion tambien será perpendicular á dicho plano.

6. La suma de todos los ángulos planos, que forman un ángulo sólido, nunca llega á 360.°

ESTEREOMETRIA.

Esta considera la extension segun sus tres dimensiones, La superficie de los cuerpos, y su solidéz son el objeto de esta última parte de la Geometría. Nos ceñiremos á los sólidos terminados por superficies planas, y entre los que son terminados por superficies curvas solo consideraremos el cilindro, el cono, y la esfera.

DE LA MEDICION DE LA SUPERFICIE, Y SOLIDÉZ de los Cuerpos.

Despues de explicar la generacion del *Prisma*, y sus diferentes especies, de la *Pirámide*, *Cona*, *Eferoide*, y *Esfera*, se demostrarán los siguientes.

TEOREMAS.

1. La superficie de un Prisma, sin contar la de ambas bases, es igual al producto de su arista multiplicada por el perímetro de una sección perpendicular á dicha arista.
2. La solidez de un Prisma es igual al producto de su base por su altura.
3. La solidez de un Prisma, ó Cilindro será igual á la de otro Prisma, siempre que sus bases sean recíprocamente proporcionales á sus alturas.
4. La superficie lateral de una Pirámide recta es igual á la mitad del producto de su apotema por el perímetro del polígono de su base.
5. La superficie lateral de un tronco de Pirámide regular de bases paralelas es igual al producto de la altura de uno de los trapecios laterales por la mitad de la suma de los perímetros de las dos bases.
6. Si una Pirámide cualquiera fuere cortada por un plano paralelo á la base: 1.°, la sección será semejante á la base. 2.°, las áreas de la sección, y de la base tendrán entre sí la misma razón que los cuadrados de las perpendiculares, tiradas la una desde el vértice sobre un lado de la sección, y la otra desde el mismo punto sobre un lado del polígono de la base.
7. Las Pirámides de alturas y bases iguales, son iguales en solidez, aunque sean sus bases de figuras diferentes.
8. La solidez de toda Pirámide triangular es la tercera parte de un Prisma triangular de la misma base y altura que ella.
9. La superficie de una esfera es igual á la superficie convexa del Cilindro circunscrito á la esfera. Luego 1.° la superficie de la esfera es quadrupla de la superficie de uno de sus círculos máximos. 2.° la superficie convexa de una zona es igual al producto de la circunferencia de un círculo máximo de la esfera por la altura de la misma zona.
10. La solidez de la esfera se halla multiplicando su superficie por el tercio del radio.
11. La solidez de un segmento esférico es igual al

producto de la superficie del segmento por el tercio del radio.

DE LA RAZON DE LAS SUPERFICIES, Y SOLIDEZ de los Cuerpos.

TEOREMAS.

1. Las superficies de dos sólidos semejantes son entre sí como los cuadrados de sus líneas homólogas: así, las superficies de dos esferas están en razón duplicada de sus circunferencias, ó diámetros.

2. Las solideces de dos cuerpos semejantes qualesquiera siguen la razón triplicada de sus lados homólogos: así las solideces de esferas siguen la razón de los cubos de sus radios, ó diámetros.

3. La solidez de la esfera es igual á las dos tercias partes del Cilindro circunscripto: de aquí es que la solidez de la esfera tiene con la solidez del Cilindro la misma razón que la superficie de la esfera con la superficie entera del Cilindro.

4. La solidez de la esfera es mayor que la de qualquiera otro sólido de la misma superficie que la esfera.

DE LOS CUERPOS REGULARES.

PROBLEMAS.

1. Se explicará la construcción de los cinco cuerpos regulares.

2. Encontrar la superficie y solidez de los cuerpos regulares.

TRIGONOMETRIA PLANA.

La Trigonometría plana enseña á resolver los triángulos rectilíneos, es decir, enseña á satisfacer en todos los casos posibles esta pregunta: *Dadas tres de las seis cosas que en un triángulo rectilíneo se consideran (los tres ángulos, y los tres lados), hallan el valor de las otras tres.* Para proceder con orden, explicaremos ántes de entrar á la resolución de los triángulos, las líneas trigonométricas, demostraremos ciertas propiedades, y resolveremos los siguientes

PRO-

PROBLEMAS.

1. Dado el seno de un arco, hallar su coseno, su seno verso, su tangente, su secante, su coseno verso, su cotangente, su cosecante.
2. Dado el seno de un arco hallar el seno de su mitad, de su duplo &c.
3. Dados los senos de dos arcos, hallar el seno de su suma.
4. Dados los senos de dos arcos, hallar el seno de su diferencia.
5. Dadas las tangentes de dos arcos, hallar la tangente, y cotangente de su suma.
6. Dadas las tangentes de dos arcos, encontrar la tangente, y cotangente de su diferencia.
7. Dadas las secantes de dos arcos, hallar la secante, y cosecante de su suma, y diferencia.

RESOLUCION DE LOS TRIANGULOS.

TEOREMAS.

1. En todo triángulo los senos de los ángulos son proporcionales á sus lados opuestos.
2. En el triángulo el radio tiene á la tangente de uno de sus ángulos agudos la misma razon que el lado adyacente á dicho ángulo al lado opuesto.
3. En qualquier triángulo rectilíneo, el mayor lado es á la suma de los otros dos, como la diferencia de los mismos, á la diferencia de los segmentos, que hace la perpendicular tirada desde el mayor ángulo sobre el mayor lado.

PROBLEMAS.

1. Conocidos dos de los cinco datos que ademas del ángulo recto contiene el triángulo rectángulo, resolverlo.
2. Conocidos dos lados, y un ángulo opuesto á uno de ellos; ó dos ángulos, y un lado opuesto en un triángulo obliquángulo, resolverlo.

3. Dados dos lados, y el ángulo comprendido en un triángulo obliquángulo, hallar el valor de los otros ángulos, y lados.

GEOMETRIA PRACTICA.

PROBLEMAS.

1. Explicar los instrumentos que sirven para delinear.
2. En un círculo dado inscribir, ó circunscribir un polígono regular.
3. Sobre una línea dada trazar un polígono regular.
4. Construir una escala de partes iguales, y demostrar su práctica.
5. Dada una línea en el terreno baxarle una perpendicular desde un punto dado fuera de dicha línea; y levantarle otra en uno de sus extremos.
6. Explicase que se entiende por nivel verdadero y aparente, y el modo de hallar su diferencia.
7. Explicanse los instrumentos que sirven para la nivelacion.
8. Averiguar lo que un término está mas elevado, ó abatido que otro, por medio del nivel de agua.
9. Explicase que sea Grafómetro, el modo de fornar con dicho instrumento un ángulo sobre una recta dada en el terreno; y el de tirarle una paralela por un punto dado fuera de ella.
10. Medir una línea accesible en uno de sus extremos con el Grafómetro.
11. Medir una distancia accesible por sus extremos con el Grafómetro, como la anchura de una laguna, bosque &c.
12. Medir una línea del todo inaccesible con el Grafómetro.
13. Medir la longitud de la cuesta de una Montaña inaccesible con el Grafómetro.
14. Medir una altura accesible con el Grafómetro.

TRIGONOMETRIA ESFERICA.

Acerca de la Trigonometría Esférica, despues de explicar los que son círculos máximos en la Esfera, ángulos y triángulos, demostraremos los siguientes teoremas, cuyas nociones son suficientes para la resolucion de los problemas que propondremos en la Matemática Mixta.

TEOREMAS.

1. Si dos círculos máximos de una misma Esfera son perpendiculares el uno al otro: el exe del uno será diámetro del otro.
2. Quando el exe de un círculo máximo es diámetro de otro, estes dos círculos máximos serán perpendiculares el uno al otro.
3. La medida de la inclinacion de dos círculos máximos es el arco de otro círculo máximo tomado á noventa grados de la comun interceccion.

SECCIONES CONICAS.

Se llaman *Secciones cónicas* ciertas curvas semejantes á las que formaria un plano que cortase un cono segun diferentes direcciones. Para comprehender su naturaleza, y propiedades características, se debe considerar su formacion en el cono, y luego sobre un plano. Baxo de este doble aspecto observaremos al triángulo, y círculo, cuyas propiedades demostradas en la longimetría nos conducirán al conocimiento de las que caracterizan la Parábola, Elipse, é Hipérbola. Por tanto, despues de dar á conocer las líneas que se consideran en estas curvas, demostraremos y resolveremos los siguientes Teoremas y Problemas.

TEOREMAS.

1. En el círculo el quadrado de una ordenada es igual al producto de sus dos abscisas.

2.

1. Si un cono recto se corta con un plano que siendo perpendicular al triangular, que pasa por el eje, fuese paralelo á la base, la seccion que resulta, será un círculo.
2. En una parábola el quadrado de una ordenada es igual al producto de su correspondiente abcisa por el parámetro.
3. Los quadrados de las ordenadas en la parábola son como sus correspondientes abcisas; y cada ordenada es media proporcional entre la abcisa y el parámetro.
4. Si un cono recto se corta con un plano, que siendo perpendicular al triangular que pasa por el eje, sea paralelo á uno de los dos lados del cono: la seccion que forma, será una parábola.
5. En la Elipse el semiexe menor es medio proporcional entre las distancias de uno de los focus á los dos vértices.
6. Los quadrados de las ordenadas al primer exe en la elipse son al producto de sus abcisas, como el producto de las distancias de uno de sus focus á los dos vértices es al quadrado del semiexe mayor.
7. La area de la elipse es igual á la de un círculo, cuyo diámetro sea medio proporcional entre sus dos exes.
8. Si un cono recto se corta con un plano, que abraze los dos lados del cono sin ser paralelo á la base, la seccion que hace es una elipse.
9. En la hipérbola el semiexe menor es medio proporcional entre las distancias comprendidas desde uno de los focus á los vértices de las curvas.
10. En la hipérbola los quadrados de las ordenadas al primer exe tienen entre sí la misma razon que el producto de sus abcisas.
11. El quadrado de una ordenada al primer exe en la hipérbola, es al producto de sus abcisas, como el producto de las distancias de uno de sus focus á los extremos del primer exe, es al quadrado del mismo exe.
12. Si un cono recto se corta con un plano, que siendo perpendicular al triangular que pasa por el eje, sea para-

paralelo el eje del cono, la ceccion que resulta es una hipérbola.

PROBLEMAS.

1. Dada una abcisa y el parámetro de un círculo, hallar la ordenada correspondiente, ó dada esta, el parámetro, encontrar las abcisas.
2. Construir una parábola sobre un plano.
3. Tirar una tangente á un punto dado en la parábola.
4. Medir la superficie de un espacio parabólico interceptado entre el eje, la curva, y una ordenada.
5. Describir una elipse.
6. Determinar la equacion de la elipse suponiendo el origen de las abcisas en uno de los extremos del eje mayor.
7. Hallar la equacion de la elipse, suponiendo el origen de las abcisas en el centro.
8. Encontrar la equacion correspondiente al eje menor de la elipse.
9. Hallar proximately la superficie de una elipse conocidos sus dos exes.
10. Con los mismos datos calcular la solidéz de una esferoide elipsoidal.
11. Tirar una tangente á un punto dado de la elipse.
12. Determinar la equacion de la hipérbola, siendo el origen de las abcisas el vértice de la curva.
13. Hallar la equacion de la hipérbola, con respecto á su centro.
14. Encontrar la equacion correspondiente el eje menor de hipérbola.
15. A un punto dado en hipérbola tirarle una tangente.

K

MA-

MATEMATICAS MIXTAS.

Despues de la Matemática pura, nos toca declarar la Matemática mixta, ó la aplicacion de la especulativa á los diferentes asuntos prácticos, que abraza esta ciencia. Aunque son de grande utilidad todos los ramos de la Matemática mixta, hay sin embargo unos, que por ser el fundamento de los otros tienen el primer lugar; tales son la *Dinámica*, la *Hidrodinámica*, la *Optica* y la *Astronomía*, que van á ser el objeto de este tratado.

DINAMICA.

La Dinamica tomada en general, es la ciencia, que considera quanto pertenece al movimiento de los Solidos. Para proceder con orden, consideraremos primero el movimiento uniforme, despues el movimiento uniforme, y constantemente acelerado, y finalmente el movimiento producido por medio de las máquinas.

DEL MOVIMIENTO UNIFORME.

DEL MOVIMIENTO SIMPLE.

Acerca del movimiento simple uniforme, despues de dar las definiciones, y divisiones del movimiento, quietud, velocidad, espacio, y tiempo demostraremos los siguientes.

TEOREMAS.

1. En el movimiento uniforme el espacio es igual al producto de la velocidad por el tiempo: por consiguiente la velocidad es igual al espacio dividido por el tiempo y este igual al espacio dividido por la velocidad.

2. Los espacios corridos por dos móviles, están en razon compuesta de sus velocidades, y de sus tiempos: por consiguiente: 1. Si los tiempos, ó la velocidades se suponen iguales serán los espacios, en el primer caso en razon de las velocidades, y en el segundo en razon de los tiempos: 2.

Si

Si los espacios fuesen iguales, las velocidades estarán en razón inversa de los tiempos; y recíprocamente, los espacios serán iguales, si las velocidades estuviesen en razón inversa de los tiempos: 3. Si los espacios fuesen como los tiempos inversamente, las velocidades estarán en razón duplicada de los espacios, y duplicada inversa de los tiempos: 4. Si las velocidades estuviesen en razón directa de los tiempos, los espacios estarán en razón duplicada de las velocidades y de los tiempos: 5. Finalmente si los espacios estuviesen en razón inversa de las velocidades, los tiempos serán como los cuadrados de los espacios; é inversamente como los cuadrados de las velocidades.

3. La fuerza motriz, ó cantidad de movimiento es igual al producto de la masa por la velocidad: así la velocidad es igual á la fuerza motriz dividida por la masa, y esta á la fuerza motriz dividida por la velocidad.

4. Las fuerzas motrices, en diversos cuerpos son entre sí como los productos de sus masas por sus velocidades respectivas; y por consiguiente, comparando las fuerzas motrices de dos cuerpos, podremos inferir los mismos colorarios, que indicamos hablando del espacio.

DEL MOVIMIENTO COMPUESTO.

TEOREMAS.

1. Siempre que dos potencias obran á un tiempo en un móvil hacia direcciones diferentes, el cuerpo anda la diagonal de un paralelogramo formado con sus direcciones, y cuyos lados tienen entre sí la misma razón que las dos potencias; luego quando dos potencias obran hacia una misma direccion la derivada es igual á la suma de las componentes; y á la diferencia, si las potencias obrasen en direcciones contrarias.

2. Qualquiera de dos potencias componentes, y su derivada siempre están en la razón de los senos de los ángulos formados por las direcciones de las otras dos.

Prob. Hallar la derivada de quantas fuerzas se quieran, y tambien resolver una fuerza en otras muchas.

LEYES DEL MOVIMIENTO.

1. Ningun cuerpo apetece por su naturaleza el reposo, ó el movimiento, y por tanto debe perseverar en su estado de reposo ó movimiento, á no ser que le saque de él alguna causa exterior.

2. Quando un cuerpo toca á otro, su fuerza motriz se divide igualmente entre sus partículas, y las del otro; de donde nace la resistencia que experimenta todo cuerpo para mover á otro en qualquiera direccion.

3. Las mudanzas, ó variaciones que padece el movimiento de un cuerpo son proporcionales á la fuerza motriz; y se hacen en la línea recta, en cuya direccion obra dicha fuerza.

4. La reaccion siempre es igual, y contraria á la accion.

DEL MOVIMIENTO DEL CHOQUE.

TEOREMAS.

1. En el choque directo de dos cuerpos duros: 1. Después del choque se moveran en la misma direccion, y con igual velocidad: 2. Después del choque quedará en los dos cuerpos la suma de fuerzas motrices que habia ántes del choque, si se movian en una misma direccion; y la diferencia, si se movian en contrarias direcciones.

2. En el choque directo de dos cuerpos de resorte perfecto, el cuerpo chocado recibirá doble fuerza que la que hubiera recibido si no fuera de resorte; y el otro quedará privado de una fuerza doble que la que hubiera perdido sino fuera elastico.

3. Si dos cuerpos de resorte imperfecto se chocan directamente, la cantidad de movimiento adquirida ó perdida por el resorte tendrá con la adquirida, ó perdida en virtud de la compresion la misma razon que la fuerza restitutiva á la compresiva.

PROBLEMAS.

1. Conocidas las masas, y las velocidades de dos cuerpos duros, descubrir la velocidad comun con que se moveran después del choque.

2. Con los mismos datos calcular las velocidades con que se apartarán dos cuerpos de resorte perfecto despues del choque.

3. Hallar las velocidades que tendrán despues del choque dos cuerpos de resorte imperfecto, conocidas las masas, el grado de elasticidad, y las velocidades que tenían antes del choque.

DEL MOVIMIENTO DE REFLEXION, Y DE RE-

fraccion.

1. Si un cuerpo duro cae sobre un plano inmóvil: 1. Si cae perpendicularmente quedará sin movimiento en el punto de incidencia: 2. Si cae obliquamente seguirá moviéndose sobre el plano con una velocidad que será respecto de la velocidad con que cayó, como el coseno del ángulo de incidencia respecto del seno total.

2. Quando un cuerpo de resorte perfecto cae perpendicular, ú obliquamente sobre un plano inmóvil bien pulido, reflectirá formando el ángulo de reflexion igual al ángulo de incidencia.

3. Quando un cuerpo de resorte imperfecto cae obliquamente sobre un plano tal, hará un ángulo de reflexion, cuyo seno recto tendrá con el seno del ángulo de incidencia la misma razon que la fuerza restitutiva respecto de la compresiva.

4. La percusion directa es á la percusion obliqua como el seno total al seno del ángulo de incidencia.

5. Quando un cuerpo pasa perpendicularmente de un medio á otro mas raro, ó mas denso no debe padecer refraccion; pero debe moverse en el segundo medio con mayor ó menor velocidad que la que hubiera tenido en el primero.

6. Pero si pasa obliquamente á un medio mas raro, ó mas denso; en el primer caso se refringirá acercándose á la perpendicular; y en el segundo alexándose de ella.

DEL

DEL

DEL MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE

ACELERADO.

1. En el movimiento acelerado uniforme y continuamente, las velocidades adquiridas son como los tiempos corridos desde el principio del movimiento.

2. En el movimiento acelerado uniforme, y continuamente el espacio corrido en un tiempo señalado es la mitad del espacio que puede andar el móvil en el mismo tiempo con la velocidad adquirida, continuada uniformemente.

3. Los espacios corridos con un movimiento acelerado, uniforme y continuamente son como los cuadrados de los tiempos: por consiguiente: 1. Las velocidades y los tiempos están en razón subduplicada de los espacios corridos desde el principio del movimiento: 2. Los espacios corridos en cada tiempo separadamente siguen la razón de los números impares 1. 3. 5. 7. 9. &c.

DEL MOVIMIENTO RECTILINEO DE LOS GRAVES.

1. Aunque las direcciones de la pesantez no concurren todas en el centro por no ser la figura de la tierra perfectamente esférica, y las gravedades, hablando con rigor, son distintas en las varias regiones, según que los cuerpos están mas ó menos apartados de los polos de la tierra; sin embargo la diferencia que se nota en ambas circunstancias es tan corta que bien se puede despreciar sin error sensible. Por lo que miraremos la pesantez como una fuerza que en tiempos iguales impele los cuerpos hacia abaxo con una misma velocidad. Así, todo lo que demostramos en el movimiento uniformemente acelerado, podemos aplicar al descenso de los graves.

2. Las gravedades absolutas están en razón compuesta de los volúmenes, y de las gravedades específicas: luego quando las gravedades absolutas son iguales, las gravedades específicas están en razón inversa de los volúmenes:

3. Las densidades son proporcionales á las gravedades específicas, esto es, están en razón directa de las masas, e

inversa de los volúmenes: al contrario las rarezas están en razón directa de los volúmenes, é inversa de las masas.

4. La velocidad de un cuerpo, que desciende por un plano inclinado, es también uniformemente acelerada, y por tanto está sujeta en todo á las leyes anteriores.

5. El tiempo que tarda un cuerpo en descender la altura de un plano es igual al que tardaría en descender por el plano desde el principio hasta el encuentro de la perpendicular levantada desde el pie de la altura sobre la longitud del plano.

6. En un plano inclinado el tiempo de la caída perpendicular es al tiempo de la caída obliqua, como es la altura del plano á su longitud.

7. Si en planos de igual altura, y desigual obliquidad se tiran perpendiculares desde los extremos de las alturas sobre las longitudes: la altura de los planos, las perpendiculares y las partes de las longitudes comprendidas entre los vértices de los planos, y las perpendiculares se correrán en igual tiempo. Por consiguiente un cuerpo correrá en igual tiempo todas las cuerdas de un círculo.

8. La velocidad que adquiere un grave en el último punto del plano inclinado por donde desciende, es igual á la velocidad que el mismo grave recibiría, cayendo perpendicularmente desde el principio hasta el último punto de la altura.

DEL MOVIMIENTO CURVILINEO DE LOS GRAVES.

TEOREMAS.

1. Un péndulo desviado de perpendicular un arco de qualquiera número de grados, y abandonado despues á su propia gravedad, describirá primero con un movimiento uniformemente acelerado este arco, y luego (quitada toda resistencia) ascenderá con un movimiento uniformemente retardado, describiendo en el ascenso un arco igual al que describió en el descenso.

2. Los tiempos de los descensos de dos, ó mas péndulos por arcos semejantes están en razón subduplicada de estos arcos, y por consiguiente de las longitudes de los péndulos.

3. El

3. El número de las oscilaciones de un péndulo está en razón subduplicada inversa de la longitud de los péndulos.

4. La velocidad de un péndulo en el punto último de la perpendicular es como la cuerda del arco, que describió en su caída.

5. En dos péndulos isocronos las fuerzas aceleratrices de su gravedad, son como las longitudes de los péndulos.

6. En un mismo péndulo las fuerzas aceleratrices de su gravedad, son en razón recíproca de los cuadrados de los tiempos de sus oscilaciones.

7. Los graves arrojados horizontalmente describen la mitad de una parábola.

8. Los graves arrojados obliquamente describen una parábola entera.

Prob. Conocido el tiempo corrido desde la proyección de un grave hasta que cae sobre la superficie de la tierra, determinar su elevación.

MECANICA.

Las Maquinas unas son simples, y otras compuestas; conocidas las primeras, que son la palanca, la garrucha, el torno, el plano inclinado, la rosca y la cuña, se viene fácilmente en conocimiento de las demas. Describiremos las principales, y considerándolas unicamente en estado de equilibrio demostraremos los siguientes

TEOREMAS. DEL MOVIMIENTO DE LOS GRAVES.

1. Para que dos pesos se pongan en equilibrio en una palanca recta, han de estar en razón inversa de las distancias al punto de apoyo: Así, la palanca del tercer género nunca puede aumentar la fuerza de la potencia.

2. Harémos conocer la acción de la palanca en la romana, en la balanza, en las tixeras, en las tenazas, en el remo, timon y mástil de las naves, y finalmente en el brazo del hombre.

3. Para que haya equilibrio en la polea fija, es necesario que la potencia sea igual al peso; pero en las poleas movibles la potencia ha de ser al peso como la unidad al número

mero

mero de cordones , que sirven para levantarlo : Por tanto el peso debe equivaler tantas veces á la potencia quantos son los cordones que rematan en la trócula móvil.

4. Para el equilibrio en el torno es preciso que la potencia aplicada á la rueda, sea al peso como el radio del cilindro es al radio de la rueda.

5. La condicion del equilibrio en la rosca consiste en que la potencia sea al peso como la altura del paso de la rosca ó del intervalo de una espira á otra , que es á la circunferencia cuyo radio es igual á la distancia de la potencia al eje del cilindro.

6. En la rosca sin fin es preciso para el equilibrio , que la potencia aplicada á la cigüeña , ó manubrio , sea al peso , como el producto del radio del cilindro por el paso de la rosca , es al producto del radio de la rueda por la circunferencia que describe la cigüeña.

7. En las ruedas dentadas ha de ser la potencia al peso , como el producto de los radios de todas las ruedas.

8. En el plano inclinado es preciso para el equilibrio , que la potencia sea el peso , como la altura del plano es á su longitud.

9. Aunque es muy dificultoso de explicar el equilibrio en las cuñas , porque pende su explicacion de muchos conocimientos físicos sumamente variados , procuraremos no obstante dar á conocer la condicion en que estriba.

10. En las máquinas, toda la resistencia, ó pérdida de fuerzas que ocasiona el rozamiento de los cuerpos, está en razon compuesta de la grandeza de las superficies , del peso del cuerpo , y de la velocidad de la potencia, si las demas circunstancias son iguales ó semejantes.

11. En la accion de las máquinas el tiempo que se gasta en levantar un peso ó vencer una resistencia, es tanto mayor, quanto mayor es el espacio que corre la potencia : Así la potencia no puede recibir aumento sin dispendio del tiempo.

Prob. Hallar el centro de gravedad de un cuerpo , ó de un sistema de cuerpos.

HIDRODINAMICA.

Todo quanto pertenece al equilibrio y movimiento de los fluidos, es el objeto de la *Hidrodinámica*. La parte de esta ciencia que averigua las condiciones en que estriba el equilibrio de los fluidos, ya de unos con otros, ya con los sólidos que en ellos se sumergen, se llama *Hidrostatica*; y la que averigua las leyes del movimiento de los fluidos, se llama *Hidráulica*.

HIDROSTATICA.

Acerca de la Hidrostatica daremos á conocer lo que entendemos por fluidos, y sus diferentes especies, y demostraremos los siguientes

TEOREMAS.

1. Quando una mole ó masa fluida está en equilibrio, sean las que fueren las fuerzas que obran en ella, una partícula qualquiera experimenta una presión igual en todas las direcciones.

2. Si al revés, cada partícula padece igual presión por todos lados, todo el sistema estará en equilibrio.

DEL EQUILIBRIO DE LOS FLUIDOS INCOMPRESIBLES.

3. Si á todos los elementos iguales de la superficie de una masa fluida sin pesantez, se aplican perpendicularmente potencias iguales, las quales podemos figurarnos que obran por otros tantos émbolos, estas potencias están en equilibrio.

4. La superficie de un licor entregado á la acción libre de la pesantez, y que se mantiene en equilibrio en un vaso donde está, es horizontal.

5. Estándose quieto el licor contenido en un vaso, y no experimentando mas impulso que el de la pesantez, una partícula qualquiera padece igualmente por todas partes una presión equivalente á una fuerza igual al peso de la columna que le corresponde verticalmente.

6. Estándose quieto el licor de un vaso, como no experimente mas impulso que el de la pesantez, la presión que

padece el fondo del vaso (qualquiera que sea la figura y posición de este vaso) es igual al peso de una columna del mismo fluido, cuya base sea del tamaño del fondo del vaso, y cuya altura fuese la perpendicular, que mide la distancia entre la suprema superficie del fluido, y el fondo del vaso.

7. Todo fluido homogéneo para ponerse en equilibrio en dos ó mas tubos comunicantes ha de subir á la misma altura en todos los tubos, si no fuesen capilares. De aquí es, que las aguas no pueden subir en las fuentes naturales, ó artificiales, sino hasta aquella altura, de donde descienden, sin hacer cuenta de las resistencias.

8. Pero si los fluidos son heterogéneos, para ponerse en equilibrio, han de subir hasta tanto que las alturas estén en razón inversa de la densidad de los fluidos.

DEL EQUILIBRIO DE LOS FLUIDOS COMPRESIBLES.

TEOREMAS.

1. La fuerza de un fluido elastico comprimido es igual á la fuerza que causó la compresion.

2. Los fluidos elasticos se comprimen asimismo con sus propios pesos, de lo qual se origina, que en un mismo fluido elastico, sus partes adquirirán tanta mayor fuerza, quanto fuere mas alta la columna que las oprima, si las demas circunstancias son iguales.

3. Si se comprimen dos ó mas porciones de un fluido homogéneo con diferentes fuerzas; los volumenes de estas porciones estarán en razón inversa de las fuerzas comprimentes.

DEL EQUILIBRIO DE LOS FLUIDOS CON LOS SOLIDOS SUMERGIDOS.

TEOREMAS.

1. Quando un cuerpo sólido está sumergido dentro de un fluido, la fuerza con que el fluido intenta levantarlo verticalmente, es igual al peso del volumen fluido cuyo lugar ocupa el solido. De donde resulta: 1.º Que si la pesantéz específica del fluido fuere mayor que la de el cuerpo, este nadará: 2.º Que si fuere una misma la gravedad específica del

del fluido con la de el sólido, este se sumergirá enteramente en el fluido, y se mantendrá en él indistintamente a la profundidad que se quisiere: 3.º Que quando la gravedad específica del cuerpo fuere mayor que la del fluido, el cuerpo abandonado á sí mismo, deberá sumergirse enteramente, y baxar hasta el fondo del vaso, prescindiendo de toda resistencia.

2. Los pesos que pierden los sólidos, quando son sumergidos en un mismo fluido, son en razon directa de sus volúmenes, y tambien de sus pesos en los cuerpos homogéneos.

3. Si suponemos sumergido un cuerpo de menor pesantéz específica que el fluido, será la pesantéz específica del cuerpo á la del fluido como el volúmen de la parte del cuerpo metida en el fluido al volúmen total del mismo cuerpo; y si la pesantéz del cuerpo es mayor que la del fluido, será la del cuerpo á la del fluido, como el peso absoluto del cuerpo es á la parte que pierde de su peso en el fluido.

4. Las gravedades específicas de dos fluidos heterogéneos son entre sí, como las porciones que pierde de su peso, sumergido en dichos fluidos un mismo cuerpo de mayor pesantéz específica que cada uno de ellos.

PROBLEMAS.

1. Determinar quanto peso debe llevar una nave, para que quede nadando hasta una altura dada.

2. Manifestar el método de hallar las gravedades específicas de diversos líquidos comparados entre sí, y tambien con los sólidos por medio de la *balanza hydrostática*.

3. Resolver analíticamente con el auxilio de la *hydrostática*, el problema que propuso el Rey Hieron á Arquimedes sobre determinar la cantidad de plata, que tenia mezclada una corona de oro.

HIDRAULICA.

TEOREMAS.

1. La velocidad de un licor al salir de un depósito qual-

quie-

quiera por un orificio infinitamente pequeño, es igual á la que adquiriera un cuerpo qualquiera cayendo libremente en fuerza de su gravedad desde la misma altura.

2. Las cantidades de un fluido homogéneo, que gastan en el mismo tiempo diferentes aberturas, siendo distintas las alturas en los depósitos, estan en razon compuesta de las areas de las aberturas, y las raices quadradas de las alturas de los depósitos.

3. Dos, ó mas rios pueden mezclarse entre sí, sin necesidad de mudar la anchura, ni la profundidad del alveo primitivo, siempre que los incrementos del fluido guarden proporcion con la raiz quadrada de la altura, de donde vienen.

4. Si un rio corre en estado permanente por una madre de desigual anchura, la velocidad del agua corriente será en razon recíproca de las amplitudes de la madre, y por consiguiente en iguales tiempos saldrá la misma cantidad de agua por qualquiera seccion del rio.

DE LA RESISTENCIA DE LOS FLUIDOS.

TEOREMAS.

1. Si un fluido choca directamente á dos planos, sus percusiones serán en razon compuesta de las superficies, y de los quadrados de las velocidades.

2. La percusion directa es á la obliquia, siendo iguales la velocidad del fluido, y la superficie chocada, como el quadrado del seno total al quadrado del seno del ángulo de incidencia.

3. Las resistencias, que experimentan los sólidos, quando se mueven en un fluido, son en razon compuesta de las superficies, y de los quadrados de las velocidades: por consiguiente, si dos globos se mueven en un fluido las resistencias serán en razon duplicada de las velocidades, y de los diámetros.

PROBLEMA.

Dar la razon porque un grave descende por el ayre tanto mas lentamente, quanto mayor superficie tiene, ó quanto es menor su gravedad específica.

DE ALGUNOS INSTRUMENTOS, Y MAQUINAS.

PROBLEMAS.

1. Explicar el uso y partes de la Máquina Pneumática, del Barómetro, del Termómetro, y de las Bombas.
2. Explicar los fenómenos del barómetro, de las bombas, que llaman atraentes, de la escopeta pneumática, y otros muchos que provienen de la gravedad del ayre.
3. Congeitar la altura, y explicar los fenómenos de la atmosfera terrestre.

OPTICA.

La Optica trata de averiguar las propiedades de la luz, tratando de la luz directa referiremos algunos experimentos, que convencen: 1.º Que la luz siempre camina, ó procura caminar en linea recta: 2.º Que un punto luminoso arroja luz al rededor de sí, y es el centro de una esfera de luz, que se difunde por todos lados: 3.º Que deben ser muy sutiles las partículas de la luz. Despues demostraremos, que la fuerza, ó intensidad de la luz mengua en razon inversa de los quadrados de las distancias al cuerpo luminoso: y finalmente daremos el método de calcular la velocidad de la luz. Reduciremos despues la parte de la Optica que trata de la luz reflexa, y se llama *Catoptica*, y la que trata de la luz refracta que se llama *Dioptrica*, á aquellos puntos solamente de que hemos de hacer uso en los tratados de la *vision*, de los *colores* y la *Astronomia*. Por tanto demostraremos los siguientes.

TEOREMAS

1. Quando la luz reflecte de un plano bien pulido, el angulo de reflexion es igual al ángulo de incidencia: De donde se sigue, que quando el rayo incidente es perpendicular á la superficie, se reflecte ácia la misma perpendicular, que traza al ir á dar en la superficie.

2. Quando un rayo dá perpendicularmente en una superficie refringente, no padece refraccion, prosigue su camino en la prolongacion de la perpendicular, que seguia quando llegó al punto de incidencia; pero su velocidad se aumenta ó disminuye, segun que pasa de un medio mas raro á otro mas denso, ó al contrario.

3. Si pasa obliquamente de un medio á otro mas denso, ó mas raro: en el primer caso se acercará á la perpendicular; y en el segundo á la paralela.

4. Los rayos que dan en superficies convexas, se hacen convergentes; y los que dan en superficies cóncavas, divergentes.

DE LA VISION.

Explicarémos 1. la estructura admirable del ojo, y el modo de hacerse la vision: 2. algunos fenómenos que referirémos: 3. los vicios de las Miopes y Presbites, y sus oportunos remedios; y despues demostraremos los siguientes

TEOREMAS.

1. Los diámetros ó tamaños de las imágenes estampadas en la retina, siempre son proporcionales á los ángulos que los rayos procedentes de los extremos del objeto, forman al cruzarse en el fondo del ojo, con tal que estos ángulos sean pequeños.

2. Quando un objeto se acerca ó aparta del ojo, el diámetro de su imagen en el fondo del ojo crece, ó mengua en razon inversa de la distancia que hay entre el objeto y el ojo, con tal que el ángulo visual sea pequeño.

DEL SONIDO.

Explicaremos 1. la naturaleza del sonido, que consiste en un movimiento oscilatorio de las partículas del cuerpo sonoro, transmitido por el aire hasta el oido. 2. Su propagacion sucesiva: 3. que su intensidad sigue la razon duplicada inversa de las distancias al cuerpo sonoro: 4. la

for-

formacion del eco, y sus principales fenómenos: 5. la gravedad, agudeza, y diversidad de tonos, y formacion del sonido en los instrumentos de cuerdas, y de viento: 6.º las partes, que constituyen el órgano de la voz humana, y sus destinos respectivos: 7.º finalmente las que constituyen el órgano del oído, y el modo con que concurren á la percepcion de los sonidos.

ASTRONOMIA.

Averiguar los movimientos actuales, pasados ó futuros de los cuerpos celestes, las circunstancias que los acompañan, y los fenómenos que de ellos resultan, es el objeto de la *Astronomía*. El orden que hemos de seguir en estos principios, es tratar 1. del movimiento aparente de los astros ó de la esfera celeste segun aparece á nuestra vista: 2. de las fuerzas centrales: 3. de los cuerpos celestes: 4. de los elementos de la geografía astronómica.

DE LA ESFERA CELESTE SEGUN APARECE A NUESTRA VISTA.

Describiremos los principales círculos de la esfera celeste, á saber, el equador, el horizonte, la eclíptica, los dos trópicos, y los dos polares, los señalaremos en la esfera armilar ó celeste, que tendremos á la vista, y despues resolveremos los siguientes

PROBLEMAS.

1. Hallar la altura meridiana, ú otra qualquiera de un astro, ó de un punto de la esfera.
2. Encontrar la altura del polo por medio de las estrellas circumpolares.
3. Trazar una línea meridiana.
4. Explicar los fenómenos que resultan de las tres posiciones de la esfera recta, obliqua y paralela.

DE

DE LA PARALAXE.

TEOREMAS.

1. La paralaxe de un astro crece continuamente desde el vértice hasta el horizonte: en el zenit no tiene paralaxe; y su maxima paralaxe es la horizontal.

2. Los senos de las paralaxes son en razon recíproca de las distancias de los astros á la tierra, quando aparecen en la misma altura sobre el horizonte.

3. El seno de la paralaxe de altura es igual al seno de la paralaxe horizontal multiplicada por el coseno de la altura aparente.

4. La paralaxe de altura es igual á la paralaxe horizontal multiplicada por el coseno de la altura aparente.

Prob. Proponer el método de hallar la paralaxe horizontal, ó la paralaxe de altura de un astro qualquiera, y por consiguiente su distancia al centro de la tierra.

DE LAS FUERZAS CENTRALES.

Darémos nociones claras de las fuézas centrípeta, y tangencial, como tambien de la fuerza centrífuga que nace de esta, y despues demostraremos los siguientes

TEOREMAS.

1. Si un cuerpo al mismo tiempo que se mueve segun alguna direccion en virtud de una fuerza constante, se supone continuamente solicitado de otro punto; este cuerpo describirá al rededor de aquel punto areas proporcionales á los tiempos, corriendo en la direccion de una línea curva y cóncava hácia el mismo punto.

2. Si un cuerpo que se mueve en una curva, describe al rededor de un punto areas proporcionales á los tiempos, este cuerpo será solicitado continuamente de una fuerza hácia aquel punto.

4. Las velocidades de un cuerpo que describe una curva al rededor de un punto, están en razon recíproca de las perpendiculares tiradas del centro de las fuerzas sobre las tangentes á diferentes puntos de la curva en que se considere

colocado el cuerpo. De aquí es 1. que la velocidad de un cuerpo que describe una línea circular, es uniforme: 2. que será variable si la curva que describe, es elíptica.

4. El seno verso de un arco circular es igual al quadrado de este arco dividido por el diámetro. Por tanto, las fuerzas centrales de dos ó mas cuerpos que se revuelven en círculos, son como los quadrados de las velocidades divididos por los diámetros ó por los radios; y por consiguiente como los radios divididos por los quadrados de los tiempos.

5. Si las fuerzas centrales de dos ó mas cuerpos que se revuelven en círculos concéntricos, son en razon inversa de los quadrados de las distancias, sus velocidades serán en razon subduplicada inversa de los radios, y recíprocamente, si las velocidades son en razon subduplicada inversa de los radios, las fuerzas centrales serán en razon inversa de los quadrados de las distancias.

6. Si las fuerzas centrales de dos ó mas cuerpos que se revuelven en círculos concéntricos son en razon duplicada inversa de las distancias, los quadrados de los tiempos periódicos son como los cubos de las distancias al centro: las fuerzas centrales de dos ó mas cuerpos que se resuelven en círculos concéntricos, serán en razon duplicada inversa de las distancias.

Prob. Pesar la Luna, es decir, encontrar el seno verso del arco que la Luna corre en un tiempo determinado.

DE LOS CUERPOS CELESTES.

Enseñaremos los métodos de calcular los diámetros aparentes, y diámetros verdaderos de los planetas, sus volúmenes, y tambien sus masas, si fuere posible, y después expondremos

1. La naturaleza Sol, sus manchas, movimientos, paralaxe, distancia de la tierra, y diámetro aparente.

2. La naturaleza de las Estrellas fixas, sus grandezas, distancias, órdenes, mutaciones, aberracion y otros fenómenos.

3. La naturaleza de los Planetas, su número, faces, eclipses,

señales, y otros fenómenos.

ses, figuras, movimientos y caracteres distintivos : de allí el descubrimiento y número de los satelites.

4. La naturaleza de la Luna, sus revoluciones, fases, figura, luz reflexa y otros fenómenos.

5. Los eclipses de Luna, y Sol.

6. La teórica de los cometas, que son del mismo modo que los planetas, cuerpos tan antiguos como el mundo, y que describen al rededor del sol sus órbitas baxo de cierta ley, y en su periodo respectivo.

GEOMETRIA ASTRONOMICA.

PROBLEMAS.

1. Distribuiremos toda superficie de la tierra en varias zonas y despues de haberlas señalado en el globo terrestre, explicaremos las quatro estaciones del año, y tambien las vicisitudes semejantes, ú opuestas que experimentan en dichas estaciones, del mismo modo que en los dias y las noches los *Periecos*, *Antecos*, y *Antípodas*.

2. Manifestaremos las causas, que aumentan ó disminuyen el grado del calor atmosférico, ó terrestre segun las diversas estaciones del año, y otras circunstancias variables.

3. Determinaremos: 1. el dia en que el sol llega al vértice, ó zenit de un lugar dado: 2. la amplitud del sol ortiva, occidua: 3. la hora de salir y ponerse el sol: 4. la cantidad del dia y de la noche: 5. el estado del cielo para qualquiera hora designada del dia ó de la noche, y por consiguiente el tiempo en que cada estrella sale sobre el horizonte, pasa por el meridiano de un lugar &c. 6. la declinacion del Sol, ó de otro astro: 8. la duracion del crepúsculo de la mañana, y del crepúsculo de la tarde.

4. Daremos los métodos de hallar: 1.º la longitud y la latitud terrestre de un lugar: 2.º la hora, que es en qualquier punto del globo, dada la hora que se cuenta en otro qualquiera clima bien esté mas al oriente, ó al occidente del lugar: 3.º la mutua distancia de dos ó mas lugares terrestres, expresando los grados, leguas, ó millas, que comprehende.

THESES
CUM UNIVERSALEM, TUM PARTICU-
LAREM PHISICAM,
SPECTANTES.

Regulas demonstrabimus, quas sequi oporteat, qui rité in physicis velit philosophari, quae sunt hujusmodi. 1. Effectuum naturalium causae, nec plures, nec pauciores admitti debent, quam quae et verae sint, et effectibus explicandis pares. 2. Effectuum ejusdem generis eadem sunt causae. 3. Qualitates quae in omnibus corporibus experientiae subjectis observantur sine ullo vel incremento, vel decremento, ceú universales meritó habentur.

DE MATERIA PHISICE SPECTATA.

Quamvis ejus essentia specifica, ut vocant, nos penitus lateat; satis tamen constat eam in praecipuis attributis habere. 1. Extensionem solidam, 2. Vim inertiae, qua sui motus, aut quietis status mutationi resistit 3. prodigiosam porositatem, seu interstitiorum quantitatem innumeram, quae vacua prorsus esse probabimus.

DE CORPORUM GRAVITATIONE.

1. Universalis mutuaque inter corpora existit attractio, quae hisce legibus paret, nimirum 1. Est in ratione directa massarum corporum attrahentium; 2. In ratione duplicata inversa distantiarum; et 3. Mole, corporis cujus vi aliud in gyrum vertitur est in ratione cubi distantiae directé, et quadrati temporis inversé.

2. Admittenda est lex alia in ratione plusquam duplicata decrescens, quae in contactu, aut propé ipsum dumtaxat, et inter minimas particulas se exserat.

3. Gravitatis causa nec á materiae subtilis motu vorticoso; nec iterum ab impellente aliquo fluido repeti potest; quare inter ignotas, vel soli Deo adscribenda est.

4. Corporum gravitas major est ad polos, decrescit autem versus aequatorem.

DE-

DE FLUIDIS.

1. Fluiditas corporum á calorico ipsorum particulas disjungente proficiscitur; contra vero durities á maximâ particularum attratione, deficiente calorico, seu potius, eo maxime imminuto dependet.

2. Mutuae fluidorum, et vitri attractioni tuborum capillarium phaenomena adscribenda videntur.

3. Aer gravis est, et elasticus.

4. Lux esse videtur corpuscula quaedam á corpore lucido indesinenter emanantia, quorum propagatio 2. succesiva est: reflexio veró 4. in ipsa fit corporum superficie; ac denique 4. refractione a vi atrahente medii accessenda est.

5. Colores quod spectat, ex diversa radiorum lucis refrangibilitate, vel etiam reflexibilitate oriri tuemur.

DE SONO, ET AUDITU.

Sonus particularum corporis resonantis motum tremulum in aerem primum, dein ad aures translatum causam habere videtur.

DE ASTRONOMIA.

1. Copernicanum mundi systema, et astronomicis observationibus adamussim respondet, et generali naturae legi, attractioni, apprimé consonat. Sol itaque in mundi centro á nobis collocatur, atque circa ipsum planetae omnes, ne tellure quidem excepta, certis perioris revolvuntur.

2. Telluris figura ad polos compressa, aequatorem versus elata est.

3. Cometae non secus, ac planetae mundo coevi sunt, et certa lege, ac periodo suas circa solem orbitas absolvunt.

4. Aestus marini phaenomena ex actione attractiva solis, ac lunae repetenda sunt.

DE

DE IGNE, CALORE, AC FRIGORE.

1. Existit ignis elementaris, materia scilicet, fluidissima per omnia corpora diffusa, quae statim ac uocatur, et in majori copia congregatur, eos quos in igne vulgari experimus characteres praecipuos induit: qui ut excitatur quaquaversum diffundi conatur, atque ex ea vi, propagationis, aliaque ejusdem dependent phaenomena.

2. Eadem est materia naturae caloris, atque ignis, nec aliud praeter densitatem discrimen intercedit.

3. Frigoris natura in particularum ignearum quiete, aut motu lentiori consistit, cui rei salinae, nitrosaeque particulae occasionem praebent.

4. Succini, et electricitatis varia, et mira phaenomena recensebimus.

DE CORPORIBUS SUBTERRANEIS, EORUMQUE

PHAENOMENIS

Varias salis, olei, sulphuris, ac bituminis species, 2.^o metallorum 3.^o lapidum, imprimis magnetis proprietatis, et characteres recensebimus.

1. Fontes ex aquis pluviis, nivibusque solutis proxime oriuntur.

2. Terraemotus exoriri videntur ex sulphureis, bituminosis, aliisque similibus materiis subterraneis fermentatione, aut alia ratione accensis, et in liberum aerem prosilire conantibus, primas tamen agente materia electrica praedictis corporibus magna copia insita, fulgurisque instar vibrata.

DE CORPORIBUS, ET PHAENOMENIS ATMOSPHAE

1. Tonitrus, fulgur, et fulmen ex materia electrica excitata repetenda sunt: nec alia causa est stellis cadentibus, ignis globis, ipsique aurorae boreali.

2. Iridis phaenomena ex radiorum lucis diversae refran-

gibilium separationone, quae in aqueis guttis perficitur, satis apté explicantur: *Halo* vero seu *Corona*, *paracelenes*, et *parhelio* meteora sunt, quae lumini vel solis, vel lunae in nubibus varié reflexo, et refracto, vel optimé adscribuntur.

3. Ventos quod attinet ex rupto aeris aequilibrio, quod multipliciter rumpi potest, originem trahere tenendum est.

4. Quoad meteora aquae, halituum terrestrium elevationis causam multiplicem manifestabimus, ex hisque, quae aqua emittit in aere pendulis, ac magnam in copiam coeuntibus *nubes* et *nebulas* oriri conspiciemus, atque ex eodem principio *roris*, *pruniae*, *pluviae*, *nivis* ac *grandinis* genesiur, explicabimus.

DE PLANTIS, ET ANIMALIBUS.

1. Plantas omnes ex peculiari semine oriri demonstrabimus; atque earum genesim, nutritionem, augmentationem, pluraque etiam alia phaenomena expendemus.

2. Omnia animalium genera ex ovis nascuntur.

3. Humani corporis anatomen, ac praecipuas vitae animalis functiones demonstrabimus.

¶ Quaelibet harum Propositionum de Historia Philosophica, de Logica, de Ethica, de Metaphisica, de Phisica, de Mathesi, quas in ipso disputandi actu Quaesitorum quisque voluerit, aperientur, evincentur, protegentur mane diei ^{1. Januarii} mensis anni labentis MDCCCV in supra laudata Regia D. Marci Academia ab hora octava in duodecimam: á D.



Luis Pellicer

