



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

**R. P. Sebast. Izquierdo Alcarazensis Soc. Iesv, svpremis
Inquisitionis Senatvs Censoris, Et Olim Complvti SS.
Theologiæ Professoris. Pharvs Scientiarvm**

Izquierdo, Sebastián

Lugduni, 1659

Quæst. 1. Quid sit combinatio, & quotuplex.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-95620](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-95620)

DISPUTATIO XXIX.

De Combinatione.

 C est potissimum atque præstantissimum omnium sciendi instrumentum; imò & vnicum, per quod immediate fabrica scientiæ humanæ construitur, & abique vilo termino semper augetur. Ad quod subinde ordinantur alia instrumenta, de quibus egimus hucusque: illud igitur tanquam præcipuum totius Artis vniuersalis sciendi accuratè nobis est exponendum in præfenti disputatione.

QVÆSTIO PRIMA.

Quid sit Combinatio, & Quotuplex.

Combinatio est aggregatio, siue Collectio plurium in vacia aggregata, secundum omnes possibiles differentias aggregatorum, quæ ex illis fieri possunt. Itaque ex dato quouis numero quorūlibet terminorum, siue extremorum omnia aggregata possibilia differentia inter se, quæ ex illis fieri possunt, componere, id proprie est tales terminos, taliæ extrema combinare. Determinare autem, seu definire, quorū omnino aggregata inter se differentia possint, ex quouis numero terminorum, siue extremorum fieri, id proprie combinare non est, sed recensere combinationes ex quouis numero possibiles. Quo titulo regulæ, & tabulæ id determinantes regulæ, & tabulæ combinationum dicuntur communiter. Etenim non solum dicitur combinatio aggregatio complectens omnes compositiones, siue collectiones singulorum aggregatorum ex quouis numero dato factibilia, sed etiam qualibet eorum. Quo iure ex quouis numero dato tot dicuntur combinationes posse fieri, quorū fieri possunt aggregata. Vnde compositio, siue collectio vniuscuiusque aggregati combinatio simplex, collectio autem siue aggregatio omnium aggregatorum, ex quouis numero possibilia combinatio complexa veniunt dicenda.

Quamquam autem combinatio, spectata eius etymologia, duntaxat sonet aggregationem binariorum ex quouis numero possibilia. Latius tamen accipitur, vti supponimus, pro aggregatione etiam terminorum quaternariorum, quinariorum, & cæterorum omnium aggregatorum possibilia ex quouis numero. Differt autem combinatio à compositione physica, & metaphysica, de quibus *dispnt.* 15. Primo, quia compositio seu physica, seu metaphysica non petit, sicuti combinatio, vt fiant ex numero dato omnia aggregata possibilia. Secundo, quia finis compositionis seu physica, seu metaphysica est ex pluribus aggregatione coniunctis vnā essentiam constituere: finis verò combinationis plura aggregatione coniuncta vicissim comparare: atque ita combinatio, de quā hic tractamus computationem extremorum combinatorum fert secum annexam; ex quibus quid combinatio sit liquet.

Iam, vt videamus quotuplex sit. Suppono ex 4 septem omnino capitibus nasci posse differentiam aggregatorum, quæ ex dato quouis numero terminorum confici possunt (terminos compendij causa appellabo deinceps, quoties non expresserim aliud, extrema combinabilia quæcumque illa sint) 1. ex differentia substantiæ. 2. ex differentia positionis. 3. ex differentia repetitionis ipsorum terminorum. 4. ex differentia substantiæ, & positionis. 5. ex differentia substantiæ, & repetitionis. 6. ex differentia positionis, & repetitionis. 7. ex differentia substantiæ, positionis, & repetitionis. 1. Itaque euadunt inter se differentia aggregata penes differentiam substantiæ suorum terminorum, quando vnū non constat iisdem omnino terminis, quibus constat aliud, vt in his omnibus cernitur ABC. ABD. AEF. GHI. 2. Penes differentiam positionis terminorum differunt aggregata, quando iisdem eorum termini diuersam positionem habent in aliqua serie ordinata secundum prius, & posterius in qua sunt positi, eorum de quibus *suprà* egimus *disputat.* 15. vt in iis apparet in serie positæ extensionis localis ABC. ACB. BAC. 3. Penes differentiam repetitionis terminorum euadunt differentia aggregata, quando in vno idem terminus, aut iisdem termini pluries ponuntur, quam in alio: vt in his AA. AAA. AAAA. (Appellamus autem impræsentiarum eisdem terminos, non tantum eos, qui numericè, sed etiam eos, qui specificè iisdem sunt) 4. Penes differentias substantiæ, & positionis terminorum euadunt differentia aggregata, quando eorum, quæ ex numero dato sunt, aliqua inter se differunt penes differentiam substantiæ tantum, vt in exemplis primi casus: aliqua penes differentiam positionis tantum, vt in exemplis casus secundi: & aliqua penes vtramque, vt in his ABC. BAD. 5. Penes differentias substantiæ, & repetitionis terminorum differunt aggregata, quando aliqua penes differentiam substantiæ tantum differunt, vt in primo casu: & aliqua penes differentiam repetitionis tantum, vt in casu tertio; & aliqua penes vtramque, vt in his ABC. AAB. 6. Penes differentias positionis, & repetitionis terminorum differunt aggregata, quando aliqua penes differentiam positionis tantum differunt, vt in secundo casu; aliqua penes differentiam repetitionis tantum, vt in tertio, & aliqua penes vtramque: vt in his AAB. BBA. 7. Denique penes differentiam substantiæ, positionis, & repetitionis terminorum euadunt differentia aggregata; quando quædam inter se differunt penes differentiam substantiæ tantum, vt in primo casu; quædam penes differentiam positionis tantum, vt in secundo; quædam penes differentiam repetitionis tantum, vt in tertio; quædam penes differentiam substantiæ, & positionis tantum, vt in quarto; quædam penes differentiam substantiæ, & repetitionis tantum, vt in quinto; quædam penes differentias positionis, & repetitionis tantum, vt in sexto; & quædam penes tres omnes differentias, vt in his ABCD. BBAC.

Hinc septem differentiæ, siue species combinationis distinguendæ veniunt. Prima, est combinatio tum determinanda, tum facienda penes differentiam solius substantiæ terminorum combinandorum. Secunda, penes differentiam solius positionis. Tertia, penes differentiam solius repetitionis. Quarta, penes differentias substantiæ

tiæ, & positionis. Quinta, penes differentias substantiæ, & repetitionis. Sexta, penes differentias positionis, & repetitionis. Septima, penes differentias substantiæ, positionis, & repetitionis. De quibus omnibus sigillatim agendum nobis est in sequentibus.

6. Cæterum hæc dicta sunt de combinatione, quæ absoluta appellari potest; quatenus terminos combinandos inter ipsos præcisè confert, aggregataque ex eis oriunda, absque respectu ad alia tertia, considerat. Est tamen aliud genus combinationis, quæ comparata dici potest; per quam termini combinandi ad alia tertia comparantur; siue cum eis conferuntur, secundum omnis aggregationis, distributionisque differentias, sub quibus cum eis comparabiles, siue conferibiles sunt. Itaque per combinationem comparatam, quilibet datus numerus terminorum cum quolibet alio etiam dato venit comparandus, seu conferendus, secundum omnis aggregationis, atque distributionis differentias; sub quibus termini prioris numeri cum terminis posterioris sunt comparabiles, seu conferibiles.

7. Potest autem comparatio vnius numeri terminorum ad alterum biformem imprimis fieri: collectivè videlicet, & divisiuè. Collectivè autem rursus quatuor modis. Primo, sumendo indivisum numerum comparatum, & numerum ad quem fit comparatio divisiu, quoad omnes unitates, binarios, ternarios, & cæteras combinationes, quæ ex ipso possunt fieri, penes differentiam solius substantiæ terminorum, sumptis tamen singulis ipsis combinationibus seorsim indivisum. Secundo, sumendo vice versa indivisum numerum ad quem fit comparatio, & divisiu modo dicto numerum comparatum. Tertio, sumendo utrumque divisiu modo etiam dicto. Quarto, sumendo utrumque indivisum. Divisiuè verò quatuor etiam modis potest fieri comparatio. Primo, sumendo ad omnem omnino combinationem totum numerum comparatum, & conferendo illum, non solum cum toto numero ad quem fit comparatio, sed etiam cum omnibus & singulis unitatibus, binariis, ternariis, & cæteris combinationibus ex eo possibilibus, penes differentiam solius substantiæ terminorum. Idque divisiu secundum omnes divisiones utriusque numeri possibiles. Vt si ternarius ABC, ad binarium NO, sic comparatur. 1. ABC, ad N. 2. ABC, ad O. 3. A, ad N. & BC, ad O. 4. BC, ad N. & A, ad O. 5. B, ad N. & CA, ad O. 6. CA, ad N. & B, ad O. 7. C, ad N. & AB, ad O. 8. AB, ad N. & C, ad O. Quæ sunt octo comparationes, iuxta modum dictum, possibiles dicti ternarij ad dictum binarium. Secundo, sumendo vice versa ad omnem omnino combinationem totum numerum, ad quem fit comparatio, & conferendo cum illo integro omnes, & singulas combinationes numeri comparandi, ad unitatibus vsque ad ipsum totum inclusivè: idque etiam divisiu, secundum omnes divisiones utriusque numeri possibiles. Vt si eundem ternarium, ad eundem binarium sic compares. 1. A, ad NO. 2. B, ad NO. 3. C, ad NO. 4. A, ad N. & BC, ad O. 5. BC, ad N. & A, ad O. 6. B, ad N. & CA, ad O. 7. CA, ad N. & B, ad O. 8. C, ad N. & AB, ad O. 9. AB, ad N. & C, ad O. Quæ sunt 9. comparationes possibiles, iuxta hunc secundum modum dicti ternarij ad dictum binarium. Tertio, neutrum sumendo numerum integrè, siue totaliter ad omnes comparationes; sed comparan-

do omnes, & singulas combinationes vnius numeri, ad omnes, & singulas alterius, ab unitatibus vsque ad integros ipsos numeros inclusivè; idque similiter divisiu, secundum omnes divisiones possibiles talium combinationum. Quarto, sumendo ad omnes comparationes integrè, siue totaliter utrumque numerum, modo dicto.

Vnde apparet combinationis comparatæ octo imprimis species esse, penes octo modos recensitos comparandi quemvis terminorum numerum datum ad quemlibet alium. Prima, collectivæ, ex parte integri numeri comparati, & ex parte singularum combinationum alterius seorsim sumptarum. Secunda, collectivæ, ex parte integri numeri terminantis combinationem, & ex parte singularum combinationum alterius seorsim. Tertia, collectivæ, ex parte singularum combinationum seorsim sumptarum utriusque numeri. Quarta, collectivæ, ex parte vniúsque numeri integrè sumpti. Quinta, divisiuæ, conferens integrum numerum comparatum cum singulis combinationibus alterius, factis penes differentiam solius substantiæ terminorum; idque divisiu secundum omnes divisiones possibiles. Sexta, divisiuæ, conferens singulas combinationes numeri comparati cum integro altero numero similiter divisiu. Septima, divisiuæ, conferens singulas combinationes numeri comparati cum singulis numeri terminantis combinationem divisiu etiam, modo dicto. Et octava, divisiuæ, conferens integrum numerum comparatum cum integro altero divisiu pariter. Ex quibus quartam, quod in tribus ipsam præcedentibus continentur, prætermittimus: agentes dumtaxat de sex reliquis speciebus combinationis comparatæ, postquam de septem combinationis absolutæ egerimus; idque sigillatim, & eordine quo recensimus utrasque.

Omitimus autem præterea combinationis comparatæ alias species, quæ supersunt possibiles, vel quia in prædictis includuntur; vel quia ex mixture eorum coalescunt; vel quia & implexæ, siue prolixæ, & ad humanas scientias aut parum, aut nihil sunt conferentes: prædictæ quæ bene intellectæ satis superque sunt; & ex eis alia, si quando optuerit, non difficile colligi poterunt.

Inter omittas autem eadivisiuæ est, quæ comparat singulas unitates vnius ex terminorum numeris datis cum singulis unitatibus alterius, cunctis modis possibilibus. Si enim comparatio fit, fiatque vniúsque unitatum alterius numeri, cum omnibus & singulis alterius inclusivè, pars quædam est combinationis comparatæ, quam se primo loco posuimus; & sexta tractandæ est, ut inferius notabimus. Si autem comparatio fiat omnium simul singularum unitatum vnius numeri, cum omnibus singulis alterius æqualis, iuxta omnes possibiles modos, quibus illa simul sumptæ ad has simul sumptas se habere possunt; talis combinatio in absolutam recidit, factam penes differentiam solius positionis: quia perinde est ponere numerum terminorum in aliqua serie, secundum omnes differentias positionis, quas in huius gradibus habere possunt; ac comparare numerum terminorum ad alium æqualem, secundum omnes differentias comparisonis, quas cum huius terminis subire possunt. Posuimus nihilominus inter combinationes absolutas eam, quæ fit penes differentiam solius positionis terminorum

numeri dati; quia sæpe sæpius ea absolute, & sine comparatione ad tertium fit. Ut quando gradus eiusdem seriei, seu termini eam constituentes inter se conferuntur, absque respectu ad aliud; aut alia tertia penes differentias prioris, & posterioris, sub quibus possunt considerari positi in ipsa serie, siue eam constituentes. Quo pacto considerandi veniunt gradus, seu termini constituentes seriem connexionis seriem originis, seriem potentiarum, & actuum, & alias huiusmodi. Tamen etiam interdum eiusmodi combinatio comparatiue ad tertia fiat, ut diximus. Ut quando plures res ad totidem loca, vel tempora comparamus, secundum omnes differentias solius positionis, quas singula omnes posita in illis singulis omnibus habere possunt. Quo itidem pacto singuli omnes termini cuiuslibet numeri dati, ad singulos alios omnes alterius numeri æqualis conferri possunt aliter, quam ad loca, aut ad tempora, aut etiam tertia alterius generis, in quibus dici possint poni, vel esse; idque retenta semper in omnibus casibus indicatis eadem forma combinationis.

QVÆSTIO II.

Qualiter determinandum sit, quoniam omnino combinationes effici possunt, ex quouis terminorum numero dato, intra unamquamque ex tredecim speciebus combinationis expositis q. 1.

22 **D**ico determinandum esse, qualiter præscribitur per totidem propositiones, quæ eodem ordine sequuntur, quo species combinationis prædictæ sunt ibi enumerata.

Propositio 1.

Quot omnino combinationes ex quouis dato numero terminorum confici possunt, penes differentiam solius substantiæ, iuxta primam speciem combinationis absolutæ, sequentes regulæ determinant.

Fiat imprimis progressio naturalis numerorum à summo deorsum 1. 2. 3. 4. 5. &c. Deinde in alterâ lineâ, siue columnâ progressionis factæ parallelâ, ponatur iuxta numerum. 3. ipsius progressionis numerus 7. qui numerus duplicatus cum adiunctâ vnitate conficiet. 15. qui numero 4. progressionis prædictæ respondebit. Rursus duplicatus numerus 15. cum adiunctâ vnitate producet. 31. qui iuxta numerum 5. ponendus erit. Sicque deinceps infinitum procedetur duplicando numerum antecedentem, & addendo vnitatem, ut conficiatur numerus sequens; sicutque tabula intentum exhibens, ut sequitur.

TABVLA PRIMA.

Determinans omnes combinationes, ex quouis numero terminorum dato possibiles, penes differentiam solius substantiæ.

1	1
2	2
3	7
4	15
5	31
6	63
7	127
8	255
9	511
10	1023
11	2047
12	4095
13	8191
14	16383
15	32767
16	65535
17	131071
18	262143
19	524287
20	1048575

Vltus autem huius tabulæ talis est. Volo scire 14 quot omnino combinationes fieri possint ex quouis numero dato e. g. ex num. 13. numerando scilicet vnitates, binarios, ternarios, quaternarios, &c. Accipio, inspicio in primâ lineâ tabulæ, quæ est progressionis naturalis numerorum factæ, dictum numerum 13. reperioque illi correspondere. 8191. qui est numerus quasitus omnium combinationum possibilium ex numero 13. terminorum. Tantumdémque faciens, semper reperiam numerum omnium combinationum possibilium ex quouis numero dato.

P. Clavius in Sphæram capit. 1. ad assequendum idem assumptum absque tabulâ, hanc regulam tradit. Accipiantur tot numeri, incipiendo ab vnitate in proportionē duplâ, quot sunt termini combinaendi, & à summâ omnium eorum tollatur numerus terminorum: reliquus enim numerus dabit omnes combinationes ex eis possibiles. Summa autem totius seriei proportionis duplæ habebitur, si vltimus numerus duplicetur, & detrahatur vnitas. Itaque sint quinque termini combinaendi, hæc series accipietur 1. 2. 4. 8. 16. cuius summa est. 31. ablatis ergo. 5. remanent 26: quæ sunt omnes combinationes possibiles, ex quinque terminis. Paritérque fiet in aliis numeris datis. Est tamen aduertendum à P. Clauio non recenseri inter combinationes vnitates numeri combinaendi sumptas seorsim. Ob idque extrahit à summâ prædictæ progressionis numerum terminorum combinaendorum; qui tamen iuxta nostram tabulam extrahendus non est; propterea quod per vnitates etiam, sicut & per binarios, quaternarios, &c. numerum datum terminorum combinabilium dispertitur, quod ad rem attinet; ut omnes omnino differentie extremorum possibiles ex illo recenscantur. Hæc de numero omnium