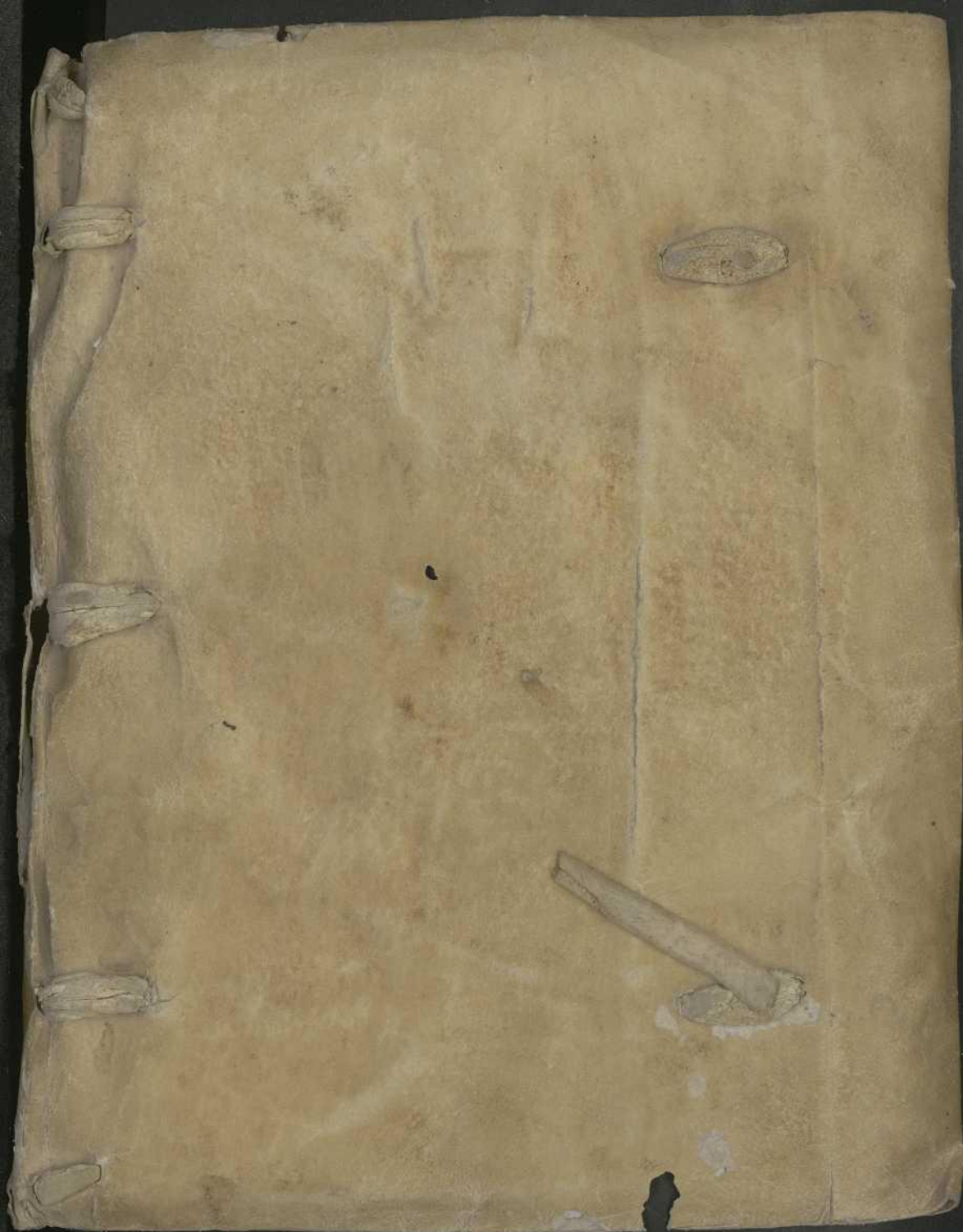




2. fractura cu
siliacert

fractura q. fit i legatura me of
fuum ex apertu sic dicit. it m pns offis q. focus e ossis. m
tus totu e revoluta r fcu ligamto e ossingra. it
fracti q. dula e r mobil r mxe e unilne eo q. p m d
legu p m u. u. y. p x p s p m. m p u m f i a n t m u n o
m g r p x t a o p x p u e m e f a t
a p u t d m s e a t. h u c e f u
d i f f i n e t q u o f i t d i f f a n t a.
q. soluat. **P** p x p u t u r f o
m e s n o t e i p x p u m a d i
o m b l y o f f i l y q. r e f e c t u r. r
q u o n a m e s e u a e d o y f i t a d

fractura q. fit i legatura me of
fuum ex apertu sic dicit. it m pns offis q. focus e ossis. m
tus totu e revoluta r fcu ligamto e ossingra. it
fracti q. dula e r mobil r mxe e unilne eo q. p m d
legu p m u. u. y. p x p s p m. m p u m f i a n t m u n o
m g r p x t a o p x p u e m e f a t
a p u t d m s e a t. h u c e f u
d i f f i n e t q u o f i t d i f f a n t a.
q. soluat. **P** p x p u t u r f o
m e s n o t e i p x p u m a d i
o m b l y o f f i l y q. r e f e c t u r. r
q u o n a m e s e u a e d o y f i t a d

fractura q. fit i legatura me of
fuum ex apertu sic dicit. it m pns offis q. focus e ossis. m
tus totu e revoluta r fcu ligamto e ossingra. it
fracti q. dula e r mobil r mxe e unilne eo q. p m d
legu p m u. u. y. p x p s p m. m p u m f i a n t m u n o
m g r p x t a o p x p u e m e f a t
a p u t d m s e a t. h u c e f u
d i f f i n e t q u o f i t d i f f a n t a.
q. soluat. **P** p x p u t u r f o
m e s n o t e i p x p u m a d i
o m b l y o f f i l y q. r e f e c t u r. r
q u o n a m e s e u a e d o y f i t a d

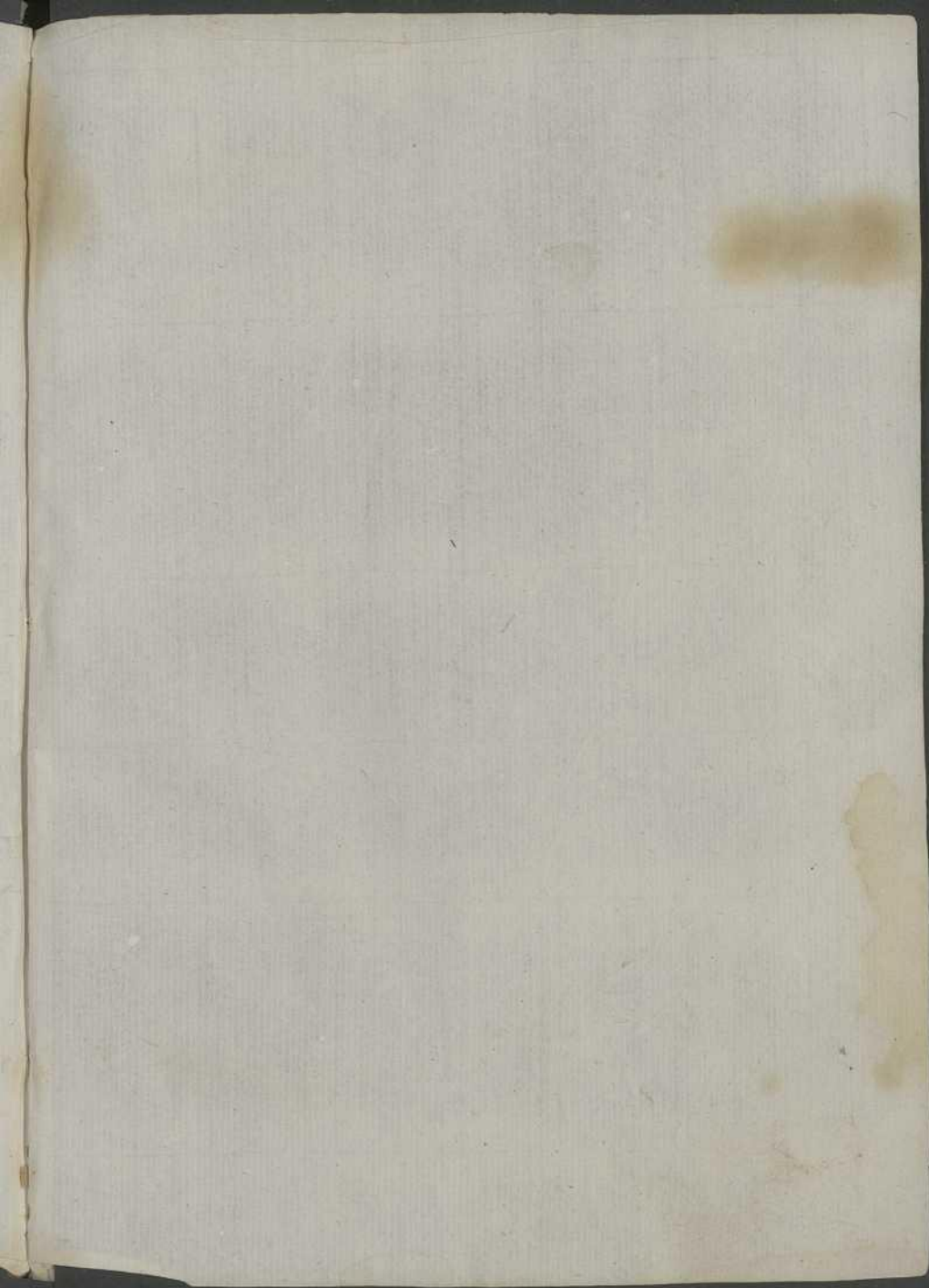
Summa de exemplis et similitudinibus
in trig. tractat. arismetice practice
q. de aliquibus. tractat. arismetice
speculative.

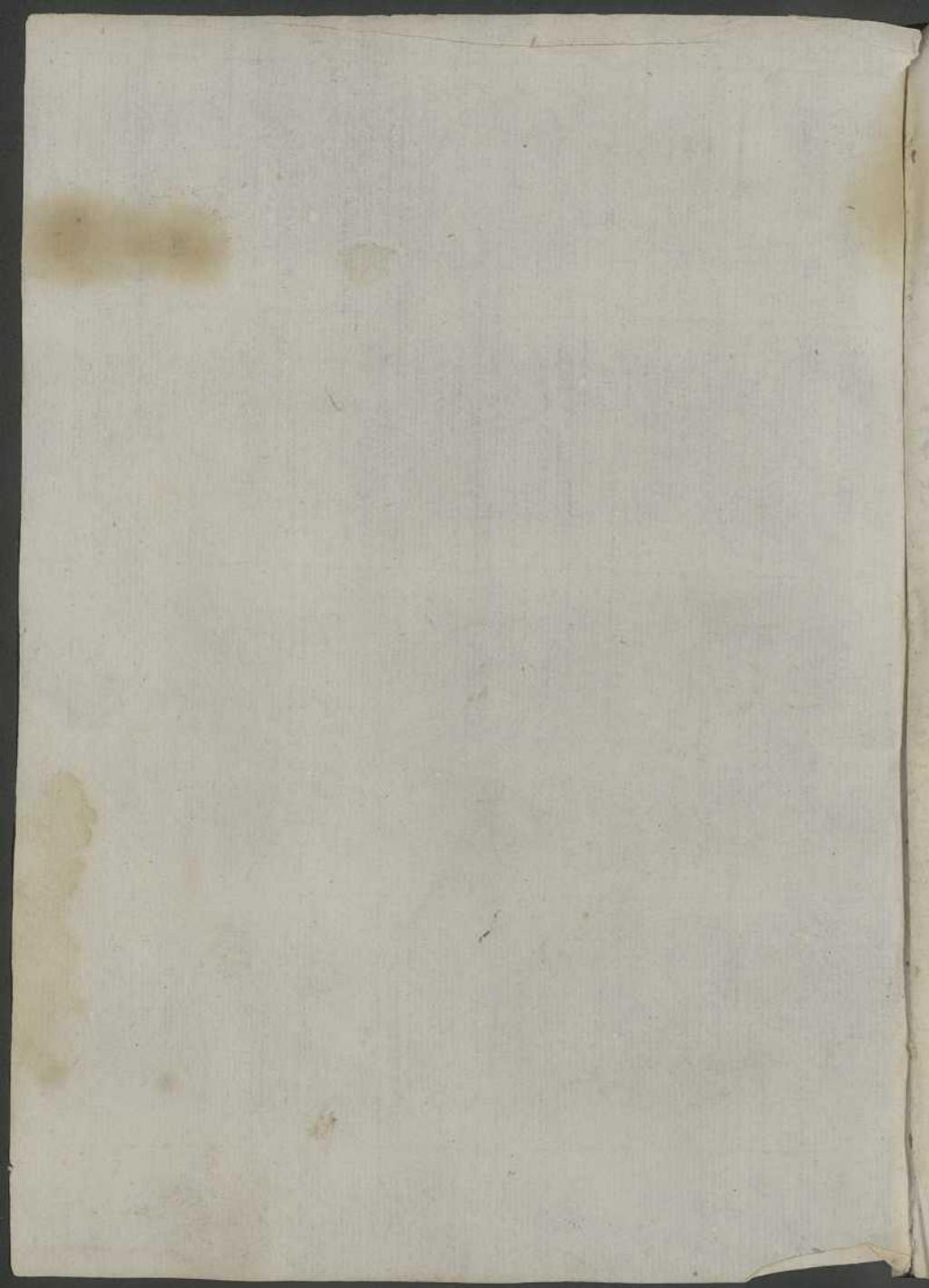
C. J. - 80. . . .

Adverte: pmo attende sensum litteralem / 2º perfig-
 nificationes vocabulorū hīe applica. ad aliquam mora-
 literam. 3º ad spiritualitatem. Et in predictis appli-
 ca omnes fig. suas et proprietates vocabulorū Et semper
 adverte ad immediatam nonam Et secundariam et
 materiam subiectam ex qm diuide et diuembra
 materiam per clarum sct et in narranda per pul-
 cras periphas et vocabula vt bene in auribus audientū
 imaginari: nō sis prolixus et distectus in represen-
 tatione. et meliora et pulchra in fine narrationis
 vel sermonis. qz quiblibet diuina melius memo-
 rie commendantur. semper procura nomines et bonū
 intellectum hīe ad virtutes et bonū modū / tam
 aīe qz corporis / imando et eximendo qd dicitur









Tractatus Arithmethice Pra-
ctice qui dicitur Al-
gorismus.



Jehan Lambert

Venūdantur Parrhisiis a Jo-
hanne Lamberto eiusdem civitatis Bibliopola: in signo viui Claudij pro-
pe Collegij Locreti edem cōmorante.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
PRESS



THE UNIVERSITY OF CHICAGO
PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
PRESS

Tractatus Arithmetice pra-

cticae qui dicitur Algorithmus.



Quia vniuersis bonarū artium ⁊ philosophiē studiosis: mathematicas esse psequēdas: ac earūdem limina ingredi volē-
tibus ab arithmetica esse ordiendū (eo q̄ hec aliarū notissi-
ma ceteris additū parat) Aristoteles in posteriorib⁹ assue-
rat: idcirco vt etiam aliorū vtilitati studiū referantur no-
stra: de ipsa arte numerādi: prout ille qui stellarū numerat
multitudine quicq̄ omnia certa numeri ratione formauit benedic⁹ deus
dignabitur nos illustrare: breue compendū ex p̄decessorū libris colli-
gens. Arithmetica igitur est scientia numeri eiusq̄ specierū ac proprie-
tatū et proportionū speculatiua. Unde ⁊ arithmos quod est numerus di-
cta est. Eius alia pars est theozica/ alia vero practica. theozica numerū ⁊
partes et passionē eius per se cōsiderat. practica autē numeros ad nego-
ciationes humanas applicat. ⁊ hec nomine proprio dicitur Algorithmus.
vnde cuiuslibet numeri scripti ostendit valorē. omnē etiam numerū cōce-
ptum vel prolātū docet recte per litteras scriptas representare. Itē pra-
ctice de qua hic intēdimus tres sunt partes: prima de numeris integris.
secūda de fractionibus numerozū. tertia de curiosis et difficilib⁹ mercato-
rū questionib⁹. Et rursus fractiones numerozū sunt duplexes: quedā vul-
gares: vt medietas vel tertia vel quarta pars vnius rei. alie vero sunt fra-
ctiones phisice. scū vna res in sexaginta partes equales diuidit⁹ que par-
tes dicūtur minuta: et iterū quelibet illarū partiū in alias sexaginta par-
tes equales que dicūtur secūda. et rursus quēcūq̄ earū in alias sexaginta
ta que dicūtur tertia sicq̄ in infinitū vt cōmuniter practica in astrologia
Solum autē algorismū de numeris integris et de fractionib⁹ phisicis/ vt
curiosa negociosis dimittam⁹: necessaria vero philosophiē studiūbus
tradamus hoc opusculo claudemus: hoc etiam accedente q̄ principia to-
tius artis numerarie hic comprehendemus: vnde hīs habitis quis per se
ipsum alias partes practice arithmetice ⁊ sine hīs nemo facile intelliget.
Præsentē vero tractatū bina diuisione secabimus. primū de algorismo in
numeris integris. deinde in fractionib⁹ phisicis et hī erunt duo tractat⁹.
quoz primū erit de numeratione et de suis speciebus seu modis numerā-
di iterū sex capitulis distinguem⁹. Dicturi primo quid numerus/ quid nu-
meratio/ et quid sit numerare/ et quomodo oportet numerare. in secundo
de additione et quid sit addere vel sumare et de practica eius. in tertio de
subtractione et quid sit subtrahere vel restare. in quarto de multiplicatio-
ne. in quinto de diuisione. in sexto demū de radicum numerozū adinuentio-
ne. Quasdam autem minus principales species: vt sunt duplatio dimidia-
tio et p̄gressio ad has principales reducemus nec oportebit distincta ca-
pitula de illis tradere.

Tractatus

¶ Caplin primū de numero & numeratione.



¶ Rmū caplin quattuor hys ptes. Prima ostendit quid sit numerus & quid numeratio. Est igitur numerus vnitatū collectio vel acruus ex vnitatibus p̄fus. Numeratio est nūeri p̄positū scripta vel vocalis vel mētalīs pceptibilis c̄p̄sio. vñ & nūerare est nūerū p̄positū scripto vel voce vel conceptu pceptibili representare. Scda ps dat figuras seu characteres quib⁹ vtimur i hac arte: & sunt decē sequētes. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0. Quaz prima valet vñ: scda duo/tertia tria et sic p̄cede vsq; ad extremā que cifra vocat̄ & illa p se nihil significat: sed facit alias sequētes plus significare vt postea patebit. Tertia ps̄ distingui docet quēuis p̄positū numerū p suas figuras vel loca aut limites & in quo loco debeat poni quilibet nūerus & quelibet figura & quātū valeat in suo loco. Vbi notandū q̄ oīs nūerus citra decē appellat̄ vnitas vel digitus: vt vnus/duo/tres. &c. vsq; ad nouē inclusiue. et omnis numerus denarius vel terminatus ad decem infra centum & vocatur dena vel articulus: vt sunt isti decem viginti triginta quadraginta &c. vsq; ad nonaginta inclusiue: et omnis numerus centenarius infra mille dicitur centena: vt centum ducenta trecenta &c. vsq; ad noningenta: & omnis numerus millenarius citra decem milia appellatur millena: vt mille/duo millia/tria millia &c. vsq; ad nouē millia: et sic poteris p̄cedi in infinitum. vt patet in hac regula. Vnitas/dena/centena/millena/decies millena/centies millena/millies millena: quod vulgariter dicitur cūento/decies cūento/centies cūento: milies cūento/decies milles cūento/cēties millon/millies millon: decies milles millon: cēties milles millon: et sic procedendo quousq; sit possibile nominare.

¶ Sciendū etiā q̄ oīs numerus tot loca vel limites habet quot figuras cum quibus scribitur: & illa que est versus dexteram appellatur primus locus vel limes: sequens illā ad sinistrā dicitur secundus limes: & iterū succedens dicitur tertius limes vsq; ad extremam versus sinistrā & illa dicit̄ vltimus limes aut locus: vt patet in hoc exemplo. 3496. vbi primus loc⁹ est figura. 6. secundus est figura. 9. tertius figura. 4. quartus figura. 3. si militer in quolibet alio numero: et huius causa est quia hec ars inuenta est apud arabes que scribunt a dextera ad sinistram cundo sicut & hebrei hīs habitis vicinus q̄ omnis numerus q̄ dicitur vnitas vel digitus. i. citra decem debet scribi in primo loco: & omnis numerus dena vel articulus in scdo loco vel limite. et omnis numerus centena in tertio loco: & sic procedendo vt patuit in regula superius dicta. ¶ Et nota q̄ omnes numeri qui sunt inter duas venas sunt compositi ex dena et ex vnitate: & ideo nō possunt scribi in vno limite vel loco: sed vna pars eius scribitur in primo loco: et alia pars in secundo: vt sunt isti: vndecim: duo decim: tredecim: & ceteri vsq; ad decem nouem inclusiue. ¶ Item isti viginti vnum: viginti duo: viginti octo: et ceteri: vnde si deberet scribi decem & octo: diuidetur in duas parte & octo scriberetur in primo loco: decem vero in secundo: sic. 18. si militer facies in isto numero viginti quinque sic. 25. ¶ Aduertendum est etiam q̄ oēs numeri qui debent poni in secundo vel tertio vel quarto loco

Digitus

Anmily

Digitus

Anmily

Arithme. Practice Algorismi.

scribuntur cum eisdem litteris vel characteribus cum quibus scribunt numeri ponendi in primo loco: quia non habemus nisi illos decem characteres ad scribendum omnem numerum. et inde est quod quorquot sunt unitates/totidem sunt vena/et totidem centene/et totidem millene &c. et cuilibet unitati respondet vna vena et vna centena et vna millena que eade littera scribi debent sicut illa unitas: vt vni respondent decem centum et mille &c. que similiter scribunt cum littera prima. s. i. et duobus respondent viginti ducenta/et duo millia &c. et scribunt cum secunda littera. s. z. et tribus respondent triginta/trecenta/tria millia &c. et scribuntur cum tertia littera. s. z. et ita in alijs. Unde sicut unitas procedunt ab vno vsque ad nouem: ita vena procedunt a decem vsque ad nonaginta: et centene a centum vsque ad nongenta: et millene a mille vsque ad nouem milia &c. et propter hoc consuevit dici quod quelibet illarum figurarum si primo loco scribatur seipsam semel significat. et si in secundo loco scribatur significat seipsam decies et si in tertio loco significat se centies. et in quarto millesies. vt patet in exemplo premisso. 3. 4. 9. 6 vbi prima littera. scilicet. 3. significat sex solummodo. secunda significat nonaginta. scilicet decies nouem. et tertia significat quattuorcenta. sexcenties quattuor. et vltima significat tria milia. sex milia tria. Item nota quod quilibet locus sequens valet decies plusque locus ipsum immediate precedens in quolibet numero. Nam dena valet decies plusque unitas et cetena decies plusque vena: et millena decies plusque cetena: ita de alijs.

¶ Quarta pars huius capituli docet qualiter quicunque numerus propositus debeat scribi. et qualiter cuiuscunque numeri scripti valor debeat voce explicari. Cum igitur volueris numerum aliquem scribere attende diligenter si ibi nominetur aliqua de illis nouem unitatibus et scribe eam in primo loco per suam figuram: et si nulla de illis in tali numero nominetur pone cifram in primo loco vt non remaneat omnino vacuus: quia tunc alie figure sequentes non valerent decem vel centum si ibi oino nihil esset. deinde considera si in numero tibi proposito nominetur aliqua de noue venis et scribe eam in secundo loco per figuram illius unitatis cui correspondet illa vena: vt decem per .i. viginti per .z. triginta per .3. &c. et si nulla vena nominetur pone ibi cifram vt dixi ne ille locus perdatur. similiter facies in centenis et in millemis et alijs sequentibus excepto vltimo loco vbi si figura non nominetur non debet poni cifra: quia esset frustra cum nulla figura ellet post illam cuius significatio deberet augeri per talem cifram: quia dixi vt cifra non valet de se aliquid nisi ad augendum significati sequentium figurarum. exemplum quando omnes figure notantur: vt volo scribere tria milia quattuorcenta nonaginta sex: scribam sic. 3496. exemplum quando non ponitur unitas vt volo scribere tria milia quattuorcenta nonaginta: scribam sic. 3490. exemplum quando non ponitur vena: vt volo scribere tria milia quattuorcenta sex: scribam sic. 3406. exemplum quando non ponitur cetena vt tria milia nonaginta sex: scribam sic. 3096. exemplum quando non ponitur millena: vt quattuorcenta nonaginta sex: scribam sic. 496 simili modo facies in alijs: taliter quod si nulla denominatione pretermittatur in omnibus locis scribantur figure significatiue: sed vbi aliqua denominatione subtrahitur ibi cifra ponatur loco suo excepto vltimo loco vt dictum est.

Tractatus

Si vero volueris numerū aliquē scriptum voce aut mente exprime-
re et nominare valorem eius: diuide illius figuras per ternarios ita q̄ in-
ter quilibet tres figuras ponas lineam subtilissimā. et post hoc primam
illarum trium dicas vnitatem. secūda denā. tertiam centē. similiter in
alijs tribus sequentibus. prima earū erit vnitās/ secunda dena/tertia cen-
tē. et eodemmodo in alijs tribus sequentib⁹: et sic sine fine. sed erit hoc
differentia q̄ prime tres figure non habent aliquam communem denomi-
nationem. sequentes vero tres habent mille pro communi denominatione.
Item alie tres habent milles mille quod dicitur cuento pro communi
denominatione. et rursus alie tres denominantur a millesies cuento. et
alie tres sequentes denominantur communiter a millon. alie tres a mille-
sies millon. et ita ascendendo in infinitum: vt patet in hoc exemplo.
mil. sū. sūma. mil. millō. millō. mil. cuc. cucū. mille.
9 5 7 / 6 5 3 / 9 7 8 / 2 4 5 / 3 4 9 / 1 8 6 / 3 5 7 / 2 4 3 /

Dico ergo q̄ si proponeretur alicui vnus numerus ita magnus
et tot continens figuras. Prime tres valent ducenta quadraginta tria/
alie tres sequentes valent tricenta quinquaginta septem millia/ et iterum
sequentes tres valent centum octuaginta sex cuento et rursus sequentes
tres valent tricentos quadraginta nouem mille cuentos/ et alie tres valēt
ducentos quadraginta quinq; millones/ et adhuc sequentes tres valent
noningentos septuaginta octo mille millones/ et etiam sequentes tres
valent sexcentas quinquaginta tres summas/ et tres vltime valent nonin-
gentas quinquaginta septem mille summas. Si ergo totum numerum
coniunctim nominare voluerimus dicemus q̄ valet Noningentas quin-
quaginta septem mille et sexcentas quinquaginta tres summas/ noningē-
tos septuaginta octo mille et ducentos quadraginta quinq; millones/ tre-
centos quinquaginta septem mille et ducentos quadraginta tres denari-
os totus valor illius numeri. et sic patet q̄ vnusquisq; numerus licet scri-
batur a dextris ad sinistram: tamen nominatur a sinistris ad dexteram.
Et sic patet de numeratione in genere. Quid sit et quomodo sit numeri
dum valorem numeri vel voce vel mente vel scripto representando:

Capitulum secundū de additione vel summa.

Capitulum secundū habet quattuor partes. Prima ostēdit qd
sit addere vel summare et quis finis eius. Est autem addere plu-
res numeros in vnum colligere qui vnus denotat valorem om-
nium illorum plurū: vt tres quattuor ocio sex faciūt simul col-
lecti viginti vnum: qui dicitur summa aliorū Et finis hui⁹ speciei vel mo-
di numerandi est vt quando habemus nominare plures mēros possum⁹
omnes eos vnica oratione proferre vt si vedi alicui vna vice tot solidos/
alia vice tot/ et alia vice tot/ dicam summam vno verbo ego vedi tibi
quindēcim vel viginti solidos/ hac indigent dispensatores bonorum com-
muniter. Secunda pars ostēdit modum scribendi numeros addendos.

Arithme. Practi. Algorismi.

debent enim sic scribi vt primo ponatur vnus eorum si possibile sit maior per suas figuras scriptus vt dictū est capitulo precedēte. deinde sub illo scribat alius taliter q̄ vnitas eius sit sub vnitate p̄mi et dena sub dena et centena sub centena directe et postea scribatur alius nūerus sub illis eodem modo figura sub figura recte positus: et ita si plures numeri fuerint eadem forma scribant et sub eis proiciatur vna linea secundū longitudi nem: vt patet hic.

¶ Tertia pars dat modū operadi. Cum ergo vo $\begin{array}{r} 643 \\ 257 \end{array}$ lueris summare plures numeros in vnu incipe a dextris ab vnitatib⁹ et omnes figuras numerorū que ibi fuerint in primo loco simul collige men te in vnu et vide numerū inde resultantē vtrum sit vnitas vel dena vel cō positus. si sit vnitas ponatur sub linea in eodem loco per suam figuram scriptus: si vero sit talis numerus dena in primo loco sub linea ponat cis fra et talis dena seruetur in mēte et nomine nomine sue vnitatis et addat cum figuris secūdi limitis. et si talis numerus resultans ex additione dic tarū vnitatum sit cōpositus: vnitas eius ponatur sub linea in primo lo co et dena eius seruet in mente et addatur figuris secūdi limitis. Facto autē primo limite eodē modo est operandū in secundo limite vbi sunt de ne colligendo omnes figuras ibi existentes in vnu et videndo numerū res ultantē vtrū sit vnitas vel dena vel cōpositus et faciendo vt prius et hoc facto trāseas ad tertiu limitē vbi sunt centene eodē modo operando vt in alijs limitib⁹ hoc prenotato q̄ quādo colligis figuras existentes in se cundo vel in tertio vel quarto limite non nomines eas vt denas vel cente nas sed vt vnitates et hoc ppter facilitatē operis: finitis autem omnibus li mitibus numerus qui apparet infra lineam erit summa omnū superiozū in quo omniū valor ostenditur.

Historum omnium sequuntur exempla.

	²		¹	³⁴⁵	⁸
exēplum	3476	addēdi exē.	789	addēdi exē.	297
p̄mi	2322	2 scōi	211	1 tertij	473
	5798	summa	1000	summa	1115
				summa	

¶ In primo exemplo ex additione semper resultat vnitas vel digit⁹ que ibidem subseribit. In secundo semper resultat dena vel articulus: idco ci fra subscripta ad alium limitē trahitur. at vbi in vltimo limite colligim⁹ denam ad alium limitē nouum cōstituēdum ipsam solam pducimus. In tertio autē exemplo resultat ex additione numerus cōpositus: cui⁹ pars vbi subseribit et pars ad alium limitē trahitur. Sed si in numeris adden dis reperiat cifra vel cifre si ibi cum eis in eodē limite nulla figura signi ficatiua ponatur p omnib⁹ illis cifris scribatur vna cifra sub linea in eos dem limite: si autem cum cifra vel cifris sit etiam aliqua figura vel figure significatiue dimissa cifra vel cifris ponatur figura significatiua subscri pta: exemplum.

	³⁰⁴⁰		¹
Sciendū vltērius q̄ si velle	300	addendi	1
mus facere additionē iter nume	3340	summa	

Tractatus

res diuersorum valorum non possemus predicto modo operari: quia iste modus dictus talis non valet: nisi in numeris similibus: sed quia operatio presupponit diuisionem: ideo in secundo huius tractatu est ponenda. ¶ Quarta pars dat probationem que fit per nouē vel per septem: sed quia probatio septenarii est difficilis pro incipientibus ea dimissa ponam aliam: subtrahere ergo nouem quotiens poteris a numeris addendis simul sumptis: et illud quod remanet minus quam nouem scribe extra et vocetur prima nota: similiter a summa totali aufer nouem quotiens poteris: et illud quod remanet citra nouem vocatur secunda nota que si erit equalis prime bene operatus es: alias errasti et oportet resumere opus tuum: et hec de additione. ¶ Et nota quod ad istam speciem reducitur alia species minus principalis que dicitur duplatio aut triplatio nam si eundem numerum bis scripseris et addideris in vnam summam habebis duplum illius: et si ter scripseris et collegeris in vnam summam habebis triplum illius: unde pro re tam facili non oportebat dare speciale capitulum. Exemplum.

496 2	496 3	Similiter et progressio ad hanc
496 2 Exēplū.	496	speciem reducitur: est enim pro-
992 duplū	496 3	gressio plurium numeroꝝ talis
	1 488 triplū	ordinatio in eodē limite quod quatuor

excedit secundus primum tantum excedit tertius secundum: et quartus tertium: unde inter eos est proportionalitas arithmetica colligere ergo tales numeros in vnam summam est operatio progressionis quod per additionem convenientissime fiet vt hic.

Capitulum tertium de subtractione.

Tertium capitulum quattuor habet partes prima ostendit quid sit subtrahere et quis finis eius. Est autē subtrahere vnū numerum ab alio demere vt videatur residuum vel excessus vnus ad alium et semper minor numerus subtrahitur a maiore vel equali nūq̃ autem maior a minori poterit subtrahi. Subtractio: nis finis est ad emendum et vendendum principaliter et ad mutuandū vt si tu accepisti a me in mutuum decē solidos vel aliquid huius et postea tu soluisi aliquē partem eorum videre possimus residuum quod adhuc tene ris solvere. Secunda pars dat modum scribendi numeros in hac specie. Debēt namq̃ numeri scribi precise eodē modo sicut dictum est in additione: vnus numerus sub alio et vnitas vnus sub vnitate alterius vena sub vena. et. et protrahe lineam sub eisdem: sed in hoc differt ab additione: quia in illa possunt esse multi nūeri addendi hic vero non possunt esse: nisi duo numeri quozū vnus dicitur mutuū vel numerus a quo debet fieri subtractio: alius vero dicitur solutio mutui vel numerus subtrahendus ab alio: est et alia differentia: quia in additione licet bonū sit ponere numerū maiorem supra et minores infra: nō tñ est necessariū ad opus quod ita bene fieret si minor numerus poneret supra sicut fit econtrario tñ in subtractione ex necessitate operis est quod superior numerus sit maior vel saltē equalis inferiori et

Arithme. practice Algorithmi.

num^{us} potest esse minor. Debent ergo scribi sic. 689
 Sed nota q^{uod} ille numer^{us} dicit^{ur} maior alio qui plu^{us} 343
 res habet limites vel loca vt pote si vnus habeat quattuor al^{ius} vero tri^{us}
 loca vt hic. 1000 lia loca tamē figura posterior vni^{us}
 Vel si habent equa^{les} 999 us sit maior q^{uam} figura postrema al^{ius}
 terius vt hic. 682 quales: ille est maior cui^{us} figura penul^{tima}
 vel si ille sint e^{qualis} 397 tima est maioris valoris vt hic.
 495 et iterum si vltime et penultime sint equales oportet aspicere
 479 in alijs vsq^{ue} ad primū limitem descendendo.

Tertia pars dat modū operandi: et debes incipere a dextris in digi^{tis}
 t^{er}tiū loci aut limitis: et ibi subtrahere inferiorē figuram primū limitis
 de superiore eiusdem limitis et vide vtrum illa figura superior sit maior aut
 minor aut equalis inferiori: si fuerit maior pone subtrahē lineā in eodem li^{mit}
 mitē excessum eius super inferiorē: si vero fuerit equalis pone sub lineā in
 eodem limite cifram ad denotandū q^{uod} nullus est excessus vnius ad alterā.
 si autē supior sit minor tunc non poterit inferior subtrahi ab illa: transfer
 ergo te ad sequentē figuram superiorē et mutua ab illa vnitatē et habeas
 memoriā q^{uod} illa figura sequens valeat vna minus et illa vnitates adducta
 ad limitē primū valebit decem: quibus addas illam figurā que ibi est et fa^{ci}
 cies vnum numerū compositū ab illo ergo subtrahere figurā inferiorē resi^{duum}
 duum subtrahēdo facta autē subtractione primū limitis eodemodo
 te habebis in alijs locis vel figuris sequētib^{us} et reputabis te semper esse
 in primo loco q^{uod} tum ad modū operandi et q^{uod} tum ad nomina figurarū vt su^{pra}
 pra dictū est capitulo precedēte q^{uod} debet nominari vt vnitates vel digiti:
 factis ergo illis limitib^{us} omnib^{us} habebis sub lineā vnum numerū inferior
 rem qui erit residuum vel excessus maioris numeri ad minorem. exempla
 istorum sequuntur.

exēp. 689 a quo subtrahit^{ur} 5 exē. 754 mutuū 7 exē. 932 mu. 5
 primi 343 subtrahendus 5 scđi 754 solutio 7 scđi 686 solu. 5
 346 residuū 000 residuū 2 16 resid.

Item est notandū q^{uod} quādo vis mutare illam vnitatē dictā a figura se^{que}
 quenti si in illo loco nō inueneris figuram significatiuā sed cifrā: tunc opor^{te}
 tebit trāsire vltra ad sequentē limitem vel si ibi nō inueneris figurā signi^{ficatiuā}
 ficatiuā transfer te ad aliam sequentē quousq^{ue} inuenias figuram et ab il^{la}
 la summe vnitatē que in tuo limite valebit decem vt dictum est: sed omnes
 cifre ille intermedie valebūt tunc singulos nouēnarios. et ideo si figura que
 esset sub tali cifra esset subtrahēda ab illo nouēnario ibi intellecto. Item
 sciendū q^{uod} si figura a qua vis accipere illam vnitatē mutuā sit vnitatis
 figura: tunc eam adduces ad tuum limitē et in loco suo intelligatur esse ci^{fra}
 fra. Item attēde q^{uod} si due vltime figure essent pares nihil deberes ponere
 infra: quia etiam ponere cifram ibi esset superfluum vt supra dictum est: isti o^{rum}
 rum sequuntur exempla.

exēplū 402 mutuū 6 exē. 5 12 mutuū 3 exē. 342 mutuū 0
 primi 235 solutio 6 scđi 349 solutio 3 scđi 321 solutio 0
 167 residuū 163 residuū 21 residuū

Tractatus

¶ Quarta pars dat probationē opationis: que est duplex. vna per nouē sicut dictū est. subtrahere nouem quorū poteris a numero superiore et accipere ibi notam primā deinde subtrahere nouem quoties poteris a duobus in serionibus simul sumptis et accipe notam secundā eorū et si equales fuerint ille note bene opatus es sine autē errasti. Alia probatio est per additionē: et hac vtiūtur mercatores scilicet addendo vel sumādo in vnum duos inferiores et si ex tali additione puenit talis numerus qualis est superior erit bene factū alias erratum. Et cōtrario posset additio probari per subtractionē: scilicet subtrahēdo a totali summa vnum numerorū additorū et remanebit quāritas alterius vel aliorū: accipiant exempla superius. Ad istam speciem reducitur alia minus principalis que vocatur dimidiatio et fit hoc modo. incipe a sinistra ad dexterā. et vide vtrum illa vltima figura sit par et tūc pone eius medietatē in eodem limite sub linea et eodē modo in alijs figuris. Si sit impar: deinde vnitatē ab illa per intellectū et remanebit par cuius subberbe medietatē: et deinde transfer illam vnitatē ad sequentem figurā que valebit decē ibidem posita et adiunge et aliam figuram ibi existentē et fiet vnus numerus cōpositus cuius subscribere etiam medietatē. et si ibi adhuc remaneat vnitatis aliqua ppter imparitatē trāffer illam ad sequentē limitē et fac vt prius quousq; venias ad primā figuram quia si ibi supauerit vnitatis scribe illam extra totū numerū hoc modo.

q; significat q; sit medietas talis vnitatis. et si cōtingat q; in illa prima figura vel loco non sit nisi vnitatis scribe subtus cifram et extra he foras illam vnitatē et scribe eius medietatē modo dicto/exempla. exēplū 642 totum exēplū 957 totū 1 exē. 541 totum primū 321 mediu secūdi 478 me. 2 scilicet 270 mediu.

¶ Istam operationē poteris probare facilliter per duplicationē: si enim numerū inferiorē duplauis modo supradicto pueniet superior quando bene operatus es.

Capitulum quartum de multiplicatione.



Quartum capitulū quattuor habet partes: prima ostendit quid sit multiplicare et quis finis eius. Est autem multiplicare vnum numerū pluries sumere scilicet toties quot vnitates sunt in reliquo. Ex quo patet etiam q; etiam in ista specie solum duo numeri sunt necessarij scilicet ille quē multiplicare volumus: et alter numerus qui denotat quot vicibus illum assumemus: primus solet dici multiplicandus/secundus multiplicans. primus pferitur notialiter/secundus aduerbialiter. et ad facilius operandū debes minore facere multiplicatē quāuis non sit necessariū. tantum enim valet dicere octies quattuor: sicut quater octo. Finis multiplicationis est ad apreciandū res: et ad comprehendendū facilliter valorē alicuius mercatū: aut alicuius monete grosse cito valore vnius partis eius datis partibus equalibus: et hoc modo sciemus dicere tot aurei erunt tot denarij. et tot mense panum vel vini valebūt tot solidos etc. Secūda pars dat modū scribēdi numeros in hac specie debes enim scribere primo multiplicandū superius. deinde multiplicantē inferius retento ordine figurarū vt dictum est in additione. s. vnitatis sub vnitatis etc. et progredere lineam subtus vt si velles multiplicare. 124. per 12. scri-

Arithme. Practi. Algorismi.

be sic. 124 multiplicadus dum opandi sed
 Tertia pars dat mo- 17 multiplicans aduertendu q mul
 tiplicatio unitate per unitate aut digitu per digitu non oportet scribere
 figuras. quia cu scribatur figure in hac specie presupponit q sciam? men-
 te multiplicare digitu per digitu. Et ad hoc sciendu nota duas regulas.
 prima q videas inter illos duos digitos quos vis inuice multiplicare qs
 illozu sit maior et attende p quot unitates distat a decem tunc accipe mi-
 noze et aufer eum a sua dena toriens quot sunt unitates illius distantie et
 quod remanet est ppositu. Verbi gratia. octies sex faciunt. 48. nam octo
 distat a decem per duas unitates. ergo subtrahatur. 6. de sexaginta que est
 sua dena bis et remanebunt. 48. similiter in omnibus alijs. Secunda regula
 est q accipias in sequente tabula vnum digitum illozu in parte superiore et
 alium digitu in parte sinistra. postea videas quis numerus respondet in
 directo vsusq in illa tabula ille est quesitus. Verbi gratia. indirecto ho-
 rum duoru. 6. et 8. respondet iste numerus. 48.

Sequitur tabula multiplicationis.

1	0	9	18	17	16	15	14	13	12	11
1	1	9	18	17	16	15	14	13	12	11
2	1	18	16	14	12	10	8	6	4	1
3	1	27	24	21	18	15	12	9	1	
4	1	36	32	28	24	20	16	1		
5	1	45	40	35	30	25	1			
6	1	54	48	42	36	1				
7	1	63	56	49	1					
8	1	72	64	1						
9	1	81	1							

Postq ergo scripseris
 nūeros multiplicandos:
 et sciueris modo dicto
 multiplicare digitu per
 digitu incipe a dextris:
 et cum prima multipli-
 cantis. s. inferioris mul-
 tiplica bis primam supe-
 rioris. et vide ex illa mul-
 tiplicatione vtrum exces-

sit digitus vel dena vel cōpositus numerus. si digitus debz sub linea scri-
 bi in eodem limite. si dena transferat mente ad sequentē limitem et ibi cō-
 fra ponatur. si cōpositus: ponatur ibi digitus eius et transferat articulus
 vt dictū est in additione: facto primo limite: iterū cum eadem prima infe-
 rioris multiplice secūda superioris et scribat numerus inde pductus mo-
 do dicto sub linea semper obseruādo ordinem in limitibus et nominādo fi-
 guras ac si essent simplices digiti. et facto secūdo limite iterū cum eadem
 prima inferioris multiplice tertia superioris penitus eodē modo et sic p
 alias quousq venias ad vltimā. quo facto iterū reuere et cum secūda
 numeri inferioris multiplica modo dicto omnes figuras numeri superio-
 ris hoc notato q incipias scribere numeros resultantē a loco figure se-
 cūdi limitis et sic versus sinistram. et illo facto iterum reuere ad mul-
 tiplicandū omnes figuras superiores per tertiam inferiorē: et sic iterum
 donec omnes figure superiores sint multiplicatē per omnes inferiores. et tunc
 proficies vnam lineā sub omnib? illis numeris scriptis. et colliges omnes
 eos in vnam summā sūm precepta data in additione et tota illa summa est
 numerus quē querebas: sequitur exempla.

Tractatus

exēplū primū 1 2 4 multiplicādu
 1 2 multiplicans
 2 4 8
 12 4
 14 88 summa

exēplū 34 85 multiplicādu
 5 69 multiplicans
 aliud 3 13 65
 2 0 9 10
 17 4 25

Et si occurrat inter illas figuras aliqua cifra vel cifre ex multiplicatio-
 ne tali figure cum illa cifra vel exēplū 20304 multiplicādu
 etiam vnius cifre cum alia po- 320 multiplicans
 ne solam cifram sub linea vt pa- 00000
 tet in hoc exemplo. 40608
 60912

6497280 summa

Et si tam in multiplicante q̄ in multiplicādo numero fuerit vna sola figu-
 ra cum plurib⁹ cifris in p̄mixtis et cōtinuis: tunc sufficit multiplicare fi-
 gurā illam cum alia figura et post q̄ scripseris productū adde omnes il-
 las cifras vtriusq; numeri a parte dextra vt patet in his exemplis.
 exēplū. 500 exēplū. 7000 exēplū. 80000
 4 30 4000
 2000 210000 320000000

Quarta pars dat p̄bationē et fit per nouē vt dictū est in alijs. nam si ac-
 ceperis notā supioris numeri subtrahēdo nouem quoties poteris. et ite-
 rum acceperis notā inferioris. s. multiplicātis. et eas inuice multiplicau-
 ris. et a p̄ducto acceperis notam subtrahēdo nouem si nota quā accipies
 a totali summa inferiori fuerit illi tertie note equalis bene operat⁹ es sin
 autē errasti. et ad hoc melius intelligendū facies crucē in cuius parte su-
 periori pones primā notam in inferiore secundā in sinistra parte tertiā no-
 tam in dextra vero quartam: vt volo probare primū
 exēplū faciam sic.

7
 3 + 3
 3

et est operatio vera. Simili modo facies in alijs exemplis.
 Ad istam speciē poterit reduci duplatio et triplatio. nam si quēlibet nume-
 rū per duo multiplicaueris. pueniet duplū eius et si per tria multiplicaue-
 ris habebis triplū eius. Etiam ad istam speciē reducitur p̄gressio hoc mo-
 do vide vtrū numerus illarū figurarū in tali p̄gressionē positarū sit par
 vel impar: si impar multiplica talem numerū per figurā mediam illarū et
 pueniet p̄positū. s. q̄tum valēt omnes ille figure vt hic. 1. 2. 3. 4. 5. vbi sunt
 quinq; figure quaz media est. 3. ter ergo q̄nq; sunt. 15. qui est valor omnū
 illarū. Sed si figure fuerint in numero pari: adde primā vltimē et multipli-
 ca illas per medietatē numeri figuraz et erit factū vt hic. 1. 3. 5. 7. vbi sunt
 quattuor figure addita ergo prima. s. 1. cum vltima. s. 7. sunt. 8. quib⁹ mul-
 tiplicat⁹ per duo sūt. 16. que est sūma quesita. Sed ista spēs raro venit in
 vsum: nisi q̄ p̄dest in arithmetica speculatiua pro arithmetica p̄portions
 litate.

Capitulum quintū de diuisione.

Quintū capitulū habet quattuor partes. prima ostendit quid sit di-
 uidere et finis eius. diuidere est vñū numerū in plures partes equas

Arithme. Practi. Algorithmi.

les secare. vnde in hac specie etiam duo numeri sunt necessarij scz primus diuidendus et est maior secundus diuisor et minor qui debet denotare in quot partes volumus alterū secare. ¶ Finis diuisionis est vt sciamus quo modo pluribus debet distribui aliqua pecunia secundum partes equales quantum debet habere quisque eorum: et quando habemus aliquā magnā copiā denariorū et voluerimus videre quot solidi vel quot aurei aut argētei fient ex illis et ad plura alia valet. vnde sicut multiplicationem possumus grossiorem monetam reducere ad subtiliorem: ita per diuisionem possumus ex minore moneta constituere maiorem. ¶ Secunda pars dat modū scribendi debes enim primo scribere diuidendum maiorem supra et sub eo statim pone duas lineas aliquantulum distantes: ita vt inter eas possit esse alius numerus isto modo. 362.

¶ Deinde scribe diuisorem sub illis duabus lineis et non cures obseruare ordinem limitum. vt scz vntas sit sub vntate et dena sub dena et c. sed vltimam diuisoris scribe sub vltima diuidendi et penultimam sub penultima et sic de alijs versus dexteram eundo scribes etiam diuisorem directe ante diuidendum cum linea inter media vt hic

24 | 36 2

¶ Tertia pars dat modū operandi et debes incipere a sinistra parte versus dexteram eundo. et tunc vide vtrum diuisor sit vna tantum figura sine cifris vel figura cum cifra vel cifris vel in diuisione sint plures figure. Si sit vna tantū figura sine cifris: tunc subtrahat illam ab vltima diuidendi quotiens poteris et nūmerum illarum vitium scribe inter illas duas lineas in eodem li-
mite cū diuisore et cum figura a qua subtrahitur diuisor: et si aliquid fuerit residuum pone illud supra figuram superiorem a qua subtrahitur vel pone cifram desuper si nihil remanserit. Facta illa prima subtractione mutetur diuisor ad sequentem locum: et eodem modo subtrahatur a sequenti figura cum residuo precedentis si sit quod debet computari pro dena: et subtrahatur quotiens poterit et scribas numerum illarum vitium inter lineas in eodem limite: et scribe semper residuum desuper: et sic facies in omnibus alijs figuris vsque quo ventas ad primā partis dextre et tunc numerus quem inuenis inter lineas est numerus pueniens cuilibet parti earum in quas illud totum est diuisum et si aliquid remanserit quod non possit diuidi illud significat quot partes vnus integri adhuc debentur cuilibet parti ultra numerum inter lineas inuentū talē ergo nūerū extrahe: et scribe foras et sub eo vnam lineam et sub linea pone diuisorem hoc modo
2
4
et significat hoc qd sunt due quarte vni rei et sic alijs.

¶ Item qd si aliqui diuisor nō possit subtrahi ab aliqua figura debet poni cifra inter lineas et illa figura manet integra quousqz diuisor mutetur ex cepto quando est in vltimo loco versus sinistram: quia ibi nihil proficeret cifra vt dictum est supra. Istorum sequitur exempla.

00	00	2 00	000
3 24	3 42	4 362 6 624	
8	14	90	104
3	33	44	1666

¶ Si vero in diuisore sit vna figura cum cifra vel cifris est idē modus operandi: vt in alia exemplo

Tractatus

q' diuissio nō pcedit vsq; ad primam diuidendi sed debet cessare per tot figurās ante primā quot sunt cifre in diuissore. et ille figure debent remanere indiuisse. in alio nullo modo differt operatio et debes illas figuras extra scribere cum diuissore vt dictum est. etiam addendo quod residuū fuerit ex diuissione.

Si aut in diuissore fuerit plures figure est difficilior modus operandi: s; scripto numero diuiden-

2	00	93	00
10	367	200	6493
exēpli	36	exēpli	32
	1 00		2 000
	1		2

do superius et suis lineis sub eo protractis scribe diuissorem sub lineis taliter q' vltima figura diuissoris sit sub vltima diuidendi et penultima sub penultima et sic de alijs si plures fuerint: et incipe a sinistris et subtrahere vltimam de vltima quotiens poteris taliter q' non subtrahatur vltra nouem vices et penultimam de penultima et aliam de alia hoc seruato q' totiens subtrahatur sequentes figure a suis superioribus precise quoties vltima a sua superiore vltima: alias non esset vera operatio q' si alie sequentes non possint totiens subtrahi a suis quotiens vltima ab vltima: tūc nō subtrahas tot vicibus vltimam ab vltima: sed vna minus: et tunc iterum considera vtrum alie sequentes tot vicibus possint a suis superioribus subtrahi: vel saltem ab illis cum residuo precedentium q' si adhuc non sit possibile diminue vnam aliam vicem ab vltima quousq; inuenias q' sit possibile totiens subtrahi vnam sicut aliam a sua superiore: et tunc pone numerū illarum vicium inter lineas super figuram de terriori diuissoris. et tunc cum illa multiplica omnes figuras diuersoris primo vltimam et numerus prouementem et subtrahere a supra posita sibi figura diuidendi et si sit aliquid residuum de super scribe: si autem nihil remaneat scribe cifram super figuram illam superiorem. similiter cū eadem figura multiplica sequentem figuram diuissoris et pductum subtrahere a sua superiore. et si sit residuum de super scribe alias pone cifram. et similiter multiplicabis cum eadem quālibet aliarum figurarū diuissoris eodē modo operādo. quo facto opus erit mutare omnes figuras diuissoris per vnum locū ita q' vltima diuissoris sit penultima diuidendi: et penultima diuissoris sub ante penultima diuidēdi et ita de alijs. et tunc iterū quere quoties vltima diuissoris possit subtrahi a sua superiore vel solayel cū residuo precedens: taliter q' sequentes possint a suis subtrahi superioribus totiens: q' si non possint diminue in numero vicium quousq; sit equalitas in oibus sicut fecisti in precedente opatione: et equalitate inuēta scribe numerū vicium iterū inter lineas et cum illo multiplicas omnes figuras diuissoris obseruando modū penitus eūdem vt prius fecisti et illo facto iterū mutabis figuras diuissoris et opaberis eodē modo. quousq; prima diuissoris veniat ad primā diuidendi et tunc est finis operationis. et habebis inter lineas numerum qui dicitur quotiens qui denotat quantum debetur cuilibet parti. et si aliquid remanserit supra indiuisum illud extra scribe et sub eo pone diuissorem cum linea media. et habebis siue pars alicuius integri vltra illa integra debeatur

Arithme. Practice Algorismi.

enlibet. Et si aliquādo contingeret diuidendo q̄ vltima diuiforis poffet
 fubtrahi a fua figura tantū ſemel. alie vero non poffint neq; bis neq; ſe-
 mel a ſuis figuris fubtrahi: tunc ponas cifram inter lineas ad denotādū
 q̄ nulla vice fubtrahitur excepto ſi hoc accideret ſub vltima diuidendi ra-
 tione iam dicta. et figure omnes ſupiores remaneant tunc intacte ⁊ inte-
 gre ita q̄ nihil fubtrahas ab eis: ſed mutabis figuras diuiforis q̄libet p̄
 vnū limitem vt iam dictum eſt. Vnde ad hanc ſpecie exercēdā oportet
 q̄ habeat alias duas ſuperiores in promptu. ſ. multiplicatiōē et ſubtra-
 ctiōē horum omnium ſequuntur exempla.

$ \begin{array}{r} 0 \\ 04 \\ 9 \overline{) 229} \\ \underline{18} \\ 49 \\ \underline{45} \\ 4 \end{array} $ 9 2 2 9 2 4 4 6 5 <i>exm.</i> 1 9 2 + + 2	$ \begin{array}{r} 0 \\ 03 \\ 143 \\ 228 \\ 00326 \\ 11939 \\ 594973 \\ 1226 \\ 485555 \\ 4888 \\ 4+ \end{array} $ 3 9 3 1 1 9 3 9 4 8 5 5 9 4 9 7 3 <i>exm.</i> 1 2 2 6 4 8 5 5 5 5 4 8 8 8 4 +	$ \begin{array}{r} 0 \\ 00031 \\ 22375 \\ 10 \\ 065657 \\ 45 \\ 3401020 \\ 75578 \\ 4555555 \\ 444444 \end{array} $ 1 0 0 6 5 6 5 7 4 5 3 4 0 1 0 2 0 7 5 5 7 8 4 5 5 5 5 5 5 4 4 4 4 4 4
--	--	---

Quarta pars dat probationē: et eſt duplex. prima per .9. ſ. ſubtrahendo
 nouem quotiēs poteris a diuiſore ⁊ ſerua notam. deinde accipe ſimiliter
 notam quotiēs illius. ſ. qui eſt inter lineas ⁊ illas notas inuicem multipli-
 ca ⁊ a numero pueniente accipe notam cui note adde etiam notam illius
 reſidui quod remāſit indiuiſum. q̄ ſi exceſſerit nouēnariū accipe illius no-
 tam remouēdo inde nouem: ſi ergo huic note vltime fuerit equalis nota
 numeri diuidendi bene operatus es/ alias erraſti. Secunda probatio eſt
 multiplicādo diuiſorem numerū per quotiētem ⁊ illi producto addendo
 reſiduū ex diuiſione. et ſi bene operatus es proueniet numerus diuiden-
 dus. Ecceuerſo poſſet multiplicatio probari per diuiſionē ſcilz diuidendo
 ſummā multiplicatiōis per multiplicandū: et proueniet in quotiente mul-
 tiplicans vel ecceuerſo ſi bene operat⁹ es. Ad iſtam ſpeciem poſſet etiam
 reduci dimidiatio facilius q̄ ad ſubtractionē. nam ſi numer⁹ ppoſitum p̄
 duo diuiſeris habebis medietatē eius quod ſatis eſt manifeſtū per practi-
 cas datas in hoc capitulo iuxta principiū tertie partis. Probatio ſeptē-
 narij inſallibilis prodictis ſpeciebus fit hoc modo: incipe in quolibet nu-
 mero per ſe ſumpto a ſiniſtra ⁊ vide in vltima figura ſi poſſit inde extrahi
 ſeptem ⁊ ſubtrahere ſi potes: et pcede deinde ad ſequentē et ſubtrahere ab ea
 cum reſiduo pcedētis. 7. quotiens poteris. et tunc procede eodem mo-
 do vſq; ad primā figuram et q̄ ibi remanet eſt nota q̄ queris et operare ſi
 cut per notam nouēnarij.

Tractatus

Capitulum sextum de radicum extractione.



Sextu caplin hz quattuor ptes. prima ostēdit quid sit radicē extrahere et quis eius finis. Radicem extrahere est alicuius nūeri radicē inuenire. et radix eius dicitur quidā ali⁹ nūerius qui in se ductus. i. p se multiplicatus cōstituit illuz vt radix 9. est. 3. ter em̄ tria sūt nouē. Sed est supponēdū ex arithmetica speculatiua q^o quidā nūeri sūt lineales/ quidā supficiales/ quidā solidi/ et inter supficiales quidā sūt angulares/ quidā circulares et angulariū quidā sūt equaliū laterū/ quidā altera pte lōgiores: et eorum q^o hnt equalia latera/ quidā sūt triangulares/ quidā quadrāgulares quidā pentagoni: et exagoni aliū et sistr eptagoni. sistr solidoz numerorum/ quidam sūt sperici/ quidam augulares: et angularium/ quidaz sūt cubi/ quidam aseries/ quidā cunei/ quidā laterculi: et aliū paralelipidi. Cuz igit radicem alicuius numeri volumus querere intelligimus solum de numeris quadratis et cubicis ppter eorū pfectionē et regularitatē: comprehendendo sub hīs numeros circulares qui omnes sūt quadrati. et numeros spericos qui oēs sūt cubi. Finis huius speciei est scire multas mensuras in geometria practica et etiam multa sciūt in astrologia p radices quadratorū et cubicorum numerozū. ¶ Secūda pars dat modum scribendi in hac specie non est nisi vnus numerus quo scripto per suas figuras diuide ipm totum per binas figuras pro radice quadrata vel p ternas pro radice cubica incipiendo a dextris eūdo ad sinistram cum quibusdā lineis subtilibus. et deinde prophice sub eo duas lineas equi distātes secūdum longitudinem numeri sicut fecisti pro diuisione licet ibi debeant esse magis distantes q^o in diuisione hoc modo.

34 | 78 |

3 | 478 |

¶ Tertia ps dat modū operandi et pmo

in numeris quadratis vbi notandum q^o numerus quadratus dicitur ille qui cōsurgit ex multiplicatione alicui⁹ numeri in seipsum semel. vt nouem cōsurgit ex ternario et. 16. ex quaternario. Cum ergo volueris alicuius numeri querere radicem quadratam incipe a sinistris: et vide an ibi ante primā lineam sit vna sola figura / vel duo: si vna: quere aliquem numerum qui per se multiplicatus debeat illam figuram vel quantum poterit ex illa. et residuum si sit scribe super talem figuram sin autem scribe cifram super eā si vero fuerint ibi due figure que resimiliter nūerū qui p se multiplicatus debeat illas duas vel quantum poterit ex eis residuū desuper scribendo. et talem numerū inuentum scribes bis primo inter lineas ibi iunctum cum linea prima descēdente et iterum sub illis lineis in eodem tamē limite: quo facto talem numerum dupla et transfer ad sequentem sequentem inter lineas illud duplatum deinde quere aliū numerū iuxta secūdam lineā bis scribendū sicut prius q^o multiplicet eū illo duplo ad delendū id quod est supra duplum et postea multiplicet per seipsum debeat id quod erit supra se quo facto predictum duplum mutabis ad sequentem limitē et istum secūdū numerum inuentum dupla et transfer duplatum ad sequentem limitem. deinde iuxta tertiam lineā quere alium numerū qui debet multiplicare duos duplos precedentes ad delendum ea que sūt super illos et postea multiplicetur p seipsum et debeat

Arithme. Practi. Algorismi.

quod fuerit supra se. et hoc modo si plures sint linee descendentes plures inuenies numeros novos et pluries mutabis duplos numeroz et facies multiplicatiōes vt dictum est quousq; ad finem puenias. et tunc habebis radicem talis numeri infra lineas omnes qui erit numerus quadratus si nihil remanserit supra: vel si aliquid remāserit illa erit radix maioris quadrati sub tali numero contenti. exempla sequuntur.

001	001	0 00	0	0 12 0
161	251	11441	03 00	1 28 0
41	51	11221	671241	51471 561
41	51	11221	811621	21431 641
41	51	11221	217Ra. 81	21431 41 1
				21 31 41 usa.

Et si aliquādo duplus ille mutatus nō possit aliquo modo a suo numero subtrahi tunc pone loco illius numeri inueniēdi cifram bis scriptam et remaneat numerus supior integer pro tunc et anteriores ad dexterā ille duplus similiter et cifra debet mutare locum postea alius numerus queratur sub alia linea: et fiat operatio vsq; ad finem. Postea si radicem illam per seipsam multiplicaueris proueniet numerus primo ppositus si ei addideris suum residuū dum modo illud habeat: et hec est probatio operis.

exēplū	01 001 01	01 21
	91 121 041 erēnū	01 021 191 701 001
	31 601 021 aliud	41 301 681 951 161 031 21 1
	161 1	21 401 071 1451 41 801 001
	31 01 21 Radix	1 41 401 1 181 1
		21 01 71 51 Ra. 41 01 01

Numerus vero cubus est qui consurgit ex multiplicatiōe alicuius numeri in seipsum bis vt ter tria ter sunt. 27. Bis duo bis sunt. 8. Cum ergo uolueris radicē cubicam alicuius numeri inuenire scripto numero et diuiso per ternarios. quere iuxta sinisteriorē lineam vnum numerum qui per seipsum multiplicatus bis debeat figuram vel figuras ibi existentes ante lineam vel q̄tum poterit ex eis. et scribas bis. s. et inter lineas et sub lineis. deinde ille numerus tripletur et transferat triplum eius ad tertium limitē ab illo in quo est: et sub triplū eius sub eo in eodem limite ponatur: deinde iuxta secundam lineam inueniat alius numerus ex quo cū triplo dicto fiat vnus numerus compositus ex dena et vnitare qui compositus debet multiplicari per predictū numerū secundo inuentū et productū subtrahat a numero supra posito illi triplo deinde iste numerus inuentus per seipsum multiplicet bis et productū a supra posito sibi numero subtrahat. quo facto predictum duplum cum suo subtriplo mutetur ad tertiam figuram a suo loco.

Tractatus

co:et numerus iste secūdo inuentus etiā tripletur et ponatur etiam in ter-
tia figura ab illa in qua est et subtriplum eius sub eo. et tunc iuxta aliam
lineam inuenias alius numerus qui cum duobus subtriplis precedētib⁹
faciat vnum numerū compositū ex centena vena et vnitatē qui numerus
cōpositus primo multiplicet per primū triplum. et productū iterum mul-
tiplicetur per numerū nunc tertio inuentū et quod puenit deleatur a su-
prapposito illi triplo. et iterum ille idem compositus multiplicet cum alio
triplo et productū tale multiplicetur per eūdem numerū tertio inuentum
et tota illa summa subtrahat a supra posito numero illi secūdo triplo. ve-
inde ille numerus tertio inuentus multiplicet per seipsum bis et quod pro-
uenerit subtrahat a supra posito sibi nūero. et si adhuc sint plures linee eos-
dem modo inuenies novos numeros iuxta illas et mutabis triplos a lo-
cis suis versus dexterā et facies semper numerū compositū ex plurib⁹ si-
guris qui debeat multiplicari cum illis triplis singulatim et cum eodem
numero nouiter inuēto sicut dictū est. et si alicubi non possit dari talis nu-
merus inuentus pone cifram in radice sicut fecisti in quadratis et similiter
si radicem illam per seipsam bis multiplicaueris et pducto residuum ad-
dideris si sit residuū pueniet numerus primo ppositus quādo bene ope-
ratus es. et quādo nullum est residuū numerus ille erat pfecte cubus sed
quādo est aliquid residuū illa erit maioris cubi radix que sub lineis appa-
ret ex numeris illis pluries inuentis composita: sequuntur exempla.

				0	200	
				01	757	0
	000	000	0	000	14	829
Exē. 125	Exē. 216	Exē. 1	728	Exē. 4	1	063
5	6	1	32	3	94	9125
5 Ra.	6 Ra.	1	32 Ra.	3	4	5 Radix.

¶ Possemus modū inueniendi vtrasq; radices sub vna regula compre-
hendere scilicet q̄ post primū numerū inuentum secūdus/ vel tertius/ vel
quartus numerus inuentus per duplos precedētes multiplicet simul et ta-
li productū ex illa multiplicatiōe addatur productū ex multiplicatiōe
ipsius numeri in seipsum taliter q̄ vena huius ponat sub vnitatē precedē-
tis pducti et centena sub vena ita q̄ addat illi vnum limitē ad dexteram
et illa totalis summa subtrahat ab omnib⁹ figuris que sunt supra talem
numerū et supra omnes duplos precedētes et hoc in quadratis. sed in cu-
bis non solum multiplicat cum triplis precedētib⁹ numerus nouiter in-
uentus sed compositus ex eo et sub triplis precedētib⁹ in alio non ois-
fert opus. ¶ Quarta pars docet inuenire residuū radices ex residuo nu-
meri principalis quando ille non fuit precise quadrat⁹ vel cubicus. et mo-
dus erit iste accipe illud residuū extra et pro radice quadrata adde ei dus-
as cifras a parte dextra. pro radice vero cubica tres cifras. et operando

Arithme. Practi. Algorismi.

eodē modo sicut prius quere illius radicem: qua inuēta multiplica illam per. 60. et ex producto numero tot figuras demerueris ut terā quot fue-
rant in radice quā multiplicasti et illud quod remanet ostendet quot sera-
geime viuis integri debeant addi ad illa integra que sunt in radice pri-
mo inuenta.

¶ Ex dictis in hoc capitulo poterit sciri pro geometria practica quanti-
tas linee o. ametrals vel diagonalis in quadrato vel quadrāgulo quoli-
bet. nam si quātitas cuiuslibet lateris per seipsam quadrate multiplicet et
producta simul addant et a tota illa summa radx quadrata inueniat illo
erit quātitas linee diagonalis quadrāguli: vt patet hic.

	4	19	
31		1	16
1	5	1	9
91		1	25
			5

¶ Et ex ista inferet vna regula pro astro-
logia cosinografia ad inuenedum di-
stantias inter duas ciuitates longitu-
dine et latitudine simul distantes: si enī
distantiam earum in longitudine acce-
ptam ex cosinografia per seipsam multiplices quadrate similiter et distā-
tiam latitudinalē ipsarum per seipsam multiplicaueris et productis addi-
tis simul si radicem quadratā quēris habebis totam distantia simul in
latitudine et longitudine inter eas secundū gradus celi. **¶** Et si velles vide-
re illam distantia per terrā attendas q̄ cuiuslibet gradui celi respondet in
terra secundū Macrobiū et Eusthenem et Theodosiū. 700. stadia in ter-
ra. sed secundū Ptholomeū in cosinographia sua non sunt mil. 500. per
circulum maximū cuius auctoritati est magis standum et hoc cōmuniter
scent omnes moderni. habita ergo distantia ciuitatū in gradibus et mi-
nutis intra tabulā sequētem et habebis quot leuce hyspanice et quot mi-
liaria et quot stadia illis respondent in terra.

gradus	1	1	2	3	4	8	16	32	64	128	
celi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
leuce	20	41	62	83	166	333	666	1333	2666		
yspanice	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
miliaria	12	24	36	48	96	192	384	768	1536		
stadia	4	8	12	16	32	64	128	256	512		

¶ Tractatus secundus de fractionibus
physicis habet duo capitula.



Ste tractatus est multum vtilis volentibus aliquid scire in eo
munitationib⁹ astrologie et notandū q̄ in astrologicis tabu-
lis gradus picunt integra et signa picuntur tota: sed minuta se-
cunda et tertia quarta quinta &c. dicunt fractiones physice: et in
hoc primo ponam regulas quattuor de numeratione. deinde
quattuor regulas de singulis speciebus algorismi.

¶ Capitulum primū de regulis numerandi in fractioni-
bus physicis.

b. ff.

Tractatus

Prima ergo regula est si volueris gradus in phisicas fractiones reducere. videas quota sit denotatio illius fractionis et toties multiplica numerum integrorum per. 60. vt si velles vide. 3. gradus quot quinta faciunt multiplica 3 per. 60. quies et inuenies q faciunt. 2332800000. quita. Secunda regula si volueris fractiones grossiores in subtiliores couertere. vide per quot unitati denotatio subtilioris fractionis distat a denotatione grossioris et totiens multiplica numerum grossioris per. 60. vt si vis scire quinta minuta quot quarta sunt multiplica 3. per. 60. ter et inuenies. 1080000. quarta. Tertia regula contraria prime est si velles fractiones aliquas ad integra. s. gradus couertere. vide quota sit denominatio talium fractionum et totiens has diuide per. 60. vt si vis scire. 75821034. tertia quot gradus sunt. diuide primo ista tertia per. 60. et numerus quotiens erunt secunda. et si aliquid significat residuum erunt tertia. iterum numerum illi quotientem diuide per. 60. et numerus quotiens inde proueniens erunt minuta. et si aliquid fuerit residuum erunt secunda. et iterum secundum quotientem diuide per. 60. et numerus quotiens inde proueniens erunt gradus et residuum erunt minuta et sic habebis. 351. gradus. 1. minutum. 23. secunda. 54. tertia. Quarta regula contra secunde si volueris fractiones subtiliores in grossiores couertere. vide per quot unitates distant talium fractionum denominationes. et toties subtiliores diuide per. 60. operando modo dicto in precedenti regula. et hoc modo. 9735000. quarta si reducantur ad minuta erunt 4. 5. minuta. 4. 10. tertia. 0. quarta.

Capitulum secundum de quinqz speciebus algorismi quoniam ad fractiones phisicas.

Prima regula est de additione. si volueris fractiones phisicas fractionibus phisicis addere et integra integris. non enim est possibile dissimilia dissimilibus addere vt fractiones integris aut diuersas fractiones diuersis nisi prius reducantur ad similia per regulas supradictas. scribe primo per ordinem gradus minuta et secunda etc. quod licet in suo loco per suos limites. nam in qualibet istarum denominationum possunt esse unitas dena deinde sub illis prius scriptis scribe alia que istis vis addere. s. gradus sub gradibus. minuta sub minutis etc. et si iterum volueris addere aliqua alia scribe eodem modo quodlibet sub suo genere taliter q semper integra et fractiones grossiores sint ad sinistram subtiliores ad dexteram. incipe ergo a dextris infractibus subtilioribus hoc modo in limite unitatum adde omnia simul videndo numerum proueniētem si sit unitas aut dena aut compositus vt supra dictum est in additione. et subscribe eidem loco quod oportuerit. et serua mente illas denas quas ibi collegisti. et iunge cum figuris sequentis limitis. et adde omnes figuras secundum limitis eiusdem fractionis et vide summam proueniētem. et considera ibi quot senarii integri resultant quia illos debes seruare mente. et subscribe id quod fuerit ultra senarios perfectos. s. quod fuerit minus senario. nam sicut se habebat dena ad primum limitem q non debeat ibi scribi sed ad sequentem limitem transferri mente. Ita in secundo limite nullus senarius pos-

Arithme. Practi. Algorismi.

test scribi sed ad sequentem limitē transferendum est hoc facto accede ad sequentem fractionē grossiorē et senarios mente seruatos ex precedēte fractione adde vnitatib⁹ illius/ et collige omnes vnitates primi limitis ibidem ⁊ operare penitus eodē modo vt in precedente/ et ita per omnes fractiones quousq; ad gradus puenieris. vbi colligendo gradus ex 50 gradibus facies vnum signū secundū cōmunē vsū: sed secundum tabulas Alfonsi regis etiam operaberis in gradibus sicut in fractionibus precedentibus eo qd vñ signū in eisdem valet. 60. gradus. Et cū peruenieris ad signū si nūerus signorū sit vltra duodecim abice duodecim quotiens poteris et scribe semper numerū minorem duodecim: sed in tabulis Alfonsi nūerus signorum non potest excedere senariū nūerum ideo abice sex quotiens poteris residuū scribendo. Et nota qd eodē modo poteris addere numeros dissimiliū valorū scilicet diuersas monetas/ diuersa pondera: diuersas mensuras/ cōsiderando valores illarū et quot ex minoribus valeat vñ de maioribus et sumādo iuxta illum valorem incipiendo operationē a minoribus a dextris. horum sequuntur exempla.

Figura secundum tabulas Alfonsi. Practica in monetis.

signa	gradus	minuta	secunda	tertia	auri	argentei	denarij	oboli
5	47	39	53	15	ducati	solidi		
3	26	54	18	34	12	23	9	4
2	17	23	45	56	8	16	7	3
1	31	57	57	45	32	14	11	5
				53	25	4	0	11

In tali practica monetarū sex oboli faciunt denariū/ duodecim denarij solidum. 30. solidi argentei ducatu. De duplicatione in fractionib⁹ phisicis non oportet dare regulam specialem sed fiat sicut additio scribendo eūdem numerū bis. Secūda regula est de subtractiōe. si vis subtrahere fractiones a fractiōibus/ aut integra ab integris scribe numeros eodem modo vt in additione. et incipe etiam a dextris primo in vnitatibus fractionis subtilioris et subtrahē primā inferiorē de primā superiore si possit residuum scribēdo sub linea. si autē non possit mutuā vnitatē a sequente limite eiusdē fractionis et adducta illa vnitatem ad primū limitē valebit decem: et tūc subtrahes vt supra dictū est. deinde pcedē ad secundū limitem et subtrahē inferiorē de superiori si possit sin autē mutuā vnitatē a sequente fractiōe/ et adducta ad tuū limitem valebit sex ab eo ergo senario cum illa figura quā habebas subtrahē inferiorē figuram: et tunc procedas ad sequentem fractionem/ ⁊ operare penitus eodem modo vt in precedēte. Hac etiam forma poteris subtrahere in numeris diuersorū valorū scilicet monetis ponderibus et mensuris cōsiderando valorem vnitatis mutuæ. Dimidiatio etiam per hanc regulam poterit praticari. Exempla satis possunt patere per precedētia. Tertia regula est de multiplicatione. Si volueris phisicas fractiones per integra vel per alias fractiones multiplicare. multiplica nūerū integrorū vel fractionū p tales alias frac-

Tractatus

tionem et numerus qui inde puenit erit eiusdem denominationis cum fractionibus multiplicatis si multiplicasti integra per fractiones vel talis numerus pueniens ex multiplicatione erit denominationis que puenit ex additione quarum denominationum quando multiplicas fractiones per fractiones. exemplum primi. si multiplices. 53. minuta per. 12. gradus puenies. 636. minuta. exemplum secundi. si multiplices. 45. minuta per. 37. quarta puenient. 1665. quinta et si fuissent. 45. secunda et 37. secunda: productus numerus fuisset quarta et si fuissent. 45. tertia et 37. quarta fuisset sexta in numero producto. et si fuissent. 45. tertia et 37. quarta fuisset producta septima &c. Quarta regula est de diuisione. si vis fractiones phisicas per integra vel per alias fractiones diuidere: diuide vnum illorum numero rum per alium et numerus quotiens erit eiusdem denominationis cum fractione diuisa si diuisisti fractiones per integra vel e contra. si autem diuisisti fractiones p fractiones talis numerus quotiens erit talis denominationis sicut est numerus q remanet subtrahendo denominatione grossioris fractionis a denominatione subtilioris. Et nota q si ex pma diuisione aliqd remanet indiuisz debet multiplicari p. 60. et productum iterum diuidi p idē qd prius Et numerus quotiens erit denominationis minoris immediate sequētis. et si adhuc aliquid fuerit residuum ex secunda diuisione iterum multiplice tur per. 60. et productum iterum diuidatur per idem quod prius et numerus quotiens erit adhuc minoris denominationis immediate sequentis et sic iterum quousqz nichil remaneat si precise multum volueris operari. exemplum primi. si diuidas. 253. sexta per. 24. gradus puenient. 10. sexta 30. septima. exemplum secundi si diuiseris. 359. quinta per. 45. tertia erunt. 7. secunda. 58. tertia. 40. quarta et si fuissent. 359. quarta et 45. tertia numerus quotiens fuisset. 7. minuta. 58. secunda. 40. et tertia si fuissent. 359. sexta et 45. secunda: numerus quotiens habuisset istas denominationes. 7. quarta. 58. quinta. 40. sexta et si fuissent. 359. tertia et 45. tertia: numerus quotiens fuisset. 7. gradus. 58. minuta et 40. secunda: semp cuz due fractiones sunt eiusdem denominationis. numerus quotiens resultas ex diuisione vnus ad aliam erunt gradus et consequēter minuta &c. De radicem et extractione non est aliqua regula specialis in fractionibus phisicis distincta a regulis datis pro numeris integris. similiter neqz de pgressione eo q ille due species in solo vno numero practicatur nō in duobus vt alie. Et in hoc terminatur quod pposueramus dicere in algosino de integris et de fractionibus phisicis: Laudes deo omnipotentis.

Additur hic iste casus qui est nimis subtilis.

Sunt sex socij qui nesciūt q summā pecuniarū habent omnes simul. nec quid vnusquisqz eorum per se seu seipsum habent sed pzm hoc scit q oēs alij quinqz pter ipsum habent. 1630. scuta/et secundus etiam scit q oēs alij pter ipsum habent. 1670. scuta/tertius vero scit q oēs alij pter ipsum habent. 1545. scuta/quintus etiam scit q omnes alij pter ipm hnt 1655. scuta/tertius scit q omnes alij quinqz pter ipsum habent. 1640. scuta. queritur modo quot scuta vnusquisqz eorum habet/et quot omnes simul ad hoc faciendus. debes summare summas scitas ab ipis sic q erūt

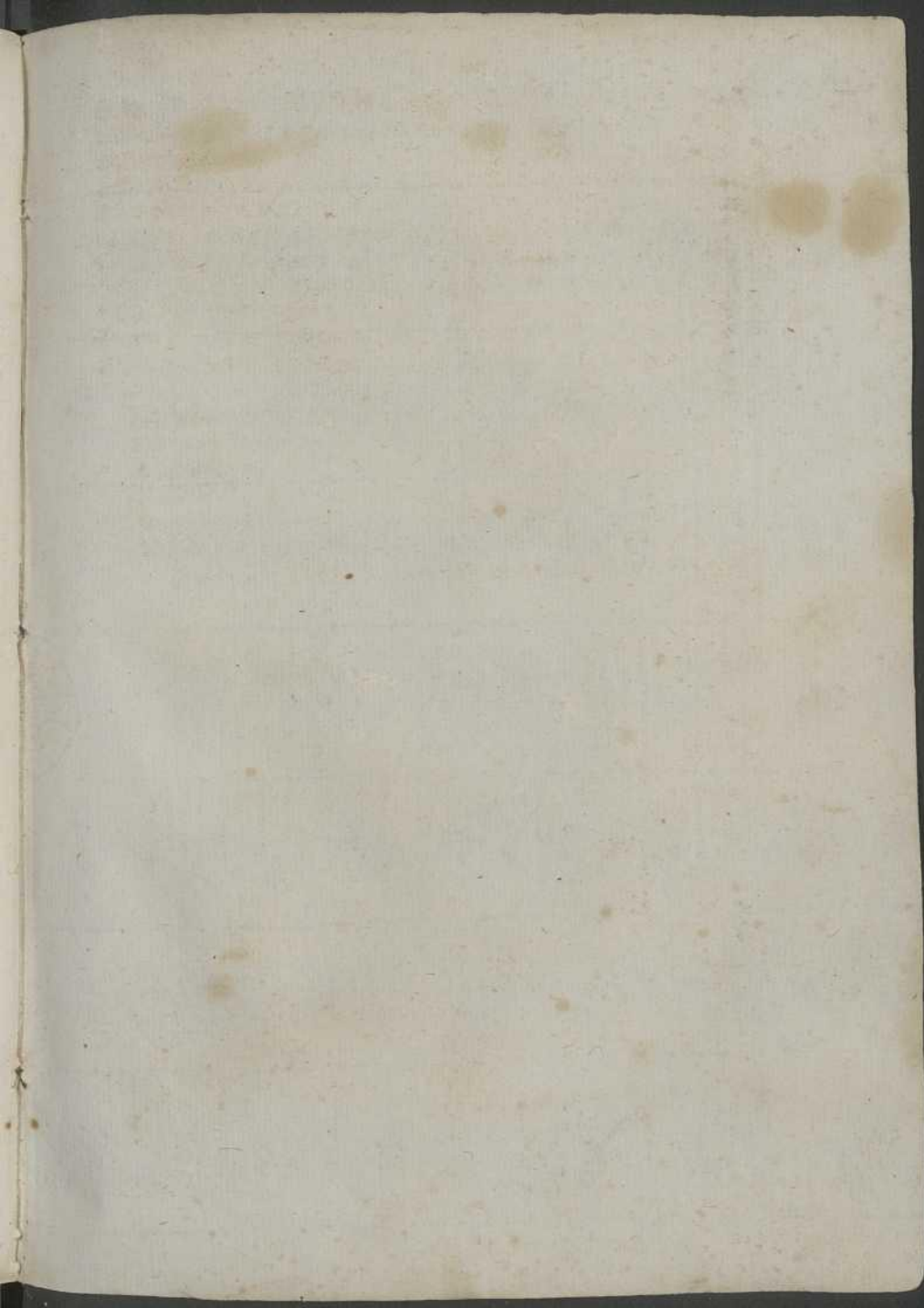
Arithme. Practi. Algorismi.

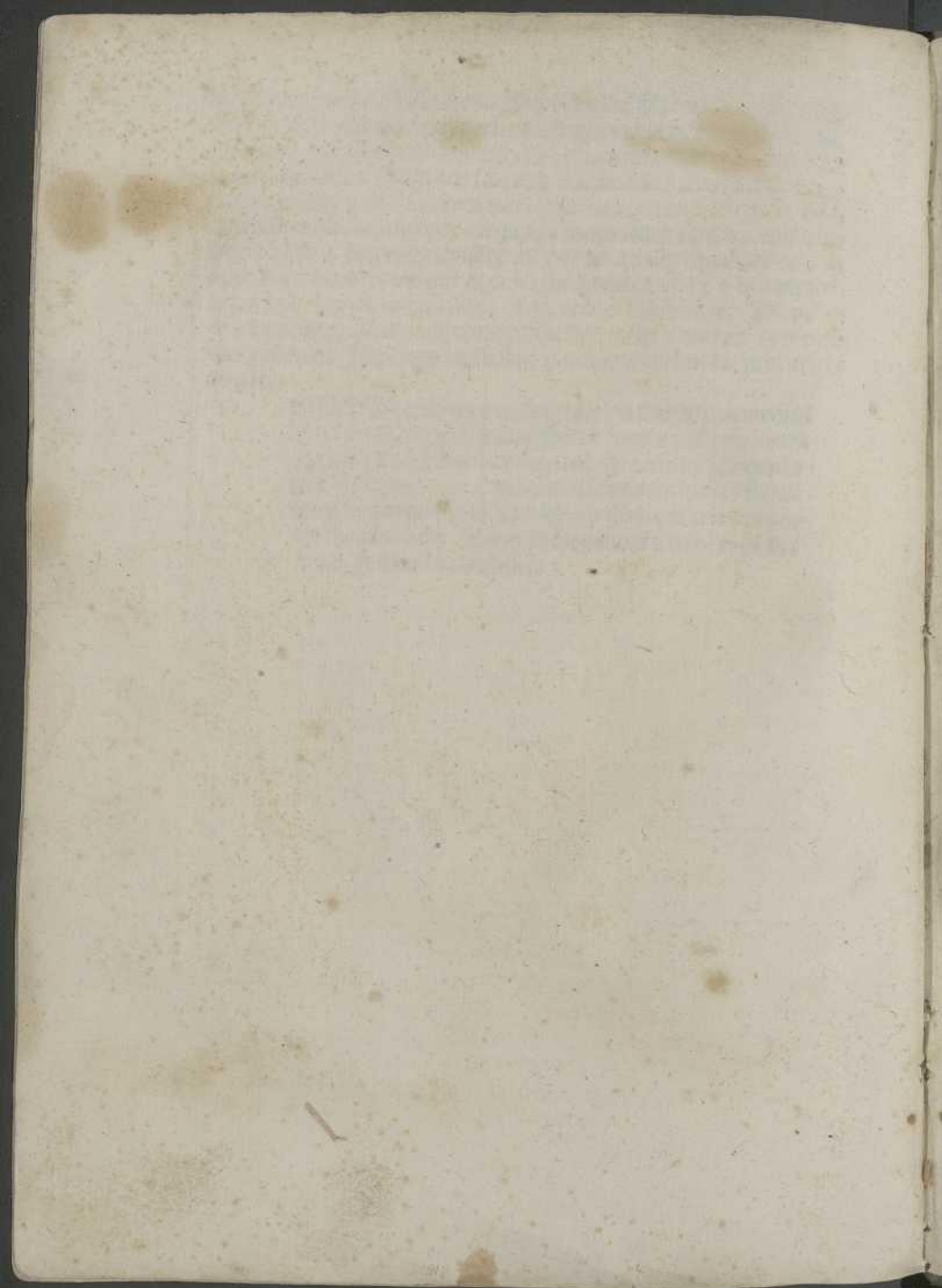
summe omnium. 10400. scuta et habes diuidere omnia illa scz. 10400. scuta per .5. veniet diuisio scz. 2080. et illa summa est q̄ simul omnes habent et vt videas quot scuta primus habeat subtrahas ab illa summa scz. 2080. illud quod primus sciebat q̄ alij .5. habebant scz. 1630. et restat seu resultat habet primus: et sic consequenter faciendū pro alijs est.

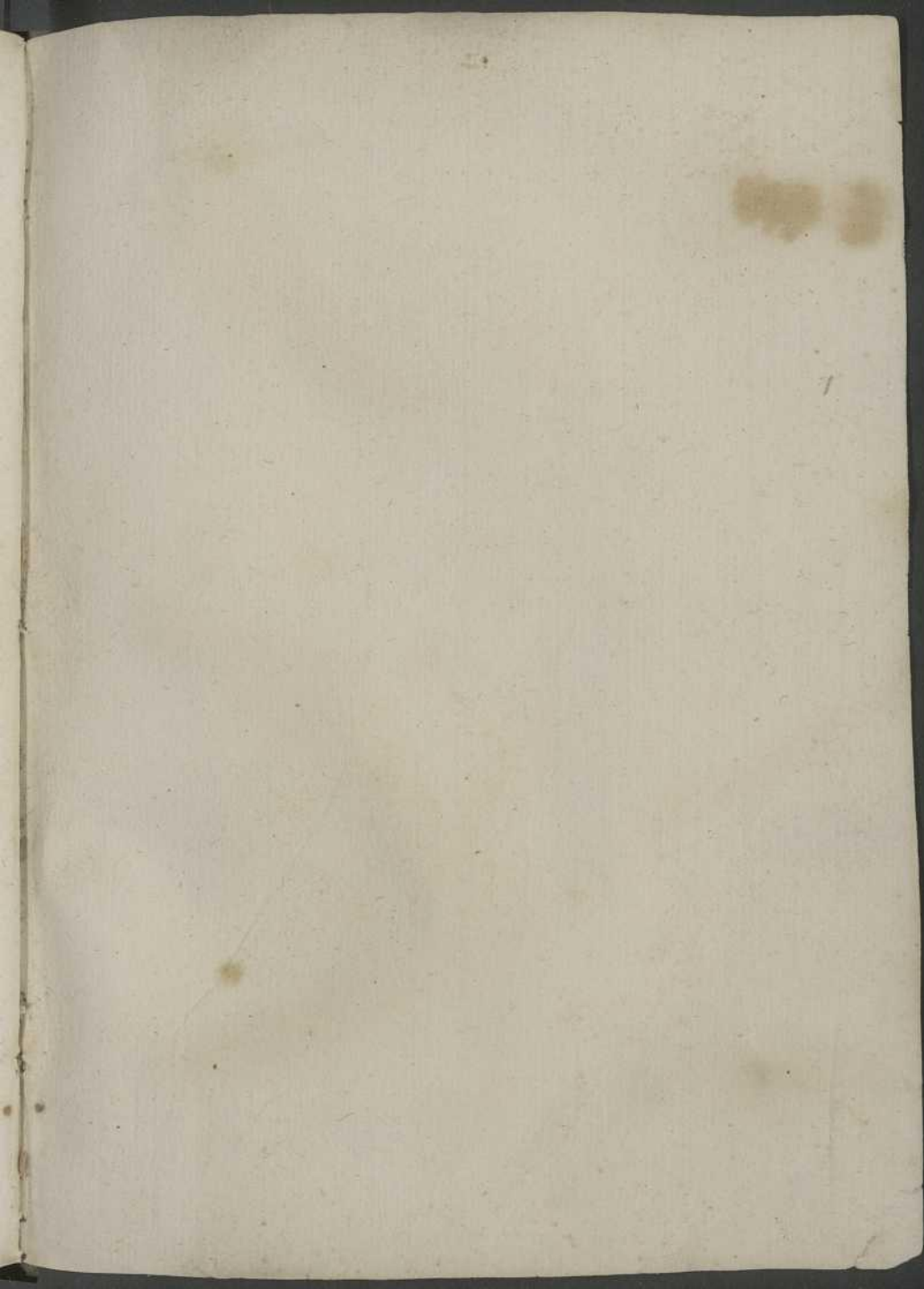
		0040	2080	2080
primus	1630 scuta	5 10400	1630	1545
secundus	1960 scuta	quot oes	2080 minus	450 quartus
tertius	1670 scuta	simil hñr.	2080	2080
quartus	1545 scuta	primus 123	450 scu.	1960
quintus	1655 scuta	secundus	120 scu. scds	120 quintus
sextus	1940 scuta	tertius	410 scu.	2080
10400 scuta	quartus	535 scu.	1670	1640
	quintus	425 scu.	tertius	410 sextus
	sextus	140 scu.		
		2080 scu.		

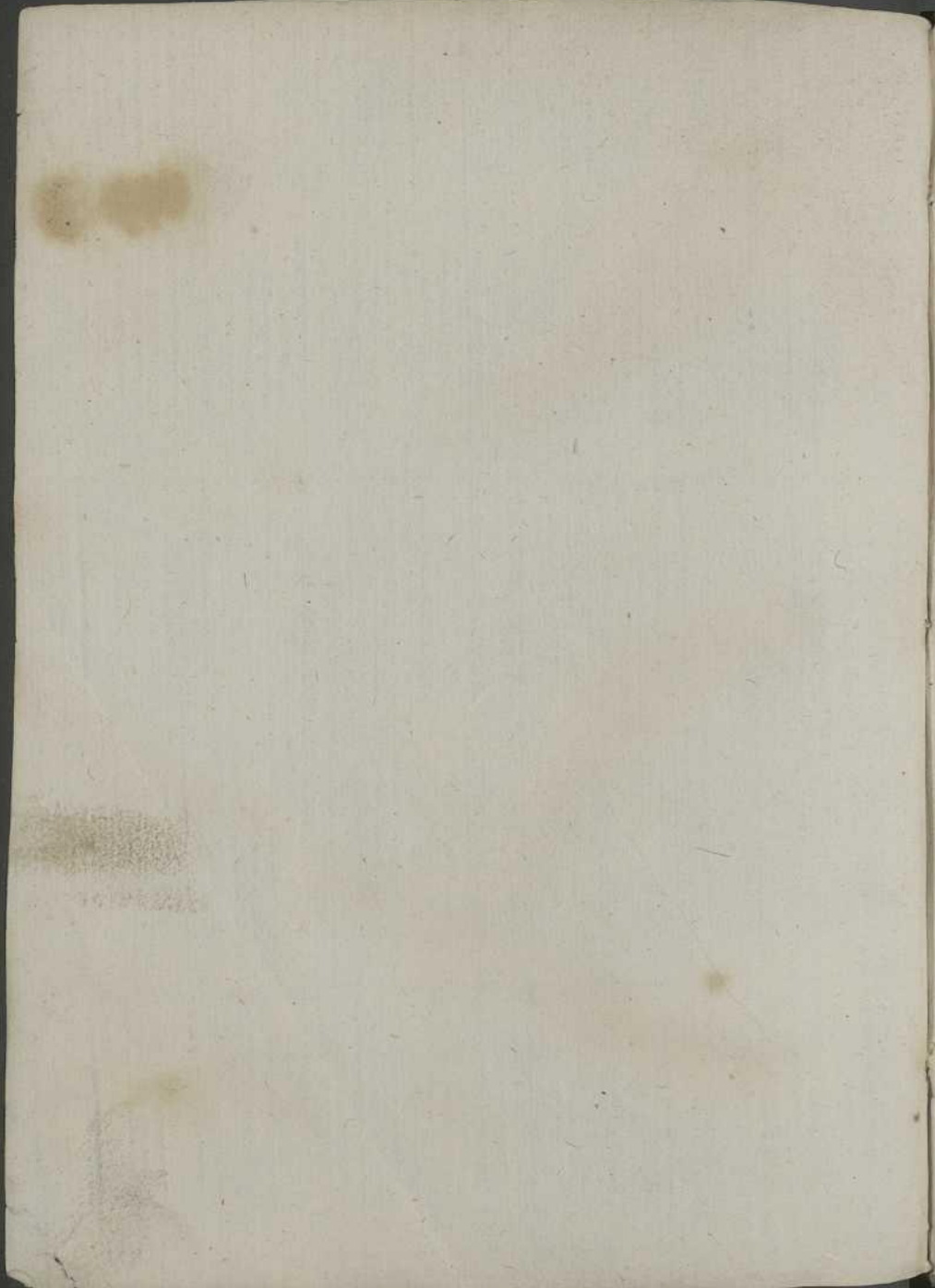
Ita vt inuenies q̄ primus habebat. 450. scuta/secundus vero. 120. scuta/tertius autē. 410. scuta/quartus. 535. scuta/quintus. 425. scuta/sextus. 140. scuta. et si videre velis an ita sit summas omnium excepto primo accipias inueniet illud quod primus dicebat se scire q̄ alij quinqz habebant. scilz 1630. scuta cōformiter et de alijs hoc faciendo comperies.

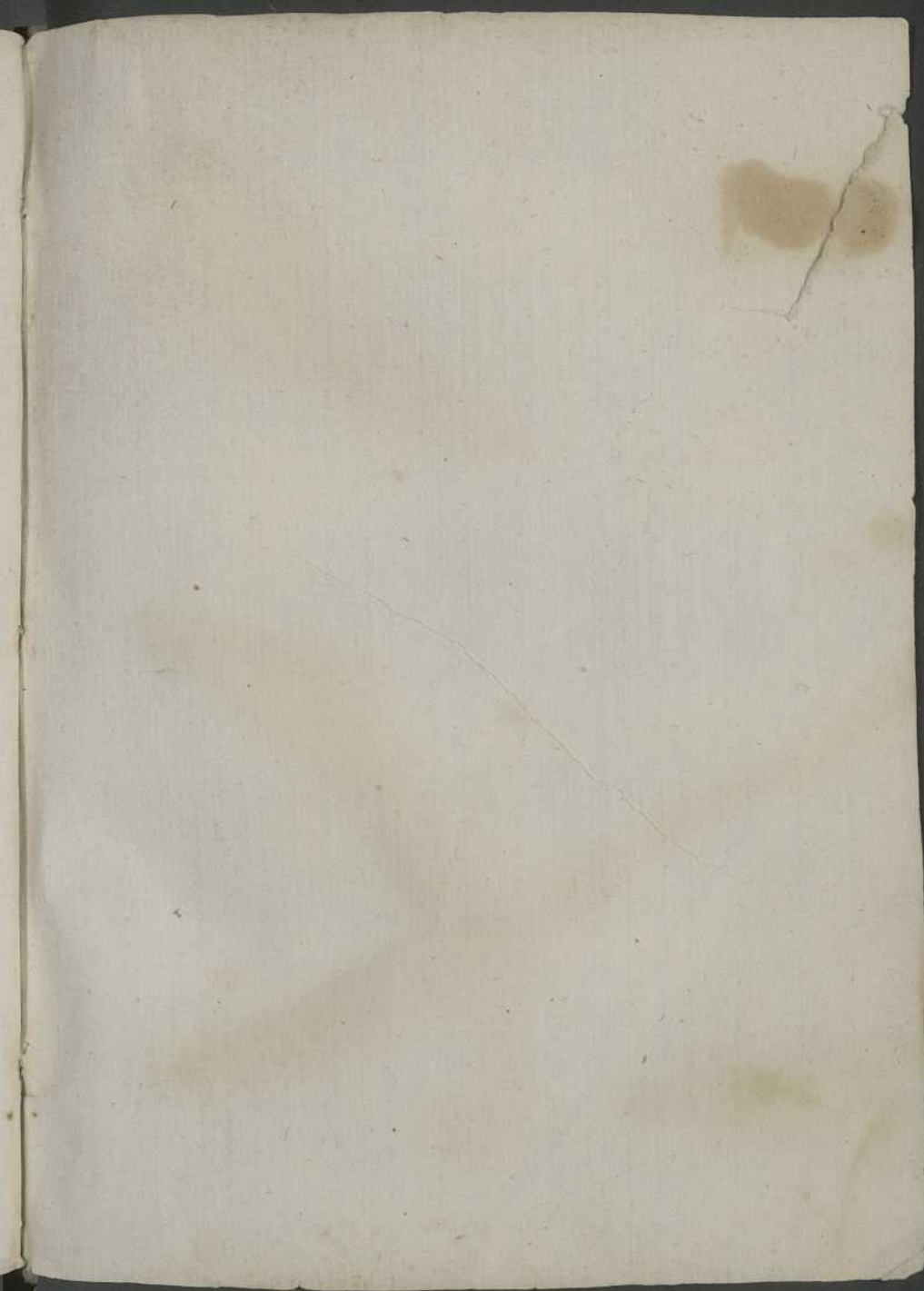
¶ Arithmetice practice seu Algorismi tractatus a Petro sanche Ciruelo nouiter cōpilatus Explicit Impressus Parisius per Thomam Kees in domo rubea post Carmelitas. Anno dñi. 1513. Die v̄e ro. 19 Septembris.

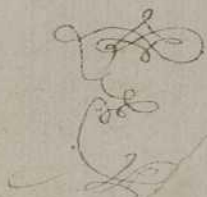












Exempla et similitudines



te m^o app^o e^o
re. am^o h^olog^o
ano q^o ill^o
meo

re. am^o h^olog^o
ano q^o ill^o
meo

te m^o app^o e^o
re. am^o h^olog^o
ano q^o ill^o
meo

re. am^o h^olog^o
ano q^o ill^o
meo



15

15