

G 11v est numerus, qui provenit (*excrescit*) | ex multiplicatione sui-
ipsius in seipsum (*et sic omnis numerus in se multiplicatus est*

Utilitas. Et est cognitio nume-
ri in sui denominatione, nam nisi
radix numeri propositi cognosca-
tur, eius denominatio totaliter ig-
noratur. Et similiter quia in Alfon-
ci tabulis et aliis astronomicibus
exigitur.

Regula. Omnis numerus pro-
positus magnus vel parvus, si est
par, sub penultima, si impar, sub
ultima incipit extrahere radicem
quadratam hoc modo: Primo di-
gitus est inveniendus, qui in se
ductus deleat numerum supra-
positum quanto vicinius potest,
deinde secundo idem duplans
est et sub altera ponendus figura
cum suo subduplo, semper hoc
modo faciendo, donec proveniatur
ad ultimam figuram, si potest.

Cautela prima. Si sub numero
proposito digitus propter sui par-
vitatem inveniri non potest, qui du-
ctus in duplatum et postea in se
more quadrato deleat numerum su-
prapositum, tunc cifra ponenda est
sub tertia figura versus dextrum et
duplata sunt anterioranda, donec
digitus ante duplata inveniat, 30
tanta est, quanta latitudo, ut sic:

17b subdupli Si] duplati G, *commentarius in F abest* – 28b proportio-
naliter dicitur a superficie quadrata Si] proportionaliter a superficie G,
commentarius in F abest

(a tak každé číslo násobené sebou samým je čtvercové), např.
když řekneme dvakrát dvě jsou čtyři; tedy 4 je číslo čtvercové a

Užitečnost. Užitečnost spočívá
v poznání denominace čísla, pro-
tože není-li kořen daného čísla
znám, je jeho pojmenování úplně
neznámo.⁹³ A rovněž proto, že je
ho třeba při hledání v alfonsin-
ských a jiných astronomických ta-
bulkách.

Pravidla. U každého daného
čísla, velkého či malého, je-li su-
dé, se začíná hledat čtvercový ko-
řen pod předposlední číslicí, je-li
liché, pod poslední, a to tímto způ-
sobem: Za prvé je třeba nalézt
digitus, který znásoben sebou sa-
mým vyruší číslo nad ním napsa-
né, jak může nejlépe, pak za druhé
je třeba tenž digitus zdvojit a na-
psat ho i s jeho subduplem pod
další číslici; a takto je třeba dále
postupovat, dokud se nedojde –
je-li to možné – k poslední číslici.

První upozornění. Jestliže pod
daným číslem nemůže být kvůli
jeho malé kvantitě nalezen digitus,
který by znásoben dvojnásobkem
a potom sebou samým kvadratic-
kým způsobem vyruší číslo nad
sebou napsané, pak je třeba napsat
pod třetí číslici směrem doprava
nulu a dvojnásobky posouvat do-
předu, dokud se před nimi nenajde
digitus, který znásoben dvojná-
sobky a potom sebou samým atd.

Druhé. Vyjde-li někdy artika-
lus nebo číslo složené, takže obsa-
dí všechny následující poslední
číslíce a kvůli tomuto obsazení
nemá digitus místo, kde by mohl
být umístěn, pak se artikulus přidá
k předcházející číslici zdvojeného
čísla nebo se napíše na prázdné
místo bez posouvání dvojnásob-
ku.⁹⁴

Zkouška. Vezmou se subdupla
s posledním nalezeným digitem,⁹⁵
znásobí se sebou samými a vyjde
dané číslo, bylo-li čisté čtvercové;
jestliže však dané číslo nevyjde,
pak se přičte zbytek.

Všimni si, že čtvercové číslo je
číslu vzešlé z násobení téhož čísla
sebou samým, takže rozdělením
jednotek vytváří plochu o stejných
stránkách, a je tedy náležitě podle
čtvercové plochy nebo čtvercové-
ho obrazce nazýváno čtvercovým.

Totíž tak jako se čtvercovou plo-
chou nazývá ta, jejíž délka je stej-
ná jako šířka, jako tato: □, tak
čtvercovým číslem se nazývá to
číslu, které rozděleno na jednotky
má tolik jednotek na délku jako na
šířku, jako toto: :: Za druhé: Tak
jako se čtvercový obrazec liší od
obrazce obdélníkového, tak se
čtvercové číslo liší od čísla obdé-
lníkového; čtverec je totiž tvořen

quadratus), ut dicendo bis duo sunt 4; et sic 4 est numerus quadratus et 2 est radix (*quia ducitur in se semel*) illius numeri.

□, sic numerus quadratus dicitur Nota, quod superficies apud ma-
ille, qui divisus per unitates tot ha- thematicum est longitudo et latitu-
bet in longitudine, quot in latitudi- do sine profunditate et spissitudi-
ne, ut sic: :: Secundo: Sicut figura ne, plano tantum contenta.

quadrata differt a figura quadran- Dicitur quadratus quasi divisus
gula, sic numerus quadratus a qua- per unitates, habebit quatuor latera
drangulo. Quadrata enim figura equalia ad modum corporis qua-
equalibus constituitur lateribus, ut drati, ut bis duo sunt quatuor: ::

dicit magister Dominicus Parisien- Differencia inter quadratum et
sis in sua Practica geometrie, sic quadrangulum, quia numerus qua-
numerus quadratus in omnibus sui dratus est figura habens quatuor
paribus dum dividitur per unita- latera equalia, ut □, sed quadran-
tes, equalibus constat unitatibus. gulus est figura habens alteram
Et sicut quadrangula figura dicitur, partem longiorem, ut hic □. Et
ubi latus unum est inaequale alteri, sic senarius est quadrangulus et
ut sic: □, sic et numerus qua- non quadratus, ut: ::

drangulus divisus inequalibus con- [Radix.] Radix numeri est ille 20
stat unitatibus, ut patet in quolibet numerus, qui ducitur in se semel,
numero superficiali non quadrato, ut bis duo sunt 4; quaternarius er-
ut sic: :: Ex quo patet, quod qua- go est numerus quadratus et bina-
ternarius est primus numerus qua- rius est radix eius. Ex hoc patet,
dratus, novenarius secundus, ut quod primus numerus, qui potest
patet in ista figura: scribi ad modum quadrati, est qua-
25

4	9	16	25	36	49	64	81
2	3	4	5	6	7	8	9

ternarius.]

1 est numerus quadratus] numerus quadratus est $F - 2$ illius numeri]
eius $F - 5b$ longitudo et Si] longitudo G , *commentarius in F abest - 15a*
partibus Si] parte G , *commentarius in F abest - 17a* sicut Si] sic G , *com-*
mentarius in F abest - 19a quadrangulus Si] quadratus G , *commentarius in*
F abest - 26b quaternarius Si] quadratus G , *commentarius in F abest*

12a apud Dominicum de Clavasio, Practica geometrie (ed. H. L. L. Bursard, The Practica geometriae of Dominicus de Clavasio, in: Archive for History of Exact Sciences, 2, 1965, 520-575) non inveni

číslo 2 je kořen (protože je násobeno samo sebou jedenkrát) tohoto čísla. Krychlové číslo (nazvané podle krychlového tělesa,

stejnými stranami, jak říká mistr Čtvercovým číslem se nazývá
Dominik Pařížský⁹⁶ ve své Prak- to, které - je-li rozděleno na jed-
tice geometrie, a tak také čtverco- notky - bude mít čtyři stejné stra-
vé číslo, když je rozděleno na jed- ny jako čtverec, např. dvakrát dvě
notky, sestává ve všech svých čás- jsou čtyři: ::

tech ze stejného počtu jednotek. A Rozdíl mezi čtvercovým a ob-
tak jako obdélníkem je nazýván délnkovým číslem je ten, že
obrazec, v němž se jedna strana čtvercové číslo je obrazec o čty-
nerovná druhé, jako tento: □, tak řech stejných stranách, jako tento:
i číslo obdélníkové, je-li rozděle- □, obdélníkové je naproti tomu
no, sestává z stejného počtu jed- obrazec, který má jednu stranu
notek, jak je zřejmě u jakéhokoli delší, jako tento: □. A tak šestka
plošného čísla nikoliv čtvercové- je číslo obdélníkové a nikoliv
ho, jako toto: :: Z toho je jasné, že čtvercové, takto: ::

první čtvercové číslo je čtverka, [Kořen.] Kořen čísla je to čís-
druhé devítka, jak lze vidět z této lo, které je násobeno sebou samým
tabulky: jedenkrát, např. dvakrát dvě jsou

4	9	16	25	36	49	64	81
2	3	4	5	6	7	8	9

čtyři; čtverka je tedy číslo čtver-
cové a dvojká je jeho kořen. Z to-
ho je jasné, že první číslo, které
může být napsáno na způsob čísla
čtvercového, jsou čtyři.

Všimni si, že podle matemati- ho je jasné, že první číslo, které
ků je plocha délka a šířka bez může být napsáno na způsob čísla
hloubky a tloušťky, vymezená čtvercového, jsou čtyři.
pouze rovinnou.

Numerus autem cubicus (*a corpore cubo dictus, primo modo*) est ille (*scilicet numerus*), qui proventi ex ductu suiipsius (*et non alterius*) in se (*scilicet ipsum*) bis, vel semel in se (*secundo modo, tanquam quadratus*) et semel in suum quadratum, ut dicendo (*exemplum primi*) bis duo bis sunt 8, vel sic (*exemplum secundi*) bis 2 sunt 4 et bis 4 sunt 8; et sic 2 eri radix istius numeri cubici F 45r 8. Ex hoc habetur, quod idem numerus | potest esse radix numeri

G 11v *Numerus autem cubicus.* Hic cubicus est 8, quia radix eius est ostendi, quid sit numerus cubicus, primus numerus, secundus 27, ut 10 et dicit. Notandum, quod numerus patet in hac figura:
 cubicus dicitur a cubo corpore, 8 27 64 125 216 343 512 729
 quia habet corporis cubi similitudinem. Nam sicut corpus cubicum 2 3 4 5 6 7 8 9
 quatuor continetur dimensionibus, est inveniendi numerum cubicum: 15
 scilicet linearum certo numero, an- Prima ducendo unum numerum in
 gulis, qui sunt termini linearum, et seipsum bis, ut bis duo bis sunt
 superficiesibus, que sunt longitudo octo; secunda ducendo aliquem
 et latitudo composita, et lateribus, numerum in se semel et semel in
 que sunt extremitates superficie- suum quadratum per coniunctio- 20
 rum, sic cubicus numerus quatuor nem tamen copulativam, ut patet
 in se continet denominationes vo- in textu, ita tamen, quod numerus
 cum, ut dicit Hugucio et Papias, ut ultimus adverbialiter sumptus de-
 bis duo bis sunt 8. Est autem cu- bet multiplicare totum precedens.
 bus secundum Algorismum anti- [Idem numerus.] Notabile va- 25
 quum corpus habens sex superfi- lens ad omnem radicem extractio-
 cies, 8 angulos et duodecim latera. nem.
 Item nota, quod primus numerus

6 2 sunt] 2 et sunt *F* – istius] ipsius *F* – 7 8] *om. F* – 23b adverbialiter
Sf] adnumeraltier *G*, *commentarius in F abest* – 27a duodecim *Sf*] duo *G*,
commentarius in F abest

23a Hugutio Pisanus, Liber derivationum, s. v. cubon (NK VII C 20 f.
 109r) – Papias, Mater verborum, Venetiis 1496, s. v. cubos: Cubos graece,
 latine tessera vel cubus dicitur, quae octo angulis constat undique, ut bis bina
 bis – 25a Iohannes de Sacrobosco, Algorismus communis (ed. M. Curze,
 15)

prvním způsobem) je však to (*totiž číslo*), které vychází z násobení sebe sama (*a ne jiného*) sebou (*totiž samým*) dvakrát, nebo z násobení jednou sebe sama (*druhým způsobem, tak jako čtvercové*) a jednou svého čísla čtvercového, např. když řekneme (*příklad prvního způsobu*) dvakrát 2 dvakrát je 8, nebo takto (*příklad druhého způsobu*): dvakrát 2 jsou 4 a dvakrát 4 je 8; tedy číslo 2 bude kořenem tohoto krychlového čísla 8. Z toho plyne, že totiž číslo může být kořenem čísla čtvercového i krychlo-

Krychlové čísla je však. Zde jeho kořen je první číslo, a druhé ukazuje, co je to číslo krychlové, a krychlové je 27, jak je to zřejmé z říká (viz text). Je třeba poznamenat, že krychlové číslo se nazývá 8 27 64 125 216 343 512 729 podle krychlového tělesa, protože 2 3 4 5 6 7 8 9 má podobu krychle. Totiž tak jako [Které vychází.] Existuje dvojí krychle je určena čírymi rozměry, způsoby, jak najít číslo krychlové: určitym počtem přímek, úhlů, které Za prvé násobením jednoho čísla ré jsou konci těchto přímek, plo- sebou samým dvakrát, např. dvachami, které jsou délka a šířka slo- krát dvě dvakrát je osm, za druhé ženy dohromady, a stranami, které násobením nějakého čísla jednou jsou konci těchto ploch, tak krych- sebou a jednou svou mocninou lové číslo v sobě obsahuje čtyři prostřednictvím slučovací spojky,

slovní pojmenování, jak říká Hugutio⁹⁷ a Papias,⁹⁸ např.: dvakrát tak, že poslední číslo vyjádřené dvě dvakrát je 8. Podle starého al- příslovcem násobí předcházející gorismu⁹⁹ je však krychle těleso celek.
 [Totiž číslo.] Poučka, platná
 mající šest ploch, osm úhlů a dva- pro každé odmocňování.
 náct stran.¹⁰⁰ Rovněž si všimni, že
 první krychlové číslo je 8, protože

quadrati et cubici (non tamen illius radicis idem est cubicus et quadratus nec cubicus est quadratus).

Radicem (in omnibus numeris) autem extrahere non est aliud, nisi proposito aliquo numero (magno vel parvo) radicem eius (a qua procedis) invenire quadratam vel cubicam secundum quantitatem numeri propositi (quia ex quantitate numerorum gignitur radix numerorum adequata). Unde extrahere (ostendere) radicem quadratam (id est principium, a quo numerus denominatur

[Radicem autem extrahere.] dix numeri continetur virtualiter, 10
 Hic autor ostendit in generali, quid id est materialiter et non formaliter, in numero, quem principiat. 10
 secundo ostendit in speciali, quid Item sicut arbor presupponit radicem extrahere radicem numeri quadrati, ibi Unde extrahere; quoad primum dicente. 15

Notandum circa illam partem Radicem autem extrahere. Unde sciendum, quod radix in proposito est principium principians et constituens numerum, sine quo numerus esse non potest, ut quatemarius sine duobus esse non potest, quia semoto binario quaternarius omnino esse non potest. Et sic radix, ideo quia sicut radix est principium vite, nutrimenti, alimenti et dilatationis plante et arboris, sic radix in numeris principiat numeros et eos dilatat in suis speciebus vel generibus. Item sicut radix arboris vel plante in terra occultatur et vitam dat abscondite plante vel arbori, sic ra-

dix numeri continetur virtualiter, id est materialiter et non formaliter, in numero, quem principiat. Item sicut arbor presupponit radicem tanquam effectus suam causam et originatum suam originem, sic presentes numeri presupponunt suas radices ad esse suum, quia nisi radices essent, alii numeri esse non haberent. 20
 Utilitas est scire quantitatem numeri, utrum sit figure quadrata, et sic de aliis; secunda, quia valet ad tabulas astronomicas. [Extrahere radicem quadratam.] Radicem quadratam alicuius numeri extrahere est proposito numero elicere unum numerum, qui ductus in se quadrata, scilicet semel per modum multiplicationis, constituit numerum propositum; et hoc est verum, si numerus quadratus fuerit propositus. Si vero non fuerit quadratus, tunc ex numero proposito est elicere unum nume-

3 aliud] om. F – 8 quadratam] quadratum F – 15b suam Si] suum G, commentarius in F abest

vého (avšak krychlové a čtvercové od toho kořene není totožné a krychlové není současně čtvercové).¹⁰¹

Najít kořen (u jakéhokoliv čísla) není nic jiného než k nějakému danému číslu (velkému či malému) najít podle velikosti daného čísla (protože z velikosti čísel se rodí přiměřený kořen čísel) jeho čtvercový nebo krychlový kořen (od něhož pak postupuješ vpřed). Z toho plyne, že najít (ukázat) čtvercový kořen (tj. vychodisko, jímž je čtvercové číslo určeno) znamená najít k nějaké-

[Najít kořen.] Zde autor obecně ukazuje, co to je najít kořen čísel, za druhé ukazuje speciálně, co to je najít kořen čtvercového čísla, kde jsou slova Z toho plyne, že vyřádnout; pokud jde o první část, říká (viz text).

Poznámka k oné části Najít kořen. K tomu je třeba vědět, že kořen v tomto případě je vychodisko, určující počátek čísla a číslo ustanovující, bez něhož číslo nemůže existovat, např. čtverka nemůže vzniknout bez dvojky, protože odstraníme-li dvojku, čtverka nemůže vůbec existovat. A proto právě tak jako je kořen předpokladem života, výživy, živění a rozšiřování rostliny a stromu, tak kořen v číslech dává číslům začátek a rozrůžňuje je do druhů a rodů. Rovněž tak jako je kořen stromu nebo rostliny skryt v zemi a nevídán dává rostlině či stromu život, tak je kořen čísla v čísle, jehož je vychodiskem, obsažen virtuálně, tj. materiálně, a nikoliv formálně.

Rovněž tak jako strom předpokládá kořen, účinek svou příčinu a vzniklé svůj původ, tak existující čísla předpokládají pro své bytí své kořeny, protože kdyby nebyly kořeny, nemohla by existovat jiná čísla. Užitčnost tohoto spočívá v tom, že víme o kvantitě čísla, zda je čtvercem, a tak podobně u jiných čísel; druhá užitečnost spočívá v tom, že odmocňování je potřebné k astronomickým tabulkám. [Najít čtvercový kořen.] Najít čtvercový kořen nějakého čísla znamená vybrat k danému číslu jedno číslo, které znásobeno sebou kvadraticky, totiž násobením jednímkrát, vytvoří zadané číslo; a to platí tehdy, bylo-li zadané číslo čtvercové. Jestliže však čtvercové nebylo, pak to znamená vybrat k danému číslu číslo, které znásobeno sebou samým vytvoří nejrůznější čtvercové čísla, obsažené v daném čísle. něm číslo.

quadratus) est proposito aliquo numero radicem quadratam invenire, id est numerum, qui semel in se (*ipsam et non in alium*) ductus (*per multiplicationem*) constituit numerum propositum, si est precise quadratus (*id est purus quadratus sine additione alterius*); si autem non (*potest ostendere numerum precise quadratum*), tunc maximum (*quantum*) quadratum contentum (*inclusive*) sub numero proposito (*tamquam contentum in continente*).

Si ergo velis alicuius numeri (*magni vel parvi*) propositi radicem quadratam (*a qua dicitur numerus quadratus*) invenire, scribe numerum propositum per suas differencias (*figuras*) et computa numerum figurarum (*loca numerorum*), utrum sit par vel impar. Si par, incipe operari sub penultima figura versus sinistram (*scribendo*), si | impar, tunc ab ultima (*scilicet incipendum est*), ita quod semper incipias ab ultima (*figura*) in impari (*numero figurarum*) loco posita.

rum, qui ductus in se constituit in numeris quadratis. Et proponit maximum quadratum in numero quinque. Primum est modus operando et praxis in inventendis numeris quadratis quoad primam figuram. Docet formam inventendi guran, secundo quoad secundam, numerum quadratum et per consequens, ibi *Tali digito invento*.

[*Maximum quadratum.*] Maximus quadratus alicuius numeri est, qui surgit ex multiplicatione digiti ultimo inventi cum subduplo vel subduplis per se.

Si ergo velis. In ista parte autoda. Primo est digitus inventendus, ponit modum et praxim operandi secundo quadratus illius digiti

10 quadratam] om. F - 12 utrum] si F - 13 versus sinistram] om. F - 14 impar, tunc] impar, incipe F

mu danému číslu čtvercový kořen, to jest číslo, které znásobené (*násobením*) jednou sebou (*samým, a ne jiným*) vytvoří dané číslo, je-li přesně čtvercové (*tj. čisté čtvercové bez přidání jiného*); jestliže však není (*jestliže nemůže ukázat číslo přesně čtvercové*), pak největší (*jak možno*) čtvercové v daném čísle (*tak jako obsažené v obsahujícím*) obsažené (*včetně*).

Chcěš-li tedy najít čtvercový kořen (*podle něhož se číslo nazývá čtvercové*) nějakého daného čísla (*velkého nebo malého*), napiš dané číslo podle jeho míst (*číslíc*) a spočítej počet číslic (*mista číslic*), zda je sudý nebo lichý. Je-li sudý, začni pracovat pod předposlední číslicí směrem doleva (*při psaní*), je-li lichý, pak od poslední (*totiž je třeba začít*), takže začínáš vždy od poslední (*číslíce*) napsané na lichém (*v počtu číslic*) místě.¹⁰²

[*Vynvoří dané číslo.*] Uší, jak lici, za druhé, pokud jde o druhou, nalezt čtvercové číslo a následně za třetí pokud jde o třetí, dále u ostatních číslic; to začíná slovy *Po jeho kořen.*

[*Největší čtvercové.*] Největší *nalezení takového digitu.* Za třetí čtvercové číslo nějakého čísla je to, uvádí upozornění, tam, kde jsou které vychází násobením naposled slova *A jestliže by se stalo*, za čtvercového digitu se subduplem čí té rozlišení daného čísla pravého subduply, a to sebou samými.

Chcěš-li tedy. V této části autor vysvětluje způsob a postup u čtvercových čísel. A ukazuje to v pěti bodech. Za prvé je to způsob postupu při hledání u čtvercových čísel, pokud jde o první číslo

24 Tria sunt principaliter facienda. Primo est digitus inventendus, secundo quadratus illius digiti

587

Tercio cautelam, ibi *Et si continetur, quarto distinctionem numeri propositi puri quadrati ab impuro quadrato, ibi Quo facto, quinto probationem praxis, ibi Si probare velis.*

30

24

Tria sunt principaliter facienda. Primo est digitus inventendus, secundo quadratus illius digiti

587

Tercio cautelam, ibi *Et si continetur, quarto distinctionem numeri propositi puri quadrati ab impuro quadrato, ibi Quo facto, quinto probationem praxis, ibi Si probare velis.*

30

10 quadratam] om. F - 12 utrum] si F - 13 versus sinistram] om. F - 14 impar, tunc] impar, incipe F

Sub ultima ergo figura in impari loco posita inveniendus est quidam digitus, qui multiplicatus (*quadratae*) in se deleat totum (*scilicet numerum*) suprapositum vel quanto vicinius potest (*quia aliquando non potest totum surgere*). Tali digito invento (*sub ultima figura*) et a superiori numero subtrahito duplandus est digitus (*inventus*) et duplatum ponendum est sub proxima figura versus dextram et (*id est post*) eius subduplum (*illud, quod prius est duplatum*) sub eo, id est illum digitum, quem duplasti. Quo facto (*digito invento et a superiori figura subtrahito et duplato cum positione subdupli*) inveniendus est quidam digitus sub proxima figura ante duplatum, qui ductus (*per multiplicationem*) in duplatum et postea in se (*more quadrato*) deleat (*per subtractionem*) totum suprapositum numerum in quantum (*id est quanto plus potest*) vicinius potest.

15

inveni debet subtrahi a superiori, articulus ponatur, unde duplatus tercio duplum illius digiti debet recessit. Exemplum: 2704. Primus poni sub proxima figura versus dextrum et ille digitus, qui est subduplus, debet poni sub duplo. |

G 12r

[*Tali digito invento.*] Circa illam partem *Tali digito invento* est notandum, quod si ex duplicatione digiti inventi exerescit digitus, ponendus est sub proxima figura anteriori versus dextram. Exemplum: 2304. Huius radicis primus numerus est 4, qui debet poni sub tribus, et ultimus est 8. Si articulus, ponenda est cifra sub proxima figura anteriori versus dextram et

articulus ponatur, unde duplatus recessit. Exemplum: 2704. Primus numerus in radice est 5, que debent poni sub 7. Si numerus compositus, ponatur digitus, qui est sub duplo. |

30

1 in] om. F – 2 quadratae Si] non quadratae G, *commentarius in F abest* – 3 suprapositum] sibi suppositum F – vicinius] propinquus F – 8 id est] et F – 10 quidam] iterum unus F – 13 in] vel F – 26b 9 Si, cf. in mg.: est 9, secundus 1, tercius 4, et surget] 7 G, *commentarius in F abest*

Tedy pod poslední číslici napsanou na lichém místě¹⁰³ je třeba najít nějaký digitus, který znásoben sebou samým (*kvadraticky*) vyrovná celé nahoře napsané¹⁰⁴ (*totiž číslo*) nebo několik nejbližší může (*protože někdy to nemůže vyjít beze zbytku*). Po nalezení takového digitu (*pod poslední číslicí*) a odečtení od hořejšího čísla je třeba digitus (*nalezený*) zdvojit a dvojnásobek napsat pod nejbližší číslici směrem doprava a (*tj. potom*) jeho subduplum (*to, co bylo dříve zdvojeno*), to jest onen digitus, který zdvojlis, pod něj. Když se tak stalo (*po nalezení digitu a odečtení od hořejšího čísla a zdvojení a umístění subduplu*), je třeba najít nějaký digitus pod nejbližší číslicí před dvojnásobkem,¹⁰⁵ který znásobený (*násobením*) dvojnásobkem a potom sebou samým (*kvadratickým způsobem*) vyrovná (*odečtením*) celé nad ním nahoře napsané číslo, nakolik nejbližší může (*tj. co nejvíc může*).¹⁰⁶

od horního čísla, za třetí se musí artikulat, pak se napíše pod nejdvojnásobek onoho digitu napsat bližší předcházející číslici směrem pod nejbližší číslici směrem doprava a onen digitus, který je subduplem, musí být napsán pod dvojnásobek.

[*Po nalezení takového digitu.*] Sedmičkou. Jestliže vyjde číslo K oné části *Po nalezení takového digitu* je třeba poznamenat, že jestliže z duplace nalezeného digitu vyjde digitus, je třeba ho napsat pod nejbližší předcházející číslici směrem doprava. Příklad: 2304. První číslo tohoto kořene je 4, které musí být napsáno pod trojkou, a poslední je 8. Vyjde-li

Nec cessandum est a talis digitti invencione et ab eius duplacione (*semper post duplata*) et subduplorum positione (*id est sub duplatis*), donec sub prima figura (*more Arabico scribendo*) inventus fuerit quidam digitus, qui ductus in omnia duplata (*ante se posita*) et postea in se (*per modum quadrati*) deleat totum (*numerus*) suprapositum vel quanto vicinius potest (*id est quanto plus potest, quia totus numerus propter sui multiplicationem surgere non potest, ut patet ad sensum practicanti*).

Et si contingat (*in radicium extractioe numerorum quadratorum*), quod non possit aliquis digitus (*qui in se ductus more quadrato non posset delere per subtractionem numerum suprapositum propter sui parvitatem*) inventi, tunc ponenda est cifra sub proxima figura tertia | versus dextram (*quia tunc per respectum ad figuras precedentes potest digitus inventi, qui in se ductus deleat numerum suprapositum totum vel quanto vicinius potest*). Et | anteriorandum est primum duplatum cum suo subduplo (*id est, si est unum, vel cum subduplis, si duplata sunt plura*) et inveniendus est quidam digitus (*qui ductus more quadrato deleat etc.*) sub figura precedente versus dextram et operandum est (*sicut docet regula predicta*), ut prius. 20

[*Nec cessandum est.*] Poni 6, qui debet poni sub 6, et in duplaxim de secunda, tertia et de reliquis figuris dicens. 25
Ultimus vero numerus est 7 et post
[*Et anteriorandum est.*] subtractionem remanet 141. |
164025 40804
4 80 202
405

Poni cautelam, rectificando regulam predictam, dicens. Exemplum littere: 368590, in quo contingit cautela. Primus enim numerus est

1 talis] tali *F* – ab] om. *F* – 6 quanto] quantum *F* – 11 delere *Si*] deleri *G*, *commentarius* in *F* *abest* – 13 sub proxima figura tertia] sub tertia figura proxima *F* – 14 digitus *Si*] digitus quadratus *G*, *commentarius* in *F* *abest* – 18 quidam] om. *F* – 20 prius] dictum est *F*

A nemá se přestat v hledání takového digitu a v jeho zdvojnásobování (*vždy po dvojnásobcích*) a kladení subduplů (*tj. pod dvojnásobky*), dokud nebude pod první číslicí (*při psaní arabským způsobem*) nalezen digitus, který znásoben všemi dvojnásobky (*napsanými před ním*) a potom sebou samým (*jako čtercové číslo*) zruší celé (*číslo*) nad ním nahoře napsané nebo nahoře nejbližší může (*tj. co nejvíc může, protože někdy z násobení nevyhází úplné číslo, jak se to jeví počítajícmu dle odhadu*).¹⁰⁸

A jestliže by se stalo (*při hledání kořene čtercových čísel*), že by nějaký digitus (*kteř znásoben sebou samým kvadratickým způsobem by kvůli své malé kvantitě nemohl být nalezen, pak je třeba napsat nulu pod nejbližší třetí¹⁰⁹ číslicí směrem doprava (protože pak se zřetelem k předcházejícím číslicím může být nalezen takový digitus, který znásoben sebou samým zruší celé nahoře napsané číslo nebo několik nejbližší může)*). A první dvojnásobek s jeho subduplem (*tj. je-li jeden, či se subduply, je-li dvojnásobeků více*) je třeba posunout dopředu a pod předcházející číslicí směrem doprava je třeba najít nějaký digitus (*kteř znásoben kvadratickým způsobem zruší atd.*) a postupovat (*jak učí výše řečené pravidlo*) jako dříve.¹¹⁰

[*A nemá se přestat.*] Vykládá 368590. První číslo je totiž postup u druhé číslice, u třetí a u 6, které musí být napsáno pod 6, a ostatních číslic a říká (*viz text*). při zdvojení se stane, co bylo ře-
[*Je třeba posunout dopředu.*] čeno. Poslední číslo je však 7, a po
164025 odečtení zůstane 141.
4 80 40804
405 202¹¹¹

Uvádí upozornění, kterým upřesňuje předcházející pravidlo, a říká (*viz text*). Příklad na tuto část, v němž se toto upozornění uplat-

Quo facto (*id est digito ultimo invento et per multiplicacionem in duplata et postea in se ducto et excrecentibus numeris subtracis a numeris suprapositis*) si totum surgit, tunc numerus propositus (*id est totus numerus propositus*) fuit verus quadratus (*et non permixtus*) et digitus ultimo inventus (*sub prima figura numeri propositi*) cum subduplo vel subduplis erit radix eius. Si autem aliquid remanet (*omnibus tamen figuris executis*) post subtraccionem duplatorum, tunc ille numerus non fuit quadratus (*quia post duccionem digitorum in se ductorum more quadrato surgere non potuit*), sed radix inventa (*scilicet digitus ultimo inventus cum subduplis*) est radix maximi quadrati in illo numero (*scilicet proposito*) contenti.

Si probare velis (*extrahendo radicem in proposito numero*), si bene feceris, multiplica radicem (*id est digitum ultimo inventum cum subduplis*) in se et veniet numerus propositus, si fuerit quadratus (*purus et non in alio contentus*); si (*quia*) non (*fuit*) quadratus (*purus*), tunc cum addicione residui (*scilicet qui post subtraccionem digiti ultimo inventi et duplatorum remanet*) ad numerum provenientem ex multiplicatione radicis in se (*scilicet ipsum*) proveniet numerus propositus.

[*Quo facto si.*] Hic autor ponit [*Si probare velis.*] Consequenter exemplum numeri pure quadrati. ter ostendit, qualiter probari debet. Et cum hoc docet, quomodo debeat, si bene radix quadrati numeri beat cognosci, dicens. Exemplum sit extracta, dicens.

primi: 63001, cuius primus numerus est 2, secundus 5 et ultimus 1. Exemplum secundi: 402310 etc.

4 verus] *om. F - 5 inventus Si*] inventus propositus *GF - 11 numero] om. F - 12 contenti] contento G - 14 feceris] fecisti F - 15 fuerit] fuit F - 16 non] vero non fuit F - 18 ultimo inventi Si*] ultimo *G, commentarius in F abest - 22a* ponit exemplum *Si*] ponit *G, commentarius in F abest - 27a* secundus 5 et ultimus 1 *Si*] secundus et ultimus *G, commentarius in F abest*

Jestliže po tom, co se tak stalo (*ti. po nalezení posledního digitu, jeho znásobení dvojnásobky, pak po znásobení sebou samým a odečtení vyšších čísel od čísel napsaných nahoře*), vyjde nula, pak dané číslo (*ti. celé zadané číslo*) bylo pravé čtvercové (*a nikoliv smíšené*) a naposled nalezený digitus (*pod první číslici daného čísla*) se subduplem nebo subduply bude jeho kořen.¹¹² Jestliže však něco po odečtení dvojnásobků zůstane (*po zpracování všech číslic*), pak ono číslo nebylo čtvercové (*protože po znásobení digitu¹¹³ sebou samými kvadratickým způsobem nemohlo úplně vyjít*), ale nalezený kořen (*totiž naposled nalezený digitus se subduply*) je kořenem největšího čtvercového čísla obsaženého v onom (*totiž zadaném*) čísle.

Chceš-li si ověřit (*při hledání kořene daného čísla*), zda jsi počítal správně, vynásob kořen (*ti. naposled nalezený digitus se subduply*) sebou samým a vyjde dané číslo, bylo-li čtvercové (*čisté a nikoliv obsažené v jiném*); jestliže (*když*) nebylo čtvercové (*čisté*), pak dané číslo vyjde s přidáním zbytku (*totiž toho, co zůstane po odečtení naposled nalezeného digitu a dvojnásobku*) k číslu vyššímu z násobení kořene sebou (*totiž samým*).

[*Jestliže po tom, co se tak stalo.*] [*Chceš-li si ověřit.*] Následně [*lo.*] Zde autor uvádí příklad na číslici, jakým způsobem se má ověřit, zda současně s tím zda nalezený kořen čtvercového učí, jak se takové číslo pozná, a čísla je správný, a říká (*viz text*).
Příklad prvního: 63001; jeho první číslo je 2, druhé 5 a poslední 1.¹¹⁴ Příklad druhého: 402310 atd.¹¹⁵

uči, jakým způsobem se má ověřit, zda nalezený kořen čtvercového učí, jak se takové číslo pozná, a čísla je správný, a říká (*viz text*).
Příklad prvního: 63001; jeho první číslo je 2, druhé 5 a poslední 1.¹¹⁴ Příklad druhého: 402310 atd.¹¹⁵

Exemplum in isto numero: 80807. Cuius (scilicet numeri propositi) radix est 284, residuum (post subtractionem totius) 151, ut patet in practicando (secundum predictam regulam).

Radice[m] cubicam extrahere (id est principium numeri cubici ostendere) est sub numero proposito (magno vel parvo) unum 5 numerum invenire, qui multiplicatus (per multiplicationem ductus) semel in se et semel | in suum quadratum, subtractus a numero proposito, deleat eum (quia numerus purus cubicus ex sibi simili surgit), si fuerit precise cubicus, vel quanto vicinius poterit, si non fuerit cubicus (scilicet si non fuerit pure cubicus). Et 10 iste numerus sic inventus dicitur radix cubica numeri propositi, ut sub octo, qui est primus numerus cubicus, recipiantur 2 et dicitur bis duo bis et sunt 8, que subtracta ab octo surgit totum.

[Exemplum.] Exemplum poni, Racio ordinis, quia notificans 15 quia exempla more philosophorum precedit notificatum. Cum ergo regulas declarant, nam sepe dicta numerus quadratus notificat cubicum philosophorum intelligi non possunt, nisi exempla eorundem bene in diffinitione numeri cubici ponantur numerus quadratus, igitur et 20

Racio autem, quare autor precedit eum. Utilitas est consens post quamlibet speciem ponit scire et repertum indicium numeri exemplum, quia exempla more philosophorum regulas declarant, quia si proponitur numerus nam sepe dicta philosophorum intelligi non possunt, nisi exempla eorundem bene intueantur. cubicus vel non. 25

[Radice[m] cubicam extrahere.] quid sit numerus cubicus, secundum Hic docet radice[m] cubicam invenire et per consequens numerum cubicum practice investigare, dicitur vel semel in suum quadratum, ut cens. bis quatuor sunt 8. Tercio, quid sit 30

2 residuum] et residuum $F - 7$ subtractus a numero] in numero $G - 9$ quanto] quantum $F - 12$ recipiantur] recipiantur $F - 13$ ab octo] om. G

Příklad na tomto čísle: 80807. A jeho (totiž zadaného čísla) kořen je 284, zbytek (po odečtení všeho) je 151, jak je zřejmé z počítání (podle výše uvedeného pravidla).¹¹⁶

Najít krychlový kořen (tj. ukázat východisko krychlového čísla) znamená najít pod daným číslem (velkým nebo malým) nějaké číslo, které znásobeno (zpracováno násobením) jednou sebou samým a jednou svým čtvercovým číslem a odečteno od daného čísla dané číslo vyruší (protože číslo čisté krychlové zaniká díky číslu sobě zcela rovnému), bylo-li přesně krychlové, nebo několik nejbližší může, jestliže krychlové nebylo (totiž jestliže nebylo čisté krychlové). A toto číslo, taktó nalezené, se nazývá krychlový kořen daného čísla; např. u osmi, což je první krychlové číslo, se vezmou 2 a řekne se dvakrát dvě dvakrát je 8, a je-li toto odečteno od osmi, pak nezůstane žádný zbytek.

[Příklad.] Uvádí příklad, pro-most uváděné. Protože číslo čtvertože podle filosofů příklady osvětlují pravidla; často totiž nemožnou krychlové, tedy je i předchází; být výrocky filosofů pochopeny, protože se v definici krychlového nenahlíží-li se správně na příklady čísla používá čísla čtvercového, k těmto výrockům. tedy je i předchází. Užitečností to-

Důvod, proč tento autor po hoto úkonu je poznat snadnější výkaždém úkonu uvádí příklady, je chodisko krychlového čísla a nalen, že podle filosofů příklady zený ukazatel čísla, protože pak, osvětlují pravidla, neboť často ne-je-li zadáno velké číslo, se hned mohou být výrocky filosofů pochopeny, nenahlíží-li se správně na příklady k těmto výrockům. Zde je třeba poznamenat tři vě-

[Najít krychlový kořen.] Zde lo, za druhé, co je to kořen krychlové čísla. A to je číslo, které je sledné prakticky zkoumat krychlové číslo a říká (viz text). násobeno dvakrát sebou nebo jednou svým čtvercovým číslem,

Důvod pořadí je ten, že ve zná-např. dvakrát čtyři je osm. Za třemost uvádějící předchází ve zná-tí, co znamená najít kořen krychlo-

His premissis (*id est scito, quid sit numerum cubicum extrahere*) si vis alicuius numeri propositi radicem cubicam extrahere, tunc primo considera, si in numero proposito est aliquis locus millenarii vel nullus (*quia omnis numerus vel habet millenarium vel non, et secundum hoc traduntur hic due regule; prima, si non est millenarius, secunda, si habet millenarium*).

Si nullus (*scilicet est millenarius, prima regula*), tunc incipe operari sub prima figura inveniendō digitum, qui ductus in se cubice, id est bis, debeat totum (*id est numerum, si est pure cubicus*) suprapositum vel quanto vicinius potest (*si non est pure cubicus*). Et talis digitus inventus erit radix cubica numeri propositi, si fuerit cubicus, vel erit cubica maximi numeri propositi, si non fuerit cubicus.

Si autem (*secunda regula*) numerus cubicus (*purus vel impurus*) fuerit ita magnus, quod habeat loca millenariorum (*id est loca significancia millenarios*), tunc sub numero, qui ponitur in loco ultimi millenarii, inveniendus est quidam digitus, qui ductus in se cubice (*more cubico, scilicet bis*) debeat totum (*numerum*) suprapositum respectu sui (*si est pure cubicus*) vel quanto vicinius potest (*si non est pure cubicus, scilicet contentus in proposito*). 20

radicem numeri cubici extrahere. inveniendā prima figura et ubi est
Et est numeri propositi radicem in- locandā in numero, qui caret figu-
venire cubicam, si numerus pro- ris millenarii, dicens.
positus sit cubicus; si vero non sit, Exemplum: 216. Sub prima fi- 25
tunc maximi numeri cubici sub nu- gura, scilicet 6, inveniendus est
mero proposito contenti. | digitus, scilicet 6, et totum surgit.

G 13r [His premissis.] Ponit duas reglas. [Habet loca millenariorum.]

Hic ponit secundam regulam de invencione prime figure radicis
dum operationis invencionis radi- cubice in numero, qui habet loca
cis cubice. Et primo, quomodo est millenariorum, dicens. 30

3 primo] primum F - 9 id est bis] bis G - 10 potest] om. G - 11 numeri propositi, si fuerit cubicus, vel erit cubica] om. G - 12 propositi] om. F - 14 cubicus] propositus F - 15 habeat loca millenariorum, tunc sub numero, qui ponitur loco ultimi millenarii] habet loca millenarii G

Chceš-li poté, co jsme toto předestlali (tj. když víme, co to znamená najít kubický kořen), najít krychlový kořen nějakého daného čísla, pak nejprve zvaž, je-li či není-li v daném čísle nějaké místo tisíce (protože každé číslo buď tisíce má nebo nemá, a podle toho se zde vykládají dvě pravidla: první, jestliže v čísle tisíc není, druhé, jestliže číslo tisíc má).¹¹⁷

Jestliže není (totiž žádný tisíc, první pravidlo), pak začni pracovat pod první číslicí¹¹⁸ a najdi digitus, který znásoben sebou kubicky, tj. dvakrát, zruší celé (tj. číslo, je-li čisté krychlové) nahore napsané nebo nakoilk nejbliže může (není-li čisté krychlové). A takovýto nalezený digitus bude krychlovým kořenem daného čísla, bylo-li krychlové, nebo bude krychlovým kořenem největšího daného čísla, jestliže krychlové nebylo.¹¹⁹

Jestliže však (druhé pravidlo) bude krychlové číslo (pravé nebo nepravé) tak velké, že má místa tisíců (tj. místa znamenající tisíce), pak je třeba pod číslem, které je napsáno na místě posledního tisíce,¹²⁰ najít takový digitus, který znásoben sebou krychlové (kubickým způsobem, totiž dvakrát) vyruší celé (číslo) nahore napsané, a to se zřeteltem k němu (je-li čisté krychlové), nebo nakoilk může nejbliže (jestliže není čisté kubické, totiž je-li obsaženo v daném čísle).

vého čísla. A to je najít krychlový které nemá místa tisíců, a říká (viz kořen daného čísla, je-li dané číslo text).
krychlové; jestliže však není, pak Příklad: 216. Pod první číslicí, kořen největšího krychlového čísla, totiž 6, je nutno najít digitus, totiž la obsaženého v daném čísle. 6, a vyjde úplně číslo.¹²¹

[Poté, co jsme toto předestlali.] Má místa tisíců.] Zde uvádí druhé pravidlo, o nalezení první

Zde autor učí způsob a postup číslíce krychlového kořene v čísle, při hledání krychlového kořene, které má místa tisíců, a říká (viz A nejprve to, jak se hledá první text).
číslíce a kde se má umístit v čísle,

Hoc factio (*invento primo digito*) triplandus est ille digitus (*inventus*) et triplatum (*cum suo subtriplo*) ponendum est sub tertia figura proxima versus dextram (*inclusive, includendo terciam, sub qua erat triplatum cum subtriplo, et sive illa sit sive non, quia aliquando totum surgit, et sic a loco figure, que erat supra, primam triplati est computandum*) et eius subtriplum sub ante triplatum, qui digitus cum subtriplo ductus (*quadrata vel per multiplicationem*) in triplatum et postea sine subtriplo ductus in productum (*ex priori ductione*), quod iam provenit, et demum ductus in se cubice (*more cubico, scilicet bis*) delectat totum subprapositum (*scilicet numerum, si est pure cubicus*) respectu triplati et sui subtripli (*vel respectu sui*), vel quanto vicinius potest (*si non est pure cubicus*).

Isto modo (*ut factum est de secunda figura iam triplati*) fac per totum, donec veneris ad primam figuram (*numeri propositi*),

[*Hoc facto.*] Docet modum invento. Tercium officium habet praxis secunde figure seu digiti radiale, quia cum talis digitus sit inveniendi post primum triplatum, radix numeri cubici, oportet necesse dicens. Circa istam partem est sario, quod in se bis ducatur et sciendum, quod digitus post triplatum a numero proposito triplatum inventus, id est in multiplatum subtrahatur. Et istud triplex officio, tenet triplex officium. Primum officium habet sociale cum numero officium habet sociale cum cubico. Et similis causa datur, quia subtriplo, quia ducitur in triplatum re per tres figuras sit ordo figurarum per multiplicationem. Secundum officium habet solitarium, quia socium multiplicat numerum productum seu proveniente ex multiplicatione triplati vel triplatorum per subtriplum cum digito ultimo

1 triplandus est] triplandus est, *gl.*: more cubico *G* – 2 subtriplo *Si*] triplato *G*, *commentarius in F abest* – 7 est iterum *F* – 8 qui] quod *G* – digitus] *om.* *F* – 9 et] *om.* *F* – 16 veniens] *venis F*

Když se tak stalo (*po nalezení prvního digitu*), je třeba ztrojnásobit onen digitus (*nalezený*) a trojnásobek (*s jeho subtriplem*) napsat pod třetí nejbližší číslici směrem doprava (*včetně, v to počítaje třetí číslici, pod níž byl trojnásobek se subtriplem, a to at tam tato číslice je či není – protože někdy vyjde úplné číslo – a proto je nutno počítat první číslici trojnásobku od místa číslice, která byla nahoře*) a jeho subtriplum pod něj. Pak je třeba najít nějaký digitus pod nejbližší číslicí před trojnásobkem a tento digitus se subtriplem, znásobený (*kvadraticky čili násobením*) trojnásobkem, a potom bez subtriplu, znásobený výsledkem (*z dřívějšího násobení*), který již vyšel, a konečně znásobený sebou krychlově (*kubickým znásobením, totiž dvakrát*) musí vyrádit celé nahoře napsané (*totíž číslo, je-li čisté krychlové*), a to se zřetelem k trojnásobku a jeho subtriplu (*nebo vzhledem k sobě*), nebo nakolik nejbližší může (*jestliže není čisté krychlové*).

Tímto způsobem (*jak bylo učiněno s druhou číslicí po trojnásobku*) postupuj přes celé číslo, dokud nedojdeš k první číslici

[*Když se tak stalo.*] Učí, jak tem. Třetí úkol má kořenový, protože druhou číslici čili digitus po že když je takový digitus kořenem prvním trojnásobku, a říká (viz krychlového čísla, pak je nezbytně text). Co se týče této části, pak je třeba, aby byl násoben sebou dvakrát a vědět, že digitus, nalezený krát a výsledek aby byl odečten od po trojnásobku, tj. při násobení a daného čísla. A příčinou tohoto odstraňování horního čísla, plní trojho úkolu je trojí číslo, ¹²² obsažený trojí poslání. První úkol má spojenou příčinou je dáno, proč je třeba násobkem je spojován násobením. posouvat řadu číslic o tři místa do- Druhý úkol je vylučný, protože on jako jediný násobí výsledné číslo [Tímto způsobem.] Uvádí způsob, jak postupovat při nalezení trojnásobku nebo trojnásobků subtriplem, naposled nalezeným digitem, jak (viz text).