

10040

Közlemények a
Debreceni Tud.Egyet.
Szemináriumából

OSZTAK

Országos Széchenyi Konferencia

14.

N. M.

70040

10.040

KÖZLEMÉNYEK

A DEBRECENI TUDOMÁNYEGYETEM
MATEMATIKAI SZEMINÁRIUMÁBÓL

XIV. FÜZET

KIADJA: DÁVID LAJOS

MITTEILUNGEN

DES MATHEMATISCHEN SEMINARS DER
UNIVERSITÄT DEBRECEN (UNGARN)

XIV. HEFT.

HERAUSGEBER: L. v. DÁVID.

A DEBRECENI ARITMETIKA

A LEGRÉGIBB MAGYAR MATEMATIKAI MUNKA
TELJES SZÖVEGE,
MAGYARÁZATA, KRITIKÁJA

ÍRTA

HÁRS JÁNOS

DIE ARITHMETIK VON DEBRECEN

DAS ÄLTESTE UNGARISCHE MATHEMATISCHE WERK
MIT KRITISCHEN ERKLÄRUNGEN

VON

JOHANN HÁRS

SÁROSPATAK,

~ 1 9 3 8 ~

NYOMTATTA: KISFALUDY LÁSZLÓ A REF. FŐISKOLA BETŰIVEL

Eddig megjelent füzetek. — Bisher erschienene Hefte.

- I. *Springer István*: Bolyai János geometriai axiomatikájának kiegészítése. (1927.)
Stephan Springer: Ergänzung der geometrischen Axiomatik Johann Bolyai's. (1927.)
- II. *Jankó Antal*: A medium aritmetiko-geometrikum kvaterniók esetén. (1928.)
Anton Jankó: Der Algorithmus des arithmetisch-geometrischen Mittels für Quaternionen. (1928.)
- III. *Csada Imre*: Az V. posztulátum Bolyai Farkas-féle ekvivalensei. (1929.)
Emerich Csada: Die dem V. Postulat gleichwertigen Postulate bei W. Bolyai. (1929.)
- IV. *Vajnóczky István*: A matematika Pauler Ákos rendszerében. (1929.)
Stephan Vajnóczky: Die Mathematik im philosophischen System von Ákos v. Pauler. (1929.)
- V. *Hittrich József*: Térfogat és egyenletes eloszlású sugárzás. (1932.)
Josef Hittrich: Volumen und gleichmässige Strahlung (1932.)
- VI. *Woyciehowsky József*: Sipos Pál élete és matematikai munkássága. (1932.)
Josef v. Woyciehowsky: Paul Sipos; ein ungarischer Mathematiker des ausgehenden 18. Jahrhunderts. (1932.)
- VII. *Barna Béla*: A médium aritmetiko-geometrikum elméletéhez. (1932.)
Béla Barna: Zur Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels. (1932.)
- VIII. *Bujdosó Ernő*: A matematika didaktikája Bolyai Farkasnál. (1934.)
Ernst Bujdosó: Didaktik der Mathematik bei Wolfgang v. Bolyai. (1934.)
- IX. *Tardos Vida*: Térgörbék szinguláris pontjairól. (1934.)
Vida Tardos: Über singuläre Punkte von Raumkurven. (1934.)
- X. *Szilágyi Imre*: Középérték-függvények iterálása. (1935.)
Emerich Szilágyi: Iteration von Mittelwert-funktionen. (1935.)

A DEBRECENI ARITMETIKA

A LEGRÉGIBB MAGYAR MATEMATIKAI MUNKA
TELJES SZÖVEGE,
MAGYARÁZATA, KRITIKÁJA

ÍRTA

HÁRS JÁNOS

SÁROSPATAK,

— 1 9 3 8 —

NYOMTATTA: KISFALUDY LÁSZLÓ A REF. FŐISKOLA BETŰIVEL

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár



10.040/14



A DEBRECENI ARITMETIKA — eddigi tudásunk szerint — a legrégebb magyar matematikai munka.

A XVI. században megkezdődik az ismereteknek és a tudományoknak a nép anyanyelvén való nagyobbarányú közlése. Németországban, Németalföldön, Franciaországban, Ausztriában és Olaszországban egymásután jelennek meg a nemzeti nyelven írott aritmetikák. Hazánk sem marad ki ebből a szellemi mozgalomból. A török megszállás idejében lát napvilágot Debrecenben 1577-ben a kollégium „deák urainak“ szánt magyar aritmetika. Céljának megfelelő, az igényeket kielégítő, jól bevált tankönyv volt ez a — mai elnevezés szerint — Debreceni Aritmetika. Nemsokára, 1582-ben II. kiadása jelenik meg, változatlan formában, azonos szöveggel, ugyancsak Debrecenben. Népszerűségét mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy 1591-ben, tehát első kiadásától számított tizennégy év múlva, harmadszor is kiadják; ezúttal már némileg megváltozott alakokkal és lényegesebb szövegbeli változtatásokkal.

A Debreceni Aritmetikának Nemzeti Múzeumunkban levő egyetlen eredeti, 1577-ből való, hiányos példányát a II. kiadás alapján egészítettem ki, mindenütt megtartva az eredeti helyesírást. Az így kiegészített szöveget magyarázataimmal igyekeztem a ma emberéhez közelebb hozni.

Az indus-arab számolástól eltérő, a régebbi korokban használt, kalkulusokkal való számvetést is bemutatja az Aritmetika; itt is minél alaposabb megvilágításra törekedtem.

A szerző személyének megállapítása, adatok hiányában, ma már csaknem teljesen lehetetlen.

Megvizsgáltam Gemma Frisius latin aritmetikáját és az 1577-es kiadó állításával ellentétben, nem találtam semmiféle kapcsolatot Frisius könyve és a Debreceni Aritmetika között.

A bevezetésül szánt általános matematikatörténeti vázlat szükséges magyar irodalmunkban a Debreceni Aritmetika alaposabb értékeléséhez. Itt csak azokat a műveket sorolom fel, amelyek az általános fejlődést mutatják és valamilyen kapcsolatban vannak György mester könyvével, vagy a Debreceni Aritmetikával.

Ebbe a keretbe szervesen illeszkedik a magyarságnak a matematikával 1577 előtti kapcsolata. Azért ennek külön fejezetet szántam.

Köszönetet mondok e helyen elsősorban *Dávid Lajos* egyetemi tanár úrnak, aki a Debreceni Aritmetika tanulmányozására buzdított és akitől a Debreceni Aritmetika elnevezés való. Az ő lelkes támogatása, szíves útmutatása, állandó érdeklődése és értékes tapasztalatainak közlése segítettek munkámban és eredményezték tanulmányom megírását.

Köszönetet mondok *Csűry Bálint* egyetemi tanár úrnak az Aritmetika nyelvészeti részére vonatkozó értékes tanácsaiért és hasznos megjegyzéseiért.¹

A Debreceni Aritmetika szövegét a sajtóhibákkal együtt közlöm; hibákat nem javítottam, hiányokat nem pótoltam.

*

M. Cantor, Vorlesungen über Geschichte der Mathematik című munkájára az első — teljes címet adó — hivatkozás után csak *Cantor, Gesch. d. Math.* rövidítéssel utalunk.

¹ Köszönetemet fejezem ki mindazoknak, akik közreműködtek munkám sikere érdekében: *Bánóczy Endre* (Nagykörös), *Benkő Béla* (Sárospatak), *Borsos István* (Mezőtúr), *Fuxhoffer Dezső dr.* (Budapest), *Gulyás József dr.* (Sárospatak), *Jelítai József dr.* (Budapest), *Karátsonyi Geyza* (Budapest), *dr. Keresztesi Mária dr. Tóth Lajosné* (Debrecen), *Kerezszy György dr.* (Budapest), *Kresmarits Gyula* (Karcag), *Krisch Jenő* (Budapest), *Lengyel András* (Hajdunánás), *Lengyel Jenő* (Budapest), *Lévai József* (Budapest), *ifj. Miklóssy János* (Kunszentmiklós), *Nagy Jenő* (Pápa), *Borótvás Nagy Sándor dr.* (Budapest), *Parády Ferenc dr.* (Budapest), *Pásthly János* (Kecskemét), *Sárközy Pál dr.* (Pannonhalma), *Szabó Attila dr.* (Kolozsvár), *Szerb Antal dr.* (Budapest), *Szimon Endre* (Budapest), *Varga Árpád dr.* (Debrecen), *Varga Dezső* (Hódmezővásárhely), *Vincze Géza* (Budapest), *Zoltai Lajos* (Debrecen).

FOGLALAT.

	Oldal
I. Történeti áttekintés.	7
1. A számolás fejlődése 1577-ig	7
2. Gemma Frisius aritmetikája	25
3. A matematika történetének 1577 előtti magyar vonatkozásai	30
II. Az 1577-beli Debreceni Aritmetika ismertetése.	34
1. Leírása, lappangó példányainak kutatása, hiányainak pótlása, Frisius könyvével való összehasonlítása, szerzője	34
2. Foglalata	39
3. A hangoknak a maitól eltérő jelölése	40
4. A maitól eltérő szóhasználat	42
5. Első szóelőfordulások	42
6. Nyelvtani és helyesírási sajátosságok	43
7. Az Aritmetikában szereplő pénzek és mértékek	44
8. Formálizmusa	45
9. Jelentősége	53
III. A Debreceni Aritmetika teljes szövege eredeti helyesírással.	57
IV. A második és a harmadik kiadás.	153
1. A második debreceni kiadás	153
2. A harmadik kiadás: a Kolozsvári Aritmetika	157
V. Német nyelvű kivonat.	165

I. Történeti áttekintés.

1. A számolás fejlődése 1577-ig.

A számolás az ókorban nem az indus-arab számjegyekkel történt. Ez a ma használatos számolási módszer csak a XIII. században került Európába és hosszú ideig tartott, amíg általánosan ismertté vált. Az indus-arab jegyek hiányában a régi korok számolói a földre, vagy a homokba rajzolt vonalakon kavicsok segítségével végezték el számításaikat. Később az asztalra, vagy táblára szórtak homokot és az erre rajzolt függőleges vonalak közé tették kavicsaikat. Innen származik a *kalkulus*¹ elnevezés. A fejlődés további során fából, kőből, márványból vagy fémből készítették táblákat, amelyeket megfelelő függőleges vonalozással láttak el. Ezek voltak a számolótáblák. A számolótábla oszlopai fölé betűkkel írták ki az egyes, az ötös, a tizes, az ötvenes, a százas, az ötszázas stb. görög (latin) nevének nagy-kezdőbetűjét. Az oszlopokba kavicsokat, vagy a kb. mai kétfilléres nagyságú fakorongokat tettek. Ezek a mai zseton ősei. Annyi korongot raktak az oszlopokba, amennyi a kirakandó szám értékének megfelelt. Mivel az oszlopok fölött betűk voltak, azért az egész táblát ábécének nevezték. A görög ábécé 3 első kezdőbetűje és a ς betű adják a számolótábla görög nevét: $\alpha\beta\gamma\varsigma$ ². A latin ábécé 3 első betűje a latinos -us végzettel adja ugyanazt latinul: *abacus*.

A számolásnak ezt az egészen természetes módját, amely a pénzzel való számításra alapult és amelynek segítségével az írás ismerete nélkül is egészen jól lehet számolni, használták nemcsak a görög-római kultúrkörben élő népek, hanem mindenfelé másutt is. Ezt használják ma is a kínai kereskedők (swan-pan) és nagy-

¹ Calculus latin szó: kavics, kövecske. — ² Legrégibb korból fennmaradt számolótábla az 1849-ben Szálámiszban talált 150 cm hosszú és 75 cm széles márványtábla. E tábla oszlopai felett még a legrégebb görög korból való jelek, az u. n. Herodian-jelek láthatók. (Herodian értesít e jelekről először bennünket). A tábla baloldala az egész számok-, jobboldala pedig a törtszámokkal való műveletek elvégzésére van berendezve. E. Fettweis, *Wie man einstens rechnete*. 1923. p. 20. Az $\alpha\beta\gamma\varsigma$ szó az α , β , γ és a szóvégi ς betűk összetétele.

részt az oroszok is. (scsott).¹ Egészen bizonyos, hogy oly emberek, akik állandóan pénzzel dolgoznak, íróeszközök hiányában ezzel a kezük ügyébe eső mechanizmussal komolyabb megfontolás nélkül, pusztán kézügyességükkel igen könnyen és gyorsan tudnak számolni. Ezt a gyorsaságot fejezi ki a számvetés szó, a kalkulusoknak gyors ide-oda dobására, vetésére utalva.² Gyakorlással jó eredmény érhető el. A hivatásos számoló mesterek valóban boszorkányos fürgeséggel hajigálták zsetonjaikat az abakusz oszlopaiba. Áttolták őket egyik oszlopból a másikba, fölszedték, újra elhelyezték más oszlopba, felváltottak egy darabot ötre, összevontak öt darabot egy darabra, stb.

A kezdetben jelnélküli számoló-korongokat a későbbi korokban római számjegyekkel látták el. Ezek voltak a *számolópénzek*,³ apexek.⁴

Számolópénzek maradtak fenn a XIII. század első feléből, továbbá VI. Fülöp francia király († 1252) és Bátor Fülöp burgundi király (1350) idejéből. Majna-Frankfurt város kiadási tételei közt szerepelnek ilyenek: „Száz számolópénzért“.⁵

A Nürnbergben fennmaradt halomnyi számolópénz azt mutatja, hogy ezek készítését iparszerűen üzték. Számolópénz-készítő volt Laufer Hanz a XVI. század elején, aki különböző államok ízlése és igényei szerint igazodott a fel- és köriratok elkészítésénél, aszerint, hogy melyik állam területére irányította árúját.

A XV. század végén és a XVI. század elején egyszerre megjelenik a számolópénzekkel való számolásnak lényegesen megváltozott formája. Az addig függőleges vonalozású számoló tábla, amely időközben számoló paddá (számolóasztallá)⁶ növekedett, egyszerre másirányú vonalozást mutat. A függőleges vonalozás elfordul és vízszintessé válik. Olyan, mint a mai hangjegyírás vonalozása. Angliában, Francia- és Németországban csaknem egyidőben jelenik meg a számolásnak ez az új módja. Lehet, hogy a felüggesztésre való törekvés volt a vonalozás 90°-os elfordításának az oka, hogy t. i. a golyók le ne csússzanak.⁷ Ezzel a táblán való számolásnak új korszaka kezdődik. A táblás számolás újra divatba

¹ Elemi iskoláinkban használatos számológépet Napoleon háborúi idején hozta magával orosz fogságból a kiváló matematikus: Poncelet. Metz város iskolájában alkalmazta először. Innen terjedt el egész Európában mint az írástudatlanok tanítására alkalmas segédeszköz. — ² Ezt mutatja a latin projectilia szó (proicio = elébe vetek, oda dobok), a francia jeter szó (jeter = vetni, dobni), az angol counters szó. — ³ Rechenpfennige. — ⁴ Az apexeknek Gerbert a felfalálója, aki II. Sylvester néven került a pápai trónra és Szent István királyunknak királyi koronát küldött. Némelyek szerint Gerbert ezeket a jeleket Boetiusztól vette át. Boetiusnál előforduló számjegynevek: 1 = Igin, 2 = Andras, 3 = Ormis, 4 = Arbas, 5 = Quimas, 6 = Calcis, 7 = Cenis, 8 = Temenias, 9 = Celentis, 0 = Sipos. V. ö. S. Günther, *Geschichte der Mathematik*. 1927. I. p. 251. — ⁵ „Umb ein hundert Rechenpfennige.“ M. Cantor, *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*. II. p. 200. — ⁶ Bankir. A banca = pad szóból. Innen a bank és a bankár szó. — ⁷ Némelyek szerint hollandok hozták át Kinából. Cantor: *Gesch. d. Math.* II. p. 198.

jön és nagy fellendülést mutat. Majd erős harcot áll, kemény küzdelmet vív a közben már nagyon elterjedt arabos számolással, hogy később az írás ismeretének fokozatos terjedésével lassan eltűnjék az európai ember szeme elől. De Keleten és az írástudatlan népeknél tovább virágzik és ki tudja, hol és mikor fog újra felbukkanni. Az olyan magasabbfokú kultúrkinccsek, mint az arabos számolás, könnyen mennek veszendőbe. A nagy népvándorlás korában a magasfejllettségű római abakusz-számolás körülbelül egy fél évezredre kiesett az emberiség emlékezetéből, hogy az emberiség újra a homokos abakusszal kezdje számolását és csak lassan, hosszú munkával érje el fejlettségének azt a fokát, amelyről évszázadokkal előbb lebukott.

Az abakuszon való számolás híveit abacistáknak, az indus-arab jegyekkel való számolás híveit algoristáknak¹ nevezték.

A számolástörténet korszakai :

I. A görög abakusz kora. (Szálámiszi tábla).

II. A római homokos abakusz kora.

III. A római gépesített abakusz kora Kr. u. 476-ig.

IV. Az ujjakon és a fejben való számolás kora. Az abakusz eltűnik és csak mint kivételes segédeszköz szerepel elvétve. (476—1000).

V. Az abacisták kora. Az abakuszon számozott korongokkal — apexekkel — számolnak. (1000—1200).

VI. Az abacisták és az algoristák vegyes korszaka, az utóbbiak fokozatos előnyomulásával. (1200—1500).

VII. 1500 körül a vízszintes vonalozású abakusz még egyszer felveszi a harcot az arabos számolással. (A Debreceni Aritmetika ezt a számolási módot mutatja be a könyv utolsó fejezetében: „Az calculussal való szám vetes“-ben).

Az indus-arab jegyekkel való számolás.

A számolásnak az előbbinél lényegesen elvontabb formája, mert az anyagtól függetlenül pusztá jelekkel végzi el a kitűzött feladatot. A mennyiség az anyagtól elvonatott. A számok új fogalomként, a mennyiségek megtisztult, testnélküli szimbólumai gyanánt jelennek meg. Minden szám bizonyos mennyiség, a neve bármi lehet. A számfogalom e formájában nem tapad többé a számoló-pénzhez, messze föléje emelkedett.

Bármilyen szám 9 jeggyel való leírása lehetetlen volna (csak ezzel a 9 jeggyel) a jelentőség tekintetében föltétlenül egyenlő értékű tizedik jegy — a zérus — nélkül.

¹ Mohammed ibn Musa *Alchwarizmi*. A Korasszánba való Mohammed, Musa fia, könyve 820-ban Kr. u. jelent meg „Algebr walmukabala“ címen. E híres arab aritmetikus nevéből lett az algoritmus szó, ami eredetileg számolást jelent éspedig indus-arab jegyekkel. E számolási módszer hívei az algoristák. — *E. Fettweis, Wie man einstens rechnet*. p. 40.

Honnan került a zérus, a nulla, a semminek a jele¹ a számjegyek közé? Csakis onnan, ahol a semmi fogalma elevenebb, közvetlenebb, ahol a semminek is van értelme, jelentősége. Ez az ország a semmi megbecsülésének, az örök megsemmisülés feldicsőítésének hazája: India. Csakis az indus lélek termelhetette ki azt a gondolatot, hogy *az előtte nem értéktelen semmit is jelölni kell.*

A jegyekkel való számolás gondolata nyugat felé vándorolt. Kr. u. 773-ban Almansur arab kalifa udvarába² érkezett több Indiából küldött ajándékkal együtt egy értekezés, amely az indusok számolóművészetét ismertette. Ebből merített Alchwarizmi munkájának megírásánál.³

Az Észak-Afrikán át egészen Hispániáig előrenyúló arab világbirodalom magával hozta ezt a számolási módot.

A számolástörténet egén üstökös jelent meg: Leonardo Pisano személyében. 1202-ben jelent meg könyve, amelyet röviden Liber Abaci néven említenek.⁴ Ez az első könyv Európában, amely kizárólag indus jegyekkel számol.⁵

Az arab birodalommal élénk kereskedelmi összeköttetésben állottak Itália nagy városállamai, köztük Píza is. Leonardo Píza városának Afrikában levő Bugia nevű gyarmattelepén élte gyermekkorát. Itt ismerkedett meg az indus-arab számolással. Ismereteit földközítengeri utazásain bővítve, kiadta könyvét, amelyben az egyiptomi, a görög, az indus és az arab szellem alkotásait szép csokorba fűzte. Ezzel a könyvvel talált utat az indus-arab számolás Európa közepe felé.⁶ Olaszországban és Németországban ez a könyv vágott széles ösvényt az indus-arab számolásnak.

Leonardo Liber Abaci-je 15 fejezetből áll:⁷

1. A 9 indus számjegy⁸ és a számok írása e jegyekkel. Melyik szám milyen kéz- és ujjtartással fejezhető ki.⁹
2. Az egész számok sokszorozásáról.¹⁰

¹ Figura nihili. — ² Bagdadba. — ³ Alchwarizmi könyve az alapja minden későbbi indus-arab számolásnak. — ⁴ Teljes címe: Incipit liber Abaci Compositus a Leonardo filio Bonacij Pisano. In Anno M^o CC^o II^o. Bonacius fia. A Bonacius név a jó kifejezésére szolgáló tréfás gúnynév volt. — ⁵ Címe dacára. Az abacus szó u. i. Leonardónál és még másoknál is hosszú időn át nem a számolótáblát jelenti, hanem magát a számolást. Liber Abaci = a számolás könyve. — ⁶ Másik két útja is volt az indus-arab számolás Európába való be nyomulásának. Az egyiket a keresztes hadak jelzik; a másik út a Pireneusz-félszigeten levő mór főiskolai tanárok arab nyelvű munkáinak a keresztény egyház-atyák által latin nyelvre való lefordítása volt. — ⁷ A fejezetek ismeretése Cantor és Günther számolástörténeti munkáinak nyomán történik. — ⁸ Szerinte az arabok a nullát zephirumnak nevezik. — ⁹ Az ujjak izületei a számok előállításánál nagy szerepet játszanak. A balkézen kell kezdeni. A hüvelykujj izülete a nodus. A későbbi korokban oly nagy szerepet játszó articulus szót nem használja. Egymegegy és egyszeregy táblázatot is ad „Introductiones in ac ditione et multiplicacione numerorum” címen. — ¹⁰ Kétjegyűt szoroz kétjegyűvel az indus villámszorzás segélyével. A szorzás ellenőrzése a 9-es próbával történik. A szorzat neve „summa multiplicationis.”

3. Az egész számok összeszámlálásáról. (Összeadás.)¹

4. Kivonás.²

5. Egész számok osztása.³

6. Egész számok szorzása törtekkel.⁴

7. Egész számok és törtek összeadása, kivonása, osztása.⁵
A többszörösnek tényezőkre való felbontása. A közönséges törtnek törztörtekre való felbontása határozott szabályok szerint történik a görögök, a rómaiak, és az egyiptomiak eljárásával szemben, akik ezt az eljárást mint valami megadott, csak föltételelesen magyarázható dolgot végezték.

8. Az áruk értékének kiszámítása⁶ „ad majorem quisam“ történik, tehát a hármasszabály megoldásának lehetett egy másik megoldási módja is, amelyet azonban nem ismertet.

9. Az áruk és hasonló dolgok kicseréléséről. E fejezetben használja a láncszabályt,⁷ de nála a lánc számai nem felülről lefelé haladnak, hanem egymás mellett vízszintes vonalban helyezkednek el.⁸

10. A társulatokról és társaságokról.

11. Az érmék keveréséről.⁹

12. Sok oly feladat megoldásáról, amelyeket „erraticus“ névvel jelölünk.¹⁰ Ma ezeket vegyes föladatoknak mondanók. Ez a fejezet a négyzetszámok összegezését is tartalmazza.¹¹

13. Az „Elchatayn“ szabályról.¹²

14. A négyzetgyök és köbgyök kiszámításáról.¹³ Az egész számokkal kapcsolatos gyökök és gyökmennyiségek tárgyalása.

15. A geometriához tartozó szabályok. Az „Algebra és Almuchabala“ feladatai.

Leonardo művével új korszak kezdődik az európai számolás történetében.

¹ Az összeadást a sakktáblaszerű szorzásnál alkalmazza. — ² A kivonás nála extrahere (subtrahere nem fordul elő). Ha a kivonandó jegye nagyobb a kisebbítendőénél, akkor indus és arab minták szerint a kisebbítendőhöz megfelelő értékű X-et vesz kölcsön, amit a kivonandóhoz a következő lépésnél mint egységet hozzáad. (Tehát ez a mai napság is alkalmazott, legcélszerűbb eljárás nem osztrák találmány. Sokkal régiebb keletű.) — ³ Az osztásnál a törtek írását arabos módon mutatja be. A törtvonás virgula. Vegyes számokban a törteket az egész számok baloldalára írja. — ⁴ A vegyes számokat törtekké alakítja; a számlálókat összeszorozza és mindegyik nevezővel külön elosztja. — ⁵ Legkisebb közös többszöröséről is beszél, amely a törtek egyesítésére vezet, oly törteknél, amelyek külön önálló törtvonással (cum virgulis separitis) vannak ellátva. Pl. $\frac{1}{5} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{47}{60}$. — ⁶ A hármasszabállyal. — ⁷ Tehát a láncszabály nem a XVIII. század találmánya. — ⁸ Példája: 12 imperial = 31 pízai, 23 pízai = 12 génuai, 13 génuai = 12 turoneni, 11 turoneni = 12 barcelonai. Akkor 15 imperial hány barcelonai? — ⁹ Ez a rész középkori jellegű. — ¹⁰ Bolygó, változó, különféle. — ¹¹ Kiszámítja egy pár nyúl szaporodását. — ¹² Miként oldhatók meg a számolásnak csaknem összes feladatai. — ¹³ A köbgyökvonást a köbreemelés szabályának ellentétéként mondja ki és ki is számítja a gyököt, bár az arab köbgyökvonást nem ismeri. A negatív szám fogalma is felcsillan nála. Az egyik négyzetgyök mint vagyon értelmetlen, azt gondolja, hogy a számnak rögtön van értelme, ha adóssággént fogja fel.

Nemorarius Jordanus (Saxo, † 1237.) dominikánust 1222-ben Párizsban rendjének generálisává választották. Párizsban és Bolognában tartózkodott felváltva. A Szentföldről való hazatérése közben halt meg.

*Algorithmus demonstratus*¹ c. munkáját sokáig Regiomontanus művének tartották. Ismerteti a 10 számjegyet.² A középkor szokásától eltérve nemcsak ujjszámokat (digit)³ és könyökszámokat (articuli)⁴ különböztet meg, hanem a könyökszámok egész sorát: tízeseket, százásokat, ezreket, stb. A kisebb számoknak a nagyobbakból való kivonásánál előfordul a kölcsönvétel. A kettőzést és a felezést külön tanítja, ezzel több évszázadra terjedő szokásnak veti meg az alapját. Két digitusnak, *a*-nak és *b*-nek szorzata úgy keletkezik, hogy az *a* tízszereséből levonjuk a *c* tízszeresét, ahol *c* az *a* szám, amelyik *b*-t tízre egészíti ki. Tehát $a \cdot b = 10a - (10 - b)a$.⁵ További szabályok a digitusoknak articulussokkal, végül az articulussoknak egymással való szorzására vonatkoznak. A felfelé történő, u. n. tornyos osztást is bemutatja. Az osztandó alatt van az osztó, a hányados jegyei pedig az osztandó jegyei fölé írandók. A szorzást és az osztást egymás próbáinak mondja. Kiszámítja a számok négyzetét, majd négyzetgyököt von egész számokból. Tanítja háromjegyű számok köbreemelését és a köbgyökvonást. Az egész számokkal 25 oldalon végez, utánuk a törtek következnek (közönséges és hatvanas felosztásúak). Az 54-ik oldalon a „Finis”-ben 3 oldalon az aritmetikai-, geometriai- és harmonikus közepet írja le. Ismerteti a regula katta-t,⁶ illetőleg ennek 18 változatát.

Sacrobosco Johanness (John of Holywood). Oxfordban, később Párizsban tanult és élt. Itt is halt meg 1256-ban. *Tractatus de arte numerandi* c. könyvével a tanításban mutatkozó hiányokat akarta pótolni. Az algoritmus szót Albusz filozófustól származtatja. Használja a digitus és articulus szókat, ismerteti a kettőzést és a felezést, tanítja a négyzet- és a köbgyökvonást. Az osztás és a gyökvonás közé beilleszti a progressziót, ezzel újabb több évszázados szokást honosít meg. Kilenc alpműveletet különböztet meg: számlálás, összeadás, kivonás, felezés, kettőzés, szorzás, osztás, haladványok és gyökvonás.⁷ A nulla szerinte: theta, circulus, cifra vagy figura nihili.⁸ A százásokat az ezresectől ponttal választja el. Törtekkel nem számol.⁹

¹ Csak 1534-ben jelent meg Nürnbergben Petrejus nyomdászánál. A mű előszavának írója elmondja, hogy neki Regiomontanus tollából való szöveg áll rendelkezésére, amely egy Bécsben található kéziratból való másolat. —

² A tizedik jegy a nulla, cifra, circulus (kör), figura nihili (a semmi jele). — ³ Az egyesek. Tehát 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. — ⁴ A tízesek, százások, stb. Ugyanígy nevezi a számokat György mester is 1499-ben. L. Hárs János, *Hogyan számolt Magyarországi György mester 1499-ben?* Budapest, 1936. p. 12. — ⁵ Komplementer szorzás. — ⁶ Itt 6 szám közül 4 ismert, 2 pedig ismeretlen. — ⁷ Numeratio, additio, subtractio, mediatio, duplatio, multiplicatio, divisio, progressio, extractio. Ugyanezeket az alpműveleteket mutatja be Magyarországi György mester is 1499-ben megjelent könyvében. — ⁸ A zérus jelölésére György mester is ezeket az elnevezéseket használja. — ⁹ György mester is csak egészekkel számol.

Bradwardinus Tamás (de Bradwardina, 1290—1349). A oxfordi egyetemen matematikát és filozófiát tanított olyan eredmény-nyel, hogy Doctor profundis címmel tisztelték meg. Később a londoni Szent Pál bazilika kancellárja, III. Eduard király keresztapja, akit franciaországi hadjárataira is elkísér. Kétszer választották meg canterbury-i érsekké.¹ Második megválasztása után rövid idő múlva pestis-szerű járványnak esett áldozatul.

Munkái² közül 3 jelent meg nyomtatásban, a többi kéziratban forgott közkézen. A *Geometria speculativa* IV. fejezetében az oszthatatlanságról szól, azután a kezdet és a vég fogalmáról, majd a végtelen fogalmának szentel 3 egész fejezetet. Kathetikus, vagy egyszerűen végtelen a mennyiség, ha nincs vége.³ Synkathetikusan végtelen⁴ az a mennyiség, amellyel szemben létezik egy másik véges mennyiség, ennél egy nagyobb, és így tovább anélkül, hogy volna közöttük a sort bezáró utolsó.

Johannus de Muris (Jean de Meurs, 1310—1360). Egy Bécsben őrzött iratának *Abacus* c. fejezetében az Abacus szó személynévként szerepel.⁵

*Paolo Dagomari*⁶ (1281—1374) kereskedők számára írt egy almanachot *Taccuimo*⁷ címmel. Másik munkája a „Regulezza di Maestro Paolo dall Abbaco“ közismert és sok kiadást ért meg. Tulajdonképpen 52 rövidre fogott szabály. A törtek rotti, a törtvonás vergo, a számláló denominator, a nevező denominatore, az emelkedő lánctörtek rotti infilzati néven szerepelnek.

A kereskedők köreiből közkézen forgó egyéb könyvek közül fennmaradt egy a XIV. századból. A szerző elmondja, hogy fölkérték egy — a kereskedők számára szükséges — abakusz megírására. Ez a felszólítás olyan helyről jött, hogy ezt magára nézve parancsnak tekinti és alázatosan engedelmeskedik. Ennek az olasz nyelvű könyvnek megjelenési helye és ideje egyaránt bizonytalan. Inkább algebrai mű. A kamatok közül is csak olyanokkal foglalkozik, amelyekben a kamatos-kamat kiszámítása fordul elő. Az egyenleteknél az állandó neve numero, a négyzeté quadrato censo,⁸

¹ Első megválasztásakor a király nem engedte el maga mellől. — ² *Arithmetica speculativa, De proportionibus velocitatum, Geometria speculativa, Tractatus de quadratura circuli*. — ³ A filozófia „transfinit“ fogalma, aminek nincs határa. — ⁴ Az „infinít“ fogalma, amelyek közt nincs utolsó. György mester a számok ismertetésénél a végtelen fogalmát említve Brawardinusra és Boëthiusra hivatkozik. Ugyálszik, jól ismerte a számolástörténet irodalmát. Ez a hivatkozás, valamint az a körülmény, hogy könyvében nagyon sok hasonlóságot látunk Sacrobosco Tractatusához, valószínűvé teszi, hogy a Németalföldön élő mester ezeket tekintette mintaképül. A dicső pályát befutó Brawardinus a nyilván papi rendhez tartozó György mester előtt valószínűleg mint emberi ideál is tündökölt. — ⁵ Ennek nyomán később a számolótáblát Szent Abacus-tól származtatták. — ⁶ Dall Abaco di Fiorentino, a firenzei számológemester. — ⁷ Az arab *taqvim* = tabula szóból. — ⁸ Néha csak quadrato, máskor csak censo.

a köbé censo cubo.¹ A gyökök nevei: radice, radice cubo, radice di radice, radice relata. A kisebb neve meno.²

Oresme Miklós (Nicole, 1323—1382) *Algorismus proportionum* c. könyvében szerepelnek először törtkitevős hatványok. Mint a párizsi College de Navarra vezető magisztere a hallgatóság kívánsága szerint matematikát vagy grammatikát adott elő. A „rationalis“ és „irrationalis“ arányok is tőle valók.³

Gmundeni János (Johann v. Gemunden, † 1442.) A bécsi főiskola első matematikai szakelőadója. Előadásaiiban egy — a törtokról szóló, magaszerkesztette — vezérfonalat használt, amely nyomtatásban 1515-ben jelent meg Bécsben „Tractatus de Minutiis phisicis compositus Viennae Austriae per M. Joannem de Gmunden“ címen. Az ebben szereplő minuciák a hatvanados (sexagesimalis) törtek. A kör felosztásából vezeti le őket és tíz alapműveletet mutat be velük.⁴

Peurbach György (Peyerbach, Burbach.) 1423. máj. 30-án az osztrák-bajor határon levő Burbach községben született Linz közelében. Bécsben tanult, itt lett magiszter is. Nagyobb utazásokat tett, főleg Itáliában. Bécsbe 1453-ban történt visszatérése után szegényes viszonyok között élt mindaddig, míg V. László magyar király asztronomusa nem lett 1454-ben.⁵ Budán írta Vitéz János esztergomi érseknek ajánlott munkáját „Canones pro compositione et usu gnomonis pro Reverendissimo Joanne Archiepiscopo Strigon a praeclarissimo Mathematico Georgio Burbachio compositi“ címen.⁶ Az ebben leírt mérő négyzet nem azonos az Angliában már majdnem száz év óta ismert, hasonló célokra szolgáló szerkezettel. A fából vagy fémből készült négyzet egyik alsó sarkába kettős irányzékkel ellátott vonalzót forgathatólag illesztett be. A csillagot e vonalzóval irányozta be, a négyzet pontos beállítását függőönnel végezte. A négyzetnek 2 öl hosszú oldalát 1200 részre osztotta, egy-egy ilyen rész körülbelül $\frac{1}{2} \frac{m}{m}$ volt. Azt a számot, amelyik a vonalzónak a négyzet belsejébe eső hosszúságát mutatta, viszonyba állította a négyzethez rajzolható kör sugarával. Az így kapott számot a magaszerkesztette sinustáblázatból kikereste és így meghatározta a kérdéses szög nagyságát.

Peurbach később a bécsi főiskolára került, ahol tanítványai részére aritmetikát írt. Meghalt 1461. ápr. 8-án. Állítólag a bécsi Szent István-templomba temették.

¹ A negyedik hatvány neve censo di censo, az ötödik hatványé censo di cubo. Ezeket az elnevezéseket latinos alakban Pizai Leonardo és Cremonai Gerhard már előbb használták. — ² A minus szó olasz alakja. — ³ Egyéb munkái: *Tractatus de latitudine formarum*; *Tractatus proportionum*. — ⁴ Ezek a műveletek: 1—2. Egészeknek törtté alakítása és viszont. 3. Összeadás. 4. Kivonás. 5. Felezés. 6. Kettőzés. 7. Szorzás. 8. Osztás. 9. Négyzetgyökvonás. 10. Köbgyökvonás. — ⁵ Cantor, *Gesch. d. Math.* II. p. 159. — ⁶ *Quadraticum geometricum* címmel 1516-ban Nürnbergben nyomtatták. Peurbach legnevezetesebb műve azonban: *Tractatus Georgii Burbachii super Propositiones Ptolemaei de sinibus et chordis*.

Kuzai Miklós (Nicolaus Cusanus. 1401—1464). A bázeli zsinaton a pápa követe, később kardinális, Peurbach személyes ismerőse. A naptárjavítással, az egyenesek arcuficatio-jával foglalkozik. De Beryllo (a berillről) c. munkájától ered a szemüveg jelölésére használt *brille* szó.

Regiomontanus (Müller János, 1436—1476). Egyszerű molnár családból származott, 15 éves korában a bécsi főiskolán Peurbach tanítványa és munkatársa. Mesterének halála után folytatja ennek irodalmi munkásságát, többek közt a Ptolemaios-féle *Almagest* fordítását. Egyideig Itáliában él a görög nyelv alaposabb megtanulása végett, azután visszatér Bécsbe. Mátyás király hívására 1467-ben hazánkba jön. A Mátyás által 1465-ben alapított pozsonyi egyetemen négy évig tanít, majd Nürnbergbe megy, ahol csillagvizsgáló tornyot állít fel és könyvnyomdát alapít. Itt állandó letelepedésre rendezkedik be, azonban 1475-ben a naptárreform előkészítése végett IV. Sixtus pápa meghívására Rómába megy. Itt dolgozik 1476-ban bekövetkezett haláláig.

Művei közül Budán jelent meg az asztrológiai célokra készült „*Ludus Pannoniensis quem alias vocare libuit tabulas directionum*”. Sajnos, ez a kiadás sehol sincs pontosan leírva. A második kiadás 1490-ben Augsburgban jelent meg „*Opus tabularum directionum perfectionumque Anno Dei 1467 explicit feliciter*” címmel. A könyv egyik részében a szög trigonometrikus tangenseit fokenként számítja ki. A tangensek, nála numerik, mint egész számok a kör félátmérőjének előre kiszámított hosszához igazodnak. A $\text{tg } 45^\circ$ a félátmérő hossza, ami nála 100.000. Tekintettel arra, hogy a Peurbach-féle táblákban még 600.000 volt a félátmérő, ez az első tizes számrendszerben kiszámított táblázat. Regiomontanus a tizes rendszer bevezetését tudatosan végezte, mert maga mondja, hogy a sinus totust 100.000-nek kell venni, akkor könnyebb a számítás.

A trevizói aritmetika 1478-ból ismeretlen szerzőtől származó nyomtatott irat: a számolás szabályainak fiatal kereskedők felkérésére készült összeállítása. A szorzásnak 5 módját, a gályamódon való osztást,¹ a keverés-szabályt és a naptárszámítást ismerteti. A futárfeladat és a kutyától úzótt nyúl példája is szerepel.

1482-ben jelent meg Babenbergben (Bamberg) *Wagner Ulrik* nürnbergi számológépmester aritmetikája. A legrégebbi nyomtatványok egyike, ezért a nyomtatás történetében sűrűn szerepel. Petzensteiner Henrik nyomtatta; 9 pergamentszeletből áll.

1483-ban ugyancsak Petzensteiner nyomdájában készült egy másik könyv, amelyet *Babenbergi számológépkönyv* néven ismer az irodalom.

¹ Az osztásnál minden jegyet áthúz, amelyik szerepét már betöltötte. Az osztót a hányados mindegyik jegyének kiszámításánál újra az osztandó alá írja. Így olyan alakú az egész számcsoporthoz, mint valami mélyjárátú hajó. Megjegyzendő, hogy az osztásnak ezt a módját használja és tanítja a Debreceni Aritmetika is.

Chuquet Miklós lioni orvos 1484-ben adja ki „Tripartity en la science des nombres“ címen számológönyvét. Bevezetésül a 10 hatványainak megnevezésére új szókat alkot a *millió* szó mintájára. Ezek: billió, trillió, quadrillió stb. egészen a nonnillióig. A nagyobb szám kivonásánál szükséges *kölcsönvétel* szó tőle származik. A tört számlálója numerateur, nevezője denominateur. A törtet egyszerűsíteni: abbrevier. Az aritmetikai- és geometriai sor összekapcsolásával közel jár a logaritmus fogalmához.

Widmann János 1485-ben a bécsi egyetem magisztere. Munkája: „Behende und hubsche Rechnung auf allen Kauffmannschafft“ 1489-ben Lipcsében jelent meg, azután még 3 kiadásban forgott a kereskedők köreiben. A kivonásnál az olasz váltást használja, ha a kivonandó a nagyobb. Az egyszeregy-táblát négyzet- és háromszögalakban is bemutatja. Szorzása és osztása a babenbergi számológönyvre emlékeztet. Tanítja a kilences- és a hetespróbát. A gyökvonásnál az irracionális számoknak csak az egész számú részét számítja ki. Az összetett arányosság tárgyalásánál egy régi római íróra hivatkozik: Julius Frontinusra. A plusz és a mínusz jelek itt fordulnak először elő nyomtatásban. A láncszabályt Pizai Leonardo szellemében tanítja. A vegyes másodfokú egyenlet megoldását is tanítja, bár kissé zavarosan.

1490-ben Lipcsében adta ki Lotter nyomdász az „Algorithmus linealis“-t. Ebben fordul elő a később sokszor használt *tollet* szó, amely a tavoletta, vagy toleta olasz szónak velencei tájszólásos alakja.¹ Tanítja a számlálást, az összeadást (meg nem nevezett számokkal), a kivonást, a szorzást öt módon, az osztást, az aritmetikai- és a geometriai sort, a törtek összeadását és kivonását (közös nevező nélkül), a törtek szorzását (törtvonást nem használ), a törteknek egészekkel való osztását, a kettőzést, a felezést és a hármaszabályt. A tára, vagyis a csomagolás súlya itt mint *mínusz* szerepel. Ismerteti a pénzek átszámítási módját, az árszámítást, a nyereség-veszteségszámítást, az árvetéseket, a pénzek visszavezetését kisebbértékű pénzekre.² A 19—20—21. fejezetek az arany-ezüstszámításnál előforduló szorzásokat tartalmazzák táblázatok alakjában.

Paciuolo Lukács (1445—1514) barátságban állott Leonardo da Vincivel. Kiszámította neki, mennyi ércre van szüksége egy lovaszoborhoz. Leonardo serkentette munkára és buzdította őt egy minden számtani ismeretet magába foglaló nagy könyv megírására, amit Paciuolo 1494-ben Velencében adott ki „Summa de Arithmetica Geometria Proportioni et Proportionalita“ címen.

A könyv első négy része aritmetikát és algebrát tartalmaz, ötödik része pedig geometriát. A szorzást 8 módon tanítja, az osztást „lefelé“ végezi³, bemutatja az osztást tényezőkre bontással.

¹ E könyv a német—olasz kereskedelmi kapcsolatok hatása alatt jött létre.
— ² A pénzek átszámítása nagyon komoly számtani feladat volt. Egyrészt a pénzfajták sokfélesége miatt, másrészt azért, mert a váltószámok nem tízes rendszerbeliek. — ³ A hányados nála proveniens, a számláló nominator, a nevező denominator. A lefelé való osztás egészen új.

A felezést és a kettőzést nem említi önálló műveletként.¹ Itt fordulnak elő először valószínűségszámítási feladatok. Geometriai feladatokat algebrailag old meg² és ezzel az algebra és a geometria összefüggését tudatossá teszi. Megoldja a vegyes másodfokú egyenletet is, a harmadfokú egyenlet megoldását lehetetlennek tartja. Hármasszabály, regula falsi, társaság-szabály, kamat-, betét- és kölcsöntörlesztések számítása bőséges megbeszélés tárgyai. A IX. fejezetben behatóan tárgyalja a kettős könyvelést. A velencei kereskedők által használt könyvelési módot ismerteti. Ez a legrégebb ismert könyvviteli munka.³ Sokan a könyvelés feltalálójának Paciulot tartják.⁴ Luca Paciulo összegyűjtötte a korabeli számolási ismereteket és könyvvezetésből is azt írta le, amit a gyakorlatban látott és eltanult. Mint rendházának gazdasági vezetője, gyakorlatilag alkalmazta a tengeri kereskedelemnél szokásos eljárásokat. Éppenúgy, mint Pízai Leonardo sem maga találta ki az általa leírt számtani ismereteket, hanem egy, számunkra idegen világnak (az arabok aritmetikai ismereteinek) a kapuját tárta fel. A földközi-tengeri medencében élő, sok tanult és áruval foglalkozó kereskedő szakember évszázadok alatt lassan, kemény munkával jutott a számolási eljárásoknak, így a könyvelésnek is helyes útjára. Aki ismeri a kereskedői szellemet, aki tudja, hogy mekkora erőfeszítésre készült a verseny (a jobb, vagy legalább egyenrangú árunak olcsóbban és gyorsabban a fogyasztás helyére való szállítása), aki látta már, hogy egy kereskedelmi-, vagy ipartelepen az emberek légioja milyen megfeszített munkával fáradozik valamíly eljárás gyorsításán és egyszerűsítésén, az természetesnek találja, hogy ezt a munkát siker koronázza. A hatalmas gályán a kikötőbe érkezett nagyszámú láda, hordó, bála és egyéb csomag a szárazföldnek különböző pontjai felé irányult, mindegyikről fel kellett jegyezni, hogy mikor indult, milyen súlyú, csomagolású és értékű. Az árukönyv vezetésének szükségessége tehát nyomban felmerült. Fizetésnél pedig a pénztárkönyv vált szükségessé. Egyébként a régi Rómában is már jól kifejlődött államszámvitelt találunk.⁵ Az áru szállítása nem késleltetett az irodai munkák lassúsága miatt, tehát az áru átrakásával egyidőben a könyvekbe való bevezetésnek is meg kellett történnie.

Paciulo az utókor számára megbecsülhetetlen értékű munkásságot végzett. Ezeket az ismereteket a papíron való rögzítéssel hozzáférhetővé tette az utóknak és ezzel megvetette e tudomány fejlődésének az alapjait.

Sanchez Ciruelo Péter előbb Salamancában, majd tíz évig Párizsban tanult matematikát. 1510-ben az alcalai egyetem tanára.

¹ Nem említi őket, de használatukat sem kifogásolja. Az első, aki használatuk ellen szót emel, Gemma Frisius. — ² A plusz nála plu, piu, vagy p; a mínusz nála menu, vagy m. Az ismert szám no, az ismeretlen co (cosa), a négyzet ce (censo), a négyzetgyök jele R, a köbgyöké R3. — ³ A könyvvitelről szóló rész magyar fordításban is megjelent. *Szojka Gyula, Fra Luca Paciulo és műve a könyvvitelről.* Debrecen. 1894. — ⁴ Mi nem osztjuk ezt a felfogást. — ⁵ *Schack Béla—Vince Frigyes, A kereskedelmi oktatásügy fejlődése és mai állapota Magyarországon.* Budapest, 1930. p. 18.

1502-ben, más források szerint 1495-ben, adta ki Brawardinus angol matematikus *Arithmetica Speculativáját*.¹ Az ő elnevezése szerint $10^6 = \text{cuentus}$, $12^{12} = \text{millon}$. György mester is használja ezeket a szavakat és hivatkozik Brawardinusra is. Ebből arra következtetett a György mester könyvét önállóság szempontjából vizsgáló Heller Ágost, hogy Györgynek ismernie kellett Ciruelót.

1499. április 4-én fejezte be 20 oldalra terjedő könyvét *Magyarországi György mester*. Hollandiában adta ki „*Arithmeticae summa tripartita Magistri Georgii de Hungaria*” címmel. E könyv — mint címe is mutatja — három részre oszlik.

I. Rész: az indus-arab jegyekkel való számolás. (Csak egész számokkal.)

Kilenc alapműveletet ír le: számlálás, összeadás, kivonás, kettőzés, felezés, szorzás, osztás, haladványok, gyökvonás. Ismer-teti az indus-arab számjegyeket.² Az egyesek a digitusok, a tizedesek az articulások, a többiek az összetett számok.³ A számlálásnál jobbról balfelé kell haladni arab-héber módra.⁴ A $10^6 = \text{cuentus}$, $10^9 = \text{milon}$, $10^{12} = \text{summa}$, $10^{15} = \text{draga}$. A kivonásnál, ha a kivonandó nagyobb, elvégzi a váltást. A szorzásnál hat szorzási szabályt ír le.⁵ A fölfelé menő, ú. n. tornyos szorzást is leírja. Az osztásnál a hányados az osztandó fölé irandó. Az aritmetikai sorban a természetes számsor tagjainak, a geometriai sorban a 2 és a 3 quotiensű sorok összegezésének szabályát mondja el. A négyzetgyökvonást a kétszeri, a köbgyökvonást a háromszori szorzás ellentett műveleteként írja le.

II. Rész: a számok vetéséről szól.

A vetéssel való számolás már nem a függőleges, hanem víz-szintes vonalozású abakuszon történt. Akkor ez még új módszer volt és így György mester egészen modern számoló a maga korá-ban. A bevezetésben említett — a könyv megírására serkentő — jámbor baráti kérelem tehát komoly tudósnek szólt és igaznak látszik. Ebben a részben is kizárólag egész számokkal számol és öt alapműveletet ír le: számlálást, összeadást, kivonást, szorzást és osztást.

¹ Másik munkáját *Arithmeticae practicae seu Algorismi Tractatus* cím-mel Párizsban 1505-ben nyomtatták. — ² A tizedik jegy a nulla, a theta, a kör, a cifra, vagy a figura nihili. — ³ Numeri compositi. — ⁴ Szerinte ezek voltak az indus-arab számolás föltalálói. — ⁵ Ezek: a) Egyest szorzunk egyessel. A kisebb jegy tízzereséből ki kell vonni a kisebb jegy annyszorosát, amennyi a nagyobb jegyet tízre egészíti ki. Ez a komplementer szorzás: $10a - a(10 - b) = a \cdot b$. b) Egyest szorzunk tízessel. Szorozni kell az egyest a tizes értékes jegyével. Ha a szorzás egyest ad, akkor tizes lesz a szorzat; ha tizedet ad, akkor százás lesz a szorzat. c) Egyest szorzunk összetett számmal. Meg kell szorozni az egyessel az összetett szám mindkét részét. d) Tizedet szorzunk tízessel. Szorozni kell a tizedes értékes jegyeit egymással. Ha a szor-zás eredménye egyes, akkor a szorzat százás lesz; ha a szorzás eredménye tizes, akkor a szorzat ezres lesz. e) Tizedet szorzunk összetett számmal. Szorozni kell a tizes értékes jegyével az összetett szám mindkét részét. f) Ösz-szetett számot szorzunk összetett számmal. Az összetett szám mindkét részét szorozni kell az összetett szám mindkét részével.

A könyv két első részében nincsenek példák.

III. Rész: 15 feladatot tartalmaz, a hármasszabály, az arányos osztás, a társaságsszabály, az érmék átszámítása, az elsőfokú egyenletekkel megoldható feladatok és a köbtartalomszámítás köréből.¹

Az alapl műveleteknek e korban történő leírása általában kettős. Az írók kénytelenek voltak az arabos számolással párhuzamosan a vonalmenti számolást is bemutatni. A jegyekkel történő arab számolás még nem diadalmaskodott, sőt a vonalmenti számolás hívei (az abacisták) igen tekintélyes táborot képviseltek; aminek oka az írás ismeretének hiányában keresendő. A számot le lehetett írni jegyekkel, vagy a vonalakra rajzolni kis karikákkal. (Ez utóbbi számírás a mai hangjegyírással azonos módon történt.) Azért mondja az író: „Írd le a számot jegyekkel.“ Ma ez bőbeszédűségnek látszik, pedig nem az, mert ezzel bejelenti, hogy indus-arab módon fog számolni.

György mester nemzetiségének eldöntésére ő maga szolgáltat bizonyítékot, mert könyvének címében magyarnak vallja magát. Később említi az olaszok és a *magyarok* aranysszabályát. Itt két eset lehet. Vagy tényleg ilyen néven voltak ismertek ezek a szabályok, akkor a magyarságnak számolásbeli gyakorlottsága mellett bizonyítanak. Vagy nemzetének jóhírért akarta gyarapítani a mester a *magyar* szó betoldásával, akkor az ő magyar voltát és magyar érzését bizonyítják.

Úgy György mester könyvének, mint Regiomontanus „Ludus Pannoniensis“-ének a magyarsággal való kapcsolata kétségtelen: címükben viselik hazánkhoz való tartozásukat.

Stromer Henrik „Algorithmus linealis“ c. jó latinsággal írt munkája 1520-ban Bécsben jelent meg. A vonalon való számolás alapos és kimerítő magyarázatát adja. A Numeratio c. fejezetben megmagyarázza, hogy egy-egy számolópénz, amelyet valamelyik vonalra helyeztünk, egy egységet ér: és pedig annál magasabb egységet, minél magasabban van a vonal. A vonalközbe tett számolópénz félannyit ér, mintha a felette levő vonalon lenne; de ötször annyit, mintha az alatta levő vonalon foglalna helyet. Ugyanitt írja le az *eleválás* és a *rezolválás* műveletét is. Az eleválás egy számnak a legkevesebb számolópénzzel való kirakását jelenti; ha u. i. lehetséges a számolópénzeknek egy magasabb helyre való összevonása, vagy egyesítése, akkor ezt az összevo-

¹ György mester aritmetikájának — ennek a gótbetűs ősnymtatványának — egy példánya a Nemzeti Múzeum Széchenyi Könyvtárában App. 1561. sz. alatt található. *Apponyi Sándor gróf, Heller Ágost, Szily Kálmán, Szabó Károly* ismertetésein kívül tartalmi szempontból behatóbban foglalkozott vele *Hajnóczy Iván* a *Kereskedelmi Szakoktatás* XXXI. évfolyamában (p. 282.). *Schack Béla—Vincze Frigyes*, A *kereskedelmi oktatásügy fejlődése* (p. 47.) rövid ismertetést ad róla. *Pintér Jenő* *Magyar irodalomtörténete* is megemlíti pár sorban (I. p. 706.). A *Kereskedelmi Szakoktatás* 1935—36. évf. 7. számában bővebben ismerteti és a könyv egész szövegét magyarra fordítja e sorok írója. (Különlenyomatban is megjelent.)

nást végre kell hajtani. Az eleválás tehát tulajdonképpen összevonás. A rezolválás magasabbrendű egységeknek alacsonyabbra való felváltása; amikor is a számok kirakása végett nagyobb mennyiségű számolópénzre van szükség lefelé haladás közben. Az eleválás és a rezolválás közös neve: redukálás, vagy redukció. Ezek az eljárások az összeadásnál és a kivonásnál bőséges alkalmazásra találnak. A kettőzés (duplázás) úgy történik, hogy a vonalon levő számolópénzek számát megduplázzuk, a vonalközben levőket pedig egyszerűen feltoljuk a felettük levő vonalra. A felezést ennek ellentétéként úgy végezzük, hogy a vonalon levő számolópénzek felét elvesszük a vonalról és félretesszük. A vonalközben levő számolópénz felezését úgy kell elvégezni, hogy a számolópénzt helyéről elvesszük, helyette kettőt teszünk az alatta levő vonalra és egyet az alsó vonalközbe. A szorzást a legalsó vonalon kezdi és soronként szoroz egyidejű eleválással. Az osztásnál felülről lefelé halad egyidejű rezolválással. A legalsó vonalra érve befejeződik az osztás. A hányados törtrészének a maradék lesz a számlálója, az osztó pedig a nevezője. Az aritmetikai sort és a hármas-szabályt is ismerteti.

Schreiber (Grammateus) Henrik. Krakóban tanult, később a bécsi egyetemen tanított. 1514-ben írta „Algorismus proportionum“ c. munkáját. 1523-ban Erfurtban tette közzé „Rechenbuch in deutscher Sprache“ c. Paciuló-ra nagyon emlékeztető könyvét. Ennek algebrai részében a + és — jelek használata rendszeres. Könyvelést német nyelven először Grammateus tanított. Használta a *zornal* szót.¹ Kapsel = Kaps, amiben a készpénzt tartották. Ebből ered a Kapselbuch, később a kasszakönyv elnevezés.

Rudolff Kristóf 1525-ben Coss-t, 1526-ban Rechenbuch-ot, 1530-ban példagyűjteményt ad ki. Számolókönyvében a 10-zel, 100-zal, 1000-rel való osztásnál annyi jegyet vág le kis vesszővel, ahány zérus van az osztóban. A gyökjel nála $\sqrt{\quad}$. Ismerteti a láncszabályt és ennek egyszerűsítését.

Scipione del Ferro 30 évig tanított a bolognai egyetemen. 1526-ban bekövetkezett halála után utóda és veje Annibalo della Nave örökölte iratait, amelyek az $x^3 + ax = b$ alakú harmadfokú egyenletek megoldását tartalmazták. Az iratokba betekintést senkinek sem engedtek, később azok el is tűntek.

Lefevre Jakab (Faber Stapulensis) kiadta Nemorarius Arithmeticáját, Sacrobosco Sphaera-ját (1507), Kuzai Miklós munkáit (1514), Eulides műveit (1516).

Apianus Péter (1495—1552) több egyetemen tanított. 1541-ben V. Károly császár nemesi rangra emelte egy neki ajánlott csillagászati könyvéért, egyuttal ő viselte a kiadás költségeit s mindezen felül még 3000 aranyforintot is ajándékozott a tudósnak. Apianus 1532-ben adta ki „Ein neue und wolgegründt underweisung aller

¹ Zornal (giornale alakban is) a mai egyesített *napló*; pénztárkönyv és hiteljegyzék (Prima Nota) egybefoglalva.

kauffmanns Rechnung in dreien Büchern“ címmel számolókönyvét, amelyben a 9-es próbán kívül a 6-os, 7-es, és 8-as próba is előfordul. Főleg az ellentett műveleteket használja próbául. Köbgyökvonása világos. Az olaszoknál már félszázad óta használt lefelé menő osztást átvette és alkalmazta. A tolletszámítást is bemutatja.

Recorde Róbert (1510—1558) VI. Eduárd angol király házi-orvosa. Nagy bevételei dacára eladósodott és az adósok börtönében érte utol a halál. „The Grounde of Artes“ c. 1540-ben megjelent könyvében angol pénzekkel és mértékekkel számol, ismerteti az aranyszabályt, használja a + és a — jelt. 1556-ban jelent meg „The wethstone of witte“ c. munkája, ebben már az egyenlőség = jele is szerepel.

Riese Ádám (1492—1559) a leghíresebb német számológépmester. A Lichtenfels melletti Staffelsteinben született. 1522-ben erfurti, 1525-ben annabergi számológépmester. 1528-ban az annabergi bányaművek könyvelési hivatalában dolgozik.

Első könyve „Rechnung auf der Linie“ (1518) a vonalon való számolásról szól. Második könyve „Rechenbuch auf der Linie und Feder“ (1522) erfurti számológépmester korából való. Harmadik és legismertebb munkája „Rechnung nach der Lenge auf den Linichen und Feder. Darzu forteil und behendigkeit durch die Proportiones Practica genannt mit grüntlichen unterricht des Visierens. Durch Adam Riesen im 1550 Jar.“¹ Ezek a könyvek nem tartalmukkal, hanem metodikájukkal válnak ki: Riese kiváló tanítógépmester. A konkrétból és az egyszerűből indul ki, onnan halad az elvont és a bonyolultabb felé. A számológép-pénzekkel való számolásról megy át a számjegyekkel való számolásra. Az alpműveleteket, különféle szorzási és osztási módokat, a törtek egyszerűsítését, regula falsit, бүвүс négyzeteket, és sok kedves feladatot tanít nagyon alaposan, jó módszerrel. A tanultak begyakorlását az olvasó feladatává teszi. Ugyanazt az anyagot új meg új alakban öt-hatszor megismétli. Valóságos számológépmester lett bárkiből, aki Riese könyvét alaposan áttanulmányozta.

1533-ban jelent meg Annabergben „Ein gerechnet Büchlein auff den Schaffel Eimer und Pfundgewicht“ c. könyve, az árak számítására vonatkozó 116 táblázattal. Ebben van a híres annabergi *kenyér-szabály*, amely a félgarasos és félpfenniges kenyér súlyát adja meg, ha a rozs ára 20—84 egység közt változik.

Van még egy kéziratban fennmaradt Coss-a is. (Coss = algebra.)

Stifel Mihály (1486—1567). Előbb ágostonrendi barát, később a reformáció vándorprédikátora Ausztriában, végül a Wittenberg melletti Holzdorf község lelképásztora. A matematika iránt fogékony lelkére nagy hatással volt Rudolff Coss könyve.

1544-ben adta ki „Arithmetica integra“ c. munkáját Nürnbergben Melancthon Fülöp előszavával. Melanctonnak a matematikai

¹ „Anno 1550 Adam Riese seines Alters im LVIII“: a cím körirata.

oktatás fejlesztése körül kifejtett tevékenysége főleg arra irányult, hogy a számolás római jegyek helyett indus-arab számjegyekkel történjék. E műhöz írt előszavával a matematikai tudományok értékét kívánta emelni.

Az *Arithmetica integra* három részre oszlik.

Az 1. könyv a racionális számokkal foglalkozik. Stifel itt az aritmetikai és a geometriai sort összekapcsolva sokkal közelebb jut a logaritmus fogalmához, mint Chuquet, amennyiben e sorokat a 0-tól balra is kiterjeszti:

$$-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$$

$$\frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 2, 4, 8$$

és azt mondja, hogy e számok csodás tulajdonságairól egész könyvet lehetne írni. Hatalmas lépést tett a gyök fogalmának kiterjesztése terén. Az általa e célra összeállított táblázat a mai binomiális együtthatókat tartalmazza.¹ Érdekes, az összetett számok osztói számának meghatározására vonatkozó szabályokat is ad. Például: az n törzsszámból álló szorzat (egész szám) osztóinak a száma $1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{n-1}$, ahol az 1-et is az osztók közé számítjuk, magát a szorzatot azonban nem. Bűvös négyzeteket is szerkeszt.²

A 2. könyv az irracionális számokkal foglalkozik. Bár euklidesi alapon az irracionális számokat Stifel sem tartja még tényleges számoknak és irracionális számai még mindig csak bizonyos gyök-vonásokkal származnak, de azért nála szerepel először hangsúlyozva az a lényeges és az irracionalitást mint számszerűséget jellemző körülmény, hogy a számok rendjében bármely irracionális számnak épenúgy meg van az egyértelműleg határozott helye, mint a racionális számoknak. (V. ö. A. Pringsheim, *Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften*. I. 1. [1898—1904] 50—51 old.)

A 3. könyv algebrát tartalmaz. Ennek bevezetésében elmondja Stifel, hogy az algebrát a szabályok halmozása teszi nehezzé és bonyolulttá.³ Ezért a régebben használt nyolc egyenletforma helyett egyetlenegy alkalmaz: az ismeretlen legmagasabb pozitív kitevős hatványa egyedül áll az egyenlet egyik oldalán, a többi tag pedig az egyenlet másik oldalán foglal helyet. Egy ízben az egyenletet nullára redukálja. Szerinte a negatív szám < 0 .

1545-ben adja ki Stifel másik munkáját „*Deutsche Arithmetica*” címmel. Ennek első részében a vonalmenti számolást teljes egészében tanítja, tehát a harmadik- és negyedik gyök kivonását is. A könyv második része Coss. Itt olyan feladatok is előfordulnak,

¹ $(10 + 2)^4 = 10^4 + 4 \cdot 10^3 \cdot 2 + 6 \cdot 10^2 \cdot 2^2 + 4 \cdot 10 \cdot 2^3 + 2^4$. A Pascal-féle háromszögnek ez az első kimutatható szereplése Európában. Kínában már egy 1303-ból való iratban megtalálható és pedig teljesen a ma használt formájában. — ² Bűvös négyzeteket szerkesztettek már a régi indus, kínai, arab, bizánci matematikusok. A németeknél először Riese Ádám foglalkozott velük. Stifel követte Riese példáját. — ³ „Vexatio populi.”

amelyeknek megfejtése vegyes másodfokú egyenletek megoldását kívánja.

Stifel 1553-ban a Rudolff-féle Coss új kiadásával ajándékozta meg a tudományt. Ebből a művéből maradt ránk a ma is használatos gyök jel. Algebrai kifejezésekből való gyökkvonásoknál alkalmazza a már említett binomiális együtthatókat. Egy függelékben pedig a számmisztikával rokon „szószámolásról“ is felvilágosítást ad. Dániel próféta Apokalipszisének aritmetikailag úgy akarta megfejtteni, hogy az abc betűinek számbeli értékét tulajdonított és így a Szentírás homályos részeit érthetővé kívánta tenni.¹

Stifel műveit a külföld matematikusai gyorsan megismerték és így a német algebra (az olasszal együtt) irányító befolyást gyakorolt és serkentően hatott a tudomány további fejlődésére.

Cardano Jeromos (Hieronimo Cardano, 1501—1576) Páviában tanult matematikát, 1523-ban orvosdoktor Páduában, de csak 12 év múlva sikerül fölvetetnie magát az orvosok egyesületébe. Matematikai, orvosi és filozófiai irataival hírnevet szerzett magának. Dániába és Angliába hívták, később Francia- és Németországban tartózkodott, mindenütt gyarapítva hírnevét. A bolognai egyetemen 1562—1570 közt tanított. Adósságai miatt fogságba került. Élete vége felé Rómában tartózkodott egészen 1576 szeptember 21-én bekövetkezett haláláig.

Művei közül nevezetesebbek :

Practica Arithmeticae et mensurandi generalis (1539) Paciulo Summájára emlékeztető munka, amelyben a 200 évvel később „pétervári feladat“ néven ismertté vált valószínűségszámítási feladatot is megoldja.²

Artis magna seu de regulis algebraicis liber unus (1545, Nürnberg). Ebben a Scipione del Ferro és Tartaglia³ által megoldott harmadfokú egyenletek megoldásán kívül más harmadfokú egyenletek megoldását is adja. Itt szerepel először a harmadfokú egyenletnek mind a három gyöke; eddig u. i. kettőnél több gyököt nem ismertek. Cardano látta meg a négyzetes tag együtthatói és a gyökök összege közt fennálló összefüggést.⁴ Ebben a munkában szerepelnek először Európában az egyenleteknek a *megközelítés módszerével* való megoldásai. Harmadfokú ismeretlen nem tartalmazó negyedfokú egyenleteket is megold. Nem riad vissza a negatív számból való gyökkvonástól. Állítja, hogyha egy nullára redukált n -edfokú egyenletben a tagoknak csak egy jelvál-

¹ E téren követői is akadtak. A logaritmus elterjesztése körül hervadhatatlan érdemeket szerzett zseniális Napier hasonló célzattal egész könyvet írt. Az ugyancsak kiváló Faulhaber János sok időt vesztegetett a szószámolásra és az ebből kerekedett vitákra. — ² Egy szegény és egy gazdag egyenlő betéttel játszanak. A szegény nyerése esetében a játékot másnap kettőzött betéttel folytatják, stb. A gazdag nyerése esetében a játékot azonnal befejezik. Mikor fejeződik be a játék? — ³ Lásd alább. — ⁴ A gyökök egyenlősége esetében is.

tása fordul elő, mindig egy és csak egy pozitív gyök létezik; a kétszeri jelváltás több pozitív gyöknek, vagy csupa képzetes gyöknek az ismertetőjele függetlenül attól, hogy az egyenlet tagjainak száma teljes, vagy sem.

Regula Aliza c. munkájában kimondja: ha az egyenlet állandó tagja nem törzsszám, akkor könnyű az egyenletnek egy, vagy akár több gyökét is megtalálni; de ha törzsszám, akkor nagyon nehéz. Tehát fölismerte, hogy az állandó tag (előjelétől eltekintve) a gyökök szorzata.

De ludo areae c. hátrahagyott könyvében kimondja a később „nagy számok törvénye“ néven ismert valószínűségszámítási szabályt.

Tartaglia Miklós (Nicolo). Gyermekkorában, Bresciának a franciák által 1512-ben történt bevételekor, súlyosan megsebesült. Az arcán levő vágás rosszul forrott be, fogai mozogtak és dadogó beszédű lett. Társai ezért a dadogó névvel illették. Ezt a nevet átvette és családi névül használta. Velencében, Bresciában, aztán újra Velencében fejtett ki tanítói munkásságot 1557. dec. 13-án bekövetkezett haláláig.

„Quesiti et invenzioni diverse“ c. munkája 1546-ban jelent meg. A harmadfokú egyenletről azt írja, amit Cardano az *Ars Magna*-ban. Ismerteti az iránytűt és válaszol Ferrari támadásaira.

Főműve „General Trattato di numeri et misure“ (1556—1560) a számolásnak és a geometriának kiváló tankönyve, amelyben szellemesen tárgyal bizonyos sorokat, kombinatorikát ad és néhány függvény szélső értékét számítja ki. Az algebrai részben másodfokúnál magasabbfokú egyenletek nem szerepelnek.

Ferrari Luigi (Lodovico, † 1565). Cardano tanítványa. Ő állotta a harcot Tartagliával mestere nevében és hosszú vitákat folytatott a harmadfokú egyenlet megoldásáról.¹ 1548. aug. 10-én volt Milanóban Ferrari és Tartaglia nyilvános vitája, amely éles személyeskedéssé fajult. E vita leírása Tartagliától maradt ránk. Ő csak fivérével ment Milanóba, Ferrari sok barátjával. Tartaglia beszédére Ferrari hosszasan válaszolt. Többek közt szemére vetette Tartagliának, hogy a megoldás nem tőle való, mert azt Scipione del Ferro már ismerte és Tartagliának módjában volt az iratokba tekinteni, Tartaglia másnap kerülőúton Bresciába ment és csak 3 hónap múlva tért vissza Velencébe. Tartaglia barátai határozott cáfolatot vártak Ferrari vádjaira, ez azonban elmaradt; ehelyett Tartaglia igen csavaros választ adott. A vita nem hozta

¹ Tartaglia a harmadfokú egyenlet megoldásának felfedezését magáénak vallja. Cardano többszöri kérésére 1539-ben beavatta Cardanot a megoldás módjának titkaiba, de esküvel fogadtatta meg vele, hogy nem hozza nyilvánosságra. Cardano ennek ellenére publikálta. Tartaglia ezért szőszegéssel vádolta és azzal, hogy a hírnévre vágyó Cardano ebben — a matematikában oly fontos kérdésben — nevét akarta szerepeltetni. Cardano elismerte, hogy a felfedezés érdeme Tartagliáé, de mivel ő a tételt bebizonyította és másfajta feladatokra is alkalmazta, jogában állott a megoldás módjának közzététele.

meg a kívánt eredményt, mindegyik fél megmaradt álláspontján; a harcoló felek barátai pedig, akik hivatta lettek volna a kérdés eldöntésére, mély hallgatásba merültek.

Ferrari 1549—1556 közt a földmérésnek egyik vezetője Milánóban. Később betegsége megakadályozta a foglalkozásával járó lovaglásban, így állását kénytelen volt elhagyni. Bolognába vonult vissza. Itt működött élete végéig mint kiváló tanító.

2. Gemma Frisius aritmetikája.

A Debreceni Aritmetika ismeretlen szerzője könyvének címében azt írja, hogy Gemma Frisius számvetéséből fordította magyar nyelvre. Meg kell tehát ismerkednünk ezzel a XVI. században közkezdveltté vált, 60-nál több kiadást megért, nagyhírű latinnyelvű könyvvvel és alaposabb vizsgálat alá kell vennünk.

Gemma Frisius Reinerus 1508. dec. 8-án született Németalföldön, a keletfrizlandi Dockumban. Innen kapta a Frisius nevet.¹ Matematikát és orvostudományt tanult előbb Groningában, majd Louvainben.² A XVI. század negyvenes éveiben a louvaini egyetem matematika-tanára. 1553-ban ezt az állását egyetemének orvos-professzori tanszékével cserélte fel. Az V. Károly császárnál nagy kegyben álló alacsony termetű Gemma Frisiusnak legjobb barátja volt a magas termetű Triverio Jeremiás. A gyakran együtt sétáló, nem éppen összeillő párt a „louvaini orvosok páratlan párja”-nak nevezték.³ A Gemma név, amely drágakövet, de egyúttal rügyet is jelent, sok szójátékra adott alkalmat.⁴ 1555. máj. 25-én halt meg, némelyek szerint pestisben.⁵

Gemma Frisius tudományos hírnevet szerzett a térképészet számára értékes munkájával és találmányaival. Ezek: Földgömbtana (1530.), a földrajzi helyeknek órával való meghatározása (az u. n. csillagászati gyűrű), a földgömbök sztereografikus vetületének készítése és a háromszögelési módszer.⁶

Nevezetesebb munkái:

Libellus de locorum describendorum ratione, (Antverpiae, 1533.)⁷

¹ Eredeti neve „van den Steen” volt. A „van den” a nemességre utal, a Steen pedig követ jelent. Cantor, *Geschichte der Mathematik*. I. p. 410. és II. p. 377—394. — ² *Allgemeines Gelehrten Lexicon* herausgeben von Christian Gottlieb Jöcher Leipzig. 1750. II. p. 914. Louvain, vagy Löwen. — ³ U. o.: „Lovaniensium medicorum par impar.” — ⁴ Lásd: *Arithmeticae practicae methodus facilis per Gemmam Frisium*. Antverpiae, 1540. Bevezető- és befejező versek. Továbbá Cantor, *Gesch. d. Math.* II. p. 379. — ⁵ *Allg. Gelehrten Lex.* Leipzig, 1750. II. p. 914. — ⁶ *Der grosse Brockhaus*. VII. p. 187. — ⁷ Cantor: *Gesch. d. Math.* II. p. 379.

Charta, id est totius orbis descriptio. (Louvain, 1540.)¹

De principiis astronomiae et cosmographiae ac usu globi a se editi. (Paris, 1547.)

De ratione astronomico. (Antverpiae, 1545.)

De usu Annuli astronomici. (Antverpiae, 1548.)

De astrolabio catholico liber. (Antverpiae, 1556.)

Gemma Frisius e műveiben közzétett, gyakorlati szempontból fontos tanításaival a németalföldi földrajzi iskola élére került. Az ő vezetésével és útmutatásával nőtt ki magát tanítványa — Gerhard Mercator — ennek az iskolának legkiválóbb képviselőjévé.²

Gemma Frisiusnak a tudósok körében jól ismert nevét igazán népszerűvé és általánosan ismertté az 1540-ben „Arithmeticae practicae methodus facilis per Gemmam Frisium medicum ac mathematicum in quatuor partes divisae” címen Antwerpenben megjelent munkája teszi. A latin tannyelvű iskolákban rövidesen ugyanolyan kedvelt tankönyv lesz, mint Riese Ádám számtankönyve a németnyelvű számolóiskolákban.³ Gemmának ez a könyve a matematikai alapvetés, a középfokú oktatás és a felsőbb számvetés területén korszakot nyitó standard munka. Egy évszázadon át belőle tanulják a számolást a latin iskolák tanulói, nemcsak a mai Hollandia és Belgium területén, hanem Német- és Franciaországban is. Nagy népszerűségét az 1540-től 1614-ig sajtó alá rendezett számos kiadás⁴, továbbá e könyveknek a mai napig megmaradt nagy száma bizonyítja.⁵

„A Gemma könyve” a XVI—XVII. században fogalommal lett és vitás kérdések elbírálásánál éppúgy hivatkoztak rá, mint nálunk Maróthira.

A számolás műveleteinek elvégzése tekintetében korának színvonalán áll, több vonatkozásban úttörő jelentőségű. Könnyű stílus, tömörsége, jó példái és áttekinthetősége elősegítették gyors terjedését. Egészen modern könyv volt, ezért használata rövidesen divattá vált.

Gemma az első az alapműveletek fogalmának meghatározásában,⁶ továbbá a többjegyű számoknak háromjegyű csoportokra való felosztásában.⁷ (Az elválasztásra függőleges vonalkát használt.)

¹ Gemma munkáinak címét felsorolja az *Allg. Gelehrten Lex.* Leipzig. 1750. II. p. 914. — Továbbá a *Nouvelle Bibliographie Générale* publiée par M. M. Firmin Didot Freres. Paris. 1857. XIX. p. 854. — ² A. Sturm, *Gesch. d. Math.* Leipzig. 1906. p. 91. — ³ Fr. Unger, *Die Methodik der praktischen Arithmetik.* Leipzig. 1888. p. 57. — ⁴ Hatvannál több kiadást ért meg. L. Dávid Lajos, *Debreceni régi matematikusok.* A debreceni Tisza István Tudományos Társaság II. osztályának munkáiból. 1926. II. kötet, 4. füzet, p. 39. — Továbbá Louis C. Karpinski, *The History Arithmetical.* Chicago—Newyork. 1925. p. 69. — ⁵ Csonka-Magyarország könyvtárai biztos tudomásom szerint 8 példányt őriznek. — ⁶ J. Tropfke, *Geschichte der Elementar—Mathematik.* 1921. I. p. 31. — ⁷ A Gemma könyvére szóló utalások mindig az 1540-es antwerpeni kiadású eredeti munkára vonatkoznak. L. az A II lap második oldalát: „Distinctio primo numerum propositum virgula interiecta post ternas singulas figuras, initio facto a dextris, atque ita ad finem, ut 3 | 534 | 560 | 782.” A számok írását a káldeusoktól származtatja.

Az elsők közt volt a kettőzés és felezés műveleteinek elvetésében is. A Gemma előtti időkben a kettővel való szorzás és a kettővel való osztás önálló műveletek voltak. Az egyiptomi-, a görög- és a római hagyományokban gyökeredzett e műveletek különállása. A számolótáblán való számolásnál nélkülözhetetlenek voltak. Az indus-arab számolásban fölöslegessékké váltak, mégis tovább tanították őket önálló műveletként. Ez ellen kifogást emel Gemma a „Duplatio et Mediatio“ c. fejezetben.¹

A négyzetgyökvonásban Gemma írja először a folyton új osztóul fellépő részlethányados kétszereséhez a hányadosnak utoljára kiszámított jegyét és az így kapott számot szorozza a hányados utolsó jegyével. Ha a maradékot nem a rádikándusz fölé írná, akkor gyökvonási eljárása semmiben sem különbözne a gyökvonás mai modern formájától.²

Az elsők közt van abban is, hogy az *algebra* szót egymagában használja az *almukabala* szó nélkül. Mohammed ibn Musa Alchwarismi-nek a számolás elméleti részét tartalmazó arab-nyelvű könyve a IX. században „Aldsebr Walmukabala“ címmel jelent meg.³ Ez a cím a nyugaton Algebra és Almukabala formában terjedt el. Csak az *algebra* szót Pizai Leonardo, Regiomontanus, Paciucolo, Stifel, Cardano és Gemma Frisius használják.

Gemma az első, aki a magasabbfokú egyenleteknek a regula falsival való megoldását tanítja. Elsőségének tudatában írja: „Már végeznék is, ha eszembe nem jutna a regula falsira vonatkozó ígéretem: ezt a számolási eljárást fel lehet használni a másod-, a harmad- és a negyedfokú egyenletek példáiban, amit előttem még senki sem kísérelt meg.“⁴

Ezek azok a pontok, amelyekben Gemma megelőzte korát és amelyekkel korának legjobbjai közé emelkedett.

Az 1540-es antwerpeni kiadású Arithmetica egy példánya a königsbergi egyetemi könyvtár tulajdona.⁵ Ez a könyv másik hét könyvvel van összekötve, amelyek mind csillagászati munkák.⁶ Teljesen tiszta és ép példány. Terjedelme $21 \times 14\frac{1}{4}$, szedéstükre 17×12 cm.

¹ BIII lap első oldalán: „Solent nonnulli Duplationem et Mediationem assignare species distinctas a multiplicatione et divisione. Quid vero moverit stupidos illos nescio, cum et finito et operatio eadem sit. Duplare enim est per duo multiplicare. Mediare vero per duo partire.“ — ² GIII lap második oldalán. A középkorból fennmaradt szokás a maradéknak a megfelelő jegy fölé való írása minden számolóműveletnél, így a gyökvonásnál is. —

³ Dsebr = restauratio, azaz a negatív tagoknak az egyenlet másik oldalára való átvitele, amivel elérhető, hogy az egyenletben kizárólag pozitív tagok szerepeljenek. Mukabala = oppositio, azaz az egyenlő tagoknak egy oldalra hozása és összevonása. Az Almukabala szó utoljára 1577-ben Gosselin könyvének címében fordul elő. L. Tropske, *Gesch. d. Elementar-Math.* I. p. 152. — ⁴ L. HIII lap első old. — ⁵ Könyvtári száma: + Md. 28. — ⁶ E gyűjtemény utolsó munkája: „Tabulae Astronomicae, inservientes doctrinae ascensionum signorum Zodiaci in Sphaera recta, et in obliqua,“ stb. Witebergae. Excudebat Jacobus Lacius Transylvanus. 1563. E latin név mögött magyar embert sejttek: Erdélyi Láczi Jakabot.

Ez a 76 oldalas könyv 4 részre oszlik.

Az I. rész az egész számokkal való alpműveleteket¹ és ezek próbáit² ismerteti. Tartalmazza továbbá a duplázást, a felezést, a haladványokat és a hármas-szabályt.³ Ez a rész 19 oldal.⁴

A II. rész a törtszámolást tanítja.⁵ Így először a különnevezőjű törteknek közös nevezőre hozását.⁶ Azután bemutatja a 4 alpműveletet törtekkel, a hármas-szabályt törtekkel⁷ és a hármas-szabályt fordított arányosság esetén.⁸ (8 $\frac{1}{2}$ oldal.)⁹

A III. rész ismerteti a regula vulgarist,¹⁰ a társaság-szabályt,¹¹ a keverés-szabályt,¹² a regula falsit, a négyzet-¹³ és köbgyökvo-nást¹⁴ egészekből és törtekből,¹⁵ a másod-,¹⁶ a harmad-¹⁷ és a negyedfokú egyenletek megoldását.¹⁸ Ez a rész 36 $\frac{1}{2}$ oldal.¹⁹

A IV. rész tartalmazza az arányokat egész-²⁰ és törtszámokkal,²¹ a középárányost,²² az arányok összeadását és kivonását,²³ végül néhány kedves föladatot.²⁴ Ez a rész 10 oldal.²⁵

Összehasonlítottam ezt az eredetit a később kiadott Gemma-könyvekkel.²⁶ Ennek eredményeképpen megállapítottam, hogy az eredeti szöveget teljes egészében valamennyien átvették. A német kiadások mindössze a progresszióról szóló fejezetbe iktattak be egy példát. A könyv elé ajánlásokat írtak, a szöveg után pedig különböző feladatokat (néhányat versben) függesztettek. Az 1561-es párizsi kiadás szövegében már több — legtöbbször magyarázatul szolgáló — betoldás található. A könyvet Peletarius Jakab toldotta meg a csillagászati törtekkel és azokkal az ismeretekkel, amelyek az Idus, a Nonae, a változó ünnepek, valamint a Nap és a Hold helyének az Állatövben való meghatározásához szükségesek.²⁷ Az 1576-os kölni kiadást Peletariuson kívül még Stein János is bővítette.²⁸

Az eredetileg nagyalakú könyvet később nyolcadív nagyságban adták ki. Terjedelmének állandó gyarapodása (175 oldal körül változott) hozzájárult ahhoz, hogy könnyen kezelhető, jóalakú zsebkönyv lett belőle.

Antwerpenben 1582-ben kiadták francia nyelven.

¹ A kivonást subductionak nevezi. — ² Az alpműveletek ellenőrzését examen szóval jelöli. — ³ Regula proportionum, sive trium numerorum. — ⁴ CIII lap második oldaláig. — ⁵ De fractionibus sive minutiis. — ⁶ Reductio ad eandem denominationem. — ⁷ Regula trium in minutiis. — ⁸ Regula trium inversa. — ⁹ DIII lap első oldaláig. — ¹⁰ Összetett hármas-szabály. — ¹¹ Regula consortii, sive societatis. — ¹² Regula alligationis. — ¹³ De radicum extractione, primumque de Quadratis. — ¹⁴ De radice cubica. — ¹⁵ De partibus sive minutiis. — ¹⁶ Regula falsi unius positionis. — ¹⁷ Ex tertia regula Coss sive Algebrae. — ¹⁸ Ex quarta regula Coss. — ¹⁹ JI lap első oldaláig. — ²⁰ De proportione. — ²¹ De proportionum fractorum, sive minutiarum. — ²² De medio proportionale. — ²³ De proportionum additione et subductione. — ²⁴ Jucundae aliquot quaestiu-culae. — ²⁵ JVI lap első oldaláig. — ²⁶ Ezek: 1548. Witebergae (Buda-pesti Tud. Egyet. ktár. Ea. 345. sz.); 1550. Witebergae (Akad. ktár. Tlan. 848. sz.); 1558. Lipsiae (Egyet. ktár. Ea. 349. sz.); 1566. Lipsiae (Múzeum ktár. VII. Ph. pr. 1719. sz.) — ²⁷ Bpesti Tud. Egyet. ktár. (Ea. 205. sz.) — ²⁸ Zirc. Apátsági ktár.

Párizsban 1585-ben ugyancsak francia nyelven jelent meg Forcadel Péter fordításában.¹ Forcadel magyarázta, látta el jegyzetekkel és a törtszámolásra vonatkozó részt ki is bővítette. Az ajánlás e könyvben 1560. december 14-én kelt, tehát feltehető, hogy volt még legalább egy — ezt megelőző — régibb kiadása is.

Ezeken felül van még Frisius könyvének egy kéziratban fennmaradt csehnyelvű kivonata,² az 1580—1583. évekből, amely gyakorló feladatokat és cseh nyelven írt ajánlást is tartalmaz.³ A morva iskolatestvérek munkája, akik az akkoriban Csehországban közhasználatnak örvendő Gemma-könyvet iskolai célra kivonatolták cseh nyelven.⁴

Az altdorfi gimnázium 1575-ben kelt szabályzata Gemma Frisius számtankönyvének a használatát írta elő: „A matematika tanárának az aritmetikát, amennyiben a latin nyelvben járatos, világosan és értelmesen kell olvasnia és megmagyaráznia. És ezt különösképpen a Gemma Frisius könyvecskéjéből.”⁵ Nagyon valószínű, hogy az altdorfi gimnázium erre a rendeletével csak szentesítette a latin iskolák általános eljárását, amikor saját intézetébe is bevezette a jónak tartott tankönyvet.

Gemma könyvének legtöbb kiadása Wittenbergből való. Ebből következik, hogy középiskolai használatra való bevezetése a vallási mozgalmakkal párhuzamosan történt és a lutheri iskolapolitika céltudatos lépése volt. Erre utal a Melancthon Fülöptől származó, versben írt, nyolc-soros számtani feladat, amely a németországi kiadású könyveken kívül a párizsiban is szerepel.

Gemma könyvét kiadták tudomásom szerint: Wittenbergben 19 ízben, Párizsban 16-szor, Lipcsében 12-szer, Antwerpenben 7-szer, Kölnben 5-ször, Strassburgban 2-szer és Lyonban 2-szer.⁶

A debreceni ref. kollégium könyvtárában egy 1551-es kiadású Gemma-könyv van.⁷ Mindezek azt bizonyítják, hogy Gemma könyvének nemcsak a híre jutott el Debrecenbe. Nagyon valószínű, hogy a kollégiumban ezt használták a matematika tanításánál tan- és segédkönyvül. Ezért állítja Hoffhalter Rudolf a Debreceni Aritmetika bevezetésében, hogy az a Frisius könyvének fordítása.

¹ *Manuel du Libraire et de l'amateur de Livres...* par Jacques—Charles Brunet, Paris. 1861. II. p. 7638. — ² *Compendium Arithmeticae Bohemium ex latina hac Frisii excerptum a me Conscriptum Anno Christi 1580.* Euanczij in Aedibus fratrum. E. P. W. Manu propria. — ³ Boldogok, akik hallgatják és megtartják Isten ígését. A tekintetes és tudással ékeskedő Paulin Ezékiel János ifjúnak emlékül 1583. Szt.-Anna utáni hétfőn. — ⁴ Lásd: *Zvlátní Otisk Ze Sborníku Přírodovědeckého.* 1929. A. Vetter, *Nekterá Rara mathematica v prazských knihovnách.* — ⁵ Unger, *Die Meth. d. prakt. Arithm.* p. 25. — ⁶ E kiadások legtöbbjét felsorolja D. E. Smith, *Rara Arithmetica.* Boston, 1908. XVI. p. 507. Ezek latin-nyelvű könyvek. A kiadások száma nagyobb, ha hozzászámítjuk a francia- és a cseh nyelven megjelent kiadásokat is. — ⁷ *Dávid Lajos* szíves közlése.

3. A matematika történetének 1577 előtti magyar vonatkozásai.

A matematika magyarországi történetének az 1577 utáni évekből vannak adatai.¹ A matematikai tudományok fejlődését viszámenően a XVI. századig követhetjük kisebb-nagyobb megszakításokkal. A Debreceni Aritmetika határkő a magyar matematika történet irodalmában.

Megpróbáljuk ezt a határt valamivel távolabbi időpontra kitolni. Ebből a célból megvizsgáljuk a tudományos magyar multat, hol lehetnek azok a pontok, amelyekkel a magyarság bekapcsolódik e tudomány fejlesztésének nagyszerű munkájába.

III. Béla. (1173—96) Veszprémben főiskolát alapított, amely 80—90 évig fennállott. Bár főképp jogi egyetem volt,² a filozófiát és a művészeteket (artes) valószínűleg tanították. Ebbe a tudományágba tartozott az aritmetika. Itt még talán csak a kalkulusokkal való számolást tanították, mert az indus-arab számolás ebben az időben, Pizai Leonardo könyve révén csak Itáliában volt ismert, ott is szűkebb körben. A veszprémi főiskola 1276-ban Veszprém városának Csák Péter által bosszúból történt fölégetése alkalmával pusztult el. Becses irattára is elhamvadt.

Majdnem egy évszázad telt el a pécsi egyetem felállításáig. Nagy Lajos a Béctől és Krakótól távoleső, Itáliához pedig közellevő, jól védhető és a fejlődésre alkalmas Pécs várost szemelte ki egyeteme székhelyéül. A teológia kivételével minden arra érdemes tudomány tanítható itt V. Orbán pápa engedélye szerint. Tehát a jogi, orvosi és művészeti (filozófia) szaktudományok egyformán művelhetők. Az egyetem a vizsgát álló jelöltek ismereteinek megvizsgálása után tanári (magiszteri) és doktori címeket adhat. Ennek a képesítésnek birtokosai nemcsak a pécsi studium generalen, hanem más egyetemeken is taníthatnak minden újabb vizsgázás nélkül.³

Bár idővel ez is jogi főiskolává fejlődött, mégis valószínű, hogy az Anjou-házból való Nagy Lajos megtalálta a módját annak, hogy olasz tudósok tanítsák Pécsen az orvos- és természettudományokat, így az aritmetikát is. Az itt tanító olaszok már ismerték és tanították az indus-arab számolási módot. Ez lehet az oka annak, hogy az olasz-gyakorlat és a hármas-szabály ismerete nálunk korán elterjedt a tudományok pécsi gócpontjából. Tekintettel arra, hogy a pécsi egyetem működése a XV. századba is átnyúlik,⁴ ide vezet György mesternek 1499-ben tett kijelentése,

¹ Dávid Lajos, *Debreceni régi matematikusok*. 1927. Debrecen. Sárközy Pál, *Nagyszombati régi matematikusok*. 1933. Pannonhalma. Woyciechowsky József, Sipos Pál *élete és matematikai munkássága*. Bpest, 1932. Dávid Lajos, *A két Bolyai élete és munkássága*. 1923. Bpest. Kopp Lajos, *Régi magyar aritmetikák*. 1893. Budapest. Szily Kálmán, *Georgius de Hungaria Arithmetikája 1499-ből*. 1894. Budapest. — ² Salamon Ferenc, *Budapest története*. 1885. III. 285. — ³ L. Pintér Jenő *Magyar irodalomtörténete*. I. p. 300. — ⁴ U. o.

amellyel a hármas szabályt az olaszok és a magyarok arany-szabályának nevezi. (V. ö. az I. 1-ben György mesterről mondottak idevágó részét.)

Zsigmond király 1389 körül IX. Bonifácus pápától egy Óbudán létesítendő egyetem felállítására kér engedélyt. A pápa 1395-ben Lukács csanádi püspököt óbudai préposttá és az óbudai egyetem kancellárjává nevezi ki.¹ Horow (Horb) Jánosnak az óbudai egyetemre történt meghívása a filozófiai szak létezését bizonyítja.² A bécsi egyetem jegyzetei említik 1412-ből Pesti Bricciust, 1415-ből Temesvári Miklóst, mint a budai egyetem³ tanárjelöltjeit (baccalaureus). A konstanzi zsinaton az óbudai egyetemnek öt képviselője jelent meg, akik végzéseket is megpecsételtek. A konstanzi zsinaton még egy budai tanárt említenek 1415-ből: Mode Jánost, aki óbudai olvasó, nagyváradi kanonok és a művészetek, illetőleg a filozófia szaktanára volt.⁴ Ezek szerint a matematikai tudományok Óbudán is találtak hajlékot.

V. László udvarában élt Peurbach György a kiváló csillagász 1554. után. Peurbach Budán írta Vitéz János esztergomi érseknek ajánlott munkáját „Canones pro compositione et usu gnomonis” stb. címen. Peurbach később Bécsben egyetemi tanítványai számára algoritmust írt.⁵ Valószínűen Budán is tanította a csillagászati számítások elemeit és így az aritmetikát is.

Mátyás királyunk 1467-ben Pozsonyban állít fel egyetemet⁶ azért, hogy a magyar ifjak ne kényszerüljenek a rossz szomszédi viszonyban álló lengyel király krakói, sem a császár bécsi egyetemének látogatására. Pozsonyban négy évig tanított Regiomontanus-Müller János,⁷ korának legkiválóbb asztronómusa. Itt számította és Budán adta ki „Ludus Pannoniensis quem alias vocare libuit tabulas directionum” c. könyvét 1467-ben. Tehát az aritmetika itt is méltó tanárt kapott az ő személyében. Az időpontok összehasonlítása nem mond ellene a föltevésnek, hogy György mester tőle tanulhatta az aritmetikát. Ha György 1470 körül 20—30 éves fiatalember volt, akkor 1499-ben — könyvének megírásakor — 50—60 éves férfi lehetett. Regiomontanus olasz földről jött hazánkba, ami újra lehetővé teszi György könyvének a magyar és olasz kapcsolatokra utaló — már említett — kijelentését.

Ilkusz Márton krakói tudós csillagász is tanított a pozsonyi egyetemen⁸ ahonnan modern humanista szellem áradt és ahol komoly gondot fordítottak a természettudományok művelésére is.

Mátyás Budán is állított föl egyetemet. „A budai egyetem létezése kétségbe nem vonható tény, a mai Iskola-téren állott a

¹ Salamon Ferenc, *Budapest története*. III. p. 297. — ² U. o. — ³ A német feljegyzésekben Buda, Óbuda és Pest elnevezése körül gyakran vannak zavarok. Óbuda helyett itt is Budát írnak. — ⁴ Salamon Ferenc, *Budapest története*. III. p. 298—299. — ⁵ Lásd előbb: I. 1. — ⁶ Academia Istropolitana. — ⁷ Lásd előbb: I. 1. — ⁸ Hóman Bálint — *Szekfü Gyula, Magyar történet*: III. p. 403.

Domokos-rendiek épületében“ — írja Salamon Ferenc.¹ Níger (Schwartz) Péter domokosrendi szerzetes 1481-ben mint budai tanár adja ki Velencében „Liber accuratissimarum quaestionum super arte veteri Aristotelis qui Thomistarum appellatur“ c. könyvét.² Ennek bevezetésében ezt írja Mátyás királynak: „Királyságodnak ezen fényesen virágzó székhelyén, Buda városában a prédikátorrend házában egyetemet állítottál fel. Mindennemű ismeretből, a filozófiából, a teológiából és a Szentírás ismeretéből itt mindenki oly bőven meríthet, amint csak kívánja.“ 1487-ben a filozófia (artium) és a szent teológiai tanára Márton, a budai főegyház plébánosa. A filozófiának német földről Budára hívott tanára Borbeck Pongrác, akiről az 1481. és 1483. években esik szó.

A Heltai Gáspár krónikájában leírt, 40,000 hallgatót befogadó, budai egyetem létezése valószínűleg csak legenda és annak a hatalmas építkezésnek Heltai által 100 évvel később látott romjai,³ amelyeket neki Brodarics István mutatott és magyarázott, Salamon Ferenc véleménye szerint, várvédelmi célokat szolgáló katonai erődítmények romjai lehetnek.

Mátyás maga köré gyűjti a tudósokat és szívesen időzik köriükben. Valószínű, hogy még az ő uralkodása idején alakul meg olasz mintára a Magyar Irodalmi Társulat.⁴ Az Anjou királyok és Mátyás Magyarországára közvetlenül érintkezett Olaszországgal és az ott uralkodó szellemi áramlatok és kultúrtevékenységek az irántuk fogékony magyar királyok segélyével és támogatásával jutottak el hozzánk. Az olasz tudósok a hazájukban dívó szokásnak megfelelően itt is társaságot alkottak a magyarság legjobb-jainak bevonásával.

Celtes Konrád (1459—1508) tudós társaságokat alapított németlakta területeken. 1490. körül Pozsonyba és Budára is ellátogatott. Itt azonban már kevés dolga akadt. Megismerkedett a Mátyás udvarában élő tudósokkal, megtekintette velük a magyar főváros nevezetességeit és többször megjelent lakomáikon, ahol a bölcsészetről és egyéb természetű tudományokról beszélgettek. 1497-ben Celtes újra Budára jön. Ekkor alapítja a Dunai Irodalmi Társaságot,⁵ amely a budai és bécsi humanisták közös tudományos munkálkodását (történet, matematika és zene terén) és társas együttélését tűzte ki feladatául.⁶ Elnökül ifj. Vitéz János veszprémi püspököt, a bécsi püspökség adminisztrátorát választják meg.⁷ Ez a társulat volt a magva az 1502. febr. 4-én Bécsben Collegium poetarum et mathematicorum néven megnyílt első német tudományos akadémiának. A matematikai osztály elnöke az a Stabius János volt, aki a nürnbergi Szent Lőrinc templom híres napóráját szerkesztette.⁸

¹ Salamon Ferenc, *Budapest története*. III. 302. — ² Röviden: Clypeus Thomistarum. — ³ Heltai 1585. körül láthatta. — ⁴ Sodalitas Litteraria Ungarorum. — ⁵ Sodalitas Litteraria Danubiana. — ⁶ Ábel Jenő, *Magyarországi humanisták és a dunai tudós társaság*. 1880. Budapest. — ⁷ Fináczy Ernő, *A középkori nevelés története*. II. kiadás, p. 284. — ⁸ Cantor, *Gesch. d. Math.* II. p. 360.

A budai tudós társaság¹ emlékét egy Celtahez intézett tréfás levélen kívül egy aranyserleg is őrzi. Ez utóbbit Olmützi Ágoston 1508-ban ajándékozta a társaságnak.

Ugyanebben az időben (1499.) adja ki Magyarországi György mester Németalföldön latin nyelven írott aritmetikáját.²

A königsbergi egyetemi könyvtárban levő 1540-es Gemma Arithmetica-t tartalmazó nyolc műből álló gyűjteményes kötet utolsó munkája egy csillagászati táblázat.³ Ennek címlapja a szerző, vagy szerkesztő nevét nem tünteti fel. A címlap alján ez olvasható: „Witebergae. Excudebat Iacobvs Lacijs Transylvanus. Anno MDLXIII.” Erdélyi Láczi Jakab a táblázatot összeállította, de úgy látszik, hogy ő maga is metszette, mert a metszet kézimunkára vall. Tehát 1563-ban Wittenberg tudományos munkájában is vett részt magyar ember.

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

¹ Tagjai voltak: Ifj. Vitéz János, a medgyesi születésű Piso Jakab, Balbus Jeromos (II. Ulászló gyermekeinek: Lajosnak és Annának a nevelője), Milius Gyula (udv. orvos), Neideck György osztrák főúr; továbbá a cseh kancellária tagjai: Schlechta János és Olmützi Ágoston. — ² Lásd előbb: I. 1. — ³ V. ö. az 1540-es Gemma-kiadás königsbergi példányára vonatkozó jegyzetet.

II.

Az 1577-beli Debreceni Aritmetika ismertetése.

1. Leírása, lappangó példányainak kutatása, hiányainak pótlása, Frisius könyvével való összehasonlítása, szerzője.

A Németországból kiindult — a tudományoknak a nép anyanyelvén való közlését célzó — szellemi mozgalom hazánkban is éreztette hatását és megtermette első zsenjeit. Debrecenben Hoffhalter Rudolf, a tevékeny nyomdász, az értékes könyveknek magyar nyelven való kiadását szorgalmazta. Hoffhalter a tudományok magyar nyelven való megszólaltatásának igazi előharcosa¹ és erős meggyőződésének bizonyítékául kiadta az első magyarnyelvű aritmetikát, amelynek teljes címe:

„Aritmetica, az az, A Szamvetesnec Tvdomania, mell' az tvdos Gemma Frisivsnac Szam-vetesbeol Maggar nyelure (ez tudománban gyönörködöknec hasznokra, es hamaráb valo ertelmekre io moddal) forditattot.“

A cím alatt van Debrecen város ellipszis-alakú cimere a zászlós báránnyal. A címer körirata: „Mint a baran meg nemvl a nirv előtt. Esa. LIII.“²

A címer alatt: „Romanorum 16. Aszt akarom hog az io es hasznos dolgokba eszesec legyetec' az gonoz es artalmas dolgokba penig egiúgiúek.“³ Debreczenbe Rodolphus Hoffhalter niomtatta, Anno D : 1577.“

Többen foglalkoztak ezzel a 360 éves aritmetikával.

¹ V. ö. alább Károli Péter: Az Apostoli Credonak stb. c. művére vonatkozó jegyzetet. — ² Ezsaiás próféta 53. részének 7. verse Károli fordításában: „Mint a juh az ötet nyírók előtt megnémult.“ — ³ Pál apostol levele a rómaiakhoz, 16. rész, 19. vers Károli fordításában: „De akarom, hogy bölcssek legyetek a jó dolgokban, ártatlanok pedig a gonoszokban.“

Létezését Maróthi György még csak föltételezte:¹ az 1591-ben Kolozsvárt megjelent Magyar Arithmetica címéből,² valamint két — a szövegben előforduló — kifejezéséből³ arra következtetett, hogy kellett ennél a kolozsvári aritmetikánál legalább két régebb kiadású aritmetikának léteznie. A tények igazolták Maróthi föltévést: idők multával előkerültek e régi könyvek.

Az 1577-ben megjelent *Debreceni Aritmetikának* ezidőszert egyetlen példányát ismerjük.⁴ Farkas Lajos tulajdona volt, tőle került a nemzeti muzeum könyvtárába. Itt őrzik most nagy gonddal a XVI. század magyar ősnymtatványai között.⁵

Fel akartam kutatni e könyvnek esetleg lappangó, még ismeretlen példányait. A budapesti könyvtárak átnézése után körkérdest intéztem csónkaházánk több iskolájához⁶ és nagyobb könyvtárához,⁷ (amelyekről ily régi könyv őrzését feltételeztem), nincse birtokukban az Aritmetikának valamely példánya. Csak nemleges választ kaptam. A Pesti Hírlap 1937. május 2-iki, vasárnapi számában apróhirdetést tettem közzé, amelyben megvételre kerestem e könyvet. Eladó nem jelentkezett. Ezek szerint a Szily Kálmán ismertetése óta eltelt 60 év alatt új példány nem került elő.

A könyv nyolcadív nagyságú. Lapjainak mérete 13.6×8.5 , szedéstükre 11.5×7.5 cm.

A címlap és másféloldali bevezetés után kezdődik a szöveg és az ívek számozása⁸ (AI—SII). Tehát $17\frac{1}{2}$ ív, azaz 140 oldal. Az egész könyv címlappal és bevezetéssel együtt 144 oldal terjedelmű.

Szily azt írja, hogy valamelyik XVI. századbéli szorgalmas olvasója teleírkálta a széleket s az üres fejezetközöket magyar és latin jegyzetekkel. De most tiszta a könyv. Tehát ezeket a be-

¹ Maróthi György, *Arithmetica, vagy Számvetésnek Mestersége*. Debreczenben. 1743. — ² *Magyar Arithmetica, az az Számvetésnek tudománya*. Most vyonnan az Frisiusnak Magyar Arithmetica-yából sok wy és hasznos példák kiadatot. Colosvárat Christus Wrunknac születése vtn az 1591. — Ezután röviden Kolozsvári Aritmetikának fogjuk nevezni, szemben az 1577-essel, amelyet Debreceni Aritmetikának mondunk. Mindkét elnevezés Dávid Lajostól való: *Debreceni régi matematikusok*; Debrecen, 1927. p. 37. — ³ A Kolozsvári Aritmetika a debrecenit „az Debreczenben nyomtatott Arithmeticanac” nevezi. (K₂ lap I. oldal). Később pedig „Az régi Magyar Arithmeticanac Példáya” címen (M₁ lap II. oldal), egy feladatot old meg, amely tényleg elő is fordul a debreceniben. Feltűnő, hogy „régic”-nek mondja, holott 1577 és 1591 közt mindössze 14 év telt el. Felmerül a gondolat, hogy lehetett egy még régebb Debreczenben nyomott magyar aritmetika, amelyből ez is, az is közösen merített. — ⁴ Ismerteti Sz. K. (Szily Kálmán) a Műegyetemi Lapok 1876. évf. (I. kötet p. 277). *A legrégebb magyar arithmetika* címen a 300 éves forduló alkalmából. — ⁵ Könyvtári száma: R. M. K. I. 123. — ⁶ Ezek: a budapesti ref., a csurgói ref., az egeri cisztercita, a hajdunánási ref., a hódmezővásárhelyi ref., a karcagi ref., a kecskeméti ref., a kunszentmiklósi ref., a mezőtúri ref., a nagykovácsi ref. és a pápai ref. gimnázium. — ⁷ A debreceni ref. koll. nagykönyvtára, a pannonhalmi főapátsági könyvtár, a sárospataki ref. koll. nagykönyvtára és a zirci apátsági könyvtár. — ⁸ Az oldalak számozatlanok.

jegyzéseket azóta eltüntették. A lapok (a fedél és az utolsó két lap kivételével) jó állapotban vannak.

A címlap előtti üres oldalon van három kézírással bejegyzett példa. Ezek közül az első kettőben nyilván a könyvnek 1776-ik évi tulajdonosa számította ki a könyv korát.¹ A harmadik példában ugyanezt tette az, aki a könyvnek 1829-ben volt birtokosa.² Egyébként ennek a lapnak az alsó részéből körülbelül 1 cm hiányzik. A címlap jobboldalának egy része is leszakadt. A csonkítás azonban a keretdiszítésen kívül mást nem érintett.

A könyv hiányosságáról szólva meg kell itt említeni, hogy négy lap hiányzik belőle: a CI, CIV, DI és a HII lapok. A hiányzó lapok pótlása végett fölkerestem levelemmel a kolozsvári ref. kollégium könyvtárát és Dávid Lajos úr szíves támogatásával sikerült elérnem, hogy a kollégium vezetősége eljuttassa részemre a budapesti Nemzeti Múzeum könyvtárába tanulmányozás végett az Aritmetika II. kiadását: az 1582-ben ugyancsak Debrecenben megjelent aritmetikát.³ Ebből pótoltam és egészítettem ki a hiányzó részeket⁴ annak megállapítása után, hogy e két könyv — a címben történt bővítéstől, az előszótól, a helyesírástól és az ívek számolásától eltekintve — mindenben megegyezik. A meglévő 132 oldal szövege azonos, a sor- és oldalvégződések, az oldalak végszavai mindkét könyvben pontosan egyeznek, amiből következik, hogy a hiányzó szövegrész is azonos volt. A megegyezést egyébként a pótoltszöveg végszavai és az értelem folytonossága is bizonyítja.

A debreceni aritmetikának a Frisius könyvével való összehasonlítása azt eredményezi, amit már Szily Kálmán is megállapított, hogy a két könyv közt semmi más hasonlatosság nincs, mint az, hogy mindegyik számvetéssel foglalkozik.⁵ Az alapl műveletek fogalmának meghatározásánál van a hasonlatosságnak — csak alapos megfigyeléssel fölfedezhető — halovány árnyéka.⁶ A szöveg és a példák egyébként teljesen eltérők.

A debreceni aritmetika nemcsak a Gemma könyvektől, hanem minden más aritmetikától is eltér abban, hogy az általános szokást figyelembe nem véve, az egész számok numeratioja után bemutatja a törtek számlálását, az egész számok kivonása után tanítja a törtek kivonását és az egész számok szorzása után a törtekkel való szorzást. Gemma Frisius könyvének legnagyobb részé-

¹ 1776

1577

—199

² 1829

1577

—252

³ Fogadja, Dávid Lajos dr. professzor úr és a kolozsvári kollégium Vezetősége a szíves támogatásért e helyütt is hálás köszönetemet. —

⁴ A hiányzó lapoknak az 1582-esben 1577: CI, CIV, DI, HII, a következő lapok felelnek meg: 1582: BI, BIV, BV, DVI.

⁵ Műgyetemi Lapok. 1876. I. 277. — ⁶ Leginkább egyezik a számlálás műveletének meghatározása: „Numerare est cuiusvis propositi numeri valorem exprimere, atque etiam quemcumque datum numerum suis characteribus adsignare.” Ezt a fordítás így adja vissza: „Az Szám vetés semmi nem egyéb, hanem mikor valamely számot előben adnac azt igazán kü tudgyad írni, és igazán kü tudgyad mondani, á mint az renglác tartiác.”

ben meg nem nevezett számokkal számol. A debreceni szerző pedig csaknem kizárólag megnevezett számokkal dolgozik; a számolás elméletét a magyar viszonyokhoz alkalmazza: a magyar föld adottságaival és a magyar nép életkörülményeivel számot vet. A helyi szükségleteket jól ismeri és ezekhez szabja feladatait, magyarázatait és meghatározásait.

A debreceni aritmetika teljesen önálló munka és egyetlen könyvvel sincs több rokonsága, mint bármely más aritmetikának egymással. Lehet, hogy a szerző Frisius könyvéből tanulta a számolást, de azt teljesen önállóan, a magyar viszonyokra szabva, egyéni felfogással tárgyalja.

Szerzőjéről Laskai Jánost emlegetik. Laskai 1574—1577 közt a wittenbergi egyetemen tanult.¹ 1577—1596 évek közt a debreceni kollégium tanára volt és irodalmi téren is tevékenykedett. Tanári működésének első évében jelenik meg a szóbanforgó aritmetika.

Hoffhalter Rudolf nyomdász Alsólendváról Debrecenbe költözvén, üzemét derék, hasznos könyvvel akarta megindítani. Erre igen alkalmasnak látszott egy aritmetika megírása és kiadása. Hoffhalter felfogása és meggyőződése szerint a tudományokat nemcsak latin és görög nyelven kell tanítani, hanem hozzáférhetővé kell tenni azok számára is, akik idegen nyelvek iránt nem fogékonyak.²

A Gemma könyvére való hivatkozás arra való lehet, hogy nagyobb tudományos tekintélyt szerezzen a munkának. A szerző kilétének eltitkolásával a könyv értékét kívánta emelni, mert akár az egészen fiatal, kezdő tanár Laskait, akár önmagát, a fiatal nyomdászt, nevezte volna meg a könyv szerzőjéről, kevesebb lett volna a könyv iránt tanúsított bizalom. A nehéz feladatot úgy vélte megoldani, hogy egy jámbor atyafival hozatja a könyvet a nyomdába, aki nem tudja megmondani a szerző nevét.

Hoffhalter latin műveltségű ember volt és a könyvek kiadásánál a korrektor fontos szerepét is betöltötte.³

A Debreceni Aritmetika II-ik, 1582. évi változatlan kiadásában Hoffhalter olyan hangot üt meg, amelyből arra lehet követ-

¹ 1574. szept. 27-én iratkozott be a wittenbergi egyetemre. — ² *Károli Péter, Az Apostoli Credonak avagy Vallasnak igaz Magiarazattia* (Múzeum ktár R. M. K. 206). Ennek bevezetésében Hoffhalter azt írja, hogy a mostani időben minden nemzet az ismereteknek a nép anyanyelvén való közlésére törekszik. Mert a bölcsek nem tudásukat akarják fitogtatni, hanem a „vékony értelmű” híveknek lelki épületét kívánják szolgálni. A magyar nemzet ebben a tekintetben még nem tart lépést a külfölddel. „Bolond ítélet” azt állítani, hogy a görög és latin nyelv alkalmasabb a tanulásra, mint a magyar. — ³ *Félegyházi Tamás, Az mi Wronc Iesus Christusnac vy Testamentoma* (1586.) végén az olvasókhoz intézett szavai: „Iol lehet szorgalmatossaggal igiekeztünk rayta hogy az nyomtatatsnak rendiben valami fogyatkozás ne esnek, de az köynymiatonak Rodolphusnak halala vtan meg fogyatkozuan io Corrector nélkül, nem ohattuk valami keues fogyatkozastul.”

keztetni, hogy ő maga a könyv szerzője: „Nemis volna az Arithmetica nehéz tudoman', csak hog' eszt io rendel tanítanak az kik ebben mestereknek tartiak magokat. lollehet pedig sokan irtanac ez tudoman' felől mind az által nem itiltem az gyermekeknek tanításara küniebbet és alkalmatosbat az Frisius Arithmeticaianal, mel röüideden es szep rendel az egesz tudomant be foglallia, eszt mostan Magiar nieluen niomtattam ki, hog' azoknak haszonnalhatnek ezzel, az kiknek szandekuk volna az szamuetesnek tanulasara.“

Kitűnik e sorokból, hogy:

1. Hoffhalter több aritmetikát ismert, de tanítási módszerüket nem tartotta helyesnek.

2. Hoffhalter maga válogatott az aritmetikák között.

3. Hoffhalter választotta a Frisius könyvét alapul.

4. Tankönyvnek szánta, mert a gyermekek tanítására alkalmas és könnyű.

5. Hoffhalter nyomtatta ki.

6. A fent idézett sorokat csak olyan ember írhatta, aki szabadon rendelkezett a könyv új kiadásáról. Ha Laskai a könyv szerzője, akkor a kiadó a II. kiadásban már bizonynyal megemlíti az akkor 5 év óta Debrecenben működő és közben ismertté vált professzor nevét is. Sőt talán Laskai maga kívánta volna, hogy a könyv sikerét jelentő II. kiadásban már az ő neve is szerepeljen.

A szerzőre vonatkozó állítás tehát ugyanolyan értékű, mint a Gemma Frisius könyvére való hivatkozás. Két — a könyv sikere érdekében elhangzott — olyan kijelentés, amelynek nyomán megindul a könyvnek nagyobbarányú vásárlása, föllendül a nyomda, anyagi támogatást kap a nyomdász¹ és öt év mulva új kiadást ér meg az Aritmetika.

Laskai wittembergi tanulmányai és tanári működésének 1577-ben — az Aritmetika megjelenésének évében — Debrecenben való megkezdése, erős érvek az ő szerzősége mellett. Az imént felsorolt tények pedig Hoffhalter² szerzőségét látszanak igazolni. Adatok hiányában, 360 év távolából, ez a kérdés el nem dönthető. Akár Laskai a szerző, akár Hoffhalter, a szaktudományon kívül a magyar kultúrhistóriának is nagy szolgálatot tett a könyv írója. Nagy hálára kötelezett bennünket, mert munkája által betekintést nyerünk a török megszállás első évtizedeinek magyar életébe, nyelvi, tudományos és gazdasági viszonyaiba.

¹ L. a II. kiadás bevezetését. — ² Hoffhalter Rudolf atyja, H. Ráfael, Lengyelországból református vallása miatt menekült. Bejárta Hollandiát, Svájcot, Németországot. Egy ideig Bécsben volt jóforgalmú nyomdája; de innen is el kellett bujdosnia. 1560-tól kezdve Debrecenben, Nagyváradon és Gyulafehérvárt folytatta mesterségét. L. *Pintér Jenő, Magyar irodalomtörténete*. II. p. 49. Hoffhalter Rudolf a Debreceni Aritmetika II. kiadásában Tigurinus-nak (zürichinek) nevezi magát. A svájci tartózkodás emléke ez. Hosszabb vándorlás után veszi át a debreceni nyomdát.

2. Foglalata.

A Debreceni Aritmetika két főrésze oszlik.

I. Rész: az indus-arab jegyekkel való számolás.

Itt bemutatja a számlálást, a törtek számlálását, az összeadást, a törtek összeadását, a kivonást, a törtek kivonását, a szorzást, a törtekkel való szorzást és az osztást.¹ Mindegyik alapszámvetel ellenőrzését (próbáját) is tanítja. További fejezetek: az arányos osztás, az aritmetikai sor, a hármasszabály, a hármasszabály törtszámokkal, összetett hármasszabály, társaságsszabály, regula societatis temporum, regula falsi. Ismerteti a magyar- és német pénzeket és súlymértéket. Végül egy érdekes — a Kr. u. III. századból való kínai eredetű — találós kérdés megoldását írja le.

Ez a rész a Q₃ lap II. oldalán végződik, tehát 126 oldal terjedelmű.

II. Rész: a kalkulusokkal való számolás.

A számolásnak régi alakja ez. Itt nem jegyekkel történik a számolás, hanem kalkulusokkal (kavics), vagy jel nélküli korongokkal, úgynevezett *számolópénzekkel* (Rechenpfennige). Ezt a számolási módot az indus-arabjegyes számolástól való megkülönböztetésül „vonalon való számolás”-nak nevezték (Rechnen auf der Linie). Az indus-arab jegyekkel való számolás föltételezte az írás ismeretét, azért „tollal való számolás”-nak mondták. (Rechnen mit der Feder).²

Ez a II. rész megmagyarázza a vonalakat (Linien) és azok helyi értékét; tanítja az összeadást, a kivonást, a szorzást egy-, két- és háromjegyű számokkal, az osztást ugyancsak egy-, két- és háromjegyű számokkal. Az alapszámvetetek próbáját is megemlíti a szorzás próbájának kivételével. E részben csak egész számokkal számol. Ennek terjedelme 14 oldal. (A Q₄ lap I. oldalától az S₂ lap II. oldaláig.)

¹ A törtekkel való osztásról nincs szó. — ² V. ö. I. 1. idevágó részét.

3. A hangoknak a maitól eltérő jelölése.

Hang	Az 1577-ik évi Aritmetika szerint
á	<i>a</i> (igazan = igazán, alaia = alája, mondasa = mondása, továbbba = továbbá, ſamlalás = számlálás, latod.)
c, tsz	<i>cz</i> (czifra = cifra, lácz = látsz, lelhecz = lelhetsz.)
cs, ts	<i>ts</i> (tsac = csak, böltsec = bölcsek.) <i>tf</i> (tfac = csak, tfelekedhetel, tfinaltal, mitfoda.) <i>ch</i> (bochás = bocsáss, érch = érts, kichin = kicsiny, tarch.) <i>cz</i> (érczed, tarcz meg.)
d	Elvéttve <i>t</i> (tizet rész = tizedrész.)
é	<i>e</i> (meg = még, Bükfeg = szükség, fele = féle.) <i>e</i> (tegy = tégy, negy = neg' = négy.)
f	<i>ph</i> (cziphra, Philosophia.)
gy	<i>gi</i> (vagian, legien, hogi = hogy.) <i>g'</i> (vag'on, auag', hog', vg' = úgy, vg'an = ugyan.)
i, í (Sokszor csak hiányjel jelzi.)	<i>y</i> (egyc = eggyic = egyik.) <i>ü</i> (kü = ki.)
j	<i>i</i> (iü = jó, io = jó, iuta = juta, iambor = jámbor, raita, tagia, ielesben = jelesül, iriad, tartia, maid, elmeiöc.) <i>y</i> (rendszerint a szó végén: iry = írj, niuly = nyúlj.)
k	<i>ċ</i> (Idegen szóokban: fraćtio, subtraćtio.) <i>c</i> (Rendszerint a szó végén: illic, töröc, hijuc, ötödic. A többesszám - <i>k</i> jelét és a - <i>nak</i> , - <i>nek</i> ragot legtöbbször így írja: azoc, ezec, kic, pénz nec, forintnac. Ha a <i>c</i> -vel végződő szóhoz <i>k</i> -val kezdődő ragok járulnak, a <i>c</i> akkor is megmarad: ezeckel, figurákkal, fillereckel. Továbbá: ackor.)
ly	<i>li</i> (helie = helyére.) <i>l'</i> (hel're = helyre.)
n	<i>m</i> (külömb = külön, külömbez = különbözik.)
ny	<i>ni</i> (niuly = nyúlj, niughatnac, tudomaniát.) <i>n'</i> (kön'uechkét = könyvecskét, men' = menj.)

4. A maitól eltérő szóhasználat.

A középkorban a zérus jelölésére szolgáló *cifra* szó többféle alakban fordul elő: *cziffra*, *czifra*, *cephra*, *ciphra*.

György mester a számjegyekről írva azt mondja, hogy a tizedik számjegy a theta, a kör, a *cifra*, avagy a semmi figurája, mert egyedül leírva semmit sem ér.¹

A középkori arabos számolásnak ezt a szóhasználatát a Debreceni Aritmetika szerzője is átvette. A könyv első 126 oldalán a *cifra* szó a nullát jelenti. Százzal több ízben úgy szoroz, hogy „két cziprát ír eleiben.”² Tehát két zérust ír a szám jobb oldalára.³

Az Aritmetika második részében, a kalkulusokkal való számolásban (a 127. oldaltól a könyv végéig), megváltozik a *cifra* szó jelentése. Tekintettel arra, hogy itt nem írásban és nem az indus-arab jegyekkel történik a számolás, hanem számolópénzekkel, azért itt a zérus jelölésére nincs szükség. A *cifra* szó mégis előfordul a szövegben, de nem a nulla fogalmának jelölésére. Itt a számolópénzekkel szembeállítva a számjegy fogalmát fejezi ki. Az R_1 lap II. oldalán a 12. sorban: „Es mindenha az spacium az liniaual egygyütt egy czipfraual kel le irnod...” Ez azt jelenti, hogy a vonalközbe és a vonalra kitett számolópénzek együtt mindenkor egyetlenegy számjeggyel írandók le. Az R_3 lap I. oldalán⁴: „Először valamenni az számnac a kiuel multiplicalni akarsz czipfraia vagyon, anni liniaual kel felieb niulnod.” Először ahány számjegye van a szorzónak, annyi vonallal kell feljebb nyúlnod. Az S_2 lap II. oldalán⁵: „Effele probat leg iobnac tartnác, nem chac az liniakon, hanem meg cziprakalis...” Az efféle próbát legjobbnak tartják nemcsak a vonalon való számolásban, hanem még a jegyekkel történő számolásban is.

Ezek szerint kétségtől a Debreceni Aritmetika az első magyar könyv, amelyben a *cifra* szó mind a régi *nulla* jelentéssel, mind a későbbi *számjegy* jelentéssel előfordul.

5. Első szóelőfordulások.

A Nyelvtörténeti Szótár néhány régi szónál kevés korábbi, több későbbi forrásra utal; a Debreceni Aritmetikára ritkán hivatkozik⁶ (kacsinka,⁷ cseber, csöbör⁸).

¹ Decima vero theta, circulus, cifra, sive figura nichili appellatur, quoniam per se posita nihil significat. — ² Mi két zérust írunk utána. — ³ Mert a jegyek megszámlálását jobboldalon kezdi és úgy halad balfelé. — ⁴ A 24. sorban. — ⁵ A 6. sorban. — ⁶ Gemma Frisius Aritmetikája címen. — ⁷ A filélnél és bécsnél kisebbsértékű pénz. II. p. 75. — ⁸ I. p. 395.

A *bál* (köteg, csomag) szónak csak későbbi előfordulásaira utal.¹

A sűrűn és kettős jelentéssel szereplő *cifra* szónál sem Aritmetikánkra hivatkozik, hanem az 1591-es Kolozsvárra.²

A *karasia* (szövetfajta) szó a Nyelvtörténeti Szótárban elő sem fordul.

Megérdemelte volna Aritmetikánk a Nyelvtörténeti Szótár utalásait a bécs,³ cifra, fillér, lat, lót, mázsa, mony,⁴ pint, silling szóknál, ha nem is első, de elég korai előfordulásuk miatt.

Az Aritmetika az első magyar könyv, amelyben a pénznek nevei rövidített alakban fordulnak elő.

Pl: florint = fl:

pénz = den:

garas = gar: vagy Gross:

silling = Sell:

A rövidített jelek után kettőspontot ír. A szövegben ismételen előforduló i betű, felette két ponttal (i) a latin *itaque*, néha a latin *item* szó rövidítése. A „Szt” jel a *scilicet* szó rövidítése.

6. Nyelvtani és helyesírási sajátságok.

Az Aritmetika szerzője a debreceni tájszólást használja. Ha a hangok leképezésének nehézségeit tekintetbe vesszük és nem a leírt betűket, hanem a szavakat olvassuk el, könnyen érthető és ma is élvezhető szöveget kapunk, amely csak árnyalataiban tér el mai nyelvünkötől. Fonetikusan ír,⁵ de a helyesírás egységének hiánya nagyon érezhető.

Az ige kötőt az igtől külön írja. Magánhangzói általában röviddek. A latinból átvett főneveket legtöbbször nagybetűvel írja. A vonatkozó névmás még két külön szó: *az ki*, *az mell’*. Az *is* szót az előző szóhoz kapcsolja kötőjellel.⁶ Hasonlóképpen az *es* szót is, ha az *is* szó helyett használja.

A szavak elválasztása általában a mai helyesírás szerint történik. Az írásjeleket nem mindig használja a mai szabályok szerint. A gyakran szereplő *azaz* szónak nála használt kétszavas alakja elé is, után is vesszőt tesz: „..., az az, ...”

A magyar matematikai műszavak használata szempontjából az Aritmetika alapvető jelentőségű.⁷ A már meglévőket felhasználja az *öz* nyelvjárást: törtiniec (történik); törtinnic (történnék). Az *özö* nyelvjárással példái: leszön, teszön, igön, eszödbe, közönségös, követköznec. — ⁶ Néha az előző szóval egybeírja. — ⁷ Keresztesi Mária: A magyar matematikai műnyelv-története. Debrecen. 1935. Közlemények a Debreceni Tud. Egyet. Mat. Szemináriumából XI. füzet. p. 13.

nálja és több nem matematikai értelemben használt szavunknak aritmetikai értelmet tulajdonít. Néha nagyon helyes és találó magyar szót használ. A páros helyett *feles számot* mond, a páratlan szám helyett *feletlent*.

Valo = levő. (Viad alat valo = az ujjad alatt levő).

Mindenha = mindenkor.

Valamenni = amennyi, ahány.

Rend = sor (néha oszlop).

Exemplomot vethecz meg = feladatot oldhatsz meg.

Töd fillyére = tedd fillérré (váltsd fel).

Es ha a somma ki iü tahát igaz leszen az Operatio = és ha az összeg kijön, akkor helyes lesz a számítás.

Mi jut 12 embernek benne = mi jut 12 embernek belőle.

A könyv gyakorlatias irányát mutatja, hogy mindig az életből vett példákat ad és megnevezett számokkal számol. Ahol elvontabb fogalmakkal dolgozik, nagyon óvatos. A rostélyos ablakok likacsainak kiszámításáról így ír: „Meg tanitanálac hogy ha meg nem bántanám elmédet véle.” Vagy: „Iollehet hog nem igön hasznosoc, mert az konyhárta semmit nem hoznac.” Másutt: „Az Geometrica Progressiorol en mastan semmit nem szolloc, mert itt semmit nem használ.”

7. Az Aritmetikában szereplő pénzek és mértékek.

Pénzek. Az *indus-arab jegyekkel* való számolásban *magyar forinttal* számol: 1 magyar forint = 100 pénz (denar).

1 magyar pénz = 2 fillér (fillyér).

1 fillér = $1 \frac{1}{2}$ becs (becz).

Tehát 1 magyar forint = 200 fillér = 300 becs.

Ebben a részben számol néha garassal és silinggel is. Ezeknek sem egymáshoz, sem a forinthez való váltószámai nem mutathatók ki a szövegből, sem a példákbl.

Megemlíti még itt, hogy 1 magyar forint = 75 krajcár (kraiczar).

Tehát 1 krajcár = $1 \frac{1}{3}$ pénz = 1 pénz és 1 becs.

A német forintról azt írja, hogy 80 magyar pénzt ér, vagyis 60 krajcárt.¹

A *kalkulusokkal* való számolásban más váltószámok fordulnak elő. Az R₁ lap II. oldal 6. sorától kezdve azt írja, hogy a filléreket kettesével kell pénzzé tenni, a pénzeket 12-esével garassá, a garasokat 21-esével forinttá. A mellékelt példa összeadá-

¹ Ez megegyezik *Erekly Alfonz* állításával, *Mérték-, súly- és pénzisme.* 1881. Székesfehérvár. p. 108.

sának eredménye is ezeket a váltószámokat adja. Az R_2 lap II. oldalán a 4. sorban ugyanezeket a váltószámokat említi. Itt tulajdonképpen a kölni fontról lehet szó.

Egy kölni font = 240 pfennig (denár).

Később azonban a denárok megromlottak és 240 denárral nem lehetett egy font ezüstöt kifizetni.¹ Itt már $21 \times 12 = 252$ denár tesz egy egységet.

Súlymérték:

1 magyar mázsa = 120 font,
1 font = 8 ferton,
1 ferton = 96 nehezék.
1 német mázsa = 100 font,²
1 font = 32 lot (lat).

Űrmérték:

Csöbör (czöbör, czeber),
pint.⁶

Hosszúságmérték:

Mérföld (mél föld),³
rőf (sing),⁴
hüvelyk (hüuel).⁵

Szövetmérték:

1 bál = 50 vég,
1 vég = 25 sing.

8. Formálizmusa.

I. A számjegyeket már a mai alakjukban használja. Némelyik közülük kissé gótosan stilizált, de általában jól felismerhetők és könnyen olvashatók. A számjegy neve *Cota* vagy *figura*.

A zérust *cifrá*-nak, az egyest (1) *unitás*-nak, néha *eggyeség*-nek mondja (egység).

A páros szám *feles*, a páratlan *feletlen*.

A számlálás neve *Numeratio*.

Használja a törtvonást. A tört szám neve *Fractio*, *frangalt* szám, vagy *frangallatot* szám.

A számláló *Numerator*, a nevező *Denominator*.⁷

II. Többjegyű szám leírásánál a szám jobboldalán álló jeget nevezi elsőnek és onnan halad balfelé.⁸ A szám baloldalán álló jegy szerinte az utolsó (mai napság elsőnek nevezzük). És ez logikus, mert így az első helyen áll az egyes, a második helyen a tízes; a harmadik jegy a százaz, a negyedik jegy az ezres, stb. Ez a magyarázata annak, hogy 100-zal való szorzásnál ezt mondja: „Irr eléje két cifrát.” Tudva, hogy a cifra szó zérust jelent, tisztán

¹ L. ugyanott. — ² 6 kölni font = 5 dunai (bécsi) font. Itt nyilván a bécsi mázsáról van szó. 1 kölni font = 480 gramm. 1 dunai font = 560 gr. — ³ 1 mérföld (régi magyar) = 8'354 kilométer. — ⁴ 1 bécsi rőf = 0'777 m. — ⁵ 1 bécsi hüvelyk = 2'634 cm. — ⁶ 1 bécsi pint = 1'4147 lit. 20 pint = 1 czöbör, 32 czöbör = 1 hordó. — ⁷ A törtek egyszerűsítését *minuálás*-nak, *kiszebités*-nek mondja. — ⁸ Ugyanígy jár el György mester is.

áll előttünk, hogy a nullát nem a szám után, hanem eléje iratja. Az eljárás persze ugyanaz, mint ma, csak a jegyek sorszámának meghatározásánál halad ellenkező irányba.

A többjegyű számokat jobbról számítva három-három jegyből álló csoportokra osztja függőleges vonalkával.¹

A számok neve százezerig a maival teljesen megegyező; a millió neve azonban „ezerni ezer“, a milliárdé „ezerszer valo ezerni ezer“.

III. Alapműveletek (Species).

A) Az összeadás neve Additio.²

Az összeadandókat egymás alá írja rendesen. Az összeadás jeléül ma használatos álló keresztet még nem ismeri.³ Az oszlopok összeadásánál fennmaradó tízes maradékot nem írja le, hanem rögtön hozzászámlálja a következő oszlophoz. A számok oszlopát *rend-nek* mondja.⁴ A *rend* szó néha oszlopot, néha sort jelent.

Az összeget (az összeadás eredményét) „Sommá“-nak nevezi és az egyenlőségjel ismeretének hiányában rendszerint így jelöli: „Teszön somma szerint... forintot es... pénzt“.

A legelső összeadandót vízszintes vonallal aláhúzza és ez alá írja a sommát.

Az összeadás ellenőrzése a kilences próbával történik. Itt állandóan kereszteskérőről és keresztről beszél, a példákon azonban (nyilván hiányzott a nyomdában a fekvő kereszt) mindig két összeérő körivet látunk. A kilences próbánál a kilences maradékokat e kereszt fölé és alá írja.

A törtek összeadása (Az Additionac Fractioia) csak az egyszerűbb törtek összeadására szorítkozik. A nevezők legkisebb közös többsét ki tudja keresni akkor, ha van a nevezőknek közös osztója. Ha a nevezők viszonylagos törzsszámok, akkor már nem bologul velük.⁵

B) A kivonás (Subtractio, vagy Svtractio).

A kivonás elrendezése ugyanolyan mint ma: a kisebbítendő alá írja a kivonandót (Svtrahendus), ezt aláhúzza és a vonal alá írja a különbséget.⁶

Ha a kivonandó jegy nagyobb a kisebbítendőnél, akkor az előző oszlop egy jegyét fel kell váltani. Ezt a váltást mindig megjelöli a kivonandó jegy alá tett ponttal. Ez a pont néha lent van

¹ Mint Gemma Frisius. — ² Add össze = addald özve (özue). — ³ Ezt Schreiber Henrik, *Rechenbuch in deutscher Sprache* (1523.) használja először rendszeresen. Használata jóval később lett általános. — ⁴ „Meny ismeg a harmadic rendre“, azaz menj tovább a harmadik oszlopra. — ⁵ Lásd a törtek összeadásának utolsó példáját. — ⁶ Nem úgy mint György mester, aki akkori szokás szerint mind az összeadásban, mind a kivonásban, mind a szorzásban az eredményt felül iratja. Ennél az elrendezésnél az eredményt a legfelül álló számjegyek adják. Aritmetikánk ettől az eljárástól eltér és ezzel a lépésével nagy haladást tett a számírás mai formája felé.

a vonalon, néha a jegy felső részénél. Az utóbbi esetben olyan a számkép, mintha tizedespont volna benne, sőt néha több is. Ez azonban csak látszat, mert e pontok a tizedesponttal semmiféle rokonságban nincsenek.

A kivonás jelölésére szolgáló vízszintes vonalkát épúgy nem használja példáiban, mint az összeadás jelölésére szolgáló álló keresztet sem. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az összeadásnak és a kivonásnak ezek a ma használatos jelei a *Regula Falsi* c. fejezetben mégis előfordulnak.¹ Ezekkel azonban mint távoli, új, idegen jelekkel bánik. Felírásukat magyarázgatja. Látszik, hogy csak a regula falsival kapcsolatban találkozott velük a szerző, de nem ismerte fel az alapműveletek jelölésére szolgáló általános szerepük fontosságát. A plusz jelre² több vízszintes vonalat használ, amelyek közé középen egy függőleges vonalat tesz. A mínusz jelet³ több vízszintes vonallal jelöli.

A plusz jel még Maróthi György 1743-ban kiadott *Arithmetikájában* is igen kezdetleges és csak ritkán fordul elő; a mínusz jel szintén. A mínusz jel Maróthinál vízszintes vonal, a plusz jel azonban olyan mínusz jel, amelynek nem a közepén megy át a függőleges vonal, hanem a jobb vége közelében. Ez a függőleges egészen rövid. Látszik, hogy a plusz jel a mínuszból származott úgy, hogy a jobb vége közelében áthúzták, mintegy megsemmisítették.⁴

Aritmetikánkban az egyenlőség jele nem fordul elő. A műveletek eredményét szavakkal írja le a szerző. A kivonását így: „Megis maradot benne“, vagy: „Megis maradot magadnac“, vagy: „Látod hogy... forint es... pénz maradot meg benne.“

A törtek kivonásánál az egyszerűbb feladatokat oldja meg *Az Subtractionac Fractioinál* cím alatt.

A fertály negyedét (viertel), a fél fertály nyolcadrészt jelent.

$1 \frac{1}{2}$ = másfél, $2 \frac{1}{2}$ = harmadfél, $3 \frac{1}{2}$ = negyedfél, stb. Mert az előzők egészek, az utolsó már nem egész, hanem csak fél. Pl. nyolcadfél: ebben van hét egész, a nyolcadik rész már csak fél.

¹ A P₃ lap II. oldalán. — ² Betűkkel is kiírja: „...iegez többet az az Plus“. (Többet jegyez, jelöl.) — ³ „...iegez keussesbet, az az Minus.“ (Kevesebbet jegyez.) — ⁴ E jelek némelyek szerint a kereskedői gyakorlatból valók. Egy csomag elküldésekor ráírták a fedélre a csomag súlyát. Átvételkor lemérvén, a csomagot gyakran kevesebbnek találták. Ezért piros vízszintes vonallal húzták és utána írták a különbözetet: a hiányt. Ez a piros vonal a mínusz jel őse. Ha kivételesen előfordult, hogy a csomag nehezebb volt a feltüntetett súlynál, akkor a piros vízszintes vonalat egy függőleges vonallal megsemmisítették; jelezvén, hogy nem kevesebb, hanem több. *Widmann János* 1485-től a lipcei egyetem magisztere 1489-ben Lipcsében adja ki *Behende dnd hubsche Rechnung auf alle kauffmann schafft* c. könyvét. Ennek második részében fordulnak elő először nyomtatásban a + és a — jelek. *Cantor, Gesch. d. Math.* II. p. 210. *Reconde Róbert* (1510—1558) VI. Edvárd angol királynak, később Mária királynénak háziiorvosa 1540-ben adta ki *The Grounde of Artes* c. könyvét, amelyben a + és — jeleket rendszeresen használja. 1556-ban adta ki *The Wettston of wille* c. munkáját, amelyben bevezeti az egyenlőség jelét. *Cantor, id. m.* II. p. 440.

C) A szorzás (Multiplicatio. vagy Mvltiplicatio).¹

Ennek az alapműveletnek a következő definícióját adja: „Az Multiplicatio... egy számnac az második számmal valo meg sokasítása.“

A szorzót *multiplicans*-nak nevezi.

Szorozd meg nála: „multiplicald meg,“ vagy „multiplicallyad“. Ismerteti a tényezők felcserelésének szabályát.

A tizedespont gondolata és másféle jelölése is előfordul²:

„Mindenkoron pénz számot teszön az két vtolsó figura, mikor az kivel meg multiplicaldod ha az pénz.“ A pénz a forint századrésze volt, tehát azt jelenti ez a mondat, hogyha a szorzó századforint, akkor a szorzat két utolsó jegye mindig századforint. Elvégzi a szorzást és a szorzat két utolsó jegyét egy függőleges vonallal levágja. Ez a függőleges vonal zsugorodott össze később tizedesponttá.³

Szorzandóul a több jegyből álló számot választja és ez alá írja a kevesebb jegyből álló szorzót úgy, hogy az egyes helyértékű jegy az egyes alatt legyen. Aláhúzás után a szorzó legkisebb helyértékű jegyével végigszorozza a szorzandó jegyeit. Aztán sorra a többivel is.

Külső alakra nézve csak annyiban tér el a szorzás mai formájától, hogy szorzójelet nem használ és hogy a szorzót nem a szorzandó mellé, hanem alá írja.

Megemlíti, hogyha a szorzó valamelyik jegye zérus (cifra), akkor az ezzel való szorzás fölösleges.⁴ Későbbi példákban mégis a nullával is gyakran végigszorozza a szorzandó jegyeit, sőt le is írja a zérusokat mondván: „Négyszer cifra vgyan cifra“, vagy „háromszor cifra vgyan tsac cifra,“ stb.

A szorzás eredményét *sommának* nevezi, gyakran körülírja: „Somma szerint teszön“, vagy „leszön es teszön,“ később a latin „facit“ szóval jelöli.

A szorzás kilences próbájánál a szorzandó kilences maradékát a már említett kereszt egyik oldalára írja, a szorzó kilences maradékát a kereszt másik oldalára. A kilences maradékok szor-

¹ „Efféle exemplomot ezen speciesen vethecz meg“ azt jelenti, hogy efféle példát ezzel az alapművelettel oldhatsz meg. — ² A G₁ lap II. oldalán 2. sortól. — ³ *Stevin Simon* (1548—1620) németalföldi matematikus az 1585-ben megjelent *La Disme* c. értekezésében kimondja, hogy a kereskedelmi életben előforduló minden számítás elvégezhető törtek nélkül, kizárólag egész számokkal. Vele egyidejűleg vezette be *Bürgi Jobst* (Svájc) a tizedestörtekkel való számolást. Bürgi az első, aki a tizedes törteknek az egész számoktól való elválasztására a tizedespontot használta. A rövidített szorzást és a logaritmust is tanította. L. A. *Sturm Gesch. d. Math.* p. 98. És F. *Cajori, A History of Mathematical Notations.* Chicago—London, 1928. I. p. 314. — ⁴ A G₂ lap I. oldalán: „Ha mind az alsoban s mind az felsőben cifra vgyon az
számban, ackoron ird ki mindiarast az linia ala, mindenie cizfrát
rekezd ki mint im látod:

34	0
2	0
68 00.“	

zatának kilences maradékát a kereszt fölé írja. Helyes szorzás esetén ennyinek kell lenni a szorzat kilences maradékának is. De említi a szorzás próbájául az osztást is.

Azok számára, akik az egyszerűségeket csak 5×5 -ig tudják, elmondja a regula pigrorumot, a lusták szabályát.

Pl. $7 \times 8 = ?$

Levonom mindegyik számot a tízből:

$$10 - 7 = 3$$

$$10 - 8 = 2$$

Azután így rendezem el a számokat:

$$\begin{array}{r} 7 \quad 3 \\ 8 \quad 2 \\ \hline \end{array}$$

Mármost az egyes helyértékű számot megkapom, ha a jobboldalon egymás alatt levő két számot szorzom: $2 \times 3 = 6$.

A tízes helyértékű számot pedig megkapom, ha vagy a hétből vonom ki a ferdén alatta álló kettest: $7 - 2 = 5$, vagy a nyolcból vonom ki a ferdén felette lévő hármast: $8 - 3 = 5$.

Ezt így jelölték:

$$\begin{array}{r} 7 \quad 3 \\ 8 \times 2 \end{array}$$

Eredmény: 6 egyes és 5 tízes, ami 56. Tehát $7 \times 8 = 56$.¹

Valószínűnek látszik, hogy ebből a fekvő keresztből, amelyhez hasonló az 1591-es (Kolozsvári) Aritmetikában a törtek összeadásánál és kivonásánál is előfordul és amely határozottan a szorzás elvégzésére utal, fejlődött ki idővel a szorzásjel.

Az egyszerűségi táblázatának „Tabvla Pythagorica,” azaz Pythagoras tábla a neve.

A törtek szorzásánál (Az Multiplicationac Fractioiarol cimen) csak felet és harmadot tartalmazó vegyes számokkal számol.

D) Az osztás (Divisio, vagy Diuisio).²

Itt is meghatározással kezd: „Az Diuisio oll' species, mellyen egy számot részekre oszthacz.”

Az osztót *Diuisor*-nak mondja, az osztandót *Diuidendus*-nak.³

A hányados *Quotiens*.⁴

Az osztót az osztandó alá írja.

Pl: 86980

28

Ha az osztó legnagyobb helyiértékű jegye ilyen leírás mellett nem foglaltatnék a fölötte álló jegyben, akkor az egész osz-

¹ Mert $(10 - a)(10 - b) + [a - (10 - b)] \cdot 10 = ab$. — ² Elosztod = el diuidá-
lod, vagy meg diuidalod. — ³ „Az felső számot pedig az Deac vrain mind
Diuidendusnak hijác, az az, el osztandonac, mell' számot szukségös keppen el
kell osztani. Az masikat pedig tsac Diuisornak hijác, mellyet magyarul el osz-
tonac hiuunk, az mellyel valamit el osztunc.” — ⁴ Az osztás maradékával igen
egyszerűen bántik el: „De azt az operalo igya meg.” Más helyen: „De hiszem
el osztia az kinek kell.”

tót egy hellyel jobbra viszi. A hányadost egy kezdőzárójel mögé írja. „Az Quotiens penig olyan mint egy fél hold. (3“.

86980

28 (3

A hárommal visszaszoroz: $3 \times 28 = 84$.

Ezt az osztó alá írja és kivonja az osztandó első két jegyéből. A maradékot kis jegyekkel az osztandó második jegye fölé és kissé melléje írja, így:

²
86 980
28 (3
84

Azt a hat számjegyet, amellyel végeztünk, át kell húzni, hogy zavart ne okozzon. Mondja ugyan szerzőnk, hogy a 86 áthúzandó, de nem húzza át, míg Heltai Gáspár az 1591-es Kolozsvári Arithmetica-jában tényleg át is húzza e számokat.

Most az osztót egy hellyel jobbra kell írni: a 28 szám kettes jegye a második oszlop negyedik sorába írandó, a 8-as jegye pedig a harmadik oszlop második sorába (tehát a 9-es alá).¹

²
86 980
28 8 (31
84
²

29-ben a 28 megvan egyszer; ez a hányados második jegye. Az ezzel való visszaszorzás 28-at ad, amit ugyanúgy kell leírni, mint az előbbi 28-at. Azután a legalul álló jegyeket kell kivonni a még át nem húzott legfelső számokból: $29 - 28 = 1$. Ezt az egyet az osztandó harmadik jegye fölé jobbra írrom:

^{2 1}
86 980
28 8 (31
84 8
²
2

A feleslegessé vált jegyek áthuzandók.

Így folytatjuk az osztást addig, amíg az utolsó áthuzatlan maradékhoz (12) érünk. Ez lesz a hányados tört részének szám-lálója.

^{2 1 1 2'}
86 980
28 888 (3106 $\frac{12}{28}$
84 808
2 22
2 06
1.

¹ Általános elv, hogy az osztót minden bevégzett lépés után egy hellyel jobbra visszük és abba az oszlopba írjuk, amelyikbe való és abba a sorba írjuk legalul, amelyikbe lehet.

Az osztásnak ezt a módját *gályamódon való osztásnak* nevezték, mert az osztás bevezései olyan az egész számcsoport alakja, mint egy elülről nézett hajó.

Az osztás próbája a szorzás. (A szorzathoz az osztás maradékát is hozzáadja.) Az arányos osztást (*Divisio inaequalis*) már mai alakjában tanítja.

IV. Az aritmetikai sorban (*De Progressione*) a sor első tagját az utolsó alá írja és összeadja. Ezt felezi és szorozza a tagok számával. Ha azonban az első és utolsó tag összege páratlan szám, akkor ezt az összeget szorozza a tagok számának felével.¹ „Ros-télyos ablakoknak meg veteseről“ címen több háromszög- és négyszögalakú háló likacsainak számát is kiszámítja az aritmetikai sor alkalmazásaként.

V. A hármasszabály (*De regvla detri*) feladatainál a három megadott ismert számot egy sorba írja úgy, hogy az első és harmadik szám egynevezetű legyen.² A középső számot a harmadik alá írja szorozól, az így kapott szorzatot elosztja az első számmal.³

Pl. 2 pénz 8 tojás. 12 pénz hány tojás?

$$\begin{array}{r} 2 \text{ pénz} \qquad \qquad 8 \text{ tojás} \qquad \qquad 12 \text{ pénz} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 8 \\ \hline 96 : 2 = 48 \text{ tojás vehető.}^4 \end{array}$$

Az összetett hármasszabályt (*Regvla wlgaris*)⁵ több egyszerű hármasszabályi feladatra bontja. Pl. 12 libra⁶ árút 20 mérföldre szállítunk 4 forintért, 24 librát 40 mérföldre mennyiért szállítunk?

$$\begin{array}{r} \text{I. lépés:} \qquad \qquad 12 \text{ lib.} \qquad \qquad 4 \text{ fl.} \qquad \qquad 24 \text{ lib.} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 4 \\ \hline 96 : 12 = 8 \text{ forintért.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{II. lépés:} \qquad \qquad 20 \text{ mérföld} \qquad \qquad 8 \text{ fl.} \qquad \qquad 40 \text{ mérföld} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 8 \\ \hline 320 : 20 = 16 \text{ forintért.} \end{array}$$

VI. A társaságsszabály (*Regvla societatis*) feladatait a hármasszabályra vezeti vissza és mint ilyet oldja meg.

A regula societatis temporum (vagyis az időt is számbavevő társaságsszabály) példáiban a kölcsönadott összegeket sorban szo-

¹ György mester teljesen hasonlóan jár el: „Vagy a tagok számának felét, vagy az összekapcsolt szélsők összegének felét szorozzuk a másik nem felezett egésszel.“ L. Hárs János, *Hogyan számolt Magyarországi György mester 1499-ben?* 1936. p. 18. — ² „Valaminémű elől vagyon de vtol-is az legyen.“ — ³ A regula detrit a kor szokása, a könyv gyakorlatias iránya és a kereskedelmi számításokban való fontossága miatt behatóan tárgyalja és számos feladattal példázza. Ide tartozik a „Baalrol valo pelda“ is. — ⁴ A hármasszabály feladatait törtszámokkal hosszasan tárgyalja „Az regvla detrinec fractioiarol“ címen. — ⁵ Regula vulgaris. — ⁶ Font.

rozza a hozzájuk tartozó idővel. Az így kapott kamatszámok az arányszámok. A felosztásra kerülő összeget először az arányszámmal szorozza és csak azután oszt az arányszámok összegével.¹ Ezért nagy számokkal kell számolnia és annyi osztást kell elvégeznie, ahány a felosztásban részesülő személyek száma. Ma előbb osztunk az arányszámok összegével és azután szorzunk az arányszámokkal.

VII. A *regula falsi*-nál, mint már említettük, használja a plusz és mínusz jelt. E jelek többször fordulnak elő és pedig a pluszjel ötször, a mínuszjel háromszor.

a) A P_3 lap II. oldalán a plusz jelet 6 vízszintes vonalkával írja, a harmadik és negyedik vonal közé függőleges vonalkát rajzol. A mínusz jelet 7 vízszintes vonalkával írja.

b) A P_4 lap I. és II. oldalán a plusz jelet 4 vízszintessel írja, a második és harmadik vonal közt levő függőlegessel. A mínusz jelet 6 vízszintes vonallal rajzolja.

c) A P_4 lap II. oldalán a plusz jelet 8 vízszintessel jelöli a negyedik ötödik vonal közti függőlegessel. A mínuszjelet 8 vízszintessel írja.

d) A Q_1 lap I. oldalán a pluszjel kétszer fordul elő. Mindkettőt 8 vízszintes vonalkával írja, középre helyezett függőlegessel.

A *regula falsi*val elsőfokú egyenleteket old meg. A *regula falsi* tulajdonképpen próbálgatás: a helyes értéknek találgatás alapján való megközelítése.

Példa. Ha kétszer annyian volnánk, mint ahányan vagyunk, és még félszer annyian, akkor volnánk harmincan. Hányan vagyunk?

I. Tegyük fel, hogy 16-an.

$16 + 16 + 8 = 40$. Ez *10-zel több* a harmincnál.

II. Tegyük fel, hogy 14-en.

$14 + 14 + 7 = 35$. Ez *5-tel több* a harmincnál.

Veszem a két eltérés különbségét: $10 - 5 = 5$.

Most így rendezem be:

$$\left. \begin{array}{l} 16 \dots + 10 \\ 14 \dots + 5 \end{array} \right\} 5 \text{ az eltérések különbsége; ez az osztó.}$$

Ezután keresztbe szorzok $\left. \begin{array}{l} 16 \times 5 = 80 \\ 14 \times 10 = 140 \end{array} \right\} 140 - 80 = 60$. Osztandó.

$60 : 5 = 12$. Tehát 12-en vagyunk.

Ha az eltérések ellenkező jelűek volnának egymással (az egyik plusz, a másik mínusz), akkor az eltéréseket össze kellene adni, hogy az osztót megkapjuk. A szorzatokat is össze kellene adni és úgy kapnánk az osztandót.

¹ Ugyanígy jár el György mester is. L. Hárs János, *Hogyan számolt Magyarországi György mester 1499-ben?* p 25–26. IV. és VI. szabály.

VIII. A pénzeknél és mértékeknél előforduló váltószámok közül több csak közelítőleg pontos.

IX. A kalkulusokkal könnyen és gyorsan számol; lépései összevontak. Látszik, hogy ugyanúgy érti, mint az indus-arab jegyekkel való számolást.

9. Jelentősége.

A matematikát a középkorban és az újkor kezdetén, minden más ismerettel együtt, a tudományok nemzetközi nyelvén: latinul tanították. A matematika műnyelvét a többévszázados használat kifejlesztette és használatra alkalmassá tette. A latin iskolát nem végzett tömegek Magyarországon is, mint mindenütt másutt, az ujjakon való számolást ismerték és gyakorolták; legfeljebb még a számolótáblán kalkulusokkal számoltak.

A matematikai ismeretek megszerzésének szükséges föltétele a latin nyelv ismerete volt. A tudományok semmiféle áldásában sem részesülhetett az, aki kellő nyelvérzékkel nem rendelkezett. A tudományokkal való foglalkozást meg kellett előzni a latin szókincs megszerzésének és a latin grammatika magtanulásának. Csak ezekkel és ezek után lehetett az alapműveleteket a hármas-szabályt, az aritmetikai- és a geometriai sorokat megismerni. Bizonytal voltak magyar nyelven való oktatásra irányuló törekvések Hoffhalter előtt is. Ezek azonban csak a Debreceni Aritmetikában öltöttek testet. Ez a — féllábbal még latin őstalajon álló — számolókönyv tette lehetővé, minden olvasni tudó magyarnak a számolástudomány rejtelmeibe való betekintést. Éppen ezért komoly érdeklődésre tartana számot még akkor is, ha időbeli elsőségénél egyéb érdeme nem volna.

Elég korán jelent meg. (Az olasz, francia, angol és német nyelven nyomtatott aritmetikák nem sokkal előzték meg.)¹

A matematika magyar műnyelvének megalkotása szempontjából úttörő jelentőségű. A szerző *komoly nyelvművelő munkát* végzett a magyar műszavak megalkotásával. Lehet, hogy az előforduló magyar műszavak már jórészt megvoltak. Erre mutat az Aritmetikának az a helye, ahol azt írja, hogy a dividendust el osztandónak, a divisort pedig osztónak „hijác az Deák vrain“;² de ez semmit sem von le a szerző munkájának értékéből, mert a már meglévő műszók átörökítése is érdem; a még hiányzókat pedig

¹ Trevizói aritmetika (olasz) 1478., Bambergi számolókönyv (német) 1482., *Etienne de la Roche, Larismetique* (francia) 1520 (Chuquet munkája nyomtatásban csak a XVIII. század végén jelent meg). *R. Recorde, The Ground of Artes.* (angol) 1540. és 1582.— ² Keresztesi Mária, *A matematikai műnyelv története.* Debrecen. 1935. p. 13.

pótolni kellett és így alkotómunkával hozzájárulni a magyar tudományosság fejlődéséhez. A könyv első részében több latin szó szerepel, később azonban nekilendül és bátrabban használja a magyar szavakat.

Ilyenek: iegy (számjegy), egygyesség (egység, egy), ad hozza, özue adas, egybe adas, tegi hozza, számláld egybe, a Frctio kis-sebite (a tört egyszerűsítése), szedgyed feleket, vöd felét, ki hancias (kihányás, kidobás), el ves kilenczet (dobj ki kilencet), altal való vonas (áthúzás), rendeld egybe (rendezd el, írd egymás alá), iegy-zendő hel (az értékes egész számok helye), egy neuezetre kell mindeniket vennöd (közös nevezőre kell hoznod), ki vetel, ki veszek, meni maradot meg benne (mennyi maradt meg belőle), ilyen modot tarcz (ily módon járj el), meg sokasítás (szorzás), háromszor czifra ugyan czifra (háromszor nulla az nulla), ozd el, osztíác, osszszad 9 altal, 100 felé töröc, szegdeld el, maradéc szám, tsináld pénzé, (váltsd fel pénzekre), egy vrnac *tisztartioia* vöt fel az ő vratol, keszpenzul (készpenzben), miöld ezt (tedd ezt), valch meg a felső calculusnac egikét (váltsd fel a felső kalkulusok egyikét), rakd le erőtte (rakj le érte), azért meg el ozthatod ha katsinkáuá teszöd, de en nem oztom, stb.

Helyesírása több tekintetben közelebb áll a maihoz, mint sok később írott könyvé. Ilyen az ő betű két ponttal való jelölése. A *cs* betűt gyakran *cz*-vel írja, ami szláv hatás lehet.¹

A Debreceni Aritmetika kortörténeti szempontból hézagpótló, mert bepillantást enged a XVI. századba, főképpen ennek gazdasági viszonyaiba.

Megtudjuk, hogy

32 alma ára egy *pénz*, (1 pénz = 0.01 forint, vagy 2 fillér, vagy 3 becz),

2—3 tojás ára egy *pénz*,

egy sing posztó ára 17, 28, 32, 33, 62, 80 pénz,

egy sing baraszlaí posztó ára 25 pénz,

egy sing karasia posztó ára 40, 66 pénz,

egy sing Bárson (bársony) ára 2 forint 50 pénz,

egy sing gyolts 14, 20 pénz,

egy sing gallos (francia) gyolts ára 12 pénz, (dömping áru),

10 so (kocka-alakú sódarab lehetett) 10 forint 62 pénz,

100 süveg 15 forint,

1 font arany fonal (aranyfonál) ára 16 forint,

2 hüuel kés (hüvelyes kés) ára 1 forint,

a Beczi olai fontia (a bécsi olaj fontja) 13 pénz és 1 becz,

4 mázsa rezet 20 mérföldre 20 forintért szállítanak.

Említi még a „feier onot“ (fehér ónt) is.

¹ Talán Hoffhalter lengyelországi gyermekkori tanulmányainak az emléke.

Az egységár megadásánál az egységár utolsó szavát megismétli: „Mindeniknec adoc $7\frac{1}{2}$ nyolczad fel fel forintot, vallyon mivel erem meg űket.“

Korának színvonalán áll az Aritmetika matematikai nézőpontból is.

A számok régi elnevezését: a digitus, articulus és compositus szavakat nem használja. (A digitus szó egyszer fordul elő.) A mai értelemben vett, akkor még modern indus-arab számolást tanítja minden sallang nélkül. Az összeadásnál hosszú oszlopokat összegez. A szorzásnál említi, hogy nullával fölösleges a szorzandó jegyeit végigszorozni (de nem igen tartja meg, nyilván a gyöngébb számolók miatt). 10-zel, 100-zal, 1000-rel a mai szabály szerint szoroz (Ves ket cifrat eléje = vess két zérust utána.) Számításaiiban nehézséget okoz az, hogy a mértékek és a pénzek váltószámai nem tizesrendszerbeliek.

Tanítja a restek szabályát (Regula pigrorum), de hangsúlyozza, hogy az egyszeregy megtanulása ennél sokkal fontosabb.

Osztási eljárása teljesen megfelel a XVI. század osztási módjának. A kettőzést és felezést még a kalkulusokkal való számolásban sem tanítja.

A plusz és minusz jelek használata nagy teljesítmény. A modern matematika e fontos jeleinek ily korai szereplése az első magyar aritmetikának nagy dicséretére válik.

Az elemi kamatszámítás és a közkereseti társaság nyereségének felosztási módja is helyet kap.

Aritmetikánk itt-ott némileg zavaros, nem eléggé érthető helyei, majdnem kivétel nélkül csak sajtóhibák folytán ilyenek. Így a különnevű törtek összeadásánál levő zavar onnan van, hogy a szerző az ott levő $\frac{6}{10}$ és $\frac{4}{16}$ -okat nem adja össze, hanem őket az eredményben a 38 egész után akarja írni egymás mellé. E törtek számlálója (a 6 és a 4) az összegezővonal fölé került; a törtek nevezője (a 10 és a 16) az összegezővonal alá került. Ez a tisztán látható sajtóhiba okozta a zavart.

Hasonló sajtóhiba csúszott be a kalkulusokkal való számolásban az első osztási föladatba. Itt a számításokat végig helyesen végzi, eredményül azonban egy másik föladat eredményét írja be: az Aritmetikában levő legutolsó föladatét, a három jeggyel való osztási példa eredményét. Ez nyilvánvaló elírás.

A Debreceni Aritmetika lépten-nyomon hangsúlyozza a gyakorlat fontosságát. Nem feledkezik meg a kereskedelmi gyakorlatban szerezhető tapasztalatok fontosságáról. Egy bálban 25 vég van, de „téged az Arithmetica erre nem tanít, hanem a Beczi vtnac gyakorlatossága, auag' gyakorlása tanít meg hany veg s' hany sing vagy on egy balban: hán' font, s hán lot vagy on egy masában: ha igen szukseg leszen meg tanulhad nem nagy munkaual.“

Minden művelet eredményét próbával ellenőrzi. A kilences próbát használja az első három alapműveletnél. (Az osztásnál nem.)

A kivonást összeadással is, a szorzást osztással is ellenőrzi, az osztást azonban *csak* szorzással.

Mindent alaposan megmagyaráz és ebbeli törekvése teszi — látszólag — bőbeszédűvé. A sok beszéd okát a kor alacsony matematikai műveltségében kell látnunk. Az első fejezetben azt írja, hogy az az ember, aki számolni nem tud, nem különbözik az okatalan állattól.

Nehéz tárgyát érdekessé és vonzóvá is teszi. Helyenként tréfás hangot üt meg. Föladatai közé hangulatos példákat iktat, mint: „Jer lássuc meg esztendeig hányat üt az óra“, vagy a barát, bot, kenyér, luk és egér feladata, továbbá „Ha meg akarsz tudni tarosodnac hani pénz vagy on erszenieben, így probald meg“.

Mindezeket egybevetve elmondhatjuk, hogy a Debreceni Aritmetika nemcsak vonzó, kedves olvasmány, hanem nyelvészeti, kortörténeti, gazdasági és kultúrtörténeti szempontból is igen bő forrás számunkra. Továbbá mind matematikai formalizmus, mind tartalom, mind aritmetikai eljárások tekintetében, a XVI. század második feléhez mérten, teljesen korszerű, önálló munka. Büszkén hivatkozhatunk rá, és méltán sorolhatjuk a vele egykorú, legértékesebb tudományos irodalmi emlékeink közé.

MINDEN KERESZTIÉN OLVASONAC
AZ REONYAYOMTATÓ ISTENI KEZVELMET
ES KEZESZETI ALJAS

III.

A

DEBRECENI ARITMETIKA
TELJES SZÖVEGE
EREDETI HELYESÍRÁSSAL.

Országos Széchényi Könyvtár

ARITHMETICA, az ar.
A SZAMVE
TESNEC TVDOMA

NIA, MELI AZ TVDOS GEMMA
 PRISZVENAC SZAMVETES FOL

*Magyar nyelvre lex tudománban gyönyöki-
 doknee hasznokja, es hamarabvaló eszeline
 nye 10 moddar) fordított*



Azt akarem hog 17 10 es hasznos dolgaiba
 faciec legyetec az gonoz es artalmias dolgokba
 pengig egyoguck.

DEBRECZEN BE

Rodolphus Hoffhalier nyomatta, Anno D: 1777.

MINDEN KERESZTIÉN OLVASONAC

AZ KEONYNYOMTATO ISTENI KEGYELMET ES BEKESEGET KEVAN.

MINDEN valaki ez látható világnac, niomorodot¹ es vtolfo ré-
lzáben, az iftenteul lzerzet közénleges tarlafágnac,² Politiak-
nac,³ es Relpublikáknac meg maradáfára valamit akar hafználni,
nag' figyelmeteffen es szorgalmatolsá ez kis kön'uechkét: (mely-
ben az ízám vetefnec mogya⁴ ízép rendel meg irattatott) oluaffa.
Mert iol tudom hog' mindennek ez igen tuttára vag'on, hog' fölötte
nag' hafznot hoz az Szám vetefnec tudáfa, mind közönfeges⁵ es mind
az kiuálképpen valo⁶ hafzonnac meg maradáfára es öregbeulé-
fere,⁷ Vg' annira,⁸ hog' meg⁹ lok helylen à Szent írásnac magya-
rázatt'a, főkeppen penig az ó törüén¹⁰ fem lehet annekeul.¹¹ Nem
nehéz lefzen penig ez tudománnac ez kichin kön'uechkéből¹² valo
tanulafa, mert mindenec oll' ízép rendel es moddal hel'heztettenec¹³
eg'más vtán,¹⁴ hog' minden tanulóknac elmeiöc, az kic az Gemma
Frisi' böléges belzédében láttatnánac el fáratagnac lenni, ez kis
röuid es hafznos tractatusban fölötte meg niughatnac.¹⁵

Elft-is penig¹⁶ meg kell tekinteni¹⁷ hog' ez tudoman böléges
hafznot hoz azoknac az kic amaz fő es öreg tudomániokra igye-
kez nec, feuképpen penig az Astronomiára, az az, amaz égi chilla-
goknac es Planetáknac, helyeknek, forgáloknac es mozgáloknac
meg tudáfára, mell' tudomán' az Philosophiamac, auag' az Deáki
tudománnac fő réfze es tagia. Vgyan ezen tudomán' által erthett-
ieuc¹⁸ meg az Geometriaknac-is, az az, ez világnac földnec, es Or-
fzágoknac refzeinec tudomániát, Mert az Geometria auagy az föld
mérés, az Aritmetikában valo liniác nékeul femmikeppen nem
lehet, ielesben¹⁹ mikor demonstratitot, az az, kétsegnel | keul |²⁰ valo

¹ nyomorodott, nyomorúságos. — ² közös társaságnak, közösségnek, köz-
ségnek. — ³ városoknak. — ⁴ módja. — ⁵ általános. — ⁶ különleges. — ⁷ gya-
rapítására. — ⁸ Ugyannyira. — ⁹ hogy még. — ¹⁰ az ótestamentum. — ¹¹ anél-
kül. — ¹² kicsiny könyvekből. — ¹³ helyeztettek. — ¹⁴ egymás után. — ¹⁵ meg-
nyughatnak. — ¹⁶ pedig. — ¹⁷ tekintetbe kell venni. — ¹⁸ érthetjük. — ¹⁹ jelesül.
— ²⁰ A bevezetés első oldalának végződése. A függőleges vonalak közt levő szó
(szótag) a befejezett oldal végzava, egyben az új oldal kezdőszava. Tehát két-
szer fordul elő és az oldalak helyes sorrendjének ellenőrzésére szolgál.

mutogatáft akar tenni, mely mutogatáfra az számok-is igen hafz-noffoc, mellyec az egi chillagoknac iárafokat es mozgáfokat,¹ (mell' az Aritmetica es Geometria nekeul² nem lehet meg mutattiác. Azert fzerelmes atyamfia kerefztién oluáfo, nem en vag'oc³ ez Aritmeticanac forditoia, hanem egy iambor vram⁴ es Istemben attiamfia hozta az en officinamban, kêruén hog' ki nyomtatnám es ő sem tudá ennékem meg mondáni az iambornac neuét, ki neue alattuttam volna ki bochátani. Hog' ha penig valami vétet⁵ vagy Cotákban⁶ vagy böteukben talalandafz, arról ennékem kegyelsen meg bochás,⁷ Mell' dolgot ha chelekízel (es eunekem kegyeffen meg bochátandafz) ez után à *Iehova* segitfégeuel igyekezeunc nagyobakba szolgálni ti kegyelmeteknek. Ezokaért minden fzorgalmatos es hiu⁸ oluaffot es tanulat itt ez aránt⁹ kérem, hog' ez kis kõnuechkét meg ne vtáll'a¹⁰ hanem fzorgalmatoffan oluaffa, mell'beol mind kiualképpen valo¹¹ es mind keozeonléges¹² hafznot nem keueffet¹³ vehet. *Vale.* Debrecini 13. Augufti. Anno Domini M.D.LXXVII.

Ti kegyelm: szolgáia

Rodolphus Hoffhalter

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

¹ melyek az égi csillagok járását és mozgását. — ²nélkül. — ³ vagyok. — ⁴ egy jámbor uram. — ⁵ hibát. — ⁶ számjegyekben. — ⁷ megbocsáss. — ⁸ hív = hű. — ⁹ ez aránt = arra. — ¹⁰ e kis könyvecskét meg ne utálja. — ¹¹ különleges = speciális. — ¹² általános. — ¹³ nem keveset, hanem sokat.

AZ SZAM VETESNEC REOVID ES HASZNOS VTA AVAGY MOD-

gya, melly az tanulóknac hamarab valo értelmekre,¹ az
Friliuftul iratattot ízám vetésből Anno
1577 röüideden rendeltetet.

Mitsoda az Számvetés?

Az Szám vetés femmi nem egyéb, hanem mikor valamelly Bámot
elődben adnac azt igazán² kü tudgyad³ irni, es igazán kü tud-
gyad mondani, à mint az regulác tartiác.

Hany keuzeunfegeus⁴ Regulai vadnac az Számuetéfnec?

Mint az bölczec⁵ Bámallalyác öt közönlégösképpen valo regu-
lai uadnac az Aritmeticanac, ezec penig az regulac minden ren-
dek nec Bolgálnac, nem tsac az kereskedőknec, hanem meg az B:
írás tudóknac-is.⁶ Jollehet ezec kiuül-is vadnac regulác, de azoc
az regulác, nem annira haßálnac egyéb fele embereknec mint
az kereskedőknec: Ezec-is penig vadnac ötön, mellyeket mind
elő Bamlálunc⁷ rendel,⁸ es magyarázattiát adgyuc⁹ rendel: Mèrt
hogy penig minden dolognac az el kezdeti nehezec: azonképpen
az Bámuetésnec-is az el kezdeti nehezec egyc ípeciesnél, mert
az el kezdéfen ilmertetic || még ||¹⁰ minden fele Bámnac le írása es
ki mondafa. Ha penig az eleit meg nem tanulod, ha Bintén tanu-
lod-is az többit haßontalan leßen ez nekül: mert ki nem tudod
mondani az el kezdéfet, Bükfeg hogy igen meg tanullyad. Touábba
ha valamelly graditfon¹¹ akarz fel hagni¹² auagy fel menni, előßör
az első fogára¹³ kell hagnod, es vgy¹⁴ mehez¹⁵ az többire. Azon-

¹ Tehát e könyv a számolás könnyű és gyors megtanulását célozza; a
tanulók számára didaktikai és gyakorlati célzattal készült. — ² igazán = he-
lyesen, jól. — ³ ki tudjad. — ⁴ általános. A „közönséges“ szót gyakran hasz-
nálja ilyen értelemben. — ⁵ bölcsek. — ⁶ Tehát e szabályok oly általánosak,
hogy egyaránt érvényesek a kereskedőknél és még a papi embereknél is. —
⁷ felsorolunk. — ⁸ rendre, sorban. — ⁹ magyarázatát adjuk, megmagyarázzuk.
— ¹⁰ Az A₁ lap első oldalának vége. — ¹¹ lépcsőn. — ¹² felhágni. — ¹³ fokára.
— ¹⁴ úgy. — ¹⁵ mehetsz.

képpen az Bám vetésben-is az Bamlalárol kelly¹ az többire men-
ned, ha penig azt igazan² meg nem tanulod: oleum et operam per-
des: az az: tfac heában munkálkodikol.

DE NVMERATIONE,

Az Bám vetéfnec el kezdelet Numerationac iriác es hiác³ az
Deac vram⁴: à verbo Numero: az az: az Bámálástul. Ezzel
penig Differentianc vagyon az oktan állattul, mert ök nem tud-
nac Bámálalni es gondolkodni, azért valamely ember Bámálalni
nem tud, nem különbez⁵ az oktan állattul: az böltsec ezt mond-
gyác: ennac penig mi voltat im regulákban adom elődben,⁶ hogy
inkáb elődben vehed.⁷

PRIMA REGVLA.

Minden nota auagy iegy⁸ az első helyen leuén vgian tfac
annit teßen az mennifég auagy vnitas⁹ benne vagyon mint im itt
látod, hogy öt egyefség¹⁰ vagyon az ötben: Azért tfac vgian ötöt
teßen. De azt eßedben vegyed, hogy az első helt az Bámálásban
kezdic iob kézről, bal kézre Bamláluán vák modra, mert ök-is
vi ||Ba mennec¹¹, auagy töröc modra, mert ök-is vißBa irnac: auagy
mint az rákoc, mert ök-is vißBa mennec az maßásban.¹² Im azért
példában meg mutatom, ne talam iobban eßedbe vehed.¹³ 3542. la-
tod hogy az Bámálást elől az kettön kelly el kezdened, es vgy
kelly Bamlálnod mind addig mig ki fogyz felöle auagy belöle.
Nota. Immar ezt lafd meg, ebben az vnitasban ha pénz Bámot
akarz érteni, auagy forint Bámot, ha forint Bámot akarz-is vgian
meg lehet, es az *Perse*¹⁴ neuzezetöt meg tartia:¹⁵ mert vgian simpli-
citer mint az pénzt, hogy tfac egy auagy két pénznec mondanad,
ezt is vgy egy auagy két forintnac mondhatod mind annißer az
mig kilenczed el nem haladgya.¹⁶ Oztan az köuetkezendő tiz: le-
ben es teßen 10 forint, es mind az képpen az többi es.¹⁷

SECVNDA REGVLA.

Az mafic helyen valameni vnitas vagyon az Cotaban auagy
Bámaban de annißer tizet teßen, mint im látod 3542. Itt az malo-
dic helyen negy egyefség vagyon benne: mint im latod 3542. Es
amaz kettöt ad hozza, es negyuen kettöt teßen.

¹ kell. — ² helyesen. — ³ írják és hívják. — ⁴ a latin műveltségű urak.
— ⁵ különbözik. — ⁶ eléd. — ⁷ hogy jobban megértse, eszedbe fogadd. —
⁸ nota = számjegy. — ⁹ vnitas = egység. — ¹⁰ egység. — ¹¹ A₁ lap második
oldalának vége. — ¹² mászásban. — ¹³ veheted. — ¹⁴ persze, természetesen. —
¹⁵ nevét megtartja. — ¹⁶ amíg kilencet túl nem lépi. — ¹⁷ Itt a számjegyek
helyi értékét magyarázza. A jobboldali első számjegy az egyes (I. szabály). A
jobboldalról számított második jegy a tizes (II. szabály). A jobbról számított
harmadik jegy a százaz (III. szabály). A negyedik jegy az ezres (IV. szabály).

TERTIA REGVLA.

Az harmadic helyen auagy Bámaban auagy Cotaban valameni vnitas auagy egyyelség vagyon, anni Báz vagyon benne, mint im latod 3542. Itt öt egyyelség vagyon benne, az harmadic helyöt valo¹ Bámaban: azért öt Bázat teßen, mert mindenic egyyelség Bázat te² Ben² es öt egyyelség vagyon benne.

QVARTA REGVLA.

Az negyedic helyen valo Bámaban auagy Cotaban valameni vnitas vagyon, de anni ezer vagyon benne, mint itt latod 3542. Harom vnitas vagyon az negyedic helyen: azért teßen három ezert, es az regulakon minden lpeciefec el vegeßtetnec.

AZ NVMERATIONAC FRACTIONIÁROL.³

AZ Fraction két fele: Fraction simplex, es Fractionac fractionia,⁴ Deakul Fraction et Fractionis fraction. Ezt mind Simplex fractionac hijuc a ki tfac egyből áll, egy Numeratorbol es egy Denominatorbol.⁵ Azt penig mind Fractionac fractioniánac hijuc, a mely töb Numeratorbol áll egynél.⁶ Azert im megérted hogy két fele az Fraction. Immar Bollyunc az Numeratornac Fractioniáról, de eßedbe vegyed hogy két néuel neuztetnec⁷ Numeratornac es Denominatornac.

Quid est Numerator?

Azt mind Numeratornac hijuc az ki fellyül vagyon az linean⁸ mint im latod. $\frac{3}{4}$

Quid est Denominator?

Azki penig alol vagyon az linian, azt mind Denominatornac hijuc, ha penig egész volna az egész nec tfac egy vnitast tegy alaia, mint im latod 16. Ez tizen⁹ hat⁹ egész forint es Fraction modra vony egy kis liniaczkat alaia, es az linia ala tegy egy vnitaft,¹⁰ igyen $\frac{16}{1}$.

¹ helyen levő. — ² A₂ lap első oldalának vége. — ³ A törtek számlálásáról. — ⁴ Egyszerű tört és emeletes tört. — ⁵ egy számlálóból és egy nevezőből. — ⁶ amely egynél több számlálóból áll. — ⁷ névvel neveztetnek. — ⁸ törtvonalon. — ⁹ Az A₂ lap második oldalának vége. — ¹⁰ Minden egész szám oly közönséges tört, amelynek nevezője egy.

OBSERVATIONES :¹

Prima.

Ha tñac simplex Fraçtio vagon, az az, egézet nem tñnaltal hozza, tahát mindenkor kifíeb az Numerator az Denominatortul.² Ha penig valafa törtínie hogy nagyob volna, mindiarast diuidáld el az Denominatorral.³ Jollehet ha egéz vagon előtte azt-is Fraçtiouá kell tenned,⁴ meg kell' multiplicálnod az Denominatorral,⁵ es az felső Numeratort hozza kell addalnod,⁶ ackoron⁷ nagyob leben az Numerator az Denominatornál : mint im latod, $5\frac{16}{32}$.

Secunda.

Mikoron ez fçe⁸ Bám iü⁹ elődben¹⁰ ezzel ez képpen tfelekedgyél es tfelekedhetel : mert ha akarod az ötöt tarcz meg, az penig öt egéz ínget teßen auagy forintot : Immar másodbor numerald meg à Numeratort es à Denominatort, azt-is könnyebben ki mondhad.

Tertia.

Mind az egéz Fraçtiot két képpen minuálhad auagy kifíebítheted meg, miképpen hog' két fele à Fraçtio, feles es feletlen¹¹ : azonképpen két fele Numeruffal kifíebítheted meg,¹² feleffel es feletlennel, az feles Bámiban minualhad, mint itt latod, $\frac{16}{32}$ Ennec ez Numeratornac tudni illic az linian fellyül valonac fele nyolcz : az De||nomi¹³ natornac 16 vgy mint az linian alat valo harminczkettőnec. Azért meg ércz,¹⁴ meg minualhad¹⁵ : az nyolcznac fele negy, az neg' nec fele kettő, az kettőnec fele egy : az egynek az fele $\frac{1}{2}$. i.¹⁶ eg. fillyér : Azért immáran touáb nem mehecz, mert az Numeratornac felét nem vehetőd. Ennec penig az hazna¹⁷ vagon, hog' ezt à Fraçtiot könnyebben meg értheffed, mert valamely dolgot auagy penig Bamláláft könyü moddal tfelekednec inkább meg értheti az ember, hogy nem mint ilyen nehezet mint ez $\frac{16}{32}$ azért ez-is vgyan tñac ennit teßen mint ez $\frac{1}{2}$ mint oda fel-is meg minualam,¹⁸ es tñac az egy fillyerre redigálam.¹⁹ Ezt ez obferuatíot eßödben tarcz, mert ígön haßnos az Fraçtióban.

¹ Figyelmeztetések. — ² A valódi tört számlálója kisebb a nevezőnél. —

³ Ha a számláló nagyobb a nevezőnél (áltört), akkor mindjárt oszd el a számlálót a nevezővel. (Mindíárást diuidáld el = azonnal oszd el.) — ⁴ Vegyes szám átalakítása áltörtté. — ⁵ Az egész számot szorozzuk a nevezővel. — ⁶ addalni = hozzáadni; a számlálót hozzá kell adnod. — ⁷ akkor. — ⁸ féle. —

⁹ iü = jó. — ¹⁰ eléd. — ¹¹ páros és páratlan. — ¹² Minuálás = kisebbítés = törtek egyszerűsítése. — ¹³ Az lap első oldalának vége. — ¹⁴ megérts. — ¹⁵ még minuálhatod, még tovább egyszerűsítheted. — ¹⁶ i = ítem = ugyanis, azaz.

— ¹⁷ haszna. — ¹⁸ $\frac{16}{32} = \frac{1}{2}$ mint ott fenn is meg kisebbítettem. — ¹⁹ redigálam = redukáltam.

MÁS EXEMPLOMOK

az Minualárol, az az, az meg Kiffebitéfről.

$\frac{200}{400}$ $\frac{100}{200}$ $\frac{25}{50}$ vel $\frac{1}{2}$. Ha ez féle Bámot auagy Fraçtiot ki akarsz mondani, meg kell minualnod és vgy mondgyad $\frac{25}{50}$ ez penig az Fraçtio femmit nem különböz az elsötül, aeqa proportioban¹ vadnac ezec özue foglaluan, akar ezért ezt mond ki $\frac{200}{400}$ akar penig ezt $\frac{25}{50}$. De annak meg más oka vagyon, hogy ilyen igen kiffebithed, tellyeféggel tfac egyre iuta $\frac{1}{10}$.

Compendium Fractionis.

Mikoron mind alol fellyül cziphrác² vadnac,³ mint im itt az exemplomban⁴ latod $\frac{400}{800}$ itt az cziphrát vagd le, tfac immár Bedgyed feleket valamenizer lehet, $\frac{42}{84}$ || így⁵ vagyon: Ifmet vöd felét $\frac{1}{2}$ es vgyan tfac vnitast teßen, mint $\frac{1}{2}$ tfac egy felet $\frac{400}{800}$ Aliud $\frac{40}{80}$ facit $\frac{4}{8}$ vel $\frac{2}{4}$ vel $\frac{1}{2}$ facit.⁶ Aliud. $\frac{20}{30}$ facit $\frac{2}{3}$ Aliud. $\frac{20}{40} : \frac{1}{2}$ facit.⁷

AZ IMPAR FRACTIONROL.⁸

Immar köuetköznec az Imparrol valo Fraçtioc, mely Imparnac az az feletlennec Bámát ifmeg feletlennel kell meg minualni. Azért vadnac Bám Berint ennij mint im latod : 3. 5. 7. 9. 11. Azért

ezeckel az figuráckal⁹ auagy Cotáckal¹⁰ meg minualhad¹¹ az feletlen Bámokat,¹² mint példa rola $\frac{84}{244}$ Elözör miuel minualhad meg? az parral auagy az kettöuel lehet így :

¹ egyenes arányban vannak : $25 : 50 = 200 : 400$, vagy $\frac{25}{50} = \frac{200}{400}$; 1577-ben még hiányzik ez a jelölésmód, tehát szavakkal kell e gondolatot körülírni. — ² nullák, zérusok. — ³ vannak. — ⁴ példában. — ⁵ Az A₃ lap második oldalának vége. — ⁶ $\frac{400}{800} = \frac{40}{80} = \frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

⁷ Más példák : $\frac{20}{30} = \frac{2}{3}$

$\frac{20}{40} = \frac{1}{2}$ (Facit = tesz, egyenlő.) — ⁸ Impar Fractio oly tört, melynek számlálója is, nevezője is páratlan (feletlen) szám. — ⁹ számjegyekkel. — ¹⁰ számjegyekkel. — ¹¹ egyszerűsítheted. — ¹² a páratlan számokat. — ¹³ Helyesen 294.

84 Diuide.¹ Irj ifmeg egy kis liniaczkat feliben, igyen: (42
 84 (42 immár, két Báz 94 diuidald el az kettőel.

22

84

1

294

(147

222

284

1

hasd, közönfegelsön valo Bámot nem lelhez az háromnál: Diuidald el azért őket.

A mafikatis à Deuominatort diuidald el.

1

2

Innét vony egy kis lini-

42

147

33

(14

33

(49

aczkát igyen ird fellyül

32

127

1

2

mint az Numeratort es alol az Deuominatort $\frac{14}{49}$

¶ Kezd² el. ifmeg diuidalni láfd meg harmat harmat találz, ezec közzül az het Babadon meg lehet: Diuidald el azért mind az Numeratort es mind az Deuominatort, ved el az Deuominatort,

14

Ved elő az

(mellette valo hettel

49

7

(2

Denominatort

ozd el

7

(7

14

es azon!

49

Immár vony egy kis liniaczkát igyen, es ird fellyül az Numeratort, es az Denominatort alol, mint im latod $\frac{2}{7}$. De az ki ezt meg akaria tudni előBör Búkség hogy minden Ipecieft³ meg tanullya, es vgy iuthat ehez. Erről elég legyen.

DE ADDITIONE.⁴

IMMARAN iol tudod minden helnec iegyzéfet, ezönt⁵ itt az Additioban nem Búkség elő Bamlálnunc: De megis iob hogy értelemnec okaért ezt eBedbe vegyed, hogy mikoron egy Bámot adnac elődben, melly igen ritkan törtinic,⁶ így kelly aual tfelekedni az mint meg mutatom: 123 | 4. 5. 6. | 789. mikoron ha valaha ez fele Bám elődben iü,⁷ mindenkoron az harmadic figurauaual auagy cotaual egy kis liniaczkat kell vonnod, ez képpen mint im itt látod: 123 | 456 | 789 | ez fumma Berint teßen Báz hußon három ezert,⁸

¹ A 84:2 = 42 osztást végzi el. Divide = oszd el. Az osztást az Aritmetika ismertetésének 8. III. D. pontjában leírt módon végzi el. — ² Az A₄ lap első oldalának vége. — ³ species = számolási művelet; itt alapművelet. — ⁴ Az összeadás. — ⁵ ezennel, ezúttal, ez alkalomból. — ⁶ történik. — ⁷ eléd jó, eléd kerül. — ⁸ ezerni ezért helyett; nyilván sajtóhiba.

négy Báz ötuen hat ezert, thet Bázat es nyolczuan kileuczet. Elég legyen erről röüdeden. Miel hogy ember nec el- || meiében ||¹ hamaréb bé terie² Bükseg ezeket regulákra oštani.

PRIMA REGVLA. PRAECIPVA.

Minden elődben adatott Bámot igazán fel tudgy irni, az ő helye es végezéle³ Berint. Mert ha valaki adna elődben ez fele számot, harmincz három forintot es 33 pénzt, ezt igazán fel tud irnia az ő helyére: az forintot ird à forint helyére, es à pénzt à pénz helyére.

SECVNDA REGULA.

Az elődben adot Bámot, ha egyben akariác veled Bamláltatni,⁴ es egy fommaban keuánnyac töled⁵ hog' meg mond: minden figurat auagy Cotat tudgyad irnia eg' mas ala az ő rendi Berint:⁶ Mert ha adna valaki à fele Bémot elődben, volt 332 forintom. Imet 452 forintom, de ha történnic⁷ valaha ol' Bám mell' Bámaban külömben külömben vagyon az Bám: vel, az melly Bámaban külömb külömb fele nemei vadnac, azt egybe nem illic Bamlálni,⁸ hane' az forint-nac külömb⁹ helt valaß à garalnacis à fillyérnecis külömbet, es vg' addald özue öket rend Berint¹⁰: summatim, es mindeniket az ő Bama ala iriad.

EXEMPLA.

Adot az én vram¹¹ en kezembe 345 forintot:¹² Imet 256 forintot, summa Berint keuánnya¹³ tülem mit adot. Igy tfelekedgyél azért az mint im megtanitlac. Itt fen ird rendel eg' mas ala öket mindeniket az ő helyére, az mint im iobban meg mutatom.

345

723

256

Elő Regula.

Látod ebben ez példában hog' három rendben ||¹⁴ áll az Numerus, azért az első helyen való Cotákat Bamláld 345 egybe 365 tében tizen négyet. Itt látod hogy az első helyen való Cotából iü¹⁵ két Numerus ki,¹⁶ en nec az eggiket tudni illic az 4 ird linia ala, az eggiket penig tarcz meg:¹⁷

345

723

256

4

¹ Az A₄ lap második oldalának vége. — ² bétérjen. — ³ helye és értéke szerint. — ⁴ egybe akarják veled számláltatni. — ⁵ és egy összegben kívánják töled. — ⁶ A számjegyeknek helyérték szerint való egymás alá írása. — ⁷ de ha történnék. — ⁸ A különnevű és különnevű mennyiségek össze nem adhatók. — ⁹ külömb = külön. — ¹⁰ rendre, sorjában, egymásután. — ¹¹ Uram. — ¹² Imet adot 723 forintot. Hiányzik a szövegből. — ¹³ kívánja. — ¹⁴ A B₄ lap első oldalának vége. — ¹⁵ jó, jön. — ¹⁶ kétjegyű szám. — ¹⁷ tartsd meg.

Máfordik Regula.

Ílmet meny¹ az máfordik renden valo Cotákra,² azt-is Bamláld özue mint az első: látod azért 425 teßen 11.³ Es az első Bámaban meg maradt vala eg', azt ad à tizen eg'höz es 12 leßen Es ird az linia ala az egyiket tudni illic az iob kéz felöl valót, az kettőt, es tarcz meg az eggiet:

345

723

256

24

Harmadic Regula.

Ílmet meny az harmadic helyre, ott-is Bamláld özue az figurakat 273, teßön 12,⁴ amaz fellyul meg tartot vnitáft ad hozza, 13 leßen, ird ezeket mind az kettőt à linia ala, eggiket fe tarcz meg, mert immár vèghöz mentél az Bámamal:⁵ vt vides:⁶

345

723

256

Teßön azért lomma Berint ezer három Báz es hußon negyet, te Babad leg' ám akar mire érczed.⁷ Ha penig vgy törtinnic⁸ hogy tfac egy Numerus iüne ki⁹ az Bámabol mindiaraft¹⁰ ird az linia ala ilyen modon mint im itt látod: 325

1324

232 Látod itt hog' az öt es kettő teßön || hetet||,¹¹ ird mindiaraft az linia ala, innet mint im latod 325

232

7

Mafodic helyen latod azért hogy kettő es három vagyon, az teßön ötöt, ezt-is ird az linia ala így 325

232

57

Hafonlatosképpen meny ílmeg az harmadic helyre ott-is 2 es 3 teßön ötöt, ezt-is ird az linia ala így 325

232

557

Somma.

Teßön lomma Berint öt Báz es ötuen het forintot, ha az elődben adot Bám Berint volt forint: ha penig pénz Bám volt, teßön flor: 5. denar: 57. Ezt penig akkor¹² ílmered meg mikor az Bám eleiben eg' effet vetnec, fl: akkor mind forintnac mondgyad: ha penig ezképpen dét tudni illic, den: vetnec, akkor pénznec mondgyad, mint im látod az elődben adatott Bámaban: den: 134 teßön ez Báz harmincz nég' pénzt, mert előtte den: vagyon irván, azért az Bámálásban ezt igön eßödbe vegyed.

¹ menj. — ² a második oszlop jegyeire. — ³ $4 + 2 + 5 = 11$. — ⁴ $2 + 7 + 3 = 12$. — ⁵ mert a számok végéhez értél. — ⁶ amint látod. — ⁷ értsed. — ⁸ történnék. — ⁹ jönne ki. — ¹⁰ mindjárt. — ¹¹ A B₁ lap második oldalának vége. — ¹² akkor.

Aliud exemplum.

Adot az en vram en kezemhöz egyzör 3452 flt. Ilmeg egyzör adot 532 fl: es harmadzor 25 fl: vallyon lomma Berint menit adot kezemhöz? ird rendel vt vides

3452

532

25

9

Kezdel immár Bamlálni ezképpen: 5, 2, 2, teßön kilenczet,¹ ezt mindiaraft ird az linia ala, ighen im itt vagon vgyan ezen példában látod. || Ilmet ||² meny az máfodic rendre, ezt-is ezképpen Bamláld özue à mint im látod 532 teßön tizet. Látod-is hog' az máfodic Bámnac özue Bamlaláfabol iüt³ két Numerus ki,⁴ tudni illic, tiz: Ennec azért az eggiket, tudni illic az Ciphra⁵ az első helyen valót ird az linia ala ezképpen, es tarcz meg az vnitált,⁶ igy: 3452

Ilmet meny az harmadic helyre, Bamláld 532
özue mind az többit, teßön azért 4 es 5 ki- 25
lenczet, ad hozza immár az eggiket az ki meg 09
marat vala, es tiz teßön. Itt-is látod hog' két figura iüt ki,⁷ azért itt-is az első, tudni illic, az ciphra, ird az linia ala⁸ ighen es tarcz meg ebben-is az vnitált,⁹ mint im itt látod: 3452

Meny ilmeg az negyedekre, azt-is Bamláld 532
özue ighen. 3 ez tñac egy Numerus, azért ehöz à 25
háromhoz ad hozza amaz meg tartott egygyeffeget¹⁰ 009¹
es 4 leßön: ird azt-is mindiaraft az linia ala, igh':

3452

532

25

4009

Más példa mely pénz es forint Bámbol áll.

Adot az en Vram en kezemben 9835 forintot es 92 pénzt. Ilmeg egyzör¹¹ adot 5562 forintot, es 50 pénzt. Es egyzör¹¹ adot 962 forintot, es 56 pénzt, akarnám meg tudni menit adot. Azképpen ird le őket: mint im látod: Az forintnac válaß külömb helt¹², es ird egy || más ||¹³ ala rendel őket: A pénznecis à forint vtán válaß külömb helyet, es eg' más ala ird rend Berint őket¹⁴, mint im példában meg mutatom:

9835	92
fl. 4562	den: 50
962	56

Im látod hog' eg' pénz maradna meg à pénz 198

Bamlalashol, az penig az unitas teßön egy forintot, azért adáld az forintnac kozibe.¹⁵

¹ 5 + 2 + 2 = 9. — ² A B₂ lap első oldalának vége. — ³ jött. — ⁴ kétjegyű szám jött ki. — ⁵ a nullát. — ⁶ vnitás = unitas = egység = egy. — ⁷ kétjegyű szám jött ki. — ⁸ a nullát ird a vonal alá. — ⁹ az egyest tartsd meg. — ¹⁰ egyseget. — ¹¹ egyszer. — ¹² külön helyet. — ¹³ A B₂ lap második oldalának vége. — ¹⁴ őket. — ¹⁵ közé.

	9835	92
<i>Sic: exemplum.</i>	fl: 4562	den: 50
	962	56
Somma Berint teßön tizen-	15360	98
öt ezer forintot, három Báz es hatuan forintot es kilenczuen nyolcz pénzt.		

Mas exemplum külömb fele pénznec egyben adafárol.^v

Adot az en Vram en kezemben 200 forintot. Ilmet azon Vram adot 342 forintot. Ilmet adot 642 forintot es 42 pénzt. Ilmet adot 225 forintot es 93 pénzt, ilmeg 35 pénzt. Ilmeg adot 34 garaft. Ismeg 72 garaft. Ilmeg 52 fellengöt.¹ Ilmeg 52 fellengöt: vallyon menit teßön? ezképpen rendeld el,² mindeniknec külömb helt valaß:³

fl: 200	93		
342	den: 35	Groff: 34	Sell: 52
642	42	72	52
225	170	106	104
1409			

Poßtorol valo példa.

Adot az en Vram en kezembe egyzer 120 ling⁴ poßtot. Ilmeg egyzer adot 455 lingöt. Ismeg adot 378 lin || göt⁵: vallyon menit adot fomma Berint? lásd meg ighen mint im meg mutatom, ennek az özue adafa eg' tföpöt fem külömbez⁶ az felsőnec egybe adafátul. Kezd el azert ighen 120

455	Teßön azért fomma Berint kilencz
378	Báz es ötuen három ling poßtot.
953	

ALIVD. Adot az en Vram en nekem 930 forintot. Ilmet 432 forintot. Ilmet adot 562 forintot 99 pénzt. Ilmet adot 40 pénzt: vallyon menit adot fomma Berint? 930

fl: 432	den: 99
562	40

Mikor illyen additio történic hogy kinec az vtollya pénz⁷, mindenkoron iob kéz felöl egy kis linlaczkáuval ki rekez benne,⁸ mint im látod:

930	99	Hogy ezt kirekeßtem azért mert az pénz Bámot
432	40	teßen, es az többi mind forint Bámot teßnec:
562	39	Azért fomma Berint ezer kilencz Báz hußon öt
1925		forintot es 39 pénzt teßen.

¹ sillinet. — ² rendezd el. — ³ külön helyet válassz. — ⁴ Sing = régi hosszsmérték. — ⁵ A B₃ lap első oldalának vége. — ⁶ egy csöppet sem külön-bözik. — ⁷ Amikor olyan összeadás történik, amelynek utolsó száma dénár-értékű. — ⁸ A jobboldali részt egy függőleges vonalkával rekeszd el.

Proba.

Mierthogy minden dologban io az proba, ebben ez speciesben-is io, es Büksegös, azért ilyen modot tarcz benne az probalasba: ha igazan czeleködtél auag' nem leg előbör az linian fellyül való Bambol az meniőör lehet hand ki' az kilenczet: itt penig az ki hancias femmi nem egieb hanem csak által valo vonas:² az az, hog' által vond egi kis liniaczkaual, mint im latode peldaban, |||³ az mi oltan az kilencztül meg marad, azt ird ki eg' köröbötöskenek

4352	4	az felső felere.
3653)	Latod hog' itt az kilencznek ki haniafabol ⁴
8005	4	megmarada 4 azért Bükseg hog' meny el az

linian alol valora - is, es ott - is lasd meg meni marad: Marad azért ott - is 4 ird azt - is az köröbötnek alfo felere. Latod azért hogy mindenikből negy maradot, azért igaz az operatio, mert ha csak eggikből iutot volna negi, az malikbol töb vagi keuefeb, nem volna io az operatio.

Mas pelda.

45732		Im latod azért hogi az felső Numerusból
63452	0	femmi nem marada, azért irdy eg' cyph-
32764)	rat ⁶ az köröbötnek felső felere. Lasd meg
141948	0	az lenia alat valoban ⁶ -is ha maradot, igaz

leßen. Ott - is azért femmi nem marada, tahat⁷ azért igaz az operatio, mert mind az linia fölöt s' mind az linia alat valobol egiarant maradot, Cyphra mint im latod.

Aliud exemplum.

Im olly peldat - is adok ki hamis leßen, mert az ember vgi efmeri az edolt,⁸ ha az keferüt meg kostollia. Ez azért az exemplum magaban hamis nem volna, de hog' inkab meg ismeried haßnat az probanak im hamisan vetem es nem igazan.

4632		Latod immar hog' az linia felöt valo Nu-
7654) (1	merusból csak vnitas marada meg: Immar
12287		men' az ⁹ linia alat valo Numerusra, az

az, az Sommára lasd ha abban - is anni marad-è auag' nem:

4632		Látod, azért hogy az alfoban kettő marada,
7654	2) (1	azért nem igaz ¹⁰ az addálás, mert nem
12287		egyenlőc az köröbötnecl oldalában az Bamoc

¹ hányd ki, dobd ki, vesd ki. — ² áthúzás. — ³ ||| B₁ lap második oldala az 1582-es kiadásban, ami nálunk a C₁ lap második oldalának felel meg. — ⁴ kihányásából. — ⁵ írj egy nullát ... — ⁶ a vonal alatt levőben. — ⁷ tahat = tehát. — ⁸ úgy ismeri meg az édeset. — ⁹ ||| Vége a C₁ lapnak. Ez a két utolsó oldal pótlás az 1582-es kiadás B₁ lapjáról. — ¹⁰ nem helyes az összeadás.

ebben az exemplomban, az mint im az első Bámban vagyon az linia felöt iob kéz felöl: à 4 es 2 nem hettet¹ tenne à miképpen en maft² tfelekettem, hanem. 6. tenne. Ezt tfac azért irtam hogy meg ilmeried az probánac haßnos voltát.

AZ ADDITIONAC FRACTIOIAROL³

valo exemplomoc, mellyek igen haßnosoc az többi közöt.

Mitfoda az Additio Fractioia?

Semmi nem egyeb hanem rébre begdelt Bámnak auag, Numerufoknac egy lommába valo igaz addaláfa auagy redigaláfa:⁴ ez fele Bám penig igön haßnos à kereskedő vrainnac: mert az Fractio tanit meg eg' lingbe hany fél ling vagyon, han' fertally,⁵ es han' fél fertally,⁶ es ezeket mi moddal kell egybe addálnod, az Fractio tanit meg rea, az egéz linget előber vißic⁷ fél lingre, má-fodbor negyed rébre. i. fertálra: harmadbor nyolczad rébre, az az, fél fertálra. Ez képpen vehetetlen Numerusra vigyed⁸ es vißic-is. Ezen-képpen az forint dolgat-is, tfac hog' neuezettel kü-lömböz az ling Bámto, mellyet en exemplomockal meg magyará-zoc. |||⁹

Primum exemplum.

Adot az en Vram en kezembe tizen heted fél ling¹⁰ poßtot. Ifmeg
adot tized fél lingöt.¹¹ Ifmet adot $10\frac{1}{2}$ i. tizeneggyed fél lin- $16\frac{1}{2}$
göt: Ifmet adott $11\frac{1}{2}$ i. tizenkettöd fél lingöt: vallyon me- $9\frac{1}{2}$
nit adot mindenestul¹² kezemben? rendeld egybe azért im- $10\frac{1}{2}$
már mint im látod.

Ezeket im mind regulákraa oßtom ighen mint im $11\frac{1}{2}$
maid meglátod.

Elfő Regula.

Az első helyen valo Cotákat, tudni illic az feleket, Bamláld egybe ez képpen, egy fél, málic fél, harmadic fél, negyedec fél

¹ hetet. — ² most. — ³ A törtek összeadásáról. — ⁴ egy összegbe való összevonása. — ⁵ hany negyed. — ⁶ fél fertály = nyolcad. — ⁷ osztják. — ⁸ vég-telen sok részre oszthatod és osztják is. — ⁹ A C₂ lap első oldalának vége. —

¹⁰ tizenheted fél = $16\frac{1}{2}$. — ¹¹ Tized fél = $9\frac{1}{2}$. — ¹² mindenestül, összesen.

ling: két egéz lingöt teßön: azért ezt az egéz ling Bámot à felec ala nem Bükseß írni, hanem Bükseß az egéz lingöc közé Bam-
lálni, es az két lingöc alat valo helyet üreßsen kell
hadni:¹ mert az fél Bámaban az frangalt Numerus
foha ieg'zendö helyet nem foglal magánac: Ad
azért az iegyzendö helyet Bamoknac figuraihoz
ez képpen: 2 6 9 1 A kettö hat kilenczes az eg'
teßön tizen nyolcyat,² Ennec az eggiket³ tudni illic
az nyolczat ird à linia ala: az egéz figura ala, az
vnitált mint im látod tarcz meg:

$$16\frac{1}{2}$$

$$9\frac{1}{2}$$

$$10\frac{1}{2}$$

$$11\frac{1}{2}$$

$$8$$

Máfodic Regula:

Ílmet meny az máfodic helyen valo Bámra, es aztis Bamláld egybe mint az első helyen valot: látod azért hog' à máfodic helyen valo Bámaban || három ||⁴ egyeßseß vagyön, es amaz meg tartot egyeßseßet ad hozza es nég' leßen, aztis ird à linia ala ez képpen mint itt ez exemplomban iol látod:

$$16\frac{1}{2}$$

$$9\frac{1}{2}$$

$$10\frac{1}{2}$$

$$11\frac{1}{2}$$

1

$$48$$

Teßön azért lomma Berint 48 lingöt, itt penig femmi nem marada, mert à felekböl mind egéz Bám iüue ki⁵ és à felekneß helye üreßsen marada, mert à felekneß helye nem iegyzendö hely.

Aliud exemplum.

Adott az en Vram kezembe egyßör $62\frac{1}{2}$ lingöt. Ílmet adot $57\frac{1}{2}$ lingöt: Ílmet adott $67\frac{1}{4}$ az az, hatuan het lingöt es egy fertalt. Ílmet adott 78 lingöt es $\frac{1}{4}$. i. eg' fertalt: vallyön menit teßön lomma Berint? Ird rendel egymas alá mint im itt látod.

$$62\frac{1}{2}$$

$$57\frac{1}{2}$$

$$67\frac{1}{4}$$

$$77\frac{1}{4}$$

Látod, hog' ebben az frangaltatot Bámoc nem mind egyeßfek mert fél ling-is vagyön benne, es egy fertaly-is vagyön, azért Bükseß hog' à mellyec egyeßfec, azokat egybe addályad⁶ mint im maid meg mutatom tlac rea vigyáz: Az két fél lingöt azért ted egyeßfe,⁷ es Bamláld az egyeßesöc közzé, es az két fertalt ird alá az liniá-

$$62\frac{1}{2}$$

$$57\frac{1}{2}$$

$$67\frac{1}{4}$$

$$78\frac{1}{4}$$

$$2$$

nac mint im látod vgyan arauta. Meny ílmet à máfodic rendre, tudni illic az iegyzendö helyre, es azt-is Bamláld özue ez képpen

¹ hagyni. — ² $2 + 6 + 9 + 1 = 18$. — ³ Ezek egyikét. — ⁴ A C₂ lap második oldalának vége. — ⁵ jöve ki. — ⁶ add össze. — ⁷ A két fél ling összege egy egész.

$62\frac{1}{2}$		8 7 7 2 teßön hußon négyet, ad hozza amaz felekből	
$57\frac{1}{2}$		tfinalt vnítáft es 25 leßen. Ennec az eg giket ¹ tudni	
$67\frac{1}{4}$		illic az 5 ird le, es à máfikat tarz meg tudni illic à 2	
$78\frac{1}{4}$		mint im látod.	
$\frac{51}{2}$	2	Men, ifmet az harmadic helyen valo Nume-	$62\frac{1}{2}$
		rusra, azt-is addáld özüe ² è képpen 7656 teßön	$57\frac{1}{2}$
		24, es amaz meg tartot kettöt ad hozza es teßen	$67\frac{1}{4}$
		26. Ird le mindiaraft mind à kettöt, eggiket	$78\frac{1}{4}$
		fe tarz meg az meg mondot ratio Berint: ³	
		Teßön fomma Berint két Báaz es hatuan hatod fel lingöt.	

A L I V D.

 $265\frac{1}{2}$

Adot az en Vram en kezemhöz $267\frac{1}{2}$ ling poßtót: Ifmet adot
 $367\frac{3}{4}$. Ifmet adot $438\frac{6}{8}$ lingöt. Ifmet adot $789\frac{2}{3}$.⁴ Akarnam
fomma Berint meg tudni menit adot. Meg⁵ el felettem volt,⁶ annac
felötte⁷ adot $786\frac{4}{16}$ lingöt: Ezeket immár Bépen iriad egy mas
ala à mint im látod az operatioban.

Látod hog' ebben az exemplomban öt rendben⁸
vagon eg' mas ala rendeluén, es mindeniknec az
elein valo⁹: tudni illic az frangaltatot Bám¹⁰ külömb
külömb fele¹¹: azért meg lásd hog' az mellic iob
kézre vagon frangaltatuán, à többit-is anni rébre
frangallyad: az az, egy neuezetre¹² kell mindeniket
ven ||nöd ||¹³, auagi hoznod ez képpen. $\frac{1}{2}$ lingben va-
gion 16 harmincz kettöd reß ird így $\frac{16}{32} \cdot \frac{6}{8}$ az az, hat ni-
olczad reßben hußon neg' harmincz kettöd reß: ird azt-is
ig' $\frac{24}{32} \cdot \frac{4}{16}$ az az, negied, tizen hatod reßben vagon $\frac{8}{32}$
az az, niolcz harmincz kettöd reß, ird ig' $\frac{8}{32}$. Az ötödic
helyen valo $\frac{2}{32}$ reß¹⁴: Ezeket imar Böd egiben es lasd meg mit

¹ A C₃ lap első oldalának vége. — ² össze. — ³ az elmondott elv, vagy eljárás
szerint. — ⁴ A példában még egy szám van: $786\frac{4}{16}$. — ⁵ Még. — ⁶ el feled-
tem. — ⁷ azon felül. — ⁸ öt sorban. — ⁹ elején levő, tehát a jobb oldalon. —
¹⁰ frangaltot = törött, tört szám. — ¹¹ különböző nevezőjű törtek. — ¹² egyne-
vezetre, közös nevezőre kell hozni őket. — ¹³ A C₃ lap második oldalának
vége. A C₄ lap hiányzik; az itt levő szöveg az 1582-es kiadás B₄ lapjáról való.
¹⁴ $\frac{1}{2} = \frac{16}{32}$, $\frac{3}{4} = \frac{24}{32}$, $\frac{6}{8} = \frac{24}{32}$, $\frac{4}{16} = \frac{8}{32}$; azonban a $\frac{2}{3}$ átalakítás hibás,
mert az nem $\frac{2}{32}$. Talán sajtóhibával van itt dolgunk, mivel a negyedik
összeadandó tört része valószínűleg $\frac{2}{32}$ akar lenni.

teßön $\frac{74}{32}$ ez 74 penig valameniuél¹ töb à harmincz kettőnel, de anniuál² többen többet az egeßnel: keres azért egeßeket belé³ es à mi az egeßtül meg marad, azt ird à frangaltatod ßam ala, mindia-
raft leg elől, es az egeßeket ßamlald ismeg, az egeßek közze
mint im latod:

$$\begin{array}{r} 267 \frac{1}{2} \\ 367 \frac{2}{4} \\ 438 \frac{6}{8} \\ 789 \frac{2}{3} \\ 786 \frac{4}{16} \end{array} \quad \begin{array}{r} 260 \frac{1}{2} \\ 367 \frac{3}{4} \\ 478 \frac{6}{8} \\ 792 \frac{4}{16} \\ 789 \frac{2}{32} \\ \hline 2688 \frac{10}{32}^4 \end{array}$$

Teßön azért summa ßerint ket
ezer hat ßaz niolczuan niolcz
lingöt et tiz harmincz kettöd reßt,
ebben semmit ne ketelkedgiel.
Jollehet hogi nem igen elnek ef-
fele exemplommal. Ha penig oly
exemplom törtennek, hog' kinek
à ßamai auagi frangaltatot reßei
egy neuezetre nem vitethetnek,⁵
ha azt mind anni helyen kellene
le irni valameni ßam volna kü-

lömböző: mint im peldat adok arrol-is. Adot az en Vram en ne-
kem ket ling tafotat es $\frac{1}{5}$ az az, eg' ötöd reßt: Ismet adot 20 fin-

göt es $\frac{4}{16}$ az az neg' tizen hatod reßt: Ismet adot 16 lingöt es $\frac{4}{10}$
az az neg' tized reßt: Akarnam meg tudni summa ßerint menit

2 $\frac{1}{5}$ teßen. Ird le ezeket rendel eg' || mas ||⁶ ala igi:

16 $\frac{4}{16}$ Immar addald ößue: mert latod hog' ebben ez Nu-
merusban semmikeppen à frangal-
tatot Numerufl egi neuezetre nem
20 $\frac{4}{16}$ vihetöd,⁷ mert az egi ötöd reßt nem

tehetöd, hanem ezt az egi ötöd reßt mind eg' neue-
zetben à neg' tized reßel ßörözzed: azért ird ala
es 44 leßen.⁸ à hatod reßt-is ird ez
2 $\frac{1}{5}$ keppen mint im latod:

16 $\frac{4}{10}$ Immar addald özue az egeßeket-
20 $\frac{4}{16}$ is igien:

64 $\frac{4}{16}$ Teßen azért

381016¹⁰ summa ßerint 38 lingöt es hat tized reßt, $\frac{6}{10}$

¹ amennyivel. — ² annyival. — ³ keresd meg, hány egész van benne. —
— ⁴ Ezt a példát az 1591-es Heltai-féle Aritmetika kétféleképpen is megoldja
ilyen címen: „Az régi Magyar Arithmeticanak Pédaya“. — ⁵ A nevezőknek
nincs közös osztója, tehát a nevezők relatív törzsszámok. — ⁶ Az 1582-es kiadás
B₄ lapjának első oldala ezzel végződik. (Ez az 1577-es kiadás C₄ lap első oldalá-
nak a végződésével esik össze. — ⁷ közös nevezőre nem hozhatod. — ⁸ T. i.
 $\frac{4}{10}$ és $\frac{4}{16}$. — ⁹ Ez $\frac{4}{10}$ és $\frac{4}{16}$ akar lenni. — ¹⁰ A vonal feletti hatos és négyes
a számlálóba való és akkor lesz: 38 $\frac{6}{10}$ $\frac{4}{16}$. A vonal feletti $\frac{4}{16}$ felesleges.

DE SVBTRACTIVE:

Miczoda a Subtrac̃tio ?

Semmi nem egieb hanem eg' Bamnak az mafikbol valo ki vetele.¹ Az Subtrac̃tioba penig kettöt kel meg gondolnod. *Eleoszer* az rend tartft²: Mert mint az Additioban ebben-is ollian rendöt kell tartanod à le irasban. *Masodszer* meg kell gondolnod hog' mindenkor à Sommanak auag' à Cotaknak à melliet költöttel, nagibnak kell lenni: mert vgian az okoſag-is azt mutattia, hog' harmincz ket penzből nem költhech³ ötvent. Ezt-is ſükseg meg tudnod, hogi az Subtrac̃tio ket Bamnan all: iol lehet neha ſok Bambol || mond ||⁴ giak ki, de azt az Additioban mind egibe kell addalni, es vgian csak eg' Bamma kell tenni mint im maid meg mutatóm.

Adot az en Vram enkezemhöz 492 forintot költöttem el benne 241 Forintot, vallyon meny⁵ maradot meg benne? Ird le ez képpen egi mas ala:

	492		
	241		Immár ird ⁶ egi liniaczkát alaia mint im itt
			fen az peldaban latod, es kezdel az operatiót ezönkeppen ⁷ : eggiet kettőből ha ki veſek marad egi, ezt ez eggiet ird vgian azon Numerus ala à linia ala, à melyből ki fubtrahald auag' ki
	492		immar ismeg meny à mafodik helyen valo
veued, ⁸ mint im	241		Bámra, ha negiet kilenczből ki vesz, öt
latod:	1		marad: Ird azt-is vgian azon Bam ala az
melyből ki subtrahaltad, mint im latod	462		Immar ifmeg meni az harmadik helyen valo Bamra, ott-is ha kettőt ki
	41		veſ negiből, kettő marad. azt-is azert
	51		

ird à linia ala ig'	492		Látod azert hog' az 492 forintból költöttel 241 meg-is maradot nalad benne
mint latod	241		
	251		251 forint. Az Subtrac̃tioban penig az

Deakok hiak⁹ az felső Numeruft fubtrahensnek¹⁰: az kit penig ki veſnek belöle tudni illik az also Numeruft hiak Subtrahendusnak.¹¹ Az kit penig immar ki vöttek, az az, à linia alat valot hiak Subtrac̃tusnak.¹²

ALIVD.

Volt 34560. költöttem el benne 26972 forintot vallyon mi maradot magamnak meg benne? || Ez az ||¹³ Exemplom ſockal kulöm-

¹ kivétele, elvétele. — ² a rendtartást, sorrendet. — ³ nem költhetsz. —

⁴ A B₄ lap második oldalának vége (1577-es kiadásban C₄ lap); a folytatás az 1582-es kiadásból való, mert az eredeti D₁ lapja hiányzik. — ⁵ mennyi. —

⁶ írj. — ⁷ így. — ⁸ vevéd, vetted. — ⁹ hívják, nevezik. — ¹⁰ kisebbitendő. —

¹¹ kivonandó. — ¹² maradék. — ¹³ Az 1582-es B₅ lapjának első oldala itt végződik. (Az 1577-es kiadás D₁ lapjának ez lehet az első oldala.)

bez az előbelinel¹, mert abból könnyen ki veheted az első számot, nem keuantatod hogy lemmit hozza adg' magatul.² De ebben ez exemplomban mindenüt kel hozza adnod mint im meg mutatom. Először ird le eg' mas ala mind azt a számot a kiből költetel³ es mind a kit el költetel belöle mint latod: 34560

Vony⁴ eg' liniat immar alatta, mint im 26972
latod: es kezd el az operatiot igien⁵: Kettöt ki nem vehetz a ciphra⁶ hanem magadtul egi vnitast tegi hozza es kettöt tizből ki vehetz, es meg marad 8 benne, azt mindiaraft ird az linia ala az cyphra ala 34560
26972 Amaz cyphrahoz ott fen ki vnitast töt-
8 tel vala, azt-is ifmet hozd az első Nu-
merus ala auag' mellete, tudni illik azt
het melle, es azzal az eggiel niolcz leßen. Niolczat azert hatbol ki nem vehetz hanem az hathoz-is tegi egi vnitast es 16 leszen, ha niolczat osztan ki veß az tizen hatbol, meg-is marad 8 azt-is az niolczat ird. a linia ala mindiaraft: 34560

26972 Meny ifmet a har-
88 madik helyre es
ott-is hasonlatos

keppen czelekedgiel⁷: Jol tudod hog' az hathoz eg' vnitast attal vala, ifmet vgian azon vnitast ad az also Numerushoz tudni illik az kilencz hoz, es 10 leßen, azt-is subtrahald ki ez keppen, tizet ötből ki nem vehetek hanem ismet ahoz adok egi vnitast es 15 leßen. Tizet azert tizen ötből ha ki veßek marad 5: azt az ötöt-is ird az linia ala: 34560

26972 Immar köuethközik az ne 8 gyedic
helyen valo figura⁹ auagy Nume-
588 rus. Jol tudod hogy az öthöz egyget

attál vala, azért azt az egyget ad az alschoz tudni illic a hathoz es het leßē.¹⁰ hetet azért egy sem vehetz ki a négyből, hanem az négyhez adgy egy vnitast es 14 leßen, osztan ki veheted az hetet, meg-is het marad benne, azt azért a hetet ird az linia ala, igyen:

34560 Köuethközic immár az ötödíc hely: iol tudod hog'
26972 vnitált attál vala az négyhöz Ismet vgian azon
7588 vnitált ad az alfohoz, tudni illic a kettöhöz es

három leßen: Hármát azért hárombol ki véß, eg' sem marad meg benne: azért ird eg' cyphrát¹¹ a linia ala igyen. 34560

Somma Berint azért ha 34560 forintbol köl- 26972
töttél 26972 forintot: megis maradot magadnac 07588

7588 forintod. Mindenkor így tfelekedgyél effele exemplommal mint im meg mutatom.¹² Ha penig olly exemplom történnyec, hog' kihez nem kell tennöd auagy subintelligalnod,¹³ annál könnyeb ope-

¹ különbözik az előbbtől. — ² magadtól: önkényesen. — ³ amiből költöt-
tél. — ⁴ vonj. — ⁵ igyen. — ⁶ nullából. — ⁷ cse'ekedjél. — ⁸ Itt végződik az
1582-es kiadás B₅ lapjának második oldala és a két lap pótlása. A szöveg
további része az 1577-es kiadás D₂ lapjáról való. — ⁹ jegy. — ¹⁰ leszen. A
hiányzó betűt gyakran az előző betű fölé tett vízszintes vonalka — mint hiány-
jel — pótolja. — ¹¹ írj egy nullát. — ¹² megmutatám, vagy megmutattam. —
¹³ feltételezned.

ratioia vagyon, mint az felső exemplomban vala, tudni illic, az mellyet leg előbör attam vala erre az lpeciefre.¹ De meg is hog' iobban meg érczed² im példat adoc rola, melybol meg érthetöd könnyen.

49653	6752
23432	2420
26221	4332

||³

Aliud exemplum.

Adot az en Vram en nekem 9000 forintot: egybör költöttem el benne 145 forint Másbör költöttem 35 forintot: akarnam meg tudni meni maradot meg bēne⁴ Előbör ez keppen tfeleködgyl hogy addáld öbue az Additio berint mind à kit elköltöttél benne. teßön azért lomma berint 180 forintot. Kezd el azért ezképpen az operatit 900 illyen képpen le iruán.

180 Ebben illyen modot tartz,⁵ mikor illyen exemplom történic, hog' mind alol s' mind felyül⁶ ciphra⁷ vagyon, mint im meg mutatom.

Kezd el az operatit ez képpen: Ciphrat ciphrátul ha ki veßec vgyan tñac ciphra marad: azért ily eg' ciphrát az linia ala ezképpen mint im latod.

9000	Immár meny à málic helyre:
180	Nyolczat azért ciphrából ki nem
0	vehecz ő magátul, hanem tég'

vnitált, az az egyefseget az ciphrához es 10 leßen: Tizből oßtan ha ki uéß⁸ nyolczat, tñac 2 marad: azt az kettöt ird mindiaralt az linia ala így:

9000	Immár meny à harmadic helyre: Látod
1.80	hogy az ott fen valohoz ⁹ eg' vnitált at-
20	tal vala: azért azt az vnitált ird ilmeg

az alfohoz, tudni illic, az vnitashoz, es 2 leßen. Látod hogy itt sem vehetöd ki az kettöt à ciphrából ü magából,¹⁰ de àhoz-is tégy egy vnitált es 10 leßen. Tizbol azért kettöt ha ki véß, nyolcz || marad ||.¹¹ azt à nyolczat ird az linia ala, így:

9000	
1.80	
820	

Látod hog' amot fen egy vnitált hattál vala, azért az vnitált ilmet hozd 820 ala. de ebben ez exemplomban az negyedic helyen alol femmi figura ninczen. Azért mikor ez fele exemplom történic, mindenkoron ez képpen tfeleködgyl: hogy hoz ala az vnitást es töd az kilencz ala azt, es oßtan ha azt az vnitált ki veßöd az kileuczből: nyolcz marad meg benne, mind à nyolczat azért ird az linia ala illyen képpen:

9000
1.80
820 ¹²

¹ erre a számoló műveletre. — ² megértse. — ³ A D₂ lap első oldalának vége. — ⁴ belőle. — ⁵ ily módon járj el. — ⁶ felül. — ⁷ ciphra = zérus. — ⁸ kivész = kiveszel. — ⁹ levőhöz. — ¹⁰ magából a nullából. — ¹¹ A D₂ lap második oldalának vége. — ¹² A helyes eredmény 8820. Az első 8-as sajtóhiba miatt kimaradt.

CAVTIO¹

Éz Cautioban auagy obferuatioban ezt-is eßödben vegyed hogy à felsöhöz ha femmit nem töttél volna tahát tfac vgyan azon kilenczet kellet volna à linia ala irnod, mint im megmutatō mas exemplomban

8600

280

Látod hog' az hathoz femmit nem töttél, mert à nékül-is à kettőt az hatbol könnyen ki vehetöd es nem hozhacz femmit el tule az allohoz, mert femmit nem töttél oda. Azért az negyedic helyen ird vgyan tfac à nyolczat az linia ala. 8600

Teßön azért fomma ßerint à ki meg- 280
maradot az nyolcz ezer es hat ßáz forintbol 8320
8320 forintot, hog' ha két ßáz es nyolczuan forintott költöttél el benne. ||

ALIUD. ² 400.362570
206824322
193538248

Teßön fomma ßerint à mi tene³ meg maradot, ßáz kilenczuen három ezerni ezer,

öt ßáz harmincz nyolcz ezer, két ßáz es negyuen nyolcz forintot.

ALIUD. 6963
2322
4641

Teßön fomma ßerint: nég' ezer hat ßáz es negyuen egyet az ki megmaradot benne.

ALIUD. Itt az exemplomban látod hogy ötöt négyből ki nem vehecz, hanem eg' vnitásft tégy az négyhöz, es 14 leßen: Tizen négyből oßtan ha ki veßed az ötöt 9 marad meg benne azt ird az linia ala. Ilmet az egy vnitásft hozd ide az 96324
négyhöz és 5 leßen. ötöt azért kettöböl ki nem 26745

vehecz hanem tégy egy vnitásft hozzáia es 12 leßen, es oßtan könnyen ki veheted, es meg 7 marad benne, azt ird le mindiaraft à linia ala ez képpen 96324

Ilmet men' az harmadic rendre es à mell' vnitásft 26745
attál vala ott fen az kettöhöz ad azt ilmet az 79

allohoz, tudni illic az hethöz, es 8 leßen: nyolczat azért hárombol ki nem vehecz, hanem ahoz-is adgy eg' vnitásft es 13 leßen. Azért tizen hárombol oßtán ha ki veßed az nyolczat, 5 marad: ezt-is ird az linia ala, 96324

26745

Ilmet men' az negyedic helyre amaz || vnitásft ⁴ à kit az háromhoz

579

attál vala hozd ala az allohoz,

tudni illic az hathoz, es 7 leßen. Hetet azért hatbol ki nem vehecz, hanem ehez-is tégy egy vnitásft es 16 leßen. Hetet oßtan ki vehecz belöle, es marad 9 benne, azt ird az linia ala.

¹ Óvás, figyelmeztetés. — ² A *D*₃ lap első oldalának vége. — ³ teneked. De az utolsó szótág elmosódott. — ⁴ A *D*₃ lap második oldalának vége.

Immár követközic az ötödic helyen való Bám :

9 6 3 2 4

2.6.7.4.5

Amaz vnitáft penig az mellyet az hathoz töttél
vala, ted azt az kettőhöz es 3 leßen. Hármát oßtan ha ki véß kilencz-
ből, mindiaráft 6 marad, azt az 6 ird az linia ala.

9 5 7 9

9 6 3 2 4

2.6.7.4.5

6 9 5 7 9

Más példa

melyben femmit nem kell fubintelligálni.

Adot az en Vram kezemben 800 forintot, melyből költöttem
el kilenczuen forintot, vallyon ennekem meni maradot benne ? Ird
le ezképpen

800

9

Látod hogy kileuczet femmiből ki nem vehecz, ha-
nem vnitáft kell hozzá tenned, es oßtan kilenczet tizből ha ki véß,
meg-is egy marad meg benne, azt ird az linia ala, à mint im
látod.

800

.9

Amaz vnitáft az kit à cziarához attal valo hozd
ilmet az málic cziara ala, es ott-is az cziarabol
az vnitáft ki nem veheted, hanem ahoz-is adgy
eg' vni|| táft, ||¹ es oßtan tizből az vnitáft könnyen ki veheted, meg
kilencz marad meg benne, azt mindiaráft ird à linia ala ilyen
modon.

800

.9

91

ird à linia ala.

800

. . 9

791

Teßön fomma Berint à mi hátra
vagon benne het Báz kilenczuen
egy forintot. De ez az Operatio nem
igaz, mert tñac 9 forintot vont ki az első Bámbul, tudni illic az
800 nyolcz Bázbol, maga 90 kileuczuent kellett volna ki vonni.
De im megmutatom az igaz Operatioiát vgyan ennec. Adot az en
Vram en kezemben 800 forintot, melyből én el költtettem 90 forintot,
vallyon meg en nekem meni maradot meg benne ? Ird le igyen :

800

90

Látod azért, hogy mind az felső s' mind az alfo
Numerusban cziara vagon, azért ig' operáld meg :²
czirát cziarabol ha ki veßec vgyan tsac cziara marad : azt azért
ird az linia ala igyen :

800

90

0

Meny ilmet az málic rendre :
Látod azért, hog' kilenczet à
cziarabol ki nem vehecz, hanem
vnitáft kell hozzá adnod es 10 leßen : Es oßtan 9 tizből ha ki véß ma-
rad meg-is eg' ezt mindiaráft ird az linia ala igyen :

800

. 90

|| Ilmet ||³ azt az vnitáft à mellyet az cziarához attál volt,

10

¹ A D₄ lap első oldala. — ² mind az alsó számban nulla van, azért így járj el. — ³ A D₄ lap második oldalának vége.

hozd az 8 ala, es egyet nyolczbol ha ki véß, marad 7, azt-is ird az linia ala igyen. 800

Teßön azért fomma Berint à mi meg ide hátra va- .90
gyon benne, 710 forintot. Ez azért immár ennek 710
az igaz Operatioia, nem az első. Ezeket azért adam¹ tudodra, hog
à bāmoknak rendit megtanuljad es eßedben vegyed, kit houa
kell irni mert ebben fokban meg tflatkoznac.

ALIUD. Adot az en Vram, en kezembe 9042 fl: költöttem el
benne 2094 fl: vallyon menni maradot meg nekem benne? ird
le ig' 9042 Négyet kettőből ki nem vehetz, hanem adgy
2094 eg' vnitáft hozza es 12 leßen: Tizenkettőből

ha ki veßed à 4 meg-is marad 8. azt ird à linia ala: 9042
lmet amaz vnitáft à kit az kettőhöz attál vala ott 2094
fen: ad azt az alfohoz tudni illic az kilenczhöz es 10 8

leßen: tizet azért négyből ki nem vehetz, hanem az négyhöz
tégy egy vnitáft es 14 leßen: Tizennégyből azért hog'ha tizet ki
véß, meg-is 4 marad, azt ird az linia ala, igyen 9042

Im látod hogy czifra vagon az harmadic 20.94
rendben: Azért amaz vnitáft à kit amot fen az 48

négyhöz attál vala, hozd az czifrához, es ||az||² czifra helyöt³ ved
az egyet ki az felső czifrából, de nem lehet, hanem à felső czif-
rához-is tégy egy vnitáft es 10 leßen: tizből azért ha ki veßed
az egyet, marad 9 azt mindiaraft ird à linia ala illy képpen.

9042 lmet amaz vnitáft à kit fellyül az czifrához attál
2094 vala ad az alsohoz, tudni illic à kettőhöz es 3 leßen.
948 Hármaz oßtan ha ki véß kilenczből, marad 6. ird
azt-is az linia alá ezképpen: 9042

De eßele példa-is törtinic hogy 200 20.94
forintbol költöttem el 12 pénzt, vallyon meni 6948

maratt nekem meg benne? Ennek az példának az ő Operatioia
ezképpen vagon, hogy à 200 forintot töd⁴ pénzé,⁵ pénzé penig
vg' teheted hog' ha két czifrát téß alaia, es mindiart pénzé leßen,
mint im látod: 20000. Teßön azért huß ezer pénzt: Immáran az
tizen két pénzt ird à két vtolfo czifra ala, mert azoc iegyzic az
pénzt, es subtraháld ki belöle, mint im látod:

20000 Látod immár hogy tizen kilencz ezer, kilencz
... 12 Báz es nyolczuan nyolcz pénzöd maradot meg
19988 benne. Ha penig forintul akarod ki mondani,⁶

tahát⁷ à két vtolfo figuranal von' eg' kis liniáczkát, mint im maid meg
mutatom. Az linia elöt valameni⁸ Numerus vagon à mind⁹ forintot
teßön, im leirom azért, hog' inkább eßedbe vegyed: 199/88 Teßön
fomma Berint Báz ||kilen||¹⁰ czuen kilencz forintot es nyolczuan
nyolcz pénzt.

¹ adam. — ² Az E1 lap első oldalának vége. — ³ helyett. — ⁴ tedd. —
⁵ pénzé; azaz a 200 forintot váltsd fel pénzekre (dénárookra). — ⁶ Ha pedig
forintokban akarod kifejezni. — ⁷ tehát. — ⁸ ahány. — ⁹ az mind. — ¹⁰ Az E1
lap második oldalának vége.

Ez fele Bámaban mindenkoron ilyen modot tarcz meg mint im az Operatioban meg látod.

Aliud fimile superiori.¹

Volt 900 forintom, költöttem el benne Báz harmincz két forintot es harmincz két pénzt. Itt-is ilyen modot tarcz benne mint à felső exemplomban, tégy két czifrát à forint vtán es pénzé leßen, mint im látod:

$$\begin{array}{r} 90000 \\ 13232 \\ \hline \end{array}$$

Itt-is az két vtolfo figurát vond által egy kis liniaczkáual, es à többi mind forint Bám leßen, mint im látod:

$$\begin{array}{r} 90000 \\ 1.3.2.3.2 \\ \hline 767/68 \end{array}$$

Teßön azért à mi meg maradot benne, het Báz hatuan het forintot es hatuan nyolcz pénzt.

ALIUD. Volt ennekem 13 forintom: költöttem el benne 13 pénzt: vallyon en nékem mi maradot meg benne. Iry két czifrát aláia, mint im látod:

$$\begin{array}{r} 1300 \\ .13 \\ \hline 12/87 \end{array}$$

Látod azért hog' tizen két forint és nyolczuanhet pénz maradot meg benne.

ALIUD. Volt en nekem 30 forintom, költöttem el benne 13 forintot es 12 pénzt: vallyon mi maradot meg benne?

Ezzel-is igy tfelekedgyél, hogy az 30 forinthez adgy két czifrát, es könnyen hozza ferz ez képpen:

$$3000$$

Somma Berint maradot náiad
16 forint, es 88 pénzt.²

$$1.3.1.2$$

$$16/88$$

*ALIUD.*² Ifmet az en Vram en kezemben 980 forintot adot: költöttem el benne 9 pénzt: vallyon nekem mi maradot benne?

$$98000$$

$$9$$

$$879/91$$

Látod hogy nyolcz Báz³ hetuen kilencz forint, es kilenczuen egy pénz maradot meg benne.

AZ SVBTRACTIÖNAC FRACTIOIÁROL.⁴

AZ Subtractio Fractioia femmi nem egyeb hanem az rébre töröt Bámnac auagy az egébböl auagy rébe töröt Bámabol valo ki vétele. De ez-is vg' lehet ha nagyob leßen az felső Bám az allo-

¹ Más példa, amely az előbbihez hasonló. — ² Az *E₂* lap első oldalának vége. — ³ Hibás! 979 forint és 91 pénz a helyes érték. — ⁴ A törtek kivonásáról.

nal, mint igaz à Simplex fraëtio, mellyet exemplommal böuebben meg magyarázzuc.

Exemplum.

Volt Báz forintom költöttem el benne eg' fillyért, vallyon meni maradot ennekem benne? Ezzel így tfeleködgyél hog' előbör az forintot ted fillyérré, es vg' mehecz végére, de ebben az Multiplicatio-is recurral, es à Diuifio-is.¹ Azért Bükseg hog' előbör mindenie Ipecieft tudgyad, az vtán könnyebben végére mehecz, mint im meg mutatom:

10000	Látod hog' az Báz forintot pénzé
2	téuem, ² es à pénzt fillyérre ³ es huß
20000	ezer fillyére lön az multiplacaláffal.

Azért mindenkoron ig' kell à pénzt fillyérre tenni, kettő uel⁴ meg kell multiplicálnod, mert minden pénzben vagyon két fillyer, es ezt mondgyad: Száz forintban vagyon tiz ezer pénz, mindenie pénzben vagyon két két fillyér, es multiplicáld meg az kettőuel. Immáron fubtraháld ki az egy fillyert ez képpen:

10000	Teßön azért tizen kilencz ezer, kilencz Báz es kilenczuen kilenc fillyért: Ha penig pénzül akarod ki mondani, diuidáldel kettőuel, az kiuel meg multiplicálád 1111
2	
20000	
.....	
19999	19999

Látod azért hog' ha Báz forintbol költöttél egy fillyert, meg marat 99 forintod, 99 pénzed, egy fillyer.

2222	(99/99 $\frac{1}{2}$)
18888	
111	

ALIUD.

Adot az en Vram en kezembe 42 ling poßtot, attam el benne három fertált, menni maradot meg benne? Iol tudod hog' effele exemplom à mint oda fel meg mutatom⁵ nem tñac Subtractioban vegeßtetic el, hanem Multiplicatioban-is es Diuifioban. Miud az által hogy ne láttaffunc ez dolgot el kerülni, im meg meg mutatom.

Látod hog' amaz egéß ling: à kit penig el attál benne három fertály, ebből azért az fertált ki nem vehéted, hanem amaz 42 lingöt töd fertállya.⁶ Iol tudod hog' eg' lingben vagyon négy fertály: azért az negyuen két egéß lingöt négygyel multiplicáld meg:

42	Immár látod, hogy Báz hatunn nyolcz fertálv vagyon az
4	negyuen két ling ben : ⁷ Azért immár ebből ki vehed
168	az három fertált, igrén 168

3	Látod azért hog' à Báz
165	hatuan nyolc feltályban

¹ de ebben a szorzás és az osztás is szerepet játszik. — ² tevém, tettem. — ³ 1 pénz = 2 fillér. — ⁴ Az E₂ lap második oldalának vége. — ⁵ mutattam, vagy mutatóm. — ⁶ változtasd át negyedekké. — ⁷ Az E₃ lap első oldalának vége.

ha három fertált el költöttem, marad még fertály 165 benne: azt azért ted linge¹ à miuel meg multiplicalád vgyan azonnal diuidáld el, es egéß linge² leßen. mint im látod az exemplomban:

165 Látod azért hogy negyuen egy ling maradot meg benne,
 44 (41 $\frac{1}{4}$ es egy fertály, ha három fertált költöttel el benne az
 164 $\frac{4}{4}$ negyuen két lingben.

A LIUD. Adot adot az en Vram ennekem 45 garast, költöttem el benne 45 pénzt. vallyon mi maradot meg benne? Először lasd meg ha Magyar garas, auag' Nemet garas. Az Magyar garasban vagon öt pénz: az Nemet garasban negy pénz. No azért legyen Magyar garas, öttel multiplicáld meg az 45 garaft és mindiaraft pénzé³ leßen ez képpen: 45

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline 225 \end{array}$$

A pénzt azért lubtrahald ki belöle ez képpen: 225
 Látod immár, hogy Bácz nyolczuan pénz mara-
 dot meg az 45 garasbol: Ha penig Garaffa aka-
 rod tenni es garaful⁴ ki mondani, azt az 180 ilmeg öttel diuidáld el, az mellyel meg multiplicalád, es mindiaraft garaffa leßen, mint im látod: $\frac{5}{5}$

180 Látod azért hog' meg maradot 36 garas.
 55 (36
 150
 3

A LIUD. Adot az en Vram ennekem 10 ling poßtot. Attam el benne egyzer fél lingöt, másodszor 3 fertált, harmadszor eg' fél fertált, $\frac{1}{8}$: vallyon meni maradot benne? Látod itt minemü queftio⁶ vagon: az az: minemü neuezettel mondgyác elő az elkölt Bá-mot, azért Bükseg hog' ezeket mind eg' neuezetre vigyed. Ha penig egy neuezetre akarod vinni mind á fél lingöt s' mind á három fertált fél fertállya tegyed es amaz fél fertállyal özue addállyad:⁷ És annac vtánna az tiz lingöt-is fél fertállya tegyed, es könnyen az Operatiohoz iuthacz No azért először à 10 lingöt töd fél fél fertállya. Jol tudod hog' egy lingben vagon nyolcz fél fertály $\frac{10}{8}$

Immár azt-is töd fél fertállya az kit el költöttel
 benne: fél lingben vagon $\frac{4}{8}$ neg' fél fertály? $\frac{3}{4}$ fertályban vagon $\frac{6}{4}$ hat fél fertály es amaz eg' fer-

¹ változtatás át singgé. — ² singgé. — ³ pénzzé leszén. — ⁴ és garasokban kifejezni. — ⁵ Az E_3 lap második oldalának vége. — ⁶ kérdés, kívánság; itt követelmény. — ⁷ A felet, negyedét és nyolcadot nyolcadokká változtatja. Fél fertály = $\frac{1}{8}$. — ⁸ nem $\frac{6}{4}$, hanem $\frac{6}{8}$.

tált¹ ad hozza, es addáld özue ez képpen mint im látod 4
 Látod immár hogy mind à kiből költöttél s' mind az kit 6
 költöttel egészbec, az az : mind az alfo s' mind az felső sám, 1
 egyenlő neuzetön vadnac : azért könnyen meg lehet im- 11
 már az fubtrahalas : 80

1.1

69

Látod hog' meg maftanis hatuan kilencz fel fertál² maradot meg benne : Ha penig lingé akarod tenni, diuidáld nyolczal,³ igyen
 Maradot azért az tiz lingbol, nyolcz egész ling es

$$\begin{array}{r} 69 \\ 8 \end{array} \left(8 \frac{5}{8} \right) \text{öt fel fertály} \frac{5}{8} \text{ Ez Operatioban azért meg gondol-}$$

 64 lyad, hogy mindenkoron egyneuzetre vigyed az Numerusokat, mind az Subtrahenduft, s' mind az Subtrahenfet, az az : mind à felsőt s' mind az alfot : Hogy ha à felső ling leßen az alfo penig fertaly az lingöt fertállya tegyed : Ha penig à fellő ling es az alfo fel fertály, à felsőt-is fel fertállya tegyed. az az, valami leßen az alfo, de à felsőt-is azza tegyed.⁴

ALIUD.

Adot az en Vram ennekem 12 forintot : költöttem el benne 12 Bëczöt, vallyon mi maradot meg benne ? Mint az előtt-is meg tanittalac⁵ az forint sámot töd pénzé,⁶ ves⁷ két czifrat vtánna es pénzé leßen : Es annac vtánna multiplicald meg hárommal es bëczé⁸ leßen mint im látod : 1200

Vagyon azért az tizen két forintban három ezer hat 3
 3600 Báz bëcz, es immár könnyen meg lehet az fubtrahalas, ird alaia az 12 bëczet, es fubtrahald ki ez képpen 3600
 1.2 Maradot meg te néked három ezer, öt Báz nyolczuan nyolcz bëczöd. Ha pénzé akarod tenni, ilmethárommal tudni
 3588

illic⁹ az kiuel meg multiplicald diuidáld el, mint im itt látod

$\begin{array}{r} 21 \\ 3588 \end{array}$

3333 (1196

3378

21

Teßön azért fomma ßerint à ki megmaradot benne, tizen egy forintot es kilenczen hat pénzt.

A L I U D. Adot az en Vram ennekem kezembe 16 ling poßtot. Költöttem el benne $\frac{1}{7}$ eg' heted réßt, vallyon meni maradot meg benne ? Látod hog' ezec egy neuzetön ninczenec, mert az felső 16 egész ling, à kit el költettél penig heted réß, azért bukseg hogy

¹ Helyesen : es amaz eg' fél fertált. — ² Az E₄ lap első oldalának vége. —

³ Ha pedig singgé akarod tenni, oszd el nyolccal. — ⁴ A törtek csak akkor vonhatók ki egymásból, ha nevezőjük közös. — ⁵ tanítalak. — ⁶ pénzzé. — ⁷ vess utána két nullát. — ⁸ becs-csé leszen. — ⁹ Az E₄ lap második oldalának vége.

egy neuezetre vigyed uket¹ multiplicald meg az 16 fingöt à linia
alat valo Denominatorral, tudni illic az hettel

Teßön azért Báz tizen kettöt: Immár fubtra-	16
hald ki az Báz tizen ket réßből az Numeratort,	7
az az, az linia felöt valo heted reß ² ,	112
ez képpen	.7

Maradot meg benne Báz es
öt heted réß, ha penig egéß fingul akarod ki mon-
dani, diuidáld el íf meg az hettel à kiuel meg multi-
picalad

Látod azért hogy ha 16 fingből költöttél el $\frac{1}{7}$	305
egy heted réßt, maradot meg nálad 15 egéß ³ fing. ⁴	77 (15)
	75
	3

A L I V D. Adot az en Vram ennekem $\frac{7}{18}$ het tizen nyolczad
réßt: költöttem el benne eg' $\frac{1}{12}$ vallyon mi maradot meg benne
ennekem? Látod azért hogy meg ezec az Numerusoc eg' neuezet-
ben ninczenec: azért Bükseg hogy egy neuezetre vigyed. Az penig
külömben nem lehet, hanem mindeniket töd harmincz hatod réßre.
Előbör az 7 tizen nyolczad réßt, à mely fommából maft el köl-
töttél: multiplicald meg azért az linia alat valo tizen nyolczad ket-
töuel es 36 leßen.

De ezt-is eßedbe vegyed hog' valamiucl meg multiplicalod az
Denominator, az az, à kiuel neueßtetic, de mindenkoron az fom-
mat is, az az à felsöt vgyan azonnal multiplicald meg,⁵ mint im
meg mutatom. $\frac{7}{18}$ Hozd elő az tizen nyolczad réßt ezképpen es

multiplicald	18	
meg ighen:	2	Immár az hettel-is vg' tfelelled-
	36	gyél, hozd elő à ki fellyül vagyon
		(az hetet) az linian. Es vgyan azon kettöuel tudni illic az
		miuel meg multiplicalod az alfot, à felsöt-is multiplicald
		7
		2
		14

Látod hogy az het teßen nyolczad réßt. $\frac{14}{36}$ Immár töd az fom-
mat-is harmincz hatod reßßé, a mellyet el költöttél benne, az az,
az kit ki kellene belöle fubtrahalnod, ez penig az Numerus egy
 $\frac{1}{12}$ ezt az egy || tizen ||⁶ kettöd réßt te $\frac{12}{36}$ Látod immár hog' az
harmincz hatod réßße akarod tenni $\frac{3}{36}$ linia alat valo Nume-
rator harmincz hatod
réßt tön: azért Bükseg hog' az mellyel meg multiplicalád az alfot,

¹ közös névre hozd őket. — ² a linia fölött levő egyest, nem pedig a he-
test. — ³ Hibás, mert $\frac{7}{7}$ -edet vont ki $\frac{1}{7}$ helyett. Helyes eredmmény $15\frac{6}{7}$.

⁴ Az F_1 lap első oldalának vége. — ⁵ Amivel megszoroztad a nevezőt, ugyan-
azzal a számmal meg kell szoroznod a számlálót is, hogy a tört értéke meg
ne változzék. — ⁶ Az F_1 lap második oldalának vége.

azzal à felsöt-is multiplicald meg igyen: egyßer három vgyan tñac három. Immár ird le az hármát es vony eg' liniat alatta, es ird alaia az 36 igyen: $\frac{3}{36}$ Látod azért immár hog' à Numerusuac bá-mát mind egy neuzetre hozám,¹ azért amaz 14 à melyből el köl-tettél benne, tudni illic, $\frac{14}{3}$ Látod azért immár hog' ha az 3 ird alaia es lü-b-tráhalld ki ez képpen $\frac{11}{11}$ 14 harmincz hatod rébből költöt-tél el, három harmincz hatod réßt $\frac{3}{36}$: meg-is maradot nálad tizen eg' harmincz hatod réß. Ezt az 11 Numeratort ird le, az Denomi-nator ird alaia, igyen $\frac{11}{36}$ Látod hogy ha 14 harmincz hatod réß-ből költöttél el három harminczhatod reßt, maradot meg benne tizenegy harmincz hatod réß.

PROBA.

Ennec ez Speciefnec, tudni illic, az Subtactionac, két fele pro-baia vagyon, mellyec igen haßnofac, ha az ember eßebe veßi² üket.

PRIMA PROBA SVBTRACTIONIS.

Az Subtractionak első Probáia ez, hogy à Nume ruft³ à kit elköltöttél volt az fommából, addáld özue azzal az fommával à meg maradottal az el költött fommából röüideden monduán azzal à Numerufal a ki az linia alat vagyon, mint im látod: 342
Immár az linia felött valo Numeruft es az linia alatt 221
valo Numeruft addáld özue, es ha à fomma ki iü tahát 121
igaz leßen az Operatio: mint itt látod

342	Látod azért Berelmes barátom, hog' ha à két Báz
221	hußon eg' forintot egybe addádáld az linia alat
121	valo Numeruffal, tahát ki iü az felső fomma mint
342	meg látád az exemplomban.

EXCEPTIO.

Hogy ha törtinic hog' oll' Bámot vecz meg à kihöz fubintel-ligalnod kell oßtan ackor à mikor az két Numeruft egybe addá-lod azt az mit hozza attál vala, köziben ne numeráld, mert meg-bántia az probát:

vt exemplom		2000
Aliud	. 1.1.2	Aliud
2870.345	1888	659623023
2319.423	2000	3487.54.2.32
0550922		310868791
2870345		659623023 ⁴

¹ A különnevű törteket egynevűekké változtattam. — ² eszébe vési, meg-jegyzi őket. — ³ Az F₂ lap első oldalának vége. — ⁴ Az F₂ lap második olda-lának vége.

ALIA PROBA HVIVS SPECIEL.¹

Az máfodic Probaia penig az Subtraçtionac ez, hogy mindenkoron az linia felöt valo Numerusbol, es à linia alat valo Numerusbol, az az, az maradékból : valamenniör lehet, de anniör el vég' kilenczet,² i. ki vuffed az 9 belöle valamenniör lehet, mint Binte az Additio probaiában,³ es ha meg marad benne tehát vony eg' koroßtot es azt à meg maradot Bámot ird ez körößt nec eggic oldalában. Annac vtánna az felső Bám-ból is⁴ vesd ki az kilenczet az menniör lehet, es à mi meg marad belöle hog' ha eg' arányú lében, i. hogy ha egygez az elsőel, tehát igaz az Operatio. mint im meg mutatom.

Volt ennékem 3429 forintom:
$$\begin{array}{r} 3429 \\ - 3420 \\ \hline 3087 \end{array}$$
 Látod azért hog' az linia felöt valo Numerusbol es az linia alat valo Numerusbol, anniör ki veßem az meniör lehet az kilenczet, es femmi nem marada. Lasd meg azért ha az felső Bám-ból anni marad, tehát igaz lében az operatio. Abból-is azért ki hanyám⁵ az kilenczet à meniör lehete es meg marada ebből-is egy czipra,⁶ az az, femmi nem maradot meg benne: azért igaz az operatio.

A L I V D. Vöttem 30 vég poßtot, attam ki benne 30
20 végét, vallyon mi maradot meg benne? Lasd meg||
$$\begin{array}{r} 20 \\ - 10 \\ \hline 10 \end{array}$$
 3)(3
igyen||⁷ 10

Itt látod hogy 9 ki nem vehetz az fommából, fem az linia felöt valoból: hanem tñac három három lében, azért az 3 ird az körößt ala két felöl: mint ám ott fen látod.

DE MVLTIPPLICATIO⁸

Mitfoda az Multiplicatio?

Az Multiplicatio femmi nem egygez, hanem egy Bám-nac az máfodic Bám-mal valo meg fokalitása, mint ha valaki adna ilyen példát: Volt 30 aratóm, adoc eggiknek tiz tiz pénzt: vallyon mit attam mind az harmincznac? Effele exemplomot ezen ez speciesen vethez meg.⁹ Az Multiplicatióban is mint az Subtraçtióban olyan mod vagon. Ez è species tñac két Numerusbol áll mint az Subtraçtio, foha töb nem occurálhat,¹⁰ az Multiplicatióban eggiket az máfickal meg fokalitod az az meg multiplicalod.

¹ E műveletnek másik próbája. — ² ahányszor lehet, annyiszor végy el kilencet. — ³ Tehát a kivonandóból és a maradékból elveszi a 9-et, ahányszor lehet. — ⁴ a kisebbitendőből is. — ⁵ kihányám, kidobtam. — ⁶ czipra = czipra = Ciphra = nulla = zérus. — ⁷ Az F₃ lap első oldalának vége. — ⁸ A szorzás. — ⁹ ezen ez speciesen vethez meg = ezzel az alaplóművelettel oldhatod meg. — ¹⁰ nem szerepelhet.

PRAXIS. Volt 32 Bolgám, mindeniknec attam öt öt forintot, vallyon mit attam mind az harmincz kettőnec? Ird le egy mas ala ezképpen uket.

32

5

Kezd el immar az Operatiot ez képpen. KétBer öt auagy ötBer kettő teßön 10. Immár ennec eggiket tudni illic à czifrát ird az linia ala igyen mint im látod: es az || eg¹ gyet tarcz meg:

32₂

3

1

0

Ifmet men' az máfodic helyen való Bámra: azt-is multiplicáld meg ez képpen: HáromBer öt: vel ötBer három teßon 15, (mind ez két képpen io, per Antithelin figuram)³ amaz egyget peniglen a ki meg maradot vala, ad hozza, es 16 leßen: azt ird az linia ala ez képpen mind à kettőt.

32

5

A L I V D.

160

Volt 30 Katonam, egy holnapra attam minndeniknec három három forintot: Mit attam az harmincznac? Előbör ird le az öregbic⁴ Bámot: es az vtán ird le à mit nekic attál, mint im látod.

30

3

Immár kezd el multiplicálni: HáromBer czifra vgyan czifra,⁵ es ird le az linia alatt igyen:

30

Ifmet meny az máfodic helyre, ezt-is ez képpen multiplicáld meg: HáromBer három 9, es azt ird az linia ala, igyen mint im látod.

3

0

30

3

90

Teßön azért fomma Berint fl: 90.

A L I V D. Volt 342 Katonam, mindeniknec attam három három forintot 20 pénzt: vallyon mit teßön: Eb|ben⁶ az exemplomban ilyen obferuatiot tarcz.

OBSERVATIO. Mikor az Multiplicatiot el végezed az két vtolfo figurát ki rekezd az fommából, es penznec mond: mind à kettot: mellyet maid iobban meg lác az Operatioban: ird le azért igyen rend Berint uket:

342

320

0

Meny ifmet az máfodic helyen való figurára, azzal-is mitipli-cáld meg, igyen. NégyBer czifra

vgyan czifra, ird le azért à linia ala ig'

342

Meny ifmet az harmadic helyre, azt-is multiplicáld meg ez képpen: HáromBer czifra vgyan tfac czifra, ird azt-is a linia ala igyen:⁷

320

00

342

Látod hog' immár eggic rend Berint meg multipli-calád az czifrát az felső Numerufockal: Azért im-

320

000

¹ Az F₃ lap második oldalának vége. — ² Sajtóhiba! nem 3, hanem 5. — ³ A tényezők fölcserélésének szabálya. — ⁴ nagyobbik. — ⁵ Háromszor nulla az nulla. — ⁶ Az F₄ lap első oldalának vége. — ⁷ Tehát a nullával végigszo-rozza az első számnak mindhárom jegyét.

már köüetközic a máfodic helyen valo Bámnac megmultiplicáláfa. Kezd el azért ez képpen, de vgyan unnön¹ maga ala ird mint im látod. KétBör kettő 4 ird mindiaraft az linia ala, ighen 342

Látod hogy vgyan azon alá irád az mellyel meg 320

multiplicálád: Ilmet men' à máfodic helyen valo 000

Bámra, tudni illic à négyre azt is multiplicald meg 4

az kettőuel: KétBör 4: nyolczat teBön ird azt-is az négy eleiben:

|| ighen ||² 342 Ilmet men' à harmadic helyen valo Bámra

320 azt-is multiplicald meg à kettőuel ighen két-

000 Ber három 6 ird azt-is à 8 eleibe: ighen

84 342

Látod hog' meg az felső Bámaban tarta, addig mind 320

meg multiplicald az kettőuel: Immár az harmadic 000

helyen valo Bám köüetközic, tudni illic, az 3: Kezd 684

el azért ighen az Multiplicatiot: HáromBör kettő 6, azt-is vgyan

azon ala ird az kiuel meg multiplicald, tudni illic, az 3 ala, ighy:

Ilmet meny előb az máfic helyre, azt-is multiplicald 342

meg ighen: HáromBör 4 teBön 12: az vnitáft tarcz 320

meg es az 2 ird az hatnac eleiben, ighen: 000

342 Meny ilmet az harmadic helyen valo Nu- 684

320 merufra, azt-is multiplicald meg ighen: 6

000 HáromBör 3 teBön 9, amaz vnitalt ad hozzá és 10

684 leBen. ird le ezéppen mind ezeket, es addald özue

26 az Additio Berint mint im itt ez exemplomban iol

látod. 342

320 REGVLA. Latod hogy ezer kilenczuen négy

000 forintot, es negyuen pénzt teBön. Mert az két

684 vtolso figura pénz Bámot teBön. ||³

1026

109440

Regvla Vniuersalis.

Mindenkoron pénz Bámot teBön az két vtolfo figura, mikor az kiuel meg multiplicald ha az pénz, mint im latod: három forint huß pénz Bám az vtolfo figura, az lommánac az két vtolfo figuriaia pénzt teBön, tudni illic negyuen pénzt, es à többi mind forintot teBön.

4653

25

23265

9306

1163|25

A L I V D. Ha az Multiplicans, lzt:⁴ az 25 pénz Bám

az lommánac-is a két vtolfo figuraia az 25 pénz

Bámot teBön: Ha penig forint az multiplicans, lzt:

az 35, tahát az lomma teBön Báz tizen hat ezer,

három Báz es 25 fl: Ha penig pénz Bámot teBön

az Multiplicans, tahát lomma Berint teBön ezer Báz

hatuan harom forintot es hußon öt pénzt.

¹ önnön. — ² Az F₄ lap második oldalának vége. — ³ A G₁ lap első oldalának vége. — ⁴ scilicet = t. i.

ALIVD

3000	Teßön fomma Berint het Báz ötuen fl : ha amaz két vtollo
25	czifrác helyen pénz Bám volna, hát az meni iegyzendő
15000	Numerus volna raita az elfő helyen anni egyyelseget tenne,
6000	az máfodic helyen ismet valamenni iegyzendő Bám volna,
75000	de anni tizet tenne, de hogy lemmi iegyzendő Bám nin-
	czen, azért vgyan tñac lemmit teßön, de tñac heit foglal. ¹

COMPENDIVM.

Vadnac oll' exemplomoc az Multiplicatioban, mel lyet² rö-
uiteden meg operalhacz,³ tudni illic, ha mind az alfoban s' mind 340
a felsőben czifra vagy az Bámiban, ackoron ird ki mindiaraft 20
az linia ala, mindenic czifrát rekezd ki mint im látod : 6800
Ez mind egyyet teßön ha ig' operalod-is mint im meg mutatom vgyan
ezen exemplomban.

340	
20	
000	Látod hogy mind egy amaz exemplum Berint, tudni illic
680	az Compendiommal.
6800	

436000

432000

872000000

1308

1744⁴

188352000000

ALIVD.

Ha peniglen tñac az fellő Bámiban leßen czifra,
tñac hog' ieg'zendő figura ne legyen, így tégy mint
im meg mutatom.

ALIVD.

	3400
Hogy ha az Multiplicans forint Bámot teßön : tahát az	32
fomma teßön ezer es nyoleczuan nyolecz forintot.	6800
	10200
	108800

ALIVD.

Adot az en Vram en kezemhöz 43600 katonat: mindeniknec
attam 3 forintot 20 pénzt: vallyon mennit teßön: Lasd meg elő-
Bör az Compendium Berint.

43600	Látod ⁵ hog' itt az exemplomban felyül két	43600
320	czifra vagy az alol penig, egy czifra vagy	320
1352000	azért ezzel így tñelekdgyél, hogy mind a há-	00000
	rom czifrát ird le az linia ala így mint im lá-	87200
	tod itt, es az többit multiplicáld meg a mint látod itt,	130800
	tudni illic az iegyzendő Bámokat kezd el így	13952000

¹ Azért helypótló zérus. Ennek fogalma egészen világosan állt a szerző előtt. — ² A G₁ lap második oldalának vége. — ³ megoldhatsz. — ⁴ Egy helyel balra kellene állnia a 1744-nek. — ⁵ A G₂ lap első oldalának vége. — ⁶ A balról számított két első jegy után a 9-es hiányzik; a példa alábbi kidolgozása már helyes.

A L I V D.

Vöttem egy Báll poßtót Karafiat: vagyon benne ötuen vög,
 mindenic vög tart hußon nég' nég' linget: Singit adom hatuan hat
 hat¹ pénzen, vallyon mire megyen ki. Elöbör azért 50
 lafd meg az eg' Báiban hán' vög vagyon: No le- 24
 gyen ötuen vög: Immar lasd meg mindenic vög- 200
 ben hán' hán' ling vagyon. No legyen hußon nég' 100
 ling: Immáron ezképpen tfelekedgyél véle 1200

Látod hogy enni ling vagyon benne tudni illic
 ezeres két Báz. Azért immár 12 00 Látod hog' két Báz es ki-
 azzal-is meg multiplicald az 66 lenczuen két forintot teßön,
 min elakarod adni ilyen kép- 72 00 mert amaz két czifra pénz
 pen mint im meg mutatom: 720 0 Bámot tenne, ha iegyzö² Nu-
 792 00 merus volna he llyen,³ de

hog' egy linczen,⁴ azért vgyan tfac lemmit teßön, mint ott fen-is
 meg tanítottalac, hog' mikoron pénzel multiplicald meg akkor à
 két vtolfo figuránal vony eg' kis liniackát, es az linia elöt valameni
 Bám leßen, de mind anni forintot teßön.

Barat. 12
 12

A L I V D.

Volt 12 Barat, mindeniknec vagyon 12 bottia,
 mindenic botban vagyon 12 taska, mindenic tas-
 kaban vagyon mind tizen két két kenyér da-
 rab: mindenic kenyér darabban vagyon⁵ tizen
 két egér, es mindenic egérnec vagyon tizen
 két két fia, vallyon menit teßön fomma Berint?

Bot. 12
 144

Talca. 1728
 12

Kenyér. 20736
 12

41472
 20736

Somma Berint ennit teßön mint im látod az
 linia alat, harmincz ötßör valo ezerni ezer,
 nyolcz Báz, harmincz eg' ezer, nyolcz Báz es
 nyolczat.

Lyuk. 248832
 12

497664
 248832

2985984
 12

5971968
 2985984

Eger fiac. 35831808⁶

¹ Amit mi az à jellel fejezünk ki, azt itt az utolsó szó megismétlésével:
 huszonnégy négy, hatvanhat hat, hány hány sing stb. — ² értékes jegy volna
 a helyén. — ³ A G₂ lap második oldalának vége. — ⁴ sincsen. — ⁵ tizenkét
 lyuk mindenik lyukban (ez a négy szó hiányzik az eredeti szövegből, de hiány-
 zik az 1582-esből is. Az 1591-esből pótoltam.) — ⁶ A G₃ lap első oldalának vége.

ALIVD. Vagyon 300 hordo borom akarnám ki arulni nyolez nyolez pénzen pintit:¹ vallyon mire megyen ki mind azhárom Báz hordo bor? Előbör lasd meg mindenikben hány czöbör² vagyon, no bár legyen tñac 32 czöbör: Előbör multiplicald meg az 300 hordo bort, es mindiaralt czöbörre leßen, lasd meg azért igrén:

	300	
Immár azt-is lasd meg hán' pint vagyon egy czebör-	32	
ben. No legyen 20. Multiplicald meg azért az huß-	600	
Bál imez deréc fommát igrén:	9600	900
Immár az min akarod ki arulni	20	9600
azt-is ird alaia es multiplicald	0000	
meg, es valamint az multiplica-	192000	
tiobol ki iü, anni leßen az árra. ³	192000	

192000 Somma berint azért ennit teßön az árra vel, en-
8 nire megyen ki az bor mindenestül foguan,⁴ tudni
15360|00 illic tizen öt ezer, három Báz, es hatuan forintra.

ALIVD. Vöttem négy Bál Baraßlait⁵: annak-is adom lingit 25 pénzen: vallyon menire megyen ki? Előbör lasd meg az eg' Bálban hán' vég Baraßlai vagion No, bár legyen ebben-is ötuen vég: azért igré tfeleköd gyél⁶ véle

50
4 Vagyon azért az
200 nég' Bálban két
Báz vég. Lasd meg immár azt-is, eg' végben hán' ling vagyon. No legyen 25 ling, ezel-is multiplicald meg az két Bázat igrén:

200	Vagyon azért à két Báz vég poßtoban öt ezer	5000
25	ling: azért immár azt-is lasd meg à min ki	25
1000	akarod mérni lingit. ⁷ No méruc ⁸ el lingit 25	25000
400	pénzen. Azért multiplicald meg hußon öttel az	10000
5000	álfo Bámot, es meg látod mire megyen ki az	1250 00
	négy Bál poßto.	

Látod hog' ezer, két Báz, es ötuen forintra megyen ki à neg' Bál poßto.

ALIVD. Jer láffuc meg eßtendeig hányat ütt az ora.⁹ Lasd meg azért, eg' eßtendöben hány nap vagyon. Vagyon penig 365 nap az eßtendöben: Azért azt-is iol tudod hog' eg' napban es egy eyben¹⁰ vagyon 24 ora, azért az nap Bámot¹¹ multiplicald meg, igrén:

365	Vagyon azért eßtendö által ¹² enni ora, tudni illic nyolez
24	ezer het Báz es hatuan ora, fem több fem keuefeb.
1460	Olly fpecies az Multiplicatio, mellyen sokat el
730	vē gezhecz ¹³ : az exemplomokban, kit az regula Det-
8760	rيره akarnál vonni es vinni.

¹ pintjét; pintonként 8 pénzért. — ² csöbör. — ³ annyi lesz az ára. — ⁴ mindenestül, összesen. — ⁵ boroszlói posztót. — ⁶ A G₃ lap második oldalának vége. — ⁷ amennyiért ki akarod mérni singenként. — ⁸ mérjük. — ⁹ egy év alatt hányat üt az óra. — ¹⁰ éjben. — ¹¹ a napok számát. — ¹² egy esztendőben, évenként, per annum. — ¹³ A G₄ lap első oldalának vége.

Az Multiplicationac meg probalásáról valo regulác.

Miért hog' minden speciesnec vagyon bizonyos probáia, en-
nec-is Bükség meg mondanunc az probaiát.

Elseo Regvla.

Az Multiplicandusbol, az az, à kit meg kell multiplicálnod,
valamenibör lehet de anniör el ves¹ kilenczet mint im látod az
exemplomban $\begin{array}{r} 342 \\ 3 \\ \hline 1026 \end{array}$ Lasd meg immár az felsőben, tudni
illic az 342 hányör talaz² kilenczet:
Látod azért hog' tñac egyör találz, es
azt vesd ki azért tñinály eg' köröbtöt ird az oldalára azt)(9 Im-
máran men' az Multiplicansra az az, à mellyel meg multiplicálad,³
abbol-is vesd kilenczet valamenibör lehet, itt azért egyör sem
vehetöd ki az kilenczet, ha⁴ — ird az köröbtñec málic oldalára
az harmat, ig' mint látod 3)(9 Latod immár hogy itt két Numerus
vayon az köröbtñec oldalában két felöl, azért azt-is multiplicáld,
igyen Háromör 9 teßön hußon hetet: azt ird meg es ha az Ad-
ditio Berint özue addalod igyen, 2 es 7 teßön kilenczet: Ezt azért
immár az kilenczet ird à linianac felső köröbtiben,⁵ igyen 3)(9
Immár lasd meg az fommában-is ha anni marad meg: ez vala pe-
nig az fomma 1026. Látod hogy itt-is 9 marada, mert az példában
akar ez kilenczet ird le, akar penig egy czifrat, mind io leßen.
3)(9 Auagy ha czifrát akarz irni 3)(9

De ezt-is eßedbe vegyed hog' ebben nem mindenie Numerus
concordál, es nem-is kell concordálni,⁶ hanem tñac az ketteinec
kell concordálni, lzt: az köröbtñec felső es also Baruában valok-
nac,⁷ mint im itt látod, hogy mind az alfo helyen s' mind az felső
helyen az köröbtñec 9 vagyon, azért igaz az Opératio. Semmit ne
gondoly vele ha az két mellyeken egyenlő nem leßen-is, mert
annac hamisagabol teczie meg⁸ az felsőnec es az allonac igafsága.

ALIVD.

Adot az en Vram 3962 Katonat ennékem, mindeniknec adoc 3
forintot 14 pénzt: vallyon menit teßön fomma Berint?

3962
314

Látod hog' 2 marada meg az felső Bámól: $\begin{array}{r} 15848 \\ 3962 \\ \hline 11886 \end{array}$ 7
vony eg' köröbtöt' es ird az oldalára igyen 2)(
Immar lasd meg hányör vehetz kilenczet ki az 2)(8
Multiplicansbol, az az, a kiuel meg multiplicálad
az felső Bamat. No latod azért immár hog' egyßer $\begin{array}{r} 11886 \\ 2 \\ \hline 1244068 \end{array}$

¹ vess el, dobj el kilencet. — ² találz. — ³ megmultiplikálád. — ⁴ hanem helyett. Sajtóhiba. — ⁵ kereszt fölő. — ⁶ megegyezni. — ⁷ a keresztnek felső és alsó szarvában levőknek. — ⁸ tűnik ki.

fem vehecz kilenczet ki belöle mert mindenestul fogua fem tölt-heted kilenczre. De la¹ tod¹ hogy ha özue addalod az Multiplican-fet, vgyan tfac 8 teßön. Immar azt à 8 ird az kettönc vtanna az köröft oldalara igyen 2)(8 Immaran latod hog' két ßam vagy on az köröftnc oldalaban két felöl, tudni illic, 2 es 8. Ezeket azért multiplicáld meg: Ha penig meg multiplicáld teßön 16. Ímet azt à tizen hatod addald özue,² az az, az Additio ßerint ad özue: Ha penig özue addalod teßön 7, ezt az hetet ird à köröftnc felső felére mint im latod 2)(8 Immar men' az fommára ott-is lasd meg hanyßor vehecz ki kilenczet az fommából: ez penig az fomma 1 2 4 4 0 6 8 Latod hog' az fommából marada 7, azt immar ird az alfo felére à köröftnc igyen 2)(8 Látod hogy igaz az Operatio, mert ott fen-is 7 marada, itt alat-is 7: Ha penig mas figura ma-radott volna, tehát nem igaz volna az Operatio.

Máfodic probáia az Multiplicationac.

Vagy on az Multiplicationac mas probaia-is illyen módon az Diuifion, hog' az ki iut bámot az Multiplicatioban ird le, es azt diuidáld el az Multiplicanfal, fzt: az alfoual: es ha az Multiplican-dus, az az, az felső fomma

312
ki iu belöle igaz leßen az
13
Operatio mint im meg
936
312
4056

mutatom.

Immár à mint felyül meg mon-³ dam⁴ az ki iöt fommát az Multiplicanfal, tudni illic az tizen hárommal diuidáld

el igyen⁵ mint im meg mutatom, es ha ki iö az felső Numerus belöle igaz leßen az Operatio

12
4056
1333
(312

Im latod hog' ki iöue nag' fzepen az fomma, azért igaz az az Operatio. Az töb exemplomockal is 3936
igi⁶ czeleködgiel⁷, mert az proba foha meg nem 11
czalhat.⁸ 12

Distantia feu Regula pigrorum⁹ talis est.

Ha akarnal ket fzetet meg multiplicálni, ßt. illient kilenczer 9 haniat teszön? Ez fele fzammal igi czeleködgiel mint im itt la-tod, ird egy mas ala ez ket ßamot illyen keppen: $\frac{9}{9}$ Ezt ha meg aka-rod tudni hanyat teszön igi czeleködgiel vele. Lasd meg az Dif-

¹ A H₁ lap első oldalának vége. — ² a jegyeket adja össze: 1 + 6 = 7.
— ³ A H₁ lap 2. oldalának vége. Itt hiányzik a H₂ lap, ezt az 1582-es kiadás D₆ lapjáról pótoltuk. — ⁴ mondám. — ⁵ igyen, így. — ⁶ így. — ⁷ czeleködgjel.
— ⁸ csalhat. — ⁹ Regula pigrorum = a restek (lusták) szabálya.

tantiat az tiztol, az az, hany kellene meg az kilenczhöz 9 1
 hogi 10. lenne, látod azért hog' 1 kell, ird eleiben igi 9 1
 No azért vony egy köröbstöt ezeknec köziben igien.¹ 9) (1
 Kezd el azért operalni igien: Egyßör 1. vgian csak 1: 9) (1
 azt ird à linia ala igien 9) (1

Immar az ellenben valo kilenczböl fubtrahaly ki eggiet,² 1
 es 8 marad ird az egy eleiben igien: 9) (1

De ezt eßedbe vegyed hog' nem $\|$ ³ minden samot vet- 9) (1
 hecz meg ezen, mert csak neg'ßör negiet sem vethecz 8 1
 meg ezen, sem ötßör ötöt: Hanem ennek felötte meni sam vagion,
 tudni illik, ezek 6, 7, 8, 9, ezeket meg vethed.⁴

De ha nem röftellöd iob modot tarcz benne: mell' iollehet
 nehezeb de haßnosb.⁵

Tabvla Pytagorica.

2	{	2	4	4	{	4	16	7	{	7	49	teßön	{	8	56	}
		3	6			5	20			8				9	63	
		4	8			6	24			9						
		5	10			7	28									
		6	12			8	32									
		7	14			9	36									
3	{	3	9	5	{	5	25	9		9	81	fele	{	30	15	}
		4	12			6	30							50	25	
		5	15			7	35							70	35	
		6	18			8	40							90	45	
		7	21			9	45							100	50	
		8	24													

¹ Ezt a szorzási módot először egy 1200 körül írt heidelbergi kéziratban találjuk (*Cantor, Gesch. d. Math.* I. 780. old.), de valószínűleg már a rómaiak is használták az ujjakon való számolásnál (u. o. I. fejj. 447. old.). *Lepaige, Sur l'origine de certains signes d'opérations*, 1892-ben megjelent munkája szerint az itt szereplő keresztből származik a szorzás jele. — ² vonj ki egyet. — ³ A D_6 lap első oldalának vége az 1582-esben, így tehát az eredetiben a hiányzó H_2 lap első oldalának vége. — ⁴ Az ötnél nagyobb számok szorzata számítható csak ki ezzel az eljárással. — ⁵ Következik az egyszeregy tábla, amelynek megtanulását a szerző a regula pigrorum-nál hasznosabbnak véli. — ⁶ A D_6 lap második oldalának vége az 1582-es kiadásban; a hiányzó H_2 lap második oldalának vége az eredetiben. *E két utolsó oldal pótlás.*

AZ MULTIPLICATIONAC FRACTIONÁROL.¹

Mitfoda az Multiplicationac Fractionia?

SEMMI nem egyéb hanem az egyéb számnac a felével való egyben multiplicálása, az az, miképpen kellyen az fillyér számot az egész számmal egyetemben más Numeruffal meg multiplicálni, mint im vgian példában meg mutatom.

E X E M P L O M.

Vagyon 32 Bolgám, mindeniknec adoc $7\frac{1}{2}$ nyolcad fél fél forintot, auagy pénzt, vallyon miuel ęrem meg² űket? Előbör az Exemplomban az forint számot, auag' hog' ha pénz az somma, tehát az pénz számot multiplicald meg ezképpen ízt: az linia alatt valóval az kettővel az hetet multiplicald ıgyen: Kétför 7 teßön 14 es amaz felső Numeruff ad hozza es 15 leßen,³ immár ird le anaz 32 es az 15 ird aláia, ıfmeg multiplicald meg⁴:

Immár diuidald el ezt az Numeruff kettővel, ⁶ és	15
à mi az Diuifio Berint az Quotiensben leßen	160
annual erőd meg ⁷ : De előbör Buksę hog' az	32 ⁵

Diuifiot-is tudgyad, s az Multiplicatio Operatioiat 480 is el vegezd. De meg-is ne láttaffunc az Ipecielnec Fraction⁸ iát tľac heában el hadni,⁹ im erről is példát adoc, es módgyát meg mutatom.

Kezd el immár az Operatiot ıgyen: ird le az	480
Multiplicatiobol ki iut Numeruff, es diuidald el kettővel: Teßőu azért somma Berint az mit attál az 32 Bolgánac 2	222
forintot es 40 pénzt, hog' ha pénz számra tudod az $7\frac{1}{2}$: Ha penig	48
forint számra tudod, tehát két Báz es negyuen forintot teßön az somma az kiuel meg ęred űket, az az, à kit nekic attál Bolgálattıokért.	(240)

A L I V D.

Vagyon 360 kaşasom, adoc mindenicnek $12\frac{1}{2}$ tizenhármát fél fél pénzt, vallyon miuel ęrem meg űket? Ebben is multiplicald

¹ A törtek szorzásáról. — ² mennyivel ęrem be, mennyibe kerülnek, mennyire van szükségem. — ³ A $7\frac{1}{2}$ -et áltörtté változtatja. — ⁴ A számlálót szorozza az egész számmal. — ⁵ Hibás aláhúzás. Egy sorral feljebb kellett. — ⁶ A szorzatot elosztja a nevezővel. — ⁷ annyival ęred be. — ⁸ A H₃ lap első oldalának vége. — ⁹ csak hiában elhagyni: ok nélkül mellőzni.

meg előbör az pénz Bámot ez képpen: KétBör kettő 4, es amaz linia felöt valo vnitaft ad hozza es 5 leßen: es ird mindiaraft az

linia ala ez képpen: $\frac{12 \frac{1}{2}}{5}$ Látod hog' meg az első Bámot tudni illic à 10 iegyzendö Bámot nem multiplicálád, azért Bük-

ség hog' igyen multiplicald meg: Eg'Bör 2 vgian tfac 2, ird mindiaraft à linia ala az 5 eleibe, ig' $\frac{12 \frac{1}{2}}{25}$ Immár ird le azt-is à kinec akarz fizetni lzt: az 360 el multiplicald meg az hußon

öttel igyen: 360	Immár diuidald el az Multiplicatiobol ki iut Bámot az kettöuel ² igyen:	9000	(4500)
<u>25</u>	Látod azért hog, ha három Báz hatuan ember-	2222	
1800	nec tizen harmad fél fél	80	
<u>730¹</u>		1	
9000			

pénzt adz: tahát 45 forintal ered meg üket, mert amaz két czifra helyen tahát az pénz Bám volna ha iegyzendö Bám volna, de hog mintfen, vgyan tfac semmit teßön.

A L I V D. Vöttem Beczben 375 font olait³: fontiat vöttem $13 \frac{1}{3}$ tizenhárom pénzen es egy beczön: vallyon mit teßön mind az árra?. i. menit kell erette fizetnem? Ebben az exemplomban Bükseg, hog' az egéß pénz Bámokat az harmadickal multiplicald meg, az az, az beczel, mert az harmad réß à pénzben beczöt teßön mindenkoron. Multiplicald meg azért ezképpen: $13 \frac{1}{3}$. Há-

romBör három 9, es amaz linia felot valo vnitaft ad hozza es 10 leßen. Ennec az eggiket tudni illic az O czifrát ird az linia ala, es az vnitaft tarcz meg igyen 1. Immár ifmeg multiplicald meg az elföt, tudni illic, az egyget az hárommal, es vgyan tfac 3 leßen, es amaz egyget ad hozza az ki fellyül meg marada es 4 leßen, ezt ird à czifra eleiben illyen képpen: $13 \frac{1}{3}$

	$\frac{13 \frac{1}{3}}{40}$	Immár hozd ala az olai Bámot es multiplicald meg ez képpen az negyvannel:
		375
		<u>40</u>

Diuidald el immár azzal a három becz neve-zettel, az mellyel meg mult⁴ tipl⁵ icalad az pénz Bámot igyen: 2 2 2 2

14600

3333

12488

21.

(4866 $\frac{2}{8}$

Látod azért immár hog' az három Báz es hetuen öt font olait vehetöd meg 48 fl: es 66 pénzen es 2

beczön.⁶ De erröl immár igaz elég legyen, tfac ezt ved eßedben

¹ Nem 730, hanem 720 — ² A *H*₃ lap második oldalának vége. — ³ Vettem Bécsben 375 font olajat. — ⁴ A helyes érték 15000. — ⁵ A *H*₄ lap első oldalának vége. — ⁶ A helyes eredmény 50 forint.

rövideden fomma Berint, hogy valamellyel¹ multiplicáld meg az pénz Bámot, de ímet az Multiplicatioból ki iut Bámot azzal diuidáld meg.

DE DIVISIONE.²

Mitfoda az Diuifio auagy Oßtás?

AZ Diuifio oll' ípecies, mellyen egy Bámot rébekre oßtacz.

De ebben illy Bámoc történec, hogy mindenkoron az fommánac³ nagyobbna kell lenni az Diuifornál,⁴ az az, az mellyel el diuidáld. Mint ha valaki mondana⁵: 25 forintot oßt el hat embernek, ez annit teßön mint ha azt mondana hogy az 25 forintot vagdáld hat felé: az felső Bámot penig az Deac vrain mind Diuidendusnac híjác, az az, el oßtandonac, mell' Bámot Büksegös keppen el kell oßtani. Az málikat penig tfac Diuifornab híjác, mellyet magyarul el oßtónac hiuunc,⁶ az mellyel valamit el oßtunc, ird le azért az melly fommát el akarz oßtani, es az Diuifort ird a fomma ala, mint im látod: 86980

28.

Itt is vgyan azon Nu|meruft⁷

hijuc vtolfonac mint igaz az Additióban. Látod azért hog' az vtolfot az vtolfo ala irad,⁸ az málikat ímet az málic ala, rendel.⁹ Hogy ha penig az Diuifornac az vtolso figuraia nagyobb volna az felső Bámna vtolso figuraiánál, tehát előbb kellene promouealnod az Diuifort.¹⁰ De ebben az exemplomban az 2 könnyen ki veheted az nyolczból, azért nem kell előb promouealnod, hanem vgyan elől le irhatod. Látod azért hog' 2 nyolczban találhatnál igazán négybör, de az első figura nem engedi,¹¹ mert oßtán az Diuifor nagyobb lenne az Diuidendusnál. No azért tfac hárombör találod meg, es azt mindiaraft ird le az Quotiensben: Az Quotiens penig olyan mint egy fél hold. (3 Immár multiplicáld meg az hárommal az Diuifort ilyen modon: 86980

28

(3

Kezd el azért az multiplicáld ilyen modon, de mindenkor a Diuifornac első Numeruffat ilyen modon multiplicáld meg előbör mint im látod: Hárombör 8 teßön hußön négyet, azért ennc az digitufat¹² 86980 tudni illic az 4 ird az 8 ala így mint im látod, az kettőt penig magadban tarcz meg: 28 (3 4

¹ amivel. — ² Az osztásról. — ³ az osztandónak. — ⁴ az osztónál. — ⁵ mondaná. — ⁶ hívunk, nevezünk. — ⁷ A H₄ lap második oldalának vége. — ⁸ írjad. — ⁹ rendre, sorban. — ¹⁰ ha az osztó első jegye nagyobb az osztandó első jegyénél, akkor az osztót egy hellyel jobbra kell vinned. A mi első jegyünk a könyv szerint „utolsó figura”, mert a jegyek számlálását jobboldalon kezdí és úgy halad balfelé az utolsóhoz. A jegyeknek ilyenmő számlálása a XV. és XVI. században általános szokás. — ¹¹ „az első figura” az osztó második jegye: a 8. — ¹² digitus az egyes helyi értékő számjegy. Tehát 24-nél a négy.

Meny előb immár az utolfo Bámmára à Diuofornac,¹ fzt : az kettőre, azzal-is multiplicald meg az hármát, es 6 leßen, annac vtánna ad hozza amaz kettőt az ki meg maradot vala, es 8 leßen : ird azt-is à 2 ala || ighen || :²

2
86980

Amaz Subtraetioban meg tanittalac³
miképpen kell ki fubtrahalni eggic Bámot

28 (3)
84

az máfikbol, Kezd el azért az Diuifornac meg multiplicald Bámán⁴ à fubtrahalált ig' : 4 ha ki véß hatbol 2 marad, es azt à kettőt ird az 6 feliben,⁵ es vond altal⁶ az hatot egy kis liniaczkaual 6. Ílmet meny az máfodic Diuiforbol ki iüt Bámra, es fubtrahald ki ez képpen : 8 ha nyolczbol ki véß femmi nem marad : ott azt-is vond által egy kis liniaczkaual : ighen :

2
86980

Látod immár hogy az felső Bám-
bol ki fubtrahaltad es ott többör nē

28 (3)
84

vehed,⁷ hanem az Diuifort promoueald egygel eléb,⁸ mint im latod :

2
86980
288 (3)
84²

Itt-is lasd meg az Diuifort, tudni illic az 2
hányör talalod meg az felsoben : Látod
hogy egyßör talalod, ird le azért az egyget

az Quotiensben, az 3 eleiben mint im latod :

2
86980

Azt-is multiplicald meg az vnitaffal, ighy : Egy-
ßör 8 vgyan tñac 8, ird ala azt-is, mint im la-
tod, es az máfikat-is multiplicald meg ez képpen : Egyßör 2 vgyan tñac 2 : ird azt-is vgyan azon Diuifor ala

288 (31)
84
2

ilyen módon :

21
86980
288
848 (31)
2
2

|| Kezd ||⁹ el immár fubtrahalni imi-
gyen : 8 kilenczből ha ki veßec
1 marad : ird feliben az kilencz-
nec ez képpen : Az máfikat-is fub-
trahald ki ighen : 2 kettőből ha ki

veßec femmi nem marad, mint immár meg mutatom az exemplumban.

Ílmet azért vid előb à Diuifor egygel¹⁰ ig' :
Lasd meg ha az 2 meg talalod az egyben. La-
tod azért hogy tñac egyßör fem találad, mert
az kettő töb az egynél.

21
86980
2888 (31)
848
22
2

Ez azért Vniuerfalis¹¹ regulad legyen : hogy valamikor ki nem
vehetöd ilyen helyen az Diuifort az Diuidendusbol, tehát minden-

¹ Divisornak. — ² Az I₁ lap első oldalának vége. — ³ tanítalak. — ⁴ a
visszaszorzott számon, a 84-en. — ⁵ fölé. — ⁶ húzd át. — ⁷ nem veheted. —
⁸ az osztót vidd egy helyel jobbra. A 28-at újra leírja és pedig úgy, hogy a
2-t kis jeggyel írja a négyes fölé, a 8-ast pedig egy sorral feljebb a harma-
dik helyre. — ⁹ Az I₁ lap második oldalának vége. — ¹⁰ Ismét vidd az osztót
egy helyel jobbra. — ¹¹ Universalis = általános.

koron előb promoueald eggyel, es az Quotiensben eg' cziprát ig
 21 Ha meg multiplicalod-is vgyan tfac anni
 1ry :¹ 86990 czipra iü ki az multiplicalasbol es semmit
 2888 nem fubtrahálhaczi ki belöle. De meg-is
 8480 (310 multipliclad meg ighen.

22 Men' előb ifmeg es lasd meg hányßor
 20 találhad meg az felsöben, tudni illic az 18,
 az kettöt meg találhad kilenczer, mert kétßör 9 teßön 18, de ha
 meg kezded multiplicalni fellyül haladgya² az Diuifornac multip-
 licalafabol iüt Numerus az felsö fommát, de tfac annißor vöd ki
 mig fellyül nem haladgya. Hatßor azért böuen meg találod az 2
 az tizen-nyolczban. Ird azt az ||Quoti||³ ensben tudni illic az hatot,
 es multiplicald meg, ighen: Hatßor 8 teßön 48. ird azt à nyolczat
 ala es az négyet tarcz meg, ighen 21

Multiplicald meg amaz málic Diuisort-is az 86980
 hattal ighen: Kétßör 6 tizen kettö, amaz 4 2888 (3106
 ad hozza es 16 leßen: Ird azért ighen az 84808
 16 az 18 ala es fubtrahald ki mint im meg 222
 mutatom 20

21 Kezd el fubtrahalni az felsö helyen valo Bámot
 86980 ighen: 8 ki nem vehecz cziprabol, hanem tizböl
 28888 kell ki vened mint az fubtraçtioban. 8 azért ha
 84808 (3106 ki véß tizböl 2 marad, azt ird az czipra feliben
 222 ighen:
 206 21 2

1 86980
 Tudod azért hogy az tizböl véuéd ki à 8 im- 28888
 már azt az vnitáft hozd ala az hathoz, es 7 84808 (3106
 leßen, hetet oßtan ha ki véß nyolczbol egy 222
 marad: azt ird az 8 feliben ilyen modon. If- 206
 met egyet egytül ha ki véß femmi nem ma- 1
 rad: ighen

21 2 Látod hog' 12 fl: marada meg benne: Ezt-is
 86980 el oßthatod ha pénzé tfinalod de en nem oß-
 28888 tom, hanem hißem ha kell az töb exemplo-
 84808 (3106 $\frac{12}{28}$ mokra nézüén, el tudod oßtani. Jut azért
 222 mindennec az nyolczuan hat ezer, kilencz Báz
 206 es nyolczuan forintbol, három ezer Báz es hat
 1 ||⁴ forintia. Ifmeg marad $\frac{12}{28}$.

A L I V D.

Hoztunc Beczí marhát, nyertunc raita 965 fl: hárman uol-
 tunc hozza, akarnam meg tudni meni iutna eggikünknek benne.

¹ Ha az osztó első jegye nincs meg az osztandó első jegyében, akkor az osztót vidd egy hellyel jobbra és a hányadoshoz egy nullát írd. — ² meghaladja, túllépi. — ³ Az I₂ lap első oldalának vége. — ⁴ Az I₂ lap második oldalának vége.

Ird le ezképpen, es ezt mondgyad az Diuifioban 965
Hármát kilenczben meg találz háromszor, ird ezt az 3
Quotiensben igyen, es mindiart az Diuifort multiplicald meg vele,
igyen 965 Immár subtrahald ki az felső Numerusbol, az
3 (3 az, az kilenczből az alfo kilenczet, ha penig
9 ki veßed femmi nem marad, vond által azért
az 9, es ha egy czifrát ird feliben-is' szabad legy vele, mert előtte
figura nintsen, es vgyan femmit nem teßön, de ha figura volna
előtte tahát által kellene vonnod², es eg' czifrát kellene feliben ird
0 Immár vid előb az Diuifort tudni illic, az 3
nod ig' 965 az 6 ala, es lasd meg hányszor találod meg
3 (3 benne. Hármát azért hatban talaz³ kétör, ird
9 azt a Quotiensben az 3 eleiben⁴: multipli-
cald meg ifmet véle, es subtrahald ki az hatot a felső hatbol es
femmi nem marad, ig' 00
Ifmet vid előb az Diuifort eggyel, mert ott minde- 965
nikből ki vehetöd. Lasd meg immár az ötben hány- 33 (32
szor találod meg az 3. Meg találod azért egyör, 06
ird azt az Quotiensben es multiplicald meg véle az Diuifort igyen,
es subtrahald az hármát az ötből, es az mi meg marad benne ird
az 5 feliben igyen: 002 Im iol látod hog' meg két
965 forint marada meg, kit el
333 $(321\frac{2}{3})$ kellene oßtani három felé.
963 Töd pénzé azért az kettőt,
iry két czifrát vtánna igyen 200 es pénzé leßen, ezt immár ozd el az
hárommal: igyen 22 Látod hogy a két forint az ki
200 meg maradot vala az fommából
33 $(66\frac{2}{3})$ pénzé téuéd es el oßtád es hatuan
188 hat hat pénz iuta, es meg két
1 pénz marada abbol-is. Ezt-is töd
Beczé, es iut mindeniknec két két Beczec. fomma berint az fom-
mából iut mindeniknec három Báz hußon egy forintia es 66 pénze,
es femmit ebben ne kétölködgyl.⁵

A L I V D. Nyertunc 2342 forintot: vallyon mi iut tizenkét ember-
nec benne? Meg tanittalac mikeppen ope⁶ rald, immár ha ezer
exemplom volna-is mind vgy operald meg mint meg mutattam ez-
képpen: 1162

2342		Látod hog' Báz kilenczuen öt forint iut
1222	(195 $\frac{2}{12}$)	mindeniknec: es meg két forint marad
1280		meg benne. Ezt-is el ozthad azonképpen
11		mint a többit, de előör ird két czifrát
106		eleiben, ⁷ es vgy ozd el, mert egyeb kép-

¹ zérust irdsz föléje. — ² át kellene húznod. — ³ találsz. — ⁴ Az I₃ lap első oldalának vége. — ⁵ A bizonyításnak kedvesen egyszerű módja: megkérni az olvasót, hogy a számítás helyességében ne kételkedjék. — ⁶ Az I₃ lap másodix oldalának vége. — ⁷ Ma azt mondjuk: ird két zérust utána.

pen¹ hozza nem ferhecz, mint im látod :

Látod azért hogy az két forintbol-is az mell'
 meg maradot vala, iut eggiknec az tizen kettő
 közul 16 pénze, es meg 8 marada közül, ezt-is
 töd fillyérré es multiplicald meg meg kettőuel,
 es fillyér leßen 16. Diuidáld el oßtan az tizen
 kettőuel igen 8 Diuide 16

$$\begin{array}{r} 2 \\ 16 \end{array}$$
 12 (1 $\frac{4}{12}$ Látod hogy abbol az 8
 12 pénzből-is iut mindenik-
 nec egy egy fillyére : es meg nég' fillyér marada meg benne, azt-
 is töd becze és leßen 12 becze : De azt az operalo igya meg² maga
 ebből-is mindeniknec eg' eg' becze iutna.

A L I V D. Három Báz keßegben³ hatuan gémnec⁴ láffuc meni
 iut: 300

60 (5 Latod hog' tfac öt öt iut, es egy fem marad meg
 300 benne. ||⁵

AZ DIVISIONAC probaiárol.

Az Diuifio probaltatic meg az Multiplication, a Diuifort vid
 az Quotiensben ki Numerus vagyon az ala,⁶ es multiplicald meg mint
 Bintén az Multiplicatiot, ha az igaz fomma ki iu⁷ tahát igaz az ope-
 ratio. Lasd meg azért ebben az exemplomban 2 3
 Immar az Diuiforral multiplicald meg az Quo- 34591
 tiensben valo Bamot, es ha az fomma ki iü 32222 (1080 $\frac{31}{32}$
 tahát igaz az operatio, mint im maid meg lá- 3236
 tod. De ha meg multiplicald azt-is hozza kell 353
 adni az mi meg maradot vala az oßtasbol⁸: 2
 igen 1080

32
 2160
 3240
 34560⁹
 31
 34591

Látod hog' ki iüt az fomma azért igaz az ope-
 ratio. Hac regula prius addit, deinde diuidit,
 poſtea caetara multiplicat.¹⁰

¹ másképpen. — ² Ez a 12 becze lesz az osztáshoz értő számológémes (az operáló) munkájának jutalma. — ³ keszezből, halból. — ⁴ hatvan gémnec. — ⁵ Az 14 lap első oldalának vége. — ⁶ Az osztót írja a hányados jegyei alá. — ⁷ ha a helyes összeg kijön. — ⁸ de az osztás maradékát is hozzá kell adni. — ⁹ Egy helyet jobbra kellene. Különben helyes. — ¹⁰ E szabály először összead, azután oszt, végül szoroz. Helyesen: először oszt, aztán szoroz, végül összead.

DE DIVISIONE INAEQVALI¹

Eot atiafiaknac vagyon 75 forintioc, mellyet akarnác || között² öc el oštani, de mi modon kellyön el oštani nem tudgyác, mert nem egyenlő képpen akarnac oštani mert az első veßön nyolcz réßt, à málic hat réßt, az harmadic nég' réßt, az negyedic három réßt, az ötödic penig tñac eg' réßt. Akarnác azért meg tudni miképpen kellyen lenni az oštásnac modgyánac, hogy mondeniknec az ő réße Berint iuffon az 75 forintbol.

Az Operationac modgya.

Elöbör ird le rend Berint az Bemélyeket,³ es vony vtánna eg' liniaczkát, es annac vtánna mindeniknec az ü réßt az linia vtan az Bemélyec aránt.⁴ ig'

Látod hogy az első Bemély azt teßi, az ki nyolcz réßt veßön, es à többi mindenic annit annit veßön à meni vtánna vagyon irua: Immár ad özue az Bemélyec réßt, tudni illic azt à meni réßt akar eggic eggic venni, es az Additio Berint ezképpen

8	
6	Látod hog' ha özue addálad tahát teßön minde-
4	neftul hußonkettöt. Ilmet hozd elő az 75 forintot,
3	es diuidald el az Diuifio Berint az hußon kettö-
1	uel, de előbör, de előbör az 75 vtán két czifrát
22	ves, ⁵ illien módon

7500	
2222	
668	(340 ²⁰ / ₂₂)
22	
8	
<hr/>	
	340
	8
	2720
	340
	6
	2040

|| Látod⁶ hog' az hußon két réßre iüt 3 forint es 40 penz. Immáran ird le az 3 forintot, es az 40 pénzt igyen, es multiplicald meg az első Bemélnec pénzéuel, tudni illic az nyolczal, es az mi az multiplicatiobol ki iü, anni iut az elsőnec, tudni illic, annac az ki nyolcz pénzt veßön, lasd meg igyen: Látod hog' az ki nyolcz réßt veßön, annac iut 27 forintia es 20 pénze. Hozd ilmet ala az 3 forintot es 40 pénzt es multiplicald meg az máfodik ember pénzéuel auagy réßeuel, tudni illic, az hattal imigyen: Jut azért az máfodic Bemélynec az ki hat réßt veßön 20 forintia es 40 pénze, Hozd ala⁷ ilmeg az 3 forintot es az 40 pénzt, es multiplicald meg az harmadic Bemélnec pénzéuel, igyen

340	Az harmadic Bemélnec iut tizen három
4	forintia es 60 pénze, annac az ki 4 réßt
1360	veßön. Hozd ala ilmeg az 3 forintot es

¹ A nem egyenlő részekre való osztás; ma *arányos osztás* a neve. —

² Az I₄ lap második oldalának vége. — ³ a személyeknek járó arányos részeket. — ⁴ a személyek szérint. — ⁵ zérust írj. — ⁶ A K₁ lap első oldalának vége.

— ⁷ Vedd le.

40 pénz, es multiplicald meg az negyedic ember rébéuel, tudni illic az hárommal : $\begin{array}{r} 340 \\ 3 \\ \hline 1020 \end{array}$ \parallel Látod \parallel^1 hogy az negyediknec, tudni illic, az ki három rébt veßön iut 10 forintia es 20 pénze. Hozd ala immár tfac ü magát az 3 forintot es 40 pénzt, mert az ötödic semélnec tfac eg' réß adatic, azért az egy sem multiplicald sem diuidal. Ennec okaért, ennec tfac 3 forintia es 40 pénze iut: De meg ott fen az diuidalasban meg maradot vala 20 pénz, mellyet el kellene kößtöc oßtani, de hißem el oßtia az kinec kell.

Proba.

Addáld özüe immár mind ezeknec rébeit, i. mind azt à mi nékic iutot, es ha ki iü az fomma tudni illic az 75 forint, igaz leßen az Operatio. De ezt-is eßedbe vegyed hogy 20 pénz maradot vala közre az diuidalasbol, es azt-is hozza kell adnod ez képpen:

Addáld özüe immár mind ezeknec rébeit, i. mind	272 0
azt à mi nékic iutot, es ha ki iü az fomma tudni illic	204 0
az 75 forint, igaz leßen az Operatio. De ezt-is eßedbe	136 0
vegyed hogy 20 pénz maradot vala közre az diuidalas-	102 0
bol, es azt-is hozza kell adnod ez képpen:	34 0
Im iol látod azért, hog' ki iüt az fomma az probaiá-	2 0
ból, azért ebben semmit ne ketölködgyl hogy igaz nem	75 00
volna az Operatio.	

DE PROGRESSIONE.²

Az Progreßio semmi nem egyéb, hanem az Additionac compendiomia: De ezt eßedbe vegyed hogy nem minden Additiót vehetz meg raita, hanem \parallel tfac \parallel^3 olyat az melly egy egy graditfal fellyeb megyen mint im látod: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Látod hog' eggyel eggyel mindenic bām fellyebb megyen. De ezt-is eßedbe vegyed hog' két fele az Progreßio, Arithmetica es Geometrica.⁴ Az Geometrica Progreßiorol en maftan semmit nem Bolloc, mert itt semmit nem haßnál. De tfac Bolloc az Arithmetica progreßiorol, ezzelig⁵ tfeleködgyél: Volt 1 forintom. 2 fl: 3 fl: 4 fl: 5 fl: 6 fl: 7 fl: 8 fl: 9 fl: akarnam meg tudni fomma Berint menit teßön. Ezzel így tfeleködgyél, ird le mind rendel, így 1 2 3 4 5 6 7 8 9, Latod hog' elől egy vnitás vagy, azt az vnítált hozd aláia az kilencznec így, es addald özüe mint im látod: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Látod hog' tizet teßön. Lasd meg immár mellic bāmna ve- $\frac{1}{10}$ heted felét, az kilencznecé auag' az tiznec? eggiknec min- denkoron felet kell venni: No azért vöd felet⁶ az tiznec: az tiznec penig fele ötöt teßön, es azzal az ötöl multiplicald meg ilmet az vtöllo figurát, tudni illic az kilenczet, es 45 leßen. Teßön azért fomma Berint 45 forintot.

¹ A K₁ lap második oldalának vége. — ² A haladványról. — ³ K₂ lap első oldalának vége. — ⁴ aritmetikai és geometriai sorozat. — ⁵ ezzel így. — ⁶ vedd felét.

megyen fellyeb, ha || nem¹ kettővel,² mint im példát adoc rola :
 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. Es mind ezenképpen valamint akarod írnya.³
 Touábba en nec az exemplomnac operatioiais semmit nem külömböz amaz felsőtül, mint ha ezt az exemplomot meg akarnad vetni auag' tudni mit teßön :

3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23	3	Im látod azért hogy özve addalád üket es hußonhatot teßön. Immár olly okofsággal élyly hogy oluasd
26		meg az elődben adatot lámot eleitül

fogua mind végig, de vgy oluasd hog' az hármát egy nec mondgyad, az ötöt kettő nec, az hetet három nac, az kilenczet négy nec, es az többit-is mind azonképpen mind végig : Es ha azt meg oluafod leßen tizen egy. 11. Immár en nec az tizen egy nec, auag' amaz hußonhatnac à mell' az vtolfo Bámbol ki iüue⁴ vöd felet,⁵ a mellikhöz inkáb ferz.⁶ Itt azért iol látod hogy az tizen egy nec felét nem vchetöd, hanem az hußon hatnac kell felét vennöd, es az tizen egyet le kell irnod, es azzal meg kell multiplicálnod, es valami abbol az multicalasbol⁷ ki iü annit teßön az elődben adatot Bámb : mint im vgyan azon példát meg operáлом előtted néz reá :

3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23	3	Látod azért hogy az hußon hatnac felét véued à fele penig
13		13, es az tizen egyet meg multiplicald véle : azért ez az exem
33	26	plom ⁸ , à mell előtted vagon
11		
143		

gyon le írnam teßön fomma Berint 143. Immár ehöz képöft,⁹ ha Binte hußon kezdic el-is vgyan tfac ez képpen kell meg operálni, mint Binte itt fen meg hallad : mint mégis eg' exemplomot mondoc vesd iol meg :¹⁰ 20 22

24 26 28 30 32 34 36 38 40	20	Ebből-is im látod meni iüue ki, tudni illic, három Báaz es harmincz, mert ezzel-is Binte vgy tfeleködem ¹¹ mint az felsőuel hogy az hatuannac felét véué ¹² , fele penig
11	20	30 teßön : es amaz felső Numeruft
30	60	
30		
330		

meg oluofam,¹³ es abbol is 11 iüue ki, es azzal meg multiplicalam az harminczat, es vg' iüue ki ez az Numerus à mellyet lácz. Immár töb exemplomot nem adoc, mert ebből immár ha meg anni volna-is hog' Binte à menit akarnál, de könnyen meg vethetöd.

Proba.

Az Probaia en nec-is vgyan azon mint az felső nec, mell' az Additio Berint vagon, az az, ollyan à Probáia en nec-is mint az Additionac, tudni illic. Hany ki¹⁴ kilenczet valamenißor lehet à fommából, es ami meg marad azt ird az köröbft nec az oldalára : azon képpen az felső addendusbolis hany ki kilenczet à menißer

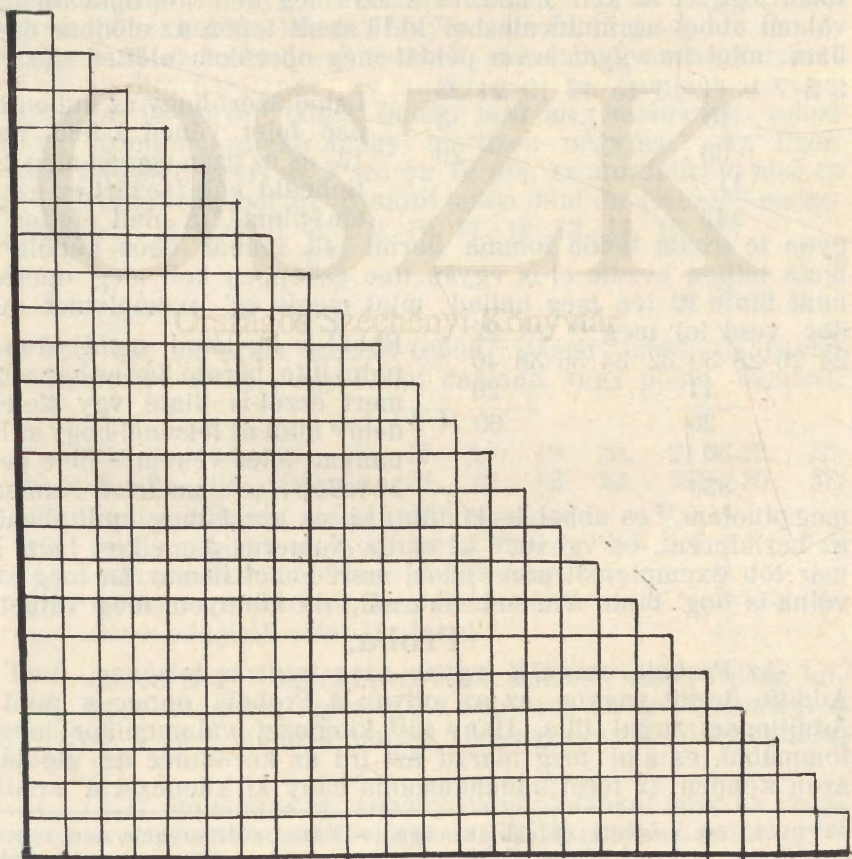
¹ K₃ lap második oldalának vége. — ² ahol a differencia nem egy, hanem kettő. — ³ írni népies alakja : írnya. — ⁴ jöve, jött. — ⁵ vedd felét. — ⁶ fersz. — ⁷ multiplicálásbol. — ⁸ K₄ lap első oldalának vége — ⁹ képest. — ¹⁰ meghányi-vetni, azaz jól át gondolni. — ¹¹ cselekedém. — ¹² vevém, vettem. — ¹³ olvasám. — ¹⁴ Hányj ki.

lehet, es ha azoc az Numerufoc
eggyeznek tahát igaz az opera-
tio, mint im eggie felső exem-
plomot ide ala hozom || es meg¹
probalom, meg látom ha igazé
auag' nem.²

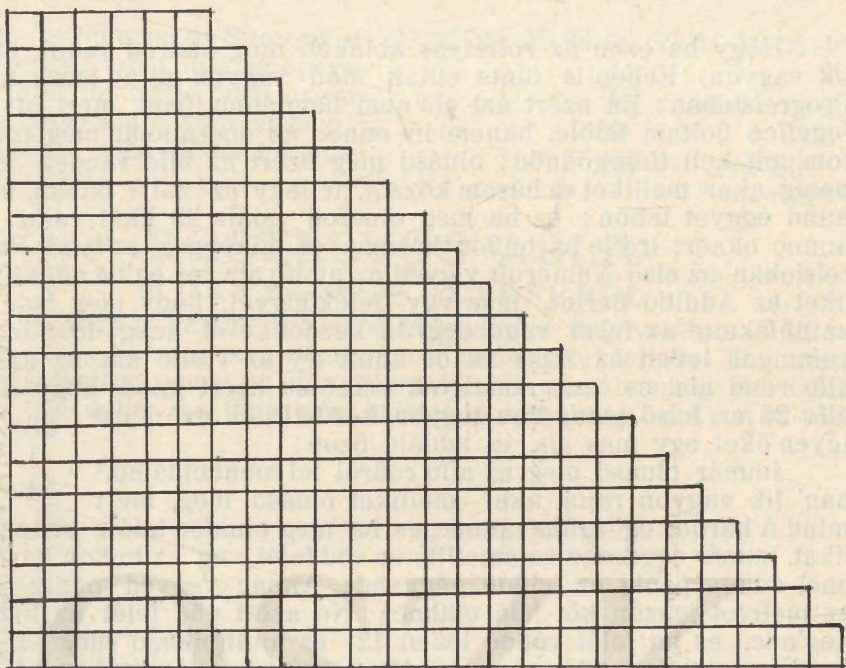
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
					11					20
					30		6)(6			60
					30					
					330					
							vera eft			
							operatio. ³			

ROSTÉLYOS ABLA- KOKNAK MEG VETESERÖL.

Im meg-is valami rostélyos ablakoknak meg vetéfére tanitta-
nálac hogy ha meg nem bántanám elmédet véle, iollehet hog' nem
igön haßnofoc, mert az konyhára lemmit nem hoznac, de tudni
igön Bép dolog, ha Binte nem haßnál-is. Lasd meg, néz rea es vöd
eßedben.



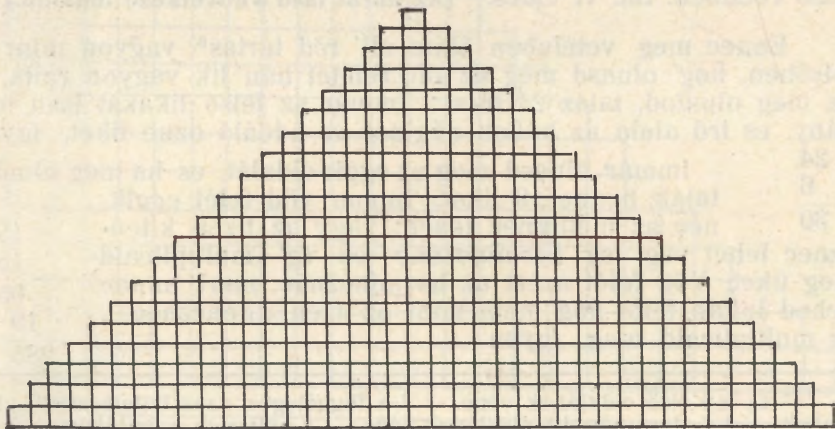
¹ K₄ lap 2-ik oldalának a vége. — ² hogy igaz-e, vagy sem. — ³ Helyes az eljárás.



Ez ablac Binten olyan mint ha így irnád le amaz előbbi Progreffióban, hog' haton kezdenéd el, ígyen:

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
																		6	
																		30	
																		285	

Az mell' ablakokat ez ideig mutatom mind
 t'ac eggyel eggyel fokafottac meg: De im
 ollyat-is mutatoc à kinec fokafuláfa kettö-
 uel megien fellyebb¹ minden numerusban.



¹ amelyik kettővel szaporodik.

Ez roftélyos ablac mind kettőuel kettőuel fokafult fel, azért ennec-is oluasd meg az albo renden valo likait,¹ meni,² es az fellő Bámot, tudni illic, az mellyen el kezdetic ird aláia es addáld özue, igyen

39

1

40

Immár az eggic oldalán valo lika³kat³-is oluasd meg es ha megolualod leßen 20. Immár ezec közzül egyiknec vag' az negyuennece vag' az hußnac ved felét, es multiplicald meg azzal egy mált. No azért ved felét az hußnac mert könnyebben ferhecz ehöz: az fele penig tiz multiplicald meg azért az neg'uent véle, es az mi abbol ki iü anni leßen az lik az roftélyos ablakon.

40	vel fic: 1. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23. 25. 27. 29.	
10	31. 33. 35. 37. 39.	40
00	1 ⁴	10
40	40	00

40 Im meg-is egy fele ablakot iroc ki bizonynyaua nehezeb à többinél, de tfac vöd iol eßedben miképpen meg, 40 mutatom az operatioiát, igen könnyen meg vethetöd, hog' femmi nehezleg nem leßen benne.

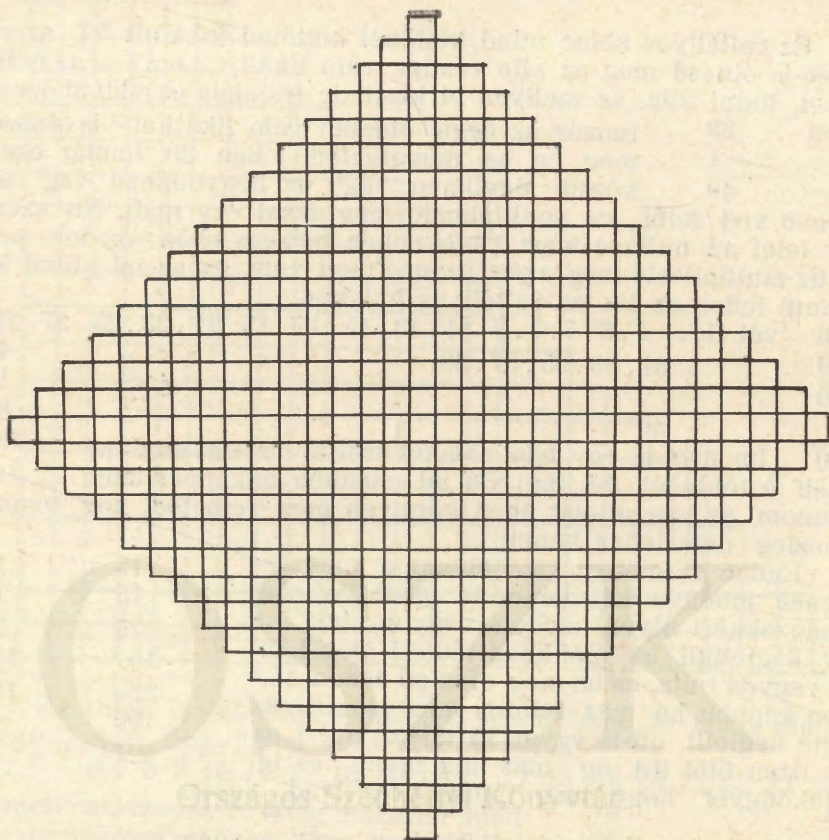
Ennec ez előtted valo ablaknac meg vetésenec modgya két képen-is lehet. Az első	15	14
annac okaért illyen modon vagyon, hog' az	15	14
egy Begletitül az máfikhoz oluasd meg han' lik vagyon raita, es ha meg olualod teßön 15. ⁵	75	56
azon-képpen ha mas felöl-is meg olualod az eggic Begletit, ott-is vgyan 15 taláz, ⁶ azért ez	15	14
két tizen ötöt ird eg' mas ala igyen, es ig' tfeleködgyél hogy meg multip ⁷ lica ⁷ lyad, igyen	225	196
	196	
	421	15
		15
		75

Immár így tfeleködgyél hog' az mell' renden valo likakat meg olualod,⁸ annac ifmet az mellete valo belsö likakat oluasd meg, es ott-is leßen 14.⁹ mas felöl-is vgyan anni vagyon ha meg olualod, tudni illic, 14. ezeket-is mint az előbieket ird egy mas ala es multiplicald meg igyen

Immár ¹⁰ ig' tfeleködgyél hogy amaz tizen ötből ki iüt fommát ird meg egy mas ala imez ¹¹ tizen negyből ki iüt fommáual, es addald özue üket, es valaméni az leßen à mell' abbol ki iü, anni lik vagyon az ablakon. Oluasd meg azért igyen: Amaz felső 225 vala, ez penig 196 immár ird le igyen, es addáld özue:	225	
	196	

Im látod azért hog' 421 iüue ki belöle, azért anní lik vagyon raita ha penig nem hißed oluasd meg es vg' talalod.¹²

¹ az alsó sorban levő likait. — ² mennyi. — ³ L₂ lap második oldalának vége. — ⁴ Az egyes a 39 alá irandó. — ⁵ Az ábrán 16 lyuk van. — ⁶ találász. — ⁷ Az L₃ lap első oldalának vége. — ⁸ megolvasád. — ⁹ Az ábrán 15. — ¹⁰ Az L₃ lap második oldalának vége. — ¹¹ ím ez, emez, eme. — ¹² Az ábrán, tekintettel az oldalak nagyobb voltára 481 kocka van.



Secunda forma operationis.

Az eg' oldalát mint előb oluasd meg, es találz raita 15 likat, azonképpen mas felöl-is vgyan anni vagyon, tudni illic, 15. Immár ezeket multiplicald meg, igyen :

$$\begin{array}{r} 15 \\ 15 \\ \hline 75 \\ 15 \\ \hline 225 \end{array}$$

Immár az középső likakat-is igyenösen fel oluasd meg, es ha meg oluafod találz 29 es ezt ird az két Báz hußon öt ala, es fubtrahald ki belöle igyen :

$$\begin{array}{r} 225 \\ .29 \\ \hline 196 \end{array}$$

Immár ifmeg ig' tfeleködgyél hogy vgyan azon 225 addald özue azzal a ki az fubtrahalaf-

tul megmarada, tudni illic az 196 es Binte vgyan ki iü belöle, mint az felső operatioban, lasd meg igyen :

$$\begin{array}{r} 225 \\ 196 \\ \hline 421 \end{array}$$

Immár im látod hog' 421 lik || va¹gyon raita, azért immár en erről en többet nem Bólloc, hanem teröc² az regula Detrinec operatioiara.

¹ L4 lap első oldalának vége. — ² térek.

DE REGVLA DETRI.¹

LEG előbbör meg kell tudnunk ez specieft miért hijác Detrinec : ez annit teßen mintha azt mondanád hármadic Bámbol negyediket vároc² : mert az regula Detri három numerusbol áll, & quartum debes elicere,³ (vt fiat fenfus lucidus & perfectus)⁴ Ennél könnyeb species nintfen, mert ez mind az többiből áll, tñac vöd ebedbe az obferuatiokat.

REGVLAE DE REGVLA

DE TRI.

REGVLA PRIMA.

Előbbör három numerusbol áll az regula Detri.

REGVLA SECVNDA.

Máfodbor, az első Bammac az vtolfo Bámmal eg' nemzetűnec kell lenni : Ha elől pošto Bám vagyon, vtolis az legyen : Hogy ha elől forint Bám vagyon, vtol-is az legyen : Röüidedön monduán, valaminémü elől vagyon de vtol-is az legyen, mint im látod : Vöttem két pénzen nyolcz tikmonyat⁵ tizen-két pénzen vallyon hányat vehetöc ? Itt látod hogy elől pénz vagyon vtol-is az vagyon, azért ig' rendeld el üket : 2 8 12⁶

REGVLA TERTIA.

Immár el rendelöd, azért az középsöt, tudni illic, az nyolczat ird az tizen-kettö ala, es multiplicald meg, ha penig az tizen-kettöt vißöd az nyolcz ala-is femmit nem árt, mind egyet teßön, az mellikhoz könnyebben iuthacz.

REGVLA QUARTA.

Mindenkoron az első Bámmal auag' numeruffal kell el diuidiálnod az meg multiplicald⁷ numerusbol ki iütt Bámot, mint meg latod :

2	8	12
		8
	1	
96	(48	
22		
86		
1		

Im látod hog' az negyedie numeruft ki elicialad⁸ belöle tudni illic, az fommát, az mennit vehettel az tizen-két pénzen. Azért im látod hog' 48 tikmonyat vehecz tizen-két pénzen, ha két pénzen nyolcz tikmonyat vöttél.

¹ A hármas szabályról. — ² várok. — ³ és a negyediket ki kell számítanod. — ⁴ Hogy világos és határozott értelme legyen. — ⁵ tojást. — ⁶ L₄ lap második oldalának vége. — ⁷ a megmultiplicált, a megszorzott. — ⁸ elicialad = kihámozta, kiszámította.

ALIVD.

12 6 42

Imet vöttem tizen-két tikmonyat hat pénzen,
vallion negyuen két tikmonyat hán' pénzen vehe-
töc? rendöld el ígyen :

6
1
252 (21
122
242
1

Látod hog' hat pénzen vöttél tizenkét tikmo-
nyat : neg'uen kettöt hußon eg' pénzen. Effele exem-
plomoc történec neha hogy ha meg multiplicalod-is azt az vtollo
Bámot fel nem eröd véle : tahát el nem diuidalhat az elsöuel, mi-
kora ha forint Bám az középsö Bám, tahát két czifrát tég' ele||iben||,¹
ha penig pénz Bám es fel nem eröd, tahát vagy becze vag' fillyére
tegyed, es oßtan fel eröd, es el diuidalhat² véle : ha penig el nem
diuidalhad,² meg-is hát vgyan femmit nem teßön : mint im adoc
példát tñac vöd eßedben.

EXEMPLUM.

Het ling poßtot veßöc fl : 2. három ling min elic ? Látod hog'
fel nem eröd véle. 7 2 3

2
6

Látod hog' meg multiplica-
lad, azért immár az héttel kel-
lene diuidalnod, de nem lehet, azért ird két czifrát
az hat eleiben es diuidald el ígyen :

4
6 0 0
7 7 (85 $\frac{5}{1}$
5 6 5
3

Látod hog' nyolczuan öt pénzen elic, meg öt
péñz marada, ezt töd fillyérré es el ozthad.²

ALIVD. Vöttem huß tik monyat 8 pénzen, vallion 20 8 2
kettö min elic benne ? Lasd meg ígyen :

2
16

Látod hog' ha meg multiplicalod az kéttöuel az nyol-
czat 16 leßen. Az elsöuel kellene el diuidalnod de nem lehet, ha-
nem fillyérre kell tennöd. Elöbör azért töd fillyérré az 8 péñzt, tu-
dod hogy minden péñzben két két fillyér vagyon, azért ird aláia
az 8 péñznec es multipicald el véle : es 16 leßen : az
penig fillyért teßön : imet ird aláia amaz 2 tikmony
Bámot, es multipicald meg véle, azért ig' rendöld :

20 8 2
2
16
2
32

|| Látod ||⁴ azért hogy előbör az 8 péñzt fillyérré
téuéd, es 16 fillyér lön, az vtán az tik mony Bám-
mal meg multipicalad es 32 lön, azért immár di-
uidald 20 8 2

2
16
2
1
3 2 (1 12
2 0 20
2

Im látod hog' el oßtám az hußbal, es
immár innét iol tudod hog' eg' fillyérön
elic két tikmon, im meg tizen-két tik-
mony marada közre, ezt-is el ozthadod⁵
ha fele fele Begdelöd.

¹ M₁ lap első oldala. — ² eloszthatod. — ³ Sajtóhiba. Helyesen $85 \frac{5}{7}$.

— ⁴ M₁ lap második oldalának vége. — ⁵ eloszthatod.

A L I V D. Veßöc hußon öt pénzen egy ling Baraßlai poßtót:¹ vallyon egy forinton menit vehetöc? Lasd meg ighen. 25 1 100.
Látod hog' itt ez exemplomban az vnitaffal nem multiplicalhad: mert ha ßinte meg multiplicalnad-is vgyan tñac azon ßám iüne ki belöle.

REGVLA.

Vnitas nec diuidit nec multiplicat,² azért mindiaraft tñac az elsöuel kell el diuidalnod az 100 pénzt ighen: 25 1 100
Látod hogy ha 25 pénzen eg' lingöt vehecz: 25 (4
ßáz pénzen nég' lingöt vehecz benne. 100

A L I V D. Harmincz két almát veßec két 32 2 8
pénzen vallyon nyolcz min efic benne? Lá- 2 4
tod hogy az két pénzt fillyérré kell tennöd 4 33⁴
es vgy ferhecz hozza. ||³ 32 (1

B A A L R O L V A L O P E L D A

EGY Bál Baraßlait veßoc mas fel ßáz forinton: vallyon min efic egy vég benne? Ordinald⁵ meg ighen: 1 150 1
Látod hogy nem iol vagyon, mert az első ßám es az vtolfo nem egy neuzetön vagyon, mert az első Bál, az vtolso penig vég: Ha- nem az egy Bált tñinald végghé: vagyon azért az egy Bálban 25 vég: rendöld el es diuidald meg ig' a mint látod 25 150 1
25 (6
Im latod hogy hat forinton vehecz eg' véget. 150

A L I V D. Egy vég Baraßlait veßöc hat 1 1
forinton es hußon öt pénzen, vallyon egy 85 625 1
ling min efic benne? Itt-is az egy véget 255
töd linghé, es egy végben vagyon hu- 505 (25
ßon öt ling: rendeld el mint im látod: 12
2

A L I V D. Tizen-két forinton veßöc két vég 12 2 64
poßtót, vallyon négy⁶ forinton menit vehe- 2
töc? lasd meg ighen: 128
122 (10⁸/₁₂

A L I V D.

Eg' ling poßtót veßöc 62 pénzen || vallyon ||⁷ ötuen véget min vehetöc? az véget-is töd linghe: mindenic vég tart hußon négy

¹ boroszlói posztót. — ² Egy nem oszt és nem szoroz. — ³ M₂ lap első oldalának vége. — ⁴ Sajtóhiba. Helyesen 32. — ⁵ Rendezd el így. — ⁶ Nem 4 forint, hanem 64 forint, mint a mellette álló és helyesen kidolgozott példa mutatja. — ⁷ M₂ lap második oldalának vége.

négy lingöt, multiplicald meg ighen, es rendeld előb mint im látod :

	1	62	50
			24
Immár meg multiplicald : es meg kellene diuidál-			200
nod, de hogy az vnital sem multiplical, sem diuidal,			100
vgyan tfac annit vehetöd meg az meni az multiplica-			1200
tiobol ki iüne, tudni illic, 744 forinton vehetöd meg			62
az ötuen vëg Karafiat: ha estuelig vetödis nincz kü-			2400
lömbe. ²			7200 ¹
			74400

ALIVD.

Vöttem 250 forinton eg' bál karafiat: vallyon min efic eg' vëg benne? 50 250 1 Ez az exemplum igaz egyëb képpen 50 tfac hogy egy bálban nintfen öt vëg 250 (5 karafia, hanem hußon ötnec kell lenni. Ezt te meg tanuld han' vëg vagyon benne, mert téged az Arithmetica erre nem tanit.³ hanem az Bëczi vtnac gyakorlatof-sága auag' gyakorlása tanit meg hany vëg s' hany ling vagyon egy balban: hán' font, s' hán' lot vagyon egy malában:⁴ ha igen buksëg leßen meg tanulhad nem nagy munkáuál, de ennékem erre volt gondom hog' meg mutaffam.

ALIVD.

Veßöc két forinton es ötuen pénzen egy ling Bárfont⁵: ||vallyon||⁶ ezer forinton menit vehetöc? den: flor:

250 1 1000

Látod hog' elől az Numerusban forint vagyon pénz-is vagyon: de az vtolfo helyen tfac forint ßam vagyon, azért tégy két czifrát az forint eleiben, es vgy hozza ferhecz: (igy-is el diuidalhatnad de nem igaz) 250 1 100000

250 (400

Im látod azért hogy négy

1000

Báz lingöt vehecz ezer

forinton, hog' ha két fl: es ötuen pénzön eg' lingöt vehecz.

ALIVD. Veßöc két hüuel kéft bëczit⁷ 16 pénzön: vallyon ezer hüuellyel min vehetöc? Lasd ighen 2 16 1000

16

Im latod hogy nyolczuan forinton vehetöd meg az ezer hüuel kéft, mert amaz két czifra pénz ßámot tenne: de hogy femmi iegyzö numerus⁸ ninczen raita, vgyan femmit teßön.

6000

1000

16000

2222

(8000

16

¹ A vonal egy sorral feljebb kell. — ² ha estélig számolsz is, nincs más-képpen. — ³ az aritmetika csak a számolás elvégzésére tanit. — ⁴ a bëcsi uta-kon szerzett tapasztalat tanit meg a váltószámokra. Ime a kereskedelmi gya-korlat fontosságára való utalás. — ⁵ bársonyt. — ⁶ M₃ lap első oldalának vége. — ⁷ bëcsit, azaz bëcsi kést. — ⁸ értékes jegy.

ALIVD. Veßöc eg' ling gyoltlot huß pénzen: vallyon kilencz ezért min vehetöc?

1	20	9000
		20

Im látod hog' ezer es nyolcz Báz fl: veheted meg: Jollehet hog' az elsővel el kell vala diuidalnod, de nem bukseg mert az vnitas sem multiplical sem diuidál: mint immár egy nehánßor meg mondtam.¹

0000
18000
180000

ALIVD. Vöttem Báz fot tiz forinton es hatuan két pénzen²: vallyon ezer három Báz hatuan

két fot min vehetöc? ird le-igy:

fo	fl: den	fo
100	1062	1362
	4 4	1062
(14464	100	2724

Bizonyára Berelmes barátom meg hidgyed hogy ha eßedben veßed vgyan Bép exemplom.

8172
0000
1362

Vgian ezen exēplom masképpen.

fo	fl: den:
200	2124
	1362
	2124
	5448
	2724
	1362
	2724

1446444
1111100
14464

2892888	
2222200	(14464 88
2882822	200

ALIVD. Veßöc Báz füegöt³ tizen öt forinton: vallyon min efic eg' benne?

100	1500	1
	1111	
	15	(15 00

ALIVD.

Veßöc tizen öt pénzen eg' füuegöt: vallyon Báz forinton menit vehetöc? à Báz forintot töd pénzé, tégy két czifrat eleiben ighen:

15	1	111
		10000
		1555
		19000
(666	10	11
	15	199

||Látod||⁴ hogy hat Báz es hatuan hat füueget vehecz.

ALIVD. Veßöc eg' font arany fonalat 16 forinton: vallyon egy negyed réßt $\frac{1}{4}$ min efic benne? Elöbör lasd meg hán' fertály

¹ *M*₃ lap második oldalának vége. — ² A söt kocka-alakú darabokban árulták. — ³ süveget, főveget. — ⁴ *M*₄ lap első oldalának vége.

vagyon egy fontban. vagyon 48 fertáll': azért immár rendeld el

igy:	166	Látod hog' eg' fertált vehec	harmincz há-
	1600	rom pénzen meg 16 pénz marada	kit el
	488	(33 $\frac{16}{48}$	kellene oßtanod. Ha fillyerre teßöd vg' fem
	1444		oßthatod el, hanem töd beczé, es el oßt-
	4	hatod:	16
	14		3
			48 (1 beczüt
			48

Látod hog' harmincz három pénzen es egy beczen vehec egy fertáll' arany fonalat meg ßinten.

ALIVD. Veßöc két hüuel kétt 16		2.	16.	9000
pénzen: vallyon 9 ezer kétt min vehetec meg?				16
				54000
				9000
				144000
				22222 (720 00
				144

ALIVD. Veßöc 32 almát eg' pén-				
zen: vallyon három ezert min uehetöc?				
32	1	300 ¹		
		322	(93 $\frac{24}{32}$	
		2886		
		3		
rom ezer tikmonyat min vöhetöc?		100	100	3000
				100

ALIVD.

Azt akarnám meg tudni három				
ezer beczbe hán' pénz vagyon, auagy				0000
penig hán' forint vagyon. Iol tudod				3000
hogy egy pénzben három becz va-				300000
gyon: azért illyen modon diuidáld				100
el:	3000	Vagyon benne ezer pénz: vel	10 fl:	300 (3000
	3333 (10 00			
	3	ALIVD. Veßöc eg' ling poßtot hußon		
		öt pénzen: vallyon három ezer nég' Báz		
es ötuen lingöt min vehetöc? vide:	1	25		3450
				25

Somma ßerint ezen vehetöd meg,				
tudni illic, 862 forintō es 50 pénzen, mert				17250
az vnitas fem multiplical fem diuidal.				6900
4	40	4000		86250
		40		
		0000		
		16000		
		160000		
		44444 (40000		
		16		

ALIVD.

Veßöc négy veg poßtot negyuen forinton:
vallyon négy ezert min vehetöc? Lasd meg ig'

50	2	96000	¶ Alivd ¹ Veßöc két fing poßtót ötuen pénzen:
		2	vallyon kilencz Bááz es hatauan forinton menit
		4	vehetöc? Az vtolfo forint Báamokat töd pénze ²
		192000	igyen:
		50000	(3840
		15555	Somma Berint ennit vehecz: tudni illic három
		400	ezert nyolcz Báázat es negyuen fingöt.
		2	

ALIVD. Egy vég gallos³ gyoltftot veßöc három forinton es kilenczuen pénzen: vallyon min vehetöc harmincz végét?

1	390	30	Ennin veheted meg, tudni illic, Bááz tizen hét fo-
		30	rinton, sem többen sem keuefebben.
		000	

ALIVD. Ador az en vram három vég poßtót: meg hatta hog' hußon öt öt pénzen adgyam lingit: vallyon mire megyen ki az három vég poßtó: Lasd meg azert az három végben hány ling vagyon: minden végben vagyon hußon öt ling: háromör 25 teßön. 75. Ird le igyen:

1	25	25 ⁴	Somma Berint azért ennire megyön ki az három
		25	vég poßtó: tudni illic, tizennyolcz forintra ⁵ es
		375	hetuen öt pénzre: mert az vnitas sem multiplical sem
		150	diuidial, mert immár sokör mondottam.
		1875	

PROBAIA AZ REGV.

LA DETRINEC.

Az Báam vetö vram⁶ tfac eg' specielt sem hadnac⁷ proba nélkül, tehát nekünc-is Bükseg meg tanulnunc.

Azért ilyen modot⁸ legyen az probalasban: Legelőßör fordicz⁹ meg mind az egéß Báamot, az az, valameni rendön valo Báamot adnac elődben, mint im látod ide ala minémü mód legyen az forditasban, hogy az utolfo Báamot az elsőnc helyérre hozzád, es az első az vtolfonac helyérre vigyed, es az mire az Báam esöt volt, az az, à mi az operatioban az Quo- 30 10 40 tiensben esöt volt¹⁰ az¹¹ hozd közből, igyen: 10

Immár fordicz meg ig' az exemplomot mint im	00
látod, itt az vtolfo helyen vagyon 40, ezt ird	40
elől: es à Quotiensben ki vagyon ird vtánna:	11
es à mi elől vagyon, tudni illic, az 30 azt ird	400
leg vtol, mint im en meg mutatom 40 13 30.	330
Ezzel telliefeggel ¹² vgy tfeleködgyél mint az töb	39

(13 ¹⁰/₃₀)

¹ N₁ lap első oldalának vége. — ² tedd pénzzé, váltsd fel pénzre. — ³ galliai (francia) gyoles. — ⁴ 75 kell a 25 helyébe. — ⁵ N₁ lap második oldalának vége. — ⁶ A számoló mesterek. — ⁷ hagynak. — ⁸ módod. — ⁹ fordítsd. — ¹⁰ az eredményt. — ¹¹ azt. — ¹² teljességgel.

exemplomockal, es ha az közép Bám, tudni illic, az 10 pénz (a min à tikmonyat vötted volt) ki iü, igaz leßen az operatio.

De ¹ meg gondold ezt-is hogy meg mara-	40	13	30
dot vala az diuidaláftul 10, ha meg multiplica-			13
lod az közép Bámot, ezt à maradéc Bámot ad			90
hozza igyen: 40 13 30 marat vala 10. azt			30
ad hozza és oßtan vgy diuidald el:			390
			10

Látod hog' igaz az operatioia mert ki iut az kö-	400	
zépső Bám, tudni illic, az tiz pénz, az kin az tik-	440	(10
monyat vötted vala.	4	

<i>A L I V D.</i>	2	50	40		40	1000	2
		40				2	
		00		Inuerte ² :		2000	
		200				440	(50
		2000	(10 00			20	
		2222					
	2			medius numerus totus prodijt. ³			

<i>A L I V D.</i> Vöttem negyuen forinton nyol-	40	80	300
czuan küuel kéft: vallyon három Báz forin-			80
ton menit vehetöc? Lasd meg ig':			000

	300	600	4 ⁵	2400
Conuerte ⁶	4			24000
	2400			4444 (60 00 ⁴
	300	(80		24
	243		Látod ⁷ hog' az közép Bám	

ki iüue: vegre ha valami meg maradna benne éttül az nyolczuan-
tul⁸ az diuidalaskor, nem volna io az operatio: de vgyan nem
kell femminec meg maradni, hanem igazan kell az Bámot az Bám-
bol ki vönni mint im latod-is az felső exemplomban.

AZ REGVLA DETRI- nec Fractioiarol.⁹

AZ Fracção femmi nem egyeb hanem ha valamell' egész Bám-
nac rébre valo begéfe, mint ha valaki egy lingöt négy rébre
begne, es ennec az negyed rébnek tfac hármát kiuanna tuled.
Azért eßedbe vegyed hog' miért négy rébre oßtiác vgyan tfac egy
lingöt teßön. Azon-képpen ha egész forintot négy felé begnél, es

¹ N₂ lap első oldalának vége. — ² Fordítva. — ³ az egész középső szám
kijött. — ⁴ A helyes érték: 600 hüvely kést vehet. — ⁵ Nem 4, hanem 40. —
⁶ Fordítsd meg; vagy: fordítva. — ⁷ N₂ második oldalának vége. — ⁸ Ha ma-
radna valami e nyolcvan felett. — ⁹ Hármasszabály törtszámokkal.

annac az forintnac harmadic rébét kiuánnac tüled, erre tégöd meg tanit az Fraçtio, azért en nec fem különböz femmit az ordinaioia¹ az felsőnec ordinatioiatol auagy rendöléfetül: es ezt-is vgyan tfac három numerusbol áll: mint az regula Detrit ezt-is vgyan kell eggiket a málickal el diuidálnod mint az regula Detriben, tfac hog' egy keues require² vgyon benne, im arra-is meg tanitlac.

EXEMPLVM.

Mas fél ling poßtót veßöc ötuen pénzen, vallyon negyed fél lingöt hogy vehetöc? Látod Berelmes barátom hog' az eg' egéß lingöt két felé kell ßegnöd, es az két felé || ßegöt ||³ ling poßtónac eggic felét veßöd egy egéß lingel egyetemben, es ha két felé ßeged, ird le ez képpen $1\frac{1}{2}$.

Immáron látod hogy amaz egy egéß lingelot⁴ valo fél lingöt iegyzö, mert az két fél lingnec eggic felét amoda fel hurczolad: Rendöld el azért immar igyen üket, mint im látod: $1\frac{1}{2}$

$50\ 3\frac{1}{2}$. Látod Berelmes barátom mint álnac ezec è Bámoc: azért multiplicald meg az vtolfo Bámot igyen: miért hogy látod hogy az linia alat kettö vgyon, azért vony eg' kis liniaczkát az kettö alat, es multiplicald meg az kettöuel az egéßbet, es amaz linia felöt valo fél lingöt, az az, az vnitáft ad hozza ezt monduan: kétbör 3 teßön 6, es amaz vnitáft aduán hozza 7 teßön: azért ird az linia ala igyen: $1\frac{1}{2}\ 50\ 3\frac{1}{2}$ Látod hogy het va-

$\frac{7}{7}$ gyon utol, azt az hetet vid az ötuen ala, es multiplicald meg véle vgian az regula Detri Berint, es az elsőuel oßtan diuidald el, de látod hog' azzal fem diuidalhacz addig, hanem előbör igaz vgyan kell véle tfeleködnöd mint az vtolfo helyen valo numeruffal. Lasd meg azért itt alat az operatioban, es vgy tfeleködgyl véle, mint im meg látod amint en tfeleköttem.

Sic fac.⁵

$1\frac{1}{2}$	$\frac{50}{7}$	$3\frac{1}{2}$	Diuidald el ezt immár az há-	$\frac{22}{350}$	
$\frac{3}{3}$	$\frac{350}{350}$	$\frac{7}{7}$	rommal, igyen:	$\frac{333}{338}$	$(116\frac{2}{3})$
				$\frac{1}{1}$	

ALIVD.

Veßöc ötöd fél ling poßtót egy fl: vallyon nyolczad || felet ||⁶ min vehetöc? Ezzel-is vgyan tfeleködgyl mint az felsőuel.

¹ elrendezése. — ² hiány, vizsgálat, szükséglet. — ³ N₃ lap első oldalának vége. — Szegett, vágott. — ⁴ sing előtt. — ⁵ Így tégy. — ⁶ N₃ lap második oldalának vége.

OBSERVATIO.

$$\begin{array}{r}
 4\frac{1}{2} \\
 \hline
 9
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 100 \\
 15 \\
 \hline
 500 \\
 100 \\
 \hline
 666 \\
 1500 \\
 999 \\
 1944 \\
 55
 \end{array}$$

$$(166\frac{6}{9})$$

Két fele az Fraçtio: az eggiket hijác Fraçtionac fraçtioianac, az máliakat Simplexnec, mint oda fel-is az eleiben meg mondam.¹

Ezec az Simplex fraçtioc: $\frac{1}{2} \frac{1}{4} \frac{1}{8}$.

Ezec penig az Fraçtionac fraçtioi, mint im meg mutatom: $\frac{1}{3} \frac{7}{16} \frac{10}{12}$ mert az

eg' fingöt egéßbet el oztnac enni rébre: $\frac{1}{2} \frac{3}{4} \frac{7}{8} \frac{5}{16}$. Compositummal auagy fraçtionac fraçtioiáual igaz annira ozthatod, mint Binte Beretöd, ha igaz Bázad réßét veßöd eg' lingnec-is, el vehe-töd, mint im látod hogy eg' egéß fingöt töröc Báz felé, es ennek felét keuánom, igyen $\frac{50}{100}$: Igaz annit teßön mint ha mondanád

$\frac{1}{2}$ az az, fél fingöt. vel:

Egy egéß fingöt töröc negyuen felé, es annac az felét ke-uánom. Azért igyen ird üket, es ird alol à meni felé Begöd, es az menit meg veßß benne azt ird fellyül ezképpen $\frac{200}{400} \frac{100}{200} \frac{50}{100} \frac{25}{50}$

$\frac{1}{2}$. || Vel ||² tantum facit ac si dicas,³ az egy felét keuánom, mi-kor egy fingöt négy Báz rébre törz, es annac az négy Báz réßnec ket Báz reßét keuánod.

A L I V D. Veßöc $3\frac{1}{2}$ ling gyoltlot 48 $\frac{15}{2}$ $\frac{48}{3}$ $1\frac{1}{2}$
 pénzen: vallyon min elic az mas fél ling? ⁴ $\frac{7}{144}$ $\frac{1}{3}$
 Ha penig fertált akarz vetni, lasd meg egy
 lingben hány fertáll' vagyon: No négy vagyon. $\frac{77}{14}$ $(20\frac{4}{7})$
 Immar egy egéß fingöt es három fertált ve-

$\frac{1}{4}$ $\frac{80}{10}$ $\frac{2}{4}$ Böc nyolczua pénze: valion két egéß fin-
 göt es két fertált min vehetöc? vide:

$$\begin{array}{r}
 80 \\
 \hline
 132 \\
 800 \\
 777 \\
 7.78 \\
 2
 \end{array}
 (114\frac{2}{7})$$

Teßön fomma Berint eg' förintot es tizen nég' pénzt.

¹ megmondam. — ² N₄ lap első oldalának vége. — ³ Ugyanannyit tesz, ha azt mondom. — ⁴ vajjon mibe kerül másfél ling? — ⁵ $3\frac{1}{2}$ kellene lenni. A szövegben a 3 helye megvan, de maga a jegy valószínűleg elmosódott.

$$\begin{array}{r}
 5\frac{1}{4} \\
 \hline
 21
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 90 \\
 26 \\
 \hline
 180 \\
 239 \\
 \hline
 2340 \\
 2111 \\
 2111 \\
 \hline
 22 \\
 42
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 6\frac{2}{4} \\
 \hline
 26
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 (111\frac{9}{21}
 \end{array}$$

A L I V D. Veßöc $5\frac{1}{4}$ öt ling es egy fer-tál poßtót kilenczuen pénzen: vallyon $6\frac{2}{4}$ hat lingöt es két fertált min vehetöc? Lasd meg ighen: Neha oll' exemplomoc vadnac melyben || ¹ mindenic Báam fraëtioual vagyon, mint im látod:

EXEMPLOM.

Vöttem $1\frac{1}{2}$ ling poßtót: fl: $\frac{1}{2}$ vallyon harmad felet min vehetöc? Ebben ill' modot tarcz meg, hogy mindeniket meg multiplicallyad előbör eg' máffal mint im látod, mint en tfeleködem.³

$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{2}$ Mikoron illyen exemplomoc történne hog' mindenüt fél fél vagyon mint itt, tahát az ötöt multiplicald meg kettöuel es iol tiz leßen. Ifmet az középsö hárommal multiplicald meg az tizet és harmincz leßen, es az elsöt-is multiplicald meg néggyl,⁴ es tizen kettö leßen. es diuidald el az elsöuel az vtolfot.

De ez az rönttartas tñac effelében io à mell' exemplom mind az három röntben félböl áll, mint itt, de tñac eggic állana különbben-is nem ig' kellene operálnod,⁵ hanem mas-képpen, kit meg mutatoc mas exemplomban: ighen:

$$\begin{array}{r}
 1\frac{1}{2} \quad 11^6 \quad 2\frac{1}{2} \\
 \hline
 3 \quad 3 \quad 5 \\
 \hline
 4 \quad 2 \\
 \hline
 12 \quad 10 \\
 \hline
 3 \\
 \hline
 30^6 \quad (2\frac{6}{12}) \\
 12 \\
 24^7
 \end{array}$$

|| Látod || ⁸ hog' meg hat forint marada meg, tég' két czifrat vtánna, es ozd el ighen: vgyan az tizen kettöuel:

$$\begin{array}{r}
 600 \\
 122 \\
 60 \\
 \hline
 1
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 (50
 \end{array}$$

Somma Berint azért ezen vehetöd meg, tudni illic, harmad fél forinton.

¹ Az N₄ lap második oldalának vége. — ² A későbbiekből kiderül, hogy $1\frac{1}{2}$ forintnak kellene lenni. — ³ cselekedém. — ⁴ A középsö $1\frac{1}{2}$ -et szorozta kettövel, a másik tényezöt ($2\frac{1}{2}$ -et) szorozta 2×2 -vel; azért az osztót (az elsö $1\frac{1}{2}$) szorozza először kettövel, azután még néggyl. — ⁵ de ha csak az egyik szám volna különbözö, nem így kellene eljárnod. — ⁶ Nem $\frac{11}{2}$, hanem $1\frac{1}{2}$ — ⁷ Egyszerűbben is lehet. Ha $1\frac{1}{2}$ sing $1\frac{1}{2}$ forint, akkor 1 sing 1 forint; $2\frac{1}{2}$ sing $2\frac{1}{2}$ forint. — ⁸ O₁ lap első oldalának vége.

A L I V D.

Veßöc $2\frac{1}{2}$ fing poßtót 2 fl: es eg' negyed réßön $\frac{1}{4}$ lzt: 25 pén-
zen: vallyon $4\frac{1}{2}$ forinton mit¹ vehetöc? En- $2\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{4}$ $4\frac{1}{2}$
nec külömb operatioia vagon. Sic: $\frac{5}{5}$ $\frac{9}{9}$ $\frac{9}{9}$

Látod hogy ez az exemplum külömböz amaz felsötül, mert
középbén négy vagon à linia alat, azért $2\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{4}$ $4\frac{1}{2}$
az négygyel multiplicald meg az ötöt, es az $\frac{5}{5}$ $\frac{9}{9}$ $\frac{9}{9}$
négy alat való kilenczet-is: Az vtolfo kilen-
czet-is diuidald el az elsöuel, tudni illic, az
hußbal,² es vg' mehecz vög're. $\frac{4}{20}$ $\frac{81}{80}$ $\frac{20}{20}$ $(4\frac{1}{20})$

Meg egy forint marada meg: mert az
vtolfo ßám forint vala: Diuide igitur hoc modo³: tég' két czifrát
eleiben⁴ ha el akarod oßtani: $\frac{100}{20}$ (5)

Látod hog' 4 forinton vehetöd meg es öt pén- $\frac{100}{100}$
zen: azért mindenkor ig' tfeleköd || gyél||⁵ effele exemplommal,
mint im látod: $4\frac{1}{2}$ $3\frac{1}{4}$ $8\frac{1}{2}$

A L I V D.

$$\begin{array}{r} 9 \\ 4 \\ \hline 36 \\ 13 \\ 17 \\ \hline 51 \\ 17 \quad 9 \\ \hline 221 \\ 36 \quad (6\frac{5}{36}) \\ \hline 216 \end{array}$$

Látod hogy meg öt forint
marada, töd
pénzé es ozd $\frac{143}{500}$ ²
el azt-is: de
előßör két
czifrát tégy
eleiben: $\frac{366}{368}$ $(13\frac{32}{36})$
igyen 0.

Marada meg-is harmincz két pénz, töd fillyérré es el oztha-
tod, multiplicald meg kettöuel es ozd el oßtan: $\frac{32}{2}$

Meg-is látod hog' hußon nyolcz filliér ma- $\frac{28}{64}$ $(1\frac{28}{36})$
rada, azért meg el ozthatod ha katfinkáuá⁶ te-
ßöd, de en nem oztom. Látod azért hogy hat fo-
rinton es tizen három pénzen es eg' fillyéron vehetöd meg, es
hußon nyolcz fillyér marad köz're. $\frac{36}{36}$

A L I V D.

Veßöc négy fing es két fertall' poßtót $2\frac{1}{2}$ fl: vallyon $8\frac{1}{2}$

¹ A számításból kitünik, hogy a példa fogalmazása hibás, mert $4\frac{1}{2}$ sing árát
keresi.—² A középső számot $(2\frac{1}{4})$ szorozta négygyel. Ennek szorzótársát $(4\frac{1}{2})$
szorozta 2-vel. Hogy a hányados értéke ne változzék, az osztót $(2\frac{1}{2})$ szoroz-
nia kell 2×4 -gyel. — ³ Oszd el tehát ily módon. — ⁴ Írj két zérust utána. —
⁵ O₁ lap második oldalának vége. — ⁶ kacsinkává teszed.

lिंगöt min
vehetöc? $4 \frac{2}{4}$ $2 \frac{1}{2}$ $8 \frac{1}{2}$ || Ezt¹ ebedben vegyed, hogy mi-
koron ilyen
exemplom törtinnic: Látod hogy az vtolfo nem $4 \frac{2}{4}$ $2 \frac{1}{2}$ $8 \frac{1}{2}$
eggyez az elsőuel: azért az vtolfot kettőuel $\frac{18}{5}$ $\frac{2}{2}$
multiplicald meg, es az első is, es oltan eggyez. $\frac{2}{36}$ $\frac{17}{2}$
Igaz vgyan tfeleködgyél immáran ezzel-is mint $\frac{34}{5}$
az felsőuel, hoc modo: 170

Multiplico secundum per tertium. Deinde
proueniente' ex multiplicatore diuido per pri-
mum, nimirum per 36:² hoc modo:

$$\begin{array}{r} 4 \frac{2}{4} \quad 2 \frac{1}{2} \quad 8 \frac{1}{2} \\ \hline 18 \quad 5 \quad 17 \\ \hline 2 \quad 2 \\ \hline 36 \quad 34 \\ \hline 5 \\ \hline 170^6 \\ \hline 36 \quad (4 \frac{26}{36}) \\ \hline 144 \end{array}$$

Látod Berelmes barátom hogy négy
iüue ki belöle, de meg hu- 88
bon hat forint marada meg: 2600
azért tfináld pénzé,³ es ezzel- 366 (72 $\frac{8}{36}$)
is így tfeleködgyel: de két 2522
czifrat tégy eleiben: $\frac{2}{7}$.

Látod hogy még nyolcz pénz marada, ezzel-is el kellene ozta-
nod, de en nehezen hißöm, hogy lehef-fen, hanem ha tñac minual-
nád: azért ha minualod inkább ebedben vehetöd mert ha || ig'⁴ mon-
dod, nyolcz harmincz hatot réß, nem annira értöd, mint ha azt
mondanád két kilenczed réß, az az, egy pénzt ha kilencz réßre
ßegnéd, es annac kettei⁵ à mit teßön, az az, $\frac{8}{36}$ $\frac{4}{18}$ $\frac{2}{9}$ 6
két kilenczed réß. hoc modo:

De effele minuálásnac tulaidon charaëteri⁷ vaduac auagy nu-
merufi az Bám vetöknél: Az feles Bámot, az az, az ki par, min-
denkor kettőuel minualhad meg auagy kiffebitheted, mint itt fen
az exemplomban látad, hogy mindeniknec felét vöttem: Azért az
feles Bámot mindenkor kettőuel kell el diuidalnod. Ha penig impar
az az, feletlen Bám volna, arról-is Bámoc vadnac, kikkel el kell
diuidalni, tudni illic, 3. 5. 7. 9. 11.

Lásd meg azért è Bámoc közzül mellickel⁸ minualhatod meg
mind à felsöt s' mind az alfol: $\frac{42}{147}$ $\frac{19}{49}$ ⁹

¹ O₂ lap első oldalának vége. — ² A másodikat szorzom a harmadikkal. Aztán a szorzatot osztom az elsővel, azaz 36-tal. — ³ váltsd fel a forintokat pénzre. — ⁴ O₂ lap második oldalának vége. — ⁵ azokból két rész. — ⁶ A törtek egyszerűsítését a számláló és nevező egyidejű felezésével végzi. (A felezés önálló művelet volt, amely ebben a korban még erősen divott. Gemma Frisius erőteljes szavakkal ítéli el ezt az eljárást.) A felezés műveletének használata is a Frisiustól való függetlenség bizonyítéka. — ⁷ effele egyszerűsítésnek különleges jelei. — ⁸ e számok közül melyikkel. ⁹ helyesen $\frac{14}{49}$.

Ímet lasd meg miuel minualhatod meg ezec közzül 3. 5. 7. 9. 11. de az minualáftul egy nec fem kel maradni, mint itt fen látod hogy hárommal el diuidalam az 42 egy fem marada közre : az alfotul-is femmi nem marada.

Lasd meg azért ímet, es ollyal ozd el, kitül egy fe maradgyon közre, mint im látod az heftel diuidalom el ighen mint im látod.

$\frac{42}{147} \frac{19^1}{49} \frac{2}{7}$ Látod hogy mind egyyez az alfo az felsőuel.

PROBA. Ennec az Fractionac probaia-is egy ||tföpöt||² fem különböz az Simplex Fractionac probaiátul.

REGVLA VVLGARIS.³

EZEON ez ípeciefen kit regula vulgarisnac nevezünc fok fele Bamokat vethetni meg, tfac hogy az rendöléslet vöd ebedben : azért ebben öt helyen valo Bamnac kell lenni kit illyen néuel es illyen modon neuezünc.

EXEMPLOM.

Négy máfa reßet⁴ húß méll földre⁵ vißnec húß forintért : vallyon nyolcz máfat neg'uen méll földre miért vißnec ? ez fele Bámot ezen ez regulan vethecz meg.

De ebedben vegyed az rend tartáft, hogy tfac három numerusra kell redigálni, (az az) vinni.

Az rend tartáfa ollyan Binte,⁶ mint az regula Detrinec, es vgy kell operalni előßör, mert ebben ez operatioban, vagy ípeciesben két ordinatioban⁷ végezetic el az operatio, az az, kétßör kell vg' ordinalni⁸ mint az regula Detrit, es vgy mehecz végére az operationac, kit maid vgyan példában io modon meg mutatoc, tfac vöd ebedben.

De ezt-is ebedben vögyed, hogy valami elől vagion az rendön, azt töd elől : annac vtanna az pénz Bámot, es vtol ímet ollyan Bámot tég' mint az első helyen valo Bám ez képpen :

EXEMPLOM.⁹

lib :	mil :	fl :	lib :	mil :
12	20	4	24	40

Immár ird elől az elsöt az ||regula||¹⁰ Detri Berint, es az pénz Bámot közből. Ímet vgyan azon neuzetön valot keres közzüle,

¹ helyesen $\frac{14}{49}$. — ² O₃ lap első oldalának vége. — ³ Regula vulgaris = — összetett hármasszabály. — ⁴ mázsa rezet. — ⁵ mérföldre. — ⁶ ugyanolyan. — ⁷ két elrendezésben, két lépésben. — ⁸ rendezni. — ⁹ ez nem az előző feladat megoldása, hanem más, önálló példa. lib = libra, font ; mil = a mérföld jele ; fl = forint. — ¹⁰ O₃ lap második oldalának vége.

mint az első, es ird vtol ígyen :	lib :	fl :	lib
	12	4	24
			4
Ilmet ird az első lámot elől, tudni illic, az 20			96
mél földet, es közből ird amaz Quotiensben valo			12 (8
nyolczat, es vtol ilmet ird az leg vtolfo negyuen			96
mél földet, ígyen :	20	8	40
			8

Látod azért hogyha tizen két máfat vitecz huß	1
mél földre négy forintért ; tehát hußon négy máfat,	320
negy'uen méll földre vitethecz 16 fl.	200
	20 (16

PROBA.

Ennec è regula vulgarisnac az probaia Binte 1
 olyan modon iár az inuerlion, az az, az meg fordítáfon, mint az
 Regula Detri probaia. Czac hogy¹ ezt vöd eßedben, hogy valami-
 nému rend tartáffal operalod meg az regula Detri Berint, de ilmet
 olyan modon fordicz meg : es ki találod az középső Bámot, tudni
 illic, az menit kell fizetnöd, mert en erröl-is exemplomot adoc :

Két máfa borlot² vißneç nég' méll földre két forintért : vallyon
 négy máfa borlot nyolcz méll földre miért vißneç ? ird le ez kép-
 pen rendel :

lib :	mil :	fl :	lib :	mil :
2	4	2	4	8

Operald meg ezt-is igaz vgy mint oda fel meg mu||tatam||,³
 ird tfac három rendben ükett

lib :	fl :	lib :
2	2	4
mult :	med :	2

Ilmet máfodßor-is rendeld el az méll
 földet, ez mil : fl : mil : Diuid prime 2
 képpen : 4 4 8 8 (4

Immár ha meg akarod probalni
 ezt az vtolfo rendöt, tellyefeggel
 fordicz meg ez képpen, mint im
 iol látod. Es ird az Quotiensben
 valo nyolczat közből :

mil : fl : mil :
 8 8 4
 8
 Diuide per 32
 prius 8 8 (4
 32
 Ilmet az fellyül valo rendöt-is fordicz
 meg, es az Quotiensben valo négyet ird
 közből, es annac vtánna operald meg, es
 ki iü az felső rendön valo Bámboz az
 középso, tudni illic, az kettő.

Ordina fic⁴ : lib : fl : lib :
 4 4 2

Látodé hogy ki iüt az két forint, tudni
 illic, az öt redneç az középső Báma, azért
 igaz az operatio. Effele Bámokon mindenkoron
 illyen modot tarcz.||⁵ 4 (2
 8

¹ Csakhogy. — ² borsót. — ³ O₄ lap első oldalának vége. — ⁴ Így ren-
 dezd el. — ⁵ O₄ lap második oldalának vége.

REGVLA SOCIETATIS.¹

MAGYAR országban ennec è regulanac igön nagy haßna nintfen, mert à Magyaroc igön kemeny nyakuuac es egyaránt az fizetést.² De meg-is ha az töb speciefekről ßoltunc, ßollyunc erröl-is valami keuefet.

Ebben az speciesben ilyen modot tarcz meg.

EXEMPLVM.

Voltunc hárman tárful egyben,³ az egyikünc adot 50 forintot: Az máfikunc adot 60 forintot: Az harmadikunc adot 70 forintot. Immár nyertünc ez forintokon Bááz forintot: vallyon kinec kinec az ü pénzére mi iutt⁴ benne? Előßör addald özue az ki mit adot:

Immár látod hogy Bááz nyoleczuan forintot teßön mind az fomma, az menit mindnyaian attatoc volt: azért ezt ird elől mint az regula Detriben, es ezt mondgyad 180 nyertünc Bááz forintot, vallyon az ötuen forintian mit nyertünc? Ordináld ezt-igaz ugian ⁵ mint az regula Detrit, es operald meg ez képpen mint látod:	<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">180</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>
--	--

Immár az máfodic ßemélnec pénzetic ird azt vtolfo helyére, es azzal-is vgy tfeleködgyél ⁶ mint ezzel az elsőuel tfeleködtél.	<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">1800</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>
---	---

180 100 60	Iol tudod azért hogy az máfodic ßemély hatuan forintot adot, azért immár ezt ird alol, ez képpen:	<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">180 100 70</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>
60	Immár (ilmet) ⁷ az harmadic ßemélnec pénzt hozd elő, es ird vtol. Azzal vgy tfeleködgyél mint ezzel ez ket ßeméllyel: ighen mint látod:	<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">700</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>
000		<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">166</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>
600		<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">7000</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>
66 (33 60)		<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">1800</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>
6000 (33 180)		<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">14</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>
1800		<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">1800</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>
5480		<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">14</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>
14		<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">1800</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>
5.		<div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="text-align: right;">14</div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div>

Látod meni marada közre eztis addáld özue, ighen: 140 Ha meg akarod próbálni ezeket-is diuidiald el 60 ighen: 360 (2 fl: Immár addald özue azo- 160 180 kat az mi egyyiknec iutot benne: 360 360 es ha az Bááz forintot, tudni illic, az nyerefeg ki ü belöle igaz leßen az operatio,

¹ Társaság-szabály. — ² E kedélyes megjegyzésben hiányzik a „restellie“ (restelik) szó, amely úgy az 1582-es, mint az 1591-es kiadásban szerepel. — ³ Hárman társultunk, hárman voltunk társak. — ⁴ jut, vagy jutott. — ⁵ igaz ugian, ugyan úgy. — ⁶ P₁ lap első oldalának vége. — ⁷ Az „ilmet“ szó olvashatatlan. Az 1582-es és az 1591-es kiadásból pótoltuk.

de amaz két forint meg köz, azt-is ad hozza, es vgy probald meg, mint im itt látod. 27 Látod¹ hogy ki iütt az nyerefeg, tudni illic, az 33 közép Bám az 100 forint, azért igaz az operatio. 38 De fimilibus idem est iudicium.³ Ha Bá z exemp-
100² lomot adnac elődben-is ez feleket, mind így tfe-
lekedgyél véle.

REGVLA.

Regula societatis primum addit, secundo multiplicat, tertio diuidit.⁴

REGVLA SOCIETATIS

TEMPORVM.⁵

EG' ember adot volt máfnac⁶ tizen két forintot három holnapig,⁷ mas ember-is adot volt néki tizenöt forintot öt holnapig: nyert volt penig hußon öt forintot raita, vallyon az hußon öt forintbol kinec kinec az ü pénze Berint es ideie Berint meni iüt vfura⁸ á nyerefegből? Kezd el az operatiot ilyen fl: hol:

Az hármát multiplicald meg az kettöuel	12	3
ezt monduán, KétBör három 6, am azzal az	15	5
eggyel 7, ezt oßtan az hettet ⁹ ird le eggyüüé. 7. az másickal-is ig' bányal: 15. 5. Az ötöt multiplicald meg az öttel, ezt monduán, ötBör 5 teßön 25 amaz eggyel 26 ¹⁰ azt-is ird az het ala, ilyen:		
7	7	
26 Ezt azért az két Bámot addald ¹¹ 26 Ird le ezec vtán az	26	
öbue az additio Berint ig'en,	33	hußon öt 2500
forintot 2500 es előBör multiplicald meg az hettel ig'en		7

101	Eßt oßtan az multiplicaldas vtán ki iüt Bá-	17500
17500	mot diuidald el az harmincz harommal ilyen: ¹²	
3333 (530 $\frac{10}{33}$)		
1 659	Im latod hog' az elsőuel az ki 12 for: adot volt,	
33	mafnac három holnapig, annac az 25 forintbol	
9	iüt az ö penze es ideie Berint: öt fl. es 30 penz:	
marada penig meg 10 penz, eßt azért fel fele ird le		2500
külen, es meg obferualliad az maradot 10. az hußon-		26
hattal-is multiplicald meg az 25 fl. ig'en:		15000
		65000

¹ P₁ lap második oldalának vége. — ² A 2 fl maradékot is hozzá adta. — ³ Hasonlókról ugyanaz a vélemény: hasonló föladatokkal ugyanígy kell eljárni. — ⁴ A társaságsszabály először összead, másodszor szoroz, harmadszor oszt. — ⁵ Összetett társaságsszabály, ahol először az arányszámokat kell kiszámítani. — ⁶ egy másíknak. — ⁷ hónapig, hónapra. — ⁸ vsura = haszon, kamat. — ⁹ a szorzás hibás, mert $3 \times 12 = 36$, nem pedig hét. — ¹⁰ a szorzás itt is hibás. A jegyek helyi értékét nem vette figyelembe. — ¹¹ P₂ lap első oldalának vége. — ¹² A számítás menete ugyanaz, mint György mesternél. A maitól csak annyiban tér el, hogy először szoroz egy személy arányos részével, azután oszt az arányszámok összegével. Ma fordítva járunk el. Kár, hogy a szorzásokat az arányszámok kiszámításánál elvétí. — Helyes arányszámok 36 és 75.

32323

65000

33333 (1969 ²³/₃₃)

33787

333

2999

12

Eßt azért immar az numeruſt az mell' ki iüt az multiplicans vtan diuidald el az harmincz harommal.

Im latod hog' az másiknac az ki tizen öt fl: adot volt, az ő ideie es penzere iutot 19 fl. es 69 d. es marada az diuifortul közre 23 penz.¹

PROBA.

Ezt az residuumotis² azért: tudni illic, az 25 penzt,³ ird az mafic residuum ala, tudni illic az 10 ala, es ezeket az ket refidnumokat addald öſue az additio Berint, igien mint latod. 23

10

Diuidald el immár az 33 pénzt az harmincz harommal 33

igyen 33

33 (1

Itt latod hog' az ket residuumot tudni illic az 10

33

es az 23 öſue addalad es el oſtad, ezt azért az

quotiensben valo kotat tudni illic az eg'et tarch meg, es addald oſtan az iutot ſam közze, tudni illic az öt fl. es 30 pēz⁴ közze es az 19 fl es 69 de: közze addald azért az llet iutrt⁵ ſamot igien.

530

1969 Im latod hog' öſue addalad a ket iutot ſamot, es lön 24
2499 fl. es 99 penz, De latod hogy még az ſumma, tudni illic az 25 fl. ki nem iöue, hanem az mint oda felis meg mondam, amaz eggiet az ki az residuumocnac oſtasabol ki iöue, addald ehez az numerushoz es ha ki iü az ſumma vzt⁶: az 25 fl. vag' az 2500 penz, tehát igaz leſen az operatio, addald öſue azért igien. 2499

Latod hog' ki iöue az ſumma, azért igaz az operatio,⁷ 1
az többiuelis így tegy. 2500

ALIVD.

Eg' ember adot 10 forintot három holnapig, mafic ember adot 20 fl. öt holnapig, harmadic adot 25 fl. keet holnapig: niert⁸ volt penig az penzen 35 fl. töd penze igien, 3500. multiplicald meg az elſot igien, 10. 3. ez ⁹ monduan: háromſor czifra vgyan czifra, ezt ird le. 0. Ifmet mongiad, egizer három, vgian három, ird le azt-is igien, 30, multiplicald meg tudni illic, az 20 for, az öt holnappal ezt monduan. otſör czifra vgian czifra, eßt ird le így. 0. az vtan mongyad ketſör öt tiz, aztis irdle az egy czifra eleiben így 100. Az harmadikalis multiplicald meg, ig'en, 25. 2. eßt monduan: ketſer öt 10 teſen ezt ird le igi. 0. es tarch meg az egyet, ifmet mongyad ketſer kettő 4 es amaz vnitaffal 5 irdle immar mindenefül így 50, kezdel azért az operatiot ſinte vgy mint oda fel meg latad.¹⁰

¹ Helyes eredmény: 8 fl 11 den és 16 fl 89 den. — ² maradékot is. —

³ P₂ lap második oldalának vége. — ⁴ pénz, pēz. — ⁵ az két jutott, a két ki-jött számot. — ⁶ Sajtóhiba; helyesen: 1zt = scilicet. — ⁷ A próbával azért kapja vissza a helyes értéket, mert ugyanazokkal a hibás arányszámokkal dolgozik, amelyekkel a szétoztást végezte. — ⁸ nyert. — ⁹ P₃ lap első oldalának vége. — ¹⁰ Itt már helyes az arányszámok kiszámítása.

DE REGVLA FALSI.¹

REOuideden es könien² errol az regularol, valamit az együgyü ember eleiben anni,³ azert Borgalmatoffon vigiaz⁴ rea, hog' mindenha minden Bamoc effele regulaban, ket hamis Bamnac meg veteleröl az propositio Berint, Borgalmatos vigiazaffal Bükség ez regulauale chelekedni, es ha illien Bam, valamennuel többet (hog' nem mint az keres kiuannaia) hoznaia, tehát az hamis Bam vtan mingyart illiē⁵ liniat ily által vontat mint im latod ———|——— iegiez többet az az Plus:⁶ mingiart ted vtanna az ő hazug Bamatis tudni illic, az tudni illic az menniuel töb, ha peniglen keueffeb, vond az hamis Bam vtan ezt a liniat a mint latod ————— iegiez keueffebbet, az az Minus⁷, ez vtanis ird le az ő hazug Bamatis tudni illic, az menniuel keueffeb, es mindenha veddel az kiffebbic Ba⁸ mat a nagibiktul, aki meg marad az nagibotul ird az hamis Bamoc vegere iob kez felöl, es á leßon⁹ az te diuiforod, multiplicaly egy hamis Bamot kereßtül az mafic hamis Bamal, es ved ki az kiffeb ki iöt Bamot az nagybiktul, az meg marat Bamot diuidald el az te diuiforoddal, a mi abbol ki iö az igazit meg kerdefedet.¹⁰

Ha penig egy hamis Bam többel, es a masic keueffebbel, hazudna, tehát mindenha öket öbue kell addalnod es a mi abbol ki iö, ily (amint meg hallad) a ket hazug Bam vtan iob kezede fele a te diuiforod eleiben. Multiplicali ifmeg egy hamis Bamot kereßtül, az mafic hamis Bamockal: Addald, diuidald el, es ki iö az facit.¹¹

Exemplum.

Egy réz aros¹² akar egy aros embertöl venni 60 mafa¹³ rezet, mond az aros ember: ninch ennekem anni, hanem: ha még enni, fele enni, egy fertalli enni, es még negy mafam volna, hat binten 60 mafam volna, Ez a keres, han' mafaia volt tehát az aros ember nec? facit 20 mafa es $\frac{4}{11}$ reß.¹⁴

Ved elő ket hamis Bamot: akiben a felet es a neg'ed reßt találhas. Előßer vegy 24, megint annit teßen 24. fele anni 12 teßen, egy fertaly anni 6 teßen es neg' mafat hozza, addald, iö 70, kelene 60 lenni, latod hog' hazud 10 mafauale többet, iegiezd meg ig' ———|——— Veg' azert mas hazug Bamot elődben, vgy mint 16 megint annit azis 16, fele ami 8, egy fertal' anni 4 teßē es 4 mafat hozza, addald, iö 48 hatuannac kellene len¹⁵ ni, tehát 12 mafauale

¹ „Mesés regula“ Maróthinál a regula falsi. Ma: hamistétel szabálya. —

² Röviden és könnyen. — ³ az egyszerű ember elé adni, megmagyarázni. —

⁴ vigyázz. — ⁵ ilyen. — ⁶ Ime a plusz jel őse. — ⁷ A minusz jel. — ⁸ P₃ lap második oldalának vége. — ⁹ és az lesz. — ¹⁰ az igazítja meg kérdésedet; ad helyes feleletet. — ¹¹ az facit = az eredmény. — ¹² árus. — ¹³ mázsa. — ¹⁴ Az algebra segítségével a feladat igen egyszerű:

$$x + x + \frac{x}{2} + \frac{x}{4} + 4 = 60, \quad \frac{11x}{4} = 56 \text{ és } x = \frac{224}{11} = 20\frac{4}{11}. \quad - \sup{15} \text{ A } P_4 \text{ lap első oldalának vége.}$$

keueffebet hazud, iegyezd meg ig ————— Addald e ket hazug űamot egybe iő 22 ez a te diuiflorod, ird a ket hazug űamotan iob kezed fele. Ezutan multiplicaliđ (meg)¹ kereűtűl, egic hamis űamot az masic hazugiaual,² addald : es diuidald ki iő az faci:³

Es igr all. 24 —————|————— 10 (22
 16 —————|————— 12

A L I V D. Egy aros ember meg hagyű űolgaianac hogy ő neki venne egy nehan' mafa feier onot.⁴ es vg', ha meg annit, fele annit, eg' fertali anni, es 6 mafat hozza vőt volna, hog' űinte 70 masa volna, Ez a keres han' masat vőt a űolga? facit $23\frac{3}{11}$ reűt.

PROBA.

Enni ———— mafa	23 —————	$\frac{3}{11}$
Megint enni mafa	23 —————	$\frac{3}{11}$
Fel enni mafa	11 $\frac{1}{2}$ —————	$\frac{3}{22}$
Egy fertal mafa	5 $\frac{1}{2}$ ——— $\frac{1}{4}$ ———	$\frac{3}{44}$
Es ahoz mafa	6	

Sommald őűue egeűes fel mafakat iő 69 mafa. Iűar meg egy mafa hea⁵ vagyon, eűt meg kel kereűned amaz fraűtiokbol: amint odafel az additionac fraűtioiaban ||meg||⁶ mondottam, ki iű az eg' mafa, addald eűt az 69 hez es 70 mafa leűen, es igaz az operatio.⁷

A L I V D. Egy ember kőűűnűen⁸ monda, iőűereucheuel⁹ baratim mind harminczan; felel kőűűlőc eggic, ha mi meg annin, es fele annin volnanc, ug' volnanc 30. Ez a keres mennin voltanac? Vegy előűben eg, űamot, akit felere őűthacz, mint 16: examiualđ meg es mong'ad, 16 ifmeg 16 es fele 16, mint 8 teűen egy fommaban 40, harmincznac kellene lenni, hazud 10 tőűbbet, ird teűat, 14 voltűauc, mongyad, 14, ifmet 14, es 7 teűen 35, hazud 5 tőűbbet. vt patet.¹⁰

$$\begin{array}{r} 16 \text{ ————— | ————— } 10 \\ 1 \text{ ————— | ————— } 5 \end{array} \Bigg) 5$$

¹ A meg szó elmosódott; az 1582-es kiadásból pótolttuk. — ² hazugjával. — ³ $24 \times 12 = 288$
 $16 \times 10 = 160$

$448 : 22 = 20\frac{8}{22} = 22\frac{4}{11}$. — ⁴ fehér őnt. — ⁵ híjja, egy híánya; egy híányzik. — ⁶ P₄ lap második oldalának vége.

⁷ Algebrailag: $x + x + \frac{x}{2} + \frac{x}{4} + 6 = 70$, amiből $x = \frac{256}{14} = 23\frac{3}{11}$.

⁸ köszőnvén.

⁹ jó szerencsével.

¹⁰ $16 \times 5 = 80$
 $14 \times 10 = 140$
 $140 - 80 = 60$
 $60 : 5 = 12$.

Vegy ötöt 10ből marad 5, a diuifor, az utan multiplical' kereßtül vedel egiket a masiktul, es diuidald el, es iö 12, ennin voltauac az tarfaid.¹

ITTEM egy ember kerdi az ö attiat menni üdöse² mond az attia neki: ha te meg anni üdös³ volnal, s — meg fel anni, eg' eßten-döuel töb, tehát 100 eßtendös volnal. Ez a keres hani eßtendös az giermek facit 36 eßtendös az gyermek.⁴

ITTEM, Eg' ember talál az ö attinac köniuebē⁵ meg ßamlalum, hogy ö neki egy ember tartozneiec 4 ling poßtoul öt for-intert, min eßsic 21 ling? facit 26 fl. ||es||⁶ 6 garaff, 9 penz. Im-mar akarnam tudni mennire ßamlaltac egyic forintiat,⁷ egy garas penig 12 den. teßen. facit 27 garas egy egy forint.

ITTEM. Egy ember veß[en 7]⁸ tikmoniat Minus ket pen-zel, öt peuzert egy tikmonnal töb, min essic egy tikmon' facit $1\frac{1}{6}$.

Erröl moßt többet nem ßolloc miuel hogy itt magyar orßag-ban nem igen ßukseg.

Az Nemet penzreol.

Egy Nemet forintban vag'on 80 magyar penz, auag' 60 kraiczar. Fel nemet forintban vagyon 40 magyar d. auagy 30 kraiczar. Egy fertal' Nemet fl vag'on 10 magyar penz auagy 15 kraiczar. Egy niolczad reß német forintban vagyon 10 magyar penz, auagy niolczad fel kraiczar. Egy tizenhatod réß nemet fl. vagyon öt ma-gyar p. auagy negyedfel kraiczar.⁹ Egy harmincz kettöd reß német fl. vagyon $2\frac{1}{2}$ magyar penz auagy $1\frac{1}{2}$ kraiczar.¹⁰

Az Magyar penzről.

Egy Magyar forintban vagyon Bááz magyar penz, auagy 75 kraiczar: Fel magyar fl vagyon 50 mayyar p. auagy harminc niol-czad fel kraiczar.¹¹ Egy fertal' mag'ar fl. vagyon 25 penz auagy $16\frac{3}{4}$ kraiczar.¹² Egy niolczad reß forintban vagyon tizenharmadfel

¹ Helyes a megoldás. — ² Vagyis az atya életkora hányszorosa az övé-nek. — ³ ha te kétszer annyi idős volnál, mint amennyi vagy.

⁴ $x + x + \frac{x}{2} = 100$; $x = 40$. — ⁵ könyvében. — ⁶ Q₁ lap első oldalának vége.

$$\begin{array}{r} 7 \quad 5 \text{ fl} \quad 4 \text{ sing} \\ x \quad 21 \quad \text{„} \\ x : 5 = 21 : 4 \end{array}$$

$$x = 105 : 4 = 26\frac{1}{4} \text{ florint}$$

$$\frac{1}{4} \text{ fl.} \quad 6 \text{ gar} \quad \frac{9}{12} \text{ gar}$$

$$1 \text{ „} \quad 24 \quad \frac{36}{12} \text{ „}$$

$$1 \text{ fl} = 27 \text{ gar.}$$

⁸ A zárójelben levő betűk hiányoznak. Pótoltuk az 1582- és az 1591-es kiadásokból. Tikmony, tyútkojás. — ⁹ Negyedfél = $1\frac{1}{2}$. Ez a váltószám, vala-mint a későbbiek is nem elég pontosak. — ¹⁰ $32 \times 1\frac{1}{2} = 48$; nem adja ki a hat-vanat. Tehát igen durva megközelítés. — ¹¹ $37\frac{1}{2}$. — ¹² $18\frac{3}{4}$ -nek kellene lenni,

penz auagy kilenczettel kraiczar.¹ Egy tizenhatod reß forintban vagyon ||hat||² s-egy fertal' penz auagy $4\frac{1}{26}$ kraiczar.³ Egy harmincz kettöd reß magyar forintban vagyon 3 penz es egy negyedreß⁴ auagy $2\frac{1}{12}$ kraiczar.⁵

Az Mafa Bamrol.⁶

Egy magyar mafaban vagyon 120 font, egy fontban 8 ferton. egy fertonban vagyon 96 nehezek: Fel magyar mafa teßen 60 fontot. Egy negyed reß magyar mafa teßen 30 fontot. Egy niolczad reß magyar mafa teßen 15 fontot. Egy tizenhatod reß magyar mafa teßen niolczadfel fontot. Egy harmincz kettöd reß magyar mafabā vagyon $3\frac{3}{4}$ font.

Magyar fontrol.

Egy magyar fontban vagyon 8 ferton. Fel fontban vagyon 4 ferton. Egy negyed reß fontban vagyon 2 ferton. Egy niolczad reß fontban vagyon egy ferton. Egy tizenhatod reß magyar fontban vagyon fel ferton. Egy harmincz kettöd reß fontban vagyon egy negyed reß ferton.

Az Magyar Fertonrol.

Egy magyar fertonban vagyon 96 nehezek, Fel fertonban vagyon 48 nehezec: Egy negyed reß magyar fertonban vagyon 24 nehezec. Egy niolczad reß magyar fertonban vagyon 12 nehezec: Egy tizenhatod reß magyar fertonban vagyon 6 nehezec. Egy harmincz kettöd reß magyar fertonban vagyon 3 nehezec. Egy hatuan negyed reß magyar fertonban vagyon masfel nehezec.

|| Az ||⁷ Nemet Mafarol es Fontrol.

Az Nemet mafaban vagyon 100 font. Fel nemöt mafaban vagyon 50 Nemet font: Egy negyed reß nemöt mafaban vagyon 25 font. Egy niolczad reß nemet mafaban vagyon tizenhar-madfel font. Egy tizenhatod reß mafaban vagyon hat es egy fertal'. Egy harmincz kettöd reß német mafaban vagyon egy font es kilencz tizenkilenczed reß.⁸

¹ kilencedfél = $8\frac{1}{2}$; nem helyes, mert 9-nél nagyobb-nak kellene lenni.

— ² A Q₁ lap második oldalának vége. — ³ A helyes érték $4\frac{11}{16}$. — ⁴ nyolcadrészt kellene. — ⁵ Ügylátszik a krajcárokkal — a szegény ember pénzével — könnyelműen bántak el váltószám tekintetében. E váltószámok nem mind sajtóhibából erednek, hanem valószínűleg ezeket használták a gyakorlatban. — ⁶ A súlymértékekről. (Massa latin szó = csomó, darab, tömeg.) — ⁷ Q₂ lap első oldalának vége. — ⁸ A helyes érték $3\frac{1}{8}$ font.

Az Nemet Fontrol es Lotroi.

Egy Nemöt fontban vagy on 32 lot: Fel nemet fontban vagy on 16 latt. Egy negyed reß nemet fontban vagy on 8 lott. Egy niolczad reß nemet fontban vagy on 4 lott: Egy tizenhatod reß nemet fontban vagy on 2 lot. eg' harmincz kettöd reß nemöt fontban vagy on 1 lott. Egy hatuan negyed reß nemet fontban vagy on fel lott:

H A M E G A K A R O D T V - dni tarfodnac hani penz vagy on erßenieben,¹ igr probald meg.

MONGYAD az tarfodnac: Hoy tars, a mel' penz nalad vagy on, vondosd el harmaffaua², es az mi meg marad benne, mond meg ennekem.³ Immar hogyha mind el vondossa, tehát ha egy meg marad benne, attul tegy hetuent, ha penig kettö marad || meg ||⁴ benne, tegy ketßer hetuent⁵ le igr 70
Annak vtanna mondyad ilmet neki: No immar vondosd el 70
ötöfeuel,⁶ es az mi attul meg marad mond meg ennekem. Ha penig attul meg marad egy, tehát tegy le ackor 21. Ha kettö marad, ketzör tegy le 21. Ha három marad, háromsor tegi le 21. Ha negy marad, te is nedßer tedle hußon eggyet: igr 21
Harmadboris oluafasd meg vele, hettefeuel:⁸ Es ha egy 21
marad benne, tehát tegy le 15. Ha kettö marad: ketßer 21
tegy le 15. Ha három marad te-is háromsor tegy le 15 va- 21
lamenni marad az hettul,⁹ de mind annißor tegy le 15. mint meg mutatta¹⁰ ollian rendel egy mas ala.¹¹ De eßtis iol eßedben veg'ed, hogy valamenißer ebbol ez ößue giult¹² fummabol ki vehed az ßazat es az ötöt mind ki vegyed,¹³ es az mi attul meg marad az leßen az fumma, az tarfod penze.

Oßtan ez illyen iatekben, tñac ollyant vethecz meg az ki ßaznal hettel teßen alab.

E X E M P L V M.

Egy tarlom el oßta az ö penzét három reßre, az az harmasaua el vondosa, attul meg marada ket penz azért immar le teßec ketßör hetuen penzt:¹⁴ De eßt egymas ala iriad, es ößue kel additio ßerint addalnod. 70

Maßodboris ötöfeuel el vondosa, es meg marada benne ha- 70
rom azért háromsor teßen le az 21 es aßtis ößue adda- 140

¹ hány pénz vagy on erszényében. — ² oszd el hárommal. — ³ mondd meg nekem a maradékot. — ⁴ Q₂ lap második oldalának vége. — ⁵ A három maradékát szorozd hetvennel. — ⁶ oszd el öttel. — ⁷ Az ötös maradékot szorozd 21-gyel. — ⁸ hetesével. — ⁹ hétből. — ¹⁰ megmutattam. — ¹¹ A hetes maradékot szorozd meg 15-tel. — ¹² összegyűlt. — ¹³ vond ki a 105-öt. — ¹⁴ $2 \times 70 = 140$.

lom¹ mint az elsöt. Harmadboris meg oluaffa hetefeuel es marada meg benne 4: azert neg'ber irom egy mas ala² az 15 es öbue dddalom³ üket⁴ Additi⁵ berint. || Immar ||⁶ mind ezeket az nume-ruffokat, mellice az additiobol gyüntenec az az, az kic az liniac alat vannac ird egy mas ala, es ifmet addald öbue öket, es ha özue addalod, annakutanna lubtrahald ki belöle valamennißer le-het az Bázat es az ötöt? es (az mi)⁷ attul meg marad az leßen az tarfod penze. ighen

140	Immar latod hogy gyült mind	263
63	abbol 263 azert ebből ki ve-	210
60	hecz ketßer Bázat es ötöt ird	053
263	le azert ig' 210. Immar latod hogy 53	

penz vagy on tarfod erßenieben.⁸

Mas pelda.

Egy penz marada meg az harmas oluafaftul, azert egyßer le teßec 70. Hog' ötöfeuel meg oluafa, marada 2 azert ketßer teßec le

21	Hogy hetéßfeuel meg oluafa marada meg bene	15
21	harom azer haromßor teßem le az tizen ötöt	15
42	ighen	15

Immar mind ezeket ifmet öbue adom az kic az liniac alat 45 vannac. Ebből ki veßec egyßor Bázat, mert többör fem lehet. mint im maid meg látod

70	Somma berint ötuen ket penz vagy on	
42	az tarfom erßenieben. ⁹	
45	<i>OBSERVATIO.</i> Oßtan mikor ki-	
157	lencz forint auagy 10 volna, vagy 8	
105	auagy 7 auagy 6 volna, akar meni	
52	volna ha mind Báz volnais, de vala-	

menni || Bör ||¹⁰ ki veheted belöle az öt forintot es öt penzt, mind

¹ $3 \times 21 = 63$. — ² $4 \times 15 = 60$. — ³ Sajtóhiba. Helyesen: addalom. —
⁴ $140 + 63 + 60 = 263$. — ⁵ Additio. — ⁶ A Q₃ lap első oldalának vége. —
⁷ Hiányzik a zárójelben levő két szó. Pótoltuk az 1582-es és az 1591-es kiadá-sokból.

⁸ Mert $53 \equiv 2 \pmod{3}$,
 $53 \equiv 3 \pmod{5}$,
 $53 \equiv 4 \pmod{7}$
és $2.70 + 3.21 + 4.15 \equiv 53 \pmod{105}$.

Általában ha $x = 3a + m_1$,
 $x = 5b + m_2$,
 $x = 7c + m_3$, akkor $70x = 210a + 70m_1$,
 $21x = 105b + 21m_2$,
 $15x = 105c + 15m_3$.

Ezekből összeadással $106x = 105(2a + b + c) + 70m_1 + 21m_2 + 15m_3$
Irva $2a + b + c = t$; $70m_1 + 21m_2 + 15m_3 = s$
kapjuk $s = x + 105(x - t)$, tehát $s \equiv x \pmod{105}$.

⁹ Ilyen példákat „Ta yen“ név alatt közöl egy a Kr. u. III. századból való kínai könyv ugyanilyen megoldással. Később Rudolff is közli (1526-ban) Németországban megjelent számvető könyvében. (Cantor id. m.) I. 586, II. 393.

¹⁰ Q₃ lap második oldalának vége.

ki vöd, es az mi oßtan meg marad benne, anninac mongyad lenni
 az tarlod penzet,
 vagy forintiat.
 (.?.)

Az Figuralis Arithmeticanac vége.

KÖVETT- KEZIC IMMAR AZ CAL culuffal¹ valo ßam vetes, ilyen moddal.

AZ LINIAKROL.

EZ Liniakat meg ifmerni, ßükseg eßedben vened hog az also
 linia (kit elsőnek hinac) iegiez egyet. Az mafodic föll'ül, tizet.
 az harmadik ßázat. Es az negyedek ezert, ezt az nedgiedik liniat
 iegzezd meg egy kereßtechkeuel,² es kezdel ifmet vgan azon lia-
 nan oluafni a mint az elsőn kezdettel, vgy mint eg' az mafikon
 tiz, az harmadikon ßázat, es az negyediken ezert, ezt-is meg ie-
 gyezed egy körößtel. De amaz első kereßtröl kel el kezdened es
 minden liniahoz ezert kell ||mon||³ danod: vgy mint, egy ezer, tiz
 ezer, ßáz ezer, ezerni ezer. Es valahan' kereßt leßen, enni ezert
 kell ki mōdanod. Eßtis eßedben ved, hogy mindenik spacium⁴
 (a ki az linia közt vagyon, ötßör annit iegyez mint az ő alatta
 valo linia, amaz spacium nekul a ki az első linia alat vagyon mert
 czac⁵ felet iegyez, amint im latod.

¹ Calculus = kavics; mert a mai indus-arab jegyekkel való számolás hiányában kavicsokkal számoltak a régiek. Az indus-arab jegyekkel való számolás a XIII. és XVII. századok közt tört utat magának Európába hosszú harcok és viták után. De mivel az új számolás föltételezte az írás ismeretét, azért az írástudatlanok még a későbbi korokban is használták a régi számolást. Maróthy György az 1743-ban megjelent „Arithmetica“ c. könyvében „A' paraszt számvetésről“ címen ismerteti ezt a számolási módot. A számolásnak ez a módja nem elméleti, hanem manuális (kézügyességi) gyakorlottságot kíván meg. Ma elvégezhető tiszta lapra rajzolt 5–6 vízszintes párhuzamos egyenes segítségével. A számolóhoz legközelebbi vízszintes vonalköz az ötös, a második az ötvenes, a harmadik az ötszáz as értékű kalkulusoké. A kalkulusok ma legcélszerűbben gombokkal helyettesíthetők. Pl. az első, a második és a harmadik vonalak mindegyikére tett egy-egy gomb a 111 számot adja. Ha ezeken kívül még az ötös és ötvenes vonalra is teszünk egyet-egyet, akkor a 166 számot kapjuk. Az 1577-beli szerző azért nem mondja el az abakusz és a kalkulusok előállítását, mivel az ő korában egészen természetes, magától értődő, dolog volt mindez. — ² jelöld meg egy kis kereszttel. — ³ Q₄ lap első oldalának vége. — ⁴ spatium = vonalköz. — ⁵ csak.

10000000	— — — — —	Tizer ¹ valo fzaz ezerni ezer.
5000000		Eotfzer valo ezerni ezer.
1000000	— —X— — —	Ezerfzer valo ezer.
500000		Eot fzaz ezer.
100000	— — — — —	Szaz ezer.
50000		Eotuen ezer.
10000	— — — — —	Tiz ezer.
5000		Eöt ezer.
1000	— —X— — —	Ezer.
500		Eot fzaz.
100	— — — — —	Szaz.
50		Eotuen.
10	— — — — —	Tiz.
5		Eot.
1	— — — — —	Egy.
$\frac{1}{2}$		Egy fel.

Az elfő Speciesről tudni illic az numerationrol moltan itt nem fölloc, miuel, hogy oda elől igaz eleget² fölтам.

DE ADDITIONE.

Addalni auagy fummalni, tanit, mikeppen kell'en fok fele bamokat egy lommaban hozni. Ezt azert az specieft megtanulni, mielő ebt³, Előbör ily elődben egy nehan' liniat, a mennit akarß, ozd el öket eg||nehan'⁴ liniackal ifmeg, az elsötül az alsoiglan vonua, anni reßre, a menni fele⁵ penz Bükseg leßen (az orßagh iarafa ßerint)⁶ lommalnod. Es az negyedic liniat mindenha iegyeyzd meg (a mint latad) egy kereßtel. Az első helt valazd⁷ forintnac, az mafodikat, garasnac, az harmadikat pénznec, az negyediket fil-
lernec, ig'en.

fl.	gar.	de.	fill.
— — — —	— — — —X— — —	— — — —	— — — —
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

Be vetel.

ITTEM Egy vrnac tißtartioia vött fel az ö vratol, keß penzul⁸ mint im itt latod, vgy mint:

¹ Tizszer való ezernyi ezer. A száz szó felesleges. — ² éppen eleget. — ³ mívéld ezt, járj el így. — ⁴ Q₄ lap második oldalának vége. — ⁵ amennyiféle. — ⁶ az országban szereplő pénzek szerint. — ⁷ válaszd. — ⁸ készpénzben.

12	8	11	0
13	9	8	1
528	11	5	1
396	18	7	0
655 fl.	17 gar.	0 de.	1 fill.
5731	5	6	1
219	14	9	0
174	16	11	1

Ebt a penzt immar addald öbue így: rakd le előb az fl. Maßor az garas. harmadbor az de.¹ Utolbor az fi||lereket,² minden fele penzt az ő meg iedzet hel'ere. Es meg lafd, mikor öt calculus egy linian leßen, vedfel őket es rakd egyet az linian fell'ul valo spaciumban.³ Ha penig ket calculus vagyon egy spaciumban vedfel azokat-is, es ted egyet le az liniara aki azon spacium felet vagyon.⁴ Azutan az fillereket kettőfeuel tegy pēze, az penzeket 12 garaffa, az garaffokat 21 forinta.⁵ facit 8732 fl.⁶ 18 garas. 11 den. 1 fill. Fekszic így.⁷

fl:	gar:	den.	fill.
— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0			
—000—		X	
0			
—00—			
—000—	—0—	—0—	
	0		
—00—	—000—	—0—	—0—

Ebt az fummat ki irnia auag' ki iedzeni, mield ebt Niuly az vyaddal⁸ a negyedik liniara, es ird 8 mert⁹ mindenic spacium az alatta valo liniához valo, es mindenha az spacium az liniaul egygyütt egy cziffraual kel le irnod,¹⁰ az utan niul' az harmadikra¹¹

¹ harmadszor a denárokat (pénzeket) — ² Az R₁ lap első oldalának vége. — ³ Ha egy vonalon öt gomb (kalkulus) van, mind az ötöt fel kell venni a vonalról. Helyettük egy gomb teendő a vonal feletti vonalközbe, mert a vonalközbe tett gomb az alatta levő vonal gombjának ötszörösét éri. — ⁴ Ha két gomb van egy vonalközben (spacium), fel kell venni mindkettőt és helyettük egy gombot kell tenni a vonalköz feletti vonalra; mert két ötös egy tizest ad. Ez az eljárás tulajdonképpen összevonás. A régiek *tisztázásnak* (Reinigung) vagy eleválásnak nevezték. — ⁵ A pénzeket 12-sével tedd garassá; a garasokat 21-esével tedd forinttá. — ⁶ Helyesen 7732 fl. — ⁷ Az összedás igen egyszerű: az összeadandó kalkulusokat kirakjuk a vonalakra; a kirakás után az előbb említett módon elvégezzük a tisztázást (összevonás) és már előttünk van az összeg. Ezt elolvassuk. Az egész eljárás a pénzzel való számoláson alapszik. A pénzeket is úgy adjuk össze, hogy, az egyik összeghez odatesszük a többit és azután megszámláljuk. — ⁸ Nyulj az ujjaddal. — ⁹ A negyedik vonal az ezreseké. Ezen van 3 kalkulus, a felette levő vonalköz kalkulusa 5 egységet ér; összesen tehát 8 db. ezres. — ¹⁰ A vonalközben levő kalkulus az alatta levő vonal kalkulusával együtt egy jegyet ad. (Példákon $5 + 3 = 8$; a nyolc egy jegy). A cifra szó itt először jelent számjegyet. — ¹¹ Nyulj a harmadik vonalra. Itt van egy ötös és két kettes, ez hét százaz.

ala, ily 7. niuly az mafodikra, ily 3.¹ Vtolbor niuly az elsőre, az az, az alsora, ily 2.² Azonkeppen chelekegyel az garaffockal, denarik: fillereckel, es vgy talalod meg az te Sommadat.

Ki adas.

Az tißtarto költöt az be vött Sommabol vgy mint: || 8293 ||³ froit. 10 garaft: es 7 peußt. es fekszik ily.

fl.	gar.	den.	fill.
— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —
o			
— 000 — — —		x	
— 00 — — —			
o			
— 0000 — — —	— o — — —		
— 000 — — —		o	
		— 00 — — —	

PROBA.

Ha akarod meg probalni hogyha igazan⁴ fummaltal Tehát vegy egyc samot az masic vtan abbol az fummabol, a mint ötet az liniakra raktal volt, ha igazan fel megyen, hogy femmi meg nem marad,⁵ tehát igazan fummaltal.

SVBTRACTIO.

AZ Subtractio femmi nem eg'eb hanem egy samnac az mafikbol való ki vetele. Es tudgyad aßt, hogy azt a samot, a mell'böl akarod fubtrahalni, az liniakra rakiad.⁶ De ezt a samot, a kit akarß fubtrahalni, elődben iriad, Ha peniglen oly sam volna a kit az ő fen fekelte⁷ miat ki nem monthatnad,⁸ tehát refolualy auag valch meg⁹ az felső calculufnac egikét: vgy, Ha egy Calculus vagon egy linian, ved fel aßt, es rakd le erotte az alatta való Spaciumban egyet, es ötöt az spacium alat valo liniara.¹⁰ Ha pedig egy az spaciumban vagon, vedfel azt, es rakd le öttöt az || spa ||¹¹ cium alat valo liniara¹² erette. Ha elodben iönenec¹³ fillerek, penzec, auagy garassokat fubtrahalni, es azokban anni, auagy chac egy fem volna, ved fel egyc forintiat, rakd le erte 21 garaft az liniakra, Azonkeppen egyc garaftis rakd le erte 12 den. az ő heliere. etc. vgy fubtrahald ki oßtan az te samodat.

¹ A második vonalon van 3 tizes. — ² Az alsó vonalon van 2 egyes. — ³ R₁ lap második oldalának vége. — ⁴ helyesen. — ⁵ egymásután vedd el a számokat, a maradéknak zérusnak kell lenni. — ⁶ A kisebbitendőt az abakusz vonalaira ki kell rakni. — ⁷ fenn fekvése, magas helyi értéke miatt. — ⁸ ki nem vonhatnád. — ⁹ váltsd fel. — ¹⁰ egy kalkulust végy fel, tégy egyet helyette az alatta levő vonalközbe (ez öt egység) és ötöt az alatta levő vonalra. — ¹¹ R₂ lap első oldalának vége. — ¹² Ha pedig vonalközben levő kalkulust váltsz fel, ez úgy történik, hogy ezt a kalkulust elveszed és helyette öt kalkulust teszel az alatta levő vonalra. — ¹³ jönnének.

culus vagyon, felet, azért mongyad fele 7 negyed felet teßen, rakd le 3 es egy felet iob kez felöl valo hel're, es vedfel. az vyad alat valo felet.^{I.} Imar niul' az ezerre, mongyad. egyßer 7 vgyan 7, rakd le az 7 iobra, ved fel a calculuft,^{II.} tarch veßteg raita, es mong' fele 7 negyedfelet teßen, rakd le öket iobra es ved fel az vyad alat valo felet.^{III.} Niuly immar az 3 liniara, ott 2 Calculus vagyon, azért mongyad 2 het 14 teßen, ezeketis rakd le iobra, es vedfel a 2 calculuft.^{IV.} Rakd le ifmet fele 7 iob kezed felöl valo hel're, es vedfel a felet ki az vyad alat vagō,^{V.} No imar niul' az 2 liniara ot, vagon 3 calculus, azért mondgy 3 het 21 teßen ezeketis rakd le iobra, es vedfel az 3 cal.;^{VI.} tarch veßteg az vyadat, ot vagon meg egy fel, azért mong' ifmet fele 7 negyed felet teßen ezeketis rakd le iobra.^{VII.} Niuly az also liniara immar ott 4 cal: vag'on mong' azért 4 het 28 teßen rakd le öket iobra a mint a többiuelis mieltel.^{VIII.} facit: 47523.

I. lépés. A legfelső gomb az ötödik vonal alatti vonalközben levő 5000-res, tehát tízezernek a fele, vagyis egy fél tízezer. Ha ezt szorozzuk héttel, akkor $3\frac{1}{2}$ -et kapunk tízezer gyanánt. Tehát az ötödik (tízezer) vonalra tesszünk 3 gombot; a vonal alatti közbe pedig egy gombot, mint fél tízezer.

Vedd fel a 6789-nek ezt az 5-ik vonal alatti gombját, amelyen eddig az ujjadat tartottad; tedd félre, mert ezzel a szorzást elvégezted.

II. lépés. Az ezres (IV.) vonalon egy gomb van. Ezzel szorzom a hetet. $1 \times 7 = 7$ darab ezres. Tehát egy gombot teszlek az ezres vonal fölé mint öt-ezrest; két gombot teszlek az ezres vonalra. Vedd fel a 6789-nek ezt a IV. soron levő gombját, mert ezzel elvégezted a szorzást.

III. lépés. Az ezres vonal alatti sorközben levő félezerrel is megszor-zom a hetet. Hétszer félezer $= 3\frac{1}{2}$ ezer. Tehát 3 gombot teszlek az ezres vonalra; egyet pedig e vonal alá. Vedd fel a 6789-nek a IV. vonal alatt levő ezt a gombját, mert ezzel elvégezted a szorzást.

IV. lépés. A százaz (III.) vonalon 2 gomb van. Kétszázszor $7 = 14$ százaz. Tehát egy gombot teszlek a 10 százazért az ezres vonalra, négyet pedig a százaz vonalra. Vedd fel ezt a két gombot, mert ezzel bevégezted a szorzást.

V. lépés. A százaz alatti sorközben levő félszázazsal is megszor-zom a hetet. Hétszer félszáz $= 3\frac{1}{2}$ száz. Tehát 3 gombot teszlek a százaz vonalra; egyet pedig a vonal alá. Ezután felveszem ezt a gombot, mert elvégeztem vele a szorzást.

VI. lépés. A tizes (II.) vonalon 3 gomb van. 3 tizes $\times 7 = 21$ tizes. Két gombot teszlek a százaz vonalra; egyet a tizes vonalra. Vedd fel a 6789-nek ezt a II. vonalon levő 2 gombját, mert ezekkel a szorzást elvégezted.

VII. lépés. A tizes vonal alatti közben levő fél tizzel szorzom a hetet. Hétszer tíz fél $= 3\frac{1}{2}$ tizes. Tehát 3 gombot teszlek a tizes vonalra; egyet a vonal alatti sorközbe. Felveszem a 6789-nek ezt a gombját, mert vele elvégeztem a szorzást.

VIII. lépés. Az egyesek vonalán (a legalsó) 4 gomb van. $4 \times 7 = 28$ egyes. Tehát 2 gombot teszlek a tizes vonalra; egyet az ötös sorközbe; hármat az egyes vonalra. Felveszem a 6789-ből megmaradt e négy gombot, mert elvégeztem vele a szorzást.

Most már a 6789 gombjait mind felszedtem, tehát a szorzás be van fe-

Ket Figurauál.

Először valamenni az Bamnac a kiuel multiplicálni akarß cziif-raia vagyon, anni liniaual kell fellieb (amaz liniatul foguankin a calculuffoc vannac) niulnod.

EXEMPLVM.*

3479 Multiplicaly 48,** rakd le az 3479 es az 48 iry elődben, kezd el az ötödíc linian, es mondgyad 3 negy 12 teßen, ezeket

jezve. Ha elolvassuk a szerző szövegét, jól látjuk, hogy egészen helyesen és folyamatosan írja le e lépéseket.

A tisztázás művelete még hátra van. Ezt szerzőnk nem írja le, mert ezeknek ismeretét magától értetődőnek, egészen természetesnek tartja.

A tisztázásnak két szabálya van:

A) Ha egy vonalon öt, vagy ötnél több gomb van, akkor innen elvesszünk öt gombot és helyettük egy gombot teszünk a vonal feletti sorközbe.

B) Ha egy sorközben 2 gomb van, akkor ezeket elvesszük és helyettük egy gombot teszünk a felettük levő vonalra.

Ez a tisztázás példánkon így megy végbe:

1. A tizezres vonalon van 3 gomb. Ez marad a helyén.

2. Az ötezres sorközben van 2 gomb. Ezek értéke 10.000, azért őket elveszem és helyettük egy gombot teszlek a tizezres (V.) vonalra.

3. Az ezres vonalon levő 6 gomb közül felveszek ötöt; helyettük egyet teszlek a vonal feletti sorközbe (5000); egy gomb itt marad az ezres vonalon.

4. Az ötszázás vonalközben levő egy gomb a helyén marad.

5. A százás (III.) vonalon 9 gomb van. Ezek közül félreteszlek ötöt. Helyettük egyet teszlek a felettük levő sorközbe; de akkor az ötszázás sorközben 2 gomb van. Ezeket is félreteszlek és helyettük egy gombot teszlek az ezres vonalra. A százás vonalon marad még akkor 4 gomb.

6. Az ötvenes vonalközben levő egy gomb a helyén marad.

7. A tizes (II.) vonalon 6 gomb van. Ezekből ötöt félreteszlek. Helyettük egy gombot teszlek az ötvenes vonalközbe. De akkor itt két gomb lesz. E kétöt félreteszlek; helyettük egy gombot teszlek a százás vonalra. A százások vonalán levő 4 gombbal együtt most már öt gomb lenne itt. Ezt az ötöt félreteszlek és helyettük egy gombot teszlek az ötszázás vonalközbe. A tizes vonalon marad ekkor még egy gomb.

8. Az ötös vonalközben két gomb van. Ezeket félreteszlek. Helyettük egy gombot teszlek a tizes vonalra.

9. Az egyes vonalon levő 3 gomb a helyén marad. Az eredmény ezek szerint, mint a szerző is helyesen írja, 47523 lesz.

* Az R₃ lap első oldalának vége.

** *Multiplicatio két figurával.* Szorzás kétjegyű számmal. Tudni kell, hogy az ilyen szorzásnál két szabályra volt szükség:

A) Az Apollonius-féle szabály szerint a számok szorzása visszavezethető *tőszámaik* (pythmenes = *πίθμενες*) szorzására. A 3000 tőszáma 3. A négyszáz tőszáma 4. A 70 tőszáma 7. A 9 tőszáma maga a 9.

B) Két tőszámnak így kiszámított szorzatát a vonalakra az *Archimedes*-féle szabály szerint kellett felrakni. Archimedes szabálya azt mondja, hogy a szorzatnak fokszáma akkora lesz, mint a két tényező fokszámának eggyel kisebbített összege. A fokszám tulajdonképpen egyenlő a vonalak sorszámaival. Az egyesek fokszáma egy; a tizesek fokszáma 2; a százásoké 3; az ezresek fokszáma 4; stb. Példánkban ezrest kell szorozni tizessel; az első fokszáma 4; a másik tényező 2. A szorzat fokszáma tehát: $4 + 2 - 1 = 5$; azaz tizezres lesz. A gyakorlatban e szabály alkalmazása igen könnyű és egyszerű. 3479×48 .

rakd le iob kezed felöl valo helre,¹ azutan niuli az 4 liniara, a kin a 3 cal: vagyon es mondgy' 3 niolcz 24 teßen, rakd le öket iobra, ved fel az 3 cal:² tarch veßteg az 4 linian, s- mondgyad 4 negy 16 teßen ezeket is rakd iobra.³ Niul' az 3 liniara immar a kin a 4 cal. vagyon, es mondgyad 4 niolcz 32, rakd ezeketis iobra es ved fel a 4 cal.⁴ Nu immar vagyon meg 79 multiplicalni, azert niul' ilmet az 4 liniara, es mondgyad fele 4 kettöt teßen, ezeketis iobra rakd.⁵ Niuli az 3 liniara, es mondgyad fele 8 teßen 4 ezeketis rakd le iobra, es a felet ki az fpaciumban vagyon ved fel, mert mikor egy liniara niulß, az ki fpacium alatta vagyon felet iegyez,⁶ tarch veßteg az vyadat az 3 linian, es mondgyad 2 neg 8 ezeket rakd le⁷ es niuly az mafodic liniara ala, es mondgyad 2 niolcz 19 teß: rakd le ezeketis es ved fel⁸ a keteit. Niul' immár az 3 liniara, mongyad fele 4 kettöt teßen, ezeket rakd le,⁹ es niuli ala mondgyad ottis, fele 8 neg'et teßen, rakdle öket, es ved fel az felet.¹⁰ Vtolßor az vyaddal veßteg tarcz a mafodik linian (erch meg alol kel el kezdened az ßamlalaft) es mong'ad 4 negy 16 teßen rakd le azt,¹¹ es niuli az also liniara, mondgyad 4 niolcz 32 azokat rakd le iobra¹² es ki iu az facit 166992.

3 Figúraul.

Iry elődben az 3 figurat, akiuel multiplicalni akarod, es aztis akit multiplicalni akarß rakd az liniakra, ||harom* liniat niul' fellieb az felsö calculustol foghuan, es igy chelekegyel. *Exemplvm.* ** 2079 multiplical' 789, rakd le az 2079, es iry elődben az 789, Niul az 6 liniara, mongyad, 2 het 14 eztis mēd iob felol rakiad,¹³ [ioy]^e]***

¹ Az V. vonalon: $3 \times 4 = 12$. Tehát egy gomb a VI. vonalon; 2 gomb az V. vonalon. — ² A IV. vonalon: $3 \times 8 = 24$. Tehát 2 gomb az V. vonalon; 4 gomb a IV. vonalon. — ³ A IV. vonalon: $4 \times 4 = 16$. Tehát 1 gomb az V. vonalon; 6 gomb a IV. vonalon. — ⁴ A III. vonalon: $4 \times 8 = 32$. Tehát 3 gomb a IV. vonalon; 2 gomb a III. vonalon. — ⁵ A IV. vonalon: $\frac{1}{2} \times 4 = 2$. Tehát 2 gomb a IV. vonalon. — ⁶ A III. vonalon: $\frac{1}{2} \times 8 = 4$. Tehát 4 gomb a III. vonalon. — ⁷ A III. vonalon: $2 \times 4 = 8$. Tehát 1 gomb a III. vonal fölötti vonalközbe; 3 gomb a III. vonalra. — ⁸ A II. vonalon: $2 \times 8 = 16$. Tehát 1 gomb a III. vonalra; egy a vonalközbe; egy a II. vonalra. A 6 a szövegben meg van fordítva és kilencesnek látszik. — ⁹ A III. vonalon: $\frac{1}{2} \times 4 = 2$. Tehát 2 gomb a III. vonalra. — ¹⁰ A II. vonalon: $\frac{1}{2} \times 8 = 4$. Tehát 4 gomb a II. vonalra. — ¹¹ A II. vonalon: $4 \times 4 = 16$. Tehát 1 gomb a III. vonalra; egy az alatta levő vonalközbe; egy a III. vonalra. — ¹² Az I. vonalon: $4 \times 8 = 32$. Tehát 3 gomb a II. vonalra; 2 gomb az alsóra. A szorzandó gombjait szorzás után sorban felszedjük. Ezután elvégezzük a *tisztázás* műveletét és így kapjuk az eredményt: 166992. — * Az R₃ lap második oldalának vége. — ** *Hiányzik a szövegből. Az 1582-es és az 1591-es kiadásból pótoltuk.* — *** *Szorzás háromjegyű számmal. 2079 × 789. Ezrest kell szorozni százassal, tehát az első gomb fokszáma: 4 + 3 - 1 = 6 lesz.* — ¹³ A VI. vonalon: $2 \times 7 = 14$. Egy gomb a VII. vonalra; 4 gomb a VI. vonalra kerül.

ala az 5 Liniára, mongyad 2 niolez 16, rakd le eztis,¹ iüy az 4 Liniára, mong'ad 2 kilencz 18 eztis iobra rakd es ved fel az 2 cal²: Es itt eßedben vegyed, ha egy calculus az spaciumban vagyon, tehát az spacium felöt valo liniat elsönek tugyad, De hog meg az 79 ninchen multiplicaluán, kezd hát az 3 Linián az az, à Bázan oluafni, egy, kettő, három, es iü az vyad az ötödik Liniára, mongyad fele 7 es egy fel rakd iobra,³ iüi az alata valo Liniára, mongyad fele, 8 negy rakd iobra,⁴ iui ismet alab egyel, mondgyad fele 9 negy es egy fel, eztis iobra rakiad, es emellied az spaciumban ki vagyon,⁵ Jüi immár az 3 Liniára, mondgyad 2 het 14 eztis fed iobra,⁶ iü alab s — mongyad ketßer 8 tizenhat, rakd iobra,⁷ iü alab s mongyad ketßer 9 teßen 18 eztis iob kezhez rakd es à 2 Bámuető penzt ved fel.⁸ Meg egy fel vagon à spáciumbā. ezokáert 3 Liniáual fell'eb men' smongyad fele 7,⁹ fele 8,¹⁰ fele 9,¹¹ ezt is vgy rakiad a mint az elöt a spaciumban valo feleekkel mielted, es ved fel à felet. Imár meg 7 cal: vagyon az also Linian, azert 3 Liniaual men, fellyeb, s-mongyad 4 het 28 ezt rakd iobra¹² iüi alab egyel mondgyad negyßer 8 teßen 32 rakd eßt-is iobra,¹³ iüi immar az Alfo Liniára ot 4 vagyon s-mongyad negyßer 9 teßen 36 eztis iob kezedhez rakiad, es ki iü* az te kerdefed. 1.640331¹⁴

¹ Az V. vonalon: $2 \times 8 = 16$. Egy gomb a VI. vonalon; egy gomb a vonalközbe; egy az V. vonalra. — ² A IV. vonalon: $2 \times 9 = 18$. Egy gomb az V. vonalon; egy gomb a vonalközbe; 3 a IV. vonalra. — Vedd fel a 2079-nek a IV. vonalon levő 2 gombját, mert velük már megszoroztat a szorzó jegyeit. A fokszám meghatározását igen helyesen és gyakorlatilag magyarázza a szerző. A még hátralevő 79 számnak legfelső gombja a II. és III. vonalak közt levő közben van. A fokszám meghatározásánál a felső vonalnál (jelenleg a III.) kell elkezdeni a számlálást. A szorzó (789) legfelső gombjai a százás (III.) vonalon vannak. Tehát a III. vonalat elsőnek számítva felfelé számolok három vonalat. Így jutok el az ötödik vonalra.

³ Az V. vonalon: $\frac{1}{2} \times 7 = 3\frac{1}{2}$. (A szövegben a „3” kimaradt.) Az V. vonalon 3; alatta a vonalközben egy gomb lesz. — ⁴ A IV. vonalon: $\frac{1}{2} \times 8 = 4$ gomb lesz. — ⁵ A III. vonalon: $\frac{1}{2} \times 9 = 4\frac{1}{2}$. A III. vonalon 4 gomb; az alatta levő közben egy gomb lesz. „Emellied a spaciumban ki vagyon” azt jelenti, hogy tedd félre azt a gonbot, amellyel most a szorzást befejezted. — ⁶ Itt a fokszám meghatározása hibás, mert $2+3-1=4$; nem 3, mint a szerző mondja: „Iüi immár az 3 Liniára.” Mi természetesen a IV. vonalra tesszük a gombot, így: A IV. vonalon: $2 \times 7 = 14$. Egy gomb az V. vonalra; 4 gomb a IV. vonalra kerül. — ⁷ A III. vonalon: $2 \times 8 = 16$. Egy gomb a IV-ik vonalra; egy a vonalközbe; egy a III-ik vonalra kerül. — ⁸ A II. vonalon: $2 \times 9 = 18$. Egy gomb a III. vonalra; egy a vonalközbe; 3 a II. vonalra kerül. „A két számvető pénzt ved fel.” T. i. a 2 gombot, amellyel bevégezted a szorzást. —

⁹ A IV. vonalon: $\frac{1}{2} \times 7 = 3\frac{1}{2}$ } Ezeket is rakd ki. Azután vedd fel az I. és II.
¹⁰ A III. vonalon: $\frac{1}{2} \times 8 = 4$ } vonal közt levő gombot, mert vele a szorzást
¹¹ A II. vonalon: $\frac{1}{2} \times 9 = 4\frac{1}{2}$ } elvégezted.
¹² A III. vonalon: $4 \times 7 = 28$. Két gomb
a IV. vonalra; egy a vonalközbe; 3 a III. vonalra jön. — ¹³ A II. vonalon: $4 \times 8 = 32$. Három a III. vonalra; kettő a II. vonalra. — * Az R_4 lap első oldalának vége. — ¹⁴ Az I. vonalon: $4 \times 9 = 36$. Három a II. vonalra; egy a vonalközbe; egy az I. vonalra jön. Az eredményt a szerző helyesen adja meg: 1.640.331.

Eckeppen 4. 5. es 6 figuraualis chelekedhez. Chac ved ešedben ha oll' űam iűne akiben egy auag két 0 lenne tahát űinte vgy iuy ala auallis a mint à töb czifráckall, es mongyad egyűer, ketűer, hároműor, auagy 4 űer 0 vagy fele 0 teis azt mongyad vgyan 0 mongyad azért űemmit le ne ted, es vgy mind vegig ala etc.

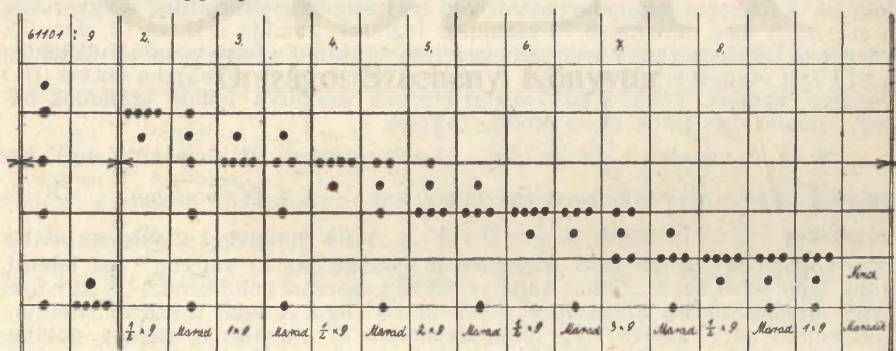
DIVISIO.

AZ Diuifio űemmi nem egyeb, hanem hogy egy űámot reűekre oűthacz, ahozis 2 űā kell, egye akit oűtani akarod, a mālíc à kiuel oűtoű, fac űic, rakd azt a űámot a kit oűtani kell, iob kezedehez valo hell're, es azt à kiuel akarod oűtani iry ide ki, es oűad iob kezedtűl ball kezedehez.

Egy figuraual.*

61101 oűBad 9 által, rakiad az Liniakra az űummát, es az 9 iry ide ki es meny az ötűdik Liniara, mongyad 9 hatban nem vehetm,¹ de felet veheted, azért az vyadat az ötűdik Linian veűteg tarch, es mongyad fel 9 neggyetfel, es felét ad, vedel à 4 es à felet 6 tul marad 1 es egy fél, es rakd egy felet az ball vyad alat

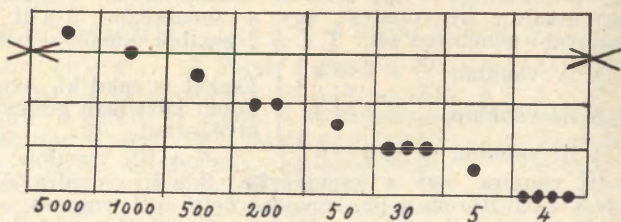
* Oűtás egy figurával.



Hányados.

Oűtásnál az oűztandó fokszámából levonjuk az oűtő fokszámát es hozzáadunk egyet, így kapjuk a hányados fokszámát:

$$5 - 1 + 1 = 5.$$



¹ Hatban a 9 nincs meg, tehát a hányados V. vonalára nem teszek gombot. —

valo spaciumban,¹ Iűy ala immar egy Liniaual, es mongyad 9 16 ban etczer vehetem, azért etczer vegy 9 teßen 9 tizből 1 marad. rakd aláb, es ted 1 ball kezedhez es mongyad, etczer vehetek,² tarch veßteg az vyadat, mongyad 9 hétben felet vehetem, öt öt felet teßen, ezeket vedfel, es rakd^{***} edy felet ba kezhez, es mongyad, felet ad,³ Meny immár az 3 liniara es mongyad, 9 hußonhatbol ketßer vehetem, azért ketßer vegy 9, teßen 18, 20 bol marad 2 vedfel 20 es rakd 2 ala, es ketöt is rakd ball kezedhez, es mongyad, ketßer vehetec,⁴ tarch veßteg az 3 Linián, es vegy 9 nec felet 4 teßen nioczbol 3 es egy felet, es mongyad felet ad, eßt az ball ipaciumban tegyed,⁵ Men' immár az 2 Liniára ala, es mongyad 9 háromßor vehetec 35, háromßor 9 teßen 27, ezeket vegy 30 marad 3 es mongyad 3 vehetem eßt ballra rakiad az liniara a kin az vyad vagyon,⁶ tarch veßteg, es mondgyad fele 9 teß. 4 es egy felet, rakd egy felet ballra es mongyad felet ad,⁷ Vtolßor men' az allora es mongyad 9 vehetec 36 negyßer, ezeket veddel, es Binte fel megyen hogy femmi meg nem marad,⁸ a 4 rakd le ball kezhez, es mongyad 4 vehetem, es ki iű az harmadic Bám, akit quotienfnecc hiac es teßen 2079.

Ket Figurauaal.

Ha 2 figurauaal akarod oßtani, tehát annifor ved az első figurat, hogy az vtanna figurakatis annnißor es az meg marattakban veheffed.

¹ $9 \times \frac{1}{2} = 4 \frac{1}{2}$; ez megvan a hatban, tehát egy gombot teszek a hányados V.

vonala alá. A $4 \frac{1}{2}$ -et kivonom a hatból; marad $1 \frac{1}{2}$. — ² 16-ban a 9 megvan egyszer. Ezt a hányados IV. vonalára teszem. Visszaszorok: $1 \times 9 = 9$; $16 - 9 = 7$. — ^{***} Az R_4 lap második oldalának vége. — ³ Hétben a 9 nincs meg,

azért csak felét vehetem: $9 \times \frac{1}{2} = 4 \frac{1}{2}$. Egy gombot teszek a hányados IV.

vonala alá. $7 - 4 \frac{1}{2} = 2 \frac{1}{2}$. — ⁴ 26-ban a 9 megvan kétszer. Két gombot teszek a hányados III. vonalára. $2 \times 9 = 18$; $20 - 18 = 2$ (és még 6). —

⁵ 8-ban a 9 nincs meg; tehát felét veszem. $9 \times \frac{1}{2} = 4 \frac{1}{2}$. Egy gombot teszek

a hányados III. vonala alá. $8 - 4 \frac{1}{2} = 3 \frac{1}{2}$. — ⁶ $35 : 9 = 3$. Három gombot teszek a hányados I. vonalára. $3 \times 9 = 27$; $30 - 27 = 3$ (és még 5). —

⁷ Nyolcban a 9 nincs meg. Tehát felét veszem. $9 \times \frac{1}{2} = 4 \frac{1}{2}$. Egy gombot teszek

a hányados II. vonala alá. $8 - 4 \frac{1}{2} = 3 \frac{1}{2}$. — ⁸ $36 : 9 = 4$. Tehát 4 gombot teszek a hányados alsó vonalára. $4 \times 9 = 36$; $36 - 36 = 0$. Tehát nincs maradék. A helyes hányados 6789. Szerzőnk az osztás menetét és a számításokat végig helyesen elvégzi. Sajnos azonban, az eredmény leírását elvéti. Véletlenül a könyv legutolsó példájának, a három figurával való osztásnak eredményét (2079) írta ide. Ez azonban semmit nem von le munkájának értékéből, ha tekintetbe vesszük az 1577-beli nyomdatechnikai nehézségeket, különösen az aritmetikai szövegek szedése körül.

*EXEMPLVM** OBBad 38661, 49 altal, rakd le bal felöl valo Liniakra 38661, es a diuifort ily elődben, es men' az ötödic Liniára, ot 3 penz vagyon, azért mongyad fele 4 2 teßen, vedfel őket es meni az alatta valo liniara ottis 9 nec felet ved 4 es felet teßen, ezeketis veddel es mongyad felet ad, es rakd le a felet¹ az viad alat valo fpaci||umban||,** tarch veßteg az 4 linian, es mongyad negyet 14 háromsor vehetem, de miuel hogy az vtanna valo czifrat az 9 háromsor az restantiaban nem vehetem, mert chac 21 marad, tehát chac 2 kell vennem. azért mongyad ketBer 4 teßen 8, ezeket ved ki à 14 marad 6, es niuly az alatta valo liniara, es mongyad ketBer 9 teßen 18 ezeket ved hußbol marad 2, az 20 ved fel es rakd 2 ide ala, mongyad ketBer agya, rakd ezeket balra.² Meny ismet az 4 liniara, es mongyad fele 4, 2 teßen, veddel őket, es meni az alatta valo liniara, ott 3 es egy fél vago' azért valch onnat fellyül egyet ala, vgy rakd le az fpaciumban 1 cal: es 5 az alatta valo liniara, abbol vegy à 9 felet ki teßen 4- segy felet, s- mongyad felet ad, rakd ball keßhez³ al' veßteg, es 19 leßen, azért vehetned neggyBer, de nem maradna anni hogy az alatta valo linián az 9 neggyBer vihetned, vegy azért 3 negyet 12 teßen es niuly ala, otis 3 kilenczet vegy 27 teßen es mongyad 3-Bor agya, ezt az vyadhoz rakiad,⁴ Men' ímet az 3 li-

* *Osztás kétjegyű számmal.* Rajzban nehéz bemutatni, mert minden hűzés után megváltozik a kép és sok ábrára volna szükség. Legegyszerűbb elővenni egy üres papirlapot; egymástól 6—7 cm távolságra 6 vízszintes vonalat húzni; a számokat a már említett módon kirakni gombokkal és úgy végezni el minden leírt műveletet.

38661: 49. Az osztó kétjegyű szám, tehát a hányados fokszáma lesz $5 - 2 + 1 = 4$. Ámde 38-ban a 49 nincs meg, tehát a IV. vonalra nem teszünk gombot a hányadosban. — ** Az S₁ lap első oldalának vége.

¹ Mivel 49 fele kisebb a 38-nál, azért a IV. vonal alatti közbe teszünk egy gombot. Most ezzel a félel visszaszorzunk:

$$4 \times \frac{1}{2} = 2. \text{ Ezt a két gombot elveszem az V. vonalról, marad 18661;}$$

$9 \times \frac{1}{2} = 4\frac{1}{2}$ (ezres). Ezt a 4500-at is elveszem úgy, hogy a IV. vonal felett levő gombot a IV. vonal alá tolom. Elvettem 5000-et, hozzáadtam 500-at. Marad 14161.

² 141-ben a 49 megvan kétszer. Ezt a kettőt a hányados III. vonalán kirakom. $2 \times 4 = 8$ -at elveszek a 14-ből, marad 6161.

Egy vonallal lejjebb megyek és $2 \times 9 = 18$ százast vonok ki úgy, hogy az ezres vonalon levő hatból elveszek kettőt, a százast vonalra pedig felrakok kettőt. (6100—1800 = 4300).

³ 48-ban a 49 nincs meg, azért a III. vonal alá teszünk egy gombot;

$$4 \times \frac{1}{2} = 2. \text{ E kettőt a IV. vonalról elvesszük, marad 2361.}$$

$9 \times \frac{1}{2} = 4\frac{1}{2}$ százast. Ezt csak úgy vehetem el, ha egy ezrest előbb felváltok 1 ötszázasa és öt egyszázasa. Most már elveszek 4 százast és egy ötvenest. Marad 1911.

⁴ 19-ben a 4 megvan 3-szor (a kilenc miatt). A hányados II. vonalára teszem.

$$3 \times 4 = 12 \text{ százast. Ezt elvéve marad 711.}$$

$$3 \times 9 = 27 \text{ tizes. A megfelelő váltások után ezt kivonom és marad 441.}$$

niára fel, mnngyad fele 4, 2 teßen, vedel öket es iüi alab ottis az 9 felet ved (ha nem veheted tehát onnet fellyül valch egyet ala, a mint hallottal) es mongyad felet ad eßt az vyad ala ted¹ tarch veßteg az vyaddal, es mongyad 4 negy 16 teßen ezeket vegy az 19 bol marad 3 es meny az allora, mongyad 4 kilencz 36 teßen ezeket ved ki az 36 bol es fel mégyen ßepen, es mongyad nedzßer adgya, rakdle öket az alfo liniara es ki iö az facit 789.²||*

3 Figural. **

Diudali 1640331 789 altal, rakd le fommat à liniakra iob kez felöl, es meni az 6 liniara fel, mongyad 2 het 14 vedel ezt 16 bol marád 2, meny egyel alab ottis vegy ketßer 8, hußonnegybol marád 8. Meni ifmet egy liniaual alab, ottis vegy ketßer 9 huzbol marád 2 mondyad 2 agdya eßt rakd balra,¹ Niuli immar az 5 liniara ott 6 találß valch el az ötöt, az az, amaz egy cal: ki az vyad felet valo lpaciumban vagyon, ezt, ved fel es raki 5 erte az liniara, attol vegy fele 7, es vedfel öket. Mas moddalis operalhacz, vgy, mongyad 3 ötböl 2 marád es vond egy felet ala, menni egyel alab, mondgad fele 8, 4 vedfel öket es iüi ifmet egyel alab ottis a 9 felet ved es mongyad ad egy felet, azt rakd az vyad ala.¹¹ Meny ifmet az 4 liniara ot 22 vagyon ot 7 háromßor vehetnel de nem marádna ánni hogy amaz vtánad valo 8 es 9 háromßor vehetnem, azert chac ketßer vegyed, mondgyad 2 het teßen 14 ved ki ezöket huzbol marád 6, niul egyel aláb, ottis vegy kétßer 8, Harmacßoris niul' egyel aláb ott vegy kétßer 9, es mongyad 2 agya, rakd öket

¹ 44-ben a 49 nincs meg, tehát a II. vonal alá teszünk egy gombot a hányadosban. $4 \times \frac{1}{2} = 2$ százaz elvétele után marád 241.

$$9 \times \frac{1}{2} = 4\frac{1}{2} \text{ tizes elvétele után marád 196.}$$

² 18-ban a 4 megvan 4-szer. $4 \times 4 = 16$ tizes elvétele után lesz 36.
 $4 \times 9 = 36$ egyes elvétele után marád 0.
 A kirakott hányadost leolvasom, ez 789.

* Az S₁ lap második oldalának vége.

** *Osztás háromjegyű számmal.* 1640331: 789. A hányados első gombjának fokszáma $7 - 3 + 1 = 5$. Ámde 1-ben a 7 nincs meg; 1-ben még a hétnek a fele sincs meg; tehát sem az V. vonalra, sem az V. vonal alatti közbe nem tehetek gombot. A hányados első jegye (gombja) a IV. vonalra kerül.

I. $16 : 7 = 2$. Visszaszorozok: A VI. vonalon: $2 \times 7 = 14$; $16 - 14 = 2$. Az V. vonalon marád 24; $2 \times 8 = 16$; $24 - 16 = 8$. A IV. vonalon marád 80; $2 \times 9 = 18$; $80 - 18 = 62$. Maradék 62331.

II. 6-ban a 7 nincs meg, tehát a következő (III.) vonalra nem kerül gomb; 7 fele megvan a 6-ban, tehát a III. vonal alá teszlek egy gombot a hányadosban. Felezek. De előbb váltanom kell. Az V. vonalon: $7 \times \frac{1}{2} = 3\frac{1}{2}$;

$$6 - 3\frac{1}{2} = 2\frac{1}{2}. \text{ Marád 27331. A IV. vonalon: } 8 \times \frac{1}{2} = 4; 27 - 4 = 23.$$

$$\text{Marád 23331. A III. vonalon: } 9 \times \frac{1}{2} = 4\frac{1}{2}; 23331 - 450 = 22881.$$

balra.^{III} Meni ifmet az 4 liniara, ott vegy felét 7 es ide a 8 felet, megént alab ottis 9 felet, az felöt rakd balra.^{IV}

Jüi az 3 ala, mongyad 4 het 28 vedki ezt 30 bol marad 2, iü egyel alab, mongyad 4 niolcz 32 ved ki aßt 35 bøl marad 3, Vtol-ßor men' az allora, mongyad 4 kilencz 36 teßen, vedfel onnet, es igazan fel megyen, (és semmi nem) marad, es mong'ad, 4 adgya^V rakd le bal (kézhez, facit 2079).^{1 2}

Proba.

Multiplical' 2079 789 altal, mikeppen az multiplicatioban tanitottal(ak) es ki iu 1640331, mert az diuifio probaltatic meg az mvltiplicatio altal, es vißontag az Multiplicatio az Diuifio altal es effele probat leg iobnac tartnác, nem chac az liniakon, hanem meg czifrakalis,³ kiröl moft itt többet nem bolloc.

F
I N I
S. ¶⁴

III. $22 : 7 = 2$ a hányados második vonalán. A IV. vonalon: $2 \times 7 = 14$; $22 - 14 = 8$. Marad 8881. A III. vonalon: $2 \times 8 = 16$; $88 - 16 = 72$. Marad 7281. A II. vonalon: $2 \times 9 = 18$; $7281 - 180 = 7101$.

IV. 71-ben a 78 csak felet ad a hányados második vonala alá. A IV. vonalon: $7 \times \frac{1}{2} = 3\frac{1}{2}$; $7 - 3\frac{1}{2} = 3\frac{1}{2}$; marad 3601. A III.-ik vonalon: $8 \times \frac{1}{2} = 4$; $36 - 4 = 32$; marad 3201. A II. vonalon: $9 \times \frac{1}{2} = 4\frac{1}{2}$; $3201 - 45 = 3156$.

V. $31 : 7 = 4$ a hányados alsó vonalán. A III. vonalon: $4 \times 7 = 28$; $31 - 28 = 3$. Marad 356. A II. vonalon: $4 \times 8 = 32$; $35 - 32 = 3$. Marad 36. Az I. vonalon: $4 \times 9 = 36$; $36 - 36 = 0$. Tehát az egész hányados 2079.

¹ A zárójelben levő szavak hiányoznak. Pótlásuk az 1582-es és 1591-es kiadásokból történt meg.

² Az S₂ lap első oldalának vége.

³ A „cifra“ szó a nullát jelenti. A calculussal való számvetésben azonban az indus-arab számjegyeket (Ziffern) érti alatta.

⁴ Az S₂ lap második oldalának vége. Finis a mű végét jelzi.

IV. A második és a harmadik kiadás.

1. A második debreceni kiadás.

Az első magyar nyelvű aritmetika megjelenése után öt évvel új kiadás vált szükségessé. Hoffhalter Rudolf ugyancsak Debrecenben 1582-ben teljesen hasonló alakkal, hasonló szedéssel, változatlan szöveggel újra kinyomtatja ezt a könyvet.

A második kiadás címe: „Arithmetica, Az az, Az Szamvetes-nec Tvdomania mel' forditatot Gemma Frisius Arithmeticaibol Magiar Nielure az Calularis Szamvetesis Isep röuid ertelemmel kiadatot.“

A cím alatt van a zászlós bárány: Debrecen város cimere¹. A cím alatt: „Romanorum 16. Alzt akarom, hog' az io es halznos dolgokban efzesek legietek, az gonosz es artalmas dolgokban penig egiugiuek.² Debrecezenbe. Rodolphus Hoffhalter Niomtatta, Anno D: 1582.“

A könyv nagysága és terjedelme megegyezik az első kiadásával. 140 oldal maga az aritmetika, de előtte a bevezetés és a címlap 4 oldalt tesz ki. Az ívek számozása eltér az elsőtől, mert 16 oldalanként ugranak a betűk. A számozás A₁-től J₆-ig tart.

E második kiadásnak két példányáról tud Szabó Károly: „Teljesen ép példány a kolozsári ref. coll. kvtárában (1865. január havában ajándékozta Takács Sándor tanuló). Másik példánya, melynek hiányát, az ajánlás 2 első levelét, közben egy levelét s a címerlevél leszakadt részét betűhű másolattal egészítettem ki, az erdélyi Muzeumban (1864-ben ajándékozta Torma Károly). Ezen 2-ik kiadás 1864 előtt ismeretlen volt.“

A kolozsvári református kollégium szíves előzékenységgel rendelkezésemre bocsátotta a tulajdonában levő példányt.³ A tanulmányozás eredményeként megállapítottam, hogy ez a példány sem teljesen ép, mert hiányzik két lapja: a J₃ és J₄lap. E két la-

¹ A címer körirata Ésaías próféta. Mint az első kiadásban. — ² Pál apostolnak a rómaiakhoz írt leveléből a 16. rész. Mint az első kiadásban. — ³ Amiórt dr. Dávid Lajos egyetemi tanár úrnak, a kolozsvári ref. kollégium igazgató-ságának, valamint dr. Szabó Attila tanár úrnak e helyütt is köszönetemet fejezem ki.

pot az I. kiadásból lemásoltam és mellékeltem visszaküldés előtt. A már előzőleg említett kutatás során új példányra nem bukkantam.

E második kiadás változatlanul közli az első kiadás szövegét,¹ az értelmet nem érintő helyesírási változtatásokkal.

Az ajánlás azonban eltérő, ezért teljes egészében közlöm.

Ingenio, Et Praeclaris Animi Dotibus Ornato Adolescenti D. Stephano Kalmar, et optima indolis Puero D. Michaeli Kalmar, filijs Egregij Domini Michaelis Kalmar de Varad, Primatis et inspectoris Tricefimatorum illustribus Prin: Tran: in Comitatu Bihar: etc. Gratiam et pacem a Deo Patre per Iesum Christum precatur.

Mely hasznos es Bükseges tudoman' leg'en az Arithmetica, auag' az Samuetes ebből ielentetik meg, hog' ennec értelmet es eredetit az Isten meeg az első teremteskor az embernek elmeiben oltotta. Es ez bölcseliséggel egiebb allatoktól meg valasztotta, miért hogy az Samlálás az emberi elmenek es okolsagnak egyik fő czelekedeti. Honnet köniü megh erteni, hogy az Samuetes nem csak emberektől talaltatott, hanem első eredetire nezue az Istentől Sammazott, es ezokaert melto böczültre az emberec között. De miképpen az emberi elmeiben egyeb draga értelmek az életnek általa² meg homaliofottanak: így az Samuetesnek tudománya-is erőtlenne löt, vg' annira, hog' immar ebtis bizonis³ regulakból munkauál es giakorlalsal kel tanulni, mint egiebb mesterfelegeket. Innet vagion, hog' az bölczekis, az Arithmetica az het Babados tudomaniok köziben Samlaltak, Söt az egiebb tudomaniokis ennek legitfelegenekül nem lehetnek. Az időnek es Historiaknak tudafarais fölötte igen kuantatik a Samuetes, mert Bükseg erteni világ kezdetül fogua menni ebtendők folytanak el, es mikor teliesettek be az Istennek igereti, mikor eltenek az attia⁴, mikor iüt ez vilagra az Mefsias, es annak han' ebtendeie mult el, mind ezek az Samuetesnek általa tartatnac meg, es annelkül minden dolgok bizonytalanok leßnek. Annak felette az emberi tarfalagban valo igazsag (mel, mindennek az öuet meg adgia) loha meg nem alhat az Samuetesnelkül, es az által fok kar vallas es czalardfagh⁵ ki rekeßtetik az emberek között. Noha pedig ez tudomannal mint Istennec egiebb aiandekiual gonoßul elnek lokan, es egiebeket ßep Bin alatt meg czalnak az mas ember marhaiat fogiatuan a Subtractional, es az ü magokat Saporituan az Multiplicational,⁶ mind az által nem kel eßt az tudomānak tulaidonitani hanem az emberek alhatatlanfaganak es föfuenfelegenek. Azert ezeknek gonoß igiekezetekre nezue, nem illik az tißteffeges tudomant megh vtalni, ha-

¹ A B₅ lap első oldalán egy hosszú oszlop üresen maradt; itt a szerző a sok kilencesből álló második összeadási példát egészen elhagyta és csak a szöveget közölte. (Ez a példa az I. kiadás C₁ lapjának második oldalán van.) — ² A paradicsomi bünbeesés által. — ³ bizonyos. — ⁴ mikor éltek az egyházatyák. — ⁵ családság. — ⁶ Más ember jószágát csökkentvén a kivonással, a sajátjukat szaporítván a szorzás műveletével.

nem aßt meg kel tartani az ü igaz vegeben¹ à mellire rendeltet-
tet, tudnia illik, hog' az emberek között az igienel-seg meg örißtef-
lek, es minden alnak czalardfag el tauoztalsek. Nemis volna az
Arithmetica nehez tudoman', csak hog' eßt io rendel tanitanak
az kik ebben meftereknek tartiak magokat. Jollehet pedig lo-
kan irtanac ez tudoman' felöl, mind az által *nem itiltem az*
giermekeknek tanitasara küniebbet es alkalmatosbat az Frisius
Arithmeticaianal, mel röüideden es ßep rēdel az egeß tudomant
be foglallia, eßt mostan Magiar nieluen niomtattam ki, hog'
azoknak haßnalhatnek ezzel, az kiknek Bandekok volna az ßam-
uetesnek tanulasara. HO G Y pedig az ti keg: böczületes neuetek
alat boczattam ki ez munkat, inditattam fükeppen erre, az ti keg:
tißteletes attiatoknak io tetemeniuel,² kihez akartam halaado volta-
mat meg ielēteni³ egieb emberek elötis: mint hog, engemet fok dolgok-
ban legitet, es mikor valami haßnos munkahoz kezdettē, mel nezet az
Eccleßianac eppületire,⁴ magat tülem megh nem vonta, hanem örö-
meßt adot az mi kivantatot az en bükfégemnek es haßnos igie-
kezetemnek el vegezefere, es en velem gyakorta aßt czelekette az
mint az Chriftus parancsolt mōduan: Kölczön adgiatok es lēmit
abbol ne variatok. Nem csak en hozzam mutatta pedig illien io
akarattiat, hanem egieb tanulo ifiakatis büfeggel költfeggel tartot
idegen orßagbanis, igiekezuen azon, hogy az Isten Aniaßentegi-
haza ebböl eppitetnek. Latuan azert, hog' az vilagi marhabol az
Vrnak io safara igiekeznek lenni, es hogy meg maradando ken-
czet⁵ akarna giüiteni az egekben, itéltem meltonak lenni, hog' ti
kegielmeteket ez kiczin aiandekkal tißtelnem. Annak felette nez-
tem ebben az ti kegi: iffiufagaraais, mel' ez tudomannak tanulafara
igen alkalmatos, es nem fok munkaual ennek vegere mehet fö-
keppen ez röüid tanitasbol. Kerem azért ti keg: hogy ez kised
aiandekot ollian io akarattal vegietek en tülem az minemü indu-
lattal es ßeretettel en adom. Ez mellet kerem az Iftent az ü fi-
anak az Chriftusnak neuebē hog' az ti tißteletes attiatokat ne-
uellie az igaz hitben, es az Eccleßiahoz valo ßerelmeben, az ti
idötöket-is hoßßabicza es öregbiczen Iften felelemben tökelletes
erkölczben tißteleges tudomanban, hog' az ti eletetek legien az
Isten neuének diczöfegere, es az kereßtien aniaßentegihaznak ep-
pületire. Debrecini 11. Aprilis

Ti kegyelmeteknek Bolgaia

*Rudolphus Hoffhalter Tigurinus :
Debre. Köniniomtato.*

¹ céljában. — ² jótéteményeivel. — ³ hálámat akartam kifejezni. —
⁴ melynek célja a gyülekezet épülése volt. — ⁵ kincset akarna gyűjteni.

2. A harmadik kiadás: a Kolozsvári Aritmetika.

A második kiadást 9 év múlva követte a harmadik. Ifj. Heltai Gáspár adta ki ilyen címmel: „Magyar Arithmetica, az az, Számvetesnek tvdomanya. Most viyonnan az Frisiusnac Magyar Arithmetica yából sok wy és hasznos példáckal ki adatot. Colosvarat. Christus Wrunknac születése vtán, az 1591.“¹

Ez az erősen bővített kiadás lényegesen eltér az előbbiektől. Minden műveletet bemutat egész számokkal, azután tárgyalja a törteket igen behatóan. Vannak fejezetei, amelyek teljesen meg-egyeznek az első kiadásokéival, vannak részben egyezők, de vannak egészen elütők is.²

Világosan megírt, jó könyv. Egyes részeit középiskolában még ma is fel lehetne használni. Maróthi 1743-ban tanításra alkalmas könyvet keresett. Az akkor meglévő aritmetikák közt a kolozsvárit tartotta legjobbnak.³ Szép alakú zsebkönyv, jól olvasható betűkkel. Zamatos régiessége üdévé teszi. Több szép, már feledésbe ment, szavunkat eleveníti meg.⁴

Hat példányáról van tudomásunk.⁵ Szerzője minden valószínűség szerint ifj. Heltai Gáspár, mert a könyv végén levő megjegyzést a „Typographus“ írta. A kolozsvári nyomda ebben az időben ifj. Heltai Gáspár tulajdona volt.

A könyv lapjainak hossza 143 mm, szélessége 94 mm. Szélességükre 110 × 87 mm.

Az oldalak számozatlanok, az ívek számozása P₄₂-ig terjed. Az egész könyv 116 lap, vagyis 332 oldal.⁶

¹ A cím alatti képen egy tudós magyarázza két tanítványának a számvetést. — ² Mint a törtekről szóló fejezetek. — ³ L. Elöljáró beszéd. — ⁴ *Bokor* = pár, *tömény ezer* = millió. — ⁵ Ezek: Nemz. Múz. ktár. (R. M. K. I. 244. sz.) hiánytalan. — Tud. Akad. ktára. (Régi magy. irod. 0. 16. sz.) 2. lap hiányát Szabó Károly pótolta. — Künszentmiklósi ref. gimn. ktára, teljesen ép példány. — Sárospataki ref. koll. ktára. Erősen rongált állapotban. — Teleki ktár. — Erdélyi Múz. ktára. — ⁶ Sajnos, úgy ennek, mint az 1577-esnek a Nemzeti Múzeumban levő példányában a lapok sorrendjét kötés közben felcserélték. A felcserélt lapok sorrendje itt: E₁ E₈ E₄ E₂ E₃ E₆ E₇ E₅ F₁, továbbá N₁ N₄ N₃ N₂ N₇ N₆ N₅ N₈ O₁.

Előszó nincs. A címlap utáni oldalon kezdődik a szöveg.¹

Az alábbiakban összehasonlítjuk e könyvet az első és a második kiadással fejezetről-fejezetre.

1. *A Szamvetes nec rövid és hasznos vta auagy módgya, melyből igen könnyen megtanólhattya az ki számuetés nec dolgaiban foglalatos akar lenni* (A₂₁—A₂₂).

A számvetés fogalmának meghatározása megegyezik az előző kiadásokéval, de további tárgyalása rövidebb. Megemlíti, hogy a törteket az egész számok után fogja tárgyalni, mert ezek az egész számok 6 alpművelete nélkül nem érthetők meg.

2. *De Numeratione.* (A₂₂—A₅₂) Bemutatja a számjegyeket, szemlélteti a többjegyű számokban szereplő jegyek helyi értékét. Megmondja a számok nevét. A „Million“ neve magyarul „tömény ezer“. Megmagyarázza a többjegyű számoknak háromjegyű csoportokra osztását. Ez a fejezet lényegesen eltér az előző kiadásoktól.

3. *De Additione.* (A₆₁—B₃₂) Hangsúlyozza az összeadandó számok pontos egymásaláírásának fontosságát, „hogy a Kóta ne tétouázzon.“ Ez a fejezet bővebb, mint az előző kiadásokban, más példákkal is dolgozik, két példát kihagy. A „Péllda Melyben három Numerus és Kóta iö ki.“ c. fejezetet átveszi, de a sok 9-esből álló második példát és még másik kettőt kihagy. Az összeadás próbáját átveszi.

4. *De Subtractione.* (B₃₂—C₂₁) A szöveg igen kevésbé tér el az előző kiadásokétól. A példák elé egyet betold. Megmagyarázza a kölcsönvételt, ha a kivonandó nagyobb a kisebbítendőnél. Ezután gyakorlásul több példát told be, kettőt kihagy. Az eltelt évek számát is kiszámítja, amióta „Erdélyben halál vala“ (1591—1574), Mátyás király születése óta (1443), amióta „Sibaris gondolá az Álgjut“ (1380), amióta a „Könnyomtatást találták“ (1452). A kivonás próbája az összeadás, vagy a kilences-próba. Ez utóbbit kissé megtoldja.

5. *De Multiplicatione.* (C₂₁—D₅₁). Az előző kiadásokéhoz nagyon hasonló, de a C₂₂ oldalon érdekes betoldás van: „Leg előszer ezérton, minec előtte az Példákhoz fognál, szükség meg tudnod az Pythagoras Tabláyát, melly szinten olyan, mint ha sillabicálni² tanulnál az Donátban,³ mellyet memoriter kel tudnod, az az, vgy kel tudnod Könyueden küüül,⁴ hogy vgyan peregyen az

¹ Első bővebb ismertetése: *Kopp Lajos, Régi magyar arithmetikák.* Különlenyomat a bpesti VIII. ker. főreáliskola 1892—93. értesítőjéből. Bp. 1893.

— ² Betűzni, olvasni. — ³ Donát könyvének első kiadása: *Donati (Aeli), Viri Clarissimi, de octo partibus orationis methodus.* Quaestiunculis puerilibus, vndiq collectis, illustrata per Leonardum Culmannum Crayssheymensem. Clau-sembrvgi Anno M. D. L. IIII. In Officina Georgij Hoffgreuij. — Később a Heltaiak nyomdájában négyszer nyomtatták ki: 1565, 1581, 1583 és még egy, amelynek évszáma ismeretlen. (Kolozsvárott itt = Claudiopoli.) A XVII. században még négy kiadást ért meg. Heltai itt egy — saját nyomdájában kiadott — munkára hivatkozik. — ⁴ Könyv-kívül, azaz *betéve*.

nyelved raíta.“¹ Az egyszeregy-tábla megtanulására buzdít e so-raival:

„Meg tanúld az Egyszer Eggyet szorgalmatosson,
Vgy iútz minden Számuetéshez csak igen gyorsan.“

A szorzás tanításában módszeresen halad: először egyjegyű számmal tanítja, azután kétjegyűvel. Ha a szorzó utolsó jegye zérus, „ackoron nem szükség az az hoszszu operatio az renden, mert heában valóság, eszt mondani, 2 nulla vgyan nulla, ismeg négy nulla ugyan csak 0.“ Ezt a szabályt nemcsak kimondja, hanem be is tartja, mert következő példáiban már nem szoroz 0-val. Az előző kiadásokban szereplő Regula Vniversalis itt hiányzik. Kiszámítja, hogy a Krisztus születése óta eltelt 1591 év hány hetet, aztán, hogy hány napot és végül, hány órát tesz ki. A regula pigrorumrol ezt írja: „Az tanulásra olly tompa elmeiüec némellyec, hogy az fellyül meg irt Táblát soha perfecté meg nem tanulhattýac, ezokáért ilyen módot gondoltac az Számuető Mesterec, mellyen meg vesséc, mit téssen az egyedül valo kóta, vgy mint, kilentzszer kilentz mennyit téssen. Eszt ha le irodís meg sem tudod meg mondani, hanem ha az sebbe hordozod² a Pythagoras tabláýát, és abban kukuczalsz.³ Ezokáért eszt így vid véghez per distantiam á decem.“ Ezután e szabály alapos magyarázata következik. A szorzás próbájának leírása is, példái is kevés-sel térnek el az előző kiadásokéitól.

6. *De Divisione. Az osztásról.* (D₅₁—E₅₂). Az osztást ugyan-úgy végzi, mint elődei: a régebbi kiadások. Szövege azonban más, példái sem egyeznek. Itt is módszeresen halad az egyjegyű számokkal való osztásból kiindulva.⁴ A szerepüket betöltött jegyeket áthúzza.⁵ Az osztás compendiumában 3 osztási szabályt foglal össze.

a) Ha az osztandó is, az osztó is *egy* nullára végződik, a számvégi nullák mindkettőjükben elhagyhatók, azaz: „Egy linia-u-al ki rekezd az fellyül és alat valo nullát, mert az semmit nem operál it.“

b) Ha az osztó első jegye egyes és utána csupa nulla van, akkor a nullákat függőleges vonalkával el kell vágni, de ugyan-annyi jegyet az osztandóból is el kell vágni. Így rögtön megkap-juk a hányadost; az osztandó elvágott jegyei adják az osztás maradékát.⁶

c) Ha az osztó első jegye egytől különböző szám és utána nulla van, akkor a nullát az osztandó utolsó jegye alá kell írni, a nullát és a felette levő jegyet le kell vágni és csak a megma-radt értékes jegyekkel kell az osztást elvégezni.

¹ Hogy gyorsan tudd elmondani. — ² Zsebben hordozod. — ³ Kukucs-kálsz, leskelődsz, nézegetsz. (A Nyelvtörténeti Szótárban nem fordul elő.) —

⁴ „Masodik példa, melyben két kóta az Diuisorban“ a kétjegyű számokkal való osztásra. „Harmadic példa, melyben 3 az kóta az Diuisorban“ a háromjegyű szá-mokkal való osztásra. — ⁵ A régebbi kiadások nem húzzák át. — ⁶ Itt a szám utolsó jegye a szám jobboldalán álló jegy, nem úgy mint az előző kiadásokban.

Az osztás általános szabálya (Regula Vniversalis) szerint a hányados egy jegye sem lehet kilencnél nagyobb. Az osztás próbája a szorzás, mint az előző kiadásokban.

7. *De Divisione inaequali* (E₅₂—E₇₂). „Ez előtt mondottuc meg az igyenes osztásnac módgyát, most pedig külömb külömb féle részekre osztásának tudományát irtuc meg illyen példában.“ Az előző kiadásokkal való megegyezés — egészen jelentéktelen stílusbeli eltérésektől eltekintve — megvan. E művelet próbája is egyező.

8. *De Progressione* (E₇₂—G₁₂). Az aritmetikai sor teljesen egyezik, de a geometriai sor felett nem tér napirendre, hanem részletesen tárgyalja. (F₃₁ old.) „Ez a Geometrica Progressio nem egyéb, hanem számoknak igaz proportio szerént való felhaladása, és annac el helyesztése, vgy mint, kettéssel, hármassal és négyessel, etc. Az Arithmetica Progressio az Additio szerént vagyon. Ez penig az Multiplicatio szerént.“ Első példája mai jelölésben: $a = 3$, $n = 8$, $q = 3$, $s = ?$ Második példájában egy főember szép török lováért 350 forintot kér egy „nagyságos ur“-tól. A vevő sokallja az árat. Hosszú alkudozás után abban egyeznek meg, hogy az első patkószegért egy fillért ad, minden következőért a dupláját. Mennyit kapott az eladó a 24 patkószegért és „mellyik czalta légyen meg az másikat?“ Az eredményt jól kiszámítja, de az előbbi példa mintájára ezt is elosztja kettővel.

A rostélyos ablakoknak megvetéséről szóló fejezet teljesen megegyezik a régebbi kiadások megfelelő fejezetével.

9. *De Regula Detri, vel Aurea Regula Mercatorum* (G₁₂—H₅₂). „Leg előszer tudnunc kel miért hiyác ez Speciest Regula triumphac, és parasztúl Detrinec. Ezokáért hogy előnkben adatot három számból, az negyediket mellyről az kérdés vala ki feyti és ki jelenti. Mint ha aszt mondanád, az harmadic számból az negyediket várom.“ Megmagyarázza, hogy az eredmény neve „Német módra, az *facit*, és az mit tészen.“¹ A példák hasonlóak, de nem azonosak az előző kiadások példáival; sorrendjük sem egyezik.² Ha az első és az utolsó szám nem egynevű, akkor „resoluálnod, reducálnod, és vissza kel hoznod az elsöt az utolsóhoz, hogy egy neuezetü légyen az Numerus.“ Az előző kiadások példáin kívül előfordulnak még a *köböl buzáról* szóló és a háztartás köréből vett egyéb feladatok.³ A „Baalrol és Posztorol valo Példác“ a régi kiadások hasonló

¹ Amennyit kitesz, ami kijön, az a *facit*. A latin igét névelővel főnévül használja. — ² 1577. és 1591. közt nagy árváltozás volt, mert az elsőben 7 sing posztó ára 2 forint, itt már 13 forint. De ez úgy is magyarázható, hogy a jómódú Heltai jobb posztóval számol, mint a — minden tekintetben szerényebb — debreceni szerző. — ³ Három köböl búza 150 pénz, „hogy vehetec 15 köblet?“ — Négy hónapra házam szükségére kell 20 for., mennyi kell két hétre? — 100 Tyikmony (tojás) 100 becz, 3000 Tikmonyt hogy vehetec? — 3000 becz hány pénz? — 1 Hordó bor 20 forint, 112 vedres. Az seprőnye 2 veder, akarya 6 pénzen ki adni. — Köböl, máskor köbel.

fejezetével megegyezik. A hármas-szabály próbáját úgy kell végezni, hogy a megadott 3 számot fel kell cserélni: eredményül a középső számot kell kapni. A próba másik módja az, hogy az első és az eredményül kapott negyedik szám szorzatát el kell osztani a két középső szám szorzatával. Harmadik próba lehet a hármas-, a hetes-, a kilences-, vagy a tizenegyespróba. Ezek közül a hetespróbát ismerteti (H_{51}).¹

10. *Regula vulgaris* (H_{52} — H_{72}). Az előző kiadásokkal teljesen megegyezik.²

11. *Regula societatis* (H_{72} — I_{11}). Az előző kiadásokkal teljesen megegyezik.

12. *Regula societatis temporum* (I_{11} — I_{31}). Teljesen megegyezik.

13. *De regula falsi, seu positionum* (I_{31} — I_{52}). Első 4 sorától eltekintve teljesen megegyezik.

14. *Az Német pénzről, az Magyar pénzről, stb.* (I_{52} — I_{62}). Megegyező fejezet.

15. *Ha meg akarod tudni társodnak hány pénz vagy on erszényében, így próbáld meg* (I_{62} — I_{82}). Teljesen megegyezik az előző kiadások hasonló c. fejezetével.

16. *Következik immar az Fractiorol valo tudomány* (I_{82} — K_{12}). Ez és a következő fejezetek az előző kiadásoktól különböző, teljesen önálló, a mai eljárásokhoz sokkal közelebbálló módon tárgyalják a törteket. A felső számnak, vagyis a *Numerator*nak, a neve magyarul olvasó.³ A *Denominator*é pedig nevező.⁴

17. *Fractionum Numeratio* (K_{12} — K_{61}). A fele egyezik az előző kiadásokéval, a többi eltér. A K_{21} oldalon ezt írja: „Hogy valaki ne mondhasa aszt, hogy az Debrecemben nyomtatott Arithmeticanac Regulai mellől el mentünc, mellyeket honnat vöttéc légyen, nem tudhatom. Mégis abból immár ilyen obseruatiókat tanóly.”⁵ A törtekkel való számolása nagy haladás az előző kiadásokhoz képest. Betoldás az „Egy néhány Példa, mellyből az operationac módgyát eszében veheti, és az darabókból egészset ciználhat” c. egész fejezet. A *Compendium Fractionis*, valamint *Az Impar Fractioról* szóló fejezet is bővebb. „Par és feles” az a tört, amelyik kettővel egyszerűsíthető.

18. *Fractionum Additio*. (K_{61} — M_{42}). Terjedelmes, az előző kiadásokétól merőben eltérő fejezet. Bevezetésül ezt írja: „Tálám

¹ Bírálatot is mond az előbbi kiadásokról a G_{72} oldalon: „Egy sing posztot mérnec 62 pénzen, vallyon 50 véget min vehetec? Latod eszt az exemplomot, mellyet az Regula Detriben irtac vólt, az kic az elöt az Magyar számuető könyuet irtác, hogy nem ide valo, hanem az Multiplicatioban. Oka ez hogy az első szám az vtólsóual nem egy neuzetenen vagy on, vgy mint sing, vég. Ha penig resoluálod, olly igen fel megyen hogy el czodálkozol az munkayán.” Itt bővebb magyarázat következik. — ² A „Régi Arithmetica”-ból átvett fejezetek és részek betűalakjai is hasonlóak a régi könyv lapos betűihez. A független részek betűi nagyobbak és kövérebbek. — ³ L. Keresztesi Mária: A magyar matematikai műnyelv története. 139. oldal. — ⁴ U. o. 81. oldal. — ⁵ Itt az obseruatiókat majdnem szóról-szóra átveszi.

negyuen vttal¹ oluastam által az fractionum additiot az régi Magyar Számuető könyben, még sem vehettem eszemben, hogy mit akart az translator. Itilem penig hogy az Könynyomtato igen sleit számuető vólt. En azért az Némethöt annyéra hosztam, hogy talám senki nem akadoz raita, hanem praeceptor nélkül is megtanolhattya az operationac formayát. Typographus.“ Az összeadandó törtek lehetnek „igyeses“ (közös) és „nem igyeses“ (különböző) nevezőjűek. Azokat a törteket,² amelyeknek „igyeses, egyaránt való, es egy neuzetü Denominatoroc vagon“, úgy adjuk össze, hogy a számlálókát összeadjuk, szorozzuk eggyel, aztán a közös nevezővel elosztjuk. Feladatainak saját módszerével való megoldása után, bemutatja néha az előző kiadások megoldási módját ily utalással: „Esz az Példát az régi Magyar Arithmetícában így operálllyác.“ Azokai a törteket, amelyeknek „nem igyeses, nem egyaránt való, és nem egy neuzetü Denominatoroc vagon“, úgy adjuk össze, hogy „egy neure és egy Denominatorra“ hozzuk őket a „Reductio“ segélyével. Példájában szereplő 6 törtből 3 „bokrot“³ csinál, vagyis párosával adja össze őket úgy, hogy mindegyik pár törtet keresztben szorozza.⁴ E szorzatok összege lesz az új számláló. A nevezők szorzata adja a közös nevezőt. Az így kapott 3 tört számlálóját elosztja a nevezővel⁵ és vegyes számokat kap.

A különnevű törtek összeadásának másik módja a nevezők legkisebb közös többszörösének kikeresésével történik. A közös nevezőt szorozza mindegyik törttel. Valamely egész számnak törtrészekre bontását „elemelés“ címen tanítja: „120 szemnec vallyon hányat téssen három fertállya?“

„Az Derec Additio“ a vegyes számok összeadása. A vegyes szám törtrészét a már említett két módon összeadja, a számlálót osztja a nevezővel és az így kapott vegyes szám egészét az egészekhez adja. Az eljárás leírása igen hosszadalmas, mert 347 évvel ezelőtt még nehezen érthető és nehézkesen megmagyarázható dolog volt a törtszámolás. „Az régi Magyar Arithmetícának“ C₄₁ oldalán levő — posztóról szóló — példáját a magatanította mindkét módon megoldja.⁶ Megállapítja itt, hogy a legkisebb közös többszörösével való megoldás „könnyebb és hamarabb vitethetic véghez.“ A megoldásokba belelendül és a nevezők többszörösének kikeresésével (nem mindig sikerül neki a *legkisebbet* megtalálni) könnyedén és gyorsan oldja meg példáit. A törtek összeadásának próbája a kivonás.

¹ Talán negyvenszer. — ² Darabokat. — ³ Bokor = pár.

⁴ Az I. bokor: $\frac{15}{3} \times \frac{16}{4}$; Mert $\frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 4} = \frac{15}{16}$ } $15 + 16 = 31$ az új számláló.
 $\frac{4}{4} \times \frac{5}{5}$ } $4 \cdot 5 = 20$ az új nevező.
 20

⁵ Ha ugyanis az előbbi módon folytatod az összeadást, „főképpen ha sokadalomban volna, szabadon meg lophatnác az Cigánoc.“ — ⁶ Az M₁₂ oldalon.

19. *De Fractionum Subtractione* (M_{42} — M_{72}). Ha a nevezők egyenlők, a kisebbik számlálót kivonja a nagyobbikból és a közös nevezőt aláírja. Ha a nevezők különbözők, akkor kereszt multiplicálás-sal¹ hozza őket egynevezőre. Az egységből törtet úgy von ki, hogy a nevezőből kivonja a számlálót és a nevezőt aláírja. A vegyes számokat kivonásnál áltörtté alakítja, vagy pedig csak a törteket vonja ki egymásból, azután az egész számokat. Ha a kivonandó törtrésze nagyobb, akkor egy egészet törtté változtat. E művelet próbája az összeadás.

20. *De Multiplicatione Fractionum* (M_{72} — N_{22}). Törtet úgy szoroz, hogy a számlálók szorzatát osztja a nevezők szorzatával. Törtet egész számmal úgy, hogy az egész számot megszorozza a számlálóval, azután oszt a nevezővel. Vegyes számnak vegyes számmal való szorzásánál e számokat áltörtté alakítja. Több példa közt azt 1577-es kiadás H_{31} oldalán levőt is kidolgozza. A törtek szorzásának próbája az osztás.

21. *De Fractionum Diuisione* (N_{22} — N_{51}).

a) A nevezők egyenlők, tehát „azoknac békét hagyuan, czak az Nominatort szükség el osztanod, és ottan kész az Diuisio.“

b) A nevezők „nem egy neüec, tehát hozd őket kereszt multiplicálással egy neure“ és az előbb leírt módon járj el.

c) A törttel való osztást a megfordított osztóval való szorzással² is el lehet végezni.

d) Törtet egész számmal úgy osztunk, hogy a számlálót osztjuk az egész számmal. Ha a számláló nem osztható az egész számú osztóval, akkor a nevezőt kell vele szorozni. Egész számot törttel úgy oszt, hogy a nevezővel szoroz és a számlálóval oszt.

e) Vegyes számot vegyes számmal úgy oszt, hogy áltörtté változtatásuk után a fordított osztóval szoroz.

E művelet próbája a szorzás.

22. *De Fractionum regula detri* (N_{51} — O_{12}). Törteknek a hármas-szabályi feladatokban való szereplése az eljárást nem változtatja meg, csupán a törtek szorzási és osztási szabályaira kell figyelemmel lenni. Kiemeli azonban a különböző nevezőjű törtekkel való számolást.³ A próba ugyanaz, mint az egész számok hármas-szabályánál.

Ezzel végződik a régi aritmetikáktól eltérő törtszámolás, ami e könyvnek a régiektől legelütőbb 66 oldala.

II. *Arithmetica calcularis*. Az calculussal való számuetés.

(O_{12} — P_{41}).

1. Az *liniakról* szóló fejezet megegyezik a régi kiadások hasonló fejezetével, a végén azonban kis betoldás van: „lhól látod

¹ Szorzás keresztbe: az egyik tört számlálóját szorozza a másik tört nevezőjével és viszont. — ² Mert mihelt az Diuisornac kótáit meg fordítod, az az, az Diuisornac Numeratorát az liniáczka alá irod, és az Denominatorat fellyül, ottan meg lészzen az Multiplicatio által az Diuisio. — ³ Itt szereplő példájában a negyedforintot *ort*-nak nevezi. (N_{81} old.) V. ö. Nyelvtört. Szótár II. p. 1114.

az Táblát, ebben vagy on tellyességgel az Numeratió nac tudománya be foglalua. Mellyet ha iól meg tanulod, könnyen fírsz ez tudományhoz, csak hogy az mint eszembe vehetem, nehezen tanó lly a meg az Deáktalan¹ ember. Melly noha meg tanó lly a az egy Additiót, az többinec nem mehet végére olly könnyen.“

2. *De Additione c).* fejezet bevezető része megegyezik. A „Bevetel“ példa előtt azonban $4\frac{1}{2}$ oldalnyi betoldás van, aminek bevezetősorai nagyon érdekesek: „Az mostani Számuető Wraim penig nem iárnac az linia vonás vtán, hanem az réz pénz, auagy calculusoc közet² hordoznac vagy 6 örög³ réz pénzt, és aszt rak yác le rendel, és arra néz nec, minden linia vonás nélkül. Né mellyec penig bötüt ír nac le, Né mellyec vgyan semmit nem iegyez nec, hanem csak le té szic igyenesen, annac módgya szerint“⁴ Példán mutatja be a számoknak öreg rézpénzekkel való kirakását. Világos magyarázatát azzal végzi, hogy a dolgot nem lehet elég pontosan leírni, mert „mint az Varga miuet,⁵ ha valamelly tudós ember meg akarná írni, soha meg nem írhatná olly értelmessen az Papyroson, hogy mennyire heuicze⁶ az vizet, hogy egyébhai⁷ szokáss a szerint, meg ne égesse az bört, mert azt az Mester az kezéuel próbálly a meg,⁸ miért hogy *manuaria scientia*“.⁹ Másik példája már „örög Réz pénz nélkül és Bötü nélkül valo.“ Ezt akár aprópénzzel lehet kirakni, akár krétával felrajzolni. A „Resolutio“¹⁰ két példán is bemutatja. E fejezet többi része az előző kiadások kal megegyezik.

3—4—5. *A Subtractio, Multiplicatio és Divisio* című fejezetek a régi kiadások megfelelő fejezeteivel tökéletes megegyezést mutatnak. (Még a sajtóhibák is benne maradtak.)

A könyv utolsó oldalán ismerteti a római számokat, majd e szavakkal rekeszti be könyvét Heltai: „Az keresztyén Iffiuságnac. Eszt az kiczind Számuető könyueczkét, ved ió neu en. Az mennyire en az Könyuekből tanulhattam vgy magyaráztam. Hogy ha az ISTEN valahonnét, olly embert támaszt, ki böuebhen Magyar nyelure fordittya, én kész vagyoc ahoz is fogni, és Nyomtatásban ki adni az te tanuságodra. Addéglan eszt meg tanulhad, és élhetz vé lle. Meg boczás penig az vétkekről, Mert én Magyar nem vagyoc. Isten éltes sen. Typographus. October nec 31. napyán 1591.“

¹ Latin műveltséggel nem bíró. — ² Között. — ³ örög = öreg = nagy. Tehát a számoláshoz szükséges sok apró rézpénz között magukkal visznek 6 db. nagy rézpénzt is. — ⁴ A vonalozás már kezd eltűnni ebben az időben. Egyszerűbb volt felkészülni a számolásra a vonalozást helyettesítő nagyobb rézpénzekkel. A vonalozás helyett egyesek római számot írtak a képze lt sor elé. Az igazán ügyes számolóknak már erre sem volt szükségük, mert a számoló pénzeknek egyszerű — minden jelöléstől mentes — lerakásával is el tudták végezni számításait. — ⁵ Varga művet. — ⁶ Hevítse. — ⁷ Egyéb kori, máskori. — ⁸ A hőmérőt még nem ismerték. — ⁹ Kézügyesség. — ¹⁰ Rezolválás. L. a történeti áttekintésben.

V.

DIE ARITHMETIK VON DEBREZEN.¹

(Auszug.*)

Die Arithmetik von Debrecen ist das älteste in ungarischer Sprache abgefasste mathematische Werk. Im Jahre 1577. wurde sie in Debrecen gedruckt. Rudolf Hoffhalter — der damalige Debreciner städtische Buchdrucker — gab sie heraus und schrieb zu ihr gleich eine Einleitung. Da sagt Hoffhalter, dass er den Verfasser selbst nicht kenne, ein „gläubiger Herr“ hatte die Handschrift in seine Druckanstalt gebracht, aber derselbe habe den Verfasser auch nicht benennen können. Heutzutage wird als Verfasser Johann Laskai — der damalige Professor des Debreciner Kollegiums — gehalten. Es gibt einige Momente, die vermuten lassen, dass Hoffhalter der Verfasser sei. Die sind aber nur Vermutungen und Hypothesen, denn konkrete Angaben stehen uns weder für Laskai, noch für Hoffhalter zur Verfügung.

Die in 1577. gedruckte Arithmetik ist heute nur in einem einzigen Exemplar in dem Ungarischen National Museum zu Budapest vorhanden. Das Buch hat das Format von 136 mm Länge, 85 mm Breite und umfasst ausser 2 Blättern der Einleitung 70 Folien, also 140 Seiten.² Der Titel des Buches in deutscher Übersetzung ist der folgende:

„Aritmetica, das heisst die Wissenschaft des Rechnens, die aus der Arithmetik des Doctoren Gemma Frisius in die ungarische Sprache (für diejenigen, die in dieser Wissenschaft Freude finden, zwecks schneller Auffassung in leichter Methode) übersetzt worden ist.“

Unter dem Titel ist das elliptischförmige Stadtwappen Debrecens mit einem fahnehaltenden Lamme in der Mitte. Die Kreisschrift des Wappens ist Esaias 53. Kap. 7. Vers: „Und wie ein

* Über Einzelheiten gibt gerne Aufschluss das Mathematische Seminar der Universität Debrecen (Ungarn). — ¹ Die Benennung stammt von Ludwig v. Dávid (Professor a. d. Universität Debrecen). — ² Die Seiten sind ohne Numerierung, die Folien von A₁ bis S₂.

Schaf, das verstummet vor seinem Scherer.“ Unter dem Wappen steht: „Romanorum 16: Ich will aber, dass ihr weise seid zum Guten, aber einfältig zum Bösen.¹ In Debrecen. Gedruckt von Rodolphus Hoffhalter, Anno D. 1577.“ Die Einleitung heisst: „Allen Christlichen Lesern wünscht der Buchdrucker göttliche Gnade und Frieden.“ Da wird die Wichtigkeit des Rechnens betont. Die Arithmetik sei so wichtig, dass auch die Heilige Schrift und überhaupt das Alte Testament sie nicht entbehren könne. Das Erlernen dieser Wissenschaft sei aus diesem Buche sehr leicht, weil da alles in guter Ordnung und leichter Methode nacheinander eingeteilt sei. Die Arithmetik sei wichtig besonders für diejenigen die Astronomie, Geometrie, Philosophie studieren wollen. Später entschuldigt er sich wegen der eventuellen Druckfehler und schliesst mit den Worten: „Vale. Debrecen, 13. Augusti. Anno Domini M. D. LXXVII. Der Diener Euer Hochwohlgeb. Rodolphus Hoffhalter.“

Die Arithmetik von Debrecen besteht aus zwei Teilen. Der erste ist das Rechnen mit indisch-arabischen Zahlen, der zweite das Rechnen mit den Kalkulen, oder das Rechnen „auf der Linie“.²

Der erste Teil enthält folgende Kapitel: Was ist das Rechnen? (1 Seite), De Numeratione (2), Die Numeratio der gebrochenen Zahlen (4), De Additione (11), Exempel für Addition der Brüche (6), De Subtractione (14), Die Subtraction der Brüche (10), De Multiplicatione (15), Die Multiplicatio der Brüche ($3\frac{1}{2}$), De Divisione ($8\frac{1}{2}$), De Divisione inaequali (3), De Progressione ($5\frac{1}{2}$), Die Ausrechnung der Löcher der Gitterfenster ($5\frac{1}{2}$), De Regula Detri (13), Regula Detri der Brüche (9), Regula Vulgaris (3), Regula Societatis ($2\frac{1}{2}$), Regula Societatis Temporum (3), De Regula Falsi (4), Von den ungarischen und deutschen Gelder und Gewichten ($2\frac{1}{4}$), Wenn du es wissen willst, wie viel Geld in der Tasche deines Kameraden ist, so probiere es ($2\frac{1}{2}$).

Der Zweite Teil enthält folgende Kapitel: Von den Linien ($1\frac{1}{2}$), De Additione ($2\frac{1}{2}$), Subtractio (1), Multiplicatio (4), Divisio (4).

Aus dem Buche fehlen die C₁, C₄, D₁, H₂ Blätter. Den Text der fehlenden Blätter habe ich aus der gleichtextigen zweiten Ausgabe (herausgegeben in Debrecen 1582.) ergänzt, welche mir von dem Ref. Kolleg. Kolozsvár (Klausenburg) zwecks Untersuchung und Studieren zur Verfügung gestellt worden ist.

Da die Arithmetik von Debrecen sich im Titel und in der Einleitung an das Werk des Gemma Frisius beruft, verglich ich sie mit den in Budapest befindlichen Gemma-Büchern. Später habe ich mir von der Königsberger Universität das dort befindliche, originelle, in 1540. ausgegebene Gemma-Buch³ schicken lassen um

¹ Paul. Romanorum 16. Kap. 19. Vers. — Beide Zitaten nach Luther. —

² Siehe Jos. Heigenmoser: Das elementare Rechnen im 16. Jahrhundert. 1898. Ausbach. (7. S.) — ³ Erschien in Antwerpen, 1540. unter dem Titel: *Arithmeticae practicae methodus facilis per Gemmam Frisium medicum ac mathematicum.*

es festzustellen, ob es vielleicht von den in Budapest befindlichen Büchern nicht abweichend sei. Als Resultat dieser Vergleichung fand ich, dass mit den Budapester Büchern das Königsberger Buch vollkommen identisch ist. Also die Arithmetik von Debrecen keine Verwandschaft mit denen aufweist. *Die Arithmetik von Debrecen ist ein ganz originelles und selbstständiges arithmetisches Werk.* Die Reihenfolge der Kapitel — wie man es in dem Inhaltverzeichnis sehen kann — ist von der gewöhnlichen ganz verschieden. Nach der Addition der ganzen Zahlen folgt sofort die Addition der Brüche, ebenso bei der Subtraction und bei der Multiplication.

Die Division wird nur mit ganzen Zahlen durchgeführt. Duplieren und Medieren kommen überhaupt nicht vor. Die mehrziffrige Zahlen werden mit einer senkrechten Striche in — aus 3 Ziffern bestehende — Gruppen aufgeteilt. Die Addition, Subtraction, und Multiplication sind von den Durchführungen der heutigen Grundrechnungsarten nicht verschieden. Das Borgen bei der Subtraction wird benützt. Sie bestimmt die Regel des Multiplizierens mit 100 folgendermassen: „Gib zwei ciffra vor die Zahl,“ das heisst, schreibe zwei Nullen rechts von der Zahl. Weil die Plätzen von rechts nach links gerechnet werden müssen, also rechts von der Zahl ist *vorne*. Die Division wird nach der damaligen Methode gelehrt. Der Quotient wird nach einem „Halbmond“ geschrieben. Unter dem Titel Progression beschäftigt sie sich nur mit arithmetischen Reihen. Die geometrische sei überflüssig, weil sie „nichts einbringt.“ Das Abzählen der Löcher der Gitterfenster ist die Bestimmung der Summe der arithmetischen Progressionen. Regula vulgaris, Regula societatis, Regula societatis temporum sind Aufgaben der zusammengesetzten Regeldetri. Regula falsi wird auf die Lösung der Gleichungen benützt. In diesem Kapitel kommen die Plus- und Minus-Zeichen auch vor.

Die ungarischen und deutschen Gelder und Masse werden auch besprochen. Endlich schreibt sie eine zahlentheoretische Aufgabe ab, die zum erstenmale in einem chinesischen Buche aus dem III. Jahrhundert und später (1526.) im Buche Rudolffs vorkommt. (Cantor I. 586. II. 393.)

In dem zweiten Teil rechnet die Arithmetik von Debrecen mit den Kalkulen. Da wird nur mit ganzen Zahlen gearbeitet. Nach der Besprechung der „Linien“, lehrt sie die vier Species (auch mit mehrziffrigen Zahlen).

Zwei auffallende Druckfehler kommen auch vor. Der erste ist am Ende des Kapitels von Bruchaddieren. Der zweite in der Aufgabe der Division „auf der Linie“, wo das Resultat dieser Aufgabe mit dem der letzten Aufgabe aufgetauscht worden ist.

Das Wort „ciffra“ wird in zweierlei Bedeutung benützt. Im ersten Teile des Buches — im Rechnen mit indisch-arabischen Ziffern — bedeutet es die Null, im zweiten Teile aber bedeutet das „ciffra“ die Ziffern.

Der Verfasser rechnet mit Ziffern und auch mit den Kalkülen leicht und gut. Er schreitet oft in zusammengezogenen Schritten fort. Elevieren, Resolvieren und andere — bei solchen Rechnungen nötige — Griffe werden leicht durchgeführt.

Die benützten Wörter zeigen, dass damals schon viele ungarische arithmetische Fachwörter im Gebrauch waren. Wo solche nicht vorhanden sind, werden die allbekannten lateinischen gebraucht.

Die Arithmetik von Debrecen ist nicht nur in arithmetischer, kultureller und sprachhistorischer Beziehung eine wichtige Quelle, sondern sie kommt auch als das erste ungarische Buch des kaufmännischen Rechnens in Betracht. Wir erlernen aus ihr die damaligen ökonomischen Verhältnisse des von den Türken besetzten Ungarns. Die fortgesetzte Übung des Rechnens wird hochgeschätzt. Es wird auch die Reise nach Wien als gute Gelegenheit zum Erlernen des kaufmännischen Rechnens, empfohlen. 32 Äpfel kosten 0'01 ung. Florint (1 pénz). Die Preise von Samt, Stoff, Leine, Ei usw. werden aus den verschiedenen Aufgaben bekannt. Die Türken werden auch erwähnt, denn sie schreiben von rechts nach links so, wie wir in der Bestimmung des Platzwertes von Zahlen.

Die Arithmetik von Debrecen ist im Ganzen ein — auf die ungarischen Verhältnisse charakteristisches — originelles Buch und steht mit den praktischen arithmetischen Werken des XVI. Jahrhunderts am selben Niveau. Ihre Nützbarkeit wurde durch die folgenden zwei neuen Ausgaben bestätigt. In 1582. wurde sie in Debrecen mit unveränderten Text und in derselben Form, in 1591. in Kolozsvár schon mit mehreren Veränderungen herausgegeben. Aus der zweiten Ausgabe sind heute 2 Exemplare bekannt, von der dritten Ausgabe kennen wir 6 Exemplare.

- XI. *Keresztesi Mária*: A magyar matematikai műnyelv története. (1935.)
Maria Keresztesi: Die Geschichte der ungarischen Fachsprache in der Mathematik. (1935.)
- XII. *Zigány Ferenc*: Görbe felületek konformis leképezéséről. (1935.)
Franz Zigány: Über konforme Abbildung von krummen Flächen. (1935.)
- XIII. *Szénássy Barna*: Bolyai Farkas infinitézimális gondolatai. (1937.)
Barna v. Szénássy: Wolfgang Bolyai's infinitesimalische Gedanken. (1937.)
- XIV. *Hárs János*: A Debreceni Aritmetika — a legrégibb magyar matematikai munka — teljes szövege, magyarázata, kritikája. (1938.)
Johann Hárs: Die Arithmetik von Debrecen — das älteste ungarische mathematische Werk — mit kritischen Erklärungen. (1938.)

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

OSTEK

OSTEK - 1990