GEORGIUS DE HUNGARIA ARITHMETIKÁJA.

1499-BŐL.

SZILY KÁLMÁN ÉS HELLER ÁGOST r. tagok

RÁVONATKOZÓ JELENTÉSEIVEL.

Ára 30 kr.

BUDAPEST.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

1894.

Eddig külön megjelent

ÉRTEKEZÉSEK

a mathematikai tudományok köréből.

Első kötet. — Második kötet. — Harmadik kötet. — Negyedik kötet.

Ötödik kötet.

Hatodik kötet.

I. *Konkoly Miklós.* Hulló csillagok megfigyelése a magyar korona területén I. rész. 1871—1873. Ára 20 kr. — II. *Konkoly Miklós.* Hulló csillagok megfigyelése a magyar korona területén. II. rész. 1874—1876. Ára 20 kr. — III. Az 1874. V. (Borelly-féle) Üstökös definitiv pályaszámitása. Közlik *dr. Gruber Lajos* és *Kurländer Ignácz* kir. observatorok. 10 kr. — IV. *Schenzl Guido.* Lehajlás meghatározások Budapesten és Magyarország délkeleti részében. 20 kr. — V. *Gruber Lajos.* A november-havi hullócsillagokról 20 kr. — VI. *Konkoly Miklós.* Hulló csillagok megfigyelése a magyar korona területén 1877-ik évben. III. Rész. Ára 20 kr. — VII. *Konkoly Miklós.* A napfoltok és a napfelületének kinézése 1877-ben. Ara 20 kr. — VIII. *Konkoly Miklós.* Mercur átvonulás a nap előtt. Megfigyeltetett az ó-gyallai csillagdán 1878. május 6-án 10 kr.

Hetedik kötet.

I. *Konkoly Miklós.* Mars felületének megfigyelése az ó-gyallai csillagdán az 1877-iki oppositió után. Egy táblával. 10 kr. — *Konkoly Miklós.* Álló csillagok szinképének mappirozása. 10 kr. — III. *Konkoly Miklós.* Hullócsillagok megfigyelése a magyar korona területén 1878-ban IV. rész. Ára 10 kr. — IV. *Konkoly Miklós.* A nap felületének megfigyelése 1878-ban ó-gyallai csillagdán. 10 kr. — VI. *Hunyady Jenő.* A Möbius-féle kritériumokról a kúpszeletek elméletében 10 kr. — VI. *Konkoly Miklós.* Spectroscopicus megfigyelések az ó-gyallai csillagvizsgálón 10 kr. — VIII. *Dr. Weinek László.* Az instrumentális fényhajlás szerepe és Vénus-átvonulás photographiai felvételénél 20 kr. — IX. *Suppan Vilmos.* Kúp- és hengerfelületek önálló ferde vetitésben. (Két táblával.) 10 kr. — X. *Dr. Konek Sándor.* Emlékbeszéd Weninger Vincze l. t. fölött. 10 kr. — XI. *Konkoly Miklós.* Hullócsillagok megfigyelése a magyar korona területén 1879-ben. 10 kr. — XII. *Konkoly Miklós.* Hullócsillagok radiatio pontjai, levezetve a magyar korona területén tett megfigyelésekből 1871—1878. végéig 20 kr. — XIII. *Konkoly Miklós.* Napfoltok megfigyelése az ó-gyallai csillagvizsgálón 1879-ben. (Egy tábla rajzzal.) 30 kr. — XIV. *Konkoly Miklós.* Adatok Jupiter és Mars physikájához, 1879. (Három tábla rajzzal.) 30 kr. — XV. *Réthy Mór.* A fény törése és visszaverése homogén isotrop átlátszó testek határán. Neumann módszerének általánositásával és bővitésével. (Székf. ért.) 10 kr. — XVI. *Réthy Mór.* A sarkitott fényrezgés elhajlitó rács által való forgatásának magyarázata, különös tekintettel Fröhlich észleleteire. 10 kr. — XVII. *Szily Kálmán.* A telitett gőz nyomásának törvényéről. 10 kr. — XVIII. *Hunyadi Jenő.* Másodfoku görbék és felületek meghatározásáról. 20 kr. — XIX. *Hunyady Jenő.* Tételek azon determinánsokról, melyek elemei adjungált rendszerek elemeiből vannak componálva. 20 kr. — XX. *Dr. Frölich Izor.* Az állandó elektromos áramlások elméletéhez. 20 kr. XXI. *Hunyady Jenő.* Tételek a componalt determinánsoknak egy különös neméről. 10 kr. — XXII. *König Gyula.* A raczionális függvények általános elméletéhez. 10 kr. — XXIII. *Silberstein Salamon.* Vonalgeometriai tanulmányok 20 kr. — XXIV. *Hunyady János.* A Steiner-féle kritériumról a kúp-

GEORGIUS DE HUNGARIA ARITHMETIKÁJA.

1499-ből.

SZILY KÁLMÁN és HELLER ÁGOST r. tagok rávonatkozó jelentéseivel.

I.

ELŐLEGES JELENTÉS

Georgius de Hungaria 1499. évi arithmetikájáról.

Hellebrant Árpád úr, a m. tud. Akadémia alkönyvtárnoka, az Irodalomtörténeti Bizottság megbízásából az ez idei szünetek alatt is tanulmányokat tett Németországban, hogy a Szabó Károly-féle Régi Magyar Könyvtár III. kötetéhez magyar íróktól külföldön, nem magyar nyelven kiadott munkákról, ha eddig még föl nem volnának jegyezve, czímmásokat gyűjtsön. Meglátogatta többek közt a hamburgi városi könyvtárt, és ott egy colligatumban (Realcat. AC. Vol. VII. p. 37 jelzéssel) talált egy latin nyomtatványt, a mely «*Arithmetice summa tripartita Magistri georgij de hungaria*» czímet visel és a colophon tanúsága szerint 1499. április havában fejeztetett be.

E fölfedezésével Hellebrant úr nagy szolgálatot tett a magyar irodalomtörténetnek. Eddigelé ugyanis azt hittük, hogy a legelső mathematikai tárgyú munka, a melyet magyar ember írt, az 1577-ben Debreczenben megjelent Arithmetica — és ime most a hamburgi lelet e dátumot majd 80 évvel, 1499-re viszi vissza.

A mint Hellebrant úr ez érdekes leletét velem közölte, azonnal írtam a hamburgi városi könyvtár igazgatóságának, a munka kikölcsönzését kérve. Kérésemnek az igazgatóság a legnagyobb készséggel eleget tett, s ezennel szerencsém van Magyarországi GYÖRGY mester 1499. évi Arithmetikáját a t. osztálynak bemutatni.

Az egész nyomtatvány csak 20 oldalra terjed, de mégis öt oldallal terjedelmesebb, mint Peuerbachnak, a híres bécsi tanárnak, Regiomontanus mesterének, 1510-ben tanítványai számára kiadott «Opus algorithmi»-ja. GYÖRGY mester az első oldalon elmondja, hogy barátai igen gyakran és több ízben arra kérték, foglalná egybe a gyakorlati Arithmetika összeségét, menten minden fölösleges vagy kevésbbé szükséges részeitől. Szivesen hajlik kérésükre s elhatározza magát, hogy munkáját tágasabb körök számára is közrebocsátja, mert az arithmetika gyümölcsei mindenek számára hasznosak, sőt szükségesek is, ú. m. a királyoknak, vezéreknek, mágnásoknak, nemeseknek, katonáknak, valamint a theologia és a philosophia tanulmányozóinak, prælatusoknak, szerzeteseknek s világi papoknak, szintúgy a kereskedőknek és mesterembereknek. Művét három részre osztja: az elsőben az arithmetika 9 speciesét: ú. m. a számlálást, összeadást, kivonást, kétszerezést, felezést, sokszorozást, osztást, haladványokat és a gyökvonást számjegyekkel tárgyalja, a második részben pedig a négy műveletet a számok vetése útján (per projectiles) magyarázza s végül a harmadik részben a hármas- és arany-szabályt (quas aureas appellant, quia sicut aurum in metallis supremum atque optimum obtinet nomen, sic et ista pars regularum) több rendbeli példával világosítja meg.

A 7 első speciest elég részletesen (noha a felvilágosító példák hiánya miatt itt-ott zavarosan és nehezen érthetően) adja elő; kevesebbet ér a mit a haladványokról mond; éppenséggel értéktelen pedig az, a mit számok vetéséről és a gyökvonásról beszél. Látszik, hogy legtöbb öröme telt a hármas-szabályra vonatkozó példák megoldásában, mert a húsz oldalból nyolczat kizárólag erre szentel s itt egész világosan meg is birja magát értetni. Egyik példája, a mely eléggé jellemző a fogós kérdéseket kedvelő középkorra, a következő:

Egy haldokló ember, kinek neje áldott állapotban van, testamentumában akként rendelkezik: ha az asszony fiút szül, ezer aranyra menő vagyonából két részt kapjon a fiú s egyrészt az asszony; ha ellenben leányt szül, akkor az asszony kapjon két részt és a leány egyet. Meghal az ember s az asszony ikreket szül, még pedig egy fiút s egy leányt. Kérdés, mennyit kap az ezer aranyból — a végrendelet intentiója értelmében — a fiú, mennyit az asszony és mennyit a leány? A kérdés egészen helyesen van megfejtve.

Az egész munkában mindössze két mathematikai íróra van hivatkozás: BOETHIUSra és BRAVARDINUSra. BOETHIUS Arithmetikáját 1480-ban adták ki Párisban és 1488-ban Augustában; BRAVARDINUSnak pedig 1496-ban jelent meg «Geometria speculativa» czímű munkája (HEILBRONNER, Hist. Matheseos, Lipsiæ 1742). Ezeken kívül GYÖRGY mester bizonyára ismerte még valamelyik spanyol algorista művét is. Ezt abból következtetem, hogy az ezerszer ezret nem nevezi milliónak, mint a hogy az olasz algoristák (pl. PIETRO BORGI, Velencze 1484.) már akkor nevezték, hanem az akkori spanyol módra *cuentus*nak, az ezer milliót *milon*nak, a billiót *summá*nak, az ezer billiót *dragá*nak, a melyek valószinűleg mind megannyi spanyol divatú elnevezések.

A ránk nézve legérdekesebb kérdést — vajjon ki lehetett ez a magyarországi GYÖRGY mester? — legutoljára hagytam.

A könyv nyomtatásának helye, a miből gyakran nagy valószinűséggel némi következtetést lehet vonni a szerző kilétére, különösen lakóhelyére nézve, sem a czímlapon, sem a colophonban nincs megnevezve. Szerencsére a könyv szövegéből és a colligatumban levő munkákból e kérdést majdnem teljes bizonyossággal meg lehet fejteni.

A könyvben t. i. több feladat van, a melyekben valaminek az árát kell kiszámítani, vagy pedig az osztalékot, a mi valami nyereségből egy-egy társra esik. A pénznemek, a melyekkel GYÖRGY mester e példákban számol, ime a következők: *aureus, ignilis, stuferus, but, placca nova, placca antiqua, duytmarus, braminucus.** Hová való pénzek voltak ezek?

Az «ignilis»-ről DUCANGE ezt írja: Belgis *ickse*, nummi

* GYÖRGY mester feladataiból következtetve: 1 aureus = $12^2/_5$ ignilis; 1 ignilis = $2^1/_2$ stuferus; 1 stuferus = 2 but; 1 but = 4 placca nova; 1 placca nova = 2 placca antiqua; 1 placca antiqua = 2 duytmarus; 1 duytmarus = 2 braminucus.

argentei nomen vulgo *escalin;* ez utóbbiról pedig Jurende Münzen-lexiconja: alte *brabantische* Silbermünze. — «Stuferus», Ducange szerint, Belgis stuyver; ez utóbbiról pedig Jurende: alte Rechnungs- und silberne Scheidemünze in den *Niederlanden* und den benachbarten Länderen. — «Placca» (=plaquet): halber *brabantischer* Schilling, alte silberne Scheidemünze in *Antwerpen, Brüssel* etc. (Jur. i. h.). «Duytmarus»-t a rendelkezésemre álló kézi könyvekben nem találtam ugyan, de a szó előrésze: *deut,* doit, duyt (u. o.) alte *holländische* Scheidemünze aus Kupfer, 2 holländische Pfennige an Werth.

Látjuk ezekből, hogy György mester németalföldi pénznemekkel számol, egy oly munkában, a melyet barátai kérésére állított össze. E barátai tehát, minden valószinűség szerint, németalföldiek voltak, s így az is igen valószinű, hogy ő maga is Hollandiában tartózkodott, a mikor e munkáját írta.

Egy további adatot, a mely e következtetést még jobban megerősíti, a hamburgi colligatumban György mester Arithmetikájával együvé kötött többi munkák nyomtatási helyéből vonhatunk le. E munkák közűl kettőt Antwerpenben, egyet Deventerben s egyet Utrechtben nyomtattak, s ha az utrechti nyomtatás colophonjának betűit a György mester Arithmetikájának betűivel összehasonlítjuk, azt látjuk, hogy a két betűtypus feltünően hasonlít egymáshoz, a miből némi valószínűséggel szintén az következik, hogy a mi György mesterünk, mikor Arithmetikáját kiadta, *vagy Utrechtben vagy az utrechti püspökség valamely városában tartózkodott.*

Még nagyobb világosság okáért, bővebben kellett magamat tájékoznom a középkori hollandi pénznemek felől. T. társunkhoz, Hampel r. t. úrhoz fordultam, ki is szives volt egyenest Utrechtbe írni, a fentnevezett pénznemek felől részletes fölvilágosítást kérve.

Utrecht városának levéltárnoka szeptember 23-áról kelt válasza szerint: mindazok a pénznemek, a melyekről föntebb szóltam, az utrechti püspökség Ysselentuli részének, az ú. n. Overstichtnek pénzei. Az Oversticht négy városa (Deventer, Kampen, Zwolle és Groninga) ugyanis 1488. október 27-én elhatározta, hogy egy új ezüstpénzt veret: az *overstichti stuvert;* e stuvernek fele volt a *but* vagy butken; a but negyede a *placken,* a placken negyede a *duytmer*, a duytmer fele a *braems* vagyis a *bramincus*.

Mindezekből egész tisztán előtűnik, hogy Magyarországi György mester overstichti pénznemekkel számolt, s hogy e szerint barátai, valamint ő maga is, hihetőleg az Oversticht egyik városában laktak.

Megjegyzem még, hogy György minden valószinűség szerint, papi ember volt. Ezt több körülményből következtethetjük. Először is abból, hogy munkáját különös melegséggel ajánlja a papok figyelmébe: doctissimis excellentissimisque viris sacro sanctæ theologiæ, ecclesiasticis quibuscunque, prælatis et non prælatis, religiosis ac secularibus, sacerdotalique officio adornatis. Másodszor abból, hogy külön példát szentel arra a kérdésre, hogy a kanonokok és káplánok miként osztozzanak az ecclesia jövedelmén. Végre abból, hogy minden fejezetet isten segítségül hívásával vezet be: invocato igitur primo omnipotentis auxilio, sine quo nullum rite fundatur, vagy pedig deo semper favente, favente altissimo, auxiliante semper omnipotenti deo stb.

De végre is, mit kereshetett Georgius de Hungaria 1499-ben az utrechti püspökség Ysselentúli részében?

Groningában a középkor végén két főiskola volt: a «fratres communis vitæ» iskolája és a Szent-Márton templomáé. Ez utóbbi oly híres volt, hogy százával tódultak oda a tanulók Német-, Olasz-, Franczia- és Spanyolországból; a mi György mesterünket is alkalmasint ez az iskola csalta Groningába.

További kutatásoknak kell eldönteni, vajjon csakugyan volt-e azon időben Georgius de Hungaria Groningában, akár mint tanuló, akár mint tanító; valamint további kutatások fogják eldönteni azt a kérdést is, vajjon az a Magyar György dominikánus szerzetes — kiről Toldy Ferencz a M. Nemzeti Irodalom Történetében (II. 57. lap) azt írja, hogy «De ritibus Turcarum» czímű kéziratát Rómában in Collegio S. Mariæ ad Minervam őrzik — nem egy személy-e a mi György mesterünkkel?

Hogy azonban e kutatásokban historikusaink és bibliographusaink résztvehessenek, czélszerű lenne, ha a m. tud. Akadémia György mester Arithmetikáját, mielőtt ez Hamburgba visszaküldetnék, híven lemásoltatná és a Mathematikai Értekezések során közrebocsátaná.

Budapest, 1893 október 16-án.

Szily Kálmán r. t.

II.

JELENTÉS

Georgius de Hungaria 1499. évi Arithmetikájáról.

Szily Kálmán társunk a mult év október 16-án tartott osztályülésünkön a magyar irodalom történetére igen érdekes művet mutatott be: *Magister Georgius de Hungaria* «Arithmetice summa tripartita» czímű 1499-ben megjelent művét. Midőn a bemutató az érdekes irodalmi emléknek kiadását ajánlotta, az osztály alulirottat szólította fel, hogy vizsgálná meg e művet, illetőleg állását, melyet a XV. század végéig megjelent hasonló tárgyú művek sorában elfoglal, és hogy szerezzen biztosságot még azon eshetőség ellen is, hogy vajjon nem áll-e az előttünk fekvő mű más korabeli számtani művekkel az egyszerű compilatio vagy plagium viszonyában? Minthogy már a bemutató maga a XV. században megjelent számtani könyvek irodalmában igen alaposan körülnézett, alólirottnak feladata e tekintetben igen egyszerű volt. Hogy azonban György mester művének helyzetét korának szakirodalmában meghatározhassam, legyen szabad nehány — bár meglehetősen ismeretes — tényre hivatkoznom.

Az arithmetikának a középkortól az újabb korig tartó fejlődésében három periodust különböztethetünk meg: a *computus*, az *abacus* és az *algorismus* periodusát. Az első, mely Gerbertig tart (a XI. századig), a régi római számjegyek használatát mutatja; a második a késő római columna-számítás, melynek számoló köveit: a *calculusokat* Gerbert 1-től 9-ig terjedő számokkal jegyezte és azokat az abacus columnáiban alkalmazta; végre a harmadik periodus az indiai számjegyek és a zérusjel használatával veszi kezdetét.

A XIII. században a jegytelen «jeton»-okkal megrakott számoló tábla, az irásmesterség csekély elterjedése miatt, még egyszer győzedelmeskedett, a mi mindenesetre hanyatlásnak tekintendő; azonban a kereskedésnek ép e korszakban létrejött hatalmas lendülete a számtanra is élesztőleg hatott és oly módszert alkotott, mely a régi columnás abacust egybevetve mutatja a Gerbert-féle számozott calculusokkal és az abacusra átvitt számjegyekkel.

Az indiai számokkal való számítás terjedésére legnagyobb befolyással volt MOHAMMED BEN MUSA ALCHVARIZMI arithmetikai és algebrai tankönyve, kinek nevéből az illetőségi prædicatum az egész tudományra átragadt, melyet *«algorismus»*-nak neveztek. Európában MAXIMUS PLANUDES, LEONARDO PISANO és SACRO BOSCO művei honosították meg Alchvarizmî nyomdokain. Megkülönböztet 9 speciest: numeratio, additio, subtractio, duplatio, mediatio, multiplicatio, divisio, progressio és radicatio.

SACRO BOSCO művét 1488-ban nyomatták ki első ízben. A meglevő példányokat felsorolja FAVARO. Egyik példány megvan a zwickaui városi tanács könyvtárában. Czíme: Algorismus magistri Johannis de Sacro busto ex vetustissimis computantium exemplaribus collectus. — LEONARDO PISANO (Fibonaci) Liber Abaci cz. műve (Incipit liber Abaci Compositus a leonardo filio Bonacij Pisano. Anno M°CC°II°). Kiadta Rómában 1857—62-ig Buoncompagni herczeg. Tartalma: Az indiai számokról, egész és törtszámokkal való műveletek, árúszámítás, regula Elchatayn (regula falsi), négyzet- és köbgyök húzás, geometriai szabályok, feladatok az alchebra és almuchabala köréből.

Az első nyomatott számtani könyvek közzé tartozik a paduai PROSDOCIMO-nak a XV. század elején írt, nyomtatásban 1483-ban megjelent «De Algorithmo» czímű műve. Erre, valamint Leonardo Pisano könyvére támaszkodik LUCA PACIOLI: Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni e Proportionalita. Venet. 1494. Szerzőjét LUCAS DE BURGO SANCTI SEPULCHRI-nak is hívják.

Az első, olasz nyelven megjelent számtan, PIETRO BORGO műve, mely 1482-ben jelent meg először Velenczében (aztán 1484, 1488 és 1489-ben).

Németországi számtani művek e korszakból a következők: *Arithmetica Boëthii* impressa per Erhardum Ratdolt. Algorithmus linealis 1490 körül (Lipsiæ apud M. LOTTER); megvan a drezdai királyi könyvtárban; csak a vonalon számol, a gyökvonás hiányzik. — JOHANN WIDMANN VON EGER: Behende und hubsche Rechenung auf allen Kaufmannschaft» (1489). — Bamberger Rechenbuch von 1482. Szerzője ULRICH WAGNER, kiadta HEINRICH PETZENSTEINER. Megvan a bambergi királyi könyvtárban és áll kilencz pergamenszeletből. — Bamberger Rechenbuch von 1483. Tisztán kereskedelmi czélokra szánt könyv. Megvan a zwickaui könyvtárban.

Végre említendő még PETRUS SANCHEZ CIRUELO. Tractatus Arithmeticæ pratice qui dicitur Algorismus. Paris 1514.

Még egy művet említenek, a Deventerben 1499-ben megjelent *Enchiridion Algorismi*, mely állítólag mint unicum az oxfordi könyvtárban őriztetik. Ezen mű után tudakozódván, NICHOLSON, a Bodleian library könyvtárnoka, arról értesíti SZILY társunkat, hogy a nevezett munka sem a nyomatott könyvekről szóló általános, sem az incunabulákra vonatkozó külön katalogusban elő nem fordul.

A felsorolt művek azok, melyekkel, mint előtte megjelentekkel, GYÖRGY mester műve összehasonlítandó. SANCHEZ CIRUELO könyve ugyan később jelent meg, azonban spanyol eredetű szerzője a XV. század utolsó évtizedében Párisban arithmetikát tanított és 1495-ben BRADWARDINUS számtanát adta ki; azon szerző művét, kiről GYÖRGY mester is említést tesz.

Mindenekelőtt kutattam, vajjon nem ismerik-e már az irodalomban Magister Georgius könyvét. GÜNTHER «Geschichte des mathematischen Unterrichts im Mittelalter» cz. művében csakugyan ráakadtam a mű czímére, mint olyanra, mely a CHASLES-féle hagyatékban megvolt. Ezen könyvtár 1881-ben nyilvános árverésen eladatott. Az ezen árverésre kiadott katalogus 203-dik lapján 1932. sz. olvasható: Arithmetice summa tripartita Magistri Georgii de Hungaria incipit feliciter, petit in 4°, gothique à longues lignes de 16 feuillets, cart. Livre fort rare, *non cité par de Morgan dans ses Arithmetical books*. Les caractères, gothique, de forme lourde et carrée, dénotent un produit de presse de Pays-Bas». A ritka művecske elkelt 1881 julius 6-dikán; valószinű, hogy vagy a párisi nemzeti könyvtár vagy Buoncompagni herczeg birtokába került.

A számtani művek irodalmát átkutatva, arra a meggyőződésre jutottam, hogy GYÖRGY mester művecskéje semmiféle más, előtte megjelent műhöz nem áll oly természetű viszonyban, melyből arra lehetne következtetni, hogy szerzője azokat meg nem engedhető mértékben igénybe vette volna. Nagyobb biztosság kedveért azokkal a szakférfiakkal érintkezésbe léptem, kik a mathematikai irodalmat évek óta folytatott tanulmányozás alapján ismerik, ú. m. GÜNTHER müncheni, CANTOR heidelbergi és CURTZE thorni tanár urakkal. Mind a három előtt GYÖRGY mester műve teljesen ismeretlen, CURTZE, kinek a szóban forgó művecskének kefelevonatát elküldtem, s ki azt nagy érdeklődéssel áttanulmányozta, róla a következő szavakkal nyilatkozik: «Es ist eine wohl abgerundete Darstellung des damals gäng und gebe Stoffes, welcher mehr oder weniger in allen um jene Zeit geschriebenen oder gedruckten Lehrbüchern des Rechnens sich findet. Der eigenthümliche Name «cuentus» für Million und «milon» für 1000 Millionen, «summa» für Billion, «draga» für 1000 Billionen sind einzig und allein aus der Arithmetice pratice seu Algorismi tractatus des PEDRO SANCHEZ CIRUELO, eines Spaniers bekannt». Minthogy SANCHEZ BRADWARDINUS * «Arithmetica speculativa» cz. könyvét 1495-ben kiadta és ez az egyedüli szerző, kinek nevét GYÖRGY mester említi, azért CURTZE nem tartja túlmerésznek azt a véleményt, hogy Magister Georgius Párisban Sanchez Ciruelo tanítványa volt és számtani előadásait látogatta. Ezen okból kivánatosnak tartja, hogy a magyar szerző műve a Sancheztől 1495-ben kiadott Bradwardin-féle «Arithmetica speculativa» és az 1514-ben megjelent Sanchez-féle «Tractatus arithmeticæ» czímű munkájával hasonlíttassék össze. SZILY KÁLMÁN társunk kérésére Párisban élő hazánkfia, KONT IGNÁCZ, prof. au Collège Rollin, tényleg összehasonlította a kérdéses műveket. Íme itt az eredmény: «Az 1514-ből való tractatus 20 lapon eléggé sűrűn nyomtatva körülbelül annyit ad, mint a magyar, tán többet, de sehol példákat, mint a magyar. Az 1495-ből való nyomat (azaz a Bradwardinus kiadás)

* THOMAS BREDWARDIN (de Bradwardina) Hartfieldben született Chichester mellett 1290 körül. Valószinű, hogy a ferencziek rendjéhez tartott. 1325 óta az oxford. egyetem procuratora (proctor) volt. Pestisben halt meg 1349 augusztus 26-ikán.

felsőbb regiókban mozog, s a magyar művel semminemű kapcsolatban nem áll.»

A harmadik rész példáiról CURTZE úgy nyilatkozik, hogy ezek közül némelyik az akkori kor minden számtani könyvének elkerülhetetlen kellékét alkotja. Így p. o. az ALCUIN-féle «propositiones ad acuendos iuvenes»-ban előfordul az «octava regula de lepore fugiente» és a «decima regula de agozinante». CURTZE épen most a müncheni udvari és állami könyvtár 14908-dik kéziratát tanulmányozza, melyben a «duodecima regula de situ» és a «decima sexta regula de quantitate abdita» német nyelven ép oly módon meg van fejtve, mint ezt GYÖRGY mester teszi. Ezen kézirat kelte 1456.

A mit a magyarországi szerző mint első könyvet foglal egybe, azt később «tollal való számolás»-nak nevezték, a második könyvben foglaltat pedig «a vonalon való számolás»-nak.

SZILY társunk még arra nézve is iparkodott tudomást szerezni, hogy hol élt és írt az «Arithmetice summa tripartita» szerzője. Kérésére dr. MÜLLER, az utrechti tartomány állami levéltárnoka GYÖRGY mester személyét és tartózkodása helyét illető kutatásokat végzett. Lényegben negativ eredményre jutott. GYÖRGY mester aligha tartózkodott Groningában, hol abban az időben könyvsajtó sem volt és hol püspöki templom sem létezett. Valószinűbb, hogy Deventerben az Overstichtnek e tekintélyes városában élt, noha az ottani volt Lebinus szerzettől még meglevő okiratokban neve sehol sem fordul elő.

A mi a mű nyomását és a használt betűket illeti, az összehasonlítás kiderítette, hogy az utrechti Bentsentől használt betűkhöz hasonlítanak ugyan, de velök nem azonosak. Teljesen megegyeznek azonban azokkal, melyeket a Schoonhoven melletti Sz. Mihály klastrom nyomdájában használtak. Ez a nyomda 1495-től 1528-ig működött. Minthogy azonban Schoonhoven nem fekszik az Overstichtben, úgy látszik, hogy a mű nem nyomatott e tartományban.

Mindent összefoglalva GYÖRGY mesterről és számtani művéről a következő véleményt alkothatjuk.

1. Magyarorszagi GYÖRGY mester lehetett SANCHEZ CIRUELO, híres számtan-tanárnak tanítványa Párisban, később azonban

mindenesetre Hollandiában élt, talán Deventerben az Overstichtben.

2. Az «Arithmetice summa tripartita» cz. művecske némi valószinüséggel a Schoonhoven melletti Sz. Mihály klastrom nyomdájában készült.

3. György mester müve legalább két példányban van meg, melyek egyike a hamburgi városi könyvtárban őriztetik; a második Chasles könyvhagyatékával elárvereztetett. Épenséggel nincs kizárva, hogy még egyik-másik könyvtár valamely colligatumában lappang egy-egy példány.

4. A mü, Szily társunk ismertetése előtt, a tudományos irodalomban teljesen ismeretlen volt, noha Günther puszta czímét egy helyen emliti.

5. Saját tanulmányozás és a legilletékesebb szakemberekkel folytatott véleménycsere alapján kimondhatom, hogy György mester arithmetikája semmiféle, ugyanazon korból származó számtani könyvvel nem áll olyan nexusban, melynek következtében a művet egyszerű compilatiónak lehetne tekinteni.

Mindezek alapján kimondhatónak tartom, hogy *Magister Georgius de Hungaria* «Arithmetice summa tripartita» czímű, 1499-ben megjelent művének kiadása és az érdekelt körökben való terjesztése hazai tudományos irodalmunk érdekében igen kivánatosnak látszik.

Budapest, 1894 junius hó 10-én.

Heller Ágost r. t.

Georgius de Hungaria Arithmetikájának 1499-iki kiadásában levő sajtóhibák:

2.	lap alulról	10.	sor :	ragulas *olv.* regulas.
4.	« felülről	10.	« :	millsies *olv.* millesies.
5.	« «	10.	« :	substractione *olv.* subtractione.
5.	« «	11.	« :	substractione *olv.* subtractione.
5.	« «	17.	« :	substrahatur *olv.* subtrahatur.
6.	« «	14.	« :	delet *olv.* delete.
8.	« «	2.	« :	vtranque *olv.* vtramque.
11.	« «	2.	« :	fuit *olv.* fuerit.
11.	« «	11.	« :	qusadam *olv.* quasdam.
13.	« «	8.	« :	preponatur *olv.* proponatur.
14.	« alulról	2.	« :	sinificationes *olv.* signifiationes.
17.	« «	1.	« :	1 stuferos *olv.* 10 stuferos.
19.	« felülről	7.	« :	10000 *olv.* 1000.
23.	« «	7.	« :	canonicis *olv.* capellanis.
24.	« «	2.	« :	edicicare *olv.* edificare.
24.	« «	17.	« :	multipiica *olv.* multiplica.

Arithmetice summa tripartita
Magistri Georgij de Hungaria incipit feliciter.

Quoniam rogauerunt nos sepius et quamplurimum amici nostri compendiosam eis summam arithmetice practice compilarem, in qua quidem etiam superflua vel saltem minus necessaria rescinderem, congruum mihi visum est ac eciam condignum piis eorum precibus fauere atque condescendere; suauissimosque arithmetice perfectionis atque fructus dulcissimos non solum nostris amicis necessariisque proponere, verum eciam copiosissime atque ultro condonare volumus. Sunt enim hi fructus numerorum non modo utiles atque commodissimi, sed et omnino necessarij omnibus cuiuscunque condicionis ac status hominibus. Primo videlicet summis atque maximis viris, regibus, ducibus, magnatibusque vniuersis in republica, nobilibus etiam quibuscunque atque in rebus maximis, hoc est militarij siue bellica in arte se recte exercentibus, vel eciam exercere se volentibus, non modicum quin imo quam maximum praestat consilium atque iuuamen. Tum etiam doctissimis excellentissimisque viris sacrosancte theologie, sacrorumque canonum atque insuper omnium nobilissimarum parcium philosophie studijs qui se dedicarunt, tum etiam ecclesiasticis quibuscunque praelatis et non praelatis, religiosis ac secularibus, sacerdotalique officio adornatis, tum eciam mercatoribus, qualibuscunque etiam artificibus laudabilissimarum arcium mechanicarum ac etiam toti uniuerso necessarii. Inuocato igitur primo omnipotentis auxilio, sine quo nullum rite fundatur exordium, proponimus hanc nostram arithmetice practice summam in tres partes vel libros distinguere parciales. Quorum in primo (deo semper fauente) tractabimus de omnibus speciebus arithmetice practice per figuras, id est caracteres vsuales eiusdem quo ad integra. In secundo de speciebus iam dictis per proiectiles negotiando, sicut per figuras singularissimo ac breuissimo inauditoque numerandi modo ludissime. In tercio denique et vltimo huius nostre summe ponemus varias multiplicesque regulas de tribi, hoc est de tribus numeris notis elicere quartum ignotum et aureas ytalorum hungarorumque ragulas, pluresque alias pro conditione et varietate hominum cum questionibus etiam diuersis. Insuper singularem regulam contrariam illi de tri, que tamen perfectissima est et principium atque caput omnium regularum arithmetice perfectionis. Itaque omnium numerorum eciam sociatorum atque associatorum difficultates per has regulas quisque poterit faciliter enodare. Sed quia arithmetice 9 species hoc praesupponunt, ideo de his, fauente altissimo, primo dicemus.

Pro nouem specierum algoristicarum numeratione, videlicet additione, subtractione, duplatione, mediatione, multiplicatione, diuisione, progressione et radicum extractione intellectu est aduertendum, quod numerus de quo abacus considerat, est triplex, scilicet digitus, articulus et compositus. Numerus digitus est omnis numerus minor denario, ut sunt isti: 0, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1. Decima vero theca, circulus, cifra siue figura nichili appellatur, quoniam per se posita nichil significat; ipsa tamen locum tenens, dat alijs ad significandum. Simile exemplum ponit Brauardinus de illo signo omnis, quod signum per se positum nichil significat, additum tamen propositioni indefinite facit eam pro pluribus verificari, quam prius verificabatur. Numerus articulus dicitur ille, qui potest diuidi in decem partes equales, ita quod nichil sit superfluum neque diminutum, ut sunt isti: 10, 20, 30, 50, 60, 70, 80, 90, 1000. Et sic de aliis. Numerus compositus dicitur ille, qui constat ex pluribus digitis, si prima fuerit significativa, vel dicitur omnis ille numerus, qui est inter duos articulos proximos, ut sunt isti: 11, 12, 13, 69, 125, 259 etc. Pro eius prima specie, scilicet numeratione, est notandum, quod in numeratione vnicus tantummodo numerus siue unus ordo figurarum est necessarius, et incipiendum est a parte dextra partem sinistram versus tendendo more arabum siue hebreorum, qui fuerunt inuentores huius sciencie. Secundo est notandum, quod quaelibet figura in primo loco posita, significat per se, secundo decem, tercio centum, quarto mille, quinto decem milia, sexto centum milia, septimo cuentus, siue mille millia, octauo decem cuenti siue decies mille millia, nono centum cuenti siue cencies mille millia, decimo milon siue millesies mille millia, vndecimo decem milones siue decies millesies mille millia, duodecimo centum miliones siue centesies millesies mille millia, decimotercio summa siue millesies millesies mille millia, decimoquarto decem summe siue decies millesies millesies mille millia, decimoquinto loco centum summe siue cencies millesies millsies mille millia, decimosexto draga siue millesies millsies millesies mille millia, decimoseptimo decem drage siue decies millesies millesies millesies mille millia etc. in infinitum multiplicando per illos tres terminos: decem, centum, mille. Nam secundum Boecium et Brauardinum numerus in infinitum usque potest se extendi. Tercio est notandum, quod locus, limes, differentia et figura apud algoristas pro vna et eadem re supponunt.

De additione.

In additione duo numeri sunt necessarij, numerus videlicet, cui fit additio, et scribendus est in superiori ordine per suas differentias, et numerus addendus, qui debet scribi in inferiori ordine per suas differentias, ita quod prima inferioris ordinis debet poni sub prima superioris ordinis et secunda sub etc. Et incipiendum est a parte dextra. Addatur igitur prima inferioris ordinis sibi supraposite et ex tali additione aut excrescit digitus, aut articulus aut compositus. Si digitus, loco eius delete ponatur digitus excrescens, si articulus, loco eius delete ponatur theca et sinistretur articulus in proximam figuram, quae valebit unitatem. Et si non fuerit ibi figura, ponatur in loco vacuo. Si autem fuerit figura nichili, loco eius delete ponatur articulus, id est digitus, a quo denominatur articulus ille. Si compositus, loco eius delete scribatur pars compositi et sinistretur articulus ut prius.

De substractione.

In substractione pariformiter duo tantummodo numeri sunt necessarij, numerus videlicet, a quo fit subtractio, et scribendus est in superiori ordine per suas differentias, et numerus, qui debet subtrahi, qui debet scribi in inferiori ordine per suas differentias; eodem modo hoc incipiendum est a parte dextra, sicut in additione. Substrahatur igitur prima inferioris ordinis a sibi supraposita, et illa aut fuerit maior aut minor aut equalis. Si minor, deleantur ab ea tot vnitates, quot continet inferioris ordinis. Si equalis, loco eius delete ponatur theca. Si maior, maior a minori subtrahi non potest, procedatur ergo vlterius ad figuram sequentem, a qua mutuanda est vnitas, quae respectu prioris valebit decem, sic a denario et figura priori simul computatis subtrahatur inferioris ordinis. Et si illa figura, a qua mutuanda est vnitas, fuerit vnitas, loco eius delete, ponatur cifra. Si autem fuerit figura nichili, procedatur vlterius ad figuram significatiuam et in redeundo ex omnibus cifris pertransitis debet fieri figura nouenarij. Deinde subtrahe et secundam inferioris ordinis, de qua et de quibus omnibus sequentibus operandum est vt de prima figura.

Sequitur de duplatione.

In duplatione vnicus tantummodo numerus est necessarius, numerus videlicet duplandus; et incipiendum est a parte sinistra. Dupla igitur vltimum numerum et ex tali duplatione aut proueniet digitus aut articulus aut compositus. Si digitus, loco eius delete ponatur numerus proveniens; si articulus, loco eius delete ponatur theca et sinistretur articulus; Si compositus, loco eius delet ponatur pars compositi et sinistretur articulus. Deinde dupla et penultimam figuram, de qua et de quibus omnibus operandum est vt de vltima figura.

Sequitur de mediatione.

In mediatione simili modo vnicus tantummodo numerus est necessarius, videlicet mediandus. Et incipiendum est a parte dextra. Media igitur primam figuram et illa, si non fuerit significativa, maneat intacta; si significativa et par, loco eius delete ponatur eius medietas, si impar et vnitas, loco eius ponatur cifra et illa vnitas ponatur extra figuram in tabula, quae representabit mediam partem vnius. Si alius numerus impar ab vnitate, accipe numerum parem immediate sub eo contentum et media, de illa vero vnitate operandum est vt prius. Deinde media et secundam figuram et de illa, si fuerit par, operandum est vt de prima figura, si impar, aut representabit vnitatem aut alium numerum imparem ab vnitate. Si vnitatem, loco eius delete ponatur figura nichili et illa vnitas resoluatur in duos quinarios, primus addatur et vltimus abyciatur; si vero representabit alium numerum imparem ab vnitate, accipe numerum parem immediate sub eo contentum et media, de illa vero vnitate operandum est vt prius. Pariformiter fac de omnibus alijs figuris sequentibus vt de secunda figura.

Sequitur de multiplicatione.

In multiplicatione duo numeri sunt necessarij, numerus videlicet multiplicandus, qui scribendus est in superiori ordine, et ille nominalem accipit apellationem, et numerus multiplicans in inferiori ordine, qui aduerbialem capit denominationem, sed tamen siue multiplicans scribatur inferius siue multiplicandus, semper idem eueniet. De qua dantur sex regule. Prima quando digitus multiplicat digitum, subtrahendus est minor digitus ab articulo sue denominationis per differentiam maioris ad denarium denario simul computato. Secunda regula quando digitus multiplicat articulum, ducendus est digitus in digitum, a quo denominatur articulus, et quilibet digitus valebit decem, quilibet vero articulus centum. Tercia regula, quando digitus multiplicat numerum compositum, ducendus est digitus in vtranque partem numeri compositi. Quarta regula, quando articulus multiplicat articulum, ducendus est digitus, a quo denominatur vnus illorum articulorum in digitum, a quo denominatur reliquus et quilibet digitus valebit centum, quilibet vero articulus mille. Quinta regula, quando articulus multiplicat numerum compositum, ducendus est digitus, a quo denominatur articulus, in vtramque partem numeri compositi. Sexta regula est, quando compositus multiplicat numerum compositum, ducenda est vtraque pars numeri compositi in vtramque partem numeri compositi. Nota, quod hic articulus non extendit se, nisi ad principaliores articulos. Pro harum regularum intellectu est notandum, quod numeri sic sunt scribendi, nam prima multiplicantis debet poni sub vltima multiplicandi. Et ducatur vltima multipli:antis in vltimam multiplicandi siue in illam, sub qua est prima multiplicantis; et ex tali ductu, si excrescit digitus, scribatur digitus excrescens ex directo supra figuram numeri multiplicantis. Si articulus, ex directo supra figuram numeri multiplicantis, scribatur cifra et sinistretur articulus. Si compositus, ex directo supra figuram numeri multiplicantis ponatur pars compositi et sinistretur articulus; hoc facto ducenda est et penultima multiplicantis in illam, sub qua est prima multiplicantis et quitquid excreverit, negociandum est vt prius. Et sic fiat de omnibus figuris numeri multiplicantis, donec perueniatur ad primam, que ducenda est in vltimam multiplicandi, et ex tali ductu, si excrescit digitus, loco superioris delete ponatur digitus excrescens, si articulus, loco superioris delete ponatur cifra et sinistretur articulus. Si compositus, loco superioris delete ponatur pars compositi et sinistretur articulus, vt prius. Deinde anteriorandus est ordo figure multiplicantis per vnicam differentiam, ita videlicet, quod prima multiplicantis sit sub penultima multiplicandi, reliquis similiter per vnicam differentiam anterioratis; quo facto ducenda est vltima multiplicantis in illam, sub qua est prima multiplicantis, de qua operandum est, vt prius. Nec cessandum est a tali anterioratione nec a tali ductu, quousque quelibet figura numeri multiplicantis ducatur in quamlibet multiplicandi. Et si prima multiplicantis fuerit cifra, et figura sibi supraposita fuerit significatiual tunc semper loco eius delete ponatur cifra. Si autem inter primam et vltimam multiplicantis occurrat cifra, et si ex directo ei supraponatur figura significatiua, relinquenda est intacta. Si vero fuerit spacium vacuum, illic scribenda est cifra. Si autem occurrat inter primam et vltimam multiplicandi cifra, anteriorandus est ordo figurarum numeri multiplicantis per duas differentias, quoniam ex ductu alicuius in nichilum nichil resultat.

Sequitur de diuisione.

In diuisione pariformiter duo numeri sunt necessarij, numerus videlicet diuidendus, qui scribendus est in superiori ordine, et numerus diuidens siue diuisor, qui scribitur in inferiori ordine. Potest etiam tertius numerus assignari, scilicet numerus exiens siue denotans quotiens. Numerus autem diuidendus semper debet esse maior diuisore vel saltem par, si debet fieri diuisio per integra. Numerus diuidens et diuidendus sic sunt scribendi, quod vltima diuisoris debet poni sub vltima diuidendi et penultima sub penultima etc. Propter duas autem causas non potest vltima sub vltima poni; prima, quia non potest aliquotiens a sibi supraposita subtrahi, secunda, quia licet vltima a sibi supraposita aliquotiens possit subtrahi, relique tamen non a sibi suprapositis. His itaque ordinatis incipiendum est ab vltima diuisoris, et considera, quotiens posset subtrahi a sibi supraposita et a residua, si fuerit residua, ita quod relique similiter possent subtrahi. Et tunc scribendus est numerus denotans quotiens in spacio ex directo supraposito figure, sub qua est prima diuisoris, et non contingit pluries subtrahere ab alio, quam nouies, nec minus quam semel. Hoc facto anteriorandus est ordo figure multiplicantis per vnicam differentiam, et negociandum est ut prius. Et quandocunque contingit post anteriorationem, vt non semel possit subtrahi numerus diuidens a sibi supraposita, in ordine numeri denotantis quotiens ponenda est cifra et anteriorande sunt figure iterum per vnicam differentiam, nec cessandum est a tali anterioratione, nec a subtractione, nec a numeri denotantis quotiens positione, donec prima diuidentis fuerit subtracta a prima diuidendi. Hoc facto aut aliquid erit residuum aut nichil; si aliquid, semper erit minor diuisore, et reseruetur illud in tabula. Si autem velis scire, utrum bene feceris aut ne, multiplica numerum denotantem quotiens per diuisorem, et si aliquid fuit residuum, addas ei, et redibit eadem summa, quam prius habuisti. Et sic diuisio est probatio multiplicationis et econtra.

De progressione.

Dicunt quidam progressionem esse duplicem, scilicet naturalem siue continuam, et est illa, in qua non ommittitur numerus; et intercisam siue discontinuam, et est illa, in qua vniformiter ommittitur aliquis numerus intermedius. Et de utraque posuerunt qusadam regulas satis tamen confusas, quas omnes ommittimus, ponentes quidem de vtraque progressione vnam. Prima regula, si progressionis naturalis summam scire volueris, medietas indifferenter vel numeri numerorum vel numeri extremorum simul iunctorum multiplicetur per reliquum totum et non mediatum. Et patebit summa. Secunda regula, si progressio discontinua habuerit locum in numero pari, iungantur extrema, cuius medietas multiplicetur per numerum locorum; si autem habuerit locum in numero impari, numerus locorum multiplicetur per numerum numerorum. Secuntur regule de progressione habente se in proportione dupla, tripla, quadrupla etc. Prima regula, quum progressionis duple summam scire volueris, dupla vltimum, a quo duplato remoue primum. Progressionis autem triple deposito primo ab vltimo remanentis, eius tertia pars cum vltimo ostendit tibi summam etc.

De radicum extractione.

Pro radicum extractione est notandum, quod sicut duplatio est quedam multiplicatio per binarium et non distinguitur ab ea, et mediatio est quedam diuisio: sic pariformiter radicum extractio non est aliud, quam quedam diuisio, hoc est inuentio illius numeri, qui produxit vel quadratum vel cubicum numerum. Sicut enim ductio alicuius numeri in seipsum producit numerum quadratum, sic diuisio illius numeri quadrati per eundem numerum semper reducit in numero quotiens eundem numerum, quem prius habuisti, quem appellant radicem. Non est igitur aliud extrahere radicem numeri quadrati, quam diuidere ipsum, vt quaternarius est numerus quadratus, quia binarius ductus in seipsum producit eum, qui si diuidatur per duo, exit in numero quotiens radix eius. Similiter 16, qui est productus per quaternarium, nam quaternarius ductus in se, producitur numerus quadratus, videlicet 16, qui si diuidatur per alium numerum, quam per quatuor, non potest reduci in numero quotiens numerus quaternarius. In cubicis similiter facimus, sed binace vice, vt ducendo quatuor per seipsum bis producitur cubicus 64, qui sexagenarius quaternarius si diuidatur per quatuor, reducitur in numero quotiens 4 in secunda sui diuisione et per nullum numerum potest reduci in numero quotiens ille quaternarius radix, nisi per 4. Est igitur radicum extractio in numeris cubicis reiterata diuisio alicuius numeri per vnum numerum in secunda diuisione; vt ergo breuiter dicamus, radicem numeri cubi sic inuenimus. Numerum propositum diuidimus bis per eundem numerum, quem si in secunda sui diuisione in numero quotiens reperiamus, ipsum pro radice illius numeri cognoscimus, si vero non reperimus, non fuit ille eius radix. Et si aliquis numerus preponatur et velis scire an cubicus est an ne, multiplica aliquem numerum per seipsum bis, quem opinaris posse producere numerum tuum propositum, et hoc tociens per varios numeros fac, quousque inuenias, nunc transcendendo illum numerum, nunc vero minus inueniendo; vt si 24 diuidimus per 3, bis exit in numero quotiens secunda sui diuisione 2 et due tercie. Non est ergo radix eius trinarius, quia non exeunt 3, et si diuidimus per 2, exeunt 6 secunda sui diuisione. Si vero diuidimus per 4, post talem diuisionem exit in numero quotiens secunda sui diuisione vnum et 2 quarte vnius, non est ergo 24 numerus cubicus, vt iam patet. Sed radix inuenta est radix maximi numeri cubi, vnde patet, quod radicum extractio nil aliud est, quam quedam diuisio. Si enim semel diuidendo deleas numerum propositum et inuenias in numero quotiens tuum diuisorem eundem, quadratus fuit numerus propositus. Si vero bis diuidendo deles numerum tibi propositum, inueniasque diuisorem eundem in numero quotiens, cubicus fuit numerus propositus. Finis.

Liber secundus de proiectilibus.

Quoniam auxiliante semper omnipotenti deo, locuti sumus de arithmetica practica quo ad integra, restat secundum propositum de arithmetice speciebus, quae per proiectiles fit, prosequimur, in qua 5 tantum ponimus species, quae sunt: numeratio, additio, subtractio, multiplicatio et diuisio. Sicut in arithmetica per figuras fit, quaelibet figura sequenti loco posita decies tantum significat, quantum in praecedenti, eomodo quilibet proiectilis in linea sequenti, hoc est superiore positus, decies tantum significat, quantum in praecedenti. Tamen spacia non sunt eiusdem significationis cum lineis, quia proiectilis in spacio significat quinque respectu linee inferioris et sicut in arithmetica ascendimus per decem, centum et mille a primo loco, sic in hoc libro a prima linea id est inferiori ascendimus. Protrahantur ergo linee plures quotquot volumus cum lineis intersecantibus, quas intersecantes ideo facimus, quia multe et varie sunt appellationes, hoc est vocabula denariorum, scilicet floreni, grossi, braminci etc. quos si multiplicaveris vel diuiseris, pones nunc ab vno latere linearum intersecantium lineas in longum protractas, nunc ab alio ne fiat confusio in nominando illos varios denarios.

De additione.

In additione ponatur numerus, cui fit addicio, ad lineas et spacia secundum sinificationes linearum et spaciorum, et adde ei, quem vis addere numerum in eadem significationem linearum et spaciorum. Ita tamen, quod quando sunt quinque in linea quacunque, illis quinque leuatis, ponas vnum in spacio superiori illi linee. Et quando sunt duo in spacio, pro illis duobus leuatis ponas vnum in linea superiori illi spacio.

De subtractione.

Ponatur numerus, a quo fit subtractio, ad lineas et spacia secundum significationes eis competentes, et ab illa subtrahatur numerus subtrahendus in eadem significatione linearum et spaciorum. Et si addideris iterum eidem, quem subtraxisti numerum, redibit idem numerus, quem prius habuisti, nam subtractio est probatio additionis et retroagiter.

De multiplicatione.

Ponatur numerus multiplicandus ad lineas et spacia. Et pro quolibet proiectili multiplicando leuato in quacunque linea pone numerum multiplicantem, ab alio latere linee intersecantis in eadem significatione linearum et spaciorum eo modo, ac si in prima linea fuisset leuatus, incipiendo tamen semper a superiore proiectili.

Sequitur de diuisione.

Ponatur numerus diuidendus ad lineas et spacia. Et a superiore etiam subleuando numerum diuidentem, pro eodem pone vnum ab alio latere linee intersecantis secundum significationem locorum competentem. Postquam diuiseris, aut aliquid erit residuum aut nil, si sic, reserua illud extra tabulam. Si vero velis probare, multiplica numerum denotantem quotiens per tot, per quot diuisisti. Et si aliquid est residuum, addas ei et habebis eundem numerum, quem prius habuisti. Finis

Sequitur liber tercius, qui est de regulis variis et multiplicibus, per quas etiam omnes difficultates quorumcunque numerorum faciliter enodantur.

Primo auxiliante altissimo, ponemus regulas arithmetice perfectionis, quas aureas appellant, quia sicut aurum in metallis supremum atque optimum obtinet nomen, sic et ista pars regularum. Sunt enim he regule fructus suauissimi omnibus cuiuscunque conditionis ac status hominibus ut patebit. Prima, quam dicunt de tri, hoc est de tribus numeris notis possimus elicere quartum ignotum; tercius enim numerus nunquam fit diuisor, sed semper existit multiplicator cum vno illorum, cum quo non conuenit in significatione rei. Et tercius numerus, cum quo conuenit in significatione rei, sub illo debet poni, de qua formatur questio talis. Octo brachia panni valent 11 aureos, quantum valebunt 97 brachia panni? Si vis scire, scribe tercium numerum sub primo hoc modo et multiplica 97 per 11 et diuide per 8 et exeunt in numero quotiens 133 cum tribus octauis.

97
11 multiplicator.
8 diuisor.

Secunda regula: octo brachia panni valent 11 aureos, quot brachia panni possunt haberi pro 97 aureis? si vis scire, scribe 97 sub 11 et multiplica nonaginta septem per octo et diuide per vndecem et erunt septuaginta et sex vndecime, que est summa brachiorum, que possent haberi pro nonaginta septem aureis.

Tercia regula de aromatario.

Dicit paterfamilias seruitori: accipe sex aureos, pro quibus volo habere libras zinziberis, piperis, amigdali, thuris etc. in equali numero, ita quod non plus libre habeam vnius, quam alterius pro sex aureis. Queritur, quot libras habebo de vnoquoque? Responsio: accipe pro libra zinziberis 4 stuferos, piperis 6, amigdali quinque, et thuris nouem, et adde simul et erunt vigintiquatuor diuisor tuus. Deinde multiplica sex aureos in stuferos et diuide per diuisorem et habebis de vnoquoque septem libras et remanebunt decem et octo stuferi.

Quarta regula de societate mercatorum et lucro.

Sunt tres mercatores ementes simul mercancias, quorum vnus ponit vigintiquatuor aureos, secundus 32 et tercius 40, qui simul faciunt 96 et iterum uendunt et superlucrantur centum aureos; quantum igitur quiuis eorum habebit de lucro? Scribe omnes hos numeros hoc modo, et multiplica partem uniuscuiusque per lucrum et diuide per summam. Et primus habebit 25 aureos et secundus habebit 33

96 diuisor		
24		
32	100	multiplicat.
40		lucrum

aureos, 10 stuferos, duas placcas, duos duytmaros, vnum bramincum et nonagesimam sextam partem de 32 bramincis, et tercius habebit 41 aureos, viginti stuferos, quinque placcas, vnum duytmarum et tricesimam secundam partem nonagesime sexte.

Sexta regula de tempore et societate.

Sunt tres ponentes denarios pro communi lucro ad tempus, quorum vnus ponit 20 aureos pro quatuor mensibus, secundus 12 pro 5 mensibus, tercius 25 pro 2 mensibus. Et sunt lucrati 30 aureos, quantum igitur quilibet eorum debet habere de lucro secundum ratam denariorum et temporis eius? Scribe primo omnium denarios distincte cum tempore suo et multiplica cuiuslibet denarios per tempus suum, et taliter productum constitue tamquam summam ab vnoquoque impositam.

20	4	80	190 diuisor
12	5	60	
25	2	50	

Postea vero fac summam vnam aggregatam ex omnibus et operare secundum regulam mercatorum de societate et lucro. Et primus habebit duodecem et de 100 et viginti aureis centesimam nonagesimam partem. Et secundus habebit 9 aureos et centesimam nonagesimam partem de 90 aureis. Tercius vero septem aureos et centesimam septuagesimam centesime nonagesime.

Septima regula de diuite reliquente pecunias indistincte.

Est quidam diues habens quinque filios, quibus relinquit tria milia aureorum indistincte sic: Volo, primus filius meus habeat mediam partem de tribus millibus aureorum, secundus terciam partem, tercius quartam, quartus quintam, et quintus sextam. Quantum igitur quilibet eorum habebit de tribus millibus aureo? Scribe primo pro quinque filiorum partibus non determinatis partes determinatas hoc modo, et adde omnes simul et erunt 4350 diuisor tuus; deinde multiplica uniuscuiusque partem determinatam per multiplicatorem et diuide per diuisorem et patebit pars uniuscuiusque.

1500	diuisor	
10000	4350	
750		
600	3000	multiplicator
500		

Octaua regula de lepore fugiente.

Fugit quidam de Parisiis versus Romam et ambulat quotidie nouem stadia. Alius autem persequitur eum post quinque dies, in quibus perambulauerat fugiens quadragintaquinque stadia. Et ambulat persequens quotidie 14 stadia. In quot ergo diebus poterit persequens comprehendere fugientem? Si vis scire, scribe numerum stadiorum, que fugiens perambulat quotidie et similiter, que persecutor perambulat quotidie. Deinde considera, quantum excedit persequens fugientem. Et per illa, per quot excedit, diuide distantiam intermediam, hoc est numerus, quem perambulauerat fugiens, priusquam persequens inciperet itinerare.

9	45	diuidendus
54	5	excessus
		diuisor.

Nona regula de solutione incerta.

Sunt duo homines ementes mille artesias pro vigintiocto stuferis et dimidio. Sed vnus illorum wlt habere sexcentas artesias, secundus vero quadringentas. Quantum soluet igitur primus pro sexcentis artesiis et quantum secundus pro quadringentis? Si vis scire, dupla vigintiocto stuferos et addas ei dimidium stuferum, et erunt quinquaginta septem multiplicator tuus; deinde accipe pro parte primi sexcenta et pro parte secundi 400 et adde simul, numerus prouueniens, scilicet mille, erit diuisor tuus. Deinde multiplica partem cuiuslibet per multiplicatorem

600	57	multiplicator.
400	1000	diuisor.

et diuide per diuisorem. Et primus dabit septemdecem stuferos, tres duytmaros et millesimam partem de ducentis duytmarís, secundus vero dabit vndecim stuferos, tres placcas, unum bramincum et millesimam partem sexcentorum bramincorum.

Decima regula de agozinante.

Quidam agozinans habens uxorem grauidam, condit testamentum condicionatum hoc modo: Si uxor, inquit, pariat masculum, volo, habeat masculus duas partes bonorum meorum, que valent mille aureos, vxor vero habeat terciam partem, hoc est residuum. Si vero femellam, habeat vxor duas partes, femella vero habeat 3 partem. Et sic testatus obiit. Veniente ergo tempore partus, parit vxor gemellos, hoc est masculum et feminam. Quantum igitur quisque horum trium accipiet secundum conditionem testamenti conditi? Si vis scire, omnes numeros expressos scribe in testamento, videlicet pro filia vnum, pro matre duo, et pro filio quatuor,

quia duplum matris debet	1	7 diuisor.
accipere. Sunt ergo om-	2	
nes hi numeri simul	4	1000 multiplicator.
iuncti septem diuisor		

tuus, mille vero multiplicator. Multiplicabis ergo partem cuiuslibet per mille et productum diuide per septem. Et filia habebit centum quadraginta duos aureos et septimam sex aureorum, et mater 285 et septimam quinque aureorum, et filius quingentos. septuaginta unum et septimam trium aureorum.

Undecima regula de cambio.

Vadit quis ad camsorem dicens: volo pro septem aureis habere ignilia, stuferos, but, placcas novas, placcas antiquas, duytmaros et bramincos in numero equali ita, quod non plus habeam de vno genere monetarum, quam de alio. Quantum ergo habebo de

unoquoque pro septem		
aureis? Si vis scire,	ignilia	
scribe omnes monetas	stuferi	13888 diuidendus
prefatas et considera,	but	
quae illarum est minor?	placcae novae	
Deinde multiplica omnes	placcae antiquae	
in minores numeros et	duytmari	271 diuisor
adde simul, numerus pro-	braminci	
ueniens erit diuisor tuus.		

Tandem multiplica et septem aureos in minores monetas ibi enumeratas, videlicet in bramincos et numerum productum diuide per diuisorem. Et habebis de unoquoque quinquaginta vnum et adhuc 67 braminci remanent.

Duodecima regula de situ.

Est turris, cuius tercia pars est in terra et quarta in aquis et habet centum pedes supra aquas. Queritur, quot pedum est tota turris? Si vis scire, multiplica hos duos denominatores, scilicet terciam et quartam per se et erunt 12, a quibus subtrahe ambos denominatores et manent quinque, diuisor tuus, multiplicator vero 100. Forma ergo questionem

5	100
12	

tuam sub regula de tri, hoc modo: si 5 dant centum, quantum dabunt duodecem? et operare vt predictum est. Et patet, quod ducentorum et quadraginta pedum est tota turris.

Decimatercia regula de numeris associatis ad societatem numerorum.

Sunt viginti canonici in vna ecclesia et vigintiquatuor capellani et habent distribuere inter se quatuor milia aureorum sub conditione tali: quod canonicus quilibet debet accipere tres, ubi capellanus accipit duos. Modo queritur, quantum cedet canonicis et quantum capellanis? Si vis scire, multiplica numerum canonicorum per numerum, quem debet recipere quilibet eorum

20	3	108
24	2	60
		48

et erunt 60. Et similiter multiplica numerum capellanorum per numerum cuilibet ipsorum deputatum, et fiunt quadragintaocto. Et hos ambos productos adde simul et numerus proveniens erit diuisor tuus. Deinde multiplica numerum canonicorum associatum, scilicet 60 per 4000 et productum diuide per diuisorem et patebit tibi rata canonicorum. Simili modo fac de capellanis, deinde ratam diuide per numerum cuilibet ipsorum deputatum et numerus denotans quotiens ostendit tibi, quantum quilibet eorum habebit.

Decimaquarta regula de societate numerorum indistincte.

Sunt tres ementes aliquam rem pro sexcentis aureis; primus vult soluere terciam partem, secundus quartam, et tercius medietatem, quantum ergo debet quilibet soluere de his?

Si vis scire, accipe pro	650 diuisor	
omnibus his partibus in-	300	
determinatis partes deter-	200	600 multiplicator
minatas ; videlicet pro	150	
medietate de sexcentis		

trecenta et pro tercia parte ducenta et pro quarta parte centum et quinquaginta, quas partes sic determinatas adde simul et numerus proueniens erit diuisor tuus. Post hoc multiplica quamlibet partem determinatam per sexcenta et productum diuide per diuisorem et patebit quantum quilibet soluet. Nam 1 dabit 184 et quadringentorum 650, secundus dabit 135 et ducentorum et quinquaginta 650.

Decimaquinta regula edificandi siue edificiorum.

Vult quis edicicare murum longitudinis duodecem brachiorum, altitudinis viginti et spissitudinis duorum et quodlibet brachium requirit expensas quatuor stuferorum. Queritur, quantum expendet iste pro illo edificio ? Responsio: multiplica longitudinem cum spissitudine et fiunt viginti quatuor, quae iterum multiplica per altitudinem, videlicet viginti. Et fiunt quadringenta et octuaginta brachia murorum, quae vltimo multiplica per pretium scilicet quatuor stuferos. Et fiunt in toto 1920 stuferi, quos reduc ad aureos et erunt sexaginta vnum aurei et viginti nouem stuferi.

Decima sexta de quantitate abdita.

Est turris, cuius tercia pars est in terra et quarta in aquis et habet centum pedes supra aquas. Queritur, quot sunt pedes in terra et quot in aquis? Si hoc vis scire, multipiica illos duos denominatores per se, videlicet 3 et 4 et operare ut predictum est in duo decima regula. Deinde multiplica, pro quota pedum sub aquis, tria per multiplicatorem et

3	100	multiplicator.
4	5	diuisor.

diuide per diuisorem. Et pro quota pedum in terra multiplica 4 terciam partem de 12 per multiplicatorem et productum diuide per diuisorem. Et habes ratam cuiuslicet mensure.

Finitum hoc opusculum Anno domini 1499 None per se Aprilis.

Quid michi pro meritis pro quove labore salutem,
Reddet in etherea, qui sedet arce deus.

szeletek elméletében. 10 kr. — XXV. *Hunyady Jenő.* A pontokból vagy érintőkből és a conjugált háromszögből meghatározott kúpszelet nemének eldöntésére szolgáló kritériumok. 10 kr.

Nyolczadik kötet.

I. szám. Astrophysikai megfigyelések az ó-gyallai csillagvizsgálón 1880-ban. *Konkoly Miklóstól.* Egy tábla rajzzal. — II. szám. Adatok Jupiter physikájához az 1880-ik évből. Egy függelékkel. *Konkoly Miklóstól.* — III. szám. A Bólyai-féle algorithmus. *Dr. Farkas Gyulától.* — IV. szám. Napfoltok megfigyelése 1880-ban, és 1382 napfolt micrometricus mérése. *Konkoly Miklóstol.* Két tábla rajzzal. — V. szám. Hullócsillagok megfigyelése 1880-ban a magyar korona területén. V-ik rész. *Konkoly Miklóstól.* — VI. szám. Csillagászati megfigyelések az ó-gyallai csillagvizsgálón. *Konkoly Miklóstól.* — VII. szám. 102 hullócsillag kisugárzási pont, levezetve 518 megfigyelésből, melyek a magyar korona területén 1879. és 1880-ban tétettek. *Konkoly Miklóstól.* — VIII. szám. Új villámzáró vagy nyitókészülék normálórán, és a Jürgenssen-féle óraszerkezet. *Konkoly Miklóstól.* Egy képtáblával. — IX. szám. Adatok Jupiter forgási elemeihez. *Dr. KoboldÁrmintól.* — X. szám. A Hamilton-féle rendszerek és az elsőrendü partialis differentiálegyenletek általános elmélete. Székfoglaló értekezés. *König Gyulától.* — XI. szám. A hadtudomány viszonya a többi tudományokhoz. *Kapolnai Pauer Istvántól.* Székfoglaló értekezés. — XII. szám. Egy negyedrendü felületről. *Hunyady Jenőtől.*

Kilenczedik kötet.

I. szám. Astrophisikai megfigyelések az ó-gyallai csillagvizsgálón. (Három táblával.) *Konkoly Miklóstól.* — II. szám. Az ó-gyallai csillagvizsgáló földrajzi szélessége. *Dr. Lakits Ferencztől.* — III. szám. A herényi astrophysikai observatorium leirása, és az abban tett megfigyelések 1881-ben. (Egy táblával.) *Gothard Jenőtől.* — IV. szám. Napfoltok és a nap felületének megfigyelése 1881-ben. *Konkoly Miklóstól.* — V. szám. Csillagászati megfigyelések az ó-gyallai csillagvizsgálón. *Konkoly Miklóstól.* — VI. szám. Hullócsillagok megfigyelése 1881-ben. *Konkoly Miklóstól.* — VII. szám. Adatok Jupiter és Mars physikájához, az 1881. évi megfigyelésekből. (III. rész. Három táblával.) *Konkoly Miklóstól.* — VIII. szám. Az üstökösök vegytani alkotása. *Konkoly Miklóstól.* — IX. szám. Az 1871—1880. években, Magyarországban megfigyelt hullócsillagok pályaelemei. *Kövesligethy Radótól.* — X. szám. Néhány determináns-egyenletről. *Hunyady Jenőtől.* — XI. Perspectiv helyzetű alakzatokról *Dr. Klug Lipóttól.* — XII. szám. Az elhajlott fény intenzitásának vizsgálata. (A math. és természettudományi állandó bizottság segélyezésével készült dolgozat. Tizenkét ábrával a szöveg között.) *Dr. Fröhlich Izortól.* — XIII. szám. Az algebrai egyenletek elméletéhez. *König Gyulától.*

Tizedik kötet.

I. A nap felületének megfigyelése 1882-ben. *Konkoly Miklóstól.* — II. Astrophysikai megfigyelések 1882-ben. *a)* A Wells-üstökös szinképe. *b)* A szeptemberi nagy üstökös szinképe. *c)* 9 Meteor szinképe. *d)* 115 állócsillag spectruma. *e)* Coloremetricus megfigyelések. *Konkoly Miklóstól.* — III. Hullócsillagok megfigyelése a magyar korona területén. 1882. *Konkoly Miklóstól.* — IV. Egy uj reversio-spectroscop s annak használata. (Egy táblával.) *Konkoly Miklóstól.* — V. Az ó-gyallai csillagvizsgálón eszközölt csillagászati megfigyelések eredménye. 1882. *Konkoly Miklóstol.* — VI. Néhány szó az üstökösök vegytani alkotásáról, összehasonlitva a meteoritekkel. *Konkoly Miklóstól.* — VII. Egy uj szerkezetü spectroscop. (Egy táblával.) *Konkoly Miklóstól.* — VIII. Astrophysikai megfigyelések a herényi observatoriumon, 1882. (Egy táblával.) *Gothard Jenőtől.* — IX. Adatok Jupiter és Mars bolygók physikájához. (Három táblával.) *Gothard Sándortól.* — X. Egy uj spectroscop. (Egy táblarajzzal.) *Gothard Jenőtől.* — XI. Astrophysikai megfigyelések 1883. (Egy táblával.) I. rész. *a)* γ Cassiopejae spectruma. *b)* α Ursae minoris spectruma. *c)* A Swift üstökös spectruma. *d)* A Brooks üstökös spectruma. *e)* Colorimetricus megfigyelése 65 állócsillagnak. *Konkoly Miklóstól.*

Tizenegyedik kötet.

I. Astrophysikai megfigyelések 1883-ban, az ó-gyallai csillagdán. (II-ik rész, 3 tábla.) *Konkoly Miklóstól.* — II. A nap felületének megfigyelése 1883-ban, az ó-gyallai csillagdán. *Konkoly Miklóstol.* — III. Hullócsillagok megfigyelése a magyar korona területén 1883-ban. *Konkoly Miklóstól.* — IV. 615 állócsillag spectruma. A déli öv átkutatásának I. része. *Konkoly Miklóstól.* — V. Megfigyelések a herényi astrophysikai observatoriumon 1883-ban. (Két táblával.) *Gothard Jenőtől.* — VI. A Pons-Brooks üstökös spectroscopicus megfigyelése a herényi astrophysikai observatoriumon. (Két táblával.) *Gothard Jenőtől.* — VII. Csillagászati megfigyelések az ó-gyallai csillagdán 1883-ban. *Konkoly Miklóstól.* — VIII. Előleges vizsgálatok néhány szénhydrogén-gáz spectrumán, spectroscoppal és spectralphotometerrel. (3 táblával s 2 fametszettel.) *Konkoly Miklóstól.* — IX. Adatok Bolyai Farkas életrajzához. *Szily Kálmántól.* — X. A herényi astrophysikai observatorium sarkmagasságának meghatározása. *Gothard Jenőtől.*

Tizenkettedik kötet.

I. A napfoltok és a nap felületének megfigyelése az ó-gyallai csillagvizsgálón 1884-ben. (1 fametszettel.) *Konkoly Miklóstól.* — II. Astrophysikai megfigyelések az ó-gyallai csillagvizsgálón 1884-ben. (4 fametszettel.) *Konkoly Miklóstól.* — III. Az 1884. évi megfigyelések a herényi astrophysikai observatoriumon. (2 ábra és 3 táblával.) *Gothard Jenőtől.* — IV. Hulló-csillagok megfigyelése a m. korona területén 1884-ben. 26 radiatio ponttal. *Konkoly Miklóstól.* — V. 615 állócsillag spectruma. *Konkoly Miklóstól.* — VI. A napfoltok gyakorisága 1872-től 1884 végéig. (2 kőnyomatu táblával.) *Konkoly Miklóstól.* — VII. Adatok Jupiter physikájához. (2 táblával.) *Konkoly Miklóstól.* — VIII. Tanulmányok az égitestek photographálása terén. (1 táblával.) *Gothard Jenőtől.* — IX. A Haynald-observatoriumban 1880—1884-ben megfigyelt napfoltok. *Hüninger Adolftól.* — X. Az 1873. VII. sz. Coggia-Winnecke-féle üstökös pályaszámitása. *Schulhof Lipóttól.* — XI. A folytonos spectrumok elmélete. *Kövesligethi Radótól.*

Tizenharmadik kötet.

I. A földnehézség meghatározása Budapesten 1885-ben (4 táblával). *Gruber Lajostól.* — II. Hulló csillagok megfigyelése a magyar korona területén 1885-ben. *Konkoly Miklóstól.* — III. 855 állócsillag spectruma. *Konkoly Miklóstól.*

Tizennegyedik kötet.

I. A dinamika alapegyenleteinek jelentéséről. *Kőnig Gyulától.* — II. Az orthogonális substitutió együtthatóinak paraméteres értékei. *Hunyady Jenőtől.* — III. Az orthogonális substitutió együtthatóinak paraméteres értékei. (Folytatása az előbbinek.) *Hunyady Jenőtől.* — IV. A lánczhidak merevitő tartóinak grafikai elméletéről. *Khherndl Antaltól.* — V. Együttesen lengő elemi mágnesek kölcsönös vonzásai és taszitásai. *Fröhlich Izidortól.*

Tizenötödik kötet.

I. A vasutak jövedelmezőségéről, kapcsolatban a tarifák kérdésével. *Kisfaludi Lipthay Sándortól.* — II. A Nova aurigæ spectruma, összehasonlitva néhány bolygószerü köd spectrumával. *Gothard Jenőtől.* — III. Az Ampère-féle elemi törvények æquivalenseinek meghatározása. *Farkas Gyulától.* — IV. Folyadéksugarak. *Réthy Mórtól.* — V. Az energiatan alapjairól. *Heller Ágost.*

FRANKLIN-TARSULAT NYOMDÁJA.