Karel Mačák:

Matematické spisy vzniklé v Klementinu

5 Přehled matematických spisů vzniklých v Klementinu

5.1 Úvod

Chceme-li se věnovat matematickým spisům vzniklým v pražském Klementinu, musíme nejprve říci, co budeme pod tímto pojmem rozumět.

Budeme se zabývat dvěma druhy spisů: rukopisy a tištěnými pracemi. Pokud se termínu „rukopis" týče, lze pod tímto pojmem chápat jednak svazek označený jako celek nějakou signaturou, tyto svazky však často představují konvoluty složené z několika jednotlivých rukopisů. V této práci budeme používat termínu „rukopis" převážně v prvním uvedeném významu; budeme-li chtít výslovně upozornit na význam druhý, budeme mluvit o části rukopisu.

U rukopisů lze málokdy zcela jednoznačně zodpovědět otázky autorství, data a místa vzniku. Zde se budeme zabývat (až na dvě výjimky) pouze takovými rukopisy, u kterých je z údajů uvedených v rukopisu zřejmé, že vznikly aspoň zčásti v pražském Klementinu; ony dvě výjimky představují dva rukopisy, které do klementinské knihovny přešly z jezuitského profesního domu na Malé Straně. Jak už bylo řečeno v předmluvě k této knížce, podrobné pojednání o všech jezuitských matematických rukopisech uložených v Národní knihovně ČR v Praze by sice bylo tématem velice lákavým, ale v této knížce bylo vědomě ponecháno stranou jednak proto, že je to téma poměrně speciální, jednak proto, že rozsah knížky by tím nepřiměřeně vzrostl.

Pokud se tištěných prací týče, stanovení místa vzniku takové práce představuje svízelnou otázku. Jezuité působili po celém světě a u některých prací je známo, že byly napsány v jednom městě a vytištěny v jiném městě; to se týká i Prahy. Otázka, kde vlastně bylo napsáno nějaké vytištěné dílo, je navíc komplikována tím, že jezuité často přecházeli z jedné koleje do druhé a je možné, že některá práce vznikala postupně na několika různých místech. Abychom otázku zbytečně nekomplikovali, budeme se zde zabývat takovými pracemi, které byly napsány příslušníky jezuitského řádu a byly vytištěny v Praze. Toto kriterium je jednoduché a jasné; navíc lze předpokládat, že knihy vytištěné v Praze jednak odpovídají úrovni matematiky pěstované v pražském Klementinu, jednak tuto úroveň nejvíce ovlivňovaly.

Další otázku představuje pojem „matematika". Jak už bylo řečeno v úvodu k této knížce, jezuité (v duchu tehdejší doby) chápali tento pojem daleko šířeji, než ho chápeme dnes, a do spisů označovaných tehdy jako matematické zahrnovali i problematiku, která dnes patří do astronomie, fyziky nebo i jinam [121] ; je otázkou, mají-li být v dnešním pojednání o historii matematiky sledovány i takovéto práce. Domníváme se, že máme-li získat nezkreslenou představu o matematice pěstované v Klementinu, je třeba vyjít z tehdejšího pojetí matematiky, a proto jsme do našeho přehledu zahrnuli všechny práce, které byly tehdy považovány za matematické, i když z dnešního hlediska jen malá část z nich patří

[121] Jako příklad uveďme sestrojování slunečních hodin; pražští jezuité se této problematice systematicky věnovali a v areálu Klementina se nachází 13 slunečních hodin [PB].

do matematiky.

Nakonec je třeba zmínit se o dosažitelnosti jezuitských matematických spisů. Protože dnešní Národní knihovna České republiky vznikla dlouhým historickým vývojem z jezuitské klementinské knihovny a dodnes se nachází v Klementinu, je přirozené, že právě fondy Národní knihovny ČR představují hlavní zdroj pramenů ke studiu matematiky pěstované v Klementinu. Neprováděli jsme tedy žádný systematický průzkum v jiných knihovnách, pokud jsme však v jiné knihovně nalezli nějakou práci, která patří do námi zkoumané kategorie klementinských matematických spisů, pojednáme zde o ní pochopitelně také.

Po tomto vymezení prací, kterým zde bude věnována pozornost, můžeme přikročit k uvedení základního přehledu všech jezuitských matematických spisů z let 1600 - 1740, které se nám podařilo najít. Jedná se pouze o přehled, nikoli o podrobný popis, proto uvádíme u jednotlivých spisů většinou jen základní údaje a zájemce o podrobnější informace odkazujeme buď na některou další kapitolu v této knize nebo na jinou literaturu.

V dalším pojednáme nejprve o rukopisech, pak o tištěných pracích; uvnitř každého paragrafu řadíme práce v časovém pořadí jejich sepsání nebo vydání. U rukopisů, které jsou uloženy v Národní knihovně ČR v Praze, uvádíme signatury a případně i názvy podle Truhlářova katalogu [Tr1].

5.2 Rukopisy

1. Část rukopisu M CLXI (= M 161) na fol. 93^r - 143^r s nadpisem *Methodus mathematicae disciplinae* z knihovny metropolitní kapituly pražské (nyní archiv Pražského hradu) [122].

Autor a rok vzniku: Ioannes Naritius (v rukopisu je uvedeno *Naristius*), 1614.

O matematické části tohoto rukopisu (ff. 93^r - 109^v) bylo pojednáno v paragrafu 3.4 této knihy. Pokud je nám známo, další část tohoto Naritiova rukopisu s názvem *Methodus astronomiae* nebyla dosud prozkoumána.

2. Rukopis XIV G 7 (*Praelectiones naturales*) v Národní knihovně ČR v Praze.

Autor a rok vzniku: Theodor Moretus (a další); některé části rukopisu napsal Moretus v Praze okolo r. 1630, kdy zde působil jako pomocník Gregoria à Sancto Vincentio (viz paragraf 3.6 této knihy).

Zdá se, že Theodor Moretus sehrál důležitou roli při rozvoji fyziky v českých zemích; s jeho jménem se ještě setkáme jak v této kapitole, tak v kapitole 7. Několik poznámek o jeho činnosti v českých zemích lze nalézt v knize [DEV], podrobnější informace jsou v knize [Sch] a v článku [Hof1].

Rukopis XIV G 7 obsahuje jen fyzikální a astronomické poznámky, skoro žádnou matematiku (v dnešním smyslu). V rejstříku Truhlářova katalogu [Tr1] není tento rukopis zahrnut mezi jezuitské matematické rukopisy. Rukopis souvisí se dvěma rukopisy, o nichž je řeč v odstavci 5.2.5; poněkud podrobnější informace o něm jsou v článku [M4].

[122] Rukopis je uveden v soupisu [PA].

3. Část rukopisu č. 603 v seznamu [HT] rukopisů knihovny kláštera premonstrátů v Teplé.

Autor a rok vzniku: Jedná se o záznam přednášek, které konal v Klementinu THEODOR MORETUS; záznam pořídil FRIDERICUS FÜSSELIUS. Podle seznamu [HT] je rukopis datován 1635.

Rukopis jsme neviděli; údaje o něm přebíráme ze soupisu [HT]. Na f. 4^r - 56^v, 61^r - 72^r [123] je část rukopisu nadepsaná *[Theodorus Moretus], Exercitationes mathematicae ...*; podle našeho názoru je možné, že i další část rukopisu na ff. 77^r - 90^r, nadepsaná *Bellarium*, by mohla představovat část Moretových přednášek.

4. Část rukopisu č. 602 v seznamu [HT] rukopisů knihovny kláštera premonstrátů v Teplé.

Autor a rok vzniku: Jedná se o záznam přednášek, které konal v Klementinu GEORGIUS SCHÖNBERGER; záznam pořídil HERMANN SCHLAIER. Podle seznamu [HT] je rukopis datován 1636.

Rukopis jsme neviděli; údaje o něm přebíráme ze soupisu [HT]. Na str. 1 - 117 je část rukopisu nadepsaná *Tractatus astronomicus traditus a r. P. Georgio Schönberger SJ, in Universitate Pragensi, ...* ; podle [F1, Sch] byl Schönberger profesorem matematiky v Klementinu ve šk.r. 1633 - 1634, takže uvedená část rukopisu pochází zřejmě z tohoto období.

5. Rukopisy VI B 12a,b (*Exercitationes mathematicae*) v Národní knihovně ČR v Praze.

Autor a rok vzniku: THEODOR MORETUS; některé části rukopisu byly napsány v Praze mezi lety 1638 - 1652.

V rejstříku Truhlářova katalogu [Tr1] nejsou tyto dva rukopisy zahrnuty mezi jezuitské matematické rukopisy. Jejich obsah je poměrně podrobně popsán v článku [Hof1], ne však z hlediska jejich matematického obsahu, proto zde o nich pojednáme poněkud podrobněji [124].

Zatímco předešlý Moretův rukopis XIV G 7 obsahuje také poznámky jiných autorů a obsahově je věnován (z dnešního hlediska) fyzice a astronomii, obsahují rukopisy VI B 12a,b pravděpodobně pouze Moretovy texty a kromě fyzikální a astronomické tématiky (která je převažující) obsahuje i matematické (v dnešním smyslu slova „matematika") části, texty filozofické a náboženské a dokonce několik básní; matematická témata (v tehdejším smyslu) jsou však převažující.

Všechny tři uvedené Moretovy rukopisy (XIV G 7, VI B 12a,b) lze charakterizovat jako jakési vědecké deníky, do kterých si Moretus zaznamenával různé problémy a jejich řešení. Na mnoha místech jsou na okraji jako marginálie uvedeny datum a místo pořízení záznamu, což umožňuje porovnávat záznamy v rukopisech s dalšími Moretovými životopisnými údaji. Předpokládáme-li, že Moretus si vedl takovýto deník po celý život, pak z porovnání s Moretovými životopisnými údaji plyne, že by mělo existovat aspoň šest takovýchto deníků.

[123] Listy 57^r - 60^v jsou prázdné.

[124] Vycházíme zde z práce [M5].

Zatímco rukopis XIV G 7 obsahuje záznamy z prvních let Moretovy odborné činnosti a časově zahrnuje období let 1623 - 1632, rukopis VI B 12b obsahuje záznamy z let 1638 - 1643 a na f. 3^r je nadepsán *Tomi 2^i^ Prosecutio 3^o^*, rukopis VI B 12a obsahuje záznamy z let 1657 - 1667 a na f. 2^r je nadepsán *Tomus 4^us^*. Chybí tedy deníky odpovídající podle Moretových nadpisů 1. a 2. části II. dílu a celému dílu III., které by měly obsahovat záznamy z let (zhruba) 1633 - 1638 a 1643 - 1656; je to škoda, protože v tomto období byl Moretus (kromě jiného) také profesorem matematiky v Klementinu.

Z hlediska dějin matematiky (z dnešního hlediska též fyziky a astronomie) se jeví jako obzvlášť zajímavý rukopis VI B 12b, protože je v něm vložená celá řada dopisů, které Moretus dostal od jiných učenců té doby, a jsou připojeny koncepty Moretových odpovědí; některé tyto dopisy jsou otištěny v článku [Hof1]. Celkově se zdá, že rozbor obsahu uvedených tří rukopisů z hlediska dějin fyziky a astronomie by mohl být významným přínosem pro poznání a pochopení vývoje exaktních přírodních věd ve střední Evropě v 17. století; pokud se dějin matematiky (v dnešním smyslu) týče, zdá se, že Moretovy rukopisy obsahují zajímavé detaily související např. s tehdejšími pokusy o kvadraturu kruhu, jsou však asi méně důležité než poznámky astronomické a fyzikální.

Na závěr ještě uveďme zajímavý detail, že v latinském a veskrze odborném rukopisu VI B 12b se na f. 211^v objevují následující dvě drobné a zcela neodborné poznámky psané česky:

Ja nize podepsani pzriznavam ze sem dostal od Jakuba N. tzri widra 22 pinet a 2 zeidliku wina bileho. na dotwrzeni gemu od mne tuto zedulku dano gest. Actum Bresnice 13. Martij Letha 1643.

Ja nize podepsanij przigal sem od Alexandra etc. Pisarzi duchodniho peniz hotowij pro plazeni delnikum na nowini staweni delagizijni gednosto zlatijch trziezeti kreyzaruw. Actum ... ... Iulij A^o^. ...

6. Část rukopisu XIV G 8 (fol. 78^r - 87^v) [125] v Národní knihovně ČR v Praze.

Autor a rok vzniku: Valentin Stansel, 1645.

V rejstříku Truhlářova katalogu [Tr1] není tento rukopis uveden mezi jezuitskými matematickými rukopisy. Celý tento rukopis i Stanselem napsaná část jsou podrobně popsány v knize [Sch]; v této knize a v lexikonu [ČF] lze najít i životopisné údaje o Valentinu Stanselovi [126].

7. Rukopis XII G 3 v Národní knihovně ČR v Praze.

Autor a rok vzniku: autor je označen pouze iniciálami F.F.S; 1656.

V rejstříku Truhlářova katalogu [Tr1] není tento rukopis uveden mezi jezuitskými matematickými rukopisy, ale podle téhož katalogu pochází z pražského jezuitského profesního domu [127]. Většina rukopisu je věnována konstrukci slunečních hodin (ff. 1^r - 172^v), připojeny jsou kapitoly *Optica* (ff. 173^r - 184^v)

[125] Část listu s názvem této části rukopisu je utržená (podle našeho názoru úmyslně); s tímto podivným jevem se lze setkat v jezuitských matematických rukopisech uložených v Národní knihovně ČR v Praze na nejednom místě a nemáme pro něj žádné racionální vysvětlení.
[126] Zajímavé doplňující podrobnosti obsahuje práce [Ko2].
[127] Tento dům byl na Malé Straně; další údaje lze nalézt v knize [Fe2].

a *Hydrostatica* (ff. 185^r - 208^v). Na začátku poslední části (f. 186^r) je marginálie *Haec ex manuscriptis R.P. Theodori Moreti ...* , což se nám jeví jako zajímavé, protože to potvrzuje vliv Theodora Moreta. Celý rukopis XII G 3 je velice úhledně napsán a obsahuje řadu pečlivě nakreslených obrázků; celkovým vzhledem a provedením připomíná spíše knihu.

8. Rukopis XII G 9c v Národní knihovně ČR v Praze.

Autor a rok vzniku: Jedná se o záznam přednášek, které konal v Klementinu IOANNES HANCKE; záznam pořídil CASPAR PFLIEGER [128]. Pokud se roku vzniku rukopisu týče, podle [ČF] působil Ioannes Hancke jako profesor matematiky v Klementinu v letech 1674 - 1677 a 1686 - 1688, Caspar Pflieger studoval na filozofické fakultě v Praze v letech 1686 - 1688. Porovnáním těchto údajů docházíme k závěru, že rukopis vznikl pravděpodobně v letech 1686 - 1688.

Obsahově se jedná o astronomii; podrobněji se zde tímto rukopisem nebudeme zabývat.

9. Rukopis DD IV 22 ve Strahovské knihovně.

Autor a rok vzniku: Jedná se o záznam přednášek, které konal v Klementinu v r. 1678 MATTHAEUS COPPYLIUS; záznam pořídil FRANCISCUS HOG.

O rukopisu bude podrobněji pojednáno v 6. kapitole této knížky.

10. Rukopis DD IV 23 ve Strahovské knihovně.

Autor a rok vzniku: Jedná se o záznam přednášek, které konal v Klementinu v r. 1685 JAKUB KRESA; záznam pořídil JOANNES JOHN.

O rukopisu bude řeč v 9. kapitole, která bude celá věnována Jakubu Kresovi.

11. Část rukopisu XIV G 26 v Národní knihovně ČR v Praze.

Autor a rok vzniku: Žádný z těcho údajů není znám.

V rejstříku Truhlářova katalogu [Tr1] není tento rukopis uveden mezi jezuitskými matematickými rukopisy, ale podle téhož katalogu pochází z pražského jezuitského profesního domu. V provenienčním přípisku je uveden rok 1690, rukopis tedy musí být starší. Tehdejší matematice (tj. aritmetice, geometrii, fyzice) jsou v něm věnována ff. 1 - 65; krátce je o tomto rukopisu pojednáno v knize [Sch] na str. 156.

12. *Tractatus duo de geometria et hydrostatica.*

Autor a rok vzniku: GEORGIUS THOMAS, 1721.

Práci uvádíme podle [ČF]; nepodařilo se nám ji najít. Vydra ([Vy], str. 65) ve stati o Thomasovi říká: *Habeo in manibus Viri hujus solertissimi duplicem Tractatum manuscriptum anno 1721: unum de* Geometria, *de* Hydrostatica *alterum.* Domníváme se, že citace v [ČF] pochází z tohoto zdroje a zařazujeme proto uvedenou Thomasovu práci mezi rukopisy.

[128] Připomeňme pro zajímavost, že Caspar Pflieger byl v letech 1723 - 1730 prvním správcem matematického muzea v Klementinu. O Hanckem ještě bude řeč v 7. kapitole této knihy.

5.3 Tištěné práce

1. MORETUS, THEODOR: *Propositiones mathematicae de celeri et tardo, naturae et armorum.* Pragae 1633.

Práce je citována podle Stanislava Vydry ([Vy], str. 48). Podle názvu se mohlo jednat o disertaci [129], ale nepodařilo se nám ji najít a ani v Tříškově seznamu [Tř] není uvedena.

2. MORETUS, THEODOR: *De fontibus problema mathematicum.* Pragae 1641.

Jedná se o disertaci, která se nachází v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 5 G 42/Přív., v Tříškově seznamu [Tř] tato disertace chybí. Obhajoval ji Ferdinand Ernest L. B. de Buckaw [130] a z dnešního hlediska neobsahuje disertace žádnou matematiku. Protože se však jedná o nejstarší nalezenou klementinskou „matematickou" disertaci (v tehdejším chápání pojmu „matematika"), budeme se jí ve 7. kapitole věnovat podrobněji.

3. CONRADUS, BALTHASAR: *Propositiones physico-mathematicae de natura iridos propriis experimentis tandem elucidata.* Pragae 1646.

Jedná se o disertaci, která se nachází v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 49 G 8; v Tříškově seznamu [Tř] není uvedena. Obhajoval ji Melchior Balthasar Hanl, má rozsah 47 stránek miniaturního formátu 7 x 11,5 cm a je věnována teorii duhy. Její obsah je stručně charakterizován v knize [Sch] na str. 163 a 159; v této knize lze také najít další informace o Balthasaru Conradovi.

Poznamenejme pro zajímavost, že této disertaci věnoval řadu kritických připomínek významný český učenec Jan Marek Marci (viz [Ma], str. 103).

4. BEHM, GEORGIUS: *Propositiones mathematico-musurgicae.* Pragae 1650.

Jedná se o disertaci, která se nachází v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 14 J 126/Přív. 1. Obhajoval ji Ioannes Fridericus Hopffe, má rozsah 8 stránek kvartového formátu a je věnována teorii hudby, tj. již zmíněné disciplíně zvané *musica*, přičemž vychází z knihy *Musurgia universalis* tehdy velice známého jezuitského učence Athanasia Kirchera. Její obsah je stručně charakterizován v knize [Sch] na str. 163; v této knize a v lexikonu [ČF] lze také najít další informace o Georgiu Behmovi.

5. STANSEL, VALENTIN: *Dioptra geodaetica.* Pragae 1654.

Jedná se o disertaci, která se nachází v Národní knihovně ČR v Praze v několika exemplářích (49 F 25, 14 K 67, 65 F 1367). Obhajoval ji Christophorus Ferdinandus Turek à Sturmfeld et Rosenthal, má rozsah 72 stránek osmerkového formátu a je věnována problematice měření v terénu pomocí přístroje, který pravděpodobně zkonstruoval V. Stansel [131] (viz obr. 1). V disertaci jsou

[129] Matematickým disertacím v Klementinu bude věnována 7. kapitola této knihy.

[130] Domníváme se, že zkratka L. B. znamená *Liber Baro*, tj. svobodný pán, takže jméno defendenta v češtině mohlo být „svobodný pán z Bukova".

[131] Podrobnější informace o V. Stanselovi lze najít v knihách [Sch, ČF] a v práci [Ko2].

rovněž vytištěny dva „posudky", z nichž jeden napsal již zmíněný Jan Marek Marci, autorem druhého byl Godefridus Aloysius Kinner à Löwenthurn [132].

6. MORETUS, THEODOR: *Theses hydrostaticae de prima supputatione Archimedis de innatantibus humido.* Pragae 1667.

Práce je citována podle Stanislava Vydry ([Vy], str. 48). Podle názvu se mohlo jednat o disertaci, ale nepodařilo se nám ji najít a ani v Tříškově seznamu [Tř] není uvedena. Celá citace je poněkud podezřelá, protože Moretus od r. 1652 v Praze nepůsobil a v r. 1667 zemřel ve Vratislavi.

7. HARTMAN, SIGISMUND: *Catoptrica illustrata propositionibus physico-mathematicis de speculorum essentia et proprietatibus.* Pragae 1668.

Jedná se o disertaci, která se nachází v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 49 A 30; obhajoval ji Ioannes Ferdinandus Franciscus L. B. de Pisnitz. *Catoptrica* a *dioptrica* byly dvě části tehdejší geometrické optiky; první pojednávala o odrazu světelných paprsků, druhá o lomu světelných paprsků. Disertace má rozsah 18 stran foliového formátu a nebudeme se jí podrobněji věnovat, protože studovaná problematika je v ní popsána bez nejmenšího náznaku použití nějakého matematického aparátu, nicméně z tehdejšího hlediska patřila studovaná problematika do „matematiky".

Podrobnější informace o S. Hartmannovi lze najít v již zmíněném lexikonu [ČF] [133].

[132] Zdá se, že Kinner byl ve své době dosti známým učencem, který však je v dnešní době úplně zapomenut. Jeho jméno se občas objevuje v nejrůznějších souvislostech; souhrnnou informaci o něm lze však najít jenom u Stanislava Vydry ([Vy], str. 49 a násl.). Nebyl jezuitou, pocházel ze Slezska (Reichenbach, dnes pravděpodobně Dzierżoniov v Polsku), působil kromě jiného jako učitel matematiky arcivévody Karla Josepha (1649 - 1664) (bratra císaře Leopolda I.) a vydal v r. 1654 v Praze knížku s názvem *Elucidatio Geometrica Problematis Austriaci sive Quadraturae Circuli Feliciter tandem detectae per R.P. Gregorium a St. Vincentio*, která představuje pravděpodobně jedinou českou (ve smyslu místa vydání knihy) odezvu na Gregoriovo působení v Praze.

[133] V tomto lexikonu je uvedena ještě jedna Hartmannova práce s názvem *Observatio cometae anno 1664, in: P. Stansel Legato Uranico.* Pokud se knihy *Legatus Uranicus* týče, základní informaci o ní podáváme v bodu 11 tohoto paragrafu; citace v [ČF] se týká údajů o pozorování komety, která provedl S. Hartmann v Olomouci a v knize *Legatus Uranicus* jsou uvedená na str. 149 - 156. *Legatus Uranicus* obsahuje řadu pozorování provedených různými autory po celé Evropě a žádné z těchto pozorování nebývá uváděno jako samostatná práce, což se týká i pozorování Hartmannova; přehled všech těchto pozorování lze najít v knize [Sch] na str. 185.

Citaci další Hartmannovy práce lze najít v článku [ČP], kde je na str. 122 u obrázku 48 uvedeno, že se jedná o obrázek z Hartmannovy knihy *Cometa a. 1680 et 1681 observatus est hic Pragae.* Knížka s tímto názvem je uložena v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 14 F 256, ale obrázek otištěný v [ČP] v tomto exempláři bohužel chybí, i když je na něj v textu dvakrát odkázáno (na první straně se říká: *Cursus illius* [tj. komety], *prout Pragae observavimus, exhibet tabella frontispicialis*; podobný odkaz je i na poslední stránce knížky). Jedná se spisek kvartového formátu s celkovým rozsahem 15 nečíslovaných stran. Na 1. stránce je rozsáhlý nadpis, ve kterém však autor není uveden. Na zbytku 1. stránky a 2. stránce je dopis (vytištěný kurzivou), který S. Hartmann poslal z Liběšic (v Liběšicích byla residence S.J. ([ČF], str. 558)) 29. prosince 1680 rektorovi klementinské koleje; dopis obsahuje zprávu o pozorování komety, které provedl Hartmann v Liběšicích. Pak následuje na str. 3 - 14 hlavní text knížky, který je členěn na šest paragrafů a je zcela neastronomický a nematematický, což je zřejmé už z názvů paragrafů: § *1. Cometae Pestis praenuntii;* § *2. Cometae famis praenuntii;* § *3 Cometae Bellorum praenuntii;* § *4. Multi Cometae bellum & flagellum Turicum prae-*

8. KNITTEL, CASPAR: *Cosmographia elementaris propositionibus physico-mathematicis.* Pragae 1673.

Jedná se o disertaci, která se nachází v Národní knihovně v Praze v několika exemplářích (49 A 17, 49 A 18, 19 J 251, 49 F 40, 7 D 50) a podle údajů v katalogu Národní knihovny byla znovu vydána v r. 1674 v Norimberku, což je u tohoto druhu literatury překvapivé. Obhajoval ji Balthasar Tobias Türchner à Müllenau a má rozsah 52 stran foliového formátu; je členěna do pěti kapitol nadepsaných *Prodromus astronomicus* (4 strany), *Geographia* (14 stran), *Hydrographia* (12 stran), *Aerographia* (10 stran) a *Pyrographia* (12 stran), z čehož si lze učinit představu o obsahu disertace. Ani v této disertaci se neobjevuje sebemenší náznak použití nějakého matematického aparátu při studiu zkoumaných problémů a nebudeme se jí proto dále věnovat; krátce se o ní zmíníme v 7. kapitole.

Ke Casparu Knittelovi se ještě vrátíme v 8. kapitole; další informace o něm lze najít nejen v již zmíněné knize [ČF], ale též v knize S. Sousedíka ([So], str. 210 - 212).

9. HANKE, IOANNES: *Theses mathematicae.* Pragae 1676.

Jedná se o disertaci, která se nachází v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 14 J 126/Přív. 5 a obhajoval ji Vitus Scheffer. Protože je to nejstarší disertace, která obsahuje aspoň několik stránek věnovaných matematice v dnešním smyslu slova „matematika“, pojednáme o ní v 7. kapitole poněkud podrobněji.

10. KNITTEL, CASPAR: *Via regia ad omnes scientias et artes.* Pragae 1682 (a další vydání).

Jedná se filozofický spis, který se nachází v Národní knihovně ČR v Praze v několika exemplářích (45 F 10, 9 B 387, 65 F 1219, 45 C 13) a podrobně je o něm pojednáno v knize [So] na str. 210 - 212. Protože jedna část tohoto spisu je věnována kombinatorice, budeme mu věnovat pozornost v samostatné 8. kapitole.

11. STANSEL, VALENTIN: *Legatus Uranicus ex orbo novo in veterem.* Pragae 1683.

Kniha se nachází v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturami 49 B 43 a 14 E 9; v knize [Sch] na str. 184 a násl. je uveden její obsah a stručná charakteristika, v [ČP] je titulní stránka spisu (obr. 47 na str. 121). Jedná se o čistě astronomický spis, jehož hlavní část (str. 1 - 120) je věnována pozorování dvou komet, která provedl Stansel v Brazílii; Stansel potom poslal výsledky svých pozorování do Prahy, kde k jeho údajům někdo (není známo, kdo) připojil

nuntiarunt; § 5. An verum, quod Cometae portendat mortes Principum; § 6. Divinatio super praesente Cometa: bonumne, an malum portendat? Na poslední stránce je krátká zpráva o pozorování komety provedeném v Praze; tato zpráva je opět vytištěná kurzivou. Podle našeho názoru je autorství této knížky (s výjimkou úvodního Hartmannova dopisu) nejasné. Protože obsah knížky je takřka celý nematematický a neastronomický, nezahrnuli jsme ji do tohoto našeho přehledu klementinských matematických prací.

výsledky pozorování provedených evropskými astronomy a připravil celou knihu k tisku.

Z našeho hlediska je zajímavé, že kniha obsahuje i pozorování provedená Theodorem Moretem, která jsou v rukopisné podobě obsažená v již zmíněném rukopisu VI B 12a na ff. 107^v - 109^v. Při této příležitosti je Moretus označen jako *Provinciae nostrae Archimedes* a je uvedeno, že zemřel na úplavici [134], což je informace, kterou jsme nenašli nikde jinde.

12. NOËL, FRANÇOIS: *Observationes mathematicae et physicae in India et China factae ... ab anno 1684, usque ad annum 1708.* Pragae 1710.

Kniha se nachází v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturami 14 E 11, 49 B 44 a 49 B 105. Pokud se autora týče, podle [Som], sv. V, se narodil r. 1651 v Hestrudu, v r. 1670 vstoupil do jezuitského řádu a řadu let (viz titul knihy) působil jako misionář v Číně, přičemž se však věnoval i odborné práci. Po návratu z Číny pobýval nějakou dobu v Praze, není však jasné, jak dlouho v Praze byl a proč ho vlastně jeho řádoví představení po návratu z Číny poslali právě do Prahy. V seznamu profesorů pražské filozofické a teologické fakulty [ČF] není uveden, nicméně kromě uvedené knihy vydal v Praze ještě dvě další knihy (nematematické) a pak se zřejmě vrátil do vlasti, protože zemřel r. 1729 v Lille.

Pokud se uvedené knihy týče, má sice v názvu slovo *mathematicae*, ale z dnešního hlediska se jedná o čistě astronomický spis. Považujeme za zajímavé, že mapa jižních souhvězdí, která je obsažena v této astronomické knize, se objevila beze změny zhruba o deset později i v čistě matematické knize Jakuba Kresy *Analysis speciosa*, o které bude řeč v deváté kapitole této knihy.

13. KRESA, JAKUB: *Arithmetica Tyro-Brunensis.* Pragae 1715.

Kniha se nachází v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 49 F 47. Jedná se učebnici elementární matematiky, ve které není uveden autor a není jasné, odkud se vlastně ví, že jejím autorem je právě Jakub Kresa; tento údaj uvádějí všechny práce o Kresovi, které jsme viděli, ale žádná práce neuvádí, odkud tento údaj má.

O knížce bude krátce pojednáno v 9. kapitole věnované Jakubu Kresovi.

14. KRESA, JAKUB: *Analysis speciosa.* Pragae 1720.

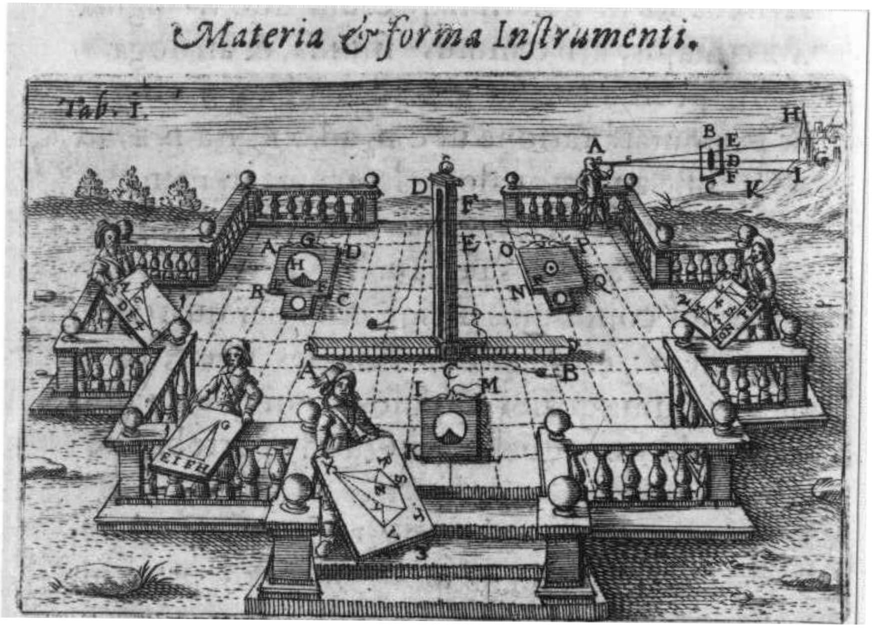
Kniha se nachází v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturami 49 B 38 a 14 H 217; je to jediná matematická kniha (v dnešním smyslu slova „matematika“), která byla vydána v Praze v časovém rozmezí let 1600 - 1740 a nemá charakter elementární učebnice. O knize bude pojednáno v 9. kapitole věnované Jakubu Kresovi.

15. MÜHLWENTZEL, IGNATIUS: *Fundamenta mathematica.* Pragae 1736.

Kniha se nachází v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 49 G 172. Jedná se o učebnici matematiky (v dnešním smyslu), ale velice elementární. Jméno autora není v knize uvedeno, ale Mühlwentzelovo autorství je prakticky

[134] V originálu na str. 142: ... *ex inopsinato disenteria extinctus.*

jisté (viz paragraf 6.4.1). Protože se jedná o první univerzitní učebnici matematiky (v dnešním smyslu slova „matematika“), která byla vydána v Praze, bude o ní v následující kapitole pojednáno podrobněji.



Obr. 1 Stanselova *Dioptra Geodaetica*

6 Spisy vztahující se k výuce matematiky

6.1 Úvod

V této kapitole se budeme věnovat dvěma spisům, na nichž lze konkrétně dokumentovat charakter výuky matematiky v Klementinu, a to jednak rukopisnému záznamu z přednášek Matthaea Coppylia [135], jednak učebnici matematiky připisované Ignatiu Mühlwentzelovi [136]. Podrobný výklad o výuce matematiky v jezuitských kolejích a speciálně v pražském Klementinu byl proveden v první části této knihy a nepovažujeme proto za nutné opakovat zde obecná fakta o úloze matematiky v jezuitské koncepci výuky a vzdělávání, pouze zde krátce připomeneme a doplníme některé údaje, které jsou zajímavé z hlediska našeho výkladu.

Jak už bylo řečeno v první části této knihy, jezuitské školství se vyvíjelo více než 200 let, přičemž základním dokumentem byl studijní řád *Ratio atque institutio studiorum S.J.*, schválený v r. 1599. Pozornost, kterou jezuité věnovali školství, plynula ze samé podstaty tohoto řádu, který byl zaměřen na obranu, šíření a upevňování katolické víry ([Č1], str. 41). Celková struktura jezuitského školství je popsána např. v [Č2] na str. 251 a lze ji stručně znázornit následující tabulkou:

Věk (cca let)	Třídy	Doba trvání (cca let)
6 - 8	<u>Parva</u> (ABC - třída)	1 - 2
8 - 13	<u>Nižší studia</u>: I) Nižší gymnázium (též: gramatické třídy): *infima, media, suprema* II) Vyšší gymnázium: *poetika, rétorika*	5 - 6
14 - 16	<u>Filozofická fakulta</u>: *logika, fyzika* (s matematikou), *metafyzika* (s etikou)	3
17 - 20 (často však později)	<u>Teologická fakulta</u>: (Předměty: teologie scholastická, kontroverzní, morální, církevní právo, výklad Písma sv., hebrejština)	4 (při doktorátu více)

Z hlediska našeho výkladu je zajímavý druhý ročník filozofické fakulty [137], do kterého byla zařazena výuka matematiky. Pokud se rozsahu a náplně tohoto předmětu týče, v *Ratio* v pravidlech pro profesora matematiky (bod 1.) se říká:

Posluchačům fyziky ať jsou ve škole vysvětlovány asi tříčtvrtě hodiny Eukleidovy Základy: jakmile v nich po dvou měsících budou dosti zběhlí, ať je připojeno

[135] O tomto rukopisu byla už řeč v předešlé kapitole v bodu 5.2.9.
[136] O této učebnici už byla řeč v předešlé kapitole v bodu 5.3.15.
[137] Názvy jednotlivých ročníků jsou dány názvy Aristotelových spisů, které byly v těchto ročnících studovány.

něco z geografie nebo z nauky o sféře nebo z toho, co je obvykle se zájmem posloucháno, a to s Eukleidem buď tentýž den nebo jiné dny. [138]

V pravidlech pro provinciála (bod 20.) se pak praví:

Ať také poslouchají ve škole všichni filozofové ve druhém roce filozofie asi třičtvrtě hodiny výklad matematiky. Jestliže by potom někteří byli schopní a náchylní k tomuto studiu, ať jsou cvičeni po kursu v soukromých lekcích. [139]

Z uvedených faktů je vidět, že v jezuitských učebních plánech při studiu disciplíny zvané fyzika měl pevné místo předmět zvaný matematika, jeho rozsah i náplň však byly stanoveny poměrně volně. Uvážíme-li navíc, že se jezuitské školství vyvíjelo (jak už bylo řečeno) více než 200 let, pak asi nelze vyslovit nějaké obecně platné názory o náplni a úrovni výuky tohoto předmětu na jezuitských kolejích všeobecně, ale je třeba mluvit vždy o výuce matematiky na konkrétní koleji v konkrétním časovém období.

6.2 Úroveň předmětu zvaného „matematika“ v pražském Klementinu

O úrovni výuky matematiky v jezuitských kolejích bylo obecně pojednáno v předešlé části knihy; zde bude tento výklad doplněn dvěma názory, které se vyskytly v české odborné literatuře a týkají se úrovně výuky matematiky v pražském Klementinu.

Tyto názory jsou dosti rozdílné. V knize [DEV] [140] na str. 60 - 82 je zaujato stanovisko dosti kritické, v nedávno vydaných dějinách Karlovy univerzity [Č2, ČP] je naopak zaujato stanovisko velice příznivé. Uveďme zde pro srovnání několik citací.

V [DEV], str. 68, se při hodnocení matematiky v českých zemích říká:

Na rozdíl od ostatních oborů nebyla u nás v 17. a prvé polovině 18. století přerušena vědecká práce v matematice. Její problematika však nesledovala nová progresivní themata tehdejší světové matematiky, nýbrž ulpívala většinou na rozpracovávání tradičních problémů a výkladů starověkých autorů. Ve skutečnosti byla tato problematika slepou uličkou.

V [Č2] na str. 258 se při hodnocení matematiky na pražské univerzitě před r. 1622 říká:

V rámci filozofického běhu se vyučovala také matematika. V etapě do r. 1622 se jednalo povýtce o výuku aritmetiky a základů algebry, skvělé osobnosti matematických oborů se v Praze objevily až v letech pounijních.

V [ČP] na str. 108 se říká:

Mnohem větší význam než strnulá výuka v základním filozofickém kurzu měly vždy „vedlejší katedry“ etiky neboli morální filozofie a především matematiky. Zejména pražští matematikové vynikali, ovšem tato věda se těšila v Tovaryšstvu všude velké úctě a jezuité patřili k váženým matematikům své doby. Přednášela

[138] Původní latinský text je citován v paragrafu 2.4 této knihy.

[139] Původní latinský text je rovněž citován v paragrafu 2.4 této knihy.

[140] O tom, jak je v knize [DEV] pojata problematika jezuitské matematiky, už byla řeč v úvodu k této knížce.

se a procvičovala aritmetika i algebra, ale i trigonometrie, geometrie a v matematických lekcích přicházela ke slovu také astronomie a v pozdějších letech i moderní fyzika, nejen ta aristotelská.

Zatímco v [Č2] nejsou uvedena žádná jména, v [ČP] na str. 121 a násl. jsou někteří jezuitští matematici jmenováni; do námi sledovaného období z nich patří Valentin Stansel (1621 - 1705), Zikmund Hartmann (1632 - 1681), Adam Kochański (1631 - 1700) a Jakub Kresa (1648 - 1715). Ponecháme-li stranou nepodstatné detaily, pak lze na těchto jménech (aspoň částečně) vysvětlit rozdílné hodnocení úrovně matematiky tehdejší doby v citovaných pracích.

Jak už bylo řečeno v úvodu, náplň předmětu zvaného „matematika“ se v jezuitských kolejích podstatně lišila od náplně tohoto předmětu dnes. Budeme-li hodnotit jezuitskou matematiku z hlediska dnešního chápání pojmu „matematika“, pak musíme říci, že Stanselovy práce patří (až na výjimky) do dějin astronomie, z Hartmannových prací se takřka nic nezachovalo ([Ve2], str. 214), z výsledků Kochańského žije snad jenom přibližná metoda rektifikace půlkružnice a o Kresovi sice bývají občas v dějinách matematiky zmínky, ale ani on (jako pravděpodobně nejúspěšnější matematik z české jezuitské provincie) neovlivnil nijak podstatně další rozvoj matematiky v českých zemích, natož v Evropě [141]. A právě z takovéhoto pohledu na jezuitskou matematiku vychází její hodnocení v knize [DEV]; je to hodnocení té části jezuitské matematiky, která by patřila i do matematiky v dnešním pojetí. Z tohoto hlediska je třeba konstatovat, že jezuitští matematici nebyli v čele vývoje matematiky v Evropě, a určitě tam nebyli matematici pražští, což lze snadno ověřit, nahlédneme-li do kterékoli knihy o dějinách matematiky, která byla vydána ve 20. století.

Budeme-li však hodnotit jezuitskou matematiku v souladu s tehdejším chápáním pojmu „matematika“, dostaneme zcela jiný obrázek. Všichni jmenovaní jezuité byli v oné době velice ceněni, Hartmann byl dokonce zván „českým Eukleidem“ ([ČF], str. 115). Kochański končil svoji činnost jako dvorní matematik polského krále Jana III. Sobieského [142] ([ČF], str. 213), Kresa působil 15 let jako uznávaný profesor matematiky ve Španělsku (Madrid, Cádiz) a údajně byl zván „Eukleidem Západu“ ([P1], str. 84), Stansel byl sice „jenom“ profesorem matematiky a misionářem v Brazílii (Bahia), ale jeho astronomické práce byly známé v celé učené Evropě (viz např. [Nob]). A právě z takovéhoto pohledu na jezuitskou matematiku vychází její hodnocení v pracích [Č2, ČP]; je to hodnocení jezuitské matematiky v tom smyslu, v jakém byl pojem „matematika“ chápán tenkrát.

Při hodnocení úrovně jezuitské matematiky bychom měli rovněž mít stále na zřeteli ještě skutečnost (zdůrazněnou už v předešlé části knihy), že pro jezuity byla matematika (ať už v jakémkoli pojetí) pouze jednou z mnoha činností, kterou se zabývali, a to ještě zdaleka ne tou nejdůležitější. U českých jezuitů to lze dobře ilustrovat na životní dráze Jakuba Kresy, který svoji odbornou kariéru začal jako profesor hebrejštiny na olomoucké univerzitě, po jednoletém matematickém působení v Klementinu odešel jako profesor matematiky do Španělska,

[141] Kresovi je věnována celá 9. kapitola této knihy.
[142] Panoval v letech 1674 - 1696.

po patnácti letech mimořádně úspěšného působení v této funkci se na dva roky vrátil do Klementina, ale jako profesor teologie, a pak znovu odešel na deset let do Španělska, ale jako zpovědník u dvora arcivévody Karla Habsburského. Existovali sice jezuité, kteří se celý život věnovali matematice (např. Kochański), ale zdaleko to nebylo pravidlem. Obecně řečeno, matematika byla pro jezuity pouze jedním z mnoha nástrojů k plnění náboženských úkolů, které před řádem stály, a bylo-li z tohoto hlediska nutné, aby se (třeba i talentovaný) matematik věnoval něčemu jinému, pak šla matematika stranou; to se pochopitelně projevovalo i na úrovni matematiky pěstované v jezuitských kolejích.

Vzniká tedy otázka, jak dnes vlastně máme hodnotit jezuitskou matematiku. Z dnešního hlediska musíme být udiveni šíří záběru jezuitské matematiky, ale z téhož dnešního hlediska pochopitelně musíme mít kritické připomínky k hloubce jejich záběru. Je ovšem otázkou, nakolik je hodnocení dílčích částí jezuitské matematiky dnešními měřítky vůbec adekvátní; jezuité prostě pojímali „matematiku“ jinak.

6.3 Matematické přednášky Matthaea Coppylia

6.3.1 Základní údaje

Matthaeus Coppylius se narodil r. 1642 v slezském Pruskówě (dnešní Polsko). Po vstupu do jezuitského řádu (r. 1661) a studiích v Olomouci působil v letech 1674 - 1676 ve Vratislavi a pak v letech 1678 - 1680 v Praze jako profesor matematiky; v Praze v r. 1682 také zemřel. [143]

Rukopisný záznam jeho přednášek je uložen ve Strahovské knihovně pod signaturou DD IV 22; název rukopisu zní

> *Matematické úly, tj. věty a úlohy z matematických věd, příjemné a lidskému životu prospěšné jak v míru, tak ve válce; jednoduchou metodou veřejně vyučované v císařské a královské Karlo-Ferdinandově univerzitě v Praze od důstojného otce Matthaea Copilia, S.J. v roce, kdy uplynulo dvanáct let od naplnění římské abecedy, to jest roku 1678.*
>
> *Zapsáno od Francisca Ioanna Leonarda Hoga, Čecha z Horažďovic.*

Na titulní stránce je navíc (podle našeho názoru odlišným rukopisem) provenienční přípisek *Bibliothecae Doxanensis* [144]; celá titulní stránka je na obr. 2. Krátká zmínka o rukopisu je v [ČF] a v [Ve2], str. 216.

Doplňme název rukopisu několik poznámkami. Označení textu termínem *Apiaria*, vyvolávajícím poetické asociace mezi matematiky na straně jedné a včelkami pilně snášejícími do úlů sladké šťávy na straně druhé, není asi původní; například již v roce 1641 vydal italský jezuita Mario Bettini v Bologni dvousvaz-

[143] Vycházíme zde z údajů v [ČF]; podle [F1] byl profesorem matematiky v Praze ve šk. r. 1679/80 - 1681/82.

[144] V Doksanech byl ženský premonstrátský klášter, který byl zrušen v r. 1782.

APIARIA MATHEMATICA
id est
Jucundiora, et vitæ humanæ, tam in pace, quàm
bello utiliora è Mathematicis scientijs theoremata, et proble-
mata; facili methodo edocta publicè in Caesarea, Regiáq Universitate
Carolo-Ferdinandea Pragensi.
à
R. P. Matthæo Copilio S. J.
Anno post completum alphabetum Romanum XII
Bibliotheca id est ANNO Doxanensis
MDCLXXVIII
&
conscripta
à
Francisco Ioanne Leonardo H
Boëmo

Obr. 2 Titulní stránka rukopisu DD IV 22
(Strahovská knihovna)

ková foliant s názvem *Apiaria universae philosophiae mathematicae* [145]. Pokud se jména autora přednášek týče, existovalo zřejmě více způsobů psaní tohoto jména [146]. Pokud se způsobu uvedení letopočtu týče, rokem naplnění římské abecedy byl rok MDCLXVI, ve kterém se objevila všechna písmena římské abecedy mající číselný význam, a to každé právě jednou. Pokud se místa původu F. Hoga týče, vycházíme z toho, jak četl poslední slovo na titulním listu rukopisu Q. Vetter ([Ve2], str. 216).

Rukopis má formát 18,5 cm x 14,5 cm, listy ani stránky nejsou číslovány. Celkový rozsah rukopisu je 146 stránek a v základních rysech je členěn takto:

1. Úvodní část (*Prolegomenum* s podtitulkem *Apparatus ad Apiaria nostra*), která má rozsah 26 stránek a je dále členěna na kapitolu aritmetickou a kapitolu geometrickou.

2. Pět částí *Apiarium primum, ... , quintum* věnovaných postupně těmto tématům: *Astronomia* (35 stránek), *Geographia* (9 stránek), *Horographia* (35 stránek), *Geometria* (20 stránek), *Miscelani* (10 stránek).

Domníváme se, že z počtu stránek věnovaných jednotlivým tématům lze získat jistou základní představu o náplni a charakteru Coppyliových přednášek. O některých tématech pojednáme nyní poněkud podrobněji [147].

6.3.2 Matematické části rukopisu

Matematice jsou věnovány dvě části rukopisu: nejprve celá úvodní část a pak ještě čtvrté *Apiarium.*

Pokud se úvodní části týče, je rozdělena do dvou kapitol. První je nadepsána *Epitome Arithmetiae* (sic) *practicae* a má rozsah 10 stránek, na kterých jsou stručně vyloženy čtyři základní početní operace (sčítání, odečítání, násobení a dělení). Druhá kapitola nadepsaná *Elementa Geometrica ad universam Mathesim necessaria* je dále členěna do dvou článků (*articulus*) s názvy *Elementa speculativa* (5,5 stránky) a *Elementa practica* s podtitulkem *Regula & circino perfecta* (10 stránek). V prvním článku je uvedeno 32 definic; některé jsou sice převzaty z Eukleidových *Základů*, ale jako celek se nejedná o výklad Eukleida. Ve druhém článku je postupně řešeno 10 úloh, které se nám jeví jako charakteristické pro pojetí geometrie v Coppyliových přednáškách a proto uvedeme jejich témata.

První dvě úlohy se týkají dělení úsečky na daný počet stejných dílů. Hned na začátku je sice řečeno, že půlení úsečky učí Eukleides v knize I, věta 10, ale v přednášce je uveden jiný postup půlení úsečky založený na opakovaném

[145] Je lokálně zajímavé, že první vydání této knihy bylo věnováno hraběti Mathiasi Gallasovi, který po smrti Albrechta z Valdštejna získal (kromě jiného) i frýdlantské panství, jehož součástí byl i Liberec.

[146] Zde se přidržujeme způsobu psaní, který je v [ČF] uveden jako první. V [ČF] je uvedeno ještě Coppilius, Kopilius, Kopylius, v [Ve2], str. 216, je uvedeno navíc Koppyl, v [F1], str. 205, navíc Koppylius.

[147] Při studiu rukopisu se zdá, že autor rukopisu (pravděpodobně student) Franciscus Hog měl občas při psaní slabší chvilky (jak už to při studentských zápisech přednášek bývá); v rukopisu jsou nejen přepisy gramatické, které ztěžují studium textu, ale i chyby věcné, které (podle našeho názoru) nelze přičítat přednášejícímu.

přibližném půlení úsečky pomocí kružítka. Pokud se dělení úsečky na větší počet stejných dílů týče, je pouze konstatováno, že by se to dělalo podobně, a je to přenecháno k řešení studentům.

Další tři úlohy jsou „klasické“: sestrojení kolmice z daného bodu k dané přímce, přenesení úhlu a sestrojení kružnice určené třemi body neležícími na přímce.

Úloha šestá je sice prakticky důležitá, leč eukleidovsky neřešitelná: rozdělit kružnici na 360 stupňů. Copyllius dělí nejprve úhel 90^o na tři stejné díly, pak dělí úhel 30^o na tři stejné díly (což není proveditelné eukleidovsky), pak rozdělí úhel 10^o na pět stejných dílů (což opět nelze provést eukleidovsky) a nakonec rozpůlí úhel 2^o. Přitom jsou eukleidovsky neřešitelné úlohy pojaty analogicky, jako dělení úsečky v prvních dvou úlohách. [148]

Sedmá úloha se týká vepisování pravidelných n-úhelníků do kružnice. Jsou uvedeny přesné konstrukce pro troj-, čtyř-, pěti-, šesti- a osmiúhelník; úloha je zakončena přibližnou konstrukcí strany pravidelného vepsaného sedmiúhelníka (= polovina strany vepsaného rovnostranného trojúhelníka), není však uvedeno, že se jedná o konstrukci přibližnou.

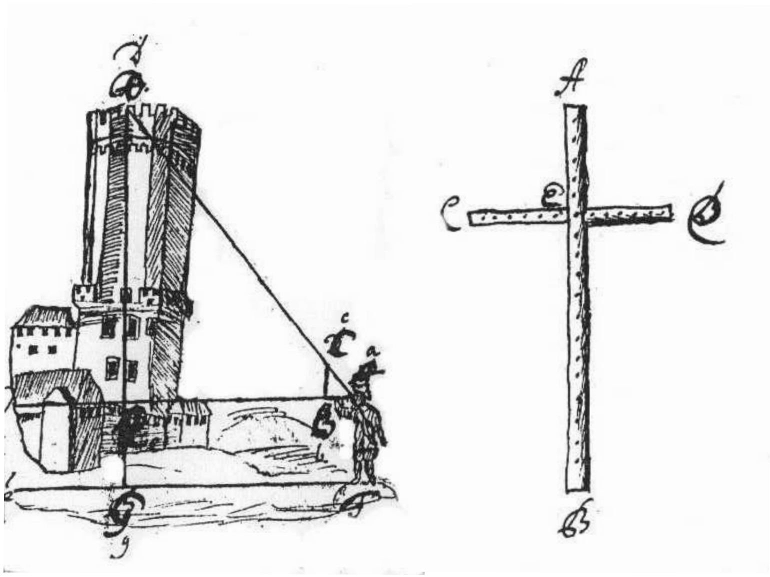
Poslední tři úlohy se týkají konstrukcí křivek složených z kruhových oblouků; tyto křivky jsou nazývány elipsy, spirály a srdcovky, i když z dnešního hlediska se jedná o něco jiného.

Apiarium quartum má zcela odlišný charakter, i když podle nadpisu je rovněž věnováno geometrii. Zhruba polovina této části je věnována měření výšek a hloubek různých terénních a stavebních útvarů pomocí tzv. Jakubovy hole [149] (viz obr. 3), druhá polovina je věnována převážně výpočtům obsahů rovinných obrazců a objemů těles. Za zmínku snad stojí, že (v dnešní terminologii) Ludolfovo číslo je přitom bráno jako 22/7.

Pokusíme-li se na závěr stručně charakterizovat tyto matematické části rukopisu, pak je zřejmé, že se jedná z dnešního hlediska o záležitosti buď zcela elementární nebo naopak takové, které by dnes do základního kurzu geometrie nikdo nezařadil (dělení kružnice na 360 stupňů a s tím související trisekce úhlu). Zdá se, že pro jezuitský přístup k matematice na této základní úrovni byla charakteristická snaha o co nejrychlejší proniknutí k prakticky použitelným výsledkům a metodám; matematika jako taková (v dnešním pojetí) jezuity na této základní úrovni nezajímala. Neměli bychom však zapomenout, že námi studovaný rukopis představuje záznam z přednášek na filozofické fakultě, kterými museli projít všichni studenti, a nikde není řečeno, že všichni museli zůstat na této elementární matematické úrovni. V úvodu citované pravidlo pro provinciála svědčí o tom, že matematicky nadaní jezuité mohli pokračovat v dalším (zřejmě už hlubším) studiu této vědy, a matematické výsledky dosažené některými je-

[148] Pro srovnání uveďme, jak řeší tuto úlohu asi nejznámější jezuitský matematik Christopher Clavius ve své knize *Astrolabium* vydané v Římě v r. 1593 na str. 4: úhel 30^o rozdělí na pět stejných dílů, což je eukleidovsky proveditelné; tím získá úhel 6^o, který rozpůlí a nakonec provede trisekci úhlu 3^o, což je samozřejmě úloha neeukleidovská.

[149] Je zajímavé, že v přednášce není k terénním měřením použito tzv. kvadrantu, i když v úvodu bylo vyloženo dělení kružnice na 360^o a ve třetím *Apiariu* v *Propositio XIIII* je konstrukce kvadrantu výslovně uvedena.



Obr. 3 Jakubova hůl a příklad jejího použití z rukopisu DD IV 22 (Strahovská knihovna)

zuity svědčí o tom, že této možnosti bylo využíváno.

6.3.3 Uspořádání sluneční soustavy

Z astronomického *Apiarium primum* si povšimneme pouze poslední části *Propositio VI. Varia mundi systemata* pojednávající (v dnešní terminologii) o uspořádání sluneční soustavy. Tato otázka byla v oné době „ideologicky“ háklivá a zápisy z Coppyliových přednášek nám dávají možnost podívat se, jak byla tato otázka vykládána studentům; podrobněji a v širších souvislostech je o tom pojednáno v [DEV] na str. 69 - 74.

Coppylius ve svých přednáškách uvádí šest možných uspořádání sluneční soustavy (viz obr. 4 - 9), která se vyskytla u různých učenců od nejstarších dob až do (Coppyliovy) současnosti. Je možné, že přitom vycházel ze spisu v té době velice známého jezuitského učence Athanasia Kirchera (1602 - 1680) s názvem *Iter extaticum coeleste*, kde je rovněž popsáno stejných šest uspořádání sluneční soustavy. Z těchto soustav je pět geocentrických a jedna heliocentrická.

Jako první uvádí Coppylius soustavu, za jejíhož autora označuje Pythagora (Kircher mluví o soustavě Ptolemaiově); v této soustavě kolem nehybné Země obíhají postupně Měsíc, Merkur, Venuše, Slunce, Mars, Jupiter a Saturn.

Na druhém místě je uvedena u Coppylia i Kirchera soustava připisovaná Platonovi; od předešlé se liší tím, že Slunce je umístěno mezi Měsíc a Merkur. I na třetím místě uvádějí oba autoři stejnou soustavu, kterou nazývají egyptskou;

okolo Země obíhají „planety“ v pořadí Měsíc, Slunce, Mars, Jupiter, Saturn, zatímco Merkur a Venuše obíhají okolo Slunce. Vzájemný vztah mezi drahami Venuše, Měsíce a Marsu není v rukopisu zcela zřetelný, ale z Kircherových obrázků je zřejmé, že dráha Venuše neprotíná ani dráhu Měsíce, ani dráhu Marsu.

Na čtvrtém místě je u Coppylia uvedena soustava Koperníkova, kterou Kircher uvádí až jako poslední. Jako Koperníkovi předchůdci jsou uvedeni Filolaos a Aristarchos, Kircher uvádí navíc ještě Mikuláše Kusánského. Coppylius i Kircher sice uvádějí, že tato soustava byla odsouzena církevními autoritami, ale popisují ji stejně jako soustavy ostatní. Pokud se otázky odsouzení Koperníkova systému týče, formulace použité v textech se nám jeví jako zajímavé; oba autoři (Kircher i Coppylius) shodně uvádějí, že Koperníkův systém je církevně odsouzen [150], pokud je považován za reálně existující uspořádání vesmíru, není však odsouzen jako astronomická (tj. v tehdejším pojetí: matematická) hypotéza [151]. Tento přístup je v souladu s názorem, který vyslovil významný jezuitský teolog a kardinál Robert Bellarmino (1542 - 1621) v dopisu učenému neapolskému karmelitánovi P. A. Foscarinimu v r. 1615 [Dop]: *Zdá se mi, že Vy i signor Galilei činíte moudře, když se spokojujete tím, že nemluvíte absolutně, ale hypoteticky, jak to činil podle mého přesvědčení Koperník. Neboť řekneme-li: za předpokladu, že Země se pohybuje a Slunce stojí nehybně, lze všechny jevy vysvětlit lépe, než když přijmeme excentrické kruhy a epicykly - pak je to řečeno velmi dobře a není v tom žádné nebezpečí a matematikovi to dostačuje.*

Na pátém místě uvádí Coppylius soustavu Tychona de Brahe, ve které kolem Země obíhají jenom Měsíc a Slunce, všechny ostatní planety obíhají kolem Slunce v pořadí Merkur, Venuše, Mars, Jupiter a Saturn; Kircher upozorňuje na to, že dráhy Slunce a Marsu se přitom kříží.

Na šestém místě uvádí Coppylius soustavu italského jezuity Giovanniho Battisty Riccioliho (1598 - 1671), obrázek této soustavy v rukopisu je ovšem značně nepřehledný. V Riccioliho soustavě obíhá kolem nehybné Země Měsíc, Slunce, Jupiter a Saturn, zatímco Merkur, Venuše a Mars obíhají okolo Slunce. Uveďme pro zajímavost, že v tzv. starém matematickém sálu Klementina je na nástropní fresce zobrazen Tycho de Brahe v rozhovoru s Ricciolim [152] a na menších freskách jsou soustavy Ptolemaiova, Koperníkova, Tychonova a Riccioliho; tyto soustavy jsou na freskách i v tzv. novém matematickém sálu.

Coppylius jednotlivé soustavy nehodnotí, prostě je klade vedle sebe. U Kirchera je popis různých systémů jen částí úvodu k rozsáhlejší knize, proto nějaké stanovisko zaujmout musí; přiklání se k systému Tychonovu a pro zdůvodnění

[150] V rukopisu jsou jako roky církevního odsouzení uvedeny roky 1616 a 1623, z čehož druhý údaj je chybný (u Kirchera je správně uveden rok 1633). V rukopisu je navíc jako rok Koperníkova úmrtí uveden rok 1473, což je ale rok Koperníkova narození; Koperník zemřel v r. 1543 a v tomtéž roce vyšel jeho spis *De revolutionibus orbium coelestium libri sex.*

[151] Kircher píše: *Merito ergo prohibitum est ... , si absolute, & non ut hypothesis assumatur.* V rukopisu končí popis k obrázku Koperníkova systému slovy: *... quae prohibitio intelligenda est forsam Physice quoad veritatem, non astronomice quoad hypothesim.*

[152] Tato freska je však novějšího data než Copylliovy přednášky; podle [Vo], str. 66, vznikla nejdříve v r. 1722. Reprodukce této části fresky je v knížce [Ho1] v obrazové příloze za str. 128, není tam však uvedeno, že muž rozmlouvající s Tychonem je Riccioli.

odkazuje na jiný svůj spis citovaný jako *Cursus Mathematicus* [153].

6.3.4 Texty k obrázkům slunečních soustav a jejich překlad

Obr. 4

Primum systema est antiquissimum. Pythagoras eius fuit Author, vixit is ante Christum 540 anno. Hoc secutus est Archimedes qui Siracusis natus, ante Christum 289 et ibidem interfectus 214.

První soustava je nejstarší. Jejím autorem byl Pythagoras, který žil 540 let před Kristem. Té se přidržel Archimedes, který se narodil v Syrakusách [r.] 289 před Kristem a zde také byl zavražděn [r.] 214.

Obr. 5

Secundum est Platonicum, d(?) [154] *prima haec duo sistemata, jam subsistere non possunt eo quod motus planetarum successu temporis accuratis supputati in concentricis orbis talis nequeat ullo modo explicari*

Druhá je platoniků; (?) tyto první dvě soustavy již nemohou obstát, protože pečlivě vypočítané pohyby planet v průběhu času nemohou být vysvětleny v koncentrických drahách.

Obr. 6

Tertium sistema est aegiptiorum qui Venerem et ...... [155] *posuerunt circa Solem ut centrum moveri motu proprio.*

Třetí soustava je egypťanů, kteří nechali Venuši a [Merkur] pohybovat vlastním pohybem okolo Slunce jako středu.

Obr. 7

Quartum est Aristarchi et Philolai, qui floruerunt ante Christum plusquam 200 annis. Ponunt hi Solem in centro universi immobilem, et terram circa illud moveri; reliquum vide in figura. Hoc systema sepultum declivit, usque ad Nicolaum Copernicium, qui illud non solum quoad veritatem purae hypothesis, sed et quoad Philosophicam veritatem, ita restauravit ut revera non dum ab ullo demonstrativa ratione potuerit refutari. Fuit autem Copernitius Canonicus Frumbergi in Vrania Prosia repente mortuus A. 1473 [156]*. Hunc sequuntur alii pene haeretici, at Sacra Cardinalium Congregationem damnavit hoc sistema tamquam Sacrae Scripturae contrarium Anno Saeculi nostri 16 et 23* [157]*, quae prohibitio intelligenda est forsam Physice quoad veritatem, non astronomice quoad hypothesim.*

[153] V knize [Ho1] na str. 233 je vysloven názor, že jezuité se ve svých spisech přidržovali pouze systému Riccioliho (*Pro jezuitskou astronomii se Riccioliho systém ... stal však takřka pevným článkem víry.*); z citované Kircherovy knihy je vidět, že někteří jezuité dávali zcela otevřeně přednost systému Tychonovu.

[154] Abreviaturu v textu se nám nepodařilo přečíst.

[155] V originálu je astronomická značka pro Venuši, ale značka pro Merkur chybí.

[156] Písařská chyba v rukopisu; v uvedeném roce 1473 se Koperník narodil, zemřel v r. 1543.

[157] Písařská chyba v rukopisu; Koperníkova soustava byla odsouzena v rámci procesů s Galileo Galileim v letech 1616 a 1633.

Čtvrtá je Aristarchova a Filolaova, kteří vynikali více než 200 let před Kristem. Umístili nepohyblivé Slunce do středu vesmíru a Zemi kolem něj [nechali] pohybovat; ostatní viz obrázek. Tato soustava skomírala až do Mikuláše Koperníka, který ji obnovil nejen jako pravdu čistě hypotetickou, ale i jako pravdu filozofickou tak, že skutečně ještě nemohla být žádným průkazným výpočtem vyvrácena. Byl pak Koperník kanovníkem ve Fromborku ve Varmii v Prusku; nenadále zemřel r. 1473. Následují ji jiní skoro heretici, ale svatá kongregace kardinálů odsoudila tuto soustavu jako protikladnou Písmu svatému roku století našeho 16 a 23, kterýžto zákaz je třeba chápat spíše fyzikálně, pokud jde o pravdivost, ne astronomicky, pokud jde o hypotézu.

Obr. 8

Quintum sistema est Tychonis astronomiae veteris restauratoris. Danus fuit natus anno Christi 1546 mortuus 1061 [158].

Pátá soustava je Tychonova, obnovitele staré astronomie. Dán se narodil léta Páně 1546 a zemřel 1061.

Obr. 9

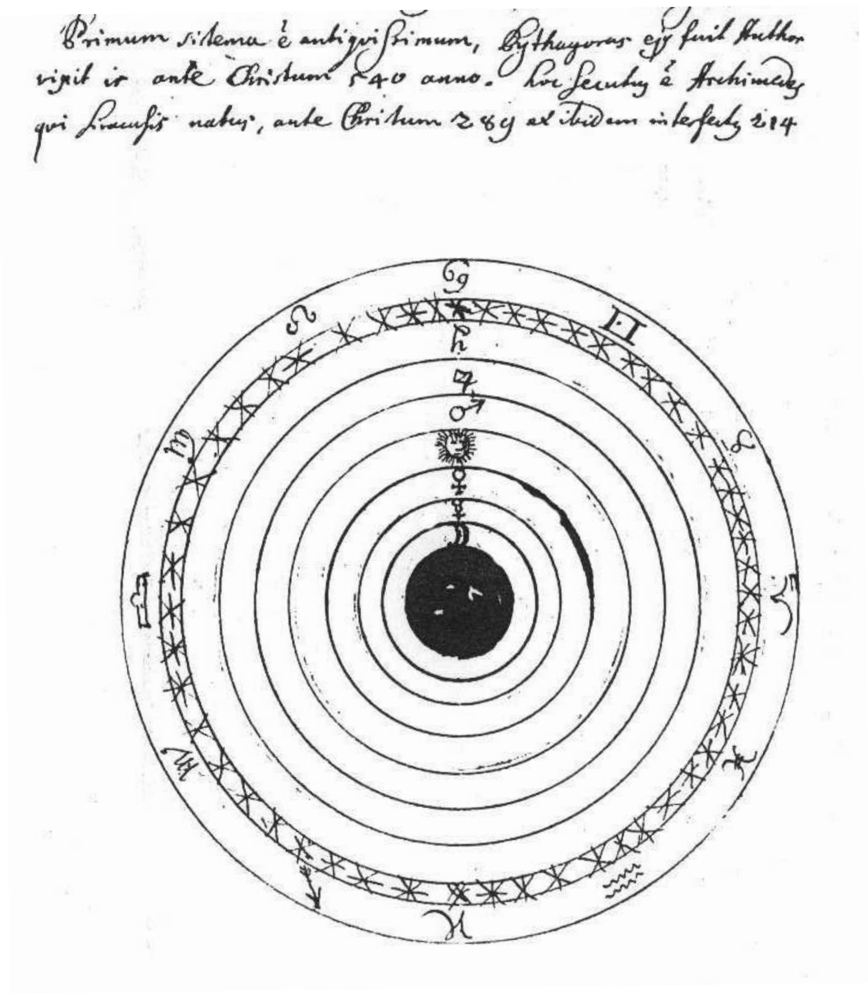
Sextum est D. Joannis Riccioli, viri cum ac omni litteratura, tum ab astronomicis etc. lucubrationibus longe celeberrimi.

Haec de ordine planetarum jam de motu proprio obiter.

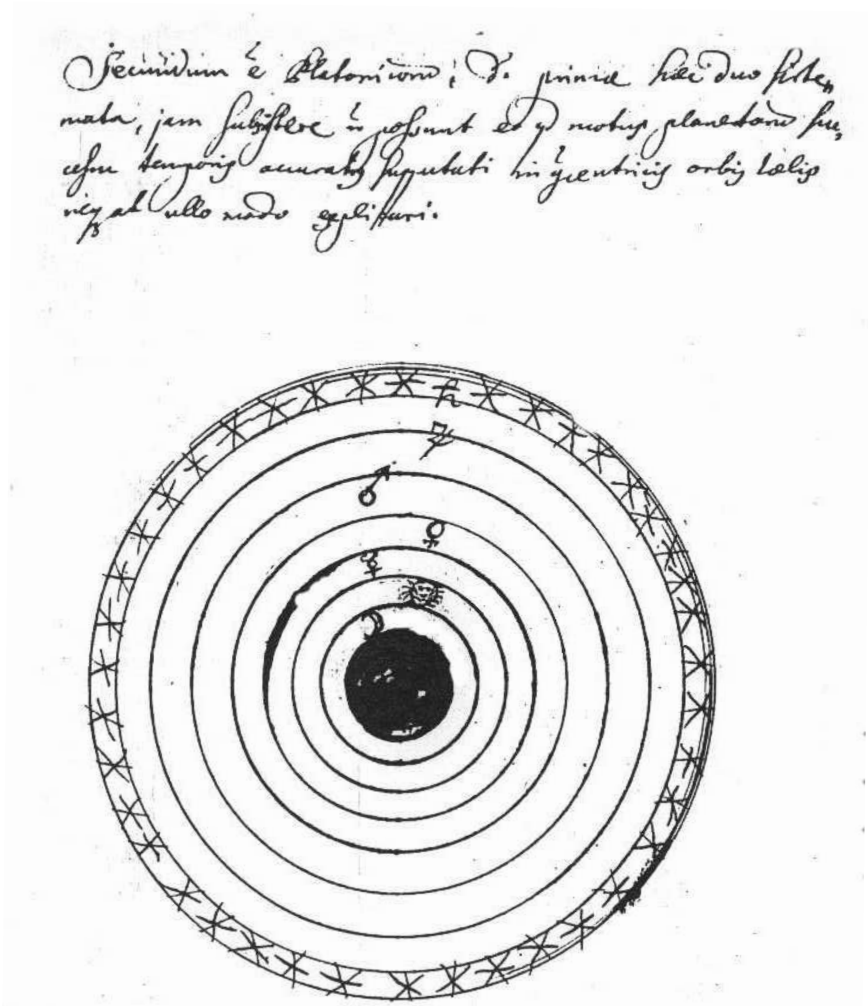
Šestá je P. Joanna Riccioliho, muže dlouho slavného jak všeobecným věděním, tak astronomickými a dalšími pracemi.

Tolik zběžně o uspořádání planet, jakož i o vlastním pohybu.

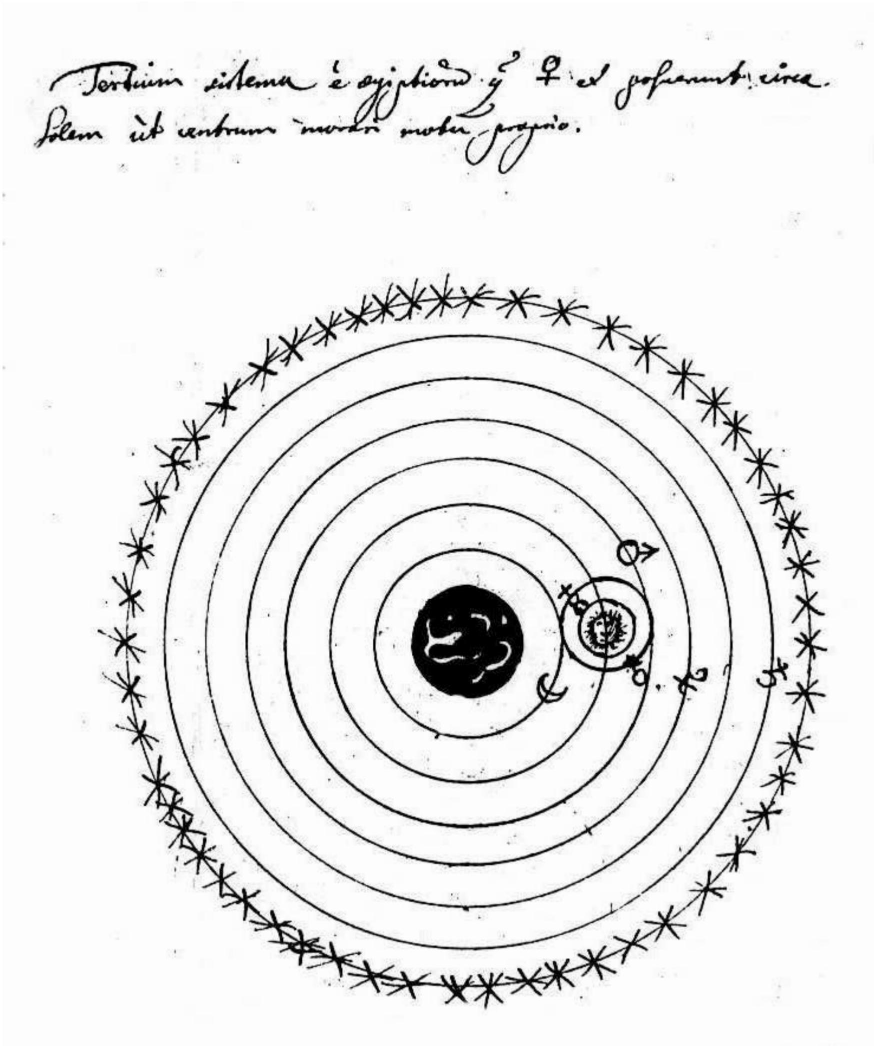
[158] Písařská chyba v rukopisu; Tycho zemřel r. 1601.



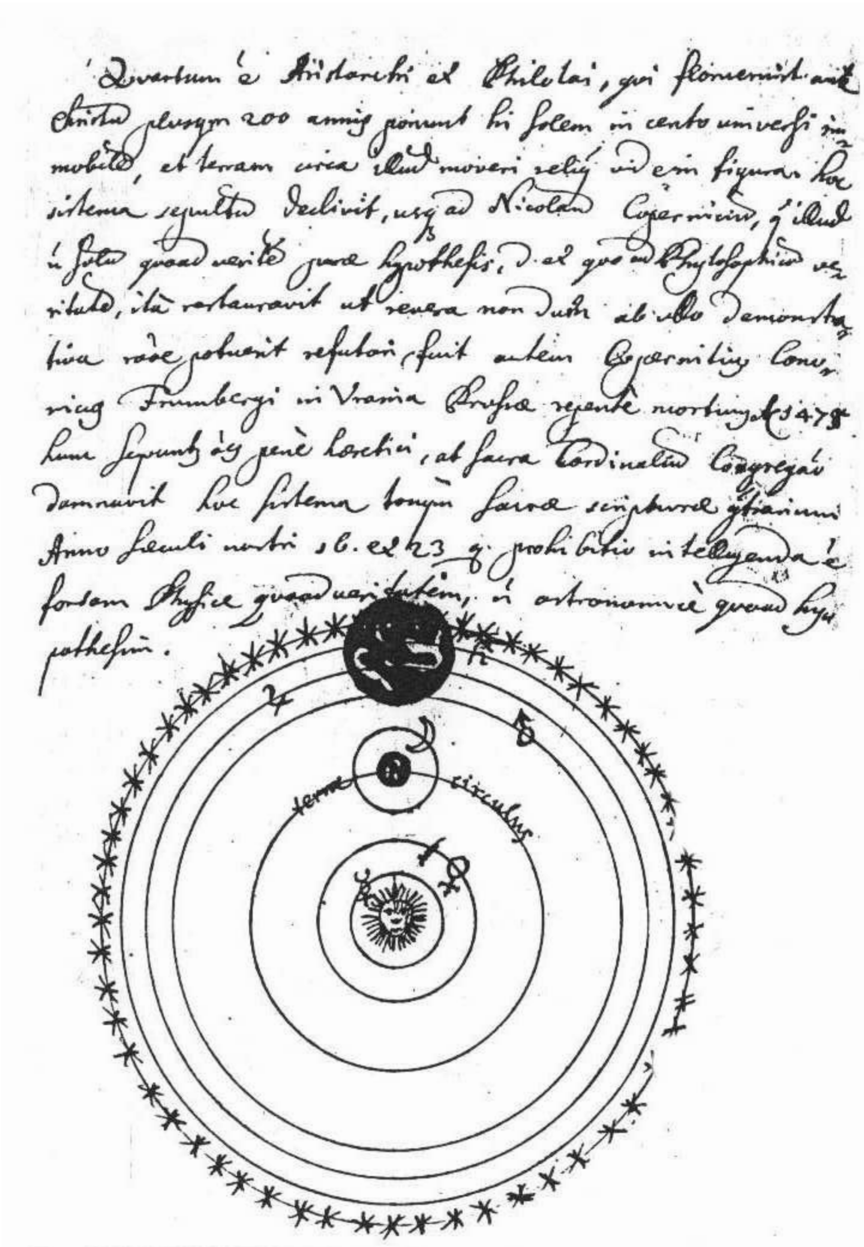
Obr. 4 Rukopis DD IV 22 (Strahovská knihovna)



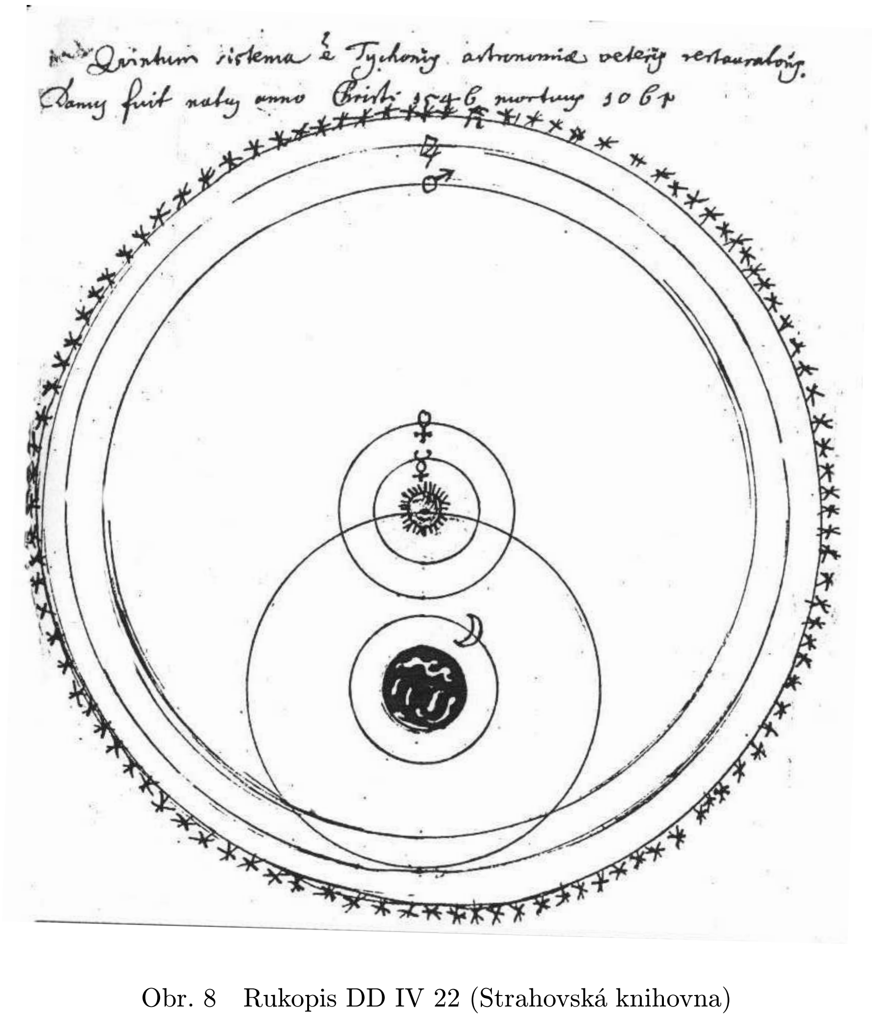
Obr. 5 Rukopis DD IV 22 (Strahovská knihovna)



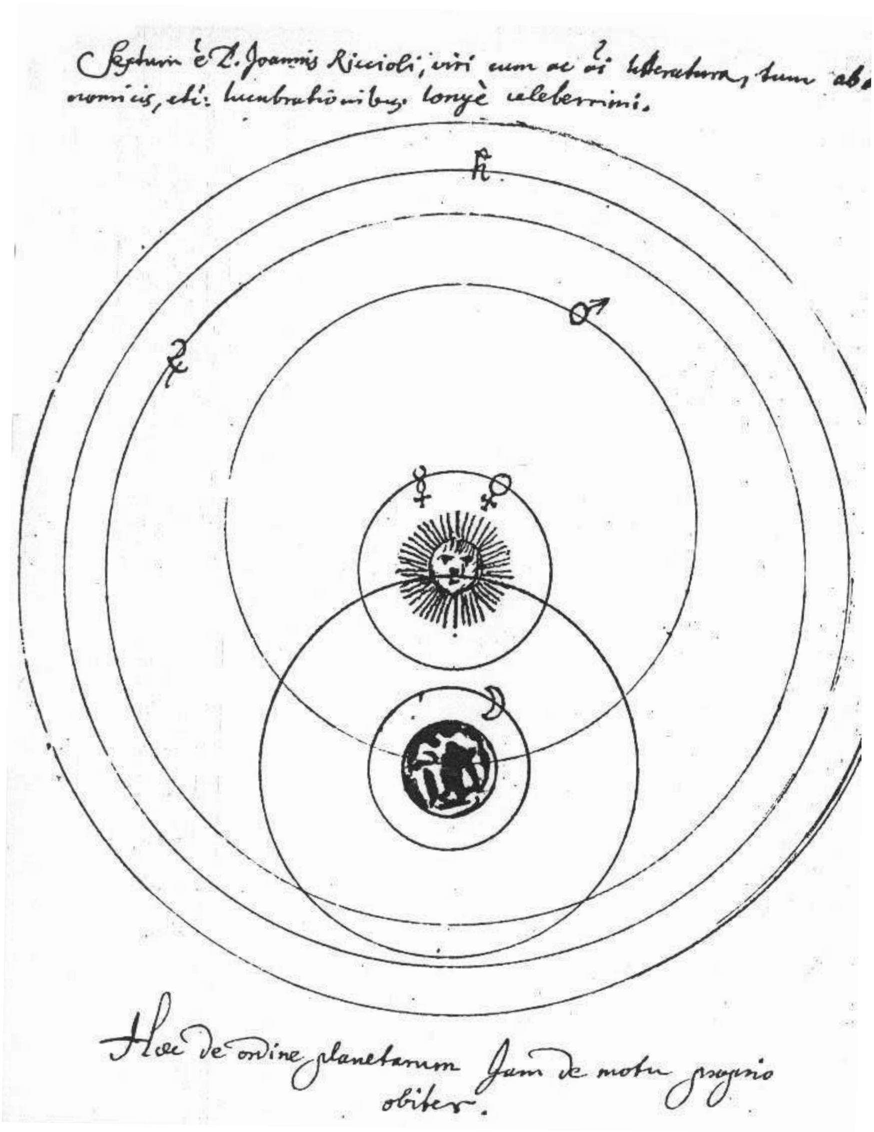
Obr. 6 Rukopis DD IV 22 (Strahovská knihovna)


Quartum ē Aristarchi et Philolai, qui floruerunt ante
Christum plusquam 200 annis ponunt hi solem in centro universi im-
mobilem, et terram circa illud moveri reliq. ut in figura. hoc
sistema sepultum decidit, usq ad Nicolaum Copernicum, qui illud
ñ solum quoad veritatem pure hypothesis, sed et quo ad Phylosophicam ve-
ritatem, ita restauravit ut revera non dubie ab ullo demonstra-
tiva ratione potuerit refutari, fuit autem Copernicus Cano-
nicus Fraunbergi in Varmia Prussiae regente mortuus a 1473
hunc sequuntur ... pene Lorchii, at sacra Cardinalium Congregatio
damnavit hoc sistema tamquam sacrae scripturae contrarium
Anno saeculi nostri 16. et 23 q. prohibitio intelligenda ē
forsan Physice quoad veritatem, ñ astronomice quoad hy-
pothesim.

Obr. 7 Rukopis DD IV 22 (Strahovská knihovna)



Obr. 8 Rukopis DD IV 22 (Strahovská knihovna)



Obr. 9 Rukopis DD IV 22 (Strahovská knihovna)

6.4 První učebnice matematiky

6.4.1 Základní údaje

V předešlém paragrafu jsme se zabývali výukou matematiky v Klementinu ve druhé polovině 17. století a viděli jsme, že v této výuce hrála matematika v dnešním pojetí jen velice malou roli; v rámci tehdejší výuky předmětu zvaného „matematika“ byla astronomie, konstrukce slunečních hodin a další přírodovědecké aplikace daleko důležitější než vlastní matematika. Toto pojetí matematiky se však postupně měnilo a když byla v r. 1736 vydána v Klementinu první tištěná učebnice matematiky pro univerzitní studenty [159], byla to učebnice čistě matematická (v dnešním smyslu slova „matematika“), bez astronomie, slunečních hodin a dalších fyzikálních témat. Této učebnici se budeme nyní věnovat trochu podrobněji.

V souvislosti s celkovým vývojem výuky v Klementinu považujeme za vhodné upozornit zde na to, že podle Sousedíka ([So], str. 242 a násl.) prošla filozofie v Klementinu v první polovině 18. století významnými změnami a přiklonila se k filozofii německého osvícenského filozofa Christiana Wolffa (1679 Vratislav - 1754 Halle). Wolff však byl nejen filozof, ale psal i učebnice matematiky a jeho učebnice byly v Praze známé [160]. Nelze sice prokázat bezprostřední Wolffův vliv na výuku matematiky v Klementinu v námi sledovaném období, tj. před rokem 1740, ale skutečnost, že v Klementinu byly už před rokem 1740 Wolffovy filozofické a pravděpodobně i matematické spisy studovány, svědčí o změně jezuitského přístupu k matematice (vždyť matematika byla tenkrát součástí filozofického studia) a tato změna je vidět i na učebnici, kterou se nyní budeme zabývat.

V r. 1736 tedy v Praze vyšla kniha, jejíž úplný titul byl

> *Fundamenta mathematica ex arithmetica, geometria elementari, ac trigonometria plana selecta, atque ad usum & commoditatem auditorum matheseos in Universitate Carolo-Ferdinandea Pragensi succinte proposita a quodam sacerdote S.J. in eadem Universitate professore publico, & ordinario.*
>
> *Pragae, typis Universitatis Carolo-Ferdinandeae Collegii Soc. JESU ad S. Clementem, Anno 1736.*

Kniha má oktávový formát, rozsah 80 stránek a dvě obrazové přílohy, a protože v ní nikde není uveden obsah, uvedeme ho zde:

[159] Učebnici *Arithmetica Tyro-Brunensis* připisovanou Jakubu Kresovi a vydanou v Praze v r. 1715 ponecháváme stranou, protože se jednalo o učebnici elementární aritmetiky, která byla zřejmě určena žákům nižších typů škol, nikoli klementinským studentům.

[160] O Wolffovi jako matematikovi viz např. [C3], str. 270 a násl. Podle Wolffových učebnic se v oné době učilo na pražské inženýrské škole ([DEV], str. 63); podrobné výpisky z jedné jeho učebnice obsahuje např. klementinský rukopis XII G 9b, který nebyl zahrnut do našeho přehledu klementinských matematických rukopisů v 5. kapitole, protože jeho původ není zcela jasný, je však pravděpodobné, že vznikl v Klementinu v první třetině 18. století (viz [M3]).

[161] Mühlwentzel zde píše: *Hujusmodi Regulae sunt: 1. aurea, 2. Regula societatis, 3. Alligationis, 4. positionis. In praesenti de prima solum paucula tractabimus.* (*Taková pravidla jsou: ... Nyní se budeme trochu zabývat jen prvním.*)

Autor není nikde v knize uveden, protože však je v titulu řečeno, že autorem je profesor pražské univerzity a profesorem matematiky byl v r. 1736 Ignatius Mühlwentzel [162], je Mühlwentzel všeobecně považován za autora této učebnice.

Z obsahu je zřejmé, že geometrická *Pars secunda* a obzvlášť pak její třetí kapitola zabírají více než třetinu rozsahu učebnice a představují tedy její hlavní část; proto se jí nyní budeme věnovat podrobněji.

6.4.2 Geometrická část učebnice

Tato část učebnice je členěna do tří kapitol a 53 průběžně číslovaných bodů [163], přičemž první bod je totožný s první kapitolou, druhý bod je totožný s druhou kapitolou a třetí kapitola je pak rozčleněna na body s čísly 3 - 53.

Celá část začíná krátkým úvodem, ve kterém je zdůvodněno, proč vlastně byla tato geometrická část napsána:

I když je pěstiteli matematiky doporučeno, aby se seznámil s celými Eukleidovými základy geometrie jako nejosvědčenějšími, jsou přece jenom mnozí odstrašeni buď nechutí vše pročíst nebo obtížemi při pronikání. Proto se budeme věnovat jenom něčemu z toho, co se jeví jako užitečnější a nezbytnější; poznání a důkaz správnosti toho umožní - Bohu díky - učinit bohatější a stálejší pokrok v matematice. [164]

Jedná se tedy o výklad Eukleidových *Základů*, a proto porovnáme nejdříve obsah Mühlwentzelovy učebnice s textem *Základů* [Eu].

První Mühlwentzelova geometrická kapitola (*Definitiones*) obsahuje 26 definic, které většinou odpovídají definicím v úvodní části Eukleidových *Základů*, některé však jsou u Eukleida uvedeny až později nebo úplně chybí. Za obzvlášť důležité změny u Mühlwentzela ve srovnání s Eukleidem považujeme jednak část 8. definice, která kromě definice kruhu obsahuje také dělení kružnice na 360 stupňů [165], jednak 23. definici, ve které jsou definovány podobné obrazce; tato definice se objevuje pochopitelně u Eukleida také, ale až v VI. knize *Základů* [166].

Druhá Mühlwentzelova geometrická kapitola (*Axiomata*) obsahuje deset axiomů, které odpovídají částečně *Úkolům prvotným*, částečně *Zásadám* v I. knize *Základů* [Eu]. Jeví se nám jako zajímavé, že zde nejsou uvedeny první tři *Úkoly*

[162] Podrobnější informace o něm uvedeme v části 6.4.4.

[163] Je zajímavé, že uspořádání látky v této kapitole je zcela odlišné od uspořádání látky v první a třetí části, kde se kapitoly dál buď vůbec nečlení nebo se člení jenom na několik (nejvýše na pět) paragrafů.

[164] *Quanquam commendandum sit Cultori Matheseos, ut tota Euclidis elementa geometrica sibi quam perspectissima reddat; quia tamen plerosque vel taedium in omnibus persolvendis, vel arduitas in penetrandis deterret, ideo nonnulla solum, quae vel utiliora, vel magis necessaria videbantur, ex iis delibabimus, quorum veritate cognita & demonstrata uberiorem, solidioremque in Mathesi progressum, Deo juvante, facere liceat.*

[165] *Circulus est figura plana … Peripheriam Mathematici partiri solent in 360 partes aequales, quas gradus vocantur.* V Eukleidových *Základech* [Eu] je kruh definován v 15. výměře I. knihy, ale nikde v *Základech* se neobjevuje definice úhlového stupně a tudíž podle *Základů* nelze měřit velikost úhlu.

[166] Zavedení pojmu podobnosti rovinných obrazců hned na začátku usnadňuje výklad planimetrie a odpovídá současnému pojetí problematiky.

prvotné, které vlastně vymezují tzv. eukleidovské konstrukce; pro Mühlwentzela bylo možná úplně samozřejmé, že geometrické úlohy musí být řešeny výhradně eukleidovsky.

Třetí Mühlwentzelova geometrická kapitola (*Propositiones*) má rozsah 29 stránek a je rozdělena do 51 *Propositiones* očíslovaných 3 - 53 [167]. Jedná se o výběr úloh z prvních šesti knih Eukleidových *Základů*, tyto knihy však nejsou ve výběru zastoupeny rovnoměrně. Z 51 *Propositiones* u Mühlwentzela jich pochází 28 z první knihy *Základů*, žádné nepochází ze druhé knihy, 7 je ze třetí knihy, po jednom ze čtvrté a páté knihy, čtrnáct pochází z šesté knihy. Všechna *Propositiones* jsou dokázána a ke každému je malý ilustrační obrázek v obrazové příloze.

Na první pohled je zřejmé, že se jedná o zcela jiné pojetí geometrie než ve spisech ze 17. století. Neobjevují se zde žádné úlohy motivované konstruováním slunečních hodin nebo terénními měřeními, které by byly řešeny podle návodu bez jakéhokoli teoretického rozboru; máme před sebou učebnici čisté geometrie, o jejíž koncepci, logické struktuře důkazů, didaktickém uspořádání materiálu atd. by sice bylo možné diskutovat, ale už by to byla zcela dnešní matematicko-didaktická diskuse. Můžeme říci (možná trochu paradoxně), že návratem ke klasickému antickému dílu Eukleidovu zde byla provedena zásadní modernizace tehdejšího vyučování matematice.

Nebudeme se zde zabývat dalším rozborem této kapitoly Mühlwentzelovy učebnice, protože by přitom bylo nutné porovnávat tuto učebnici s nějakou současnou učebnicí elementární geometrie a takový didaktický rozbor přesahuje rámec naší knihy. Považujeme proto za postačující, uvedeme-li zde v tabulce čísla Mühlwentzelových *Propositiones* a čísla odpovídajících tvrzení v Eukleidových *Základech*:

Mühlwentzel	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Eukleides	I/1	I/4	I/5	I/6	I/8	I/9	I/10	I/11	I/12	IV/5

Mühlwentzel	13 [168]	14	15	16	17, 18, 19	20	21, 22	23
Eukleides	? III/25, 1	I/13	I/15	I/23	I/29	I/27	I/28	I/31

Mühlwentzel	24	25	26	27	28	29	30	31
Eukleides	I/32, 16	I/32	I/18	III/20	III/21	III/22	III/31	V/Df.12-16, Prop.16-18

Mühlwentzel	32	33	34	35 [169]	36	37	38
Eukleides	VI/2	VI/4	VI/6	VI/7	I/26	VI/11, 12	VI/13

[167] Jak už bylo řečeno, číslo 1 odpovídá první kapitole a číslo 2 druhé kapitole.

[168] Mühlwentzelovo *Propositio 13* je pouze důsledkem předcházejícího *Propositio 12* (*Triangulo circulum circumscribere*) a je tvořeno dvěma úlohami, které jsou označené jako *Corollarium I, II*. První z nich zní: *Per data tria puncta* a, b, c *in lineam rectam non cadentia, circulum describere licebit*; je to varianta Eukleidovy úlohy III/25: *K dané úseči kruhové přirýsuj kruh, jehož jest úsečí* ([Eu], str. 48). Druhá zní: *Dato circulo vel arcu circuli deperditum centrum invenies, ...* a je totožná s Eukleidovou úlohou III/1: *Najdi střed kruhu daného* ([Eu], str. 35).

[169] Toto Mühlwentzelovo *Propositio* zní: *Si duo triangula* abc, ade *habeant duo latera* ad, de : ab, bc *proportionalia, & homologis lateribus v.g.* de, bc *oppositum angulum* a *aequalem; etiam reliquos angulos aequales, & tertium latus proportionale habebunt*. Zdá se nám, že toto

Mühlwentzel	39 [170]	40	41	42	43, 44	45	46
Eukleides	? I/34	I/35, 36	I/37, 38	VI/1	VI/16, 17	III/35	VI/8

Mühlwentzel	47	48 [171]	49, 52	50, 51	53
Eukleides	I/46	I/47	VI/20	VI/19	III/3

6.4.3 Další části učebnice

Podle našeho názoru jsou ostatní části učebnice méně zajímavé než část geometrická.

První část (PARS PRIMA. *De Arithmetica*) představuje klasickou učebnici tehdejší aritmetiky. Její obsah jsme už uvedli a vzhledem k podrobnému členění na paragrafy ho považujeme za dostatečně výstižný. Pro lepší představu o její matematické úrovni zde uvedeme dvě úlohy z této části:

20 zedníků vystavělo zeď za 10 dnů. Za kolik dnů by bylo vystavělo tuto zeď 50 zedníků? [172]

10 lidí utratí 4 zlaté za 3 dny. Za kolik dní utratí 100 lidí 2000 zlatých? [173]

Třetí část (PARS TERTIA. *De Trigonometria plana*) se nám z dnešního hlediska rovněž nejeví jako příliš zajímavá, ale o jedné didaktické zajímavosti se přece jenom zmíníme. Celá tato část je orientována na početní řešení různých úloh o trojúhelníku, přičemž trojúhelník je vždy určen třemi prvky z množiny tří stran a tří úhlů. Dnes se takové úlohy běžně řeší užitím sinové a kosinové věty, ale v Mühlwentzelově učebnici se objevuje pouze sinová věta [174]; kosinová věta chybí a místo ní je uvedena jiná věta [175], jejíž zápis v dnešní symbolice by byl (pro $a > b$)

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{tg\frac{\alpha+\beta}{2}}{tg\frac{\alpha-\beta}{2}}\ , \tag{1}$$

což je v dnešní školské matematice tzv. tangentová věta ([SŠM], str. 174). Mühlwentzel uvádí také jednoduchý čistě geometrický důkaz tohoto tvrzení a

Propositio představuje přeformulované Eukleidovo tvrzení VI/7 ([Eu], str. 87): *Když mají dva trojúhelníky po jednom úhlu stejném, strany pak při jiných úhlech úměrné, z ostatních pak úhlů jeden i druhý zároveň buď menší nebo nemenší pravého, stejnoúhlé budou ty trojúhelníky a stejné budou míti ty úhly, při nichž úměrné jsou strany.*

[170] Mühlwentzelovo *Propositio 39* zní: *Omne parallelogrammum, sive rectangulum, sive obliquangulum* abdc *per lineam diagonalem sive diametrum* bc *bifariam dividitur in duo aequalia triangula*, zatímco Eukleidova úloha I/34 zní: *Rovnoběžníky mají protější strany i úhly navzájem stejné a úhlopříčkou se půlí.* Mühlwentzelovo *Propositio 39* je tedy přímým důsledkem Eukleidovy úlohy I/34.

[171] Jedná se o Pythagorovu větu.

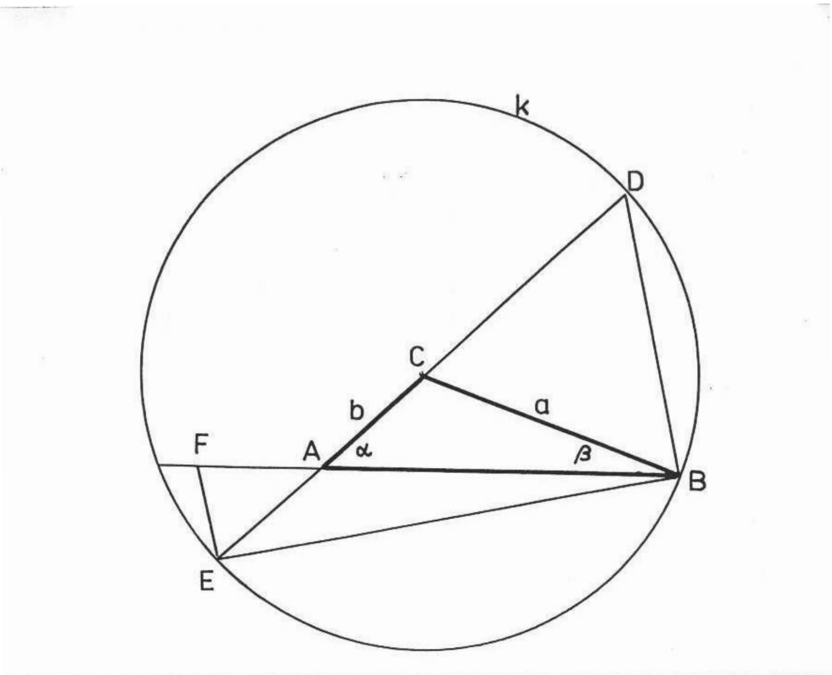
[172] Mühlwentzel, str. 16: *20 murarii aedificarunt murum intra 10 dies. Quot diebus eundem murum aedificassent murarii 50?*

[173] Mühlwentzel, str. 18: *10 homines 4 aureos expendunt diebus 3. 100 homines 2000 aureos quot diebus expendent?*

[174] Mühlwentzel, str. 60, bod 59: *In quolibet triangulo obliquangulo* abc, *latera inter se habent eandem ratione, quam sinus angulorum, quibus opponuntur.*

[175] Mühlwentzel, str. 62, bod 62: *In omni triangulo summa duorum datorum laterum sic se habet ad eorum differentiam: sicut tangens semisummae angulorum, duobus lateribus oppositum, ad tangentem dimidae differentiae eorundem.*

tento důkaz zde (s využitím dnešní symboliky) předvedeme (viz k tomu obr. 10).



Obr. 10 Obrázek k důkazu tangentové věty

Nechť ABC je daný trojúhelník, k nechť je kružnice se středem C a poloměrem a. Pak

$$|AD| = a + b\ , \quad |AE| = a - b\ . \tag{2}$$

Pokud se úhlů týče, úhel $\angle EBD$ je pravý a pro úhel $\angle BCD$ platí $\angle BCD = \alpha + \beta$, z čehož plyne

$$\angle BED = \frac{\alpha + \beta}{2}\ , \quad \angle ABE = \frac{\alpha - \beta}{2}\ . \tag{3}$$

Nechť dále $EF \perp EB$. Pak jsou trojúhelníky ABD, AFE podobné a z toho plyne

$$\frac{|AD|}{|AE|} = \frac{|BD|}{|FE|}\ . \tag{4}$$

Z (3) plyne

$$\frac{|BD|}{|BE|} = tg\frac{\alpha + \beta}{2}\ , \quad \frac{|FE|}{|BE|} = tg\frac{\alpha - \beta}{2}\ ; \tag{5}$$

dosadíme-li (2) a (5) do (4), dostáváme hledaný vztah (1).

Pomocí sinové a tangentové věty jsou potom v jednotlivých bodech Mühlwentzelovy učebnice řešeny např. následující úlohy (v dnešním značení)

Úloha v bodu	Je dáno	Je hledáno
70	a, b, β	α
71	b, α, β	a
72	c, α, β	a
73	b, c, γ	a
74	a, b, γ	α, β
75	a, b, γ	c
76	a, b, c	α, β, γ

a z toho je zřejmé, že celková úroveň Mühlwentzelovy *Trigonometria plana* je elementární; přesto jsme však považovali za zajímavé zabývat se trochu podrobněji důkazem tangentové věty z této učebnice.

Trigonometrická část učebnice končí krátkou kapitolou (zhruba čtyřstránkovou) o použití tabulek goniometrických funkcí a jejich logaritmů. Protože k učebnici nejsou žádné tabulky připojeny a v textu není citováno žádné konkrétní vydání nějakých tabulek, nemůžeme k tomu nic říci; můžeme pouze konstatovat, že v jednom numerickém příkladu je použito hodnoty $sin 21^o 30' = 0,3665013$, což svědčí o vysoké přesnosti tabulek [176], které byly v oné době používány při výuce matematiky.

Kniha končí dodatkem nazvaným *Appendix* věnovaným tzv. *Analysis speciosa*. Tímto termínem bylo tenkrát označováno „počítání s písmeny“ [177], tj. výpočty obsahující neznámé veličiny označené nějakým písmenem, a tato disciplína byla orientována hlavně na řešení rovnic. *Appendix* a tím i celá učebnice končí příkladem, ve kterém je hledáno řešení soustavy rovnic

$$\begin{aligned} a+b &= 12 \\ a^2-b^2 &= 48 \end{aligned}$$

6.4.4 Závěr

Uveďme nejprve základní životopisné údaje Ignatia Mühlwentzela [178]. Narodil se v r. 1690 v Chebu a většinu života (1724 - 1766) působil jako profesor matematiky na univerzitách v Praze, Vratislavi a Olomouci. Zemřel r. 1766 v Praze.

Tento muž, který působil přes čtyřicet let jako univerzitní profesor matematiky, napsal za celý život jedinou knihu, a to učebnici elementární matematiky, kterou jsme se právě zabývali. Tato skutečnost je z dnešního hlediska takřka neuvěřitelná, ale v jezuitském řádu to zřejmě nebylo nic mimořádného; např. v lexikonu [ČF] je hned za naším Ignatiem Mühlwentzelem uveden jistý Joannes Mühlwentzel (1662 Cheb - 1719 Olomouc) [179], který působil na univerzitách

[176] Přesnější hodnota je 0,366501227.

[177] Podrobněji o tom bude pojednáno v paragrafu 9.3.2.

[178] Vycházíme z lexikonu [ČF], ve kterém jsou rovněž uvedeny další varianty psaní jeho jména.

[179] Nevíme, zda tito dva Mühlwentzelové byli příbuzní.

v Praze a Olomouci jako profesor filozofie a teologie, v letech 1718 - 1719 byl dokonce rektorem univerzity v Olomouci, a přesto nenapsal za celý život žádnou knihu. Protože by se daly najít další příklady jezuitských univerzitních profesorů bez sebemenší vědecké činnosti a protože tato skutečnost vypadá z dnešního hlediska krajně neobvykle, uzavřeme tuto kapitolku o Mühlwentzelově učebnici malou hypotézou, ve které vyslovíme jistý názor na možné příčiny tohoto zvláštního jevu (univerzitní profesoři bez publikací).

Jako jedno z možných vysvětlení se nám jeví názor, že jezuité pojímali univerzitu spíše jako výchovnou instituci, která má formovat studenty v daném myšlenkovém a náboženském směru, než jako vědeckou instituci; byl-li některý student navíc vědecky schopný, nikdo proti tomu nic neměl, ale vědecká příprava studentů nebyla v žádném případě hlavním úkolem jezuitských univerzit. Za těchto podmínek by bylo docela dobře možné představit si, že univerzitní profesury nebyly obsazovány na základě vědecké činnosti, ale na základě jiných, dnes už prakticky nezjistitelných vlastností a schopností profesorů; je přece docela dobře možné, že člověk, který není žádným vědcem, může být dobrým učitelem, vychovatelem a duchovním vůdcem. To se mohlo týkat nejednoho jezuitského profesora v oné době a mezi nimi také našeho Ignatia Mühlwentzela, který za více než čtyřicet let univerzitní profesury napsal jednu elementární učebnici a nic víc.

7 Matematické disertace v Klementinu

7.1 Úvod

Problematika disertací v pražském Klementinu je souhrnně zpracována v knize [Tř] a nepovažujeme proto za nutné zabývat se zde touto otázkou obecně; připomeneme zde pouze některá základní fakta z práce [Tř], ze kterých jsme vycházeli při psaní této kapitoly.

V první řadě uveďme, že se zde budeme věnovat pouze disertacím, které lze podle názvu považovat za disertace matematické. V přehledu matematických prací vytištěných v Klementinu v letech 1600 - 1740, který jsme podali v paragrafu 5.3, představuje prvních devět titulů takovéto disertace; uvážíme-li, že v 17. století bylo v Klementinu vytištěno podle našeho průzkumu celkem jedenáct titulů, které lze (alespoň částečně) považovat za práce matematické (podle tehdejšího chápání pojmu „matematika"), pak lze říci, že disertace představují základní formu, v níž byly v 17. století v Klementinu prezentovány matematické znalosti v tištěné podobě.

V celé této práci je používáno pouze termínu „disertace", i když Tříška upozorňuje na to, že bylo rovněž používáno termínu „these". Pokud se cíle disertací týče, podle [Tř] byly obhajovány k různým účelům:

1) *Pro consequenda laurea*, tj. pro dosažení akademické hodnosti (doktor, magistr, bakalář);

2) *Exercitationis gratia*, tj. pro veřejné cvičení během studia;

3) *Pro coronide*, tj. na závěr studia.

Mnozí studenti obhajovali dvě disertace, jednu pro veřejné cvičení a druhou na závěr studia. V matematických disertacích uvedených v paragrafu 5.3 není uveden účel, ke kterému byly obhajovány, takže vlastně nevíme, k jakému cíli směřovaly.

Pokud se autorství disertací týče, je to složitá otázka. Obhajoba probíhala vždy pod předsednictvím (*sub praesidio*) některého profesora (zvaného v této souvislosti *praeses*) [180] a student, který disertaci obhajoval [181], připravoval svoji disertaci většinou pod vedením tohoto profesora. Konkrétní role tohoto profesora při přípravě disertace mohla být různá; *praeses* mohl být autorem disertace a defendent pak pouze obhajoval práci svého profesora, někdy dokonce tutéž disertaci pod předsednictvím téhož profesora obhajovalo několik studentů.

Podle našeho názoru byly matematické disertace uvedené v paragrafu 5.3 napsány vždy předsedajícím profesorem a student je pouze obhajoval; proto zde bude vždy jako autor práce uveden *praeses* [182]. Tento názor vychází ze skutečnosti, že předsedající profesoři byli vždy ještě autory dalších matematic-

[180] Podle [Tř], str. 9, existovaly sice disertace, které byly obhajovány *sine praesidio* nebo *solo Deo praeside*, ale mezi matematickými disertacemi jsme nenašli žádný takový případ.

[181] V této práci budeme obhajujícího studenta v souladu s [Tř] označovat slovem „defendent".

[182] Je zajímavé, že v katalogu Národní knihovny v Praze, která vznikla z jezuitské klementinské knihovny, jsou matematické disertace uváděny (až na jednu výjimku) vždy pod jménem předsedajícího profesora; stejně uvádí disertace i Stanislav Vydra [Vy]. V knize [Tř] jsou naopak všechny disertace uváděny vždy pod jménem defendenta, což činí situaci poněkud nepřehlednou a svědčí to o tom, že názory na tuto otázku nemusí být vždy zcela jednotné.

kých prací, zatímco u žádného defendenta nebyl nalezen ani náznak nějaké další matematické činnosti (a většinou dokonce ani náznak nějaké další publikační činnosti třeba v nějakém jiném oboru). Je sice možné, že defendent do disertace napsané profesorem mohl občas vložit i něco svého, zdá se však, že to nebylo příliš časté [183].

Většina klementinských „matematických" disertací byla věnována problematice, která je dnes zahrnována do fyziky; matematiku v dnešním smyslu jsme našli jen v malé části jedné disertace. Druhý paragraf této kapitoly je proto věnován výkladu o nejstarší klementinské „matematické" disertaci, která je ovšem z dnešního hlediska čistě fyzikální, ve třetím paragrafu je pak proveden podrobný rozbor jediné matematické části nalezené v klementinských „matematických" disertacích.

Čtvrtá část této kapitoly je věnována jednomu problému, který souvisí s možností vzduchoplavby a byl formulován v Itálii ve druhé polovině 17. století; v této době se také objevil v jedné klementinské disertaci a nakonec tvořil část jedné klemetinské disertace z r. 1748. Dostaneme se tím sice už trochu mimo časový rámec této knížky, ale „vzduchoplavba" je aktuální i dnes a proto považujeme za zajímavé podívat se aspoň trochu na to, jak byla tato otázka zkoumána v Klementinu v 17. a 18. století.

7.2 Disertace *De fontibus*

7.2.1 Základní fakta

V této části se budeme věnovat disertaci, jejíž plný název zní:

> *Virgini Matri fonti sapientiae e terra in caelos exilienti hoc de fontibus problema mathematicum dicabat illustrissimus D. Ferdinandus Ernestus L. B. de Buckaw, Philosophiae & Matheseos auditor. Et demonstrandum propugnandumque suscipiebat in Alma Caesarea Regiaque Universitate Pragensi Societatis Iesu. Praeside R. P. Theodoro Moreto, eiusdem Societatis S. Scripturae & Matheseos Professore. Anno 1641, Mense Augusto Die XX.* [184]

Disertace je uložena v Národní knihovně ČR v Praze v konvolutu se signaturou 5 G 42 a má rozsah 12 stran kvartového formátu, z čehož jedna strana je titulní a na další straně je pouze motto převzaté ze známého Apolloniova spisu

[183] Celkově se zdá, že tehdejší obhajoba připomínala z dnešního hlediska spíše veřejnou zkoušku konanou podle textu napsaného zkoušejícím profesorem.

[184] Všechny české citace z této disertace, které budeme uvádět v tomto paragrafu, pocházejí z překladu, který bude publikován v [MU2]. Jeho autorem je dr. Z. Uhlíř z Národní knihovny ČR v Praze, který přeložil název disertace takto: *Panně Matce, prameni moudrosti prýštícímu ze země na nebesa věnoval toto matematické pojednání o proudech nejjasnější pan Ferdinand Arnošt svobodný pán z Bukova, posluchač filosofie a matematiky. A předložil je k veřejné obhajobě na živné císařské a královské pražské universitě Tovaryšstva Ježíšova za předsednictví důstojného otce Theodora Moreta téhož Tovaryšstva, profesora sv. Písma a matematiky roku 1641, dvacátého dne měsíce srpna.*

o kuželosečkách [185].

V případě této disertace nevzniká žádný problém s jejím autorstvím, protože koncept celé disertace (s malými odchylkami od vytištěného textu) se nachází pod označením *Propositio 548* na f. 129^v - 131^r v rukopisu, který je uložen v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou VI B 12b a jehož autorem je podle katalogu [Tr] Theodor Moretus [186]. Je tedy nesporné, že Moretus při obhajobě této disertace byl nejen předsedajícím, ale i autorem obhajované práce; není sice jasné, zda závěrečnou redakci provedl opět Moretus nebo defendent pán z Bukova, ale drobné odchylky závěrečného textu od původní rukopisné varianty nejsou z hlediska náplně práce podstatné.

O defendentovi pánu z Bukova se nám nepodařilo najít žádné údaje; v Beránkově seznamu [B4] je uveden pod č. 167, ale ani tam nejsou uvedeny žádné podrobnější údaje. Theodoru Moretovi bude věnován následující paragraf.

7.2.2 Theodor Moretus

O Theodoru Moretovi už bylo několik zmínek v 5. kapitole této knížky. Podrobné údaje o něm lze nalézt v článku [Hof1], přehled základních životopisných dat a kompletní bibliografie jeho prací se nachází v knize [Sch], stručné základní informace o něm jsou i v knize [DEV]; zde pouze shrneme základní životopisná fakta.

Theodor Moretus se narodil 9. II. 1602 v Antverpách. V r. 1618 vstoupil do jezuitského řádu a v letech 1620 - 1627 studoval v Lovani; uvádí se, že jeho učitelem matematiky byl asi nejvýznamnější jezuitský matematik oné doby Gregorius à Sancto Vincentio (1584 - 1667). Potom v r. 1629 působil jako profesor matematiky na jezuitské koleji v Münsteru; mezitím jeho učitel Gregorius odešel do Prahy, měl však zdravotní problémy (údaje v literatuře nejsou zcela jednoznačné; asi mohlo jít o mrtvici) a proto byl na jeho žádost vyslán do Prahy Moretus, aby Gregoriovi pomáhal (1630 - 1631). Zatímco Gregorius v rámci válečných událostí třicetileté války Prahu opustil, Moretus už zůstal až do smrti v české provincii S.J. a působil zde jako profesor na řádových kolejích v Olomouci (1632 - 1634), v Praze (1634 - 1639, 1641, 1649 - 1652) a Vratislavi (1659 - 1662, 1663 - 1667); zde také 6. XI. 1667 zemřel.

Datování Moretova působení na různých školách se v různých pracích poněkud liší; zde vycházíme z nejpodrobnější práce [Hof1]. V letech 1639 - 1649 pobýval v důsledku událostí třicetileté války v jezuitských kolejích ve Znojmě, Jihlavě, Březnici a na Malé Straně v Praze, kde působil v různých funkcích; v letech 1652 - 1659 působil v různých funkcích v jezuitských kolejích v Klatovech, Nise a Hlohově. Z našeho hlediska je podstatné, že žádná z těchto kolejí neměla charakter vysoké školy a Moretus se zde věnoval nejen činnosti učitelské, ale plnil i celou řadu dalších administrativních a náboženských funkcí. Jezuitská kolej ve Vratislavi sice v Moretově době formálně neměla univerzitní status (ten získala až v r. 1702), ale její úroveň byla vysoká a jezuitští profesoři matematiky

[185] Apollonios z Pergy (asi 262 - 200 př.n.l.) je považován spolu s Eukleidem a Archimedem za jednoho z největších matematiků starověku; podrobnosti o něm lze najít např. v [Kol].

[186] O rukopisu už byla řeč v bodu 5.2.5.

běžně přecházeli mezi kolejemi v Praze, Olomoucí a Vratislaví, což lze sledovat např. v práci [F1].

V Moretově bibliografii v knize [Sch] je uvedeno více než deset tištěných prací, které jsou podle názvu věnovány (v tehdejší terminologii) matematice; zdá se však (pokud to lze podle názvu posoudit), že z dnešního hlediska jde vesměs o práce fyzikální nebo astronomické. Podle uvedené bibliografie tři z těchto prací měly vyjít v Praze, ale jen jednu z nich se nám podařilo najít. Tato disertace *De fontibus*, jejímž autorem je Theodor Moretus, je také nejstarší jezuitskou matematickou (v tehdejším pojetí) prací vytištěnou v Klementinu, kterou se nám podařilo najít; domníváme se proto, že si zaslouží naši pozornost.

7.2.3 Komentář k disertaci

Úvodem je třeba konstatovat, že malá zmínka o této disertaci je v knize [Kro] v dílu 2/2 na str. 654, kde je její obsah charakterizován jako *různé výzkumy o umělých studnách (verschiedene Untersuchungen über künstlichen Brunnen).* Trochu podrobněji se touto disertací zabýval Schuppener ([Sch], str. 111), který o ní říká [187]:

Tento spis malého rozsahu pojednává o problematice „pramenů“ naturfilosofickým způsobem [188]; tímto způsobem jsou provedeny úvahy o povaze a druhu pramenů a tyto úvahy jsou podpořeny citáty z antických autorů. Jedná se tedy v podstatě o opakování a kombinaci přečteného. Úplně chybí matematický přístup, opírající se např. o Eukleida nebo Clavia [189]. Nejsou zde ani podrobná pozorování, náznaky experimentů nebo výpočtů, ani nákresy, skicy nebo tabulky.

Podle našeho názoru lze s těmito tvrzeními souhlasit jen zčásti, v žádném případě však nelze souhlasit s tvrzením o naturfilosofickém charakteru této Moretovy práce. Protože text a překlad celé Moretovy práce bude publikován [MU2], bude si moci každý čtenář utvořit svůj názor na tuto práci sám; my se zde pokusíme aspoň částečně zdůvodnit názor náš.

Úvodem je třeba říci, že text disertace je do jisté míry nejasný a na mnoha místech nejsme schopni říci, co vlastně má její autor na mysli. Je to způsobeno nejenom tím, že používaná terminologie [190] je naprosto odlišná od terminologie dnešní, ale hlavně tím, že v disertaci, která má v podstatě popisný charakter, není ani jeden obrázek. Tato skutečnost je sama o sobě překvapivá a nemáme pro ni vysvětlení, protože většina disertací s podobným zaměřením byla v oné

[187] Na tomto místě považujeme za vhodné upozornit na překladatelské problémy, které vznikají v souvislosti s „nefyzikálním“ charakterem terminologie používané Moretem. Původní latinský termín *fons, fontis, m.* překládá Schuppener německým slovem *die Quelle* a proto zde (při překladu citátu z německé Schuppenerovy knížky) používáme českého slova *pramen*, i když se fakticky jedná o něco jiného, jak bude vysvětleno dále.

[188] Schuppenerův termín *die Naturphilosophie* ponecháváme bez překladu. Co je tímto termínem míněno, vysvětluje Schuppener na str. 104: *Naturfilosofický přístup je charakterizován tím, že přírodní jevy jsou vysvětlovány čistě spekulativním způsobem a není požadováno provedení experimentů nebo kvantitativní určování.*

[189] Christopher Clavius (1537 - 1612) byl asi nejvýznamnějším jezuitským matematikem; proslulá byla zejména jeho edice Eukleidových *Základů*.

[190] Je otázkou, dá-li se v Moretově spisu vůbec o nějaké terminologii mluvit; spíše se jedná o pouhý slovní popis než o vyjádření fyzikálních faktů pomocí odborné terminologie.

době dobře ilustrována, což usnadňovalo pochopení vykládaných jevů. Zdá se, že podobná námitka o malé srozumitelnosti disertace se objevila už při jejím vzniku a autor se proti ní bránil poslední větou v § 1: *Jestliže by se zdálo, že v těchto popisech je nějaká nejasnost, je to dáno tím, že jsou určeny těm, kdož mají znalosti z oboru stavby strojů.* [191]

Tím se dostáváme k další otázce, kterou je náplň disertace. Mluvili jsme už v části 1.3 o šíři záběru jezuitské matematiky a o její praktické orientaci; z tohoto hlediska termín „stavba strojů" v předešlém citátu neznamená nic jiného než odkaz na mechaniku. Tento odkaz lze snadno dále upřesnit, protože disertace vykazuje ještě jednu zvláštnost: zatímco v odborných publikacích oné doby bývalo zvykem uvádět co největší množství citací nejrůznějších autorů (čímž autor publikace dokazoval svoji erudici), v celé naší disertaci je citováno jméno jediného autora, a to Herona [192]. Není sice uvedeno, které Heronovo dílo má Moretus na mysli, ale jak z odkazu v § 4, tak i z celé náplně disertace a dalších souvislostí je jasné, že je míněn Heronův spis, jehož řecký název je $\pi\nu\varepsilon\upsilon\mu\alpha\tau\iota\kappa\alpha$ a jehož latinský překlad [193] s názvem *Spiritualium liber* [194] vyšel v Urbinu roku 1575. Souvislost naší disertace s touto knihou je ještě zvýrazněna tím, že v konvolutu 5 G 42, ve kterém se nachází naše disertace, je před touto disertací zařazen jeden exemplář právě uvedené knihy [195] se zajímavým provenienčním přípiskem: *Collegii Caesarei Societatis Jesu Pragae A° 1642. Ex Bibliotheca Tychonis.* I když naše disertace vyšla o rok dříve, než se Heronův spis podle provenienčního přípisku objevil v klementinské knihovně, jeví se nám jako zcela přirozený předpoklad, že Moretus mohl mít uvedenou knihu v rukách už v r. 1641 (pokud ji dokonce neznal ještě dříve z jiného exempláře) a lze tedy mít za prokázané, že inspiračním zdrojem pro naši disertaci byl uvedený Heronův spis.

Heronova kniha je bohatě ilustrována, ale bohužel (s výjimkou přímé citace 44. článku Heronova spisu v § 4 naší disertace) se nám nepodařilo najít žádné další bezprostřední souvislosti (ve smyslu přímé citace) mezi disertací a Heronovým spisem, takže při výkladu obsahu disertace nelze použít přímého odkazu na některý obrázek v Heronově knize. Disertace nesleduje obsah knihy jako celek, ale spíše se nám jeví jako jakýsi komentář k uvedené Heronově knize, který si však všímá jenom některých problémů.

Abychom si aspoň trochu udělali představu o fyzikální náplni a stylu disertace, uvádíme v paragrafu 7.2.6 popis a na obr. 11 obrázky dvou zařízení, která jsou dodnes spojována s Heronovým jménem, a porovnáme tato zařízení s textem § 3 naší disertace, ve kterém se píše:

Někomu by se mohlo zdát rozkošným, že by na horní terase svého domu měl

[191] *Si quid vero obscuritatis hisce descriptionibus inditum videatur, id eo factum, quia iis scribitur, qui machinularum artificiolam anatomiam coram intuentur & audiunt explicatam.*

[192] Heron Alexandrijský (v disertaci je citován v § 4 a § 11; v § 11 je nazýván Ktesibijský podle svého učitele, alexandrijského mechanika Ktesiboa) žil asi ve 3. stol. př.n.l. a jeho spisy jsou orientovány spíše na aplikace než na teorii; podrobnosti o něm lze nalézt např. v knize [Kol].

[193] Jako překladatel je uveden Federico Commandino.

[194] Z tohoto hlediska se nemůžeme ubránit dojmu, že Moretem zvolený název disertace *De fontibus* není z hlediska fyzikálního obsahu disertace příliš výstižný.

[195] Kniha má rozsah 164 stránek; její text je členěn do 76 článků.

vodotrysk. To se učiní přerušovaným vodotokem. Nejprve totiž vložíš do pečlivě uzavřené nádoby, která je tam umístěna, chrlící trubku tak, aby dosahovala téměř až ke dnu. Potom dáš jinou podobnou trubku sahající zevnitř od svrchní části té nádoby až do nejspodnějšího patra domu, kde se vloží do horní části jiné vodní nádrže až úplně dovnitř. Odtud zespodu se odvádí vzduch do horní nádoby a vehnán tam, působí, aby voda vytékala. Vzduch z dolní nádrže potom vytlačuje voda tekoucí jinou trubkou se střešní nádoby do dolní nádrže k jejímu dnu. A táž voda, která odtéká, způsobí poté, co se dostane do té poslední trubky, tryskání. [196]

Porovnáme-li Moretův text s textem z Ottova slovníku naučného (viz paragraf 7.2.6 a obr. 11), pak je zřejmé, že zařízení popsané v § 3 disertace není nic jiného, než zařízení nazývané dnes Heronovo zřídlo. [197]

Na základě všech uvedených faktů se domníváme, že o fyzikální náplni uvedené disertace není třeba pochybovat, její podrobný výklad by však byl velice náročný; vyžadoval by převedení celé disertace do dnešní terminologie a hlavně ilustrační doprovod, přičemž by se nakonec vlastně jenom ukázalo, které myšlenky z Herona byly do disertace převzaty. Povšimněme si proto už jenom závěrečného § 15 v naší disertaci, ve kterém se objevuje myšlenka zřetelně související s experimentálním snažením první poloviny 17. století:

Ale kdo pomyslí na to (o čemž byla domněnka, že to nemůže být sledováno na žádném přesvědčivém pokusu), aby odtud odvodil zrychlující se pád všech těžkých předmětů a vzrůstání rychlosti jejich pohybu? [198] Uvážíme-li, že teprve v r. 1638 vyšel spis Galilea Galileiho, ve kterém byly popsány Galileiho pokusy s volným pádem těles [199], pak podle našeho názoru lze říci, že uvedený citát prokazuje dobrou Moretovu obeznámenost s nejnovějšími fyzikálními experimenty a objevy oné doby.

Domníváme se dále, že pojetí disertace nelze v žádném případě označit za naturfilosofické. Nejedná se sice o žádné původní dílo, v práci nejsou obsaženy žádné obrázky, tabulky, výpočty, výklad je spíše barokně rozevlátý než technicky střízlivý, ale v podstatě se jedná o slovní popis fyzikálně-technických problémů

---

[196] Překlad je převzat z [MU2]; jeho autorem je Z. Uhlíř. Latinský text příslušné části disertace zní: *Arridere tamen posset cuipiam illa amoenitas, ut in summo domus solario eam, quam ibi amplo vase conclusam habet, aquam spectet salientem. Dabit id interruptus canalis. Primum enim clauso probe vasi isthic locato inseres tubum ejectorium, prope ad imum usque fundum pertingentem. Dein alium canalem similem prope a supremo vasis fundo intrinsecus dimittes usque in imam domus contignationem, ubi inseretur supremo fundo alterius cujuspiam aeque capacis vasis usque ad interiorem ejus cameram; per hunc enim aër eximo deferetur in summum vas, ibique intromissus coget aquam prosilire; imi porro vasis aerem expellet aqua alio canali ex summo aedis fastigio ad imum imi vasis fundum dimissa; eadem inquam illa aqua quae exiliet, postquam in hunc postremum tubum infusa semel aqua initium dederit egrediendi.*

[197] S tím souvisí i první věta § 4 disertace: *Tenhle proud o třech trubkách a dvou nádržích je navržen Heronem.*

[198] Překlad je opět převzat z [MU2]; jeho autorem je Z. Uhlíř. Latinský text příslušné části disertace zní: *Sed quis (quod nullo certo experimento observari posse putabatur) existimet hinc concludi graviorum omnium lapsum accelerari, & crescere eundo?*

[199] Galileo Galilei (1564 - 1642) začal své pokusy s volným pádem těles po r. 1589; jeho základní dílo o mechanice *Discorsi e dimonstrazioni matematiche intorno a due nuovo scienze attenenti alla mechanica e movimenti locali* vyšlo v r. 1638 (podle [La]).

opírající se o dílo Heronovo, který rozhodně nebyl filozofem; navíc žádný filozof (ani Aristoteles (!), což je v oné době překvapivé) není v disertaci citován. Podle našeho názoru lze disertaci charakterizovat z dnešního hlediska jako práci věnovanou hydrostatice a některým jejím jednoduchým technickým aplikacím (fontány a vodotrysky se konstruují dodnes), přičemž je třeba přihlédnout k tomu, že v tehdejší době ještě neexistoval matematický aparát, kterého je k popisu takových problémů zapotřebí, takže nelze Moretovi vyčítat, že ho nepoužil.

7.2.4 Širší pohled na fyziku v pražském Klementinu

Jak už bylo řečeno, asi nejlepší zpracování historie jezuitských přírodních věd v českých zemích představuje II. hlava knihy [DEV]. Pokud se fyziky v českých zemích týče, v této knize ([DEV], str. 76) se říká:

Přes nepříznivé podmínky začínaly se však i v českých zemích uplatňovat částečně výsledky nové experimentální fyziky, které sem tu a tam ze zahraničí pronikly. Největšího ohlasu se jim dostalo přibližně ve druhé třetině 17. století, kdy u nás působilo několik fyziků a kdy tu byla publikována řada relativně velmi důležitých prací. Tak jako v jiných oborech se i zde projevovalo pravděpodobně doznívání tradic předchozího období [200]*. V pozdějším období se uplatnil s plnou vahou negativní vliv vzrůstající ideologické moci katolické církve. Ke konci století experimentální práce rychle slábne a v prvních desetiletích 18. století ustává docela.*

Podle našeho názoru lze s těmito tvrzeními souhlasit jen zčásti. Jezuité působili doslova po celém světě a byli dobře informováni o všem, co se v tehdejší vědě děje; řada z nich navíc udržovala osobní korespondenci s jinými učenci[201]. Není proto žádný důvod předpokládat, že pražští jezuité byli odkázáni na informace, které tu a tam pronikly ze zahraničí. Nesporné je, že z hlediska publikačního byla (zhruba) druhá třetina 17. století asi nejvýznamnější [202], je ovšem otázkou, lze-li mluvit o doznívání tradic předchozího období. Císař Rudolf II. zemřel v r. 1612 a ani za jeho života nejsou doloženy žádné odborné kontakty mezi učenci působícími na jeho dvoře a pražskými jezuity; nic nenasvědčuje nějakému vlivu, který by mohl přetrvávat desetiletí [203].

Pokud se tedy období vzniku naší disertace *De fontibus* týče, přikláněli bychom se k celkovému hodnocení, které podal J. Marek ([Ma], str. 108 - 109):

Přes nepříznivou politickou a hospodářskou situaci byly přírodní vědy v českých zemích v první polovině 17. století pěstovány v pozoruhodném rozsahu. Prahu oné doby můžeme označit za důležité středisko přírodovědeckého bádání, které je rovnocenné střediskům v Itálii a západní Evropě. Dále můžeme tvrdit, že období po bitvě na Bílé hoře - alespoň v první polovině 17. století - bylo pro

[200] Předchozím obdobím je míněno období rudolfinské (viz též paragraf 3.3).

[201] Např. v již zmíněném Moretově rukopisu VI B 12b je vložena celá řada dopisů, které Moretus dostal, a jsou připojeny koncepty odpovědí; některé z těchto dopisů jsou publikovány v práci [Hof1].

[202] Viz seznam „matematických“ disertací v paragrafu 5.3. Stranou ponecháváme práce Jana Marka Marciho (1579 - 1667), který přes své sympatie k jezuitům jezuitou nebyl (podrobnosti o Janu Markovi Marcim viz např. [JMM] nebo [So], str. 162 - 184).

[203] Podrobněji je o této otázce pojednáno v paragrafu 3.3.

rozvoj fyziky v českých zemích právě tak důležité jako období panování císaře Rudolfa II. V pracích učenců této doby - kteří ostatně pocházeli převážně z českých zemí [204], jako Scheiner, Conrad, Marci - nalézáme objevy, kterým na světové úrovni náleží priorita mezi základními fyzikálními objevy té doby.

Současným vědcům byly tyto výsledky dobře známy. Jestliže dnes v dějinách fyziky nehrají tu roli, která jim náleží, je to způsobeno nedostatečným vědeckým bádáním na tomto poli.

Vrátíme-li se zpět k úvodnímu citátu z knihy [DEV], chtěli bychom upozornit ještě na jednu věc související s dalším rozvojem fyziky v pražském Klementinu. Je faktem, že v poslední čtvrtině 17. století a v první čtvrtině 18. století se fyzikální disertace v Praze neobjevují, vidět v tom však negativní vliv vzrůstající ideologické moci katolické církve se nám jeví jako nepodložené. Podle našeho názoru je třeba v první řadě přihlédnout k tomu, že fyzika v onom období neexistovala jako samostatný obor, ale patřila do tehdejší matematiky; nelze proto hodnotit stav fyziky z dnešního pohledu, ale je nutné hodnotit stav matematiky v tehdejším pojetí. Z tohoto hlediska je pak podle našeho názoru hlavní příčinou poklesu produkce vědeckých prací v Praze v uvedeném období skutečnost, že zde neexistovala výrazná osobnost orientovaná na matematiku a pokud se někdo takový objevil, odešel do ciziny, většinou na misie [205].

V uvedeném období (tj. v poslední čtvrtině 17. a první čtvrtině 18. století) se tedy v českých zemích objevilo několik jezuitských matematiků, kteří měli podle měřítek oné doby velmi dobrou úroveň, z různých důvodů však nepůsobili v českých zemích, což vedlo k poklesu produkce odborných prací v pražském Klementinu.

7.2.5 Matematické muzeum v Klementinu

Uveďme ještě na závěr malou poznámku, která podle našeho názoru rovněž ukazuje, že zájem jezuitů o experimentální fyziku byl trvalý; tato poznámka se týká tzv. matematického muzea v Klementinu.

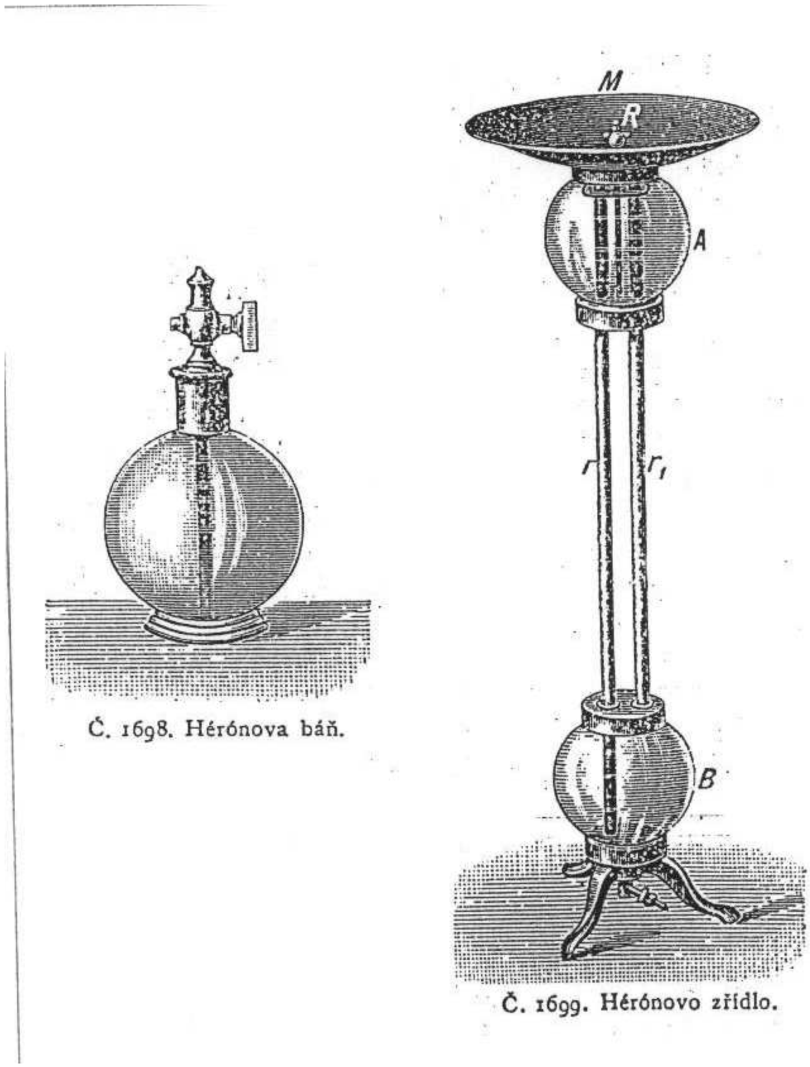
Toto muzeum představovalo v podstatě sbírku různých přístrojů, přírodnin, literatury a různých kuriozit; jeho historie je podrobně zpracována v práci [S1]. Muzeum vzniklo v klementinské koleji v r. 1722 a jeho založení bývá někdy interpretováno (viz např. [DEV], str. 58) jako výraz snahy jezuitů přizpůsobovat se aspoň částečně novým směrům. Podle našeho názoru byl zájem jezuitů o přírodní vědy dlouhodobý a trvalý, což lze dokumentovat právě na fyzikálních disertacích ze 17. století; navíc se domníváme, že matematické muzeum v Klementinu nevzniklo jednorázovým zakládacím aktem, ale vytvářelo se postupně v průběhu několika desetiletí, přičemž počátky tohoto vývoje lze hledat už ve 30. letech 17. století [206], tj. právě v období prvního Moretova působení v Praze.

[204] K tomuto územnímu vymezení by bylo možné mít jisté výhrady; Marek si např. nepovšiml Moreta.

[205] Uveďme např. Valentina Stansela (1621 Olomouc - 1705 Bahia (Brazilie)) a Karla Slavíčka (1678 Jimramov - 1735 Peking), kteří odešli na misie, nebo Jakuba Kresu (1648 - 1715), který většinu života působil ve Španělsku (viz 9. kapitola této knížky).

[206] Protože se jedná o problematiku, která přesahuje rámec tohoto příspěvku a navíc ji nelze považovat za uzavřenou, nebudeme se jí zde zabývat; zdůvodnění vysloveného názoru viz [M2].

Organizační osamostatnění muzea v r. 1722 bylo pouze vyvrcholením tohoto dlouhodobého vývoje a mohlo souviset s celkovými koncepcemi tehdejšího rektora pražské univerzity Františka Retze (1673 - 1750), který byl i původcem astronomické věže Klementina (viz [S2]) a byl zřejmě velice výraznou osobností (v r. 1730 se stal generálem S. J.).



Č. 1698. Hérónova báň.

Č. 1699. Hérónovo zřídlo.

Obr. 11

7.2.6 Text k obr. 11 (Ottův slovník naučný sv. 11, Praha 1897)

Hérónova báň *jest uzavřená nádoba (vyobr. č. 1698), jejímž hrdlem prochází neprodyšně roura skorem až na dno; jest částečně naplněna vodou, nad kterou je* *uzavřen vzduch. Je-li expanse vzduchu uvnitř rovna tlaku vzduchu vnějšího, stojí voda v rource tak vysoko jako v nádobě, je-li uvnitř tlak větší, stoupá v rource, je-li uvnitř menší, klesá v rource. Zvětší-li se uvnitř expanse vzduchu valně zhušťováním (foukáním, hustilkou) nebo ohříváním, stříká voda trubkou do výšky, která závisí na rozdíle tlaku vzduchu uvnitř nádoby a vně. Stříkání se též docílí, jestliže se vnější vzduch na př. pod recipientem vývěvy zřeďuje. Hérónovy báně užívá se jako větrného kotlu při stříkačkách, při pivních tlakostrojích, při chemických vymyvačkách.*

Hérónovo zřídlo *(vyobr. č. 1699) jest Hérónova báň, ve které se vzduch stlačuje tlakem hydrostatickým.* **A** *je vlastní Hérónova báň, která se nejprve do jisté výše naplní vodou; do misky* **M** *nalije se voda, která rourou* **r** *stéká do dolejší nádoby* **B**, *čímž se vzduch v* **B** *i v* **A** *prostřednictvím rourky* **r1** *stlačuje na menší objem a nabývá dle zákona Mariotteova větší expanse, až vytlačuje rourkou* **R** *vystupující z* **A** *vodu, která vytryskuje do výšky tím větší, čím se vzduch více stlačuje. Voda rourkou* **R** *vytryskující padá zpět do misky* **M**, *čímž se činnost přístroje delší dobu v chodu udržuje. Nádoby bývají z plechu nebo ze skla. Hérónovo zřídlo slouží ku zřízení malých vodotrysků, na př. v aquariích.*

7.3 Joannes Hancke a dokonalá čísla

7.3.1 Úvod

V této části se budeme věnovat disertaci, která je v našem seznamu v části 5.3 uvedena pod číslem 9 a jejíž úplný titul zní

> *Theses mathematicae ex praecipuis scientiae hujus materiis propositae, quas sub auspiciis Magnae Dei Matris Brunae Moravorum ad Divi Thomae, miraculis clarae, &c. in alma Caesarea Regiaque Universitate Carolo-Ferdinandea Pragensi praeside Reverendo ac Doctissimo Patre P. Joanne Hancke Societatis Jesu, AA. LL. & Phil. Doct. ac Mathematum Professore, publice defendendas suscepit Vitus Scheffer, ejusdem Soc. Jesu religiosus, in aula Carolina.*
>
> *Anno MDCLXXVI Mense Septembris, Die … horis … merid. consuetis.* [207]

[207] Den a hodina konání obhajoby měly být dopsány rukou, ale v exempláři, se kterým jsme pracovali (Národní knihovna Praha, sig. 14 J 126/Přív. 5) tyto údaje chybí.

Překlad titulu by mohl být následující: *Matematické teze, z výtečných témat této vědy předložené, které pod ochranou velké moravské brněnské Matky Boží od sv. Tomáše, slavné zázraky, &c., v požehnané císařské a královské Karlo-Ferdinandově pražské univerzitě pod předsednictvím důstojného a nejučenějšího Otce P. Joannese Hanckeho z Tovaryšstva Ježíšova, doktora svobodných umění a filozofie, jakož i profesora matematiky, k veřejné obhajobě převzal Vitus Scheffer, řeholník téhož Tovaryšstva Ježíšova, v aule Karolina. V roce 1676 v měsíci září* (další údaje chybí).

Pokud se svěření disertace pod ochranu brněnské Matky Boží od sv. Tomáše týče, je zde míněn obraz Panny Marie, který údajně daroval v r. 1356 císař Karel IV. svému bratrovi, moravskému markraběti Janovi; písemně je tento obraz v Brně doložen v r. 1373. Obraz se vždy těšil veliké úctě; bývá nazýván palladiem města Brna. Původně byl umístěn v kostele sv. Tomáše, který patřil řádu augustiniánů; dnes se nachází v bazilice Nanebevzetí Panny

Disertace je rozdělena do šesti částí s následujícím (přibližným) rozsahem: *Ex arithmetica* (3 stránky), *Ex geometria* (3 stránky), *Ex geographia* (3 stránky), *Ex astronomia* (4 stránky), *Ex gnomonica* (2,5 stránky), *Ex optica* (4,5 stránky). Zde se budeme věnovat pouze první 1,5 stránce diserace, na které se Hancke zabývá dokonalými čísly. Toto malé Hanckeho pojednání o dokonalých číslech představuje pravděpodobně jedinou část klementinských „matematických“ disertací uvedených v našem seznamu v paragrafu 5.3, která je věnována matematice v dnešním smyslu; proto ji probereme poměrně podrobně. V literatuře už sice byla tato část jednou popsána ([DEV], str. 65), ale podle našeho názoru není tento popis ani zcela přesný, ani úplný, a proto považujeme za účelné objasnit celou záležitost znovu podrobněji.

Nejprve uvedeme několik údajů jak o *praeseovi* a pravděpodobném autorovi disertace, tak o defendentovi, který také byl zajímavou osobností; vycházíme přitom z lexikonu [ČF].

Joannes Hancke se narodil v r. 1644 v Nise ve Slezsku. Působil jako profesor matematiky, teologie a Písma sv. na jezuitských kolejích a univerzitách v Praze, Vratislavi a Olomouci; byl znám hlavně jako dobrý astronom. Zemřel v r. 1713 v Brně. Z dnešního hlediska Hancke nebyl matematik a z matematického hlediska nepřináší naše disertace žádné nové poznatky. Pokud se námi studované části o dokonalých číslech týče, shrnuje zde Hancke pouze výsledky různých autorů, přičemž podle našeho názoru nejdůležitějším zdrojem byla jedna práce, jejímž autorem byl polský matematik Joannes Broscius (Jan Brożek); uveďme zde proto základní údaje o tomto autorovi [208].

Jan Brożek se narodil v r. 1585 v Kurzelowě a většinu svého života působil jako profesor na univerzitě v Krakově; tam také v r. 1652 zemřel. Byl znám jako nejvýznamnější polský matematik oné doby; z našeho hlediska je důležitý jeho spis *De numeris perfectis*, který byl vydán několikrát; poprvé vyšel v Krakově v r. 1637 a podle našeho názoru byl hlavním pramenem pro tu část Hanckeho disertace, ve které je pojednáno o dokonalých číslech [209].

Hanckeho žák Vitus Scheffer, který disertaci obhajoval, se narodil v r. 1648 ve Wolkersdorfu v Rakousku. Většinu života působil na různých místech v duchovní správě (např. jako kazatel, zpovědník a pod.), jen dva roky byl činný jako profesor filozofie v Praze; přesto je autorem mnoha náboženských spisů. Zemřel v Kladsku (Slezsko) v r. 1717.

Scheffer je příkladem studenta, u kterého máme doložené obhajoby dvou disertací. První obhájil již v r. 1673; předsedajícím byl profesor Georgius Firmus

Marie na Starém Brně, do které byl přenesen v r. 1783, když se augustiniáni přestěhovali do zrušeného kláštera cisterciaček na Starém Brně (viz [Sam], str. 186, nebo [Za]).

[208] Vycházíme zde z článku [Kna]; z podrobné knihy [Fr] přebíráme jenom Brożkův obrázek (viz obr. 12). Pro zajímavost uveďme, že poměrně rozsáhlá stať o Brożkovi (napsaná F. J. Studničkou) je v Ottově slovníku naučném.

[209] V knize [Di] je tento spis komentován na str. 11 - 14; na str. 12 v poznámce 54 je však na rozdíl od [Kna] uveden pro první vydání této Brożkovy práce rok 1638 a Amsterodam. Při porovnávání Hanckeho pojednání s výsledky Brożkovými jsme používali vydání uvedeného Brożkova spisu připojené pod názvem *De numeris perfectis disceptationes duo* ke spisu *Apologia pro Aristotele et Euclide, contra Petrum Ramum & alios* (Gdańsk 1652), který je uložen v Národní knihovně v Praze pod signaturou 14 J 119.

a disertace s názvem *Assertiones ex universa Aristotelis philosophia* měla náplň čistě filozofickou. Jedná se o osmistránkový spisek, který byl obhajován ještě třemi dalšími defendenty a všechny tyto čtyři disertace se nacházejí v archivu Karlovy univerzity pod signaturou A 76 (viz též [Tř], str. 50); z našeho hlediska je zajímavé, že jedním z defendentů byl pozdější známý matematik Jakub Kresa.

Pokud se autorství naší disertace týče, Scheffer byl literárně činný i po skončení studia a teoreticky je tedy možné, ze disertaci nejen obhajoval, ale také sám něco z ní napsal. Protože však v celém svém dalším životě nenapsal žádnou matematickou práci, domníváme se, že za autora této disertace je třeba považovat Hanckeho, který napsal ještě další matematicko-astronomické spisy; podle našeho názoru je sice možné, že Scheffer disertaci literárně vylepšil a třeba i doplnil, ale to podstatné musel napsat Hancke [210].

Vraťme se nyní zpět k Hanckeho disertaci. Kopie prvních dvou stránek textu disertace, kterými se budeme zabývat, jsou na obrázcích 13a,b; budeme se zde věnovat pouze bodům I - IV, které se týkají dokonalých čísel. Jednotlivé body Hanckeho textu budeme postupně volně překládat a komentovat, přičemž pro větší přehlednost budeme překlad psát kurzivou a komentář normálním písmem. Budeme-li původní Hanckeho text porovnávat s textem Eukleidových *Základů*, budeme pro srovnání používat vydání *Základů* editované Christopherem Claviem vydané v Kolíně n. R. [211] v roce 1591; pro zařazení Hanckeho práce do širších souvislostí vývoje teorie čísel vycházíme z knihy [Di].

7.3.2 Překlad a komentář

I. *Tato část matematiky zkoumá diskrétní veličinu, čili číslo, mezi která je chybně zahrnována jednička. Neboť jednotka je to, podle čeho se každá věc, která je, nazývá jednou [212]. Množství však celé sestavené z těchto jednotek je nazýváno číslem [213], které podle dělení dostává různé názvy: některé je nazváno prvočíslem, je-li měřeno pouze jednotkou [214]; některé složeným [číslem], je-li měřené nějakým jiným číslem [215], a taková míra je nazývána alikvotní částí*

[210] V lexikonu [ČF] je Scheffer označen za významného matematika a astronoma, protože však zřejmě sám nenapsal žádnou matematickou práci, není jasné, proč by měl být takto hodnocen. Je možné, že toto hodnocení je převzato od Vydry ([Vy], str. 54), podle kterého Scheffer byl *Mathematicus excellens*, ale ani Vydra neříká, proč takto Scheffera hodnotí. Podle [Hof3] napsal Scheffer 44 spisů, z nichž některé byly vydány vícekrát, ale žádný z nich nebyl matematický. Jediná jeho kniha s astronomickým názvem *Coelum poeticum* nemá s matematikou nic společného (i když astronomie byla tenkrát částí matematiky); jedná se v podstatě o literární popis souhvězdí. Jedna věc je však v této knize přece jenom zajímavá: přílohou k této knize je vystřihovánka hvězdného globu, který je rozdělen na dvanáct částí a po slepení by měl obvod cca 50 cm (tj. průměr cca 16 cm).

[211] Při českém překladu vycházíme na některých místech ze známého Servítova překladu Eukleidových *Základů* [Eu].

[212] Eukleides VII/Def. 1: *Unitas est, secundum quam unumquodque eorum, quae sunt, unum dicitur.* Servítův překlad ([Eu], str. 103): *Jednotka jest, dle níž každé věci říká se jedna.*

[213] Eukleides VII/Def. 2: *Numerus autem ex unitatibus composita multitudo.*

[214] Eukleides VII/Def. 11: *Primus numerus est, quem unitas sola metitur.*

[215] Eukleides VII/Def. 13: *Compositus numerus est, quem numerus quispiam metitur.*

většího čísla [216]*; některé sudé, které může být rozděleno na dvě stejné části; liché, které se o jednotku liší od sudého* [217] *atd.*

Tato část nevyžaduje žádného komentáře; je to v podstatě úvod k sedmé knize Eukleidových *Základů* obsahující základní pojmy tehdejší teorie čísel.

II. *Naší pozornosti si obzvláště vyžaduje dokonalé číslo, které je rovno svým vlastním částem, tj. všechny alikvotní části dokonalého čísla sečtené dohromady ho znovu vytvoří* [218]*. Příklad poskytuje šestka, jejíž alikvotní části jsou právě 1, 2, 3, které sečtené dohromady tvoří číslo šest. Eukleides zde ovšem pojímá část méně přísně ve srovnání s vysvětlením v definici třetí, když v definici dvaadvacáté uvažuje také jednotku. A tato vlastnost čísel je tak vzácná, že aritmetika nalézá od jednotky až k 40 000 000 jen pět dokonalých čísel: 6, 28, 496, 8128, 33 550 336, tak vzácná je dokonalost také mezi aritmetiky.*

„Alikvotní části" jsou dnes nazývány „dělitelé" [219]. Hancke zde trochu kritizuje Eukleida, neboť podle Eukleida (přesně vzato) jednotka není číslo, ale v 22. definici počítá také jednotku mezi „alikvotní" části. Pokud se uvedených pěti dokonalých čísel týče, první čtyři znali už Řekové ve starověku (jsou uvedena např. u Nikomacha z Gerasy okolo r. 100 n.l.) a páté bylo známé už ve středověku (viz např. [Di], str. 3 a 6).

III. *Neúspěšně se snažili zvětšit tato čísla Michael Stifelius, Hugo Sempilius v* „De mathem. discipl"*., 2. kniha, 3. kap.,* „Theses Mussipontanae" *v r. 1622, také pan Hardorfferus a nejnověji Aegydius Strauchius ve své teorii čísel vytištěné ve Wittenbergu v r. 1675, kteří uvedenou vlastnost připisují také číslům 130 816 a 2 096 128. Alikvotní části prvního jsou totiž 1, 2, 4, 7, 8, 16, 32, 64, 73, 128, 256, 511, 1022, 1792, 2044, 4088, 8176, 16 352, 18 688, 32 704, 65 408, které sečtené dohromady dají 151 376, což je větší než 130 816. Podobně druhé číslo dává alikvoty 1, 2, 4, 8, 16, 23, 32, 64, 89, 128, 256, 512, 1024, 2047, 4094, 8188, 16 376, 23 552, 32 752, 65 504, 91 136, 131 008, 262 016, 524 032, 1 048 064, které vzaté dohromady dávají součet 2 210 928, což je číslo větší než 2 096 128.* [220]

Hancke zde začíná uvedením dlouhé řady jmen, z nichž první tři jsou pravděpodobně převzata z Brożka (viz dále) a právě tato tři jména se vyskytují také u Dicksona. Podle Dicksona ([Di], str. 8) se Michael Stifel (1487 Esslingen - 1567 Jena) zabýval dokonalými čísly na str. 10 - 11 ve spisu *Arithmetica integra*, který vyšel v Norimberku v r. 1544; Hugo Sempilius (nebo Semple) (1594 Skotsko - 1654 Madrid) se podle Dicksona ([Di], str. 11) zabýval dokonalými čísly ve 2. knize, kap. 3 na str. 46 ve spisu *Mathematicis disciplinis libri duodecim*, který vyšel v Antverpách v r. 1635.

Další citace *Theses Mussipontanae* není sice příliš jasná ani u Hanckeho,

[216] Eukleides VII/Def. 3: *Pars est numerus numeri, minor maioris, cum minor metitur maiorem.*

[217] Eukleides VII/Def. 6 a 7: *Par numerus est, qui bifariam dividitur. Impar vero, qui bifariam non dividitur. Vel, qui unitate differt a pari.*

[218] Eukleides VII/Def. 22: *Perfectus numerus est, qui suis ipsius partibus est aequalis.*

[219] Je zde však jeden rozdíl: každé přirozené číslo dělí sebe samo a je tedy svým dělitelem, ale Eukleides ho nepočítá k „alikvotním částem".

[220] V námi používaném exempláři disertace (Národní knihovna Praha, sig. 14 J 126/Přív.5) je na konci tohoto odstavce malý rukopisný přípisek, který se nám nepodařilo přečíst.

ani u Brożka a Dicksona, ale u Brożka a Dicksona je přece jen o něco úplnější. Podle Brożka a Dicksona zní úplný název práce *Selectae propositiones Mathematicae, quas propugnavit Mussiponti, Anno 1622, Maximilianus Willibaldus baro in Waldpurg.* Jedná se tedy nejspíš o nějakou disertaci, kterou obhajoval svobodný pán z Waldpurgu [221] v r. 1622 na univerzitě v Pont-a-Mousson [222], ale nic bližšího o této práci se nám nepodařilo zjistit [223].

Další dvě jména uváděná Hanckem se u Brożka neobjevují [224], je tedy vidět, že Hancke čerpal z více zdrojů; protože disertace vyšla v r. 1676 a mezi citovanými pracemi je spis vydaný v r. 1675, je vidět, že Hancke znal i nejnovější literaturu.

Georg Phillip Harsdörfer (1607 - 1658) byl radou města Norimberku a v r. 1653 vydal pokračování (tj. druhý díl) spisu *Deliciae physico-mathematicae oder Mathematische und philosophische Erquickstunden*, jehož první díl vydal v r. 1636 Daniel Schwentner (1585 - 1636), profesor orientálních jazyků, hebrejštiny a matematiky na univerzitě v Altdorfu. Další citovaný autor Aegidius Strauch (1632 - 1682) působil nejprve na univerzitě ve Wittenbergu, později odešel do Gdaňsku, kde byl jednak rektorem a profesorem teologie na tamním gymnáziu, jednak pastorem. Úplný název jeho spisu citovaného Hanckem by mohl být *De numerorum doctrina aphorismi CCCXLII* [225].

Není překvapivé, že uvedení autoři považovali čísla 130 816 a 2 096 128 za dokonalá. Prvních pět dokonalých čísel uvedených v prvním odstavci disertace může totiž být zapsáno v následujícím tvaru:

$$\begin{aligned} 6 &= 2^1.(2^2-1)\ , \\ 28 &= 2^2.(2^3-1)\ , \\ 496 &= 2^4.(2^5-1)\ , \\ 8128 &= 2^6.(2^7-1)\ , \\ 33550336 &= 2^{12}.(2^{13}-1)\ , \end{aligned}$$

přičemž čísla v závorkách jsou prvočísla. Čísla 130 816 a 2 096 128 mohou být zapsána v podobném tvaru

$$\begin{aligned} 130816 &= 2^8.(2^9-1)\ , \\ 2096128 &= 2^{10}.(2^{11}-1)\ ; \end{aligned}$$

doplňují tedy dobře dříve uvedenou posloupnost dokonalých čísel. Čísla $2^9-1=511=7\,.\,73$ a $2^{11}-1=2047=23\,.\,89$ sice nejsou prvočísla, což mělo být autorům podezřelé, ale teprve Leonhard Euler (1707 - 1783) dokázal, že každé sudé dokonalé číslo [226] musí mít „eukleidovský“ tvar $2^n.(2^{n+1}-1)$, kde $(2^{n+1}-1)$

[221] Nemáme ani nejmenší tušení, o koho se jedná.

[222] Pont-a-Mousson leží na řece Mosele mezi městy Nancy a Mety. V r. 1572 zde byla založena univerzita, která byla v r. 1768 přeložena do Nancy.

[223] Zdá se, že ani Dickson o této práci nic víc nevěděl a že ji cituje pouze podle údajů u Brożka.

[224] Neuvádí je ani Dickson. Údaje o těchto dalších dvou autorech přebíráme z lexikonu [Pog].

[225] Podle katalogu Národní knihovny v Praze, sig. 14 K 75/Přív.

[226] Dodnes není známo žádné liché dokonalé číslo, není však ani dokázáno, že lichá dokonalá čísla neexistují.

je prvočíslo; teoreticky tedy bylo možné zkoumat i čísla 130 816 a 2 096 128 jako možné kandidáty dokonalosti.

Hanckeho důkaz toho, že čísla 130 816 a 2 096 128 nejsou dokonalá, je zcela korektní, přesto považujeme za vhodné poznamenat, že jeho seznam dělitelů uvedených čísel není úplný, zatímco u Brożka, jehož práci Hancke znal (viz dále) seznam dělitelů těchto čísel je úplný [227].

IV. *Ke skutečně dokonalým číslům však počítáme s Brożkem kromě pěti dříve uvedených také následující:*

8 589 869 056,
137 438 691 328,
144 115 187 807 420 416,
2 305 843 008 139 952 128,
9 444 732 965 670 570 950 656. [228]

Zde také vidíš, že není skutečnou vlastností dokonalých čísel, co mnozí uvádějí: že tato čísla stále střídavě končí šestkou nebo osmičkou, protože páté a šesté bezprostředně za sebou končí šestkou; stejně tak jedenácté a desáté končí stejným číslem [229].

Eukleides učí v 36. tvrzení 9. knihy sestrojovat dokonalá čísla způsobem, který je takovýto: kdyby bylo libovolně mnoho čísel od jedničky uspořádáno ve dvojité posloupnosti [230]*, až by složený celek byl prvočíslem, a tento celek násobený posledním [číslem oné dvojité posloupnosti] by utvořil nějaké [číslo], utvořené [číslo] bude dokonalé* [231]*. Objevili jsme kromě toho ještě jiný výpočet, při kterém jsou dokonalá čísla tvořena pouze z aritmetické posloupnosti.*

A tolik o dokonalém čísle, kde jsme diskrétní kvantitu rozkládali na její části; spojili jsme jen čísla dohromady a odebrali jsme jen málo z jejich různého vzhledu.

V této části disertace je tedy jmenovitě citován Brożek, a to v souvislosti s pěti dalšími navrženými dokonalými čísly a navazující kritikou tehdy rozšířeného názoru, že dokonalá čísla (uspořádaná podle velikosti) musí končit stří-

[227] Pro číslo 130 816 chybí u Hanckeho dělitelé 14, 28, 56, 112, 146, 224, 292, 448, 584, 896, 1168, 2336, 4672 a 9344; součet všech dělitelů tohoto čísla je roven 171 696.

Pro číslo 2 096 128 chybí u Hanckeho dělitelé 46, 92, 178, 184, 356, 368, 712, 736, 1424, 1472, 2848, 2944, 5696, 5888, 11392, 11776, 22 784 a 45 568; součet všech dělitelů tohoto čísla je roven 2 325 392.

[228] Tato čísla mají postupně tvar $2^{16}.(2^{17}-1)$, $2^{18}.(2^{19}-1)$, $2^{28}.(2^{29}-1)$, $2^{30}.(2^{31}-1)$, $2^{36}.(2^{37}-1)$; třetí a páté z nich ve skutečnosti není dokonalé.

[229] Zajímavé je, že Hancke (své) jedenácté dokonalé číslo v disertaci neuvádí, takže z textu disertace není jasné, oč se opírá jeho poslední tvrzení, ovšem jedenácté, dvanácté a třinácté (údajně) dokonalé číslo je uvedeno v Brożkově spisu (str. 140) a Hancke asi vychází z něj.

[230] Latinský termín *dupla proportio* odpovídá v dnešní terminologii geometrické posloupnosti s kvocientem 2.

[231] Eukleides IX/Prop. 36: *Si ab unitate quotcunque numeri deinceps exponantur in dupla proportione, quoad totus compositus fiat primus; & totus hic in ultimum multiplicatus faciat aliquem: Factus est perfectus.* V dnešní terminologii to znamená toto: je-li součet $1 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + ... + 2^n = 2^{n+1} - 1$ prvočíslo, pak $2^n.(2^{n+1}-1)$ je dokonalé číslo.

davě šestkou a osmičkou. Toto tvrzení není správné [232] a Hancke to věděl (asi z Brożkova spisu), ale ani Brożkova tvrzení (převzatá Hanckem) nejsou zcela korektní. Brożek a Hancke mají pravdu, když říkají, že páté a šesté dokonalé číslo končí šestkou, když však říkají, že také desáté a jedenácté dokonalé číslo končí stejnou číslicí, pak pravdu nemají, a to ze dvou důvodů. Jednak číslo

$$2^{36}.(2^{37}-1) = 9\ 444\ 732\ 965\ 670\ 570\ 950\ 656\ ,$$

které podle nich je desátým dokonalým číslem, ve skutečnosti není dokonalé [233], a navíc ani číslo

$$2^{40}.(2^{41}-1) = 2\ 417\ 851\ 639\ 228\ 158\ 837\ 784\ 576\ ,$$

které podle Brożka je jedenáctým dokonalým číslem, ve skutečnosti dokonalé není [234].

Další Hanckeho tvrzení (*Objevili jsme kromě toho ještě jiný výpočet ...*) zní poněkud tajemně a domníváme se, že bez nahlédnutí do Brożkova spisu mu nelze porozumět. U Brożka se naštěstí na str. 121 - 123 objevuje onen *„jiný výpočet“*, který může být v dnešní terminologii zapsán takto:

> Utvoříme-li součet aritmetické posloupnosti $1 + 2 + 3 + \ldots + P = S$, přičemž poslední člen P je prvočíslo a prostřední člen posloupnosti je mocnina dvojky, pak součet S je dokonalé číslo.

Brożek neuvádí důkaz tohoto zajímavého tvrzení, lze ho však snadno provést. Nechť je prostřední člen uvedené posloupnosti roven 2^k. Potom její součet S je roven

$$S = 1+2+...+(2^k-1)+2^k+(2^k+1)+...+(2^k+(2^k-1)) = 1+2+...+(2^{k+1}-1) =$$
$$= \frac{1}{2}.(2^{k+1}-1).(1+2^{k+1}-1) = 2^k.(2^{k+1}-1)$$

a protože číslo $(2^{k+1}-1)$ je rovno poslednímu členu zkoumané aritmetické posloupnosti a tento člen musí být podle předpokladu prvočíslem, je Brożkovo tvrzení ekvivalentní tvrzení Eukleidovu.

[232] Je sice pravda, že všechna sudá dokonalá čísla musí končit šestkou nebo osmičkou (přesněji řečeno: musí končit šestkou, před kterou je liché číslo, nebo musí končit 28), ale ne střídavě (viz např. [Fu], str. 66).

[233] Je 2^{37} - 1 = 137 438 953 471 = 616 318 117 × 223

[234] Je 2^{41} - 1 = 2 199 023 255 551 = 164 511 353 × 13 367.

Brożek postupoval tak, že sestavil tabulku dělitelů čísel $2^n - 1$ až do $n = 100$ a došel k názoru, že čísla tohoto tvaru (ponecháme-li stranou prvních pět dokonalých čísel) jsou prvočísla pro n = 17, 19, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, takže určují dokonalá čísla v „eukleidovském“ tvaru. Brożkův názor je však správný pouze pro n = 17, 19, 31, 61 a 89.

Hanckeho disertace tedy obsahuje správně prvních osm dokonalých čísel. Deváté dokonalé číslo je ve skutečnosti rovno
$2^{60}.(2^{61}-1)$ = 2 658 455 991 569 831 744 654 692 615 953 842 176;
desáté dokonalé číslo je rovno
$2^{88}.(2^{89}-1)$ = 191 561 942 608 236 107 294 793 378 084 303 638 130 997 321 548 169 216
a jedenácté dokonalé číslo je rovno
$2^{106}.(2^{107}-1)$ = 13 164 036 458 569 648 337 239 753 460 458 722 910 223 472 318 386 943 117 783 728 128.
Výpočty byly provedeny pomocí programového produktu MAPLE.

7.3.3 Závěrečná poznámka

Aritmetická část Hanckeho disertace ještě pokračuje, nebudeme se jí však už zabývat, protože podle našeho názoru už dál není nic matematicky zajímavého. Domníváme se, že přeložená a komentovaná část disertace vykazuje dvě vlastnosti, které jsou podle našeho názoru typické pro jezuitské disertace: na jedné straně svědčí tyto disertace o tom, že jejich autoři (tj. profesoři předsedající při obhajobě) dobře znali (tehdy) nejnovější literaturu v oboru, který je zajímal [235], ale na druhé straně neobsahují tyto disertace žádné původní výsledky nebo nápady. Možná by se dalo říci, že jezuité jako matematici byli dobří učenci, ale nebyli originální; znali hodně, ale nerozvíjeli to dále a těch několik málo jezuitů, kteří se matematikou (v tehdejším pojetí) zabývali hlouběji a byli v tehdejší době považováni za vynikající matematiky, byli z dnešního hlediska většinou astronomové a ne matematici. O tom svědčí i to, že ze všech sedmi klementinských matematických disertací, které se nám podařilo najít, jen jediná (ta, kterou jsme se právě zabývali) obsahuje aspoň něco z toho, co také dnes považujeme za matematiku.

Obr. 12 Jan Brożek (Joannes Broscius) (1585 - 1652)
(Obrázek je převzat z knihy [Fr])

[235] Přitom je samozřejmě nezbytné přihlížet k tehdejším komunikačním možnostem.

EX ARITHMETICA.

I.

SPectat hæc Matheſeos ſpecies quantitatem diſcretam, ſeu numerum, inter quos malè recenſetur unitas. Nam unitas eſt id, ſecundùm quam unumquodque eorum quæ ſunt, unum dicitur: Multitudo autem tantùm ex his unitatibus compoſita vocatur numerus, qui varios ſubit diviſionum titulos: alius quidem dicitur numerus primus, quem ſola metitur unitas: alius compoſitus, quem numerus quiſpiam metitur: talis verò menſura dicitur pars aliquota majoris: Alius par qui in duas partes æquales dividi poteſt; Impar qui differt unitate à pari, &c.

II. Specialem à nobis hîc memoriã expoſcit numerus perfectus pluribus exponendus, qui ſuis ipſius partibus æqualis eſt (græcè τέλειος) hoc eſt omnes perfecti numeri partes aliquotæ ſimul inter ſe additæ totum reſtituunt. Exemplum præbet Senarius cujus partes aliquotæ duntaxat ſunt. 1,2,3. quæ ſimul additæ conficiunt numerum 6. Minùs ſtrictè verò accipit hîc partem Euclides, contra quàm definit, 3â eam explicârat, cùm has definitione 22â unitatem quoque recenſeat. Et hæc numerorum proprietas tam rara eſt, ut ab unitate ad 40000000. quinque tantum perfectos numeret Arithmetica vid: 6. 28. 496. 8128. 33550336. tam rara eſt apud Arithmeticos quoque perfectio.

III. Infeliciter itaq; hos numeros augere ſtuduit Michaël Stifelius. Hugo Sempilius de Mathem. Diſcipl. lib. 2. cap. 3. Theſes Muſſipontanæ A. 1622. Item Dom: Hardorfferus, & noviſſimè Ægydius Strauchius in ſua numerorum doctrina impreſſâ Wittenbergæ A. 1675. qui dictam proprietatem his quoque attribuunt. 130816. 2096128. Sunt enim prioris aliquotæ partes: 1. 2. 4. 7. 8. 16 32. 64. 73. 128. 256. 511. 1022. 1792. 2044. 4088. 8176. 16352. 18688. 32704. 65408. quæ ſimul inter ſe additæ faciunt 151376. majorem quàm 130816. Similiter poſterior numerus has aliquotas recenſet. 1. 2. 4. 8. 16. 23. 32. 64. 89. 128. 256. 512. 1024. 2047. 4094. 8188. 16376. 23552. 32752. 65504. 91136. 131008. 262016. 524032. 1048064. quæ ſimul unâ Summâ conflatæ producunt 2210928. numerum majorem quàm 2096128.

IV. Inter verè perfectos autem præter quinque Superiùs allatos computamus ſequentes cum Broſcio: 8589869056. 137438691328. 144,

A 2 115,

Obr. 13a Hanckeho disertace - str. 3
(Národní knihovna ČR Praha, sig. 14 J 126/Přív.5)

115187807420416. 2305843008139952128. 9444732965670570950656. Ubi vides neque illam quoque eſſe veram perfectorum proprietatem, quam nonnulli adſtruunt: eos, nimirum alternis ſemper vicibus in 6. & 8. deſinere, cum quintus & ſextus immediatè ſe invicem consequentes in 6. deſinant. Eodem modo undecimus cum decimo eundem habet finalem characterem. Ejuſmodi numeros conſtruere docet prop: 36. Euclides noni libri, quæ ſic habet; Si ab unitate quotcunque numeri deinceps exponantur in dupla proportione quoad totus compoſitus fiat primus, & totus hic in ultimum multiplicatus faciat aliquem, factus erit perfectus. Nos inſuper aliam rationem novimus, qua perfecti numeri ex ſola progreſſione Arithmetica generentur. Et hæc de numero perfecto, ubi quantitatem diſcretam ad ſuas veluti partes retulimus: conferamus modo numeros ad invicem, & pauca quædam de varia eorum habitudine delibemus.

V. Triplex potiſſimùm eſt proportio: Arithmetica, cùm ſecundus eodem exceſſu primum ſuperat ac tertius ſecundum ut 5. 7. 9. Ex his non difficulter procreabis tres alios Harmonicæ proportionalitatis, ſi primùm in ſecundum ac tertium duxeris, ſecundum verò in tertium, ut 35, 45, 63. In his eadem ratio eſt maximi ad minimum, quæ differentia inter majores duos, ad differentiā inter minores. Omnes reduci poſſunt ad analogiam geometricam, nam in proportione arithmetica primus terminus eſt ad ſe ipſū geometricè, ùt primi & ſecundi exceſſus ad exceſſum ſecundi & tertii. quales ſunt 5, 7, 9. In harmonica verò primus terminus eſt ad tertium ut primi & ſecundi exceſſus ad exceſſum ſecundi & tertii, videlicet 2, 3, 6.

VI, Porrò Geometricam proportionem, quam Euclides per æq; multiplices definit, judicamus commodiùs ſic exponi poſſe: terminum ſc: primum tum eſſe ad ſecundum ut ſecundus ad tertium, cùm primus eodem modo continet ſecundum ac ſecundus tertium, vel cùm primus eodem modo continetur à ſecundo ac ſecundus à tertio, quam quidem proportionis rigoroſæ definitionem, quantitati continuæ, atque irrationalibus etiam magnitudinibus accommodamus. Hujus analogiæ ſi continua ſit nobiliſſimum eſt Theorema: quòd exceſſus ſecundi ſupra primū, & exceſſus ultimi ſupra eundem ad omnes ipſum antecedentes ſint proportionales, unde ſi primum ſecundum & ultimum hujus progreſſionis notum dederis, facillimum erit ſummam numerorum talium qualem-

cun-

Obr. 13b Hanckeho disertace - str. 4
(Národní knihovna ČR Praha, sig. 14 J 126/Přív.5)

7.4 Vakuum a vzduchoplavba v Klementinu

V polovině 17. století byly provedeny první experimenty potvrzující existenci vakua [236] a tím se otevřela nová rozsáhlá oblast fyzikálního zkoumání. Tato oblast se objevila i klementinské disertaci *Cosmographia elementaris ...*, o které už byla řeč v bodu 5.3.8; pod vedením Caspara Knittela [237] (kterého tedy považujeme za autora této práce) ji obhajoval Balthasar Tobias Türchner à Müllenau.

Uprostřed obrázku, kterým v této disertaci začíná kapitola *Aerographia* [238], se nachází „vzducholoď" (v pravém smyslu toho slova), která z dnešního hlediska vypadá velice zvláštně (viz obr. 14). K této „vzducholodi" se vztahuje druhé *Parergon* [239] na páté straně uvedené kapitoly, kde se říká:

Nová úloha o vzduchoplavbě, kterou objevil P. Lana. Je sestrojeno zařízení v podobě lodi. Čtyři velké koule jsou navzájem spojeny čtyřmi dřevy. Loď je čtyřmi stejnými lany připojena ke koulím, ze kterých je vyčerpán vzduch & toto zařízení je specificky lehčí, než vzduch. Tato věc je dokázána spolehlivými pokusy & nepochybným důkazem z 11. knihy Eukleidovy. Je to loď Argonautů, která se sama vznesla ke hvězdám, když ji Jupiter nechtěl umístit mezi hvězdy. [240]

Fyzikální podstata věci je zcela korektní, což může působit na první pohled překvapivým dojmem. Než se jí však začneme zabývat, uveďme několik historických poznámek, protože samo citované Knittelovo *Parergon* představuje vlastně citaci z jiného díla.

Výchozím bodem je tedy kniha, jejímž autorem byl italský jezuita Francesco de Lana (1631 - 1687), který působil jako učitel matematiky a filozofie v Brescii [241]. Tato kniha vyšla v r. 1670 v Brescii pod názvem *Prodromo, ovvero Saggio di alcune invenzioni nuove premesso all' arte maestra (etc).* Bohužel se nám nepodařilo tuto knihu najít, existuje však německý překlad té části uvedené knihy, ve které Lana pojednává o možnosti vzduchoplavby [LL] a celá otázka je rozebrána a doplněna podrobným historickým komentářem v [Kr]; na základě těchto dvou pramenů lze snadno zformulovat základní Lanovu myšlenku.

Tato myšlenka těsně souvisí s tehdejšími pokusy s vakuem, z nichž bylo zřejmé, že vzduch má nějakou hmotnost (vzduch „něco váží"). Je-li tedy z duté koule vyčerpán vzduch, stane se celá koule o něco lehčí. A nyní provede Lana jednoduchou geometrickou úvahu: předpokládejme, že dutá koule je zhotovena

[236] Podle [La], str. 22, vynalezl vývěvu Otto von Guericke (1602 - 1686), který v r. 1656 předvedl tzv. magdeburské polokoule a v r. 1663 podal souhrnnou zprávu o svých pokusech; tiskem vyšla v r. 1672 pod názvem *Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica de vacuo spacio.*

[237] O Casparu Knittelovi bude řeč v následující 8. kapitole.

[238] V této disertaci je v záhlaví každé kapitoly obrázek; názvy jednotlivých kapitol jsme uvedli v bodu 5.3.8.

[239] Termín *parergon, i, n.* bychom asi přeložili jako „přídavek" (viz [Geo]).

[240] *Problema novum a P. Lana inventum in aëre navigandi. Format machinam ad modum navis. Quatuor grandes globi connectuntur ad se invicem quatuor lignis. Ipsa navis quatuor aequalibus funibus alligatur ad globes, e quibus aër est extractus. & haec machina est levior in specie, quam aër. Demonstrat autem rem certis experientiis, & infallibili demonstratione e libro 11. Euclidis. Est navis, quae si illam Jupiter cum Argonavi non vult inter Stellas collocare, seipsa versus Stellas volabit.*

[241] Údaje o Lanovi přebíráme z [Pog]. Jeho jméno se někdy objevuje ve tvaru Francesco (de) Lana - Terzi nebo Tertius de Lanis.

Obr. 14 Záhlaví kapitoly *Aerographia* z Knittelovy disertace (Národní knihovna ČR Praha, sig. 49 A 17)

z velice tenkého materiálu, jehož tloušťka je stále stejná. Pak je hmotnost této duté koule přibližně úměrná plošnému obsahu kulové plochy, zatímco hmotnost vyčerpaného vzduchu je úměrná objemu koule. Plošný obsah kulové plochy je však úměrný druhé mocnině poloměru, zatímco objem koule je úměrný třetí mocnině poloměru. Bude-li se tedy koule zvětšovat, poroste hmotnost vyčerpaného vzduchu rychleji než hmotnost duté koule a bude-li tato dutá koule dost veliká, stane se hmotnost vyčerpaného vzduchu větší než hmotnost duté koule a ona dutá koule se začne vznášet.

Lana uvádí i některé „technické“ úvahy a výpočty [242]. Podle něj krychlová stopa vzduchu váží 1,5 unce ([LL], str. 5) [243]; s tímto údajem pak počítá dál. Pokud se duté koule týče, podle Lany bude zhotovena z měděného plechu, který bude tak tenký, že jedna jeho čtverečná stopa bude vážit 3 unce ([LL], str. 12-13)[244]; při výpočtech bere Lana Ludolfovo číslo rovné 22/7. Pak snadno dokáže, že bude-li mít dutá koule poloměr 7 stop, bude její plošný obsah 616 čtverečných

[242] Z tohoto hlediska je zajímavé, že Lana zřejmě vůbec nevěděl o existenci vývěvy.

[243] Podle jiných údajů na téže stránce je poměr hmotnosti vzduchu a vody asi 1 : 640 nebo 1 : 800; dnes se uvádí [MT] hustota vzduchu 1,28 kg m^{-3} a vody 1000 kg m^{-3}, což je poměr 1 : 781,25. Pokud se převodu tehdejších jednotek na dnešní jednotky týče, předpokládáme, že jsou míněny tzv. římská stopa = 29,6 cm a římská libra = 327 g = 12 uncí; Lana výslovně uvádí použití tzv. římských jednotek na posledním řádku na str. 5 v [LL]. Při tomto přepočtu Lanův údaj odpovídá hustotě vzduchu 1,57 kg m^{-3}.

[244] Podle [MT], str. 239, je hustota mědi 8930 kg m^{-3}; Lanův plech by tedy musel mít tloušťku přibližně 0,1 mm, což je sice technicky možné, ale pro uvažované účely by se asi takový plech příliš nehodil.

stop a hmotnost 154 liber, zatímco její objem bude 1437 + 1/3 krychlové stopy, takže hmotnost vzduchu uvnitř koule bude 179 liber a 8 uncí [245]; uvedená dutá koule se tedy po vyčerpání vzduchu začne vznášet.

Lana je si vědom toho, že s rostoucími rozměry koule by musela růst i tloušťka použitého plechu ([LL], str. 15), domnívá se však, že i přesto by hmotnost vyčerpaného vzduchu rostla rychleji než hmotnost koule. Jeho výpočty i „technické" úvahy byly podrobeny kritickému rozboru v knize [Kr] (díl II/2, str. 293 a násl.); pozornost jim věnoval i Christian Huygens ([Hu], str. 257 a násl.). Z našeho hlediska je však podstatná Knittelova disertace a z tohoto hlediska jsme bohužel nuceni konstatovat, že Knittel asi Lanovu práci nestudoval příliš důkladně. O tom svědčí jednak to, že Knittel vůbec neopakuje Lanovy výpočty, jednak to, že Knittel uvádí jako „nepochybný důkaz" 11. knihu Eukleidových *Základů*; Knittel zde zřejmě vychází z Lanova tvrzení na str. 7 a 8 v [LL], že podle 11. a 12. knihy *Základů* je plošný obsah koule úměrný druhé mocnině průměru a objem koule je úměrný třetí mocnině průměru. Toto tvrzení je sice správné, v 11. knize *Základů* se však neobjevuje a ve 12. knize *Základů* se jako poslední (osmnácté) objevuje pouze část Lanova tvrzení [246]. Celý výpočet obsahu a objemu koule se objevuje až u Archimeda, který je v [LL] zmíněn na str. 13, ale u Knittela úplně chybí; Lanovo odvolání na Eukleida tedy není historicky korektní a Knittel tuto nepřesnou citaci ještě dále zhoršuje. Navíc Knittel říká: *„Tato věc je dokázána spolehlivými pokusy"*; ani Lana, ani žádný jiný autor neuvádí žádný realizovaný pokus, při kterém by se dutá koule s vyčerpaným vzduchem skutečně vznesla, takže jsme nuceni konstatovat, že Knittel si situaci poněkud přikrášlil.

Vraťme se však zpět k fyzice. Jak už bylo řečeno, Lanovy úvahy jsou v podstatě fyzikálně a matematicky zcela korektní. Dalo by se sice diskutovat o jeho předpokladu, že hmotnost duté koule s malou tloušťkou stěny je úměrná druhé mocnině poloměru koule; přesně vzato je situace taková, že je-li dutá koule o poloměru r a tloušťce stěny d vyrobena z materiálu s hustotou ρ, pak hmotnost koule je

$$m = 4\pi\rho(r^2 d + rd^2 + \frac{d^3}{3}) \quad ;$$

protože hustota materiálu je poměrně veliká (v porovnání s hustotou vzduchu), je Lanovo zanedbání druhého členu (lineárního vzhledem k r) dost odvážné, protože však je předpokládána velice malá tloušťka d stěny koule, domníváme se, že tuto část Lanovy úvahy lze akceptovat. Technicky je ovšem Lanova idea nerealizovatelná, protože vzduchoprázdné duté koule s velice tenkou stěnou by byly tlakem vnějšího vzduchu zdeformovány a jakékoli zesílení nebo vyztužení těchto koulí by vedlo k tomu, že hmotnost koulí by rostla rychleji než hmotnost vyčerpaného vzduchu.

Knittel se ve své disertaci o problému vzduchoplavby jen zmínil, podrobně ho nestudoval [247]. Podrobněji se však k uvedenému problému v Klementinu vrátil

[245] V Lanovu výpočtu je malá chyba, protože uvádí výsledek o jednu třetinu unce menší.

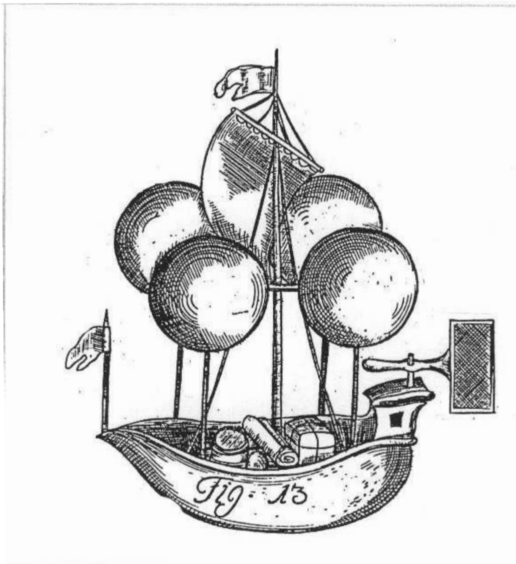
[246] [Eu], str. 285: *Koule mají se k sobě jako krychle vlastních průměrů.*

[247] Přesto lze podle našeho názoru tuto Knittelovu zmínku považovat za důkaz toho, že pražští jezuité byli dobře obeznámeni s nejnovější odbornou literaturou své doby; vždyť Lanova knížka vyšla v r. 1670 a nebyla napsána latinsky (jak bylo tehdy u odborné literatury zvykem), ale

zhruba o 60 let později jiný jezuita, a to Joannes Flaschner [248], v disertaci

> *De elemento aeris tractatus physico-experimentalis, in quo natura, proprietates, et effectus ejusdem elementi rationum, et experimentorum serie demonstratur, luci publicae propositus a P. Joannes Flaschner e Societate Jesu,*

kterou obhajoval v roce 1748 jistý Joannes Krigseysen, *Boemus Bergreichensteinensis* [249]. Disertace má osmerkový formát, rozsah 165 stránek a dvě obrazové přílohy; Flaschner v ní (kromě jiného) popisuje i některé pokusy s vakuem, které pražští jezuité konali pomocí vývěvy sestrojené v Klementinu a v souvislosti s tím se vrací i k Lanovým úvahám o možnosti vzduchoplavby. Jeho disertace obsahuje nejen obrázek vzducholodi (viz obr. 15; u Flaschnera je to *Fig. 13*), ale i výpočty analogické výpočtům Lanovým; Flaschnerovy výpočty bohužel nelze technicky kontrolovat, protože neuvádí přesně, z jakého materiálu by podle jeho názoru měly být duté koule zhotoveny [250].



Obr. 15 Obrázek „vzducholodi" z Flaschnerova spisu

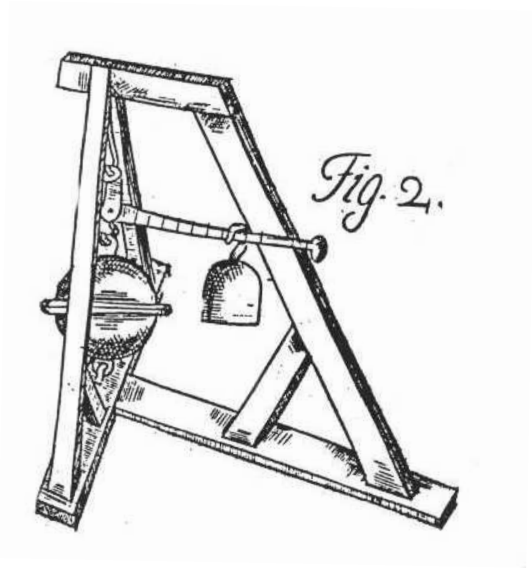
italsky, a Knittel ji citoval už v r. 1673.

[248] Podle [ČF] se Joannes Flaschner narodil r. 1711 v Olomouci; od r. 1747 působil v Praze jako profesor různých filozofických a teologických předmětů, z toho v letech 1748 - 1749 jako profesor experimentální fyziky. Zemřel v r. 1761 v Praze.

[249] Bergreichenstein = dnes: Kašperské Hory.

[250] Na str. 153 nahoře Flaschner píše: ... *vas sphaericorum ex vitro, vel quavis alia materia* ...; skutečnost, že mezi možnými materiály uvádí na prvním místě sklo, je zajímavá a mohla by svědčit o jistých praktických zkušenostech s experimenty s vakuem. Na téže stránce na třetím řádku zdola však říká: ... *pondus ipsius materiae, etiamsi metallicae* ..., takže není jasné, jaký materiál vlastně dál ve svých výpočtech uvažuje.

Flaschnerem popisované experimenty s vakuem asi nebyly originální; jednalo se zřejmě (kromě jiného) o opakování Guerickových pokusů s tzv. magdeburskými polokoulemi, přičemž se však pražští jezuité snažili o kvantitativní postižení zkoumaných jevů. O tom svědčí např. obrázek 16 (u Flaschnera je to *Fig. 2*) [251], který je zajímavý tím, že přešel i do obrazové výzdoby Klementina; podíváme-li se na nástropní fresku z tzv. nového matematického sálu (viz obr. 17, který je převzatý z [Vo]), pak je zřejmé, že andělíček v levé části obrazu provádí experiment, který je nakreslen na Flaschnerově *Fig. 2*, malířovi však asi nebyla jasná fyzikální podstata experimentu a proto nenakreslil do obrazu háček, který musí přidržovat dolní polokouli.



Obr. 16 Jeden z pokusů ve Flaschnerově spisu

Uzavřeme tento doplňující paragraf poznámkou, že Lanovy myšlenky nebyly technicky realizovatelné a vývoj šel jinou cestou; v r. 1783 (tj. více než 100 let po vydání Lanovy knihy a 35 let po vydání Flaschnerovy práce) se člověk poprvé vznesl nad zemský povrch v tzv. montgolfiéře, tedy - fyzikálně řečeno

[251] Na str. 88 Flaschner říká, že průměr polokoulí je roven *1. ped. 2. digit. 2. lin. 6. scrup.* a na str. 89 píše: *Peripheria utriusque hemisphaerii (quae utrinque accuratissime complanari debet) est lata 2. digit. 1. lin. 2. scrup.* Protože Flaschner na str. 86 říká, že pracuje s tzv. pražskými mírami (i když na str. 150 naopak mluví o tzv. římských mírách), mohl by průměr polokoulí být asi 34 cm a *peripheria utriusque hemisphaerii*, tj. šíře okraje, kterým jsou k sobě přiloženy polokoule, by mohla být asi 4 cm. Na str. 89 potom Flaschner dále píše: *Nostra quidem hemisphaeria gravitabant 2048 libras, priusquam separata fuissent.* Domníváme se, že těchto 2048 liber $\doteq$ 1052 kg, počítáme-li s pražskou librou, nebo 2048 liber $\doteq$ 670 kg, počítáme-li s římskou librou, není hodnota závaží visícího na konci páky (viz obr. 16), ale hodnota přepočítaná na opačný konec páky. Flaschner bohužel neudává žádné rozměry svého přístroje a tak nelze výsledky jeho experimentu přesně interpretovat.

Obr. 17 Část nástropní fresky v novém matematickém sálu
(převzato z [Vo])

- nikoli pomocí kulové nádoby s vyčerpaným vzduchem, ale pomocí kulové nádoby (tj. balonu) naplněného horkým vzduchem (tj. vzduchem o menší hustotě, než má vzduch okolní). Lana však v dějinách vzduchoplavby nebyl zapomenut, o čemž svědčí skutečnost, že poslední obrázek jeho „vzducholodi“, který se nám podařilo najít, byl otištěn v „Národních listech“ ze dne 1. XII. 1935 v článku Ing. Jaroslava Veselého „Z počátků letectví“; vzhledem k dnešnímu rozšíření „vzduchoplavby“ jsme považovali za vhodné ukázat, jak byly Lanovy myšlenky reflektovány v pracích pražských jezuitů mezi lety 1650 - 1750.

8 Kombinatorika v Klementinu

8.1 Formulace problému

Pod pojmem kombinatorika budeme v této kapitole rozumět tu část matematiky, která je obsahem obvyklých středoškolských kurzů kombinatoriky, tj. nauku o variacích, kombinacích a permutacích bez opakování i s opakováním prvků a s tím související studium kombinačních čísel a Pascalova trojúhelníku. Jsme si přitom vědomi toho, že historie kombinatoriky je mnohem širší (viz např. [BLW]), ale tato kapitola je věnována 17. století a z tohoto hlediska je náš přístup zcela oprávněný; o některých aspektech vývoje kombinatoriky přesahujících tento rámec je zmínka v paragrafu 8.4.2.

Za počátek kombinatoriky v dnešním pojetí považují někteří autoři Pascalův spis *Traité du triangle arithmétique* (např. [BLW], str. 2167), jiní (např. [Maj], str. 44 - 46) uvádějí v této souvislosti spíše Leibnizův spis *Ars combinatoria*; podle našeho názoru rozhodujícím předělem je kniha Jakoba Bernoulliho *Ars conjectandi* [252]. Všechny tyto spisy představují završení dlouhého vývoje, který probíhal velice pomalu po dobu delší než jedno tisíciletí a je poměrně málo zpracován; existuje snad jediná kniha [Ed], která se tímto vývojem podrobně zabývá [253].

Tato kapitola se týká vývoje kombinatoriky v Evropě v období před vydáním uvedené Bernoulliovy knihy a vychází z názoru, že ve vývoji kombinatoriky v Evropě v uvedeném období lze zřetelně rozlišit dva proudy:

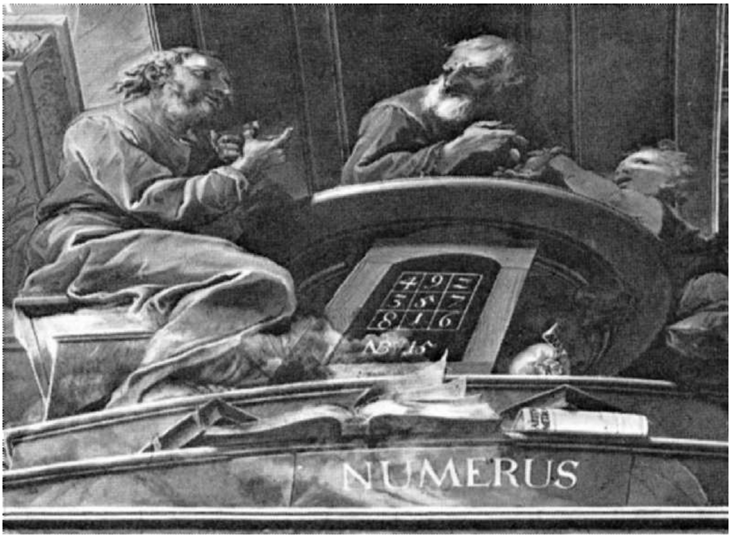
I) proud, který budeme stručně nazývat proudem filozofickým; v tomto proudu jsou kombinatorické úvahy součástí úvah filozofických (případně teologických, morálních a podobných) a některé kombinatorické výsledky jsou matematicky zobecňovány.

II) proud, který budeme stručně nazývat proudem matematickým; v tomto proudu jsou kombinatorické problémy studovány samy o sobě jako problémy matematické, většinou v rámci aritmetiky. Při studiu tohoto proudu se objevuje zásadní metodický problém spočívající v tom, že kombinační čísla $\binom{n}{k}$ vyjadřují nejen počet k-prvkových kombinací z n prvků, ale současně jsou i binomickými koeficienty v rozvoji výrazu $(a+b)^n$; je tedy otázkou, zda lze každý spis, ve kterém se pojednává o číslech typu $\binom{n}{k}$ a jejich uspořádání do obrazce typu Pascalova trojúhelníka, považovat za spis náležící do historie kombinatoriky. Většinou za takové považovány jsou, ale podle našeho názoru je to přístup nesprávný, protože mnohé tyto spisy pojednávají výlučně o problematice aritmeticko-algebraické (výpočty mocnin a odmocnin) a kombinatorických

[252] Pascalův spis vyšel poprvé v r. 1665, ale byl napsán (aspoň zčásti) již v r. 1654 (viz např. [Pas]); Leibnizův spis vyšel poprvé v r. 1666 (viz např. [Lei]). Bernoulliova kniha vyšla v r. 1713, ale napsána byla v 80. letech 17. století (viz např. komentář k německému překladu [Ber]).

[253] Domníváme se, že ne se všemi názory uvedenými v citovaných knihách [BLW, Maj, Ed] lze bez výhrad souhlasit, ale sporné otázky nebudou předmětem této kapitoly. V české literatuře je historie kombinatoriky (ovšem pouze do konce 17. století) asi nejpodrobněji shrnuta v pracích [M6, MU1], ze kterých zde vycházíme.

problémů se netýkají ani v náznaku [254].



Obr. 18 Magický čtverec na stropě barokního sálu v Klementinu (převzato z [Vo])

Pokud se kombinatoriky v pražském Klementinu týče, lze říci, že byla pěstována málo a to pouze v rámci filozofie a teologie, nikoli jako disciplína matematická; tato kapitola se tedy bude týkat pouze toho, co jsme označili jako filozofický proud v historii kombinatoriky. Hlavní pozornost bude věnována kombinatorické části jednoho spisu Caspara Knittela, pokusíme se však tuto část zařadit do širších souvislostí z hlediska dějin matematiky [255]. Proto se nejprve krátce zmíníme o třech učencích, kteří podle našeho názoru nejvýrazněji přispěli k formování filozofického proudu v evropské kombinatorice, poté před výklad o Knittelově spisu zařadíme krátkou zmínku o (pravděpodobně) nejstarší české kombinatorické úloze a na závěr připojíme jednak několik doplňujících poznámek o jezuitské kombinatorice, jednak několik obrázků vztahujících se ke starým tiskům s kombinatorickou problematikou, které v minulosti byly součástí klementinské knihovny a nyní jsou uloženy v Národní knihovně ČR v Praze.

[254] Povšimněme si v této souvislosti toho, že na obrázku z nástropní fresky v barokním sálu v Klementinu je vpravo pod magickým čtvercem (který z dnešního hlediska patří do kombinatoriky) kniha, na jejímž hřbetu je nápis *ARITHMETICA* (viz obr. 18).

[255] Z hlediska dějin filozofie byl příslušný Knittelův spis popsán a zařazen do širších souvislostí v knize [So], str. 210 - 212.

8.2 Filozofický proud před r. 1600

8.2.1 Anicius Manlius Severinus Boëthius (asi 480 - 525)

Boëthius bývá někdy označován jako „poslední Říman“. Pocházel z urozené římské rodiny a díky svému původu i své mimořádné učenosti byl už v mládí přijat do služeb ostrogótského krále Theodoricha [256]. Dosáhl významného postavení a dlouho byl královým oblíbencem, měl však také řadu nepřátel a ti nakonec vykonstruovaným obviněním ze spiknutí dosáhli toho, že Boëthius byl uvězněn a bez soudu popraven.

Boëthius se zabýval nejen politikou, ale byl také významným filozofem a teologem. V dějinách matematiky je znám svými učebnicemi čtyř disciplín tzv. quadrivia (aritmetika, geometrie, astronomie a musica), z nichž se zachovala pouze aritmetika a musica. Z našeho hlediska je však důležitý jeden Boëthiův komentář k jednomu spisu řeckého filozofa Porfyria [257], protože podle našeho názoru lze tento komentář považovat za první práci filozofického proudu v historii kombinatoriky. Zatímco Porfyrios v rámci filozofické úvahy počítá (řečeno dnešní terminologií) počet dvouprvkových kombinací z pěti prvků [258], v Boëthiově komentáři se již objevuje ve slovní podobě známý vztah pro počet dvouprvkových kombinací z n prvků, který dnes zapisujeme ve tvaru $n(n-1)/2$ [259]. Boëthiovy spisy byly opisovány a studovány po celý středověk a lze tedy předpokládat, že tento výsledek (který je podle [Ed], str. 21, možná převzat z řecké matematiky) byl mezi středověkými vzdělanci všeobecně znám.

8.2.2 Raimund Lull (asi 1232 - 1316)

Narodil se a zemřel na Mallorce [260], své spisy psal nejen latinsky (jak bylo v té době zvykem), ale též katalánsky. Pocházel ze šlechtické rodiny, ale asi ve věku třiceti let se po náboženském osvícení zcela odvrátil od světského ži-

[256] Ostrogótská říše vznikla v Itálii r. 493, když ostrogótský král Theodorich (asi 453 - 526) porazil římského krále Odoakera (Odoakerův nástup na římský trůn v r. 476 je tradičně považován za konec starověku a začátek středověku) a vytvořil říši s centrem v Ravenně.

[257] Porfyrios žil asi v letech 233 - 304 n.l. a byl žákem Plotínovým; po Plotínově smrti sebral a vydal jeho spisy. Napsal řadu komentářů ke spisům řeckých filozofů, z nichž nejvýznamnější je úvod k Aristotelovým kategoriím (viz [Por]); k tomuto Porfyriovu spisu se vztahuje uvedený Boëthiův komentář.

[258] Tato skutečnost není u Porfyria překvapivá, protože u Aristotela je úvaha velice podobná; Aristoteles převzal Empedoklovo učení o čtyřech základních elementech (země, oheň, voda, vzduch), z nichž je vše utvořeno, a ve spisu *O vzniku a zániku* stanovuje počet všech dvouprvkových kombinací ze čtyř prvků (viz např. [Ars], str. 217 (podle Bekkerova stránkování str. 332b)).

[259] *Propositarum enim numero rerum si unum dempseris, atque id quod dempto uno relinquitur, in totam summam numeri multiplicaveris, dimidium eius quod ex multiplicatione factum est, coaequaliter ei pluralitati quam propositarum rerum differentiae continebat.* (*Kdybys tedy zmenšil počet daných věcí o jednu a to, co po zmenšení zůstane, násobil počtem všech věcí, pak polovina toho, co je výsledkem násobení, byla by stejná jako množství diferencí daných věcí.*) Citováno podle [Boe], str. 105.

[260] Poznamenejme při této příležitosti, že Lullův život byl umělecky ztvárněn i v české literatuře; nedávno znovu vyšla knížka Jiřího Karáska ze Lvovic *Obrácení Raymunda Lulla*, Trigon, Praha 1996.

vota (i když nikdy nevstoupil do žádného řeholního řádu ani se nestal knězem) a zbytek svého života věnoval misionářské činnosti, kterou však pojímal komplexně: kromě toho, že sám působil jako misionář mezi muslimy, usiloval i o zakládání kolejí, ve kterých by nastávající misionáři mohli studovat orientální jazyky (hlavně arabštinu a hebrejštinu) a navíc (což je z našeho hlediska nejdůležitější) chtěl vypracovat nauku, která by umožňovala naprosto spolehlivě vyvracet náboženské omyly muslimů a dokazovat správnost křesťanského učení bez odvolávání k autoritě Písma svatého, tj. pouze na základě racionální logické argumentace [261]. Při práci na tomto úkolu vytvořil rozsáhlé dílo, které bývá většinou zařazováno do dějin logiky; z našeho hlediska je podstatné, že důležitou roli při vytváření Lullova logického systému hrály myšlenky kombinatorické, i když nebyly vyjádřeny v matematické podobě.

Při výkladu Lullova díla vycházíme výlučně ze sekundární literatury (hlavně z [PM]); studium původních Lullových prací přesahuje rámec této publikace. Základní Lullova myšlenka spočívá podle našeho názoru v tom, že vše, co Bůh stvořil, lze vyjádřit pomocí kombinací konečného počtu základních pojmů a vztahů, které jsou rozděleny do několika skupin a kombinují se podle jistých pravidel; pro lepší pochopení svého systému znázorňoval Lull základní vztahy graficky. Konkrétní podoba tohoto systémum se během doby měnila; ve spisu *Ars brevis*, který byl napsán v r. 1308 (podle [PM], str. 551), Lull uvádí např. šest skupin základních pojmů a vztahů, každou o devíti prvcích, z nichž jednu (nazvanou *Praedicata absoluta*) uvádíme na obr. 19 (převzatém z [PM]).

Obr. 19 Lullova *Praedicata absoluta* (podle [PM])

Ke studiu možných kombinací potom byly prvky jednotlivých skupin znázorněny na obvodu soustředných kotoučů o různém průměru, jimiž bylo možno

[261] Pro zařazení Lullova díla do širších historických souvislostí uveďme, že ke stejnému cíli mířil i sv. Tomáš Akvinský (1225 - 1274) ve své *Summě proti pohanům* (v r. 1993 vyšel český překlad v Matici cyrilometodějské v Olomouci); oba učence vybídl k práci na tomto problému katalánský dominikán Raimund z Peñafortu, významný církevní právník a pozdější generální představený dominikánského řádu.

navzájem otáčet, takže bylo možné mechanicky vytvářet různé kombinace prvků obsažených na těchto kotoučích.

Lullovo dílo je veskrze nematematické, ale v historii kombinatoriky ho nelze minout bez povšimnutí, protože jeho vliv byl značný; lze ho sledovat až k Leibnizovu spisu *Ars combinatoria*, o kterém už byla zmínka, a jeho vliv se projevil i v českých zemích (viz o tom [So]).

8.2.3 Christopher Clavius (1538 - 1612)

Narodil se v Bambergu (Německo), v r. 1555 vstoupil do jezuitského řádu a po studiích působil většinu života jako profesor matematiky na jezuitské koleji v Římě, kde také zemřel. Za jeho hlavní dílo bývá považováno vydání Eukleidových *Základů* doplněné rozsáhlým komentářem, ve kterém jednak shrnul komentáře dřívější, jednak připojil celou řadu komentářů vlastních; významně se rovněž podílel na zavádění kalendářní reformy provedené papežem Řehořem XIII. v r. 1582.

Z našeho hlediska je podstatné, že Clavius uvedl do novověkého bádání problematiku filozoficko-kombinatorickou, a to ve svém komentáři k nauce o sféře (tj. k astronomii) známého středověkého autora Johanna Sacrobosca (žil zhruba v první polovině 13. století) [262]. Clavius zde nejprve komentuje základní schéma Aristotelovy nauky o čtyřech elementech, připojuje stručnou zmínku o Porfyriovi (viz paragraf 8.2.1) a pak vsouvá relativně samostatnou dvoustránkovou část, která kromě výsledku uvedeného už u Boëthia obsahuje ještě vztah pro stanovení počtu všech permutací n prvků, který dnes vyjadřujeme pomocí faktoriálu ve tvaru $n!$, a vztah pro stanovení počtu všech kombinací dvou-, tří-, … n-prvkových, které lze utvořit z n prvků [263]; dnes bychom tento vztah zapsali ve tvaru $2^n - 1 - n$. Podle našeho názoru byl uvedený Claviův komentář spolu s autoritou jeho autora příčinou (nebo aspoň jednou z příčin) toho, že kombinatorická problematika byla v jezuitském bádání živá po celé 17. století a objevilo se zde několik zajímavých prací; o jedné z nich (nepočítáme-li práci Knittelovu, které je věnována tato kapitola) krátce pojednáme v paragrafu 8.4.1.

Pro dokreslení Claviova vlivu uvádíme na obr. 21 jednak Claviovo grafické znázornění vztahů mezi elementy ze zmíněného komentáře k Sacroboscovi, jednak úvodní obrázek z Leibnizova spisu *Ars combinatoria*; podle našeho názoru se nemůže jednat o podobnost čistě náhodnou [264].

[262] Titulní stránka tohoto Claviova spisu (Národní knihovna ČR Praha, sig. 14 J 197) s přípiskem svědčícím o tom, že tento exemplář Clavius daroval klementinské koleji 9. listopadu 1581, je na obr. 20.

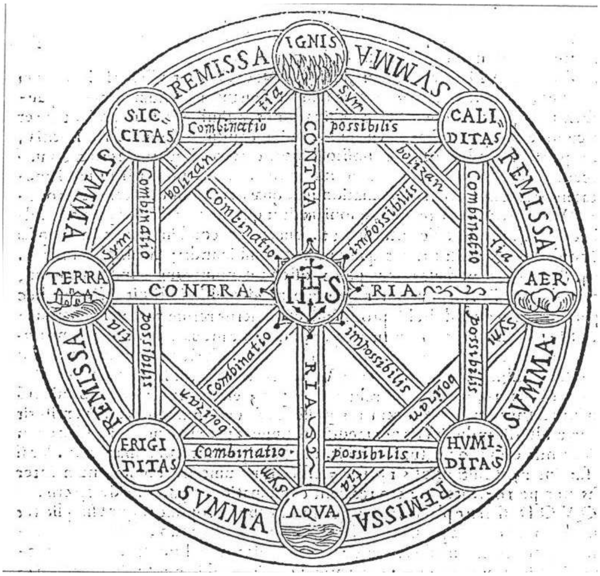
[263] Podle [Ed] (str. 25) byla uvedená tři kombinatorická pravidla na konci 16. století všeobecně známa a Clavius je pouze převzal.

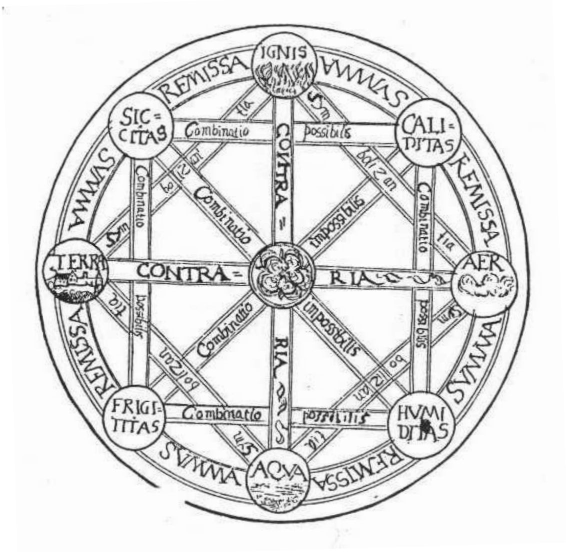
[264] Leibniz sám uvádí Clavia mezi autory, ze kterých vychází.

CHRISTOPHORI
CLAVII BAMBERGENSIS
EX SOCIETATE IESV
IN SPHAERAM IOANNIS
DE SACRO BOSCO
COMMENTARIVS
Nunc iterum ab ipso Auctore recognitus, & multis ac varijs locis locupletatus.
PERMISSV SVPERIORVM.

ROMAE MDLXXXI.
Ex Officina Dominici Basa.

Obr. 20 Titulní list Claviova komentáře k nauce o sféře J. Sacrobosca (Národní knihovna ČR Praha, sig. 14 J 197)





Obr. 21 Claviovo (nahoře) a Leibnizovo (dole) znázornění vztahu mezi čtyřmi elementy

8.3 Kombinatorika v pražském Klementinu

8.3.1 Nejstarší česká kombinatorická úloha

V r. 1637 vyšel v Praze v klementinské koleji spis [265]

> *Brausírna lidského jazyka, celou abecedou naskrz vysvětlená, z latinského exempláře ctihodného P. Jeremiáše Drexelia z Societatis JESU, dvorského kazatele J.M. kurfiřta bavorského na česko přeložená a najevo vydaná.*

Spis má kvartový formát, rozsah 703 stránek a představuje výklad všech možných hříchů, které lze spáchat jazykem (tj. mluvením, jako např. lhaní, pomlouvání atd.). Jedná se o překlad Drexeliova spisu *Orbis phaeton hoc est de universis vitiis linguae*, vydaného v Mnichově v r. 1629.

Na str. 474 začíná kapitola čtyřicátá první s názvem *Otiosa Lingua. Zahálčivý jazyk* s podtitulkem: *že jazyk zahalečný rozličné těžké škody přináší a často k pokutám přichází.* Na str. 485 začíná § 5 obsahující následující úlohu [266]:

Často toliko slovo jedinké, marné a ne zlým úmyslem promluvené, k velikým těžkostem a pádům nás přivozuje, rovněž jako olej na kment nebo pěkné dřevo vylitý rozloží se a rozleze. Dám ti, čtenáři, pěkný příklad:

Jeden pozval šest pánů ke stolu. Když měli zasednouti, každý se zdráhal, žádný nechtěl před jiným seděti, nebylo konce klanění, uctivosti, ponížení; každý chtěl, aby někdo jiný nad ním seděl. Hospodář pracoval to spokojiti:

„Milí páni, chceme-li pak dnes před stolem státi. Nechť se každý posadí, kde mu nejblížeji, nebo já vás tolikrát pozvu, kolikrát můžete vaše sedění změniti.“

Bylo to slovo marné a daremné, nedal na to pozor ani dobře neuvážil, kolikráte by se to změnění mohlo státi. Prosím, čtenáři, rozvrhni, kolikrát šest hostí mohou místo své změniti; já dobře vím, ty pak sotva mi budeš věřiti. Pozoruj: podle aritmetiky, jestli jich šest za stolem sedí, mohou sedmsetkrát a dvacetkrát místo své proměniti, takže se žádný z nich na své místo nedostane [267]*. Dáme-li každému roku 365 dní (neb tolik jich má vskutku), tedy onen nešetrný hospodář (pokud chtěl svému slovu zadosti učiniti) přes celý rok musel by své hosty každodenně dvakrát hostiti krom pěti dnů před velikonocemi. Ještě nevěříš? Netoliko uším, ale i očím tvým patrně to předložím. Šest liter* a, b, c, d, e, f *mají tobě místo šesti hostí sloužiti, kteréžto litery jináč vždy na obzvláštním místě sázím. Čtenáři, dej se do této tabule a nestejskej sobě shledati, kolikrát každý host nové místo dostane.*

V českém překladu pak následuje tabulka všech sto dvaceti permutací uvedených šesti písmen s písmenem *a* na prvním místě, v latinském textu [268] je kompletní tabulka všech sedmi set dvaceti permutací uvedených šesti písmen. Český překlad doplňuje uvedenou tabulku poznámkou, že podobně by se pokračovalo

[265] Pravopis jsme upravili do dnešní podoby.

[266] Tuto úlohu uvádí i Leibniz v *Ars combinatoria*, ovšem pouze ve stručné matematické formulaci, nikoli v tak barvitém popisu situace jako Drexelius.

[267] Formulace konce věty není jasná.

[268] Bylo použito textu obsaženého v Drexeliových *Opera omnia*, která vyšla v Mohuči v r. 1646.

dále, a uvádí i počet možných rozsazení sedmi a osmi hostů, což v latinském originálu není. Anonymní český překladatel [269] tedy zkrátil (z dnešního hlediska poněkud absurdně působící) původní tabulku a místo ní se pokusil spočítat něco navíc; bohužel se do textu vloudila chyba a počet všech možných permutací osmi prvků uvádí (slovně) jako *čtyři tisíce tři sta a dvacet* místo správných 40320.

Pater Drexelius nebyl matematikem a uvedený spis není odborným teologickým pojednáním, ale náboženskou knihou určenou (v dnešní terminologii) široké čtenářské veřejnosti. Výskyt kombinatorické úlohy ve spisu tohoto druhu svědčí podle našeho názoru o tom, že v první polovině 17. století byly v jezuitském řádu základní kombinatorické poznatky součástí všeobecného vzdělání a jezuité jich běžně používali; to se týká i pražského Klementina.

Na závěr připojme několik základních životopisných informací o Jeremiáši Drexeliovi. Narodil se r. 1581 v Augsburgu, do jezuitského řádu vstoupil v r. 1598, působil nejprve jako profesor na nižším stupni řádových škol (odpovídajících zhruba dnešnímu gymnáziu) a pak jako dvorní kazatel na dvoře bavorského kurfiřta Maxmiliána I. Byl zřejmě velice plodným autorem; seznam jeho prací v [Som] obsahuje 34 položek a bibliografické údaje o nich (spolu s překlady a dalšími vydáními) zabírají dvanáct stránek formátu A4. Zemřel v Mnichově v r. 1638.

8.3.2 Caspar Knittel (1644 - 1702)

Narodil se ve Slezsku [270]; do jezuitského řádu vstoupil v r. 1660 a po studiích prožil většinu života v Praze, kde působil kromě jiného i jako profesor matematiky v Klementinu a jeden rok byl dokonce rektorem Karlo-Ferdinandovy univerzity. Byl však zřejmě pověřován i jinými úkoly; podle [ČF] byl v letech 1698 - 1699 prokurátorem provincie u císařského dvora ve Vídni [271] a podle [Som], sv. IV, působil rovněž jako kaplan u vyslance v Nizozemí (není bohužel řečeno, v kterých letech) [272]. Zemřel v Telči.

O jedné Knittelově disertaci jsme již mluvili v 7. kapitole. V této kapitole je z našeho hlediska zajímavý Knittelův filozofický spis, jehož první vydání vyšlo v Praze v r. 1682 a jehož plný titul zní [273]:

[269] Podle Sommervogela ([Som], díl III, sloupec 193) byl překladatelem P. G. Ferus, S.J., což je (podle téhož pramene) český jezuita Jiří Ferus Plachý (1585 - 1655 nebo 1659; podle [ČF] bývá zaměňován se známějším jezuitou Jiřím Plachým (?1606 -1664), který proslul při obraně Prahy proti Švédům v r. 1646 a byl synovcem Jiřího Fera Plachého); v Sommervogelově odkazu jsou ale některá místa poněkud nejasná.

[270] V [ČF] je jako místo narození uveden Hansdorf s tím, že tomuto jménu odpovídá více lokalit na území dnešního Polska.

[271] Podle [ČF], str. 553, byl prokurátor člen řádu, který měl na starosti světské věci (např. správu majetku nebo zastupování před soudy). Podle [KL], sl. 1475, jmenoval takovéhoto prokurátora každý řádový dům a každá provincie; termín „prokurátor" mohl sice mít podle [KL] uvnitř řádu i odlišné významy, ale to se netýká Knittela.

[272] Podle [Jö] (3. doplňující svazek) byl Knittel pět let prokurátorem provincie a tři roky kaplanem u císařského vyslance v Nizozemí, není však uvedeno časové období.

[273] Český překlad titulu by mohl být: *Královská cesta ke všem vědám a uměním, to jest: Univerzální umění tajemstvím všech věd a umění snadněji pronikat a o jakémkoli zadaném tématu pohotověji pojednat. Praktické, jasné, stručné.* Rytá titulní stránka spisu je na obr. 22.

Via regia ad omnes scientias et artes, hoc est: Scientiarum omnium Artiumque arcana facilius penetrandi, et de quocunque proposito themate expeditius disserendi. Practice, clare, succinte.

Obr. 22 Rytá titulní stránka Knittelova spisu
(Národní knihovna ČR Praha, sig. 45 F 10)

Na další stránce je motto, které stojí za ocitování [274]: *Ars non habet hostem, nisi ignorantem.*

S. Sousedík v knize [So] charakterizuje tento spis jako projev barokního lullismu v českých zemích a uvádí ho v souvislosti s podobně orientovanými spisy jezuitských učenců Sebastiana Izquierda [275] a Athanasia Kirchera. Z našeho hlediska lze Knittelův spis považovat za typický příklad tehdejšího propojení filozofie a kombinatoriky. Jeho úvodní část (*Pars prima. Prolegomena*) má charakter filozofický a nebudeme se jí zde věnovat; latinský text této části s paralelním českým překladem byl publikován v [MU1] [276]. Z našeho hlediska je

Podle [So], str. 212, měla kniha tři vydání (1682 Praha, 1691 Norimberk, 1759 Augsburg a Innsbruck); [Som] uvádí navíc ještě jedno vydání v Praze v r. 1687.

[274] Český překlad by mohl být: *Umění* (asi v širším smyslu: nauka, poznání) *nemá nepřítele, leda hlupáka.*

[275] O kombinatorice v díle Sebastiana Izquierda se krátce zmíníme v paragrafu 8.4.1.

[276] Autorem překladu je dr. Z. Uhlíř z Národní knihovny ČR v Praze.

ve spisu zajímavá další část (*Pars secunda. De arte combinatoria*), kde Knittel shrnuje některé základní kombinatorické poznatky; této části se budeme věnovat podrobněji.

Je rozdělena do jedenácti článků (*Articulus*), z nichž devět má z dnešního hlediska charakter matematický a proto v následujícím paragrafu uvedeme jejich výklad v současné terminologii. Poslední dva články druhé části mají opět charakter filozofický a nebudeme se jim zde věnovat; jejich latinský text s paralelním českým překladem lze opět nalézt v [MU1].

8.3.3 Kombinatorická část Knittelova spisu

Kombinatorická část Knittelova spisu začíná uvedením autorů, z nichž Knittel v této části vychází; jsou to Christopher Clavius, Sebastian Izquierdo, Athanasius Kircher a Caspar Schott. Vlastní výklad zahajuje Knittel příkladem, který je variantou příkladu Drexeliova (viz 8.3.1); rozdíl proti Drexeliovi spočívá v tom, že u Knittela střídá místa 12 pánů [277].

Je přirozené, že na tento příklad navazuje výklad o počtu permutací bez opakování utvořených z n prvků; Knittel zde opakuje vztah známý už Claviovi, že tento počet je roven $n!$. V souvislosti s tím Knittel píše, že ve spisu Athanasia Kirchera *Ars magna sciendi* je uvedena tabulka, obsahující počty všech permutací až do $n = 50$, tato Kircherova tabulka však obsahuje chyby a proto Knittel uvádí vlastní tabulku [278].

Dále Knittel mluví o permutacích s opakováním jednoho prvku a uvádí správný návod na stanovení jejich počtu. Knittel neuvádí, odkud tento postup přebírá; možným zdrojem by mohl být např. Izquierdo. Jako ilustrační příklad uvádí Knittel stanovení permutací písmen jména JESUS.

V další části se Knittel zabývá otázkou, kolik je všech možných kombinací, které lze utvořit z n prvků, přičemž ovšem neuvažuje kombinace 0-prvkové a jednoprvkové. Knittel opakuje výsledek, známý už Claviovi: počet všech možných dvou-, tří-, … , n-prvkových kombinací z n prvků je roven $2^n - 1 - n$. Jako závěrečný příklad řeší úlohu, kolik je všech možných kombinací aspektů všech sedmi planet [279]; vychází mu 120, což je vskutku správně (v dnešním značení)

$$\sum_{k=2}^{7} \binom{7}{k} \quad .$$

[277] Je otázkou, nakolik je zde Knittel původní, protože Leibniz v *Ars combinatoria* uvádí, že autorem úlohy o dvanácti hodujících pánech je jistý Georges Henischius, *Medicus Augustanus.* Knittel uvádí správný výsledek 479 001 600 (v dnešní terminologii 12!).

[278] Ve zmíněné Kircherově tabulce se první chyba objevuje v hodnotě čísla 39! a tato chyba (pochopitelně) dále narůstá. V Knittelově knize je tabulka permutací na zvláštním vlepeném listu; v exempláři Knittelovy knihy, se kterým jsme pracovali (Národní knihovna Praha, sig. 45 F 10 (1. vydání knihy, Praha 1682)), je tento list vytržený, z čehož lze soudit, že tabulka vzbudila zájem čtenářů. V dalších exemlářích Knittelovy knihy, do kterých jsme nahlíželi (sig. 65 F 1219 (Norimberk 1691) a sig. 45 C 13 (Augsburg a Innsbruck 1759)) tato tabulka je a z matematického hlediska je v pořádku.

[279] Knittel neuvádí, kterých sedm „planet“ má na mysli, ale úloha je pravděpodobně míněna astrologicky, takže planetami jsou (pravděpodobně) Slunce, Měsíc, Merkur, Venuše, Mars, Jupiter a Saturn.

Z hlediska vývoje problému je zajímavé, že Clavius vůbec neuvádí vztah pro stanovení počtu k-prvkových kombinací z n prvků, který by z dnešního hlediska měl být základním, ale začíná vztahem pro stanovení počtu dvouprvkových kombinací z n prvků a hned potom uvádí vztah pro stanovení počtu <u>všech</u> kombinací z n prvků. Knittel tuto mezeru zaplňuje a uvádí vztah pro stanovení počtu k-prvkových kombinací z n prvků v podobě, kterou bychom dnes zapsali jako

$$\frac{n(n-1)(n-2)\dot{(}n-k+1)}{k!} \;;$$

jako jeho autora uvádí francouzského matematika Herigona, kterého však cituje zprostředkovaně přes Tacqueta a Schotta. Na tento výklad pak logicky navazuje výklad o k-prvkových variacích z n prvků, jejichž počet je podle Knittela roven (v dnešním zápisu)

$$n(n-1)(n-2)\dot{(}n-k+1) \;;$$

jako autora tohoto výsledku uvádí Knittel opět Caspara Schotta. Končí příkladem, ve kterém pro $n = 8$ nejprve stanoví počet všech variací dvou-, tří-, ... , osmiprvkových a pak (jako jejich součet) stanoví počet všech variací, které lze utvořit z osmi prvků [280].

Kombinatorická část Knittelova spisu končí úvahou o vytváření variací z variací utvořených z n_1 prvků jedné množiny a n_2 prvků jiné množiny; výklad není příliš jasný [281], ale naštěstí je připojen příklad, ze kterého lze pochopit, co má Knittel na mysli: mějme čtyři druhy vína (české, rakouské, italské a španělské) a tři druhy vod (přírodní, citronovou a skořicovou); ptáme se, kolika způsoby lze utvořit variace obsahující jednu dvojici vín a jednu dvojici vod. Knittelovo řešení lze formulovat takto: ze čtyř prvků (= čtyř vín) lze utvořit 12 dvouprvkových variací, ze tří prvků (= tří vod) lze utvořit 6 dvouprvkových variací, takže máme celkem $12.6 = 72$ způsobů, jak lze spojit dvojici vína a dvojici vod, a protože ještě lze zaměnit pořadí těchto dvojic, je celkem 144 řešení dané úlohy.

8.4 Doplňující poznámky

8.4.1 Sebastian Izquierdo (1601 - 1681)

Hodnocení Knittelova spisu z hlediska filozofického je provedeno v knize [So]. Pokud bychom chtěli hodnotit Knittelův spis z hlediska matematického, pak lze říci, že Knittel nepřinesl ani náznak nějakého původního matematického výsledku, ale na druhé straně byl velice solidně obeznámen s matematickou produkcí své doby [282]. V Knittelově spisu se objevuje celá řada citací, z nichž

[280] Variace 0-prvkové a jednoprvkové Knittel neuvažuje. Při řešení příkladu dospívá ke správnému výsledku $56 + 336 + 1680 + 6720 + 20160 + 40320 + 40320 = 109592$.

[281] Problematika jakéhosi „skládání" kombinací a variací je podrobně zkoumána v Izquierdovu spisu *Pharus scientiarum*, protože se však jedná o problematiku, která (podle našeho názoru) není z hlediska vývoje kombinatoriky důležitá, ponecháváme ji zde stranou.

[282] Z významnějších matematických spisů té doby týkajících se kombinatoriky Knittelově pozornosti unikl snad jen jediný, a to *Traité du triangle arithmétique* Blaise Pascala, který byl vydán v r. 1665; v zájmu spravedlnosti je však třeba říci, že tento Pascalův spis unikl

každou by bylo možno sledovat a komentovat, čímž by ovšem rozsah této kapitoly neúměrně narostl. Přesto však považujeme za vhodné připojit aspoň malou poznámku o jednom jezuitském učenci, zabývajícím se kombinatorikou v rámci filozofie, protože jeho matematické výsledky byly jednak pozoruhodné, jednak zůstaly mimo jezuitský řád zřejmě zcela nepovšimnuty.

Oním učencem je Sebastian Izquierdo. Narodil se r. 1601 ve Španělsku (Alcaraz), do jezuitského řádu vstoupil v r. 1623 a působil na různých řádových školách ve Španělsku; později byl jmenován asistentem generálního představeného S.J. pro Španělsko a Západní Indii. Napsal několik teologických a filozofických spisů; zemřel v Římě v r. 1681.

Z našeho hlediska je zajímavý jeden jeho spis, jehož plný název zní

> *Pharus scientiarum* [283] *ubi quidquid ad cognitionem humanam humanitus acquisibilem pertinet, ubertim iuxta, atque succincte pertractatur. Scientia de scientia, ob summam universalitatem utilissima, scientificisque iucundissima, scientifica methodo exhibetur.* [284]

Jedná se o dvousvazkový foliant, jehož druhý díl obsahuje na str. 318 - 358 část *Disputatio XXIX. De Combinatione*, a podle našeho názoru je matematický obsah této části natolik pozoruhodný, že by zasloužil samostatný rozbor; zde podáme pouze jeho stručný přehled.

Spis obsahuje všechny základní pojmy dnešní kombinatoriky, tj. kombinace, variace a permutace bez opakování i s opakováním (i když v jiné terminologii). Pro stanovení počtu k-prvkových kombinací z n prvků (bez opakování i s opakováním) používá jistou variantu Pascalova trojúhelníku (viz obr. 25a), pro stanovení počtu k-prvkových variací z n prvků (bez opakování) používá podobnou tabulku (viz obr. 25b), jejíž obsah bychom dnes asi vyjádřili rekurentním vzorcem

$$V(n,k) = n \,.\, V(n-1,k-1)\ ,$$

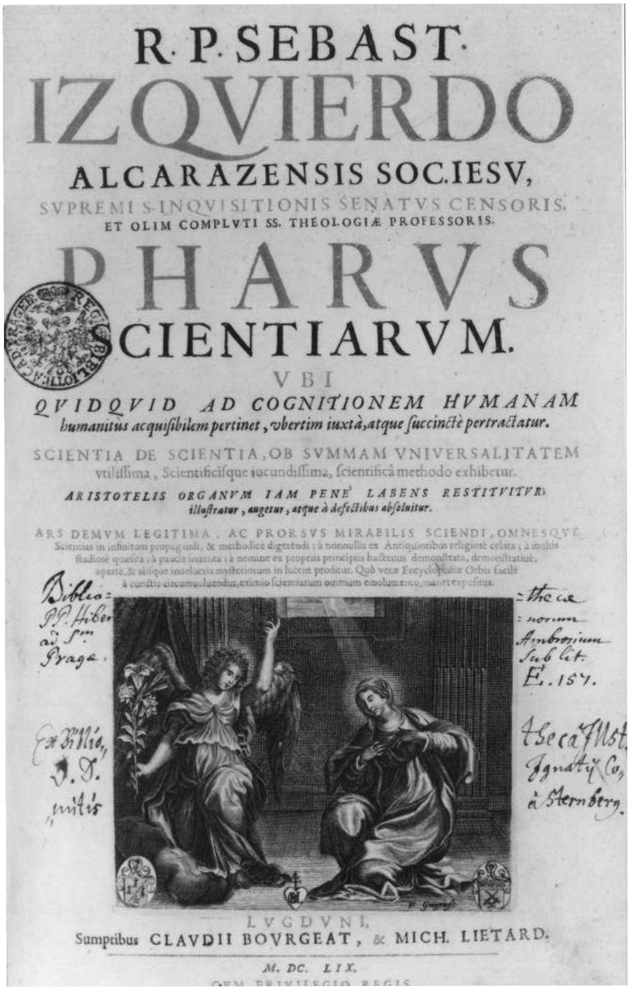
kde $V(n,k)$ je počet k-prvkových variací z n prvků bez opakování. Tyto základní výsledky jsou doplněny dalšími zajímavostmi: např. Claviovo stanovení počtu všech kombinací, které lze utvořit z n prvků, je doplněno stanovením počtu všech variací, které lze utvořit z n prvků; je zde uvedena úloha ukazující, jak rozsáhlá je množina všech slov (pojímaných zde jako variace s opakováním), která lze utvořit z 23 písmen latinské abecedy, a našlo by se asi i leccos dalšího,

---

i pozornosti Jakoba Bernoulliho, který přibližně ve stejné době (osmdesátá léta sedmnáctého století) psal svůj spis *Ars conjectandi*, přičemž Knittelův primární zájem byl filozofický, zatímco Bernoulli psal spis matematický.

[283] Na ostrově Faru u Alexandrie byl ve starověku mohutný maják, vysoký přes 100 metrů, který byl považován za jeden ze sedmi divů světa; dnes bychom tuto část názvu spisu přeložili nejspíš jako *Maják věd*.

[284] Český překlad tohoto názvu by mohl znít *Maják věd, kde je bohatě a stručně pojednáno o všem, co se týká lidského rozmnožování lidského poznání. Věda o vědě, vyložená kvůli nejvyšší obecnosti nejvhodnější a nejpříjemnější vědeckou metodou.* Oba titulní listy spisu (Národní knihovna ČR Praha, sig. 12 A 38) jsou na obr. 23 a 24. Na rytém titulním listu zaslouží pozornost obrázek muže v pravém dolním rohu; podle našeho názoru je možné, že je zde zobrazen autor spisu S. Izquierdo.



R. P. SEBAST.
IZQVIERDO
ALCARAZENSIS SOC. IESV,
SVPREMI S. INQVISITIONIS SENATVS CENSORIS,
ET OLIM COMPLVTI SS. THEOLOGIÆ PROFESSORIS.
PHARVS
SCIENTIARVM.
VBI
QVIDQVID AD COGNITIONEM HVMANAM
humanitus acquisibilem pertinet, vbertim iuxtà, atque succinctè pertractatur.
SCIENTIA DE SCIENTIA, OB SVMMAM VNIVERSALITATEM
vtilissima, Scientificisque iucundissima, scientificâ methodo exhibetur.
ARISTOTELIS ORGANVM IAM PENE LABENS RESTITVITVR:
illustratur, augetur, atque à defectibus absoluitur.
ARS DEMVM LEGITIMA, AC PRORSVS MIRABILIS SCIENDI, OMNESQVE
Scientias in infinitum propagandi, & methodice digerendi; à nonnullis ex Antiquioribus religiosè celata; à multis studiosè quæsita; à paucis inuenta; à nemine ex propriis principiis hactenus demonstrata, demonstratiuè, apertè, & absque inuolucris mysteriorum in lucem proditur. Quò veræ Encyclopædiæ Orbis facilè à cunctis circumuoluendus, eximio scientiarum omnium emolumento, manet expositus.
LVGDVNI,
Sumptibus CLAVDII BOVRGEAT, & MICH. LIETARD.
M. DC. LIX.

Obr. 23 Titulní stránka Izquierdova spisu
(Národní knihovna ČR Praha, sig. 12 A 38)

ale - jak už bylo řečeno - podrobný rozbor této Izquierdovy práce nelze provést v rámci této kapitoly.

V pracích věnovaných dějinám matematiky se Izquierdovo jméno takřka neobjevuje, i když jeho kombinatorické výsledky jsou daleko rozsáhlejší než třeba kombinatorické výsledky Tacquetovy, který je v historii kombinatoriky tradičně zmiňován [285]. Zdá se, že tento Izquierdův spis zůstal vně jezuitského řádu zcela

[285] Krátká zmínka o Izquierdovi je v komentáři k Pascalovu *Traité du triangle arithmétique* v Pascalových sebraných spisech ([Pas], str. 441), trochu podrobněji je o něm pojednáno v článku [Kno], kde je (kromě jiného) citována jedna španělská disertační práce o Izqueirdovi,

Obr. 24 Rytá titulní stránka Izquierdova spisu
(Národní knihovna ČR Praha, sig. 12 A 38)

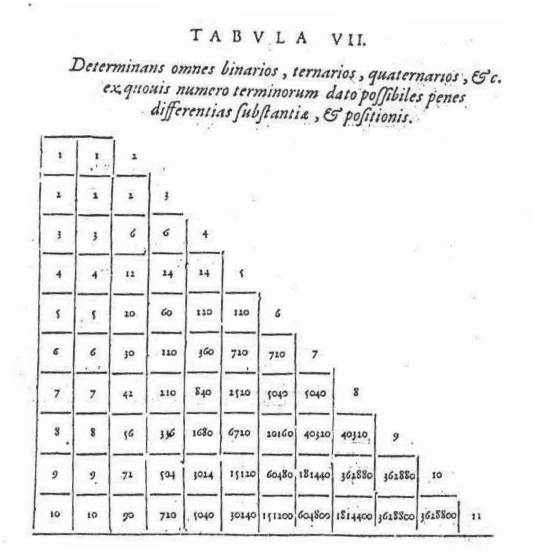
(a)

TABVLA II.

[18] *Determinans omnes binarios, ternarios, quaternarios, &c. ex quouis numero terminorum dato possibiles, penes differentiam solius substantiæ.*

	D	E	F							
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66
	4	10	20	35	56	84	120	165	220	286
	5	15	35	70	126	210	330	495	715	1001
	6	21	56	126	252	462	792	1287	2002	3003
	7	28	84	210	462	924	1716	3003	5005	8008
	8	36	120	330	792	1716	3432	6435	11440	16448
	9	45	165	495	1287	3003	6435	12870	24310	33758
	10	55	220	715	2002	5005	11440	24310	48620	82378

(b)



TABVLA VII.

Determinans omnes binarios, ternarios, quaternarios, &c. ex quouis numero terminorum dato possibiles penes differentias substantiæ, & positionis.

1	1	2									
2	2	2	3								
3	3	6	6	4							
4	4	12	24	24	5						
5	5	20	60	120	120	6					
6	6	30	120	360	720	720	7				
7	7	42	210	840	2520	5040	5040	8			
8	8	56	336	1680	6720	20160	40320	40320	9		
9	9	72	504	3024	15120	60480	181440	362880	362880	10	
10	10	90	720	5040	30240	151200	604800	1814400	3628800	3628800	11

Obr. 25 „Pascalův“ trojúhelník (a) a tabulka pro stanovení počtu variací (b) v Izquierdovu spisu neznámý a pravděpodobně další vývoj kombinatoriky nijak neovlivnil; přesto se domníváme, že by Izquierdo neměl být v dějinách kombinatoriky zcela přehlížen.

8.4.2 Dvě doplňující témata

V kombinatorice 17. století existovala ještě dvě zajímavá témata, která se (zatím) v literární produkci profesorů pražského Klementina nepodařilo objevit, není však vyloučeno, že se v některém málo známém filozofickém spisu skrývají.

Prvním takovým tématem jsou magické čtverce, které v dnešní kombinatorice představují relativně samostatnou část. Vznikly v Číně a do Evropy pronikly asi až ve 14. století přes indické a arabské matematiky; posledním spojovacím článkem byla pravděpodobně Byzanc (podle [BLW], str. 2166). Celá tato problematika je zpracována v knize [Kar]; i když se nejedná o knihu matematickou[286], jedná se o natolik podrobné zpracování historie magických čtverců, že považujeme za vhodné na ni upozornit [287].

V pražském Klementinu se magickým čtvercům pravděpodobně nikdo nevěnoval. Stejný magický čtverec jako na stropě barokního sálu (viz obr. 18) je sice v rukopisu XII G 6 na fol. 23^r, ale tento rukopis obsahuje texty matematických přednášek konaných na jezuitských kolejích v Olomouci a ve Vratislavi, takže s Klementinem nemá nic společného [288]; podobně magický čtverec 7. řádu na f. 6^v v Moretově rukopisu VI B 12a pochází až z doby Moretova působení ve Vratislavi.

Druhým takovým tématem jsou tzv. anagramy. Podle „Slovníku spisovného jazyka českého“ (NČSAV, Praha 1960) je anagram nové slovo vzniklé přeskupením písmen slova základního. Z historického hlediska je toto vysvětlení příliš úzké, protože anagramy nebyly vytvářeny jen přeskupováním (matematik by asi řekl: permutováním) písmen, ale i celých slov. Byly známy už v antice, hrály roli v židovské kabale, pozornost jim byla věnována i ve středověku a v renesanci; není proto překvapivé, že se v 17. století objevily v souvislosti s problematikou kombinatorickou. Nebudeme zde tyto otázky sledovat, ale uvedeme jako ukázku jeden příklad pocházející z jezuitského prostředí [289].

Základem tohoto anagramu (v historii kombinatoriky asi nejznámějšího) je následující latinský verš oslavující Pannu Marii [290]:

Tot tibi sunt dotes, Virgo, quot sidera coelo.

a to je asi všechno.

[286] Například na str. 16 uvedené knihy je tvrzení: *Dnes víme, že všechna dokonalá čísla musí být sudá, ...*, což není pravda (viz např. [Fu], str. 67).

[287] V Karpenkově knize je např. poměrně podrobně vyložena nauka o magických čtvercích obsažená v díle asi nejznámějšího a nejvlivnějšího jezuitského učence oné doby Athanasia Kirchera; jeho díla byla pochopitelně známa i v Praze a mohla někoho v Praze inspirovat.

[288] Uvážíme-li navíc, že tento magický čtverec je (až na elementární geometrické transformace) jediným magickým čtvercem třetího řádu a znali ho už Číňané ve starověku, pak je samozřejmé, že se tento čtverec musí objevit v každém elementárním výkladu o této problematice.

[289] Vycházíme přitom z německého překladu Bernoulliova spisu *Ars conjectandi* [Ber], ve kterém je k překladu připojen i historický komentář.

[290] Překlad by mohl znít: *Tolik je tvých darů, Panno, kolik je hvězd na nebi.*

Autorem verše je lovaňský jezuita Bernhard Bauhusius (1575 - 1619) a tvorbou anagramů vzniklých permutacemi slov tohoto verše se v 17. století zabývala řada učenců nejrůznějšího zaměření, mezi nimi i vynikající matematici John Wallis a Jakob Bernoulli. Wallisovi (i dalším) bylo pochopitelně jasné, že všech možných permutací uvedených osmi slov je $8! = 40320$, ale úlohou bylo stanovit počet těch anagramů, které vyhovují požadavkům latinské metriky. Jakob Bernoulli tuto úlohu uvádí na začátku druhé části svého spisu *Ars conjectandi* a v latinském originálu tohoto spisu věnuje tři stránky schematickému rozepsání všech možných anagramů, zachovávajících pravidla latinské metriky [291], přičemž dospívá k závěru, že jich je 3312.

Zdá se nám poněkud překvapivé, že se tato problematika neobjevuje v tvorbě pražských jezuitů, ale - jak už bylo řečeno - není vyloučeno, že leží zapadlá v nějakém zapomenutém spisu, do kterého už léta nikdo nenahlédl.

8.4.3 Závěrečná poznámka

Skutečnost, že se Caspar Knittel ve svém spisu *Via regia* zabýval kombinatorikou, není naším objevem (viz např. [Kno, So]). Zdá se nám však, že dosud nebyla věnována dostatečná pozornost tomu, že Knittelův spis představuje jednu z mnoha prací jistého myšlenkového proudu, ve kterém byly matematické problémy kombinatoriky studovány jako nástroj k řešení problémů filozofických. Tento proud začíná (podle našeho názoru) Boëthiem a vyvíjel se několik století paralelně s proudem, ve kterém byly kombinatorické problémy studovány jako problémy čistě matematické; oba proudy nakonec splynuly ve spisu Jakoba Bernoulliho *Ars conjectandi*, který byl sice vydán až v r. 1713, ale napsán byl pravděpodobně v osmdesátých letech 17. století, tedy přibližně ve stejné době, ve které vyšel Knittelův spis *Via regia*.

[291] V německém překladu [Ber] je tato část vynechána.

9 Jakub Kresa (1648 - 1715)

9.1 Úvod

Řekli jsme už několikrát, že pojem „matematika“ byl v 17. století pojímán daleko šířeji než dnes a že matematika v dnešním smyslu představovala jenom část tehdejší matematiky. Jakub Kresa (viz obr. 26), o kterém bude řeč v této kapitole, byl pravděpodobně jediným českým jezuitským matematikem, který se tehdy zabýval matematikou v dnešním smyslu tohoto slova a proto mu věnujeme samostatnou kapitolu, i když v Klementinu (a v české provincii S.J. vůbec) strávil jen několik let a po ukončení studií působil většinou v cizině. O Kresovi by se asi dalo říci, že patří do dějin jezuitské matematiky v Evropě, protože však udržoval stálé styky se svými řádovými bratry v Klementinu a jeho nejdůležitější kniha *Analysis speciosa* byla připravena k tisku v české provincii S.J. a po Kresově smrti byla vydána v Praze, domníváme se, že patří také do dějin klementinské matematiky.

Podle našeho názoru může Kresa posloužit jako příklad nadaného člověka pocházejícího ze skromných poměrů, který mohl rozvinout svůj talent pouze díky jezuitskému řádu; současně však může být na Kresově životu ukázáno, že pro jezuitský řád nebylo rozvíjení Kresova matematického talentu tím nejdůležitějším. Snad by se dalo říci, že Kresa ve své práci vždy naplňoval jezuitskou zásadu „*Omnia ad maiorem Dei gloriam*“; mohla-li *ad maiorem Dei gloriam* posloužit matematika, věnoval se matematice, a mohlo-li *ad maiorem Dei gloriam* posloužit něco jiného, věnoval se něčemu jinému. Jak už také bylo řečeno, jezuité byli řeholní řád a ne akademie věd; matematikou (i jinými vědámi) se sice systematicky zabývali, byla však pro ně vždy jen jedním z mnoha nástrojů k plnění náboženských úkolů, které před řádem stály.

Jakub Kresa je pravděpodobně jediným českým matematikem před rokem 1740, který je i dnes zmiňován v dějinách evropské matematiky. Cantor ([C3], str. 12) mu věnuje jeden odstavec [292], Braunmühl ([Br], str. 94 - 95) mu věnuje jednu stránku, krátké zmínky o něm jsou v knihách Tropfkeho [Tro1 (sv. III, V), Tro2] a Cajoriho [Caj]. Není to sice mnoho, ale v žádné knize o dějinách matematiky v Evropě jsme nenašli žádnou zmínku o nějakém jiném českém matematikovi před r. 1740; z tohoto hlediska tedy lze říci, že Kresa byl pravděpodobně nejlepším českým matematikem (v dnešním smyslu slova „matematika“) před rokem 1740. To je další důvod k tomu, abychom se jeho životem a dílem zabývali poněkud podrobněji.

[292] K tomuto odstavci připojil Cantor poznámku: *Briefliche Mittheilung von H. Studnička mit Berufung auf Wydra, Historia matheseos in Bohemia et Moravia cultae.* Písmeno *H.* před Studničkovým jménem může znamenat „Herrn“, protože Studničkova křestná jména byla František Josef. Je zajímavé, že Studnička i Cantor přebírají Vydrův způsob psaní Kresova jména ve tvaru *Kreza*.

Obr. 26 Jakub Kresa (převzato z [P1])

9.2 Kresův život a dílo

9.2.1 Použité prameny

Pokud se Kresova života týče, neprováděli jsme žádný průzkum archivních pramenů, ale vycházeli jsme pouze z publikovaných materiálů a studií. Pokud se Kresových spisů týče, souvisejí pochopitelně úzce s Kresovým životem a budeme se jimi v tomto paragrafu zabývat s výjimkou posledního a nejdůležitějšího Kresova spisu *Analysis speciosa*, který vyšel až po Kresově smrti; tomuto spisu se budeme věnovat v samostatném následujícím paragrafu.

Chronologicky první tištěný pramen ke Kresovu životu představuje recenze [AS] jeho poslední knihy *Analysis speciosa*. Kniha vyšla v Praze v r. 1720, tj. pět let po Kresově smrti, a recenze [AS] této knihy vyšla v březnu 1721 ve známém lipském vědeckém časopisu *Acta Eruditorum*. Formálně se jedná o recenzi uvedené knihy, ale fakticky se jedná o Kresův nekrolog, protože více než polovina článku je věnována popisu Kresova života. Autor recenze není v *Acta Eruditorum* bohužel uveden.

Statě o Kresovi u S. Vydry ([Vy], str. 59 - 60) a F. M. Pelzela ([P1], str. 82 - 88) považujeme za méně důležité; zdá se, že tyto dvě stati vycházejí spíše ze vzpomínek na Kresu, které byly tradovány v Praze, než z písemných archivních materiálů. Obsahují sice zajímavé podrobnosti, je však otázkou, nakolik jsou tyto údaje spolehlivé.

Za velice důležitou práci o Kresově životě však považujeme článek A. Jemelky [Je]. Obsahuje mnoho konkrétních údajů čerpaných z archivních pramenů a použité archiválie jsou přesně citovány. I když se jedná o článek starý skoro devadesát let, je stále výborný; škoda, že článek končící slovem „Pokračování“ pravděpodobně žádné pokračování už neměl [293].

Nejnovější prací, která shrnuje nejrůznější údaje o Kresově životě a uvádí je v přehledné podobě, je lexikon [ČF]. Tento lexikon a Jemelkův článek představují základní zdroje našeho krátkého pojednání o Kresově životě.

9.2.2 Kresovo mládí

Jakub Kresa se narodil pravděpodobně 19. července 1648 [294] ve Smržicích u Prostějova v chudší rolnické rodině. Protože jeho intelektuální schopnosti byly zřejmé už od dětství, poslali ho rodiče studovat na jezuitské gymnázium do Brna; peníze ke studiu si musel (aspoň částečně) vydělávat sám kondicemi pro méně nadané spolužáky [295]. V roce 1667 (30. IX.) vstoupil do jezuitského řádu a strávil dva roky v noviciátu v Brně [296], pak složil tři obvyklé řádové sliby (slib čistoty, chudoby a poslušnosti) a stal se členem jezuitského řádu.

[293] V uveřejněném článku byl probrán celý Kresův život; podle názvu článku soudíme, že v další části (nebo částech) mělo být pojednáno o Kresově díle, ale žádné pokračování tohoto článku se nám nepodařilo najít.

[294] Existují i odlišné údaje; malá diskuse k tomu je v [Je].

[295] Všechny tyto údaje přebíráme z [Je].

[296] V Brně byl jediný noviciát pro českou provincii S.J. ([ČF], str. XIII, [Fe2], I, str. 10).

Dále se údaje v pracích [ČF] a [Je] poněkud rozcházejí. Podle [Je] učil Kresa ve školním roce 1669 - 1670 na řádovém gymnáziu v Litoměřicích a potom v letech 1670 - 1673 studoval na filozofické fakultě v Praze; podle [ČF] vyučoval v r. 1670 na jezuitské koleji v Březnici a na filozofické fakultě v Praze studoval až v letech 1671 - 1673 [297].

Je však zcela jisté, že Kresa 14. července 1673 v Praze obhajoval filozofickou disertaci [298]. Její titul byl *Assertiones ex universa Aristotelis philosophia* a předsedajícím při obhajobě byl profesor Georgius Firmus [299]. Celá disertace má rozsah 8 stran, z čehož jedna stránka je titulní, a jedná se o zcela nepůvodní práci, protože mezi 12. a 15. červencem 1673 obhajovali ještě tři další studenti disertaci se zcela identickým textem [300]; podle našeho názoru byl tedy autorem disertace *Praeses* Georgius Firmus a disertaci nelze zahrnout mezi Kresovy práce.

V práci není uvedeno, k jakému účelu byla disertace obhajována a nevíme, zda Kresa na jejím základě získal nějaký akademický grad, protože podle [Je] byl Kresa promován doktorem filozofie teprve v Olomouci v r. 1681.

Pak učil Kresa opět na nějaké řádové škole; podle [Je] ve šk. r. 1673 - 1675 opět v Litoměřicích, podle [ČF] v r. 1674 v Jičíně. V každém případě se Kresa vrátil v r. 1675 do Prahy a pokračoval ve studiu. A zde je v [Je] zajímavý údaj, že Kresa nejprve studoval jeden rok matematiku u Joannese Hanckeho [301] a teprve v r. 1676 začal studovat na teologické fakultě; v [ČF] je uvedeno pouze Kresovo studium na teologické fakultě v letech 1675 - 1680. V každém případě dokončil Kresa v r. 1680 úspěšně svá studia [302] a snad bychom mohli říci, že tím končí Kresovo mládí, připojíme však k tomuto období ještě následující dva roky.

V [ČF] se neříká, co dělal Kresa v letech 1680 - 1682. Podle [Je] byl Kresa společně s dalším knězem na jaře 1680 pověřen obtížnou úlohou. V tomto roce vypukly v Čechách velké selské bouře, které byly tvrdě vojensky potlačeny.

[297] Protože studium na filozofické fakultě trvalo obvykle tři roky, jeví se Jemelkův údaj jako pravděpodobnější. Jistě však není správný údaj v [ČF], že Kresa v těchto letech studoval matematiku u tehdy známého jezuitského matematika Joannese Hanckeho; z téhož lexikonu [ČF] je totiž zřejmé, že Hancke v letech 1671 - 1673 nebyl profesorem matematiky v Klementinu. Kresovým profesorem matematiky v uvedených letech mohl být Caspar Knittel nebo Adam Kochański; k této otázce se ještě vrátíme, protože Hancke mohl být Kresovým učitelem, ale až později.

[298] Disertace je uložena v Archivu Univerzity Karlovy v konvolutu se signaturou A 76.

[299] Georgius Firmus (1635 Brno - 1683 Praha) byl v Klementinu činný v r. 1670 jako profesor etiky a v letech 1671 - 1673 jako profesor filozofie (podle [ČF]).

[300] Všechny tyto disertace se nacházejí v Archivu Univerzity Karlovy v již zmíněném konvolutu se signaturou A 76; viz též [Tř], str. 49 - 50. Jediný rozdíl mezi uvedenými čtyřmi disertacemi je ve věnování, kterým každá disertace začíná. Tehdy bylo obvyklé, že každá disertace byla svěřena pod záštitu nějakého vlivného protektora nebo (u jezuitů pravděpodobně vždy) pod záštitu některého světce; Kresova disertace je věnována zakladateli jezuitského řádu sv. Ignáci z Loyoly.

[301] Podle [ČF] působil Hancke v tomto roce v Klementinu jako profesor matematiky a jak jsme už uvedli dříve (viz 2.4, 6.1), jezuitský studijní řád *Ratio atque institutio studiorum S.J.* umožňoval poskytování soukromých hodin matematiky nadaným studentům; Jemelkův údaj je tedy možný.

[302] Podle [Je] byl Kresa vysvěcen na kněze 1. I. 1680.

Kresa a jistý P. Bedřich Wolf byli vysláni do severních Čech, aby tam působili jako prostředníci mezi vojskem a sedláky s cílem zabránit krveprolití; sedláci přitom samozřejmě neměli jinou možnost, než vrátit se ke své práci, tj. k tvrdé robotě. Jemelka bohužel neříká, jak toto Kresovo poslání skončilo.

Pak (opět podle [Je]) strávil Kresa jeden rok v řádovém domě v Telči, kde absolvoval tzv. třetí probaci [303], a na podzim roku 1681 začal působit jako profesor na jezuitské univerzitě v Olomouci; podle [ČF] začal Kresa působit v Olomouci až v r. 1682.

Začátkem Kresova univerzitního působení už zcela jistě končí Kresovo mládí; než však přejdeme k popisu jeho profesorské činnosti, považujeme za vhodné upozornit ještě na jednu stránku Kresova talentu, která se projevila už v době Kresových studií a hrála důležitou úlohu v jeho dalším životě. Máme na mysli Kresovo mimořádné nadání pro studium cizích jazyků. Tehdejší univerzitní studium bylo vždy jazykově náročné, protože přednášky byly latinské a kromě toho byla studována ještě řečtina a hebrejština. Pokud se Kresových jazykových znalostí týče, údaje v různých pramenech se poněkud rozcházejí a je pravděpodobné, že Kresa některé jazyky zvládl až později po skončení studia, nicméně byl svými jazykovými znalostmi znám a podle [Je] jich ovládal jedenáct: češtinu, němčinu, latinu, řečtinu, hebrejštinu, italštinu, francouzštinu, španělštinu, portugalštinu, katalánštinu a angličtinu.

9.2.3 Kresa jako univerzitní profesor v české provincii S.J.

Jak už bylo řečeno, začal Kresa svou univerzitní dráhu na jezuitské univerzitě v Olomouci [304]. Podle [Je] učil Kresa ve šk. r. 1681 - 1682 hebrejštinu a potom v letech 1682 - 1684 matematiku; podle [ČF] učil teprve od r. 1682 hebrejštinu a potom jeden rok matematiku. Jak už bylo řečeno, podle [Je] byl Kresa v r. 1681 promován doktorem filozofie.

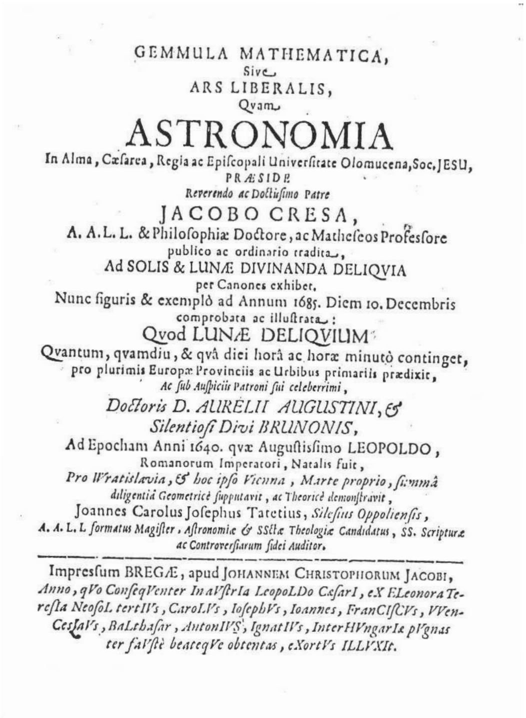
Co dělal Kresa ve šk.r. 1684 - 1685, není jasné; podle [Je] působil asi někde v duchovní správě. Z tohoto hlediska se nám jeví jako zajímavé, že právě v r. 1685 se v Olomouci objevuje první Kresova vědecká práce. Jedná se o disertaci *Gemmula mathematica ...*, kterou pod předsednictvím Jakuba Kresy obhajoval jistý Joannes Carolus Josephus Tatetius [305]; jak už jsme uvedli v 7. kapitole, lze tehdejší disertace považovat za práce předsedajícího a proto považujeme tuto disertaci za první Kresovu vědeckou práci.

Jak je z titulní stránky disertace zřejmé, jedná se o práci čistě astronomickou (tj. z dnešního hlediska ne o práci matematickou) a proto se jí nebudeme podrobněji zabývat. Je věnována otázce zatmění Slunce a Měsíce, obzvlášť předpovědi průběhu zatmění Měsíce dne 10. prosince 1685. V exempláři disertace v Národní

[303] Třetí probace představovala dobu, ve které se podle řádových stanov každý jezuita věnoval prohloubení a zdokonalení svého duchovního života a připravoval se na další činnost v řádu.

[304] První dva jezuité přišli do Olomouce v r. 1556; jako rok založení univerzity se uvádí r. 1573. K dějinám olomoucké univerzity viz např. [Cha, Ol].

[305] Jeden exemplář této disertace je uložen v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou XIV J 126/Přív. 6; titulní stránka disertace je na obr. 27. Zajímavé je, že na této titulní stránce je Kresa uveden jako profesor matematiky.


GEMMULA MATHEMATICA,
Sive
ARS LIBERALIS,
Qvam
ASTRONOMIA
In Alma, Cæsarea, Regia ac Episcopali Universitate Olomucena, Soc. JESU,
PRÆSIDE
Reverendo ac Doctissimo Patre
JACOBO CRESA,
A. A. L. L. & Philosophiæ Doctore, ac Matheseos Professore
publico ac ordinario tradita,
Ad SOLIS & LUNÆ DIVINANDA DELIQVIA
per Canones exhibet.
Nunc figuris & exemplò ad Annum 1685. Diem 10. Decembris
comprobata ac illustrata:
Qvod LUNÆ DELIQVIUM
Qvantum, qvamdiu, & qvâ diei horâ ac horæ minutò continget,
pro plurimis Europæ Provinciis ac Urbibus primariis prædixit,
Ac sub Auspiciis Patroni sui celeberrimi,
Doctoris D. AURELII AUGUSTINI, &
Silentiosi Divi BRUNONIS,
Ad Epocham Anni 1640. qvæ Augustissimo LEOPOLDO,
Romanorum Imperatori, Natalis fuit,
Pro Wratislavia, & hoc ipso Vienna, Marte proprio, summâ
diligentiâ Geometricè supputavit, ac Theoricè demonstravit,
Joannes Carolus Josephus Taretius, *Silesius Oppoliensis,*
A. A. L. L *formatus Magister, Astronomiæ & SSctæ Theologiæ Candidatus, SS. Scripturæ*
ac Controversiarum fidei Auditor.

Impressum BREGÆ, apud JOHANNEM CHRISTOPHORUM JACOBI,
Anno, qVo ConseqVenter In aVstrIa LeopoLDo CæsarI, eX ELeonora Te-
resIa NeosoL tertIVs, CaroLVs, IosephVs, Ioannes, FranCIsCVs, VVen-
CesLaVs, BaLthasar, AntonIVs, IgnatIVs, Inter HVngarIæ pVgnas
ter faVstè beateqVe obtentas, eXortVs ILLVXIt.

Obr. 27 Titulní stránka disertace *Gemmula mathematica* (Národní knihovna ČR Praha sig. 14 J 126/Přív.6)

knihovně ČR v Praze bohužel není doplněno datum obhajoby; jako místo vydání je uvedeno *Bregae* (tj. dnešní polské město Bŕzeg) a pomocí chronogramu (který je opraven rukou (!)) je udán rok vydání 1685.

Ve šk. r. 1685 - 1686 působil Kresa jako profesor matematiky v pražském Klementinu. Tato jeho činnost je dobře doložena, neboť ve Strahovské knihovně se pod signaturou DD IV 23 nachází rukopis obsahující záznam Kresových přednášek; záznam pořídil jistý Joannes Christophorus John. Nejedná se sice o Kresův spis, ale přesto zde o něm uvedeme několik údajů, protože nám tento rukopis umožňuje udělat si jistou představu o obsahu a úrovni Kresových přednášek.

Rukopis má formát 15,5 x19 cm a rozsah asi 100 stránek, které nejsou číslovány. Obsah může být rozdělen do tří částí: elementární aritmetika (30 stránek), *Chronographia* (tj. konstrukce slunečních hodin - 47 stránek) [306] a *Centrobaryca* (9 stránek); další stránky obsahují různé malé doplňky nebo jsou prázdné. Z hlediska dnešní matematiky neobsahuje tedy rukopis nic, čím by mělo cenu se zabývat. Je poněkud překvapivé, že Kresa ve svých přednáškách neudělal ani sebemenší zmínku o astronomii; v roce 1685 byla přece pod jeho předsed-

[306] V této části je také několik stránek věnováno elementární geometrii.

nictvím obhajována v Olomouci disertace s astronomickou tématikou a základy astronomie byly běžnou součástí tehdejších matematických přednášek (viz např. obsah Coppyliových přednášek v paragrafu 6.3.1). Je ovšem otázkou, nakolik lze studentské záznamy z přednášek považovat za úplné a spolehlivé.

Musíme se zde ještě zmínit o jedné události z Kresova života, i když zcela nematematické. Pro Kresův život v jezuitském řádu bylo důležité, že 2. února 1685 složil v Praze čtvrtý řádový slib (slib absolutní poslušnosti papežovi) a tím se z něj stal *Professus quatuor votorum*; tito *Professi* představovali jádro jezuitského řádu a jen oni mohli vykonávat nejvyšší řádové funkce. Nyní byl Kresa skutečným jezuitou.

Kresova matematická činnost v Praze trvala jenom jeden školní rok a nikdy se už neopakovala. V roce 1686 byl vyslán do Španělska jako profesor matematiky; po patnácti letech se sice vrátil zpět do Prahy, ale jako profesor teologie.

9.2.4 Kresa jako univerzitní profesor ve Španělsku

Proč byl jako profesor matematiky do Španělska vyslán právě Kresa, je zcela nejasné. Jako profesor matematiky byl začátečníkem; kromě již zmíněné olomoucké disertace neuveřejnil žádnou práci. Byl sice nadaný a měl dobrou matematickou průpravu, ale takových jezuitů bylo v Evropě hodně. Byl sice mimořádně jazykově nadaný, ale tehdy mluvila celá vzdělaná Evropa latinsky a v rámci univerzit nebyla jazyková otázka podstatná; peregrinace studentů a profesorů patřila už od středověku ke klasickému obrazu evropské vzdělanosti. Takže vlastně nevíme, proč Kresovo působení v Praze po jednom roce skončilo a proč vysocí představení jezuitského řádu (taková otázka musela být rozhodnuta na velice vysoké úrovni) vyslali do Španělska právě Kresu.

V [Je] se říká, že Kresovo vyslání do Španělska bylo důsledkem založení stolice matematiky na jezuitské koleji v Cádizu, toto tvrzení se nám však nezdá přesvědčivé (viz předešlý odstavec). Navíc (podle [Je]) Kresa zpočátku nepůsobil v Cádizu, ale v Madridu, a podle [Je] ... *dostal Kresa brzy po příchodu do Španěl dovolenou přednášeti po nějaký čas na zmíněné akademii v Cádizu*; zdá se tedy, že Kresa byl původně vyslán do Madridu a teprve později přišel do Cádizu.

Můžeme tedy pouze konstatovat, že Kresovo působení v Praze skončilo v r. 1686 a buď v tomtéž nebo v následujícím roce (nevíme, jak dlouho trvalo Kresovo přesídlení) začal Kresa ve Španělsku působit jako profesor matematiky. Byl činný (nevíme, zda současně nebo střídavě) v Madridu a Cádizu, není však zcela jasné, na kterých školách. V Madridu existovala jednak jezuitská kolej, jednak univerzita, a nevíme, jaký byl formální vztah mezi těmito institucemi [307]; totéž lze říci o Cádizu, kde existovala jednak jezuitská kolej, jednak královská námořní škola. V práci [Je] jsou uvedeny všechny tyto čtyři školy jako Kresovo působiště; zde nebudeme tuto otázku dál zkoumat.

[307] Zajímavý údaj jsme nalezli v jezuitském kostele Nanebevzetí Panny Marie v Brně, ve kterém je Kresa pohřben. Mezi různými informacemi o kostele a jeho pamětihodnostech je i údaj, že Kresa byl v Madridu nějakou dobu rektorem univerzity; tento údaj jsme nenalezli v žádném jiném pramenu a nevíme, nakolik je spolehlivý, ale v každém případě je zajímavý.

Jako profesor matematiky působil Kresa ve Španělsku zhruba patnáct let. Podle všech pramenů byl oblíbeným a úspěšným učitelem, který kromě univerzitní výuky poskytoval ve velké míře i soukromé hodiny. Během těchto patnácti let však publikoval jenom dvě práce (obě psané španělsky), což se nám zdá poměrně málo.

První z nich byla disertace *Theses mathematicae*, která byla věnována španělskému králi; obhajoval ji *Señor Don Iñigo de la Cruz Manrique de Lara Remirez de Arellano Mendoza y Alvardo …* [308] dne 22. června 1688 v jezuitské koleji v Cádizu. Je zajímavé, že v rozporu s tehdejšími všeobecnými zvyklostmi není nikde v disertaci uveden *Praeses*, tj. skutečný autor disertace, a nelze tedy přímo z disertace stanovit, kdo ji vlastně napsal. I když ve všech pramenech, které jsme viděli, je Kresa uveden jako autor, chvíli se u této otázky zdržíme.

V Národní knihovně ČR v Praze je uložen jeden exemplář této disertace pod signaturou 49 B 11. V tomto exempláři je na titulní straně přípisek [309]: *Větší knihovně koleje Tovaryšstva Ježíšova v Praze u sv. Klimenta v r. 1689 poslal darem z Cádizu sám autor, důstojný Otec Jakub Kresa z naší provincie, tamní profesor matematiky*; lze předpokládat, že pražští jezuité v r. 1689 věděli, kdo práci skutečně napsal a na titulní stránku připsali skutečného autora.

Důležitý údaj o autorovi této disertace se nachází v další Kresově španělské publikaci, kterou byl překlad Eukleidových *Základů*, o kterém ještě budeme mluvit. Tento překlad byl věnován témuž šlechticovi Iñigovi de la Cruz (atd.), který obhajoval disertaci, a ve velice uctivém věnování se Kresa kromě jiného zmiňuje o tom, že byl *praesesem* při obhajobě uvedené disertace [310].

Pokud se defententa týče, byl jedenáctým hrabětem de Aguilar a žil v letech 1673 - 1733; disertaci tedy obhajoval ve věku patnácti let [311] a nenalezli jsme ani ten nejmenší údaj o nějaké další vědecké činnosti tohoto šlechtice. Pro jezuity v Cádizu byl však jeho otec velice důležitou osobou, protože zajistil a podporoval založení stolice matematiky na jezuitské koleji v Cádizu; z tohoto hlediska tedy není příliš překvapivé, že jeho patnáctiletý syn obhájil s velkým úspěchem matematickou disertaci, jejíž skutečný autor (v rozporu s dobovými zvyklostmi) v ní vůbec nebyl uveden.

Jak už jsme řekli, ve všech pramenech je tato disertace uváděna jako Kresova práce [312] a my pochopitelně tento názor sdílíme, proto zde uvedeme několik základních údajů o obsahu disertace. Má rozsah 214 stránek (bez věnování a předmluvy) a tři obrazové přílohy; její obsah je rozčleněn do šesti kapitol:

[308] Titul tohoto šlechtice zabírá několik řádků a končí „etc“.

[309] *Bibliothecae Majoris Collegii Societatis Jesu Pragae ad S. Clement. Anno 1689 Misit Author ipse Gadibus R. P. Jacobus Cresa ex Provincia nostra ibidem Mathematum Professor.*

[310] Děkujeme paní dr. Jaroslavě Kašparové z Národní knihovny v Praze nejen za překlad španělského věnování a předmluvy Kresova překladu Eukleidových *Základů*, ale také za vyhledání informací o defendentovi Iñigovi de la Cruz.

[311] Tento defendentův věk uvádí také Kresa v již zmíněném věnování překladu Eukleidových *Základů*; v tomto věnování hovoří Kresa o obhajobě patnáctiletého mladíka Iñiga de la Cruz s tak přehnanou (až poníženou) uctivostí a obdivem, že to zní z dnešního hlediska až nepříjemně.

[312] Z hlediska autorství disertace je zajímavá poznámka v [Som], podle které by se rukopis této disertace měl nacházet v Brně; bohužel není řečeno, ve které knihovně nebo archivu.

Arithmetica (44 stránek), *Trigonometria* (20 stránek), *Triangulos esphericos* (34 stránek), *Astronomia* (58 stránek), *Algebra* (31 stránek) a *Arquitectura militar* (27 stránek) [313]. Domníváme se, že relativně velký podíl trigonometrie (rovinná a sférická trigonometrie společně představují zhruba čtvrtinu rozsahu disertace) svědčí o Kresově stálém zájmu o tuto oblast matematiky [314].

Dalším Kresovým španělským spisem byl již zmíněný překlad Eukleidových *Základů* [315]. Vyšel v r. 1689 v Bruselu a nejedná se o kompletní překlad Eukleidova díla, ale o jakýsi výběr; Kresa přeložil do španělštiny pouze „geometrické" knihy *Základů*, tj. prvních šest knih a pak knihu jedenáctou a dvanáctou. V Kresově překladu tedy chybí kniha sedmá - desátá, které lze charakterizovat jako knihy aritmetické nebo číselně teoretické, a proto musel Kresa vynechat i čistě geometrickou třináctou knihu pojednávající o pravidelných konvexních mnohostěnech (nazývaných též platonskými tělesy), protože při důkazech jejich vlastností používá Eukleides výsledků sedmé - desáté knihy. Kresa tedy přeložil 1. - 6. a 11. - 12. knihu *Základů* (v překladu zabírají 386 stránek) a spis doplnil překladem výběru z Archimedových spisů (v překladu zabírá 73 stránek); při překladu Archimeda využil výsledků francouzského jezuitského matematika Andrease Tacqueta (1612 - 1660).

Jak už bylo řečeno, Kresovo působení ve Španělsku je ve všech pramenech hodnoceno jako úspěšné [316]; přesto musel Kresa po patnácti letech ze Španělska odejít. V r. 1700 zemřel totiž bez následníka trůnu španělský král Karel II. z habsburské dynastie a tím se stala aktuální otázka následníka španělského trůnu [317]. Karel II. jmenoval sice ve své závěti svým následníkem Filipa z Anjou z bourbonské dynastie a tato závěť byla většinou Španělů přijata, takže Filip z Anjou se stal španělským králem Filipem V., ale pro některé evropské mocnosti, hlavně pro Rakousko (tj. pro rakouské Habsburky) a Anglii (která byla „tradičně" proti každému růstu francouzské moci) bylo toto řešení nepřijatelné.

[313] Na základě tohoto obsahu se domníváme, že jiný Kresův spis, který je uveden v lexikonu [ČF] pod názvem *De arithmetica speculativa, de fractionibus, logarithmis, trigonometria rectilinea et sphaerica, astronomia, architectura militari, elementa geometria Euclidis ..., Bruxelii 1688*, ve skutečnosti není žádným dalším Kresovým spisem, ale že se jedná o tuto disertaci. Citace v [ČF] pochází pravděpodobně od Vydry [Vy], kde se ve stati o Kresovi říká: *Superiore vero anno* Theses mathematicae *iterum Hispanice scriptas luci commisit, defensas Gadibus in Collegio Societatis Iesu; justae molis est liber. Propositiones continet de Arithmetica speculativa, de Fractionibus, Logarithmis, Trigonometria rectilinea & Sphaerica, Astronomia, Algebra, Architectura Militari.* Vydra tedy říká zcela jednoznačně, že se jedná o disertaci obhajovanou v jezuitské koleji v Cádizu, a uvádí její obsah; jeho časový údaj je však bohužel nepřesný, protože navzájem zaměnil rok vydání překladu Eukleidových *Základů* (1689) a rok vydání disertace (1688). Pokud se uvedení Bruselu jako místa vydání disertace týče, je situace asi analogická situaci s rokem vydání; v Bruselu vyšel Kresův překlad Eukleidových *Základů*.

[314] Sférická trigonometrie souvisela vždy úzce s astronomií a zdá se nám pravděpodobné, že se Kresa o astronomii stále zajímal. O tom svědčí nejen již zmíněná olomoucká disertace, ale také údaj v [Som], kde se říká, že známý astronom Cassini použil výsledků pozorování zatmění Měsíce, které provedl Kresa v Madridu (v [Som] je uveden rok pozorování 1678, což musí být tisková chyba).

[315] Jeden exemplář překladu se nalézá v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 49 B 12; v exempláři je přípisek *Cubiculi Mathematici Pragae ad S. Clementem Anno 1705 Dono P. Jacobi Kresa.*

[316] Podle [P1] byl Kresa nazýván „Eukleidem Západu".

[317] Údaje o válce o dědictví španělské přebíráme z knihy [DŠ].

Bylo jasné, že se schyluje k válce, a proto byl Kresa (který politicky pocházel z Rakouska) v r. 1701 svými řádovými představenými ze Španělska odvolán a od r. 1702 působil opět v Klementinu, nikoli však jako profesor matematiky, ale jako profesor teologie.

9.2.5 Kresa opět v Klementinu

Dříve než byl Kresa jmenován profesorem teologie [318], musel se stát doktorem teologie, o Kresově teologickém doktorátu však není nic známo [319]. Z tehdejšího hlediska byl teologický doktorát nejvýše ceněným doktorátem [320] a profesor teologie byl „víc" než profesor matematiky; Kresovo jmenování profesorem teologie tedy mohlo být míněno jako ocenění jeho zásluh a schopností. Zdá se však, že pro Kresu osobně toto jmenování nebylo příliš důležité; nenalezli jsme žádný údaj o tom, že by Kresova napsal nějaký teologický spis, je však známo (viz např. [Je]), že Kresa v této době poskytoval soukromé lekce matematiky [321].

O stálém Kresově zájmu o matematiku svědčí podle našeho názoru také dva údaje týkající se Kresova vztahu k tzv. matematickému muzeu v Klementinu a k matematické knihovně v Klementinu.

Pokud se matematického muzea v Klementinu týče, byla o něm už zmínka v paragrafu 7.2.5; oficiálně bylo sice založeno až v r. 1722 (tj. sedm let po Kresově smrti), domníváme se však, že toto oficiální založení muzea bylo pouze vyvrcholením dlouholetého vývoje (viz [M2]). Jeden důkaz pro toto tvrzení spatřujeme ve dvou údajích ve Vydrově spisu [Vy]; v kapitole věnované muzeu je Kresa jmenovám mezi lidmi, kteří se o muzeum zasloužili ([Vy], str. 96), a v kapitole věnované Kresovi se výslovně uvádějí jeho zásluhy o muzeum [322].

Vydra bohužel neříká konkrétně, čím Kresa muzeum obohatil, existuje však ještě jeden údaj, který se týká klementinské knihovny a může souviset s citovaným Vydrovým údajem. Podle Spirka ([Sp], str. 10) byly v Klementinu čtyři sbírky knih, z nichž jednu, zvanou *Bibliotheca mathematica*, Kresa finančně

---

[318] Přesněji řečeno, Kresa byl jmenován profesorem kontroverzní teologie; podle [Č2], str. 259, se tato disciplína zabývala otázkami, ve kterých se katolická církev lišila od ostatních církví.

[319] Pouze v [Jö], sloupec 2166 - 2167, je uvedeno, že Kresa po návratu ze Španělska získal v Praze doktorát teologie.

[320] Podle [ČF], str. XLV, poznámka 34, bylo v letech 1654 - 1733 v Praze promováno jenom 45 doktorů teologie (pramenem je práce V. Soják: Příspěvek k dějinám pražské univerzity v 18. století).

[321] Jeho nejznámějším soukromým žákem byl asi Ferdinand Ernest Karel hrabě z Herbersteinu; tento šlechtický rod pocházel ze Štýrska a hrabě Ferdinand působil v Praze jako předseda apelačního soudu. Napsal několik matematických prací; některé z nich jsou krátce zmíněny v [DEV].

[322] [Vy], str. 60: *Zbytek svého života věnoval jednak svým matematickým zálibám, jednak k tomu vhodným věcem. První je dosvědčeno jeho posmrtným dílem ... Další, tj. jeho mimořádnou zručnost v pořizování matematických přístrojů, prokazuje jeho obraz visící v matematickém muzeu klementinské koleje, které obohatil ...*

(*Hic reliquum vitae tempus, qua lucubrationibus Mathematicis, qua rebus studio huic opportunis impendit. Primum testatur opus posthumum ... Alterum, hoc est, singularem in comparando apparatu Mathematico solertiam, ostendit illius imago in Musaeo Mathematico Clementini Collegii, quod locupletavit, suspensa ...*)

Nevíme, zda je nějaká souvislost mezi zmíněným Kresovým obrazem a naším obr. 26, který je převzat z [P1].

podpořil [323]. Tato *Bibliotheca mathematica* přešla později do oficiálně vytvořeného matematického muzea a je tedy možné, že Vydra a Spirk mluví do jisté míry o tomtéž faktu, v každém případě zde však máme zcela konkrétní údaje o Kresově stálé péči o matematiku pěstovanou v Klementinu.

Z našeho hlediska mají Vydrovy a Spirkovy údaje jeden nedostatek: neříkají, ve kterých letech věnoval Kresa tuto péči matematickému muzeu a matematické knihovně v Klementinu. Podle našeho názoru je velice pravděpodobné, že se jednalo o období druhého Kresova pražského pobytu, a proto o tom mluvíme v tomto paragrafu.

Toto druhé pražské Kresovo období netrvalo dlouho. Už v r. 1704 odchází zpět do Španělska (a nejen do Španělska), tentokrát však nikoli jako univerzitní profesor, ale jako zpovědník na dvoře arcivévody Karla Habsburského (1685 - 1740), který jako uchazeč o španělský trůn vstoupil do války o dědictví španělské.

9.2.6 Kresa a válka o dědictví španělské

Válka začala už v r. 1702 [324] jako válka mezi Francií na jedné straně a Rakouskem a Anglií na druhé straně; bojovalo se v Německu, Flandrech a Itálii. Ve Španělsku nalezl nový král Filip V. nejprve všeobecnou podporu, ale jeho centralistické tendence vyvolaly odpor v Katalánsku a Katalánci se začali (aspoň částečně) přiklánět k Habsburkům.

V roce 1704 začala válka také ve Španělsku. Arcivévoda Karel Habsburský se vylodil s podporou Angličanů nejdříve v Lisabonu; v tomtéž roce anglická vojska obsadila Gibraltar. V r. 1705 byla uzavřena dohoda mezi představiteli Katalánců na jedné straně a Rakouskem a Anglií na druhé straně; na základě této dohody se arcivévoda Karel s podporou anglické flotily vylodil v Barceloně a vytvořil zde svůj dvůr. Později byl ve Valencii svými přívrženci korunován a stal se španělským králem Karlem III.

Válka mezi oběma španělskými králi Filipem V. a Karlem III. trvala deset let a probíhala nejprve se střídavými úspěchy obou válčících stran. Karel III. dvakrát obsadil Madrid a dvakrát ho zase ztratil. Pak však získal Filip V. převahu a po r. 1710 už ovládal skoro celé Španělsko, zatímco Karel III. ovládal pouze část Katalánska s Barcelonou. Protože však válka probíhala i na jiných bojištích v Evropě a na nich už Francie tak úspěšná nebyla, bojovalo se dále.

Válka skončila neočekávanou událostí. Arcivévoda Karel (nyní španělský král Karel III.) byl druhorozeným synem císaře Leopolda I., který zemřel v r. 1705. Po jeho smrti se stal jeho prvorozený syn (a Karlův starší bratr) Josef císařem Josefem I., zcela neočekávaně však zemřel v r. 1711 a tím uvolnil císařský trůn pro svého mladšího bratra Karla, který se stal císařem Karlem VI. To znamenalo konec války o dědictví španělské, protože pro Anglii byl zcela nepřijatelný španělský král, který je současně římskoněmeckým císařem. Válka tedy skončila

[323] Spirk píše: *K jejímu udržování a rozšiřování byly používány úroky z kapitálu, který k tomu určil jezuita P. Kresa.* (*Zu ihrer Erhaltung und Vermehrung wurden die Interessen eines von dem Jesuiten P. Kresa dazu bestimten Kapitales verwendet.*)

[324] Jak už bylo řečeno, údaje o válce o dědictví španělské přebíráme z knihy [DŠ].

diplomatickými jednáními, na základě kterých Filip V. zůstal španělským králem, ale Francie a Španělsko musely naopak učinit mnohé ústupky Rakousku a Anglii.

Považovali jsme za vhodné uvést zde hlavní události války o dědictví španělské, protože náš učený doktor a profesor matematiky a teologie Jakub Kresa žil celých deset let v centru těchto událostí, na dvoře nejprve arcivévody Karla, pozdějšího španělského krále Karla III. a nakonec císaře Karla VI. Na začátku těchto událostí, v r. 1704, bylo Kresovi 56 let a celý svůj předešlý život strávil na různých jezuitských univerzitách a kolejích; není nám jasné, proč řádoví představení vybrali právě jeho pro činnost na dvoře arcivévody Karla. Podle [Je] byl vybrán přímo císařem Leopoldem I. který (podle [Je]) *rozhlížel se po vlivných osobnostech, s poměry španělskými dobře obeznalých* [sic], *a tu neušel jeho pozornosti ani P. Kresa*; již zmíněné Kresovy mimořádné jazykové znalosti přitom také mohly hrát roli.

Podle [Je] doprovázel Kresa arcivévodu Karla nejen ve Španělsku a Portugalsku, ale také na jeho cestách do střední Evropy, Nizozemí a Anglie. Bylo by velice zajímavé vědět, s kým se Kresa na těchto cestách setkal; domníváme se totiž, že Kresa se i v této době zabýval matematikou a že cest s arcivévodovým dvorem využíval také k navazování kontaktů s jinými matematiky, pokud to bylo možné. K této otázce se ještě vrátíme ve třetím paragrafu této kapitoly, stejně jako k otázce, zda Kresa v letech svého působení na arcivévodově dvoře udržoval nějaké styky také s pražským Klementinem.

Jak už bylo řečeno, v r. 1714 skočila válka o dědictví španělské diplomatickými jednáními a smlouvami v Utrechtu a Rastattu. V tomtéž roce požádal Kresa o uvolnění ze služby u dvora; jeho žádosti bylo vyhověno a Kresa se mohl vrátit do Brna, aby konec svého života prožil v klidu v tomtéž městě, ve kterém před více než padesáti lety začal své studium.

9.2.7 Poslední rok Kresova života

Nevíme přesně, kdy Kresa přišel do Brna a jaký byl jeho zdravotní stav. Podle [Je] to bylo hned v r. 1714 a pokud se Kresova zdravotního stavu týče, říká Jemelka na jedné straně, že Kresa byl syt života u dvora a byl zlomen prací, ale na druhé straně říká, že se Kresa se zálibou obíral matematikou až do konce života. Zdá se tedy, že Kresa byl sice unavený (bylo mu 66 let a služba u dvora pro něj musela být namáhavá), ale jeho celkový zdravotní stav pravděpodobně nebyl špatný.

Pokud se jeho záliby v matematice týče, je možné, že v Brně s některým řádovým spolubratrem připravoval k tisku svou poslední knihu *Analysis speciosa*; k této otázce se vrátíme v následujícím paragrafu. Kromě toho vyšla v r. 1715 v Praze malá učebnice, ve které sice není uveden autor, ale všechny prameny uvádějí jako autora Kresu a proto uvedeme základní údaje o této knížce.

Knížka (spíše knížečka) má rozsah 48 stránek oktávového formátu. Její titul zní *Arithmetica Tyro-Brunensis. Curiosa varietate et observatione communi quidem omnium fructui sed prae primis Tyronibus Mathematum utilis. Con-*

scripta ab uno e Societate Jesu [325] a z matematického hlediska se jedná o elementární výklad školské aritmetiky; malá zmínka o ní je v knize [Tro2] na str. 198. Jsou vyloženy čtyři základní početní operace (sčítání, odečítání, násobení, dělení) a k tomu je připojeno několik stránek o trojčlence. Knížka by mohl být zajímavá z hlediska dějin didaktiky matematiky, protože Kresa u každé početní operace uvádí různé postupy, kterými lze danou operaci provést, nebudeme se tím však zde zabývat [326].

Jak už bylo řečeno, nevíme, odkud je známo, že autorem této učebnice je právě Kresa; nejstarší pramen, ve kterém jsme našli tento údaj, je [P1]. Přesto považujeme tento údaj za možný a nebudeme se dále otázkou autorství této knížečky zabývat [327].

Kresův pobyt v Brně neměl dlouhého trvání. Zemřel 28. července 1715 a byl pohřben v Brně v jezuitském kostele Nanebevzetí Panny Marie [328].

Pět let po jeho smrti vyšla v Praze jeho nejznámější kniha *Analysis speciosa*, které se nyní budeme věnovat podrobněji.

9.3 Kresova *Analysis speciosa*

9.3.1 Příprava knihy

Hned na začátku bychom chtěli upozornit na to, že není jasné, kdo vlastně připravil knihu do tisku a jak se Kresa na přípravě knihy do tisku podílel.

V knize je otištěno povolení (*Facultas*) k tisku, které muselo být uděleno provinciálem S.J., a v tomto povolení se říká, že kniha byla napsána Kresou a prohlédnuta třemi jezuitskými kněžími, kteří ji shledali vhodnou k uveřejnění [329]; zdá se tedy, že knihu k tisku připravovali tři jezuité. Povolení k tisku podepsal provinciál P. Franciscus Retz 19. července 1719 v Olomouci, což se nám také jeví jako zajímavé, protože by to mohlo svědčit o tom, že kniha byla připravována do tisku v olomoucké jezuitské koleji; nevidíme totiž žádný jiný důvod, proč by povolení mělo být podepsáno právě v Olomouci.

[325] *Aritmetika brněnských žáků. Zajímavá, svojí růzností a pečlivostí jistě všem ke společnému prospěchu, ale především žákům matematiky užitečná. Sepsaná jedním z Tovaryšstva Ježíšova.*

Pracovali jsme s exemplářem, který je uložen v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 49 F 47; na titulní stránce tohoto exempláře je přípisek *Pro Cubiculo M. Parvae Scholae Collegii S. I. Egrae 1749*. Termínem *parva* byl v jezuitském školském systému označován nejnižší stupeň škol pro (přibližně) šesti - osmileté děti (viz paragraf 6.1); přípisek na exempláři je tedy v souladu s elementárním charakterem učebnice.

[326] Vetter ([Ve2], str. 215) upozorňuje např. na to, že Kresa při výkladu operace dělení učí dnešnímu postupu, nikoli postupu, který byl tehdy obecně rozšířen v Německu a Španělsku, ale je méně vhodný.

[327] Vetter ([Ve], str. 215) píše, že Kresa odevzdal knížku do tisku ještě před svým druhým odjezdem do Španělska a že knížka vyšla v r. 1705, pro první tvrzení však neuvádí žádný pramen, ze kterého vychází, a druhé tvrzení není správné, protože v knížce je uveden rok vydání 1715 a v žádném pramenu jsme nenalezli nějaké pochybnosti o tomto datu.

[328] Malá poznámka o Kresovi je v tomto kostele na informační tabuli u vchodu.

[329] *Cum librum, cui titulus est: Analysis Speciosa, ... a Patre Jacobo Kresa nostrae Societatis Sacerdote conscriptum, tres ejusdem Societatis Sacerdotes recognoverint, & in lucem edi posse judicaverint ...*

V již zmíněné recenzi Kresovy knihy v lipském časopise *Acta Eruditorum* se mluví o dvou jezuitech, kteří knihu připravili k tisku, a to o Karlu Slavíčkovi a Františku Tillischovi ([AS], str. 139). O vzniku knihy se v recensi píše: *... a zůstalo toto posmrtné dílo, které z rukopisu svého učitele pečlivě opsal R. P.* [330] *Carolus Slavíček, dnes zvěstovatel katolické víry mezi Číňany v Pekingu, kterého navrhl R. P. Franciscus Tillisch, dřívější Kresův pražský žák v Analysis speciosa* [331]. Porovnejme nyní tyto údaje se životopisy F. Tillische a K. Slavíčka.

Franciscus Tillisch [332] se narodil v r. 1670 ve Vratislavi. V r. 1684 vstoupil do jezuitského řádu a po noviciátu v Brně studoval v letech 1687 - 1689 na filozofické fakultě v Praze a v letech 1695 - 1698 na teologické fakultě opět v Praze; dále působil v Praze v r. 1693 jako repetitor matematiky [333] a pak znovu v letech 1700 - 1701, přičemž v r. 1701 jako profesor matematiky. Kresa však působil v Praze v letech 1685 - 1686 a potom znovu v letech 1702 - 1704, takže není jasné, jak mohl být Tillisch Kresovým žákem.

Je několik možností, jak vysvětlit tento rozpor. Sommervogel [Som] soudí, že se mohlo jednat o jiného jezuitu se jménem Tillisch, a to sice o jistého Michaela Tillische (narozen 1670 v Niederschwedeldorfu (Kladsko) - zemřel 1742 v Krumlově) [334]. K tomu můžeme pouze říci, že jsme nenašli ani žádné údaje svědčící o studiu tohoto jezuity u Kresy, ani žádné údaje o jakékoli jeho odborné činnosti; navíc nevíme o žádné možné souvislosti mezi tímto jezuitou a dalším uváděným „redaktorem“ Kresova spisu Karlem Slavíčkem. Neznáme tedy ani jeden fakt, který by svědčil pro Sommervogelův názor.

Vraťme se zpět k Tillischovi a sledujme krátce jeho další životní osudy. V letech 1702 - 1708 působil na olomoucké univerzitě, přičemž v letech 1704 - 1707 jako profesor matematiky. V r. 1708 byl vyslán jako misionář do Číny a tam v r. 1716 zemřel [335].

Tillisch byl sice činný nejenom jako profesor matematiky, ale domníváme se, že se matematikou (v tehdejším smyslu slova „matematika“) zabýval neustále. Kromě jeho učitelské činnosti o tom svědčí jeho jediný vědecký spis, totiž rukopis *Exercitationes mathematicae continentes horographiam, architecturam militarem, opticam et astronomiam, ex diversis authoribus collectae a P. Francisco*

[330] R. P. = reverendus pater = důstojný otec.

[331] *... & opus hoc posthumum reliquit, quod ex autographo Magistri sui eleganti charactere exscripsit R. P. Carolus Slawiczek, hodie Praeco fidei Catholicae Pekini apud Sinas, subrogatus R. P. Francisco Tillisch, Kresiano item antehac in Analysi speciosa Pragae discipulo.*

[332] Údaje o něm přebíráme z [ČF].

[333] Repetitor v jezuitské koleji byl učitel, který sám nepřednášel, ale se studenty po přednášce opakoval probranou látku ([ČF], str. 556). Podle Koláčka ([Ko], str. 22) studoval Tillisch v roce 1693 vyšší matematiku v Praze; podle našeho názoru nejsou tyto dva údaje v rozporu, protože Tillisch mohl docela dobře studovat „vyšší“ matematiku a současně se studenty opakovat „obyčejnou“ matematiku. V knížce [Ko] nám není zcela jasný termín „vyšší“ matematika; podle našeho názoru se mohlo jednat o individuální studium matematiky, které bylo v jezuitském řádu umožňováno nadaným studentům (podobně individuálně studoval matematiku např. Kresa v r. 1675 - viz 9.2.2). Podle [F1] byl ve školním roce 1692 - 1693 profesorem matematiky v Klementinu jistý Georgius Zenigkl; tento jezuita je v dějinách matematiky zcela neznámý a je otázkou, zda a jak od něj mohl být Tillisch ovlivněn.

[334] Životopisná data přebíráme z [F2].

[335] Podle [ČF] zemřel v Pekingu, ale K. Slavíček, který byl později rovněž vyslán jako misionář do Číny, v dopisu z 24. X. 1716 píše, že F. Tillisch zemřel v Mandžusku ([Sl], str. 27).

Tillisch S.J., který je uložen v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou VII E 26 [336]. Z názvu rukopisu je zřejmé, že se z dnešního hlediska nejedná o matematiku. K čemu měl rukopis sloužit, mohlo by být vysvětleno z jednoho Koláčkova údaje ([Ko], str. 22 - 23); Koláček zde píše, že P. Tillisch v době, kdy byl profesorem matematiky v Olomouci, vypracoval řešení jednoho kosmologického a matematického problému a zaslal je promotorovi a profesoru filozofie F. Retzovi do Prahy [337]. Domníváme se, že Tillischův rukopis tvořící část rukopisu se signaturou VII E 26 je právě touto prací.

O Tillischových matematických schopnostech by mohlo svědčit i jeho vyslání na misie do Číny; čínští učenci a mandaríni vysoce cenili matematické znalosti a jezuité proto vysílali na misie do Číny přednostně takové misionáře, kteří měli matematické schopnosti. A podle Koláčka ([Ko], str. 21) lze soudit, že Tillisch takovéto schopnosti v Číně skutečně prokázal, protože byl čínským císařem jmenován dvorním matematikem a kartografem.

Pojednali jsme o F. Tillischovi trochu podrobněji proto, abychom ukázali, že se jednalo o matematicky nadaného jezuitu, který z hlediska svých matematických schopností mohl zcela dobře připravit Kresův spis *Analysis speciosa* k tisku; bohužel jsme však nenašli sebemenší údaj o možném osobním kontaktu mezi Kresou a Tillischem. Teoreticky je sice možné, že v době Kresova druhého působení v Praze mohl Tillisch jezdit z Olomouce do Prahy a tam u Kresy navštěvovat soukromé lekce matematiky, ale jeví se nám to jako možnost čistě teoretická. Kdyby Tillische tolik zajímala *Analysis speciosa*, že by kvůli ní jezdil z Olomouce do Prahy, byl by věnoval tomuto tématu také aspoň část své jediné matematické práce, nenašli jsme však v Tillischově části rukopisu VII E 26 žádnou stopu Kresova vlivu. Jinou možností osobního kontaktu mezi Tillischem a Kresou by bylo, kdyby Kresa už v době svého působení na dvoře arcivévody Karla (tj. po r. 1704) navštívil Prahu nebo Olomouc a tam se s Tillischem setkal; považujeme sice za možné, že Kresa po r. 1704 navštívil aspoň pražské Klementinum (a možná i jiné jezuitské koleje v české provincii S.J.) [338], nenašli jsme však žádný údaj svědčící o nějakém setkání Kresy a Tillische. Nemůžeme tedy říci, zda a jak se Tillisch podílel na přípravě Kresovy knihy k tisku.

Věnujme se nyní druhému možnému „redaktorovi“ Kresovy knihy, Karlu Slavíčkovi. Zde je situace poněkud jasnější, protože je známo, že Kresa a Slavíček žili aspoň několik měsíců v tomtéž řádovém domě. Uvedeme však nejdříve základní Slavíčkova životopisná data; vycházíme přitom z předmluvy k vydání

[336] Signatura VII E 26 je tvořena dvěma rukopisy; prvním je zmíněný Tillischův rukopis, druhý má čtyři části a většinu z něj tvoří sbírka úloh řešených na jezuitském *Gymnasiu Tricoronato* v Kolíně nad Rýnem okolo r. 1715 (viz [M7]).

[337] Franciscus Retz (1673 Praha - 1750 Řím) byl pozoruhodnou osobností v dějinách jezuitského řádu nejen v českých zemích, ale i v širším měřítku. V letech 1718 - 1722 a 1724 - 1725 byl provinciálem české provincie S.J., mezitím v letech 1722 - 1724 byl *Rector Magnificus* pražské univerzity, a potom v letech 1726 - 1750 působil v Římě nejprve jako asistent generála S.J. (1726 - 1730) a pak byl sám zvolen generálem S.J. (podle [ČF]).

[338] Jak už bylo řečeno, v Národní knihovně ČR v Praze je pod signaturou 49 B 12 uložen jeden exemplář Kresova španělského překladu Eukleidových *Základů* s přípiskem *Cubiculi Mathematici Pragae ad S. Clementem Anno 1705 Dono P. Jacobi Kresa*; to svědčí přinejmenším o tom, že Kresa v r. 1705 měl nějaké kontakty s pražským Klementinem.

Slavíčkových dopisů [Sl] [339].

Karel Slavíček se narodil v r. 1678 v Jimramově, v r. 1694 vstoupil do jezuitského řádu a po dvouletém noviciátu v Brně studoval tři roky filozofii v Olomouci, pak působil čtyři roky v Olomouci jako gymnaziální učitel a nakonec završil své vzdělávání čtyřletým studiem teologie v Praze. Shrneme-li tyto Vraštilovy údaje, vidíme, že Slavíček nemohl přijít do Prahy před rokem 1703, protože však Kresa působil v Praze v letech 1702 - 1704 a přitom poskytoval soukromé hodiny matematiky, je zde teoretická možnost, že Slavíček mohl při studiu teologie navíc navštěvovat i soukromé hodiny matematiky u J. Kresy. Pak působil Slavíček na jezuitských kolejích ve Vratislavi a v Olomouci, kromě jiného jako profesor matematiky [340], a v r. 1714 přišel do Brna, kde kromě jiného spolupracoval s Kresou na přípravě Kresovy knihy *Analysis speciosa* k tisku. V r. 1715 byl vyslán na misie do Číny a tam také v r. 1735 v Pekingu zemřel.

Je tedy jasné, že Kresa a Slavíček se aspoň jednou v životě společně zabývali matematikou. Pokud se vztahů mezi Slavíčkem a Tillischem týče, ve Vraštilově předmluvě ([Sl], str. 15) se říká, že Tilisch byl v letech 1706 - 1707 Slavíčkovým učitelem, ale při porovnání životopisů se tento údaj jeví jako problematický, protože v těchto letech působil Tillisch v Olomouci, zatímco Slavíček studoval teologii v Praze (a naopak v době, kdy Tillisch byl profesorem matematiky v Praze, byl Slavíček gymnaziálním učitelem v Olomouci). Navíc Slavíček píše ve svém prvním dopisu z Číny (datovaném 24. X. 1716; viz [Sl], str. 27): *Cožpak jsem tak zlověstná kometa, že svým odjezdem i příjezdem ohlašuji zánik velkých hvězd na zemi? Neboť týž měsíc, kdy jsem odjížděl z Čech, zemřel P. Kresa a hned následující měsíc P. Heinrich, oba výborní matematici a moji učitelé - a tentýž týden, kdy jsem dojel do Číny, zemřel zase v Mandžusku P. Tillisch.* Slavíček tedy říká zcela jednoznačně, že Kresa a Heinrich [341] byli jeho učiteli matematiky, ale o Tillischovi nic takového neříká [342]; domníváme se proto, že Slavíček Tillische znal jako řádového spolubratra a dobrého matematika, nebyl však jeho žákem.

Musíme tedy nakonec konstatovat, že není jasné, kdo vlastně Kresovu knihu *Analysis speciosa* připravil k tisku. Otec provinciál mluví ve svém povolení o třech jezuitech, kteří se Kresovou knihou zabývali, a otec provinciál musel nepochybně dobře vědět, jak to vlastně bylo. My můžeme pouze říci, že se knihou určitě zabýval Karel Slavíček, který však v r. 1715 odešel na misie do Číny,

[339] Autorem předmluvy je J. Vraštil; předmluva pochází z prvního vydání Slavíčkovy korespondence, které vyšlo v r. 1935 a jehož editorem byl právě J. Vraštil. Druhé vydání Slavíčkových dopisů, ze kterého zde vycházíme, připravil J. Kolmaš, který připojil několik dosud nepublikovaných Slavíčkových dopisů a doplnil poznámkový aparát.

[340] Podle [F1] byl Slavíček profesorem matematiky v Olomouci ve šk. r. 1711/12 - 1712/13, podle Vraštilovy předmluvy byl Slavíček nejdříve profesorem hebrejštiny.

[341] Christophorus Heinrich (1663 Bruntál - 1715 Vratislav) působil v letech 1695 - 1699 v Olomouci, v r. 1700 v Praze a v letech 1702 - 1715 ve Vratislavi převážně jako profesor matematiky, i když byl v některých letech činný i v jiných funkcích (podle [ČF]). Protože Slavíček vstoupil do jezuitského řádu v r. 1694 a pak musel strávit dva roky v noviciátu v Brně, mohl studovat filozofii v Olomouci asi v letech 1696 - 1699 a přitom mohl být Heinrich jeho profesorem matematiky.

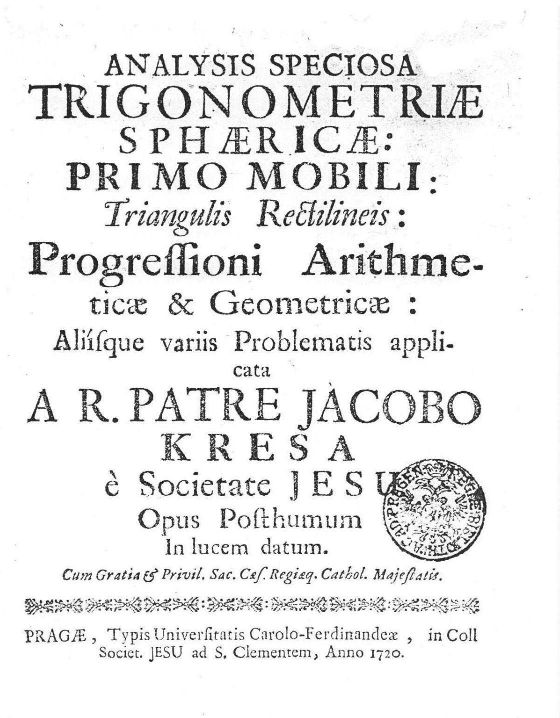
[342] V knize [Sl] píše Slavíček o Tillischovi ještě na str. 25 a 39, ale ani tam neříká, že by Tillisch byl jeho učitelem.

a kniha vyšla až v r. 1720. Pokud se zbývajících dvou jezuitů týče, nevíme, kdo to mohl být, a role F. Tillische v této záležitosti se nám jeví jako zcela nejasná.

9.3.2 Obsah knihy

Úplný název knihy zní takto [343]:

> Analysis speciosa *použitá ve sférické trigonometrii, v* primo mobili, *v rovinném trojúhelníku, v aritmetické a geometrické posloupnosti a v některých jiných problémech. Posmrtné dílo P. Jakuba Kresy vydané tiskem.*



ANALYSIS SPECIOSA
TRIGONOMETRIÆ
SPHÆRICÆ:
PRIMO MOBILI:
Triangulis Rectilineis:
Progreſſioni Arithmeticæ & Geometricæ:
Aliíſque variis Problematis applicata
A R. PATRE JACOBO
KRESA
è Societate JESU
Opus Poſthumum
In lucem datum.
Cum Gratia & Privil. Sac. Cæſ. Regiæq. Cathol. Majeſtatis.

PRAGÆ, Typis Univerſitatis Carolo-Ferdinandeæ, in Coll Societ. JESU ad S. Clementem, Anno 1720.

Obr. 28
Titulní stránka knihy *Analysis speciosa*
(Národní knihova ČR Praha sig. 49 B 38)

Vysvětleme nejdříve termín *analysis speciosa*. Krátce řečeno, jedná se o počítání (ve smyslu aritmetických operací) s písmeny, které je použito při řešení

[343] Titulní list je na obr. 28. Pracovali jsme s exemplářem, který je uložen v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 49 B 38. V překladu názvu jsme nechali nepřeložené termíny *analysis speciosa* a *primum mobile*, protože se jedná o termíny, které v dnešní odborné terminologii nemají ekvivalenty a musely by být přeloženy opisem; jejich význam bude vysvětlen dále.

různých algebraických problémů. Kresa podává hned na začátku knihy (*Caput I. Fundamenta analyseos*) na str. 1 - 2 následující vysvětlení [344]:

Písmena abecedy mohou být dosazena na místa veličin jak spojitých, tak diskrétních, což analýza stále činí, když na místech čísel nebo lineárních & ostatních spojitých veličin používá písmen abecedy jako zástupců Speciebus [345]*; proto se také tento druh [analýzy] nazývá* Speciosa [346].

Když se tedy na místo čísla 23 dá např. a *& píše se* 23 = a, *znamená to: 23 je ekvivalentní* a *nebo* a *je rovno 23. Symbol = je symbolem rovnosti, může však být také použito jiného symbolu.*

Je-li více veličin, bude dosazeno více písmen tak, aby totéž písmeno v jedné a téže úloze odpovídalo stále téže veličině.

Jsou-li veličiny známé, je obvykle používáno prvních písmen abecedy. Na místa neznámých veličin jsou dosazována poslední [písmena] x, y, z, *která označují jednotlivé problémy* [347].

Analysis speciosa *označuje tedy písmeny abecedy jak dané, tak hledané veličiny, zkoumá daný problém a provádí své operace zcela jako aritmetika.*

Z dnešního hlediska tedy můžeme pod pojmem *Analysis speciosa* rozumět docela dobře obvyklou dnešní algebru, přesněji řečeno, tu část dnešní algebry, která se zabývá řešením rovnic.

Z historického hlediska ještě poznamenejme, že autorem termínu *Speciosa* je asi François Viète (1540 - 1603), který považoval algebru za královskou cestu ke geometrii a trigonometrii. Nazýval ji *Ars analytica* a rozlišoval počítání se symboly (tzv. *logistica speciosa*) a počítáním s čísly (tzv. *logistica numerosa*) ([Beč], str. 193).

Další termín, který jsme v názvu knihy nepřekládali, je *primum mobile* [348]. Jedná se o pojem z aristotelovské filozofie, který je však u Kresy použit bez jakýchkoli filozofických souvislostí. Kresa tento pojem vůbec nevysvětluje (na rozdíl od termínu *Analysis speciosa*), z čehož lze soudit, že tento termín byl v oné době zcela běžný. Fakticky je u Kresy tímto termínem označeno použití sférické trigonometrie pro výpočty souřadnic a úhlových vzdáleností hvězd na nebeské sféře, tj. z dnešního hlediska se jedná o část astronomie.

[344] *Literae alphabeti substitui possunt loco quantitatis tam continuae, quam discretae; quod Analysis perpetuo in usu habet, dum loco numerorum, aut linearum, & reliquarum quantitatum continuarum, utitur literis alphabeti veluti speciebus vicariis, a quibus fors denominata est* Speciosa.

Sic loco numeri 23 ponit v.g. a, *& id exprimit* 23 = a *quod exprimitur: 23 aequivalet* a *vel* a *est aequale 23. Hoc signum = est aequalitatis, licet quidam etiam aliud signum substituant.*

Quando sunt plures quantitates, plures literae substituuntur, ita ut eadem litera eandem semper repraesentet quantitatem in una, eademque quaestione.

Quando quantitates sunt notae, ponuntur communiter primae literae alphabeti. Loco incognitarum quantitatum substituuntur ultimae x, y, z, *quod ipsum singula Problemata annotant.*

Analysis itaque speciosa denominatis quantitatibus tum datis, tum quaesitis per literas alphabeti, investigat Problema propositum, & operationes suas peragit instar Arithmeticae.

[345] Tj. druhů veličin.

[346] Tj. analýza druhů veličin; domníváme se, že je vhodnější termín *Analysis speciosa* nepřekládat, protože v dnešní terminologii neexistuje ekvivalentní pojem.

[347] Dnes bychom spíše řekli: *jednotlivé neznámé.*

[348] Doslova přeloženo: *První pohyblivé.*

Název knihy tedy poskytuje celkem dobrou a úplnou informaci o obsahu knihy, přesto však doplníme tento název několika podrobnějšími údaji.

Kniha má kvartový formát a rozsah 356 stránek, navíc čtyřstránkový úvod, desetistránkový obsah, jednu obrazovou přílohu na začátku a dvě obrazové přílohy na konci. Kniha je rozdělena na tři části, které jsou nazvány *Kniha I, II, III* (*Liber primus, secundus, tertius*) a jsou věnovány následujícím matematickým tématům:

Liber primus. Isagoge ad operationes analysis speciosae. Tato část zabírá stránky 1 - 188 a představuje úvod do početních operací v *Analysis speciosa*. Je dále členěna do jedenácti kapitol [349] a z témat, která jsou výslovně uvedena v názvu knihy, jsou zde probrány aritmetická a geometrická posloupnost.

Liber secundus. Analysis triangulorum rectilineorum. Tato část zabírá stránky 119 - 272 a je věnována rovinné trigonometrii; na str. 119 - 145 je proveden výklad a pak následuje 38 úloh na řešení trojúhelníka, přičemž však dané prvky trojúhelníka nejsou zadány číselně, ale jsou označeny písmeny. Nejde tedy o numerické řešení dané úlohy, ale o nalezení jejího obecného řešení. Jedna z těchto úloh bude předvedena v paragrafu 9.3.4.

Těchto 38 úloh na řešení trojúhelníka zabírá v knize skoro 130 stránek; je to víc než třetina knihy a z hlediska rozsahu lze toto téma považovat za nejdůležitější téma Kresovy knihy.

Liber tertius. Analysis triangulorum sphaericorum. Tato část zabírá stránky 273 - 356 a je věnována sférické trigonometrii; na str. 273 - 286 je proveden výklad a pak následuje 41 úloh, přičemž u většiny úloh se hledá obecné řešení, jen některé úlohy jsou řešeny numericky. Kromě prvních šesti úloh jsou všechny další nadepsány *Problemata primi Mobilis*; z matematického hlediska se jedná o úlohy sférické trigonometrie, které jsou astronomicky motivované a formulované.

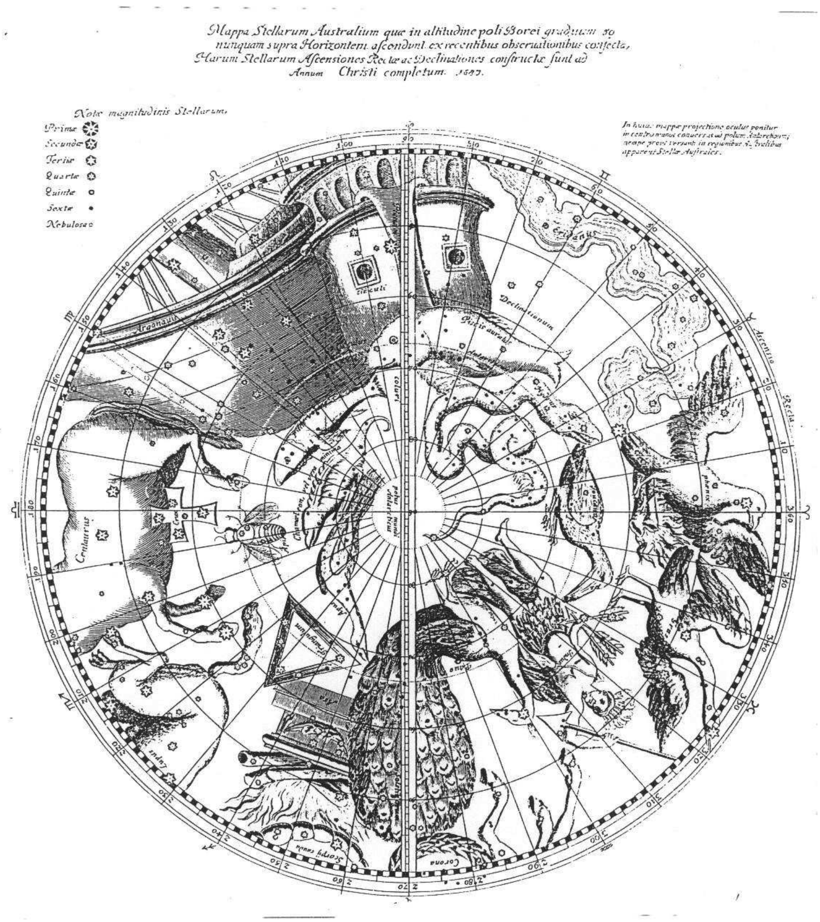
Pokud se obrazových příloh týče, dvě na konci knihy se vztahují ke třetí části knihy, tj. ke sférické trigonometrii. Pokud se obrazové přílohy na začátku knihy týče, nevíme, ke které části knihy se vztahuje a proč je vlastně do knihy zařazena. Jedná se o mapu souhvězdí jižní polokoule (viz obr. 29) [350], která je sice hezká a zajímavá, ale v Kresově knize nehraje žádnou roli.

9.3.3 Historické poznámky

Jak už bylo řečeno, v Braunmühlových dějinách trigonometrie ([Br], str. 94 - 95) je Kresova *Analysis speciosa* zařazena do širších souvislostí v rámci dějin matematiky. Braunmühl píše:

[349] CAPUT I. *Fundamenta Analyseos.* CAP. II. *Theoria Fractorum.* CAP. III. *Analytica formatio potestatum.* CAP. IV. *Modus extrahendi radicem numericam cujuscunque potestatis datae.* CAP. V. *De potestatibus adfectis.* CAP. VI. *De potestatibus avulsis.* CAP. VII. *De numeris surdis.* CAP. VIII. *De progressione arithmetica.* CAP. IX. *De progressione geometrica.* CAP. X. *Regula alligationis.* CAP. XI. *Problemata varia arithmetica.*

[350] Stejná mapa se nachází v knize F. Noëla *Observationes mathematicae et physicae in India et China factae*, která vyšla v Praze v r. 1710 (zmínili jsme se o ní v paragrafu 5.3.12), a rovněž v recensi této knihy, která vyšla v r. 1711 v lipském časopisu *Acta Eruditorum* na str. 383 - 390; tato recense je anonymní.



Obr. 29 Mapa jižních souhvězdí z knihy *Analysis speciosa*
(Národní knihovna ČR Praha, sig. 49 B 38)

Víme, že vynikající matematici, jako John Newton, Wallis a jiní, zkoušeli občas už na konci 17. století početní odvozování složitějších trigonometrických vzorců z jednodušších, soustavně však byly algebraické výpočty do trigonometrie zavedeny teprve v 18. století, a to jezuitou Jakubem Kresou a petrohradským akademikem Friedrichem Christianem Maierem. Kresa [351] *(1649* [sic] *- 1715) navázal ve svém díle* Analysis speciosa Trigonometriae, *1720, Praha, 8°* [sic], *posmrtné vydání, na jednu práci* [352] *svého řádového bratra Huga d'Omerique, ve které byla geometrie vyložena analytickou metodou a ke které Kresa napsal předmluvu. I když je Kresův způsob označování v některých směrech těžkopádnější než způsob Angličanů, přece však představuje důsledné používání výpočtů zřejmý pokrok. Kresa místo* Cosinus *píše* Sinus secundus = S2, *místo* Cotangens *píše* Tangens secunda = T2, *místo* Cosecans *píše* Secans secunda = S2 *a vyjadřuje skoro bez výjimky všechny funkce pomocí funkce sinus, čímž se přirozeně jeho výpočty stávají složitějšími; sinus označuje* x *nebo* y *a např. věta o součtu sinů pak zní*

$$s = \frac{y\sqrt{(r^2 - x^2)} + x\sqrt{(r^2 - y^2)}}{r} .^{353}$$

Protože však Kresa užívá písmen x, y, z *atd. také k označování úseček v geometrických obrázcích, přehlednost jeho výpočtů tím velice trpí.*

[. . .] [354]

Ostatně je pozoruhodné, že Kresa zná velice dobře Angličany, protože cituje Caswella, Lexicum Technicum *od Johna Harrise a* Matematické tabulky *Richarda Mounta a Thomase Page; byl tedy v každém případě přiveden ke svému způsobu výkladu aspoň částečně studiem jejich spisů, jen kdyby byl převzal více z jejich daleko lepšího způsobu označování.*

Podle našeho názoru není nutné na Braunmühlově hodnocení Kresovy knihy nic měnit a proto se omezíme pouze na několik malých historických poznámek k Braunmühlovu textu.

Nejprve se budeme věnovat zmíněnému španělskému autorovi Hugovi d'Omerique. Nepodařilo se nám najít o něm nikde žádný údaj, ale naštěstí je jeden exemplář jeho zmíněné knihy v Národní knihovně ČR v Praze (signatura 14 J 118) a díky této knize můžeme o d'Omeriquovi aspoň něco říci.

Úplný název uvedené knihy zní: *Analysis geometrica sive nova et vera methodus resolvendi tam problemata Geometrica quam Arithmeticas quaestiones. Pars prima de planis. Authore D. Antonio Hugone de Omerique, Sanlucarense. Ad illustrem Dominum D. Iosephum Bonet Campodarve. Gadibus, typis Chris-*

[351] Braunmühl zde připojuje poznámku: *Narozen na Moravě, učil v Praze, Olomouci a Madridu, kde se k němu šlechtici jen hrnuli (wo ihm die Nobili in Menge zuströmen). Ovládal devět jazyků. Acta Erud. 1721.*

[352] Braunmühl zde připojuje poznámku: *Analysis geometrica sive nova et vera methodus resolvendi tam problemata Geometrica quam Arithmeticas quaestiones, Gadibus 1698, in 4°.*

[353] Braunmühl zde připojuje odkaz na knihu *Histoire des Mathématiques*, jejímž autorem byl Jean Etienne Montucla (1725 - 1799); podle tohoto odkazu připisuje Montucla první odvození této věty již zmíněnému F. Ch. Maierovi.

[354] Braunmühl dále uvádí jako příklad jednu úlohu z Kresovy knihy; původní text úlohy je na obr. 30 a,b,c a budeme se jí věnovat v následujícím paragrafu.

tophori de Requenna, anno Domini 1698. Cum privilegio. [355]

Zdá se nám tedy jasné, že d'Omerique nebyl jezuita [356], protože u jeho jména chybí (pro názvy jezuitských prací charakteristické) označení příslušnosti k jezuitskému řádu, totiž iniciály S.J. V Kresově „předmluvě“ [357] je d'Omerique nazýván *civis Gaditanus*, což také svědčí o tom, že to nebyl jezuita. Místní označení *Sanlucarense* u d'Omeriquova jména v názvu knihy by mohlo odpovídat dnešnímu městu Sanlúcar de Barrameda, které není daleko od Cádizu, a mohlo by znamenat (jak bylo tenkrát zvykem) d'Omeriquovo rodiště.

V názvu je uveden údaj *Pars prima de planis.* Nevíme, zda také existuje nějaká *Pars secunda*, protože však Kresa ve své knize dvakrát (na str. 334 a 339) cituje d'Omeriquovu knihu v souvislosti se dvěma úlohami ze sférické trigonometrie, zdá se, že by *Pars secunda* měla existovat a měla by být věnována sférické trigonometrii, nepodařilo se nám ji však najít.

Kniha má rozsah 464 stránek kvartového formátu, z čehož 24 stránek jsou různé úvodní řeči [358] a 440 stránek je věnováno rovinné trigonometrii, která je však podle našeho názoru v porovnání s Kresovou knihou zpracována rozvlekle a nezajímavě. Pokud se Kresovy „předmluvy“ týče, je nadepsána *Censura* a začíná slovy: *Ex mandato Celsitud. V. legi librum, cui titulus: Analysis Geometrica* ... . Domníváme se proto, že se nejedná o předmluvu, ale o posudek, jehož vypracováním byl Kresa pověřen [359], a protože se jednalo o posudek vypracovaný známým učencem a byl velmi příznivý, uveřejnil ho d'Omerique ve své knize [360].

Pokud se týče souvislosti mezi knihou Kresovou a knihou d'Omeriquovou, domníváme se, že lze sotva mluvit o Kresově navazování na d'Omeriquovu knihu, protože podle našeho názoru Kresova kniha z matematického hlediska daleko převyšuje knihu d'Omeriquovu. Navíc jsme nenašli ani sebemenší stopu po nějaké další d'Omeriquově vědecké činnosti, zatímco Kresa byl uznávaný učenec, který d'Omeriquovu knihu dostal k posouzení. Domníváme se proto, že d'Omerique byl cádizský měšťan, který se zabýval matematikou jako soukromou zálibou; možná také navštěvoval soukromé hodiny u Kresy [361] a v tomto smyslu mohl Kresa být jeho učitelem. Je tedy možné, že se d'Omerique zabýval stejnými problémy a úlohami jako Kresa, ale i když jeho kniha vyšla dříve než Kresova, nelze asi říci, že by Kresa na d'Omeriqua navazoval [362].

Než se začneme věnovat anglickým autorům, které Kresa cituje, zmiňme se

[355] V pražském exempláři je na titulní straně přípisek *Bibliot: Collegii Societ. Jesu Pragae ad Sanct. Clement. Anno 1699.*

[356] Nebyl tedy Kresovým řádovým bratrem, jak píše Braunmühl.

[357] Užíváme zde Braunmühlova termínu „předmluva“, i když se domníváme, že toto označení není zcela výstižné; k této otázce se ještě vrátíme.

[358] Tyto stránky nejsou číslovány; v této části knihy se také nachází Kresova „předmluva“.

[359] Bohužel nevíme, kdo Kresu vypracováním posudku pověřil; údaj v textu *Celsitud. V.* by mohl označovat jeho řádové představené (slovo *celsitudo, inis, f.* znamená též „Výsost, Jasnost“), nevíme však, co znamená zkratka *V.*

[360] Takovéto zveřejnění posudků významných učenců lze v tehdejší době najít i v jiných knihách.

[361] Všechny prameny se shodují v tom, že Kresa byl velice oblíbeným učitelem a věnoval hodně času soukromé výuce.

[362] Snad by bylo možné přirovnat předpokládaný vztah mezi Kresou a d'Omeriquem v Cádizu k již zmíněnému vztahu mezi Kresou a hrabětem Herbersteinem v Praze.

ještě o jednom matematikovi, kterého Kresa cituje, ale Braunmühl o něm nemluví. Jedná se o Marina Ghetaldiho (1566 - 1627), který pocházel z Dubrovníka a působil nakonec jako benátský vyslanec v Římě (viz [C2, Pog]). Kresa cituje a řeší ve druhé části své knihy (tj. v části věnované rovinnému trojúhelníku) asi deset úloh z Ghetaldiho knihy *Variorum problematum collectio*, která vyšla v Benátkách v r. 1607; domníváme se, že Kresa tím chtěl ukázat možnosti, které poskytuje *Analysis speciosa* při řešení úloh, které byly řešeny již dříve jinými, „klasickými“ metodami.

Podívejme se nyní na anglické autory, které Kresa ve své knize cituje. Sama skutečnost, že Kresa cituje anglicky psané knihy, je překvapivá a svědčí o mimořádném Kresově rozhledu, protože anglicky psané knihy byly mezi tehdejšími evropskými učenci málo známé. Z matematického hlediska se nám jeví zajímavé, že se všechny „anglické“ citace uvedené Braunmühlem objevují ve třetí části Kresovy knihy věnované sférické trigonometrii.

Braunmühl uvádí nejprve dva anglické matematiky Johna Newtona a Johna Wallise, kteří *zkoušeli občas už na konci 17. století početní odvozování složitějších trigonometrických vzorců z jednodušších*; ani John Newton [363] ani John Wallis [364] nejsou v Kresově knize citováni a proto se jimi nebudeme zabývat.

Podle Braunmühla jsou v Kresově knize citováni čtyři Angličané. První anglické jméno zní u Braunmühla *Caswell*, v Kresově knize je na str. 296 citována *Trigonometria*, jejímž autorem byl *Mr. Coswell*. Jedná se zřejmě o práci Johna Caswella, která byla připojena k Wallisově *Algebře* vydané v Londýně v r. 1685 a potom i ke druhému svazku Wallisových sebraných spisů (Oxford 1693), kde měla latinský název *Trigonometria plana et sphaerica* [365]; Braunmühl jí věnuje pozornost na několika místech, neuvádí však žádné Caswellovy životopisné údaje. Podle Tropfkeho ([Tro1], IV, str. 19), žil Caswell v letech 1655 - 1712, byl Wallisovým žákem, zemřel v Oxfordu a anglický název jeho trigonometrického spisu připojeného v r. 1685 k Wallisovu *Treatise of Algebra* zní *A brief account of the doctrine of the trigonometry both plain and spherical*.

Další Braunmühlem uvedená Kresova „anglická“ citace se týká spisu *Lexicum Technicum* od Johna Harrise. Podle [Pog] se narodil v r. 1667 a zemřel v r. 1719. Byl doktorem teologie, farářem (rektorem) v Barmingu a potom u St. Mildred v Londýně; navíc byl členem, sekretářem a viceprezidentem *Royal Society* v Londýně, což svědčí o jeho odborných kvalitách i dobrém postavení mezi tehdejšími anglickými učenci [366]. Vydal několik spisů, z nichž jeden byl zmíněný *Lexicon*

[363] John Newton (1622 - 1678) byl doktorem teologie, královským kaplanem a farářem (rektorem) v Rossu v Herefordshire, kde také zemřel (podle [Pog]). V [Pog] je uvedeno čtrnáct jeho prací; Braunmühl ([Br], str. 43) uvádí, že kniha J. Newtona *Trigonometria Britanica, or the doctrine of triangles in two books* (Londýn 1658) byla daleko nejúplnější prací o trigonometrii, která v oné době vyšla.

[364] John Wallis (1616 - 1703) působil jako profesor matematiky na univerzitě v Oxfordu a v historii matematiky patří k nejznámějším anglickým matematikům. Podrobnosti o jeho životě a díle lze najít např. v [C2, C3]; rovněž Braunmühl [Br] věnuje na několika místech pozornost Wallisovým výsledkům.

[365] V Národní knihovně ČR v Praze je 2. svazek Wallisových spisů uložen pod signaturou 14 A 68; Caswellův spis je zde na str. 861 - 879.

[366] Je proto poněkud překvapivé, že (podle [Pog]) zemřel v nouzi.

Technicum; or, an Universal English Dictionary of Arts and Sciences. Explaining not only the terms of art, but the arts themselves. Kniha vyšla v r. 1704 v Londýně a Kresa ji vícekrát cituje [367]. Jedná se o objemný foliant, jehož stránky ani listy nejsou číslovány; trigonometrii (rovinné i sférické) je věnováno asi dvacet stránek.

Poslední Braunmühlem uvedená Kresova „anglická" citace se týká práce s názvem *Mathematical Tables* od Richarda Mounta a Thomase Page, která měla vyjít v Londýně v r. 1706. O této práci a jejich autorech jsme nenašli žádné informace [368].

Kresa cituje ve své knize ještě jednoho Angličana, který unikl Braunmühlově pozornosti. Není citován ve třetí části Kresovy knihy, jako ostatní Angličané, ale ve druhé části věnované řešení rovinného trojúhelníka na str. 141. Jedná se o práci nazvanou opět *Mathematical Tables* a jako její autor je uveden *Mr. Sharp*, tj. Abraham Sharp (1651 - 1742), o kterém se v lexikonu [Pog] uvádí, že byl postupně učedníkem v obchodě v Manchestru, učitelem v Liverpoolu, celním úředníkem a účetním v Londýně, pak od r. 1688 několik let Flamsteedovým pomocníkem na hvězdárně v Greenwichi a nakonec soukromníkem ve svém rodném městě Little-Horton u Bradfordu, Yorkshire, kde si zařídil soukromou hvězdárnu [369].

Citace jeho spisu *Mathematical Tables* u Kresy není jasná. Podle [Pog] napsal Sharp jen jednu knihu, která však vyšla až v r. 1717, tj. dva roky po Kresově smrti. Anonymní recense této Sharpovy knihy vyšla v lipském časopise *Acta Eruditorum* v dubnu 1721 (str. 229 - 230) a podle této recenze byl úplný název Sharpovy knihy následující:

> *Geometry improved 1. by a large and accurate Tables of Segments of Circles, 2. a concise Treatise of Polyedra &c. h. e. Geometria promota 1. per tabulam amplam & accuratam Segmentorum Circulorum, & 2. per Tractatum concisum de Polyedris, Auctore A. Sharpio, Philomat.*
>
> *Londini, apud Richardum Mount, Joannem Sprint & Wilhelmum Innys, 1718, 4°.* [370]

Sharp se však rovněž podílel na vydání tabulek, jejichž název podle [BM] byl

> *Mathematical Tables … Table of Logarithms from 1 to 101000 … Tables of Natural Sines, Tangents, and Secants, with their Loga-*

[367] Jeden exemplář této knihy je uložen v Národní knihovně v Praze pod signaturou 37 B 18; na titulní straně je přípisek *Cubiculi P. Matheseos Pragae ad S. Clementem Anno 1715 Dono P. Jacobi Kresa*, je tedy zřejmé, že Kresa tuto knihu vlastnil.

Považujeme za vhodné upozornit na to, že v této knize se naproti titulní straně nachází portrét Johna Harrise.

[368] Našli jsme však dvě další knihy, ve které je Richard Mount uveden jako jeden z nakladatelů; o těchto knihách ještě bude řeč.

[369] Jeho základní životopis je uveden i [C3], str. 86, a v [Br], str. 80, poznámka 4.

[370] Rok vydání uvedený v recenzi se o jeden rok liší od údaje v [Pog], protože však seznam [BM] uvádí jako rok vydání rovněž 1717, jde v recenzi zřejmě o tiskovou chybu.

rithms ... Tables of Natural versed Sines, and their Logarithms .. By Mr. Briggs, Dr. Wallis, Mr. Halley, Mr. Abr. Sharp;

editorem těchto tabulek byl H. Sherwin, pod jehož jménem bývají tyto tabulky citovány, a vydavateli byli R. & W. Mount a T. Page; podle [BM] první vydání těchto tabulek vyšlo v r. 1717 a následovala vydání další.

Podivné ovšem je, že Braunmühl ([Br], str. 80, pozn. 4, a znovu na str. 85) uvádí opakovaně první vydání Sherwinových tabulek (s poněkud odlišným názvem, ale stejnými autory) už v r. 1705; bohužel neuvádí vydavatele. Je známo, že Sharp se věnoval výpočtům hodnot goniometrických funkcí řadu let [371], nebylo by tedy nic překvapivého na tom, kdyby své výsledky publikoval v průběhu let vícekrát v různých sbírkách; podivné ovšem je, že soupis [BM] neuvádí žádnou Sharpovu publikaci před r. 1717.

Pokud bychom připustili, že se v Kresově knize objevují citace anglických knih vydaných dva roky po jeho smrti, znamenalo by to, že by je tam musel doplnit neznámý český jezuita, který připravoval Kresovu knihu k tisku; tato možnost se nám jeví jako prakticky vyloučená. Kloníme se proto k názoru, že oba Kresovy odkazy na *Mathematical Tables* znamenají pravděpodobně odkaz na Sherwinovy tabulky, jejichž částí byly i Sharpovy tabulky a jejichž vydavateli byli R. Mount a T. Page; vycházíme přitom z toho, že podle [Br] Sherwinovy tabulky vyšly už v r. 1705, nemáme však vysvětlení pro to, že toto vydání tabulek není uvedeno v [BM].

Žádné vydání těchto tabulek se nám nepodařilo najít, takže jsme je nemohli porovnat s Kresovým textem.

9.3.4 Jedna úloha z Kresovy knihy

9.3.4.1 Úvod

Budeme se zde zabývat jednou úlohou na řešení rovinného trojúhelníka, která je v Kresově knize uvedena na str. 225 - 227 a jejíž originální text je na obr. 30 a,b,c. Kresa uvádí dva možné postupy řešení této úlohy; jeden z těchto postupů je vyložen u Braunmühla ([Br], str. 95). Ukážeme zde nejprve jednoduché geometrické řešení Kresovy úlohy v rámci dnešní školské geometrie a pak vyložíme obě Kresova řešení; doufáme, že tento výklad umožní každému zájemci, aby si mohl sám přečíst původní Kresův text a posoudit jak jeho symboliku, tak postup řešení.

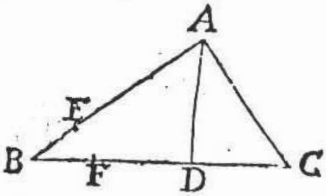
Pokud se značení a způsobu zápisu týče, budeme používat symboliky, která je obvyklá dnes, protože s původním Kresovým textem se lze seznámit na obr. 30 a,b,c a každý ho může porovnat s naším výkladem [372]. Jediné, co v Kresově výkladu souhlasí s dnešními zvyklostmi, je označení vrcholů trojúhelníka písmeny A, B, C; z Kresova textu přebíráme ještě označení paty výšky v_a na straně a písmenem D.

[371] V [Br] na str. 80 je Sharp označen jako nejzručnější a nejneúnavnější počtář 18. století (*der gewandteste und unermüdlichste Rechner des 18. Jahrhunderts*), na str. 100 se mluví o jeho mimořádném počtářském talentu.

[372] Na začátku bodů 9.3.4.3 a 9.3.4.4 uvedeme vždy tabulku, ve které bude porovnáno naše značení s Kresovým značením.

Problema XXII.

Data baſi cum angulo oppoſito, & area Trianguli; reſolvere Triangulum.



ANALYSIS.

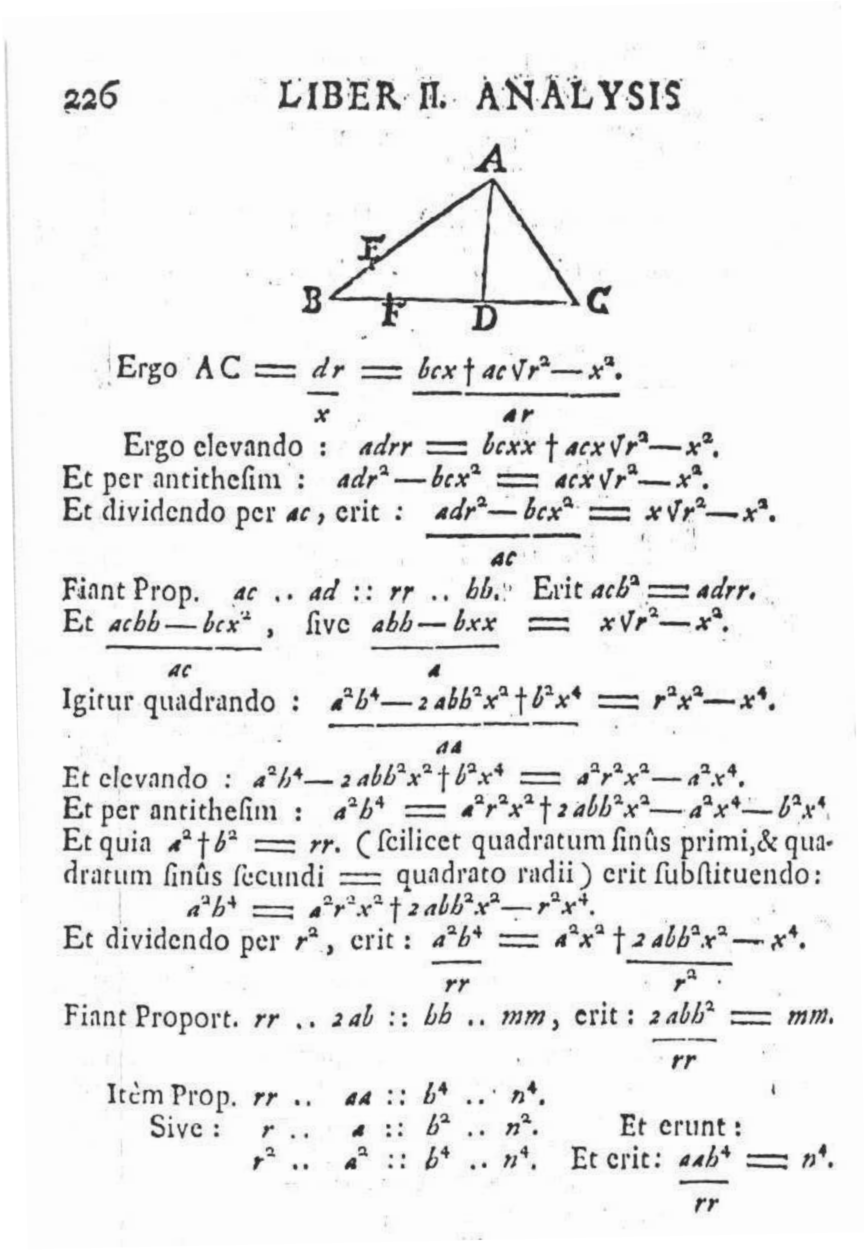
Sit dati anguli BAC, ſin. $= a$. Et ſin.2. $= b$. Data Baſis BC $= c$. Et cùm data ſit area trianguli, & baſis BC, nota erit perpendicularis AD $= d$. Sit anguli ACB, ſin. $= x$. Cùm igitur datus ſit angulus BAC, ſi hic fuerit acutus, erit ſinus anguli ABC $= \dfrac{bx + a\sqrt{r^2 - x^2}}{r}$, ùt ſuppono ex Trigon. Plana analytica. Si verò angulus BAC eſſet obtuſus, tum anguli ABC ſinus eſſet $= \dfrac{-bx + a\sqrt{rr - xx}}{r}$.

In Triangulo igitur ABC ſunt
Proport. S.BAC .. BC :: S.ABC .. AC.
Id eſt: $a \;..\; c \;::\; \dfrac{bx + a\sqrt{r^2 - x^2}}{r} \;..\; \dfrac{bcx + ac\sqrt{r^2 - x^2}}{ar}$.

In Triangulo verò ADC, ſunt
Proport. S.ACD .. AD :: S.ADC .. AC.
Hoc eſt: $x \;..\; d \;::\; r \;..\; \dfrac{dr}{x}$.

Ff Er-

Obr. 30a Stránka 225 z knihy *Analysis speciosa*
(Národní knihovna ČR Praha, sig. 49 B 38)



226 LIBER II. ANALYSIS

Ergo AC $= \frac{dr}{x} = \frac{bcx + ac\sqrt{r^2 - x^2}}{ar}$.

Ergo elevando : $adrr = bcxx + acx\sqrt{r^2 - x^2}$.
Et per antitheſim : $adr^2 - bcx^2 = acx\sqrt{r^2 - x^2}$.
Et dividendo per ac, erit : $\frac{adr^2 - bcx^2}{ac} = x\sqrt{r^2 - x^2}$.

Fiant Prop. $ac \,..\, ad :: rr \,..\, bb$. Erit $acb^2 = adrr$.
Et $\frac{acbb - bcx^2}{ac}$, ſive $\frac{abb - bxx}{a} = x\sqrt{r^2 - x^2}$.

Igitur quadrando : $\frac{a^2b^4 - 2abb^2x^2 + b^2x^4}{aa} = r^2x^2 - x^4$.

Et elevando : $a^2b^4 - 2abb^2x^2 + b^2x^4 = a^2r^2x^2 - a^2x^4$.
Et per antitheſim : $a^2b^4 = a^2r^2x^2 + 2abb^2x^2 - a^2x^4 - b^2x^4$
Et quia $a^2 + b^2 = rr$. (ſcilicet quadratum ſinûs primi, & quadratum ſinûs ſecundi = quadrato radii) erit ſubſtituendo:
$a^2b^4 = a^2r^2x^2 + 2abb^2x^2 - r^2x^4$.
Et dividendo per r^2, erit : $\frac{a^2b^4}{rr} = a^2x^2 + \frac{2abb^2x^2}{r^2} - x^4$.

Fiant Proport. $rr \,..\, 2ab :: bb \,..\, mm$, erit : $\frac{2abb^2}{rr} = mm$.

Itèm Prop. $rr \,..\, aa :: b^4 \,..\, n^4$.
Sive : $r \,..\, a :: b^2 \,..\, n^2$. Et erunt :
$r^2 \,..\, a^2 :: b^4 \,..\, n^4$. Et erit: $\frac{aab^4}{rr} = n^4$.

Obr. 30b Stránka 226 z knihy *Analysis speciosa*
(Národní knihovna ČR Praha, sig. 49 B 38)

TRIANGULORUM RECTILINEORUM. 227

Igitur ſubſtituendo erit : $n^4 = aaxx \dagger mmxx - x^4$.
Et erunt reciproca : $aa \dagger mm - xx \;..\; nn :: xx$.
Summa extremarum $= aa \dagger mm$. Ergo innoteſcet xx; & x = ſinui quæſito anguli ACB. Ergo reſolutum.

Reſolutio II.

Sit latus AB $= x$. Et AC $= z$.
Sit Sinus anguli ABC $= y$.
In triang. ABC, ſunt Pr. BC .. S.BAC :: AC .. S.ABC.
Hoc eſt: $c \;..\; a :: z \;..\; \frac{az}{c} = y$.

In triang. verò ADB ſunt: S. ABD .. AD :: S.ADB .. AB.
Hoc eſt: $\frac{az}{c} \;..\; d :: r \;..\; x$.

Ergo $\frac{axz}{c} = dr$. Et elevando : $axz = cdr$.

Et Proport. $a \;..\; c :: dr \;..\; xz$. Ergo innoteſcet quartus terminus xz = Rectangulo laterum AB : AC.

Sed per analogiam, datis tribus lateribus in quocunque Triangulo, ſunt Prop. $r \;..\;$ S.2. (anguli BAC) $b :: 2xz \;..\; xx \dagger zz - cc$. Ergo innoteſcet etiam quartus terminus $x^2 \dagger z^2 - c^2$. Et cùm c^2 ſit notum quadratum rectæ BC datæ; ergo addito c^2, nota erit ſumma quadratorum AB□†AC□ $= xx \dagger zz$. & additis $2zx$ jam notis, nota erit ſumma $xx \dagger 2xz \dagger zz$, quæ eſt quadratum ſummæ AB†AC. Et ſi à ſumma $xx \dagger zz$ jam nota, ſubtrahantur $2xz$ etiam nota, notum erit reſiduum $xx - 2xz \dagger zz$, hoc verò eſt quadratum differentiæ AB—AC; ergo differentia laterum AB, & AC nota fiet. Sed datâ ſummâ, & etiam differentiâ duarum quantitatum, innoteſcunt ſingulæ; ergo nota fient latera AB, & AC. Ergo reſolutum.

In obtuſangulis verò ſunt Pr. $r \;..\;$ S.2.$b :: 2xz \;..\; c^2 - x^2 - z^2$.

Obr. 30c Stránka 227 z knihy *Analysis speciosa*
(Národní knihovna ČR Praha, sig. 49 B 38)

Kresa tedy na str. 225 formuluje následující úlohu [373]:

Má být sestrojen trojúhelník, je-li dána jeho strana a, úhel α a obsah P.

Tuto úlohu Kresa ihned převádí na jinou. Protože pro obsah trojúhelníka platí

$$P = \frac{1}{2} v_a \, . \, a \ ,$$

je v úloze fakticky zadána i výška v_a a úloha může být přeformulována takto:

Má být sestrojen trojúhelník, je-li dána jeho strana a, úhel α a výška v_a.

Kresa se zabývá pouze takto formulovanou úlohou a my také budeme řešit úlohu v této formulaci.

9.3.4.2 Geometrické řešení

Geometrické řešení úlohy je jednoduché a patří do běžné školské matematiky (viz [PJ], str. 410, úloha 25.2.11.b). Řešení je ukázáno na obr. 31 a nepovažujeme za nutné popisovat podrobně jeho postup [374].

Z konstrukce je zřejmé, že při řešení mohou nastat tři případy. Označíme-li

$$K \ = \frac{a}{2} \, . \, \mathrm{cotg} \frac{\alpha}{2} \ ,$$

pak

a) je-li $v_a < K$, má úloha čtyři řešení;
b) je-li $v_a = K$, má úloha dvě řešení;
c) je-li $v_a > K$, úloha nemá řešení.

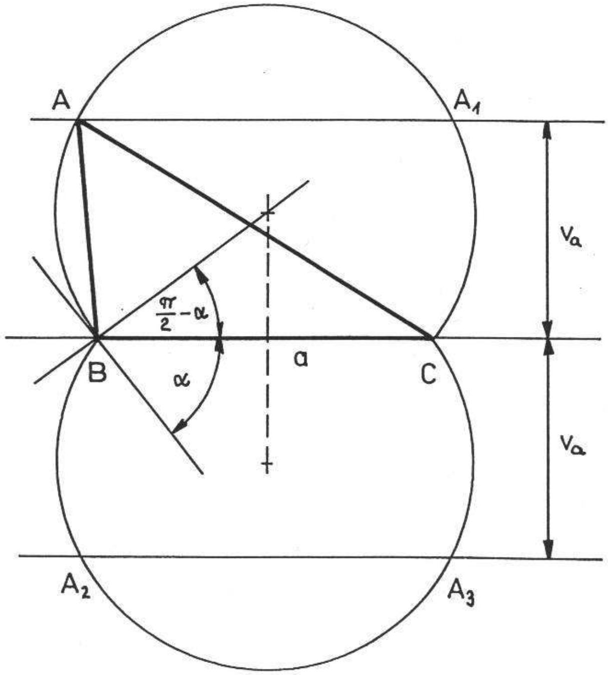
Z dnešního hlediska je poněkud překvapivé, že Kresa ve svém odborném spisu nikde neprovádí takovouto diskusi řešení, která je v dnešní školské matematice běžná (viz např. [PJ], str. 401 a násl.).

9.3.4.3 Kresovo první řešení [375]

Jak už bylo řečeno, budeme při výkladu Kresova řešení používat dnešní symboliky a terminologie. Abychom usnadnili porovnání našeho výkladu s původním Kresovým textem na obr. 30 a,b,c, uvedeme nejprve tabulku s naším a Kresovým označením:

Kresovo značení	a	b	c	d	x	h	m	n	r
Naše značení	$\sin\alpha$	$\cos\alpha$	a	v_a	$\sin\gamma$	q	m	n	1

[373] U Kresy je to *Problema XXII.*
[374] Úloha má čtyři řešení, která jsou v obr. 32 označena body A_1, A_2, A_3, A_4, ale výsledný trojúhelník je nakreslen jen pro jedno řešení.
[375] Toto řešení není vyloženo v Braunmühlově knize [Br].



Obr. 31 Geometrické řešení Kresovy úlohy XXII

Pokud se Kresova symbolu r týče, jedná se o poloměr kružnice, pomocí které jsou definovány goniometrické funkce sinus, kosinus atd. [376]; dnes se tyto funkce definují pomocí jednotkové kružnice a proto bereme vždy $r = 1$.

Hlavní myšlenka Kresova řešení spočívá v nalezení úhlu γ [377]. V trojúhelníku ABC plyne ze sinové věty

$$b = \frac{a}{\sin\alpha}\sin\beta\ .$$

Pro $\sin\beta$ však platí

$$\sin\beta = \sin[180^o - (\alpha+\gamma)] = \sin\alpha\ .\ \cos\gamma + \cos\alpha\ .\ \sin\gamma\ ,$$

a je-li $\gamma \in (0,\ 90^o)$ [378], dostáváme pro b

$$b = \frac{a}{\sin\alpha}\ .\ (\sin\alpha\ .\ \sqrt{1-\sin^2\gamma} + \cos\alpha\ .\ \sin\gamma)\ .$$

[376] U Kresy se však nejedná o funkce; tento pojem se u Kresy vůbec nevyskytuje.
[377] Přesněji řečeno, Kresa hledá $\sin\gamma$ pomocí sinové věty.
[378] Tato podmínka u Kresy není uvedena.

V trojúhelníku ADC plyne ze sinové věty

$$b = \frac{v_a}{\sin\gamma} \ .$$

Máme tedy dvě rovnice pro b a z nich dostáváme postupně

$$\frac{v_a}{\sin\gamma} = \frac{a}{\sin\alpha} \,.\, (\sin\alpha \,.\, \sqrt{1-\sin^2\gamma} + \cos\alpha \,.\, \sin\gamma) \ ;$$

$$v_a \sin\alpha = a\sin\gamma \,.\, (\sin\alpha \,.\, \sqrt{1-\sin^2\gamma} + \cos\alpha \,.\, \sin\gamma) \ ;$$

$$\frac{v_a \sin\alpha - a\cos\alpha \,.\, sin^2\gamma}{a\sin\alpha} = \sin\gamma \,.\, \sqrt{1-\sin^2\gamma} \ .$$

Označíme-li

$$q^2 = \frac{v_a \sin\alpha}{a\sin\alpha} \ ,$$

dostáváme

$$\frac{q^2\sin\alpha - \cos\alpha \,.\, sin^2\gamma}{\sin\alpha} = \sin\gamma \,.\, \sqrt{1-\sin^2\gamma}$$

a umocníme-li obě strany této rovnice na druhou, dostaneme

$$q^4\sin^2\alpha - 2q^2\sin\alpha \,.\, \cos\alpha \,.\, \sin^2\gamma + \cos^2\alpha \,.\, \sin^4\gamma = \sin^2\alpha \,.\, \sin^2\gamma - \sin^2\alpha \,.\, \sin^4\gamma \ .$$

Označíme-li nakonec

$$n^4 = q^4\sin^2\alpha \quad \text{a} \quad m^2 = 2q^2\sin\alpha \,.\, \cos\alpha \ ,$$

dostaneme stejnou rovnici jako Kresa, totiž

$$\sin^4\gamma - (\sin^2\alpha + m^2)\sin^2\gamma + n^4 = 0$$

a z této rovnice lze neznámý $\sin\gamma$ najít; Kresa touto rovnicí končí a nepokračuje dále.

9.3.4.4 Kresovo druhé řešení [379]

Začneme opět tabulkou, ve které porovnáme naše a Kresovo značení:

Kresovo značení	a	b	c	d	x	y	z	r
Naše značení	$\sin\alpha$	$\cos\alpha$	a	v_a	c	$\sin\beta$	b	1

[379] Toto řešení je vyloženo u Braunmühla ([Br], str. 95).

Hlavní myšlenka Kresova řešení spočívá v nalezení dvou dalších stran b a c daného trojúhelníka.

V trojúhelníku ABC plyne ze sinové věty

$$\sin\beta = \frac{b\sin\alpha}{a}\ ,$$

v trojúhelníku ABD plyne ze sinové věty

$$\sin\beta = \frac{v_a}{c}\ .$$

Máme tedy dvě rovnice pro $\sin\beta$ a z nich dostaneme

$$b\,.\,c = \frac{a\,.\,v_a}{\sin\alpha}\ ;$$

umíme tedy vyjádřit součin $b\,.\,c$ pomocí daných prvků trojúhelníka.

Z kosinové věty [380] plyne

$$b^2 + c^2 = a^2 + 2\,.\,bc\,.\,\cos\alpha = a^2 + 2\,.\,\frac{a\,.\,v_a}{\sin\alpha}\,.\,\cos\alpha\ ;$$

umíme tedy vyjádřit součet $b^2 + c^2$ pomocí daných prvků trojúhelníka.

Předpokládejme $b > c$. Protože umíme vypočítat $b\,.\,c$ a $b^2 + c^2$, umíme také vypočítat $b + c$ a $b - c$, protože

$$b + c = \sqrt{(b+c)^2} = \sqrt{b^2 + c^2 + 2bc}\ ,$$

$$b - c = \sqrt{(b-c)^2} = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc}\ .$$

Z těchto rovnic lze snadno stanovit neznámé strany b, c.

[380] Formulace a způsob zápisu kosinové věty u Kresy je z dnešního hlediska skutečně neobvyklý, o čemž se lze přesvědčit na obr. 30c.