Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky

František Josef Studnička

Jak počítali Římané zlomky

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 4 (1875), No. 3, 139--144

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/122565

Jiný veledůležitý vynález, kterýž zde dlužno uvésti, jest *methoda nejmenších čtverců*. Touto methodou teprvé dáno nám měřítko, podle něhož posuzovati máme práce a výsledky na bezprostředním pozorování spočívající. Dřívější nejistota a z ní pocházející nedůvěra k výsledkům na vždy odstraněna, do měření vniklo světlo, které zevrubnost jejich znáti učí. Prvním vynálezcem methody nejmenších čtverců jest *Gauss* (1795); brzy po něm a neodvisle od něho učinil tentýž vynález *Legendre* (1805); první pokus však připsati dlužno *Laplaceovi*. Použití methody nejmenších čtverců na práce geodetické mimo *Gausse* hlavně vyvinul *Bessel*.

(Pokračování.)

Jak počítali Římané zlomky.

Podle Hankela[1]) sestavil

Dr. F. J. Studnička.

Až podnes jest počítání pomocí zlomků největší části lidu dosti obtížnou, ba nepřemožitelnou úlohou, ač jsou již dávno ustálena pravidla, podle nichž se zlomky sečítají, odčítají, násobí a dělí. Snadno tudíž pochopitelno, že v starých dobách ještě více obtíží poskytovalo toto počítání a to tím více, jelikož nebylo tak pohodlného označování čísel vůbec jako nyní.

I odpomáhalo se těmto nesnadnostem tím, že se na místo abstraktní jednotky číselné položila jednotka konkretní, míra nějaká neb mince, která se rozkládala v jistý počet menších, zvláště pojmenovaných jednotek taktéž dále dělitelných; a na místo abstraktních zlomků užívalo se pak těchto pojmenovaných jednotek nižších neb podřízených.

---

[1]) „Zur Geschichte der Mathematik", pag. 56.

Poněvadž toto dělení nemohlo do nekonečna býti vedeno, byl počet takovýchto nižších jednotek, povstávajících dělením konkretní jednotky na určitý počet zvláště pojmenovaných dílů, dosti obmezený, zejmena s počátku, kde potřeby určitějšího vyjádření zlomků nebyly příliš nalehavé. S druhé strany pak nedostatečný počet těchto nižších jednotek uváděl do výpočtů tím větší odchylky od pravého výsledku, čím byly složitější. Vada tato arci pro obyčejný život nebyla příliš závažnou, poněvadž tu výsledky měření, vážení atd. bez toho jsou vždy spojeny s chybami založenými i v nástroji samém i ve způsobu, jakým se s ním zachází; naproti tomu poskytoval však tento způsob počítání tolik praktických výhod, že se nedostatečná určitost snadno nahradila pohodlím při počítání samém, zejména co se tkne sečítání a odčítání.

Abychom tyto poměry objasnily, obraťme se na př. k *Římanům*, u nichž od dávných dob byl jednotkou *As*, původně měděná mince liberní váhy, kterýž se dělil na 12 *uncií*, unce na 4 *sicilici*, 24 *scripuli* atd.; jednotlivá multipla uncí měla taktéž zvláštní pojmenování, takže se následující zlomky abstraktní vyjádřovaly nižšími jednotkami konkretními:

$\frac{12}{12} = 1 =$ *as.*

$\frac{11}{12} =$ *deunx* (de uncia neb 1 as — 1 uncia)

$\frac{10}{12} = \frac{5}{6} =$ *dextans* (de sextans neb 1 as — 1 sextans)

$\frac{9}{12} = \frac{3}{4} =$ *dodrans* (de quadrans neb 1 as — 1 quadrans)

$\frac{8}{12} = \frac{2}{3} =$ *bes* (dva díly asu)

$\frac{7}{12} =$ *septunx* (septem unciae)

$\frac{6}{12} = \frac{1}{2} =$ *semis* (polovička)

$\frac{5}{12}$ $=$ *quincunx* (quinque unciae)

$\frac{4}{12} = \frac{1}{3} =$ *triens* (třetina)

$\frac{3}{12} = \frac{1}{4} =$ *quadrans* (čtvrtina)

$\frac{2}{12} = \frac{1}{6} =$ *sextans* (šestina)

$\frac{1}{12}$ $=$ *uncia*

$\frac{1}{8}$ $=$ *sescuncia* ($1^1/_2$ uncia)

$\frac{1}{24} = \frac{1}{2}$ uncia $=$ *semuncia*

$\frac{1}{48} = \frac{1}{4}$ uncia $=$ *sicilicus*

$\frac{1}{72} = \frac{1}{6}$ uncia $=$ *sextula*

$\frac{1}{144} = \frac{1}{12}$ uncia $=$ *dimidia sextula*

$\frac{1}{288} = \frac{1}{24}$ uncia $=$ *scripulus*.[1])

A těmito zlomky neb minuciemi, majícími i své zvláštní znamení, vyjadřovaly se díly jiných veličin pojmenovaných, ač samy byly původně též pojmenovanými čísly; *Frontinus* praví na př. „digiti semunciam" t. j. $\frac{1}{24}$ palce, *Livius* „septunx jugeri" t. j. $\frac{7}{12}$ jiter pole a t. p.

Počítání s těmito zlomky bylo pak hlavní úlohou vyučování počtům, o němž *Horác* nejspíše z vlastní zkušenosti takto se vyjadřuje: [2])

---

[1]) V pozdějších dobách doplněna byla tato soustava zlomky: $\frac{1}{36}$ *duella*, $\frac{1}{96}$ *dragma*, $\frac{1}{216}$ *tremissis*, $\frac{1}{576}$ *obolus*, $\frac{1}{1152}$ *cerates*, $\frac{1}{1728}$ *siliqua*, $\frac{1}{2304}$ *calculus*.

[2]) De arte poëtica, v. 325., což přeložil *Macháček* takto:

Romani pueri longis rationibus assem
discunt in partis centum diducere. „Dicat
filius Albini, si de quincunce remotast
uncia, quid superat? poteras dixisse.“ ‚Triens‘. „Eu
rem poteris servare tuam. redit uncia, quid fit?“
‚Semis‘. — —

Jak z předešlého výkladu a z tohoto zjevu školního jde na jevo, nebylo sečítání a odčítání nic nesnadného, jako i u nás dosti snadno sečítání zlatých a krejcarů s tolary a groši se děje; provésti sečítání, jsou-li sčítanci

17 asses,	quincunx,	sicilicus,	2 sextulae	17 $\frac{5}{12}$ $\frac{1}{48}$ $\frac{2}{72}$
24 asses,	triens,	semuncia,	2 sextulae	24 $\frac{4}{12}$ $\frac{1}{24}$ $\frac{2}{72}$
41 asses,	dextans,	sicilicus,	sextula	41 $\frac{10}{12}$ $\frac{1}{48}$ $\frac{1}{72}$

jest podle římského způsobu snadnější nežli pomocí našich abstraktních zlomků.

Za to však bylo násobení minucií nanejvýš obtížné a mnohdy i velmi rozvláčné, ač i tu bylo sestaveno dosti zvláštních pravidel multiplikačních; každé jednotlivé násobení bylo tu zvláštní úlohou, takže každý musil znáti všechna tato pravidla, kdo chtěl býti hbitým počtářem. Calculus *Viktoria* obsahuje seznam těchto pravidel, z nichž na př. budíž uvedeno toto:

„Si deunx in dextantem ducatur, dodrans et sextula respondebitur“; neb

$$\begin{aligned} \text{deunx} \times \text{dextans} &= 11 \text{ uncia} \times 10 \text{ uncia} \\ &= 110 \text{ dimidiae sextulae} \\ &= 55 \text{ sextulae} \\ &= 9 \text{ unciae} + 1 \text{ sextula,} \end{aligned}$$

při čemž nutno věděti, že uncia s uncií neb čtverec uncie dá veličinu, dimidia sextula zvanou, jelikož

$$\frac{1}{12}\,as \times \frac{1}{12}\,as = \frac{1}{144}\,as = \frac{1}{12}\text{ uncia.}$$

„Římští však hochové řadami dlouhými peníze
Rozvrhovat se učí v dílů sto. I řekni synáčku
Albinův: Pateru když od uncí jednu odejmu,
Co zbude? Říc si to moh. Třetina!“ Výborně! Majetnost
Svou zachováš! Mnoho-li však mi zbude, unci-li vrátím?
„Půlka!“ — —

Pokud se mělo počítati se zlomky povstávajícími dělením jednotky čísly 2, 3, 4, 6, 12, 24,..., byl výsledek počtu zcela přesný; jakmile však zlomky měly v jmenovateli 5, 7, 11, 19,..., nebylo možná tímto spůsobem výsledky vyjádřiti, takže bylo nutno přibližně je nahraditi zlomky základními neb dlouhým vypisováním je označiti; *Censorinus* [3]) na př. píše „dierum duum et viginti pars undesexagesima“ místo $\frac{22}{59}$ dní neb „diei pars MDCXXIII místo $\frac{1}{1623}$ dne, kdežto *Frontinus*[4]) na příklad místo $\frac{17}{25}$ klade $\frac{16}{24} = \frac{2}{3}$.

Velmi zajímavý příklad, který patří mezi nejobtížnější úlohy v římské literatuře objevené, jest následující:

Poměr čtverce čísla $1^1/_4$ k čtverci čísla $1^1/_3$ jest „unum et octava hoc est sescuncia et scripuli tres et bes scripuli“ $\left(1+\frac{1}{8}+\frac{3^2/_3}{288}\right)$, což se počítalo asi takto:

$$(1^1/_3)^2 : (1^1/_4)^2 = \left(\frac{16}{15}\right)^2 = \left(1+\frac{1}{15}\right)^2 = \left(1+\frac{1}{5}\text{ triens}\right)^2$$

$$= 1 + \frac{2}{5}\text{ triens} + \frac{1}{25}\text{ triens} \times \text{triens};$$

a tu věděl římský počtář pravidlo, že

uncia $\times$ uncia $=$ dimidia sextula

tedy triens $\times$ triens $=$ 16 dimidiae sextulae $=$ 32 scripuli;

dále $\frac{2}{5}$ triens $= \frac{1}{5}$ bes $=$ 1 uncia $+ \frac{1}{5}$ quadrans

$\frac{1}{5}$ quadrans $=$ semuncia $+ \frac{1}{10}$ uncia,

tedy $\frac{2}{5}$ triens $=$ sescuncia $+ \frac{1}{10}$ uncia,

z čehož jde konečně, že

$1 + \frac{2}{5}$ triens $+ \frac{1}{25}$ triens $\times$ triens

[3]) V 3. století po Kr. „De die natali“, ed· Hultsch, pag. 40.

[4]) Na konci 1. století po Kr. „De aquis urbis Romae“ ed Bücheler I. 26.

$$= 1 + \text{sescuncia} + \frac{1}{10}\ \text{uncia} + \frac{32}{25}\ \text{scripuli.}$$

Poněvadž ale 1 uncia = 24 scripuli, bude

$$\frac{1}{10}\ \text{uncia} + \frac{32}{25}\ \text{scripuli} = 3\ \text{scripuli} + \left(\frac{2}{5} + \frac{7}{25}\right)\ \text{scripuli},$$

a poněvadž místo $\frac{2}{5} + \frac{7}{25}$ neb $\frac{17}{25}$ možná bez velké chyby položiti $\frac{16}{24} = \frac{2}{3}$, obdržíme co konečný výsledek

$$1 + \text{sescuncia} + 3^2/_3\ \text{scripuli},$$

jak bylo svrchu udáno.

Jak nemotorné to počítání! zvolá asi mnohý čtenář, který se těší, že nebude zlomků ani potřebovati, až bude vesměs zavedena míra metrická; a má pravdu, ba nemotornost tato ještě byla větší nežli se tuto jeví, povážíme-lí, že římský spůsob označovati zlomky jinorodé byl velmi složitý, že na př. zlomek $\frac{32}{25}$ jmenovali „sextularum duarum et triginta pars XXV."

Zároveň soudíme z této nedokonalosti římských mechanismů početních, že národ tento neměl zvláštního nadání pro mathematiku vůbec, což i historie učí. Kde tak dlouho tolik se počítalo a měřilo, tam by se zajisté byla vyvinula i arithmetika i geometrie k vyššímu stupni dokonalosti, kdyby nebyl vadil základní nedostatek jakýsi. Již Řekové, u nichž původně podobným spůsobem se zlomky počítalo, vykazují se značným pokrokem, užívajíce zlomků abstraktních a rozkládaných v části za čítatele vesměs 1 mající; kladouť na př.

$$\frac{5}{6} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3},$$

$$\frac{5}{12} = \frac{1}{3} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{12}{13} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{13} + \frac{1}{78},$$

při čemž pak vyskytuje se pro obyčejné potřeby výhoda ta, že poslední zlomky, jsou-li nepatrné, mohou vynechati, anižby žádané určitosti minuli.