Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Jan Kroupa

Poznámky k pomůckám matematickým

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 58 (1929), No. 1-2, D30--D32

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/108914

kyvadla, nepřímá se čtvercem vzdálenosti, s odmocninou z urychlení, musí se pak široce a dlouze vykládati a výpočty se dějí obyčejně bez použití výhody úměrnosti, na př. $\frac{y_1}{y_2} = \left(\frac{u_2}{u_1}\right)^v$ při ostatních nepromĕnných, nýbrž se počítá zdlouhavě s původní rovnicí. Nebo klasický případ je v učebnicích fysiky, kde ze zákona Boyleova $v = c_1/p$ při stálém T a z Gay-Lussacova $v = c_2T$ při stálém p se zdlouhavě odvozuje $v = k\frac{T}{p}$, ačkoliv jako složená úměrnost se to může napsati ihned za předpokladu ovšem, že žák složenou úměrnost ovládá. Podobně při složené trojčlence užívá se místo výrazu složené úměrnosti, na př. $y = a\frac{xz^2\sqrt{v}}{uw}$, různých šipek a nadpisů; tím se potlačuje význam konstanty a, zlomku atd., který se dříve s námahou odvozoval. K čemu tedy?

Příklady by se měly řešiti takto: Ve mlýně na s_1 složeních semelou v y_1 dnech po h_1 hodinách m_1 *hl* obilí. Za kolik (y_2) dní semelou na s_2 složeních m_2 *hl* obilí, melou-li denně h_2 hodin. Z úvahy o úměrnosti plyne $y = a\frac{m}{sh}$. Konstanta a značí dny při ostatních veličinách $= 1$ a vypočte se z podmínky $a = s_1h_1y_1/m_1$. Tedy $y_2 = y_1\frac{s_1h_1m_2}{m_1s_2h_2}$. Jinak také se mohlo říci $y_1 : y_2 = \frac{m_1}{s_1h_1} : \frac{m_2}{s_2h_2}$ a odtud ihned y_2. Prvý způsob se mi zamlouvá lépe. Naznačený způsob prvý se zvláště osvědčuje ve fysice, kde se stále uplatňuje a občerstvuje význam konstanty úměrnosti. Týž způsob má výhody při důkazu o složitém počtu spolkovém: Má-li se A rozděliti v přímém poměru s x, z^2 a nepřímo s v, máme díl $y = axz^2/v$ a $y_1 : y_2 : \ldots = x_1z_1^2/v_1 : x_2z_2^2/v_2 : \ldots$ Tím se teprve pojmu úměrnosti skutečně používá a není tak nástrojem, který se v kritickém okamžiku zahodí, abychom se uchýlili k metodám kupeckým.

JAN KROUPA:

Poznámky k pomůckám matematickým.

Vyučování matematice a i fysice a chemii lze zjednodušiti, užijeme-li všech pomůcek, které matematika poskytuje. Jest to logaritmické pravítko, které možno do vyučování zařaditi hned po zkráceném násobení a dělení. K použití se hodí model Faberův, značka »Castell«, v ceně 80—100 Kč, což jest lacinější než zeměpisný atlas. Žáci se učí nejprve čísti dvě shodné stupnice horní a 2 shodné stupnice dolní, při čemž se vytknou rozdíly mezi stupnicí rovnoměrnou a nerovnoměrnou — logaritmickou. Nejdříve se čtou dílky vyryté, pak jejich skoropoloviny atd. Při tom upozorníme žáky, jak lze stupnici nastavovati vpravo nebo vlevo. Potom následuje hned násobení, které na pravítku vyjde, nebo vychází mimo pravítko, následkem čehož nastavujeme stupnici vlevo, čili ji zmenšujeme, tedy ve výsledku musíme přičísti řád, abychom chybu napravili. Řád součinu rovná se součtu řádů jednotlivých činitelů zvětšený o počet nastavení, kterýchžto pojmů již bylo užíváno při zkráceném násobení a dělení. Opačným způsobem probereme dělení. Z dalšího stačí ještě upozorniti na současné dělení a násobení ve složitých výrazech, aby se střídalo vždy dělení s násobením, čímž se ušetří zbytečného nastavování pravítka. Tím jest výklad o pravítku skončen, neboť ostatní výkony se na pravítku obyčejně neprovádějí. Celý výklad i procvičení zabere asi 10 hodin. Výhody se objeví v dalším vyučování, které lépe vynikne, když žáci nejsou ustavičně zdržováni těmito základními výkony. Také není bez významu, zvyknou-li si zacházeti s jemným přístrojem. Odstrašujícím způsobem při vyučování na pravítku jest ovšem jakékoliv psaní nebo činění poznámek, jak se toho užívá v různých návodech.

Druhé i třetí mocniny a odmocniny lze sice hledati též na pravítku, avšak v praxi vždy užíváme tabulek, což jest nejrychlejší. Obyčejné tabulky obsahují mocniny čísel od 1 do 1000, opačným způsobem hledáme oddvojmoci nebo odtrojmoci. Tento rozsah tabulek stačí úplně, poněvadž v praxi větší čísla se vyskytují zřídka. Jako na pravítku vystačíme s trojcifernými výsledky, tak i přesnost těchto tabulek jest obdobná. Při vyučování lze na tabulky zvykati již žáky škol měšťanských i středních od třetí třídy počínaje. Žáci mívají tyto tabulky ve svých studentských kalendářích, nebo jsou k dostání po 1 Kč ve zvláštních otiscích z různých příruček. Hledání mocnin neposkytuje vůbec žádných obtíží, při odmocninách rozdělíme odmocněnce na příslušné třídy, načež podle nejvyšší třídy posoudíme, v které stovce, případně desítce jest odmocněnec, který zpravidla vyjde trojciferný, což pro praxi úplně postačí.

Předcházející odstavec lze stejně aplikovati na výpočty, týkající se kruhu a jeho částí. Také bývají obojí tabulky obyčejně spojeny dohromady jak ve studentských kalendářích, tak v ostatních vydáních. Při tom si žáci správně navyknou vycházeti od průměru místo poloměru, což v praxi přichází skoro napořád. Tabulky jsou nejčastěji zařízeny pro hodnoty πd a $\frac{1}{4}\pi d^2$, lze je však užívati stejně jak pro planimetrii, tak i pro stereometrii. Při površích těles odpadne pak zbytečné algebraické upravování výrazů, poněvadž jednotlivé členy jako základny přímo čteme v tabulkách. Při obsazích těles lze si snadno vypomoci rozkladem, na př. $\frac{1}{6}\pi d^3 = \frac{1}{4}\pi d^2 \,.\, \frac{2}{3}d$. Postupem zde naznačeným ušetří se značně na čase, takže lze probrati dvojnásobný počet příkladů, při čemž námaha žáků jest daleko menší, než když ustavičně násobí, dělí, zdvojmocňují atd.

Použitím tabulek při planimetrii a stereometrii vyplývá též, že logaritmování při těchto dvou partiích jest docela zbytečné a nemístné. Z počtu logaritmického jsou ovšem nutny logaritmické zákony a jejich procvičení při logaritmování algebraických výrazů. Numerické výpočty jsou však na místě jen tam, kde dosavadní prostředky nestačí; na př. výpočty vyšších mocnin a odmocnin atd. Podobné přehánění děje se též v trigonometrii, kde v praxi většinou se vystačí jen s tabulkami goniometrickými, ač veškeré vyučování v trigonometrii směřuje k tabulkám logaritmicko-trigonometrickým.

Z LITERATURY.

F. Tomší: **Sbírka maturitních příkladů z matematiky a deskriptivní geometrie.** Kutná Hora 1927. Cena 14 Kč.

Knížka obsahuje 357 příkladů z matematiky a 220 příkladů z deskriptivní geometrie. Příklady voleny jsou vhodně. Z části aritmetické pěkně zpracovány jsou rovnice, které v 48 příkladech souborně a přehledně vyčerpávají celou látku o rovnicích algebraických, logaritmických, exponenciálních i goniometrických. Oddíl o řadách aritmetických, geometrických a o složitém úrokování probrán jest ve velmi pěkných příkladech. Příklady na užití binomické poučky a kombinačních čísel jsou elegantní. Autor připojil též několik lehčích příkladů z vyšší matematiky. — Z geometrické části důkladně jest zpracována stereometrie, které spolu s planimetrií bylo věnováno 87 příkladů. Trigonometrie rovinná i sférická jest vhodně a dobře zpracována, ačkoliv v menším počtu příkladů. — Analytická geometrie tvoří vlastní jádro celé knížky. Sestavena jest s pečlivostí a znalostí, které se může dosáhnouti jen dlouhou a dobrou učitelskou praksí. Příklady vybrány jsou účelně, aby si žáci mohli celou maturitní látku zopakovati s největší úsporou energie. Škoda jen, že autor nepřidal několik snazších příkladů z vyšší geometrie, které by zpestřily pěkný obsah knížky. Matematickou část ukončuje přehled výsledků, o nichž jsem kontrolou většiny jich zjistil, že jsou správné.

Deskriptivní geometrie jest probrána v pěkných a elegantních příkladech, které — pokud jsem to mohl zjistiti — dávají pěkné obrázky, často vhodné na rysy. Zvláštní zmínky zasluhují příklady ze šikmé projekce, axonometrie a centrálního promítání, jimž byla jistě věnována důkladná práce.

Úprava knížky jest pěkná, tiskových chyb téměř není. Jen v příkladech 240. a 247. uvedeny jsou rovnice poněkud nejasnou formou, což však nutno přičísti tiskárně. Místo správného »elipsa« jest užíváno »ellipsa«. — Jinak třeba vítati snahu autorovu, aby dal žactvu dobrou příručku k nesnadnému opakování maturitnímu. Knížka bude konati jistě jen dobré služby jak žactvu, tak i profesorstvu při volbě maturitních příkladů. Možno ji co nejvíce doporučiti.

Dr. *Karel Koutský.*
