

Z HISTÓRIE MATEMATIKY

DUŠAN JEDINÁK

Katedra matematiky a informatiky, Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity,
Priemyselná 4, P.O.BOX 9, 918 43 TRNAVA
e-mail: djedinak@truni.sk

Abstract: Several impulses from history of mathematics for motivation in education at elementary and high schools.

Key words: history of mathematics, popularization and motivation for education of mathematics.

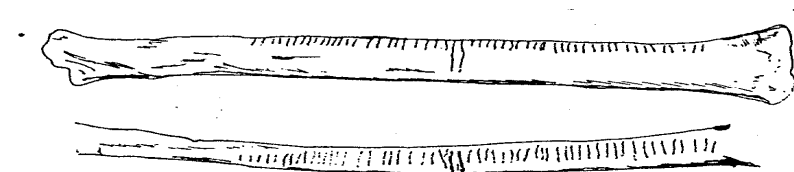
Úvod

Profesionálnou povinnosťou všetkých učiteľov matematiky, bez ohľadu na typ a druh školy, v ktorej pôsobia, je ukazovať jednu z najstarších vied - matematiku, ako všeobecnú súčasť kultúry a ľudskej civilizácie. Dejiny matematiky predstavujú nezadržitelnú silu vývoja ľudských tvorivých myšlienok, logických argumentov, spôsobov dokazovania a zdôvodňovania faktov. Matematika sa stala nástrojom pre zdokonaľovanie a zjemňovanie myslenia, univerzálnym prostriedkom každej modernej vedy, možnosťou predvídania pomocou formálnych kalkulo.

Známy slovenský matematik prof. Š. Schwarz (1914 - 1996) zaradil medzi základné podmienky matematickej kultúrnosti aj dostatočné (nie nevyhnutne hlboké) znalosti z histórie matematiky. Predkladané fragmenty z histórie matematiky sú stručnou (formálne i obsahovo) ukážkou prípravy na túto nezanedbateľnú úlohu učiteľov matematiky.

Vrubovky

Ani dejiny matematiky nezačínajú určitým dátumom. Medzi najstaršie dokumenty početného záznamu patrí 18 cm dlhá kosť mladého vlka s 55 zárezmi, nájdená prof. K. Absolónom roku 1936 pri Dolných Věstonicích na Morave. Jej vek sa odhaduje na 28 - 25 tisíc rokov. Podobné vrubovky, rováže sa našli aj v Zaire a Južnej Afrike, vo Francúzsku i na Sibíri. O spôsobe ich použitia sa mienky rôznia.



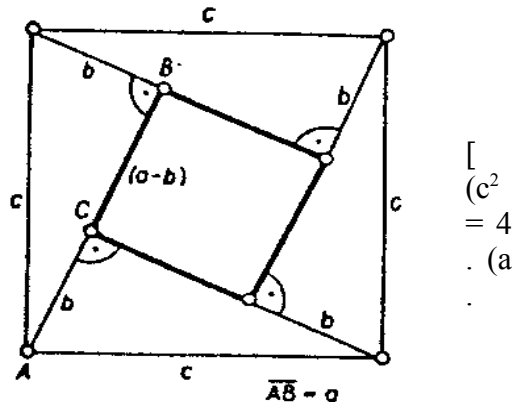
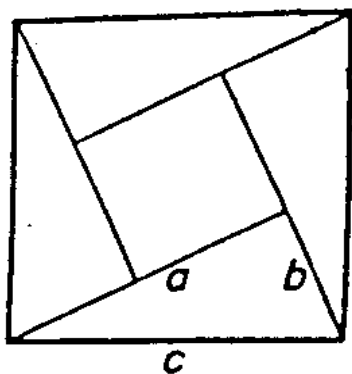
**Věstonická
vrubovka**

Prví milovníci matematiky

Od 6. stor. pred n. l. v antickom Grécku, na pobreží Malej Ázie a východného Stredomoria prekvitali obchodné mestá, administratívne centrá i strediská starovekej kultúry. V Alexandrii bolo okolo roku 335 pred n. l. založené prvé bádateľské stredisko Múzeiön s obrovskou knižnicou papyrusových zvitkov. Zlatá doba gréckej matematiky zanechala ľudstvu mená prvých milovníkov matematiky - toho, čo sa dá pochopiť a naučiť premýšľaním. K významným matematikom tej doby patrili: Táles z Milétu (asi 624 - 548 pred n. l.), Pytagoras zo Samosu (asi 560 - 480 pred n. l.), Eudoxos z Knidosu (asi 408 - 356 pred n. l.), Euklides z Alexandrie (asi 365 - 300 pred n. l.), Archimédes zo Syrakúz (asi 287 - 212 pred n. l.), Apollonios z Pergy (asi 265 - 170 pred n. l.). Boli očarení možnou harmóniou sveta, ktorú chceli vyjadrovať v číslach. Prostredníctvom číselných vzťahov a pomerov úsečiek sa chceli dozvedieť nemennú pravdu. Začali vnímať a študovať ideálny svet matematických pojmov, silu postulátov a foriem dôkazov. Aj ich pričinením sa súčasťou matematiky postupne stávajú osvedčené zásady ľudského myslenia upravené do logického systému.

Matematika v Indii

Môžete hádať, kde a kto označil matematiku za krásavicu – Lílávati? Bolo to v krajine, ktorá má zachovaný spis Šalvasútra už z polovice prvého tisícročia pred n. l., v ktorom sú zaznamenané pravidlá pre vymeriavanie a výstavbu chrámov a obetných oltárov. To milé označenie pre matematiku použil indický matematik a astronóm Bháskara II. (asi 1115 - 1183), ktorý v knihe Koruna vedy predviedol na obrázku dôkaz Pytagorovej vety iba s komentárom "Pozri". Vidíte a chápete o čo sa jedná?



$b/2) + (a - b)^2 = 2ab + a^2 - 2ab + b^2 = a^2 + b^2$]. Až do dnešných dní si možno pamätať vyjadrenie Bháskaru II.: *"Hlboko si vážim matematiku, lebo tí, ktorí sa s ňou oboznámili, v nej vidia prostriedok pre pochopenie všetkého existujúceho."*

Zaujímavá postupnosť z chaosu k poriadku

Skúste doplniť ďalšie čísla do postupnosti 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, . . . Ak ste odhalili, že počínajúc tretím členom sú ostatné členy vytvárané súčtom predchádzajúcich dvoch, možno to potešilo aj vás. Asi budete mať problém, ak by ste mali určiť hneď ľubovoľný, t. j. n-tý člen (napr. stý člen) tejto známej postupnosti, ktorú francúzsky matematik E. Lucas (1842 - 1891) pomenoval na Fibonacciho postupnosť. Leonardo Pisánsky (asi 1170 - 1240),

prezývaný Fibonacci (syn dobráka), vo svojom diele Liber abaci (Kniha o abaku) zaviedol do Európy indické cifry a nulu, vysvetlil desiatkovú pozičnú sústavu i arabské poznatky z aritmetiky aj algebry. Ak chcete priamo určovať n -tý člen Fibonacciho postupnosti, tu je

hľadaný vzorec (objavený až v 19. storočí):
$$a_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \cdot \left[\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n \right]$$

Pomer dvoch po sebe nasledujúcich členov tejto postupnosti sa s rastúcim n stále viac približuje tzv. pomeru zlatého rezu. Nečakanou skutočnosťou je, že aj pri skúmaní štruktúr prírodných telies i niektorých biologických javov sa ukazuje Fibonacciho postupnosť i pomer zlatého rezu. Ako keby boli symbolom vzniku poriadku z chaosu.

Ramanujan - osobný priateľ každého prirodzeného čísla



Aj v modernej dobe a vo svete matematiky sa dejú zvláštne veci. Mladý Ind S. A. Ramanujan (1887 - 1920), bez vysokoškolského vzdelania, produkoval pozoruhodné príspevky k teórii čísel ako vhlád do algebraických vzorcov, nekonečných radov a reťazových zlomkov. Spomenuli pred ním číslo 1729. Bez prípravy spoznal jeho zaujímavú vlastnosť: je to najmenšie číslo, ktoré je dvakrát súčtom dvoch tretích mocnín. Aby to jeden najvýznamnejších matematikov G. H. Hardy (1877 - 1947) dokázal, musel sa problému venovať polrok ($1729 = 10^3 + 9^3 = 12^3 + 1^3$). Ramanujan produkoval formálne úvahy, intuície a indukcie, ktoré často nedokázal ani súvislo popísať. Mnohé hlboké a ťažké matematické vzťahy boli pre neho ako jednoduché použitie všeobecnejších výsledkov, ktoré sa nedajú vymyslieť. Tento indický matematik sa stal členom Trinity College v Cambridge. Slávny Hardy aj o ňom povedal: *"Žiadny iný odbor nemá také vyhranené a jednoznačné pravidlá a nezabudnuteľní objavitelia si skoro vždy zaslúžia úctu."*

Najkrajšie matematické vzťahy

Mnohí matematici sa zhodujú aj v estetickom posudzovaní odhalených matematických vzťahov. Citlivo vnímajú ich nečakanú jednoduchosť, stručnosť, súvislosť a všeobecnosť, hospodárnosť, formu i nevyhnutnú hĺbku. *"Krásna matematická veta musí byť prekvapujúca a hlboká. Musí vám dať novú víziu matematiky"* (Y. Haralambous). V jednej americkej ankete (roku 1988) pridelovalo 74 pomerne známych matematikov body (0 - 10) 24 vybraným zaujímavým matematickým vetám - vzťahom. Výsledky boli usporiadané do poradia podľa získaného bodového priemeru. Poradie prvých štyroch:

1. $e^{i\pi} + 1 = 0$
2. Eulerova veta pre mnohosteny : $v + s = h + 2$
3. Existuje nekonečne veľa prvočísel.
4. Existuje práve päť pravidelných mnohostenov.

Čo viete vy o krásach matematiky?

Sedem názorov z histórie matematiky

- "Matematika je gymnastika rozumu a príprava pre filozofiu."
(Isokrates, asi 436 - 338 pred n. l.)
- "Nemôže dosiahnuť božských vecí ten, kto nie je vôbec zbehlý v matematike."

(Boethius, asi 480 - 524)



treba

- "Kto nedoceňuje výsledky matematiky, škodí celej vede, lebo ten, kto neovláda matematiku, nemôže poznať ostatné exaktné vedy a nemôže pochopiť svet." (R. Bacon, 1214 - 1292)



- "Matematika je najväčšou potechou rozumu. Jej je dať prednosť pred ostatnými ľudskými bádaniami a vedami." (Leonardo da Vinci, 1452 - 1519)

- "Matematika je najnáročnejším zamestnaním pre rozum: je najkrajším remeslom na svete." (B. Pascal, 1623 - 1662)



- "Matematika je veda o nekonečne. Jej cieľom je, aby človek, ktorý je konečný, vystihol nekonečno pomocou znakov." (H. Weyl, 1885 - 1955)

- "Matematika je veda, ktorá dáva najlepšiu príležitosť proces myslenia a má tú prednosť, že pri jej pestovaní cvik v metóde rozumového uvažovania, ktoré môže byť používané na štúdium ktoréhokoľvek predmetu." (G. Polya, 1887 - 1985)



pozorovať
nadobudneme
potom
Polya, 1887 -

Záver

Učiteľ matematiky by mal chápať matematiku ako jednu z najvlastnejších oblastí človeka, ako prejav podstaty sveta, ako túžbu po rozumovom uchopení prírodných i myšlienkových javov, ako náznak harmónie i krásy modelov, ktoré matematikou vytvárame a duchovne spracúvame. Práve v histórii tvorivého rozvoja matematických abstrakcií a idealizácií môžeme vybadať aj praktickú užitočnosť teoretických matematických poznatkov. Prehĺbenie vzdelania a kultúry našich študentov vyžaduje aj hlbšie podnety i poznatky z dejín matematiky. Dopĺňanie ďalších fragmentov môže byť zaujímavou a efektívnou prípravnou učiteľskou činnosťou. Spoluprácou v tomto zberateľsko-študijnom úsilí môže vzniknúť z fragmentov kus dobre odvedenej kantorskej roboty.

Summary

Of history of mathematics: Comments of historical development of mathematical disciplines can be applied regularly in teaching mathematics at elementary and high schools.

Odporúčaná literatúra

- [1] BALADA, F.: Z dějin elementární matematiky. Praha, SPN 1959.
- [2] BERO, P.: Matematici, ja a ty. Bratislava, Mladé letá 1989.
- [3] JUŠKEVIČ, A. P.: Dějiny matematiky ve středověku. Praha, Academia 1978.
- [4] KOLMAN, A.: Dějiny matematiky ve starověku. Praha, Academia 1968.
- [5] KONFOROVIČ, A. G.: Významné matematické úlohy. Praha, SPN 1989.
- [6] OPAVA, Z.: Matematika kolem nás. Praha, Albatros 1989.
- [7] PAPPASOVÁ, T.: Potešenie z matematiky. Bratislava, Nebojsa 1997.
- [8] PERELMAN, J. I.: Zajímavá algebra. Praha, SNTL 1985.
- [9] STEWART, I.: Číslo přírody. Bratislava, Archa 1996.
- [10] STRUIK, D. J.: Dějiny matematiky. Praha, Orbis 1963.
- [11] ZNÁM, Š. a kol.: Pohľad do dejín matematiky. Bratislava, Alfa 1986.