

Historie matematiky

základní přehled

Zdeněk Halas

KDM MFF UK

Historie matematiky

prehistorie
starověké kultury (Egypt, Mezopotámie)
antické Řecko
arabská M, středověk
M symbolika
diferenciální a integrální počet
axiomatizace M
algebra, geometrie
učebnice

Proč historie M

neučíme současnou M

znát vývoj pojmů ($\Rightarrow$ paleta přístupů, inspirace; posouzení náročnosti)

staré mat. postupy a důkazy mohou být inspirativní

kontinuita

věty se jmenují po matematicích

historické poznámky – užití k motivaci

příběhy, historky – užití k motivaci

vyučování matematiky společně s její historií napomáhá tomu, že M není chápána jako hotový dokonalý produkt „padající z nebe“

- je zřejmé, že se M tvořila
- M jako strhující příběh hledání pravdy, poznání
- při hledání je místo pro chybu
- povědomí o autorství vede lépe k vědeckému přístupu
- citování autorů, ne „ono to tak je“

Historie matematiky

Ize pěstovat různě:

- tematicky (historie goniometrie, ...)
- po oblastech (M ve starověkém Egyptě, Řecku, ...)
- instituce, časopisy, ...
- osobnosti (život a dílo Archiméda ze Syrakús)

pro nás však:

podstatné je postihnout **vývoj matematického myšlení**

- z jakého popudu byly zavedeny dané pojmy
- načerpat inspirativní odvození
- jak lidé přistupovali k matematice (sbírky řešených úloh, definice–věta–důkaz, axiomatizace)
- ...

Literatura

- ▶ **Vybrané svazky edice *Dějiny matematiky***
dostupné z <http://dml.cz/handle/10338.dmlcz/400597>
- ▶ velmi kvalitní stránky: <http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/>
- ▶ ŠEDIVÝ, J. *Antologie matematických didaktických textů. Období 1360–1860*. Skriptum MFF UK v Praze, SPN, 1987.
- ▶ KOLMAN, A. *Dějiny matematiky ve starověku*. Praha, Academia, 1968.
- ▶ JUŠKEVIČ, A. P. *Dějiny matematiky ve středověku*. Praha, Academia, 1969
- ▶ KONFOROVIČ, A. G. *Významné matematické úlohy*. Praha, SPN, 1989.
- ▶ STRUIK, D. J. *Dějiny matematiky*. Praha, Orbis, 1963.
- ▶ BALADA, F. *Z dějin elementární matematiky*. Praha, SPN, 1959.
- ▶ ZNÁM, Š. a kol. *Pohľad do dejín matematiky*. Bratislava, Alfa, 1986.

Základní periodizace dějin matematiky

podle Kolmogorova

1. tvorba elementárních matematických pojmů (do 6. stol. př. Kr.)

- prehistorie
- starověk: Egypt, Mezopotámie; Čína, Indie (i po 6. stol. př. Kr.)

2. M konstantních veličin (6. st. př. Kr. – 16. st.)

starověké Řecko, islámská matematika, středověk

3. M proměnných veličin (17. st. – začátek 19. st.)

diferenciální a integrální počet (a analytická geometrie)

4. M zobecněných prostorových a kvantitativních vztahů

(od poloviny 19. stol.)

algebra (posun od řešení rovnic k teorii grup, struktury), lineární algebra (matice, vektory), neeuclidovské geometrie (Lobačevskij, Riemann), teorie množin, topologie, metrické prostory, ...

axiomatizace

1. období

paleolit (starší doba kamenná) až 6. stol. př. Kr.

prehistorie:

- archeologické nálezy (vrubovky, jeskynní malby, ornamenty)
- utváření pojmu čísla, primitivní numerace (čárky na vrubovkách)
- utváření pojmu geometrického útvaru

starověké kultury:

- písmo – dochované matematické texty
- Egypt, Mezopotámie, Čína, Indie
- matematika často ve formě *sbírek řešených úloh*
- rozvoj numeračních soustav
- klasifikace geometrických útvarů, výpočty obsahů a objemů
- utváření základů geodézie, řešení úloh hospodářské praxe

2. období (6. stol. př. Kr. – 16. stol.)

A) období antického Řecka:

- M se vytváří jako exaktní, deduktivní věda
- systematické **dokazování**, vznik axiomatické metody
- objev nesouměřitelnosti, tzv. 1. krize matematiky
- goniometrie, kuželosečky
- Eukleidés, Archimédés, Apollónios, Hérón, Diofantos, Pappos
- po rozpadu západořímské říše přesun do islámského světa

B) středověká M:

- postupně vznikají překlady arabských překladů antických děl do latiny
- západní Evropa se seznamuje s M starověkého Řecka
- oživil se počtářský charakter M, do Evropy přichází indická numerace (poziční desítková soustava, Fibonacci)
- další rozvoj trigonometrie, řešení rovnic 3. a 4. stupně, logaritmy
- utváření současné matematické symboliky (od 15. stol.)

3. období (17. až pol. 19. stol.)

vznik diferenciálního a integrálního počtu

- R. Descartes – vznik analytické geometrie (začátek 17. stol.)
souřadnice – grafy funkcí, geom. problémy řešeny algebraicky

- diferenciální a integrální počet:

nezávisle objevili I. Newton, G. W. Leibniz (kol. roku 1670)

úžasné silný nástroj pro zkoumání fyzikálních jevů

diferenciální rovnice, mechanistický obraz světa

další významní matematikové:

L. Euler (18. stol.)

J. L. Lagrange

A. Cauchy (19. stol.)

2. krize matematiky: nepřesně definovány základní pojmy matematické analýzy, práce s nekonečně malými veličinami; překonáno až v 19. století aritmetizací matematické analýzy (korektní definice limity pomocí ε , δ)

4. období (od poloviny 19. stol.)

- neeukleidovské geometrie, lineární algebra, algebra, funkcionální analýza, topologie, ...
- vyšší abstraktnost
- postupující axiomatizace M (teorie množin, geometrie, přirozená čísla, teorie pravděpodobnosti, mechanika)
- poznání hranic axiomatické metody (Kurt Gödel)
- Gödelovy věty o neúplnosti – 3. krize matematiky
- vznikají zcela nové disciplíny či se od základů mění: teorie grup, topologie; teorie diferenciálních rovnic, teorie pravděpodobnosti, mat. statistika...
- existující disciplíny se dělí na řadu dílčích disciplín
(dnes se M člení na téměř 900 disciplín)
- mění se vztah mezi M a jejími aplikacemi
- M se začíná vyvíjet v souvislosti s vlastními problémy, které bylo třeba řešit (i bez přímých požadavků praxe, která již není hnací silou); vznikají teorie, které nejsou modelem žádné známé situace v materiálním světě

Co je matematika

Matematika je věda, která se zabývá prostorovými a kvantitativními vztahy reálného světa.

Původ slova „matematika“ (μαθηματική)

Anatolius, biskup v Laodiceji kol. roku 280 po Kr.
podle citátu „Héróna“ (1. stol. po Kr.), spis Definitiones 138,3

Na základě čeho byla matematika pojmenována?

Peripatetické říkají, že rétorice a poetice s celým provozováním hudby můžeme porozumět bez zvláštního vyškolení (mé mathonta); nikdo však nemůže dosáhnout znalosti předmětů příznačně nazvaných „matematika“ (mathematiké), pokud v nich předem neprošel školením (mathésis). Proto bylo pěstování těchto předmětů nazváno matematikou.

Matematické disciplíny v antice

Pýthagorejci

Pýthagorejec Archýtás (dle Profyria, kom. k Ptolemaiovým Harmonikám):

Ve své knize *O matematice* píše hned na začátku:

Zdá se, že matematikové dosáhli správného poznání a nelze se divit, že pochopili podstatu každé jednotlivé věci; neboť když pronikli k poznání celku, tak vidí v pravém světle také všechny jednotlivé části. Předali nám jasné poznání rychlosti hvězd, jejich východů a západů, také o geometrii, aritmetice a sférické geometrii a v neposlední řadě také o hudbě; neboť tyto nauky (mathémata) považujeme za příbuzné.

Ovlivnilo i vzdělávání na středověkých univerzitách – kvadrivium:

aritmetika geometrie

músika astronomie

Matematika ve Vydrově učebnici (1806)

Chápání matematiky bylo ve starém Řecku mnohem širší
toto širší pojetí se udrželo až do začátku 19. stol.

viz např. Vydrovy Počátkové Arytmetyky ([8], str. 195, 196):

Všecko, co jest z částek smíšeno neb složeno, a může buď rozmnoženo neb zmenšeno býti, slove velikost, quantitas. Umění pak, kteréž se s velikostí obírá, nazýváme Matematykou, mathesim.

*Umění velikosti rozptýlené slove Arytmetyka;
umění pak velikosti spojené Geometrye, ...*

Čistá matematika

ve Vydrově učebnici (1806)

Arytmetyka

Geometrye

Analyzys

Algebra

Trygonometrye

Učení o křivých čárkách

Počítání dyfferencyální a integrální

Rozvržení matematiky smíšené

(tj. aplikovaná matematika)

Mechanyka

Hydrostatyka

Aerometrye

Hydraulika

Optyka, prohledačství

Dyoptryka

Perspektýva

Astronomie

Gnomonyka

Chronologie

Geografia

Hydrografie

Taktyka

Artylerye

Architektura vojenská

Architektura městská

Umění kmeny k stavení náležitě otesati

Umění, které jedná o tesání kamenů

Muzyka neb hudba