

Prehistorie

- ✓ prameny
- ✓ vrubovky
- ✓ počátky představ o číse
- ✓ jazyk a představy o číse
- ✓ počátky geometrie

Prameny

- období dlouhé tisíce let:
od paleolitu po starověké Řecko (6. stol. př. Kr.)

Ačkoli máme ze starověku četné písemné doklady, není z nich zpravidla patrné, **jak** byly matematické poznatky získávány.

- O úplných počátcích vývoje M nemáme žádné přímé hmotné doklady...

Nepřímé prameny

- analogie: studium mat. úrovně etnických skupin na nižším stupni vývoje
- i jazyk obsahuje stopy toho, jak se vyvíjelo lidské matem. myšlení
- analogie mezi ontogenezí a fylogenezí (tj. mezi utvářením základních M pojmů u jednotlivce a celého lidstva)

Přímé, ne však písemné doklady M-cké činnosti:

- o úrovni M-ckých poznatků lze rovněž usuzovat z různých artefaktů: ornamenty, vrubovky, stavitelství, ...

Vrubovky

- Nejstarší přímý doklad M-cké činnosti lidí.
- Nástroj umožňující počítání – srovnání dvou množství (princip bijekce, viz teorie množin).
- Přitom však lidé vůbec nemuseli být schopni tak velká čísla pojmenovat!

Vrubovky a teorie množin

- vrubovka založena na užití **bijekce**:

dvě množiny (vruby a objekty, které chceme spočítat) mají stejný počet prvků, existuje-li mezi nimi bijekce

- v 19. století aplikováno na **nekonečné** množiny:

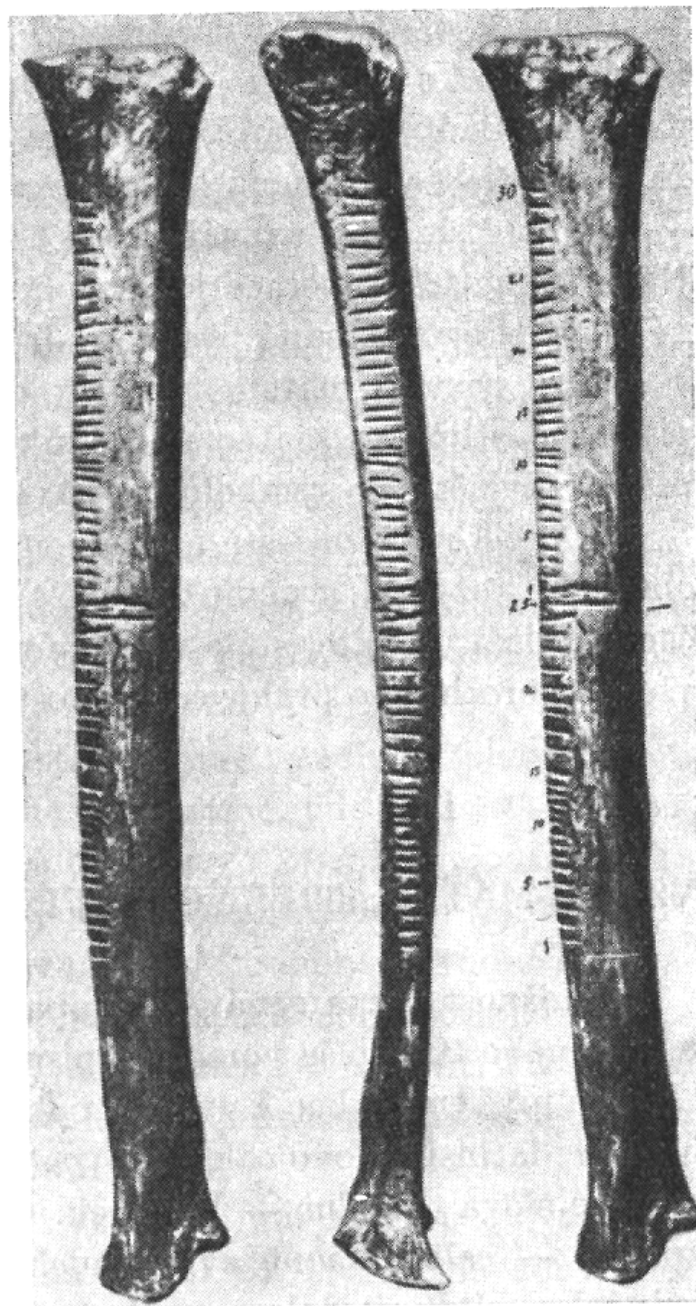
mohutnost množin, kardinální čísla, ...

Georg Cantor – počátky teorie množin

- množiny, které mají stejnou mohutnost:

čísla přirozená, sudá, lichá, celá, racionální, prvočísla

\mathbb{R} má větší mohutnost než \mathbb{N} (je to nespočetná množina)



Obr. 1. Věstonická vrubovka (různé pohle-

Vrubovka z Dolních Věstonic

- Do poslední třetiny 20. stol.

nejstarší M-cký artefakt:

vrubovka z Dolních Věstonic

- 18 cm dlouhá vřetenní kost mladého vlka s 55 zářezy (rozdělené do 2 skupin: 30 a 25 zářezů)
- našel Karel Absolon roku 1936;

tábořiště ml. paleolitických lovců mamutů z období před 25 – 28 000 lety

paleolit (2 mil. – 9 tis.) – lov, sběr, první kamenné a kostěné nástroje

Nové nálezy

Aritmetické:

- 1,3 m kel mamutí samice s mnoha (uspořádanými?) zářezy

aritmetický význam možný, 36 – 40 000 let

Мамонтова Курья (podhůří polárního Uralu)

1992 – 1997 rusko-norská expedice

- nálezy **geometrické** povahy – viz dále

- přírodní národy
- Vrubovka se mohla rozříznout podélně, jednu část si nechal věřitel a druhou dlužník. Tento systém existoval v Evropě až do 19. století.
- V anglii do 1834 úřední doklad (tally-sticks)
- USA o téměř sto let déle (zálesáci)

viz též Souček, L. *Co zavínil Gutenberg*, str. 5, 6

- „Máš u mne vroubek.“

Tj. ...

- vznik představ o **čísle** (číslo × numerace)
- „pětkové, desítkové, dvacítkové soustavy“
- ne jen lovec; zemědělství, doba bronzová, ... nástroje; hrnčířský kruh
- obchod, rozvoj řeči
- počátky astronomie – pozorování Slunce a Měsíce
potřeba dělení času
- geometrické představy spojeny s ornamenty

Jazyk a představy o čísla

- Již dlouhou dobu zkoumán způsob vyjadřování čísel primitivních národů.
- Studium jazyka australských domorodých kmenů ukázalo, že 30 z nich nemá číslovku pro počty větší než čtyři. Jistě ani v minulosti první lidé na tom nebyli jinak. Již číslo tři mohlo být z počátku problém.
- Vyšší čísla se vyjadřovala **složením** ze známých čísel (najdeme i v dnešních jazycích).

Příklady

- guna, barkula, barkula–guna, barkula–barkula.
- Mal, bulan, guliba, bulan–bulan, bulan–guliba, guliba–guliba. Známe i systém po trojicích:
- a, oa, ua, oa–oa, oa–oa–a, oa–oa–oa.

Příklady

- Duál (oči – oka)
- Zamyslet se můžeme nad gramatickým postavením prvních číslovek v českém jazyce.
- Počítání na prstech: digitus = prst. Přitom na prstech je možno počítat až do stovky.
Počítat lze i s využitím nohou, či jiných částí lidského těla. Jsou známy případy, kdy na prstech současně počítaly dvojice či trojice lidí jednotlivé části těla jsou označeny číslly

Základ numeračních soustav

Klasické systémy jsou pětkový, desítkový či dvacítkový. Dvacítkový byl základem mayského počítání.

- stopy dvacítkové soustavy ve francouzštině:

80 = 4 dvacítky, 90 = 4 dvacítky deset.

quatre-vingts quatre-vingt-dix

- stopy dvacítkové soustavy v angličtině:

eleven = jeden navíc twelve = dva navíc

(10 + 1)

(2 + 10)

Geometrie

- Nejstaršími doklady jsou **ornamenty**, kterými byla zdobena keramika.
- obdobné motivy v různých částech světa
- vznikaly i praktické geom. pojmy a vztahy:
pojem délky a vzdálenosti (palec, dlaň, píd', loket, sáh, denní pochod muže).

Nástěnné malby

- Altamira (1868/75)
- Lascaux (1940) (stáří 12 – 15 000 let)
- Niaux (1906)

- Chauvet (1994) (32 – 29 000)
- Cussac (2000) – skalní rytiny (28 – 22 000 let)

Nejstarší mat. nález (stáří cca 77 000 let)

je geometrické povahy: dva kusy okru s abstraktními geometrickými rytinami z jeskyně Blombos v Jižní Africe





žena



mamut



kůň

Cussac

[http://www.svf.uib.no/sfu/blo
mbos/Picture_Gallery.html](http://www.svf.uib.no/sfu/blo
mbos/Picture_Gallery.html)

- Ve stavitelství nacházíme projekty či situační náčrty, objevují se i snahy o zobrazení prostorových útvarů v dvojrozměrném obraze.

(Костѣнки, Молодов, Nice)

- Zeměpisná orientace (kultovní a náboženské stavby).
- U nejstarších civilizací byla důležitým impulsem nutnost vyměřování pozemků po každoročních záplavách. Základním tvarem polí byl **obdélník**, byl znám vzorec pro obsah **trojúhelníku** a **lichoběžníku**.