

## Znalosti čísel

V Mezopotámii a Egyptě znali přirozená čísla a Babyloňané znali i nulu - byla to ovšem nula „poziční“ (tj. pro vyjadřování „chybějícího“ řádu v čísle). Nulu pro označení množství neznali ani Babyloňané, ani Egypťané. Neznali ani záporná čísla - nebylo příliš příležitostí, aby je získali řešením nějaké úlohy. Babyloňané byli schopní napsat libovolně velké číslo, ale příliš jich nepotřebovali, Egypťané ve své [číselné soustavě](#) měli s velkými čísly problém. Oba tyto národy znali kmenové zlomky a uměli s nimi počítat (někdy ovšem značně zaokrouhleně) - znali tedy i racionální čísla.

[Řekové](#) znali čísla přirozená čísla, neznali nulu ani neznali záporná čísla. Ve své číselné soustavě dokázali napsat ta čísla, která potřebovali, ale se zápisem velkých měli problémy. Při [geometrickém řešení](#) úloh kladla meze jen velikost papyru nebo místa s pískem. Záporná čísla či nulu do jisté míry znali - během mezivýpočtů jim nedělalo problém, když měla vyjít úsečka nulové délky nebo útvar nulové plochy. Znali i některá pravidla pro počítání se zápornými čísly, která známe dnes:

1. opak záporného čísla je kladné číslo;
2. součin záporného čísla a kladného čísla je záporné číslo;
3. u zlomku nezávisí na tom, zda je záporný číselník či jmenovatel.

Pokud získali záporný výsledek celé úlohy, uměli to zapsat, ale neuměli to pojmenovat a už vůbec netušili, jaký to má geometrický význam.

[Pythagorejci](#) se dostali k číslům iracionálním, ale dlouho je odmítali přijmout. Do [Pythagorovy](#) filosofie příliš nezapadali - pythagorejci si k popisu světa vystačili s čísly racionálními. Iracionální čísla nepotřebují k vysvětlení světa, a proto (podle nich) ani neexistují. Racionální čísla ve většině případů k popisu světa stačí:

1. jsou hustá

Tj. mezi každými dvěma racionálními čísly existuje nekonečné množství jiných racionálních čísel.

2. jsou uzavřená na sčítání, odčítání, násobení, dělení a vytváření celočíselných mocnin.

Uzavřenost množiny racionálních čísel např. na sčítání znamená, že součet dvou racionálních čísel je opět číslo racionální. Analogicky to platí pro odčítání, násobení, dělení a celočíselné mocniny - každá tato operace ze dvou racionálních čísel vytvoří opět racionální číslo. Při počítání tedy „zůstaneme“ v množině racionálních čísel a není nutné „jít“ do jiné (vyšší) množiny.

Např. celá čísla nejsou uzavřená na dělení.  $25:5$  (tj. podíl dvou celých čísel) je opět celé číslo. Zaměníme-li ovšem pořadí dělení (tj. budeme-li počítat  $5:25$ ), nezískáme jako výsledek číslo celé, ale číslo racionální - tj. číslo z „nadřazené“ množiny.

Kromě rozdílu dvou čísel platí předchozí výčet operací, na nichž jsou racionální čísla uzavřená, i pro kladná racionální čísla, která pythagorejci znali. Nejvíce byli nespokojeni s tím, že  $\sqrt{2}$ , která představuje podle [Pythagorovy věty](#) délku úhlopříčky jednotkového čtverce, je iracionální číslo. Objev těchto čísel vedl k tzv. [první krizi matematiky](#).

Přehledné znalosti různých typů čísel jsou uvedeny v tab. 1.

Typ čísel	První použití
přirozená čísla	první písemné záznamy jsou z Mezopotámie a Egypta z období zhruba 3500 př. n. l.
kladná racionální čísla	3000 př. n. l. - Mezopotámie, Egypt
poziční nula	2000 př. n. l. - Babylon; 500 - 550 př. n. l. se objevila v <a href="#">pracích</a> Arybhaty, odkud se dostala do evropské matematiky; 876 - Indie 13. - 14. století - Čína.

množstevní nula	5. století př. n. l. - je intuitivně používána v Řecku, aniž ovšem byla zařazena do číselné soustavy; 4. století - Mayové; 7. století - Indie, <a href="#">Brahmagupta</a> používá nulu jako součást číselné soustavy; kolem roku 1200 - poprvé používá nulu v Evropě jako součást číselné soustavy <a href="#">Fibonacci</a> .
záporná čísla	5. století př. n. l. - Řecko, intuitivní zacházení se zápornými čísly jako s mezivýsledky; druhá polovina 16. století - <a href="#">Cardano</a> a Bombelli doplňují reálná čísla o záporná a zavádějí standardní pravidla pro práci s nimi.
iracionální čísla a reálná čísla	zhruba 300 př. n. l. - Euklides používá kladná iracionální čísla a reálná čísla
aktuální nekonečno	7. století - Indie, Brahmagupta používá pojem, symbol vznikl později
arabské číslice (Evropa)	konec 10. století - arabské číslice převzal v křesťanské Evropě od Maurů jako první Gerbert z Aurillacu
imaginární čísla a komplexní čísla	1545 - Cardano 1572 - Bombelli
kvaterniony	1843 - W. R. Hamilton
oktoniony	1843 - Graves
axiomatika přirozených čísel	1889 - Peano

tab. 1

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všetička**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.