

# Približné čísla

## Aký je rozdiel medzi týmito dvoma vetami?

- „súťaže sa zúčastnilo 6500 gymnazistov z celého Slovenska“
- „súťaže sa zúčastnilo približne 6500 gymnazistov z celého Slovenska“

Prvý výrok nám hovorí, že súťaže sa zúčastnilo práve – presne – 6500 gymnazistov.

„Približne 6500“ v druhej vete môže znamenať:

- Zaokrúhlene **na desiatky**: počet gymnazistov na súťaži bol medzi 6495 a 6505
- Zaokrúhlene **na stovky**: počet gymnazistov na súťaži bol medzi 6450 a 6550

Vidíme, že medzi zaokrúhlením na desiatky a na stovky je dosť veľký priestor – pri zaokrúhlení na stovky môže byť počet účastníkov značne rozdielny – údaj nie je príliš presný. Ak by napr. kuchárky, ktoré by mali na podujatí variť dostali rozkaz – uvarťe približne 6500 obedov, pričom číslo je zaokrúhlené na stovky, mohlo by sa stať, že by im približne 100 obedov chýbalo alebo, 100 porcií by vyšlo nazmar. Z tohto hľadiska vidíme, že zaokrúhlenie na desiatky poskytuje presnejší údaj.

## Ako sa zapisujú zaokrúhlené čísla?

Predchádzajúci zápis a vysvetlenie nám vystačí možno v bežnom živote. No pri písaní odborných publikácií by sme si tak nevystačili. Preto sa zaviedol pojem **platné číslice a vedecký zápis čísel**.

Vezmime si napríklad astronóma, ktorý pozoruje oblohu. Objaví teleso pohybujúce sa okolo Zeme, ktorého vzdialenosť od zeme je podľa výpočtov **39 888,9 km**. Pre tlačovú agentúru toto číslo zaokrúhli na 40 000 a zapíše, že neznámy objekt sa pohybuje vo vzdialenosti **4,0 · 10<sup>4</sup> km** od zeme. Týmto zdôraznil, že číslo **40 000 získal zaokrúhlením pôvodného čísla na tisícky**, teda, že prvú nulu za číslicou 4 v čísle 40 000 ešte „treba brať vážne“. Číslice **4** a **0** uvedené v tomto zápise voláme **platné číslice**. Môžeme teda povedať, že ak číslo 40 000 vzniklo zaokrúhlením na tisícky, má dve platné číslice.

Ak by sme číslo **40 000** dostali zaokrúhlením na **desaťtisícky**, jeho vedecký zápis by sme napísali v tvare **4 · 10<sup>4</sup>** (v zápise 40 000 je teda **platná** len **jedna číslica** a to číslica **4**). Ak by sme 40 000 dostali zaokrúhlením na stovky, vedecky zápis by mal tvar **4,00 · 10<sup>4</sup>** (v tomto prípade by v zápise čísla 40 000 boli **platné tri číslice** – číslica **4** a **prvé dve nuly**.)

Pojem „platné číslice“ sa používa **rovnako i pri zaokrúhľovaní na desatiny, stotiny, tisíciny, desaťtisíciny** atď. Ak by sme si napr. prečítali, že množstvo dusitanov vo vzorke je 0,003 20 g/l a že v uvedenom výsledku sú tri platné číslice (3, 2, 0), vedeli by sme, že výsledok bol zaokrúhlený na

## stotisíciny.

Vedecky by sme zapísali: „Obsah dusitanov vo vzorke je  **$3,20 \cdot 10^{-3}$**  g/l“.

Približné čísla ale nevznikajú len zaokrúhľovaním. V matematických vzorcoch sa často používa „ $\pi$ “, pričom pri rátaní dosádzame jeho miesto najčastejšie číslo 3,14. Hodnota 3,14 je však len približná, rovnako približná hodnota  $\pi$  je 3,14159265358979323846. Podľa Archimeda je približná hodnota  $\pi$  22/7; ukázal že:

$$3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$$

T.j. hodnota  $\pi$  je niekde medzi 3 celá 10/71 a 3 celá 1/7.

Ďalší spôsob ako môžu „vznikať“ približné čísla je napr. aritmetický priemer pri meraní nejakých hodnôt, napr. ak stanovujeme v analytickej chémii koncentráciu nejakej látky titrovaním, zvyčajne titrujeme minimálne 3x a výsledky výpočtov potom spriemerujeme čím dostaneme približnú koncentráciu. Čím viac meraní prevedieme, tým je hodnota presnejšia.

**Absolútna chyba približného čísla** je vzdialenosť medzi **približným číslom a presným číslom**.

Absolútna chyba je **vždy nezáporná**.

$$\Delta = |\bar{P} - p|$$

kde:  $\Delta$  = *absolútna chyba približného čísla*;  $p$  = *približné číslo*;  $\bar{P}$  = *presná hodnota*.

Napríklad, ak výška postavy je **presne 1,84** m (t.j. presná hodnota  $P = 1,84$ ) a my by sme povedali, že výška postavy je približne **1,8** m ( $p = 1,8$ ) – absolútna chyba by bola  $1,84 - 1,8 = \mathbf{0,04}$  m. Ak by sme povedali, že výška postavy je približne 1,85 m, v tomto prípade by absolútna chyba bola 0,01 m.

Zápis:

$$p - 0,005 \leq \bar{P} \leq p + 0,005$$

resp.:

$$\bar{P} = p \pm 0,005$$

znamená, že presná hodnota sa od približnej odlišuje najviac o 0,005. T.j. ak by v tomto prípade približná hodnota  $p$  bola 7,12, tak presná hodnota  $P$  leží **iste** medzi číslami 7,115 a 7,125.