

1.4 Zápis veľkých a malých čísel v tvare $a \cdot 10^n$, kde $1 \leq a < 10$, $n \in \mathbb{N}$

Všetky úlohy v tejto kapitole počítame bez kalkulačky.

Čo sme sa už učili

1. Vypočítaj tieto úlohy, je to štart pre ďalšie počítanie.

$$2\,150\,000 + 3\,425\,000 =$$

$$5\,890\,000 - 2\,560\,000 =$$

$$7\,891\,000 : 500 =$$

$$12\,150\,000 : 5\,000 =$$

Riešenie 1.

$$\begin{array}{r} 2\,150\,000 \\ + 3\,425\,000 \\ \hline 5\,575\,000 \end{array}$$

Môžeme počítat aj bez núl:

$$\begin{array}{r} 2\,150 \quad \rightarrow 000 \\ + 3\,425 \quad \rightarrow 000 \\ \hline \end{array}$$

Teraz nuly pridáme:

$$5\,570\,000 \quad \leftarrow$$

$$\begin{array}{r} 5\,890\,000 \\ - 2\,560\,000 \\ \hline 3\,330\,000 \end{array}$$

Môžeme počítat aj bez núl:

$$\begin{array}{r} 5\,89 \quad \rightarrow 0\,000 \\ - 2\,56 \quad \rightarrow 0\,000 \\ \hline \end{array}$$

Teraz nuly pridáme:

$$3\,330\,000 \quad \leftarrow$$

$$\begin{array}{r} 7\,891\,000 \\ : 500 \\ \hline 3\,945\,500\,000 \end{array}$$

Môžeme počítat aj bez núl:

$$\begin{array}{r} 7\,891 \quad \rightarrow 000 \\ : 5 \quad \rightarrow 00 \\ \hline \end{array}$$

Teraz nuly pridáme:

$$3\,945\,500\,000 \quad \leftarrow$$

$$\begin{array}{r} 12\,150\,000 : 5\,000 = 2\,430 \\ - 10\,000 \\ \hline 2\,150 \\ - 2\,000\,0 \\ \hline 150\,00 \\ - 150\,00 \\ \hline 0 \end{array}$$

Môžeme počítat aj tak, že rovnaký počet núl škrtneme:

$$12\,150\,000 : 5\,000 = 2\,430$$

2. Od **vody** závisí náš život.

Vypočítaj, aká je celková dĺžka vodných tokov uvedených v tabuľke.

vodný tok (rieka)	dĺžka vodného toku v metroch
Nitra	196 700
Váh	403 000
Hron	298 000
Hornád	193 000
Ipeľ	232 500
Dunaj	172 000

Aký je podľa teba význam tohto vypočítaného údaj?



Viete, že...?

Tieto čísla sa kedysi volali „veľké“. Nachádzame ich všade okolo nás. Napríklad v tabuľke sú počty obyvateľov v susediacich štátoch.

Zdroj: Wikipédia.

Štát	Počet obyvateľov
Maďarsko	10 019 000
Poľsko	38 116 000
Ukrajina	46 490 000
Rakúsko	8 402 000
Česko	10 507 000

Štatisti by ich zoradili vzostupne, nakreslili stĺpcový diagram, vyhodnotili percentuálne zastúpenie a znázornili ho kruhovým diagramom.

Ako sa nazýva veda, ktorá skúma obyvateľstvo v rôznych regiónoch?

Je to:

- ☐ demografia?
- ☐ etnografia?
- ☐ ekonómia?

Zistite, čo je o tom uvedené na internete.



Hron pri Tekovskom Hrádku
foto Gcenkei



Pri počítaní s veľkými číslami môžeme používať aj iných pomocníkov.

Sú to napríklad **mocniny čísla 10**.

3. Čísla 100 000
1 000 000
10 000 000
100 000 000

zapiš ako mocniny čísla 10.

Použi tabuľku z predchádzajúcej kapitoly.

Pomôcka

$$\begin{aligned} 10 &= 10^1 \\ 100 &= 10^2 \\ 1\,000 &= 10^3 \\ 10\,000 &= 10^4 \end{aligned}$$



Kde sa stretneme s údajmi napísanými pomocou mocnín čísla 10?

Vo fyzike ...

V geografii ...

V astronómii ...

Povrch Zeme je 510,1 miliónov km^2 , čo je $5,101 \cdot 10^8 \text{ km}^2$. Z toho je pevnina 149 miliónov km^2 , čo je $1,49 \cdot 10^8 \text{ km}^2$. Voda zaberá 361 miliónov km^2 , čo je $3,61 \cdot 10^8 \text{ km}^2$.

... V roku 1983 sa vedci dohodli, že za rýchlosť svetla budú považovať rýchlosť presne 299 792 458 metrov za sekundu, približne $3 \cdot 10^8$ metrov za sekundu.

... Naša Zem je jedna z obežníc slnecnej sústavy, ktorej stred tvorí hviezda – Slnko – vzdialená od stredu Mliečnej cesty (galaxie) 33 000 svetelných rokov.

... Svetelný rok vyjadrený v metroch nám dáva číslo 9 460 730 472 580 800 m, čo je približne $9,4607 \cdot 10^{15} \text{ m}$.

Objem Zeme je 1 083 210 000 000 km^3 , čo je približne $1,08321 \cdot 10^{12} \text{ km}^3$.

Pomocou mocnín čísla 10 zapisujeme veľké čísla takto

$$\begin{aligned} 50 &= 5 \cdot 10^1 \\ 300 &= 3 \cdot 10^2 \\ 2\,000 &= 2 \cdot 10^3 \\ 50\,000\,000 &= 5 \cdot 10^7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 150 &= 1,5 \cdot 10^2 \\ 2\,300 &= 2,3 \cdot 10^3 \\ 372\,000 &= 3,72 \cdot 10^5 \\ 41\,200\,000 &= 4,12 \cdot 10^7 \end{aligned}$$

Ako vzniká takýto zápis?
Použijeme:

čísla 10, 100, 1 000, 10 000, ...
mocniny čísla 10 ...
... a súčiny

Postup pri zápise je podobný, ako napríklad postup pri zápise čísla v desiatkovej pozičnej sústave alebo pri premenovaní jednotiek.

$$\begin{aligned} 50 &= 5 \cdot 10^1 \\ 300 &= 3 \cdot 10^2 \\ 2\,000 &= 2 \cdot 10^3 \\ 50\,000\,000 &= 5 \cdot 10^7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 150 &= 1,50 \cdot 100 = 1,5 \cdot 10^2 \\ 2\,300 &= 2,3 \cdot 1000 = 2,3 \cdot 10^3 \\ 372\,000 &= 3,72 \cdot 100\,000 = 3,72 \cdot 10^5 \\ 41\,200\,000 &= 4,12 \cdot 10\,000\,000 = 4,12 \cdot 10^7 \end{aligned}$$

V zápise čísel (v súčine) používame čísla, ktoré sú vždy väčšie alebo sa rovnajú 1 a menšie ako 10.

Veľké čísla zapisujeme pomocou súčiny

$$a \cdot 10^n, \text{ kde } 1 \leq a < 10, n \in \mathbb{N}.$$



4.

Zapíš dané čísla pomocou súčinnu

 $a \cdot 10^n$, kde $1 \leq a < 10$, $n \in \mathbb{N}$.

- a) 400, 6 000, 30 000, 500 000, 9 000 000
 b) 360, 7 800, 62 000, 890 000, 7 200 000
 c) 3 160, 72 500, 163 000, 8 910 000, 25 200 000
 Úlohu môžeš riešiť aj spamäti.

Riešenie 4.

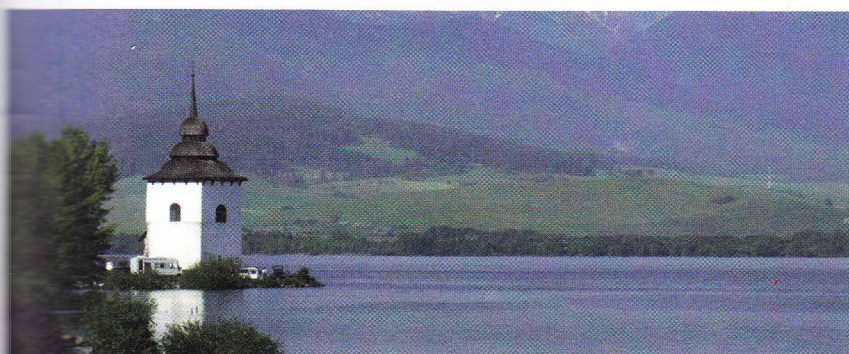
- a) $4 \cdot 10^2$, $6 \cdot 10^3$, $3 \cdot 10^4$, $5 \cdot 10^5$, $9 \cdot 10^6$
 b) $3,6 \cdot 10^2$, $7,8 \cdot 10^3$, $6,2 \cdot 10^4$, $8,9 \cdot 10^5$, $7,2 \cdot 10^6$
 c) $3,16 \cdot 10^3$, $7,25 \cdot 10^4$, $8,91 \cdot 10^6$, $1,63 \cdot 10^5$, $2,52 \cdot 10^7$

5.

Zapíš dané čísla pomocou súčinnu

 $a \cdot 10^n$, kde $1 \leq a < 10$, $n \in \mathbb{N}$.

- a) 500, 7 000, 20 000, 600 000, 3 000 000
 b) 230, 8 700, 72 000, 980 000, 2 700 000
 c) 6 130, 52 700, 361 000, 1 980 000, 35 300 000, 571 000 000
 d) 80 800, 50 000, 580 000, 15 000 000, 40 000 000, 600 000 000



Viete, že...?

V jednej z úloh sme spomínali vodu a slovenské rieky.

Čo sa hovorí o vode?

Voda drahšia ako zlato.

Voda – nápoj.

Vodná energia – lodná doprava.

Jazerá a vodné nádrže – relax.

Priehrady – výroba elektrickej energie.

Liptovská Mara, foto: Pudelek

Pozrime sa, aké údaje vieme získať o niektorých priehradách a vodných nádržiach na Slovensku.

6.

V tabuľke je rozloha niektorých priehrad a vodných nádrží na Slovensku pri najvyššom stave vody v nich.

Uveď rozlohu týchto priehrad v m^2 a potom ju zapíš pomocou súčinnu $a \cdot 10^n$, kde $1 \leq a < 10$, $n \in \mathbb{N}$.

priehrada	Liptovská Mara	Ružín	Nitrianske Rudno	Domaša	Zemplínska Šírava
rozloha	21,6 km^2	600 ha	0,96 km^2	1 422 ha	3 350 ha

Pomôcka

1 ha = 100 a = 10 000 m^2
 1 a = 100 m^2
 1 km^2 = 1 000 000 m^2

Riešenie 6.

$$21,6 \text{ km}^2 = 21\,600\,000 \text{ m}^2 = 2,16 \cdot 10^7 \text{ m}^2$$

$$600 \text{ ha} = 60\,000 \text{ a} =$$

$$= 6\,000\,000 \text{ m}^2 = 6 \cdot 10^6 \text{ m}^2$$

$$0,96 \text{ km}^2 = 960\,000 \text{ m}^2 = 9,6 \cdot 10^5 \text{ m}^2$$

$$1\,422 \text{ ha} = 142\,200 \text{ a} =$$

$$= 14\,220\,000 \text{ m}^2 = 1,422 \cdot 10^7$$

$$3\,350 \text{ ha} = 335\,000 \text{ a} =$$

$$= 33\,500\,000 \text{ m}^2 = 3,35 \cdot 10^7 \text{ m}^2$$

Riešenie 7.

$$5\,500 \text{ kg} = 5,5 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$150\,000 \text{ kg} = 1,5 \cdot 10^5 \text{ kg}$$

$$1\,800 = 1,8 \cdot 10^3$$

$$40\,000 \text{ kg} = 4 \cdot 10^4 \text{ kg}$$

$$550 = 5,5 \cdot 10^2 \text{ cm}$$

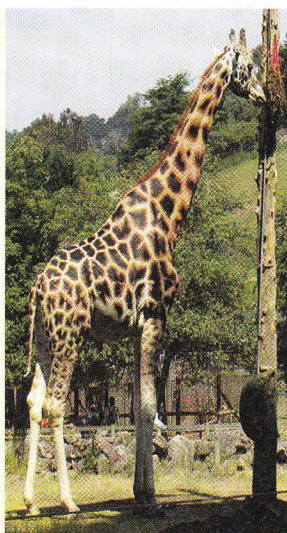
$$1\,000 = 1 \cdot 10^3 \text{ cm}$$

7.

Zapíš pomocou súčinnu $a \cdot 10^n$,

kde $1 \leq a < 10$, $n \in \mathbb{N}$ zaujímavosti zo sveta živočíchov.

- » Za najväčšieho suchozemského živočicha sa považuje **slon**. Jeho hmotnosť môže byť až 5 500 kilogramov.
- » Najväčší živočích na svete je veľryba **vráskavec ozrutný**. Jeho hmotnosť je až 150 000 kg. To je približne ako 1 800 ľudí.
- » Najväčšia ryba – **žralok veľrybí** – má hmotnosť asi 40 000 kg.
- » **Žirafa** je najvyšší živočích, je 550 cm vysoká.
- » K najväčším hadom na svete patrí **anakon-da**, ktorá dorastá až do dĺžky 1 000 cm.



Zdroj: www.dennikrelax.sk.

8. Približný počet obyvateľov v hlavných mestách susediacich štátov sme vyjadrili pomocou už známeho súčinu. Zapíš tieto počty bez použitia mocnín.

» Varšava	$1,70 \cdot 10^6$ obyvateľov
» Kyjev	$2,71 \cdot 10^6$ obyvateľov
» Budapešť	$1,69 \cdot 10^6$ obyvateľov
» Viedeň	$1,66 \cdot 10^6$ obyvateľov
» Praha	$1,18 \cdot 10^6$ obyvateľov

Riešenie 8.

$$\begin{aligned} 1,70 \cdot 10^6 &= 1,70 \cdot 1\,000\,000 = 1\,700\,000 \\ 2,71 \cdot 10^6 &= 2,71 \cdot 1\,000\,000 = 2\,710\,000 \\ 1,69 \cdot 10^6 &= 1,69 \cdot 1\,000\,000 = 1\,690\,000 \\ 1,66 \cdot 10^6 &= 1,66 \cdot 1\,000\,000 = 1\,660\,000 \\ 1,18 \cdot 10^6 &= 1,18 \cdot 1\,000\,000 = 1\,180\,000 \end{aligned}$$

9. Zapíš čísla bez použitia mocnín čísla 10:

$$\begin{aligned} \text{a)} & 7 \cdot 10^4; 3 \cdot 10^5; 5 \cdot 10^1; 2 \cdot 10^{10} \\ \text{b)} & 5,6 \cdot 10^1; 3,7 \cdot 10^4; 0,3 \cdot 10^5; 9,1 \cdot 10^6 \\ \text{c)} & 4,15 \cdot 10^7; 1,13 \cdot 10^{12}; 2,18 \cdot 10^{10}; 8,23 \cdot 10^{11} \\ \text{d)} & 1,135 \cdot 10^7; 1,153 \cdot 10^{12}; 2,718 \cdot 10^{10}; 8,253 \cdot 10^{11} \end{aligned}$$

Riešenie 9.

$$\begin{aligned} \text{a)} & 7 \cdot 10^4 = 7 \cdot 10\,000 = 70\,000 \\ & 3 \cdot 10^5 = 3 \cdot 100\,000 = 300\,000 \\ & 5 \cdot 10^1 = 5 \cdot 10 = 50 \\ & 2 \cdot 10^{10} = 2 \cdot 10\,000\,000\,000 = 20\,000\,000\,000 \\ \text{b)} & 5,6 \cdot 10^1 = 5,6 \cdot 10 = 56 \\ & 3,7 \cdot 10^4 = 3,7 \cdot 10\,000 = 37\,000 \\ & 0,3 \cdot 10^5 = 0,3 \cdot 100\,000 = 30\,000 \\ & 9,1 \cdot 10^6 = 9,1 \cdot 1\,000\,000 = 9\,100\,000 \\ \text{c)} & 4,15 \cdot 10^7 = 4,15 \cdot 10\,000\,000 = 41\,500\,000 \\ & 1,13 \cdot 10^{12} = 1,13 \cdot 1\,000\,000\,000\,000 = \\ & \quad = 1\,130\,000\,000\,000 \\ & 2,18 \cdot 10^{10} = 2,18 \cdot 10\,000\,000\,000 = \\ & \quad = 21\,800\,000\,000 \\ & 8,23 \cdot 10^{11} = 8,23 \cdot 100\,000\,000\,000 = \\ & \quad = 823\,000\,000\,000 \\ \text{d)} & 1,135 \cdot 10^7 = 1,135 \cdot 10\,000\,000 = 11\,350\,000 \\ & 1,153 \cdot 10^{12} = 1,153 \cdot 1\,000\,000\,000\,000 = \\ & \quad = 1\,153\,000\,000\,000 \\ & 2,718 \cdot 10^{10} = 2,718 \cdot 10\,000\,000\,000 = \\ & \quad = 27\,180\,000\,000 \\ & 8,253 \cdot 10^{11} = 8,253 \cdot 100\,000\,000\,000 = \\ & \quad = 825\,300\,000\,000 \end{aligned}$$

10. Zapíš čísla bez použitia mocnín čísla 10:

$$\begin{aligned} \text{a)} & 9 \cdot 10^6; 4 \cdot 10^7; 1 \cdot 10^{12}; 8 \cdot 10^0 \\ \text{b)} & 6,5 \cdot 10^1; 7,3 \cdot 10^4; 0,8 \cdot 10^5; 1,9 \cdot 10^6 \\ \text{c)} & 5,14 \cdot 10^7; 3,23 \cdot 10^{12}; 2,81 \cdot 10^{10}; 3,28 \cdot 10^{11} \\ \text{d)} & 3,153 \cdot 10^7; 0,215\,378 \cdot 10^{12}; 25,817 \cdot 10^{10}; \\ & \quad 325,523 \cdot 10^{11} \end{aligned}$$



Pomôcka

Pri násobení číslami 10, 100, 1 000, ... sme používali pravidlo o posúvaní desatinnej čiarky.

Desatinnú čiarku v čísle posúvame pri násobení doprava o rovnaký počet desatinných miest, aký je počet núl v čísle, ktorým násobíme.

$$1,7 \cdot 1\,000\,000 = \underline{1,700\,000} = 1\,700\,000$$

Počet núl v čísle 1 000 000 je 6, preto desatinnú čiarku v čísle 1,7 posúvame o 6 desatinných miest doprava.

Projektová úloha

Vyhľadajte informácie o desiatich najvyšších vrchoch na Slovensku. Zapíšte ich výšky bez mocnín čísla 10 a potom aj s mocninami čísla 10. Zoradte ich od najvyššieho po najnižší a napíšte o nich stručné charakteristiky.

11. Vypočítaj hodnoty číselných výrazov:

$$\begin{aligned} \text{a)} & 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^1 \\ \text{b)} & 5,1 \cdot 10^3 - 2,3 \cdot 10^2 - 8,5 \cdot 10^1 \\ \text{c)} & 7,12 \cdot 10^2 + 1,92 \cdot 10^3 - 2,78 \cdot 10^1 \\ \text{d)} & 6,02 \cdot 10^3 - 3,2 \cdot 10^3 + 2,005 \cdot 10^3 \end{aligned}$$

Riešenie 11.

$$\begin{aligned} \text{a)} & 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^1 = \\ & = 5 \cdot 100 + 3 \cdot 1\,000 + 9 \cdot 10 = \\ & = 500 + 3\,000 + 90 = 3\,590 \\ \text{b)} & 5,1 \cdot 10^3 - 2,3 \cdot 10^2 - 8,5 \cdot 10^1 = \\ & = 5,1 \cdot 1\,000 - 2,3 \cdot 100 - 8,5 \cdot 10 = \\ & = 5\,100 - 230 - 85 = 4\,785 \\ \text{c)} & 7,12 \cdot 10^2 + 1,92 \cdot 10^3 - 2,78 \cdot 10^1 = \\ & = 7,12 \cdot 100 + 1,92 \cdot 1\,000 - 2,78 \cdot 10 = \\ & = 712 + 1\,920 - 27,8 = 2\,604,2 \\ \text{d)} & 6,02 \cdot 10^3 - 3,2 \cdot 10^3 + 2,005 \cdot 10^3 = \\ & = 6,02 \cdot 1\,000 - 3,2 \cdot 1\,000 + 2,005 \cdot 1\,000 = \\ & = 6\,020 - 3\,200 + 2\,005 = \\ & = 4\,825 \end{aligned}$$