OBSAH

ÚVOD

Sportovní stránky novin, rozpočty a jiné finanční přehledy, prospekty nových výrobků, výsledky veřejných průzkumů – to vše jsou zdroje informací, které jsou bohaté na *čísla* v nejrůznějších významech. Čísla jsou rovněž stálými průvodci našeho každodenního života. Snad ani o prázdninách se nenajde den, kdy bychom nepočítali nějaké předměty, nějaký čas, nějakou vzdálenost nebo alespoň peníze při placení v obchodě. Proto je velmi důležité, abychom se ve světě čísel dobře vyznali. Učíme se to od první třídy, a to právě v hodinách matematiky.

Umíme již dobře pracovat s čísly, kterým říkáme *přirozená*. Jsou to čísla $1, 2, 3, 4, \ldots$ a vystačíme s nimi při určování počtu prvků jakékoliv (konečné) skupiny osob, předmětů nebo jiných prvků. Víme, jak se přirozená čísla zapisují v desítkové soustavě a znázorňují na číselné ose, jak se tato čísla mezi sebou porovnávají, sčítají, odčítají, násobí a dělí. Protože některá dělení (například $11 : 4$) vycházejí se zbytkem, zapisujeme jejich přesné výsledky novým druhem čísel, kterým říkáme *desetinná* ($11 : 4 = 2{,}75$). Znalosti o těchto číslech si nejprve prohloubíme a pak se s nimi naučíme počítat tak dobře, jako to umíme s čísly přirozenými.

Víme již také mnohé o pozoruhodném čísle, kterému říkáme *nula*. Dostaneme ji, když od sebe odečteme dvě stejná čísla. Nula tedy označuje „prázdno" neboli „nic". Proto mnozí učenci až do raného novověku vůbec s nulou jako číslem nepočítali. Podobně „nelehký osud" měla i čísla, kterým dnes říkáme *záporná* a která jsou hlavním tématem tohoto sešitu. Pomýšleli na ně již starověcí Číňané, kteří je pojmenovávali stejným slovem jako *dluh*. Jistě tušíte proč. Představte si, že máte jen 7 Kč a chcete si koupit bonbony za 10 Kč. Podaří se vám to, jen když vám někdo 3 Kč půjčí. Kolik Kč vám pak „zůstane", vyjádříme rozdílem $7 - 10$. Výsledkem je záporné číslo „minus 3".

Protože záporná čísla jsou „menší než nic", vyhýbali se jim například i vynikající italští matematikové 16. století, kteří se proslavili tím, že nalezli vzorce pro řešení tzv. kubických rovnic. Záporná čísla byla pro ně „lživá a falešná". Teprve francouzský matematik René Descartes (čti dékárt), který žil v letech 1596 – 1650, jako jeden z prvních ukázal, že záporná čísla tvoří s kladnými čísly ústrojný celek, který poskytuje při matematických úvahách a výpočtech řadu výhod. Patří k nim, jak v závěru sešitu uvidíme, především možnost popisu jednotlivých bodů celé roviny dvojicemi čísel. Budeme jim říkat *kartézské souřadnice* bodů.

2 SČÍTÁNÍ A ODČÍTÁNÍ DESETINNÝCH ČÍSEL

Desetinná čísla už umíme zapisovat, číst, porovnávat a zaokrouhlovat. Nyní se s nimi naučíme počítat.

Začneme se sčítáním a odčítáním. Tlačítka $\boxed{+}$ a $\boxed{-}$ najdete na každé kalkulačce, která by všechny příklady z této kapitoly hravě zvládla za vás. (Nezapomeňte, že na většině kalkulaček se na displeji zobrazuje místo desetinné čárky *desetinná tečka*.)

Někdy však kalkulačku nemáme po ruce. Proto se naučíme desetinná čísla sčítat a odčítat i bez ní, tak jako umíme sčítat a odčítat čísla přirozená.

Jak *sčítáme* desetinná čísla?

Zopakujme nejdříve to, co už umíme – sčítat desetinná čísla, ve kterých vystupují za desetinnou čárkou pouze desetiny, popř. setiny.

Některé výpočty zvládneme zpaměti:

$$1{,}1 + 0{,}4 = 1{,}5; \qquad 1{,}5 + 0{,}5 = 2$$

$$3{,}14 + 2{,}12 = 5{,}26; \qquad 3{,}1 + 0{,}02 = 3{,}12$$

Jindy se vyplatí sčítat písemně. Při tom je důležité zapsat sčítaná čísla správně pod sebe: desítky pod desítky, jednotky pod jednotky, desetiny pod desetiny, . . .

Podívejte se, jak sčítala desetinná čísla Lucie:

$$\begin{array}{r} 228{,}08 \\ 3756{,}70 \\ \hline 3984{,}78 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1307{,}27 \\ 78{,}89 \\ \hline 1386{,}16 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 11{,}52 \\ 0{,}36 \\ 152{,}37 \\ \hline 164{,}25 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 11{,}2 \\ 2{,}54 \\ 0{,}37 \\ \hline 14{,}11 \end{array}$$

Všimněte si, že v posledním příkladu „chybějí“ u prvního sčítance setiny. Lucie si mohla představit, že na místě setin stojí číslice 0.

Stejným způsobem se sčítají desetinná čísla s větším počtem desetinných míst. Nejdůležitější je při tom zapsat sčítaná čísla správně pod sebe.

Prohlédněte si dva příklady:

$$\begin{array}{r} 0{,}278 \\ 3{,}645 \\ \hline 3{,}923 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 21{,}304\,5 \\ 3{,}871 \\ \hline 25{,}175\,5 \end{array}$$

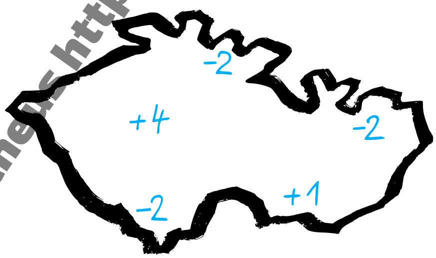
16. Najděte chybné zápisy:

a) $12{,}5\,\mathrm{m} = 1\,250\,\mathrm{dm}$ b) $6\,\mathrm{a} = 60\,\mathrm{m}^2$
c) $88\,\mathrm{cm} = 0{,}88\,\mathrm{m}$ d) $0{,}3\,\mathrm{ha} = 300\,\mathrm{m}^2$
e) $2{,}7\,\mathrm{dm} = 270\,\mathrm{mm}$ f) $9\,\mathrm{m}^2 = 900\,\mathrm{dm}^2$
g) $503\,\mathrm{mm} = 5{,}03\,\mathrm{m}$ h) $5\,\mathrm{cm}^2 = 0{,}5\,\mathrm{dm}^2$

17. Vyjádřete v jednotkách uvedených v závorce:

a) $645\,\mathrm{m}$ (km) b) $14\,\mathrm{t}$ (kg) c) $0{,}4\,\mathrm{l}$ (dl)
d) $8\,\mathrm{hl}$ (l) e) $4\,\mathrm{h}$ (min) f) $0{,}4\,\mathrm{kg}$ (g)
g) $2{,}5\,\mathrm{q}$ (kg) h) $126\,\mathrm{dm}$ (m) i) $8\,\mathrm{min}$ (s)

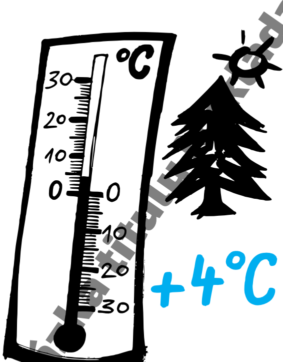
6 CELÁ ČÍSLA



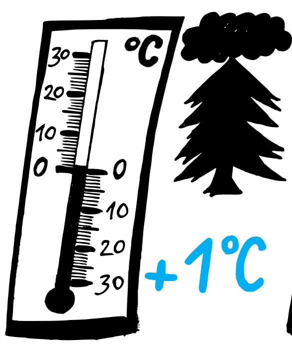
Při televizní předpovědi počasí se na obrazovce objevila mapka České republiky s několika čísly.

Jistě víte, jaký význam tato čísla mají. Udávají ve stupních Celsia teplotu, která je pro danou oblast předpovídána. O čem znaménka + a − před jednotlivými čísly vypovídají? Určují, zda půjde o teplotu „nad nulou“, či „pod nulou“.

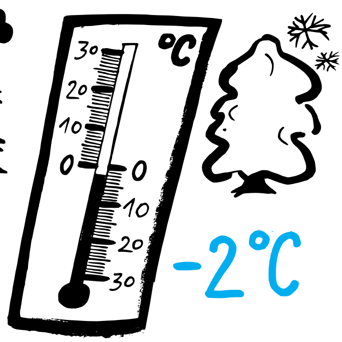
Skutečné hodnoty teploty zjišťujeme na *teploměru*:



čti „plus čtyři“



čti „plus jeden“



čti „mínus dva“

Nejprve určíme znaménko výsledku. Stojí-li před oběma čísly *stejná* znaménka, bude mít toto znaménko i výsledek. Stojí-li před oběma čísly *různá* znaménka, bude znaménko výsledku stejné jako znaménko, které stojí před větším číslem.

Nyní znaménka před oběma čísly zakryjeme. Pokud jsou zakrytá znaménka *stejná*, obě čísla sečteme. Pokud jsou *různá*, odečteme menší číslo od většího. Rozdíl pak zapíšeme za předem určené znaménko.

Jana, která tento postup používá, počítala následující příklady takto:

$-107 + 58 = -(107 - 58) = \underline{\underline{-49}}$

$-7 - 28 = -(7 + 28) = \underline{\underline{-35}}$

$15 - 39 = -(39 - 15) = \underline{\underline{-24}}$

$132 + (-44) = +(132 - 44) = \underline{\underline{58}}$

□ **9.** Vypočtěte:

a) $15 - 9$, $9 - 15$, $-15 - 9$

b) $15 - 9 - 2$, $(15 - 9) - 2$, $15 - (9 - 2)$

10. Odečtěte písemně:

a) $657 - 298$
b) $5\,625 - 3\,937$
c) $568 - 714$
d) $2\,593 - 7\,859$
e) $1\,728 - 945$
f) $1\,435 - 6\,027$
g) $653 - 8\,230$
h) $270 - 1\,406$

11. Vypočtěte:

a) $200 - 20 - 2$
$(200 - 20) - 2$
$200 - (20 - 2)$

b) $1\,000 - 100 - 10 - 1$
$1\,000 - (100 - 10 - 1)$
$1\,000 - 100 - (10 - 1)$

12. Sečtěte:

a) $2 + (+4)$
$2 + (-4)$
$-2 + (-4)$
$-2 + (+4)$

b) $-25 + (+15)$
$-25 + (-15)$
$25 + (-15)$
$25 + (+15)$

c) $-30 + (-202)$
$-30 + (+202)$
$30 + (-202)$
$30 + (+202)$

6. Vypočtěte:

a) $0{,}1 - 1$
$-0{,}1 - 1$
$0{,}1 - (-1)$
$-0{,}1 + (-1)$

b) $0{,}2 + (-0{,}02)$
$-0{,}2 + (-0{,}02)$
$-0{,}2 - (-0{,}02)$
$0{,}2 - (-0{,}02)$

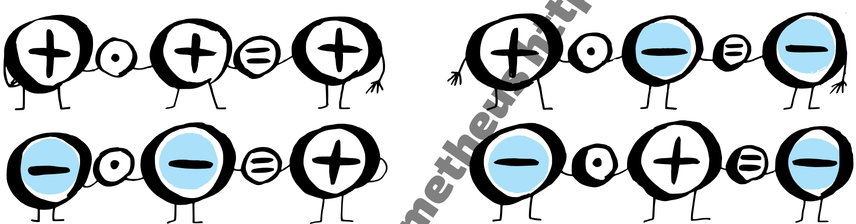
c) $0{,}2 + (-6)$
$-0{,}2 - (-6)$
$-0{,}2 - 6$
$0{,}2 - (-6)$

7. Vypočtěte:

a) $28{,}03 + (-3{,}08)$
b) $-1\,002{,}15 + (-333{,}3)$
c) $-0{,}007 + 7{,}003$
d) $-3{,}42 - 4{,}108$

Jak násobíme desetinná čísla s libovolnými znaménky?

Máme-li vynásobit dvě desetinná čísla, určíme nejprve znaménko výsledku. Používáme při tom stejná znaménková pravidla jako při násobení celých čísel:



Potom vynásobíme daná čísla se zakrytými znaménky. Například:

$$(-2) \cdot 1{,}2 = -2{,}4$$
$$(-0{,}1) \cdot (-0{,}02) = +0{,}002$$
$$1{,}4 \cdot (-1{,}4) = -1{,}96$$

Z Klářina sešitu jsme vybrali dva složitější příklady:

a) $1{,}28 \cdot (-2{,}5) = ?$

$$\begin{array}{r} 1{,}28 \\ \cdot\ 2{,}5 \\ \hline 640 \\ 256 \\ \hline 3{,}200 \end{array}$$

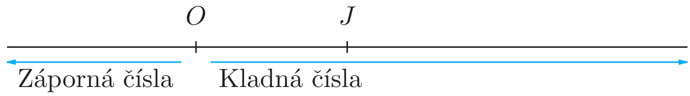
$1{,}28 \cdot (-2{,}5) = \underline{\underline{-3{,}2}}$

b) $(-3{,}002) \cdot (-0{,}426) = ?$

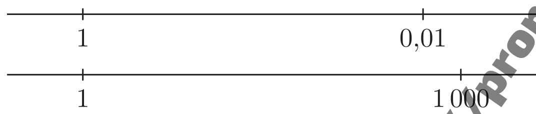
$$\begin{array}{r} 0{,}426 \\ \cdot\ 3{,}002 \\ \hline 852 \\ 127800 \\ \hline 1{,}278852 \end{array}$$

$(-3{,}002) \cdot (-0{,}426) = \underline{\underline{+1{,}278852}}$

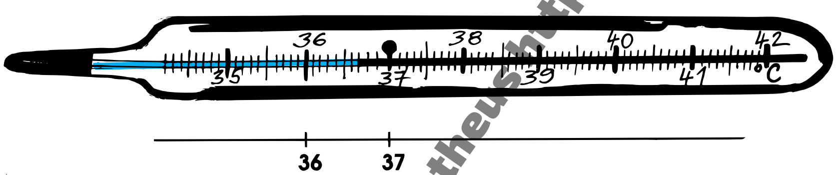
Na číselné ose znázorňujeme obrazy jednotlivých čísel tak, že na polopřímku OJ zobrazujeme čísla *kladná* (větší než 0), na polopřímku opačnou pak čísla *záporná* (menší než 0).



Jednotka délky na číselné ose je v mnoha praktických situacích příliš „velká“, nebo naopak příliš „malá“. Tehdy k určení *měřítka* číselné osy vyznačíme obraz jiného čísla než čísla 1:



Někdy potřebujeme znázornit čísla, která jsou „daleko“ od počátku:



V takovém případě je potřeba číselnou osu „zadat“ pomocí obrazů jiných dvou čísel než čísel 0 a 1.

Na následujících obrázcích je znázorněno několik číselných os v různých polohách. Abychom vyznačili „směr narůstání čísel“, bývá zpravidla číselná osa opatřena na jednom „konci“ šipkou.