

1.8.2 Méně než nula II

Předpoklady: 010801

Pedagogická poznámka: S řešením příkladu 4 je nutné začít nejpozději po 10 minutách, s šestkou čtvrt hodiny před koncem. Kdo šestku nestihne, dodělává ji povinně doma.

Př. 1: Průměrná výška mužů je v současnosti 180 cm. Jindra měří 183 a proto je jeho odchylka od průměrné výšky 3 cm. Jaká je odchylka od průměrné výšky u Pavla, který měří 177 cm?

Pavlova výška je o 3 cm menší než průměrná výška \Rightarrow jeho odchylka je -3 cm (znaménko mínus znamená, že je menší než průměr).

Pedagogická poznámka: U žáků, kteří se brání znaménku, zkoušíme dopočítávat výšky z odchylek.

Př. 2: V tabulce jsou uvedeny výšky některých dívek z primy. Urči odchylky jejich výšky od průměrné výšky dvanáctiletých dívek, která je 152 cm.

	Majda	Lucka	Markéta	Jana	Tereza
výška [cm]	165	159	144	149	150
odchylka [cm]					

	Majda	Lucka	Markéta	Jana	Tereza
výška [cm]	165	159	144	149	150
odchylka [cm]	13	7	-8	-3	-2

Př. 3: Nejhlubší černouhelný důl v Evropě fungoval ve Zbýšově u Brna. Urči nadmořskou výšku jeho dna, jestliže důl je hluboký 1550 m a jeho vstup leží v nadmořské výšce 350 m.

Podobné příkladu s jezerem Bajkal.

Nejdříve musíme urazit 350 m, abychom se dostali na úroveň moře \Rightarrow zbývá $1550 - 350 = 1200$ metrů.

Nadmořská výška nejhlubšího místa dolu je -1200 m. n. m.

Př. 4: Štěpánka měla na začátku května, když rozbila Míše deštník za 700 Kč, našetřeno 300 Kč (včetně právě obdrženého kapesného). I když dala Míše všechny peníze, nestačilo to na nový deštník a tak Míša souhlasila, že ji zbytek postupně zaplatí z kapesného 200 Kč, které dostává na začátku každého měsíce. Doplně tabulku, předpokládej, že dokud Štěpánka nesplatí dluh, nic neutratí.

měsíc (konec)	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen
Štěpánčin majetek						

Štěpánce chybělo k zaplacení deštníku 400 Kč \Rightarrow má méně než nic, protože dluží 400 Kč, každý další měsíc se pak její majetek zvětší o 200 Kč.

měsíc (konec)	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen
Štěpánčin majetek	-400	-200	0	200	400	600

Pedagogická poznámka: U špatných řešení, která začínají v květnu na nule, diskutujeme o tom, kdy si Štěpánka bude moci něco koupit.

Př. 5: Jirka sleduje své úspory v tabulce. Skutečnost, že k našetřeným 250 Kč dostal od dědy dalších 200 Kč, je zachycena v jednom řádku takto:
dárek děda 200 Kč: $250 + 200 = 450$ Kč
Doplň tabulku tak, aby zachycovala další vývoj jeho financí (každá řádka v tabulce bude popisovat jednu změnu se třemi údaji: popis, výpočet a zůstatek).
Nejdříve si Jirka koupil kredit do mobilního telefonu za 200 Kč. Poté dostal od babičky 500 Kč. Na zimu si chtěl koupit nové lyžařské brýle za 1150 Kč, protože neměl dost peněz, maminka mu zbytek peněz půjčila. Aby rychleji splatil svůj dluh, roznášel letáky, čímž si vydělal 250 Kč. Když maminka viděla, jak se snaží, prominula mu 100 Kč. Kolik peněz má ještě splácet?.

Našetřeno 450 Kč,

- kredit do mobilu za 200 Kč: $450 - 200 = 250$ Kč,
- dárek od babičky 500 Kč: $250 + 500 = 750$ Kč,
- nákup brýlí za 1150 Kč: $750 - 1150 = -400$ Kč,
- výdělek letáky 250 Kč: $-400 + 250 = -150$ Kč,
- prominutí části dluhu 100 Kč: $-150 - (-100) = -50$ Kč.

Jirka musí ještě splatit 50 Kč.

Zajímavý postřeh: $-150 - (-100) = -150 + 100$, tedy $-(-100) = +100$.

Pedagogická poznámka: Žáci většinou dobře určí stav Jirkových financí, korektní zápisy se zápornými čísly pro většinu třídy musíme dělat na tabuli. Nejzajímavější je situace u prominutí dluhu, většina žáků brání zápis $-150 + 100$, protože prominout dluh 100 Kč je stejné jako darovat 100 Kč a hned si to vzít. Tato argumentace je samozřejmě správná, protože se snažíme najít způsoby, jak počítat se zápornými čísly, je pro nás důležitý i "otrocký" důsledný zápis $-150 - (-100)$ (první mínus znamená odebrání, druhé dluh).

Př. 6: „Šipkové rovnice“ se dají přepsat i pomocí čísel. Například šipková rovnice $|\rightarrow \rightarrow| \leftarrow | \rightarrow \rightarrow \rightarrow| = |\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow|$ se zapíše jako $2 - 1 + 3 = 4$. Šedé pole označ pomocí písmena (například x). Přepiš šipkové rovnice z úvodu minulé hodiny do čísel a vyřeš je.

$$|\rightarrow| \leftarrow \leftarrow \leftarrow | \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow| = | \text{šedé pole} |$$

$$1 - 3 + 4 = x$$

$$x = 2$$

$$|\leftarrow \leftarrow| \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \leftarrow \leftarrow| = | \text{šedé pole} |$$

$$-2+3-2=x$$

$$x=-1$$

$$|\rightarrow\rightarrow\rightarrow|\leftarrow\leftarrow| = |\rightarrow\rightarrow|\square|$$

$$3-1=2+x$$

$$x=-1$$

$$|\leftarrow\leftarrow|\rightarrow| = |\square|\rightarrow\rightarrow|$$

$$-2+1=x+2$$

$$x=-3$$

$$|\rightarrow\rightarrow\rightarrow| = |\leftarrow|\square|\rightarrow\rightarrow|$$

$$3=-1+x+2$$

$$x=2$$

$$|\leftarrow\leftarrow|\rightarrow\rightarrow\rightarrow| = |\rightarrow|\square|$$

$$-2+3=1+x$$

$$x=0$$

Př. 7: Vyřeš. Ve všech polích dohromady můžeš použít nejvíce tři šipky. Hledej všechna řešení.

a) $|\square|\leftarrow| = |\rightarrow|\square|$

b) $|\square|\leftarrow\leftarrow| = |\leftarrow|\square|$

c) $|\leftarrow| = |\leftarrow|\square|\rightarrow|\square|$

d) $|\square|\leftarrow| = |\leftarrow\leftarrow|\square|\rightarrow|$

a)

$\rightarrow\rightarrow$	\leftarrow	=	\rightarrow	0
\rightarrow	\leftarrow	=	\rightarrow	\leftarrow
0	\leftarrow	=	\rightarrow	$\leftarrow\leftarrow$

b)

\rightarrow	$\leftarrow\leftarrow$	=	\leftarrow	0
$\rightarrow\rightarrow$	$\leftarrow\leftarrow$	=	\leftarrow	\rightarrow
\leftarrow	$\leftarrow\leftarrow$	=	\leftarrow	$\leftarrow\leftarrow$

c)

\leftarrow	=	\leftarrow	\leftarrow	\rightarrow	0
\leftarrow	=	\leftarrow	0	\rightarrow	\leftarrow
\leftarrow	=	\leftarrow	$\leftarrow\leftarrow$	\rightarrow	\rightarrow
\leftarrow	=	\leftarrow	\rightarrow	\rightarrow	$\leftarrow\leftarrow$

d)

0	\leftarrow	=	$\leftarrow\leftarrow$	0	\rightarrow
\rightarrow	\leftarrow	=	$\leftarrow\leftarrow$	\rightarrow	\rightarrow
\leftarrow	\leftarrow	=	$\leftarrow\leftarrow$	\leftarrow	\rightarrow

Shrnutí: Znaménkem „mínus“ označujeme čísla menší než nula (a také odebrání).