

1.8.5 Sčítání a odčítání celých čísel I

Předpoklady: 010804

Př. 1: Nepočítej, pouze rozhodni, zda výsledek bude kladné nebo záporné celé číslo. Rozhodnutí zdůvodni.

- a) $2015 - 1995$ b) $(-12581) + (-4525)$ c) $25152 + (-9585)$
d) $-748 + 653$ e) $-522 + 622$ f) $5252 - 5252$

a) $2015 - 1995 > 0$

Číslo, které odečítáme je menší.

b) $(-12581) + (-4525) < 0$

Sčítáme dvě záporná čísla (dluhy) \Rightarrow výsledek musí být záporný (dluh).

c) $25152 + (-9585) > 0$

Záporné číslo má menší absolutní hodnotu (je blíže k nule než číslo kladné), proto nepřetáhne hodnotu do záporu.

d) $-748 + 653 < 0$

Opak předchozího bodu, záporné číslo má větší absolutní hodnotu.

e) $-522 + 622 > 0$

Opak předchozího bodu, záporné číslo má menší absolutní hodnotu.

f) $5252 - 5252 = 0$

Odečítáme dvě stejná čísla.

Př. 2: Vypočti.

- a) $4 - 7$ b) $-2 + 4$ c) $-7 + (-4)$ d) $4 + (-3)$
e) $5 + (-14)$ f) $41 - 57$ g) $(-15) + 24$ h) $(-8) + 6$

a) $4 - 7 = -3$

b) $-2 + 4 = -2$

c) $-7 + (-4) = -11$

d) $4 + (-3) = 1$

e) $5 + (-14) = -9$

f) $41 - 57 = -16$

g) $(-15) + 24 = 9$

h) $(-8) + 6 = -2$

Pedagogická poznámka: S předchozím příkladem nebývají problémy (maximálně z nepozornosti), v nejhorším případě je třeba vytáhnout krokovací pás (nebo kreslit teploměr) a je třeba problém s operacemi vyřešit do příští hodiny.

Př. 3: Máme libovolné celé číslo. Jak se na obrazu čísla na číselné ose projeví:

- a) Přičtení čísla 3. b) Přičtení libovolného kladného celého čísla.
c) Odečtení čísla 2. d) Odečtení libovolného kladného celého čísla.
e) Přičtení čísla -1 . f) Přičtení libovolného záporného celého čísla.

Zadání bodu e) doplň tak, aby odpovídalo roli, kterou hrají zadání bodů a) a c). Pro body a), c), e) nakresli obrázky.

a) Přičtení čísla 3.

Přičtením čísla tři se na ose posuneme o tři místa doprava.

b) Přičtení libovolného kladného celého čísla.

Přičtením čísla libovolného kladného celého čísla se na ose posuneme o tolik míst doprava, jaká je velikost čísla.

c) Odečtení čísla 2.

Odečtením čísla dva se na ose posuneme o dvě místa doleva.

d) Odečtení libovolného kladného celého čísla.

Odečtením libovolného kladného celého čísla se na ose posuneme o tolik míst doleva, jaká je velikost čísla.

e) Přičtení čísla -1.

Přičtením čísla -1 se na číselné ose posuneme o jednom místo doleva.

f) Přičtení libovolného záporného celého čísla.

Přičtením libovolného záporného celého čísla se na číselné ose posuneme doleva o tolik míst, kolik je absolutní hodnota tohoto čísla.

Postřeh: Odečítání kladných čísel funguje úplně stejně jako přičítání k nim opačných záporných čísel.

Pedagogická poznámka: Pokud žáci nemají vlastní představu jak přičítání a odčítání se zápornými čísly funguje u čísel s malou absolutní hodnotou (příklad 2) je zavádění přesně definovaných postupů pro větší čísla pomocí porovnávání absolutních hodnot naprosto nefunkční. Nic takového proto neformulujeme, jen se u každého špatně vyřešeného příkladu vracíme k menším číslům, kde hledáme inspiraci pro nalezení správného postupu.

Př. 4: Vypočti pod sebe. Pokud si nejsi jistý postupem, najdi si jako pomoc jednodušší příklad, který spočítat dokážeš. Pokud nejde o postup, který znáš z prvního stupně, popiš ho slovně.

a) $185 + 217$ b) $547 - 829$ c) $-1025 + (-253)$ d) $(-677) + 842$

a) $185 + 217 = 402$

$$\begin{array}{r} 185 \\ +217 \\ \hline 402 \end{array}$$

Podobné jako $1 + 2 = 3$ (dvě kladná čísla normálně sečteme).

b) $547 - 829 = -282$

$$\begin{array}{r} 547 \\ -829 \\ \hline -282 \end{array}$$

Podobné jako $5 - 8 = -3$ (od kladného čísla odečítáme větší kladné číslo \Rightarrow výsledkem je záporné číslo).

$$\text{c) } -1025 + (-253) = -1278$$

$$\begin{array}{r} 1025 \\ 253 \\ \hline 1278 \end{array}$$

Podobné jako $-10 + (-2) = -12$ (sčítáme dvě záporná čísla \Rightarrow získáme záporné číslo s větší absolutní hodnotou).

$$\text{d) } (-677) + 842 = 165$$

$$\begin{array}{r} 842 \\ -677 \\ \hline 165 \end{array}$$

Podobné jako $-6 + 8 = 2$ (sčítáme záporné číslo a kladné číslo s větší absolutní hodnotou \Rightarrow získáme kladné číslo).

Pedagogická poznámka: Následující příklad je v podstatě opakování předchozího příkladu. Po kontrole předchozího příkladu by měl být bez chyb.

Př. 5: Vypočti pod sebe. Pokud si nejsi jistý postupem, najdi si jako pomoc jednodušší příklad, který spočítat dokážeš. Pokud nejde o postup, který znáš z prvního stupně, popiš ho slovně.

$$\text{a) } -5\,471 + 3\,549 \qquad \text{b) } -7\,184 - 9\,377 \qquad \text{c) } 4109 + (-3524)$$

$$\text{d) } 214 + (-542) - 486$$

$$\text{a) } -5\,471 + 3\,549 = -1\,922$$

$$\begin{array}{r} 5471 \\ -3549 \\ \hline 1922 \end{array}$$

Podobné jako $-5 + 3 = -2$ (k zápornému číslu přičítáme kladné číslo s menší absolutní hodnotou \Rightarrow výsledkem je záporné číslo).

$$\text{b) } -7\,184 - 9\,377 = -16\,561$$

$$\begin{array}{r} 7184 \\ 9377 \\ \hline 16561 \end{array}$$

Podobné jako $-7 - 9 = -16$ (od záporného čísla odečítáme kladné číslo \Rightarrow výsledkem je záporné číslo).

$$\text{c) } 4109 + (-3524) = 585$$

$$\begin{array}{r} 4109 \\ -3524 \\ \hline 585 \end{array}$$

Podobné jako $4 + (-3) = 1$ (ke kladnému číslu přičítáme záporné číslo s menší absolutní hodnotou \Rightarrow výsledkem je kladné číslo).

$$\text{d) } 214 + (-542) - 486 = -328 - 486 = -814$$

$$\begin{array}{r} 542 \\ -214 \\ \hline 328 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 328 \\ 486 \\ \hline 814 \end{array}$$

Podobné jako $2 + (-5) - 4 = -3 - 4 = -7$ (z prvních dvou čísel získáme záporné číslo, celkově pak také záporné číslo).

Jiný postup

$$214 + (-542) - 486 = 214 - 1\,028 = -814$$

$$\begin{array}{r} 542 \\ 486 \\ \hline 1028 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1028 \\ -214 \\ \hline 814 \end{array}$$

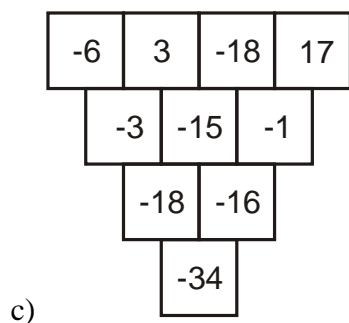
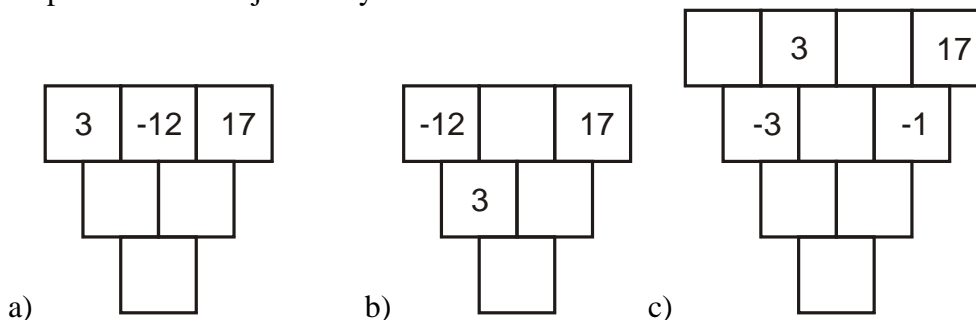
Podobně jako $2 + (-5) - 4 = 2 - 9 = -7$ (nejdříve sečteme záporné členy a pak od nich odečteme kladné číslo).

Pedagogická poznámka: V bodě d) se objeví více správných postupů, při kontrole je necháme napsat na tabuli a bavíme se o tom, že je to vlastně to samé.

Pedagogická poznámka: Bod d) je možné spočítat také takto:

$214 + (-542) - 486 = 214 - 486 + (-542) = -272 - 542 = -814$. S tímto postupem většinou nikdo nepřijde, ale ukazujeme si ho, jako ukázkou toho, že pokud si „v odčítání udržíme znaménko před číslem“ můžeme prohazovat členy (což je pro některé rozpor s tím, jak dosud pojímali odčítání. Jde o budování představy, že mínus v odčítání znamená, že následující číslo znamená ubírání (které se ale realizuje snadno i jako přičítání opačného čísla – což je postřeh, který už by se měl objevit).

Př. 6: Dopln součtové trojúhelníky.



Pedagogická poznámka: Následující příklady jsou domácí procvičování pro žáky, kteří měli problémy s příklady 4 a 5.

Př. 7: Vypočti.

a) $2-9$

b) $3+(-8)$

c) $-2+(-11)$

d) $-4+8$

e) $12+(-15)$

f) $23-36$

g) $(-14)+(-27)$

h) $(-17)+9$

a) $2-9=-7$

b) $3+(-8)=-5$

c) $-2+(-11)=-13$

d) $-4+8=-4$

e) $12+(-15)=-3$

f) $23-36=-13$

g) $(-14)+(-27)=-41$

h) $(-17)+9=-8$

Př. 8: Vypočti pod sebe. Pokud si nejsi jistý postupem, najdi si jako pomoc jednodušší příklad, který spočítat dokážeš. Pokud nejde o postup, který znáš z prvního stupně, popiš ho slovně.

a) $509+(-588)$

b) $-270+637$

c) $-728+(-352)$

d) $8\ 064+(-986)$

e) $-6\ 581+(-7\ 911)$

f) $159+(-718)+231$

a) $509+(-588)=-78$

$$\begin{array}{r} 588 \\ -509 \\ \hline 79 \end{array}$$

Podobné jako $5+(-6)=-1$.

b) $-270+637=367$

$$\begin{array}{r} 637 \\ -270 \\ \hline 367 \end{array}$$

Podobné jako $-3+6=3$.

c) $-728+(-352)=-1\ 080$

$$\begin{array}{r} 728 \\ -352 \\ \hline 1080 \end{array}$$

Podobné jako $-7+(-3)=-10$.

d) $8\ 064+(-986)=7\ 078$

$$\begin{array}{r} 8064 \\ -986 \\ \hline 7078 \end{array}$$

Podobné jako $80+(-9)=71$.

e) $-6\ 581+(-7\ 911)=-14\ 492$

$$\begin{array}{r} 6581 \\ 7911 \\ \hline 14492 \end{array}$$

Podobné jako $-6+(-7)=-13$.

f) $159+(-718)+231=390+(-718)=-328$

$$\begin{array}{r} 159 \\ 231 \\ \hline 390 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 718 \\ -390 \\ \hline 328 \end{array}$$

Podobné jako $1+(-7)+2=-4$.

Jiný postup:

$$159 + (-718) + 231 = -559 + 231 = -328$$

$$\begin{array}{r} 718 \\ -159 \\ \hline 559 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 559 \\ -231 \\ \hline 328 \end{array}$$

Shrnutí: Postup pro sčítání a odčítání celých čísel si můžeme snadno představit na malých číslech.