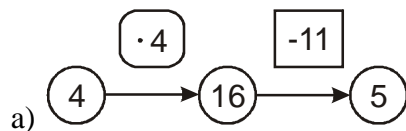
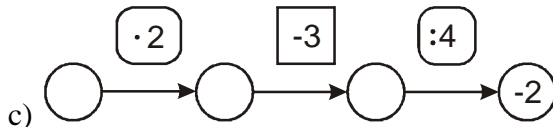
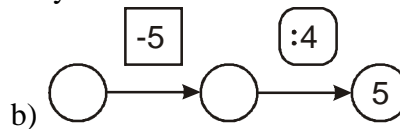
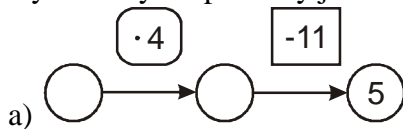


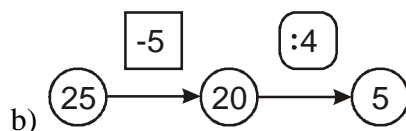
2.3.8 Řešení rovnic II

Předpoklady: 020307

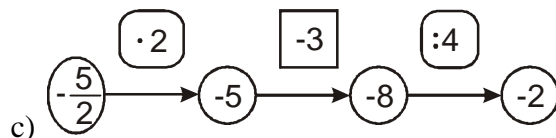
Př. 1: Vyřeš hady. Zapiš hady jako rovnice a vyřeš tyto rovnice.



$$\begin{aligned} 4x - 11 &= 5 \quad / +11 \\ 4x &= 5 + 11 \\ 4x &= 16 \quad / :4 \\ x &= 16 : 4 = 4 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \frac{x-5}{4} &= 5 \quad / \cdot 4 \\ x-5 &= 5 \cdot 4 \\ x-5 &= 20 \quad / +5 \\ x &= 20 + 5 = 25 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \frac{2x-3}{4} &= -2 \quad / \cdot 4 \\ 2x-3 &= -2 \cdot 4 \\ 2x-3 &= -8 \quad / +3 \\ 2x &= -8 + 3 \\ 2x &= -5 \quad / :2 \\ x &= -\frac{5}{2} \end{aligned}$$

Př. 2: Vyřeš hromádky. a) *KKTXX*

XBD

b) *CCCXXX*

BPXX

a) *KKTXX* *XBD*

Seškrtnání: *KKTX* *BD*

Přepis: $1+1+3+x=5+2$.

$$5+x=7$$

$$x=2=D$$

b) *CCCXXX* *BPXX*

Seškrtnání: *CCCX* *BP*

Přepis: $4+4+4+x=5+10$.

$$12+x=15$$

$$x=3=T$$

Př. 3: Vyřeš rovnice pomocí ekvivalentních úprav.

a) $4x+1=-1$ b) $\frac{2}{3}x-\frac{1}{2}=1$ c) $\frac{3x+5}{6}=2$ d) $3x=x+4$

V bodu d) si můžeš pomoci hromádkami.

$$\begin{aligned} \text{a) } 4x+1 &= -1 & /-1 \\ 4x &= -1-1 \\ 4x &= -2 & /:4 \\ x &= -\frac{2}{4} = -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \frac{2}{3}x - \frac{1}{2} &= 1 & /+\frac{1}{2} \\ \frac{2}{3}x &= 1 + \frac{1}{2} \\ \frac{2}{3}x &= \frac{3}{2} & /:\frac{2}{3} \\ x &= \frac{3}{2} : \frac{2}{3} = \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} = \frac{9}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \frac{3x+5}{6} &= 2 & / \cdot 6 \\ 3x+5 &= 6 \cdot 2 \\ 3x+5 &= 12 & /-5 \\ 3x &= 12-5 = 7 \\ 3x &= 7 & /:3 \\ x &= \frac{7}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } 3x &= x+4 & /-x \\ 3x-x &= x-x+4 \\ 2x &= 4 & /:2 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Jak jsme řešili poslední bod předchozího příkladu?

Srovnáme si postup s řešením hromádek.

$$3x = x+4 \quad /-x$$

$$3x - x = x - x + 4$$

$$2x = 4 \quad /:2$$

$$x = 2$$

$$\begin{array}{ccc} \text{XXX} & & \text{XC} \end{array}$$

Seškrtnání: $\text{XX} \quad \text{C}$ (z každé hromádky jsme odebrali jednoho žolíka).

$$\text{Přepis: } X + X = 4$$

$$X = 2 = D$$

Co znamená úprava $/-x$?

- V řeči hromádek odebíráme z obou hromádek jednu kartu se žolíkem.
- V řeči ekvivalentních úprav, odečítáme od obou stran rovnice stejné, ale neznámé číslo (to můžeme, protože odečítat od obou stran rovnice můžeme libovolné číslo).

Co znamená zápis $3x-x$? Proč platí: $3x-x=2x$?

- V řeči hromádek odebíráme z hromádky se třemi žolíky, jednoho žolíka \Rightarrow na hromádce tak zbudou dva žolíky.
- V řeči výrazů, odečítáme od trojnásobku neznámého čísla, to samé neznámé číslo \Rightarrow zůstane nám dvojnásobek tohoto čísla.

Př. 4: Vypočti výrazy. Každý zkus interpretovat (vysvětlit) pomocí hromádek se žolíky.

- a) $5x - 3x$ b) $2x + 4x$ c) $3 \cdot 2x$ d) $2 \cdot 4x + 3x$
e) $x + 3x - 2x$ f) $3x + 1 - x$ g) $2(2x + 3)$ h) $3x + 1 - (2x + 1)$

a) $5x - 3x = 2x$

Z hromádky s pěti žolíky odebereme tři žolíky \Rightarrow na hromádce zbudou dva žolíky.

b) $2x + 4x = 6x$

Spojíme dohromady hromádku se dvěma a se čtyřmi žolíky \Rightarrow na společné hromádce bude šest žolíků.

c) $3 \cdot 2x = 6x$

Spojíme dohromady tři stejné hromádky po dvou žolících \Rightarrow na společné hromádce bude šest žolíků.

d) $2 \cdot 4x + 3x = 8x + 3 = 11x$

Spojíme dohromady dvě hromádky po čtyřech žolících a jednu hromádku se třemi žolíky \Rightarrow na společné hromádce bude jedenáct žolíků.

e) $x + 3x - 2x = 4x - 2x = 2x$

Na hromádku s jedním žolíkem přidáme další tři žolíky, pak dva žolíky odebereme \Rightarrow na hromádce zbudou dva žolíky.

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

K hromádce se třemi žolíky přidáme jednu Kačku a pak odebereme jeden žolík \Rightarrow na hromádce zbudou dva žolíky a jedna Kačka.

g) $2(2x + 3) = 4x + 6$

Spojíme stejné hromádky, na kterých jsou dva žolíky a jedno trio (nebo jiné kartičky s hodnotou tři) \Rightarrow na výsledné hromádce budou čtyři žolíky a dvě Tria (nebo jiné kartičky s celkovou hodnotou šest).

h) $3x + 1 - (2x + 1) = x$

Z hromádky, na které jsou tři žolíci a jedno Káčko, odebereme dva žolíky a jedno Káčko \Rightarrow na hromádce zůstane jeden žolík.

Př. 5: Vyřeš rovnice pomocí ekvivalentních úprav. Řešení zkontroluj pomocí hromádek.

- a) $2x = x + 5$ b) $5x = 2x + 9$ c) $3x - 2 = x + 4$ d) $2x + 7 = 4x + 3$

a) $2x = x + 5 \quad / -x$

$2x - x = 5$

$x = 5$

Hromádky: XX XB.

Vyškrtnání X: X B

$x = 5 = B$

b) $5x = 2x + 9 \quad / -2x$

$5x - 2x = 9$

$3x = 9 \quad / :3$

$x = 9 : 3 = 3$

Hromádky: XXXXX XXXTTT

Vyškrtnání: XXX TTT

$x = 3 = T$

$$\text{c) } 3x - 2 = x + 4 \quad / +2$$

$$3x = x + 4 + 2$$

$$3x = x + 6 \quad / -x$$

$$3x - x = 6$$

$$2x = 6 \quad / :2$$

$$x = 6 : 2 = 3$$

$$\text{d) } 2x + 7 = 4x + 3 \quad / -2x$$

$$7 = 4x - 2x + 3$$

$$7 = 2x + 3 \quad / -3$$

$$7 - 3 = 2x$$

$$4 = 2x \quad / :2$$

$$x = 2$$

Nemáme k dispozici kartičku, která by znamenala $-2 \Rightarrow$ rovnice nejde zkontrolovat pomocí hromádek.

Kontrola je možná až po prvním kroku ze tvaru $3x = x + 6$.

Hromádky: $XXX \quad XTT$.

Vyškrtnání: $XX \quad TT$.

$$X = 3 = T$$

Hromádky: $XXDDT \quad XXXXT$.

Vyškrtnání: $DD \quad XX$.

$$X = 2 = D$$

Př. 6: Vyřeš rovnice pomocí ekvivalentních úprav.

$$\text{a) } 3x = 2x + 7 \quad \text{b) } 7x = 6 + 2x \quad \text{c) } 3x - 7 = 5x + 11 \quad \text{d) } x - 2 = 4x - 8$$

$$\text{a) } 3x = 2x + 7 \quad / -2x$$

$$x = 7$$

$$\text{b) } 7x = 6 + 2x \quad / -2x$$

$$5x = 6 \quad / :5$$

$$x = \frac{6}{5}$$

$$\text{c) } 3x - 7 = 5x + 11 \quad / -3x$$

$$-7 = 2x + 11 \quad / -11$$

$$-18 = 2x \quad / :2$$

$$-9 = x$$

$$\text{d) } x - 2 = 4x - 8 \quad / -x$$

$$-2 = 3x - 8 \quad / +8$$

$$6 = 3x \quad / :3$$

$$2 = x$$

Shrnutí: Výpočty s neznámou si můžeme představit na hromádkách s žolíky.