

## 2.3.12 Proměnná II

**Předpoklady:** 020311

**Pedagogická poznámka:** V úvodním příkladu a v příkladu 3 dojde většina žáků k výsledkům bez použití proměnné a rovnic. Což není chyba, řešení pomocí rovnic a výrazů si pak ukážeme na tabuli.

**Př. 1:** Jakub šetří na tablet za 6200 Kč. Zatím má našetřeno 2600 Kč a nastupuje na brigádu (bude roznášet letáky). Každý týden tak vydělá 400 Kč. Kolik peněz bude mít po 1 týdnu? Kolik po třech týdnech? Najdi vyjádření, které umožní spočítat našetřené peníze po libovolném počtu týdnů. Za jak dlouho našetří celou částku? Bude mít někdy našetřeno přesně 5000 Kč?

Po 1 týdnu:  $2600 + 400 = 3000$  Kč.

Po 2 týdnech:  $2600 + 2 \cdot 400 = 3400$  Kč.

Po 3 týdnech:  $2600 + 3 \cdot 400 = 3800$  Kč.

Po  $n$  týdnech:  $2600 + n \cdot 400$

Celou částku našetří, až bude mít 6200:  $2600 + n \cdot 400 = 6200 \quad / :100$

$$26 + 4n = 62 \quad / -26$$

$$4n = 62 - 26$$

$$4n = 36 \quad / :4$$

$$n = 9$$

Celou částku našetří za 9 měsíců.

Bude mít někdy přesně 5000 Kč?

$$2600 + n \cdot 400 = 5000 \quad / :100$$

$$26 + 4n = 50 \quad / -26$$

$$4n = 50 - 26$$

$$4n = 24 \quad / :4$$

$$n = 6$$

Přesně 5000 Kč bude mít za 6 měsíců.

**Př. 2:** Honzovi je  $j$  let. Zapiš kolik let je:

- a) Petrovi, který je o tři roky starší,
- b) Aničce, která je dvakrát starší,
- c) Barboře, která je o pět let mladší,
- d) Davídkovi, jehož věk je třetina věku Honzy,
- e) Evě, která je o polovinu starší než Honza,
- f) Filipovi, který je o třetinu mladší.

a) Petrovi, který je o tři roky starší:  $j + 3$

b) Aničce, která je dvakrát starší:  $2 \cdot j$

c) Barboře, která je o pět let mladší:  $j - 5$

d) Davídkovi, jehož věk je třetina věku Honzy:  $\frac{j}{3}$

e) Evě, která je o polovinu starší než Honza:  $j + \frac{1}{2}j = \frac{3}{2}j$

f) Filipovi, který je o třetinu mladší:  $j - \frac{1}{3}j = \frac{2}{3}j$

**Př. 3:** Míra s Frantou vedou taneční kroužek. Do kroužku chodí a na vystoupení se připravuje 12 dívek. Na vystoupení je třeba pořídit několik věcí:

a) pro každou dívku čokoládku za 5 Kč a tričko za 60 Kč,

b) pro každou dvojici dívek švihadlo za 50 Kč,

c) pro každou čtveřici kruh za 320 Kč,

d) pro každou šestici stuhu za 180 Kč.

Kolik celkem zaplatí za potřebné vybavení? Kolik by zaplatili, kdyby došlo k avizovanému rozšíření počtu členů v kroužku na 18 členů? Kolik by vybavení stálo pro 24 nebo 30 tanečnic?

Pro dvanáct dívek:

$$12 \cdot 5 + 12 \cdot 60 + 6 \cdot 50 + 3 \cdot 320 + 2 \cdot 180 = 2400 \text{ Kč}$$

Pro  $n$  dívek:

$$5n + 60n + \frac{n}{2} \cdot 50 + \frac{n}{4} \cdot 320 + \frac{n}{6} \cdot 180 = n(5 + 60 + 25 + 80 + 30) = n \cdot 200$$

Pro jednu dívku 200 Kč.

18 dívek:  $18 \cdot 200 = 3600 \text{ Kč}$

24 dívek:  $24 \cdot 200 = 4800 \text{ Kč}$

30 dívek:  $30 \cdot 200 = 6000 \text{ Kč}$

**Př. 4:** Děti ve školce si přinesly z domova svá prasátka a začaly porovnávat, kolik mají peněz. Množství peněz, které má každé z dětí, označ pomocí začátečního písmena jeho jména. Zapiš následující údaje pomocí rovností mezi výrazy.

a) Andrea má o deset korun méně než Blažena.

b) Cecílie má třikrát více než Dan.

c) Eva má o patnáct korun více než Franta a Gábina dohromady.

d) Hugvenc má pouze polovinu toho, co vlastní Chrudoš a Irena dohromady.

e) Jana má tři čtvrtiny částky, kterou vlastní Karel.

f) Ludvík je o dvě desetiny bohatší než Martin.

g) Nora je bohatší než Olda o stejnou částku jako Petr než Radek.

h) Tomáš je tolikrát bohatší než Uršula, o kolik má Vladka více než Waldemar.

ch) Xandra je tolikrát chudší než Yveta, kolik vlastní Zuzana.

a) Andrea má o deset korun méně než Blažena

$$a + 10 = b \quad \text{nebo} \quad a = b - 10$$

b) Cecílie má třikrát více než Dan

$$c = 3d \quad \text{nebo} \quad \frac{c}{3} = d$$

c) Eva má o patnáct korun více než Franta a Gábina dohromady

$$e = f + g + 15 \quad \text{nebo} \quad e - 15 = f + g$$

d) Hugvenc má pouze polovinu toho, co vlastní Chrudoš a Irena dohromady

$$h = \frac{1}{2}(ch + i) \quad \text{nebo} \quad 2h = ch + i$$

e) Jana má tři čtvrtiny částky, kterou vlastní Karel

$$j = \frac{3}{4}k$$

f) Ludvík je o dvě desetiny bohatší než Martin

$$l = m + \frac{2}{10}m = m + 0,2m = 1,2m$$

g) Nora je bohatší než Olda o stejnou částku jako Petr než Radek

$$n - o = p - r$$

h) Tomáš je tolikrát bohatší než Uršula o kolik má Vladka více než Waldemar

$$\frac{t}{u} = v - w$$

ch) Xandra je tolikrát chudší než Yveta, kolik peněz vlastní Zuzana

$$\frac{y}{x} = z$$

**Př. 5:** Pan Moudrý s panem Zelendou opět řeší hádanku se dvěma hromádkami. Na jednu hromádku dávají papírky jednoho druhu, na druhou papírky druhého druhu. Opět našli nekonečně mnoho řešení, která popsali výrazy  $5n+1$  a  $2n+1$ . Jaké druhy papírků na hromádky přikládají? Jakým způsobem mohou být dorovnané hromádky na začátku? Hledej všechna řešení.

Označíme papírky jednoho druhu  $X$ , druhého druhu  $Y$ .

Řešení jsou popsána výrazy  $5n+1$  a  $2n+1 \Rightarrow$  na jednu hromádku přikládáme  $XXXXX$  na druhou  $YY \Rightarrow$  pět kartiček  $X$  má stejnou hodnotu jako dvě kartičky  $Y \Rightarrow 5 \cdot X = 2 \cdot Y \Rightarrow$  dvě možnosti:

- $X = 2 = D, Y = 5 = B,$
- $X = 4 = C, Y = 10 = P$
- (další možnosti existují pouze pro čísla, ale ne pro kartičky).

Ověření pro  $X = 2 = D, Y = 5 = B$

Základní počet (bez přiložení):  $D \quad B \Rightarrow$  hromádky nejsou vyrovnané  $\Rightarrow$  na levé hromádce musí být další kartičky o celkové hodnotě 3, například jedno Trio.

$DT \quad B$

Po prvním přiložení:  $DDDDD DT \quad BB B$  (vyrovnáno).

Po druhém přiložení:  $DDDDD DDDDD DT \quad BB BB B$  (vyrovnáno).

...

Ověření pro  $X = 4 = C, Y = 10 = P$

Základní počet (bez přiložení):  $C \quad P \Rightarrow$  hromádky nejsou vyrovnané  $\Rightarrow$  na levé hromádce musí být další kartičky o celkové hodnotě 6, například dvě Tria.

$CTT \quad P$

Po prvním přiložení:  $CCCCC CTT \quad PP P$  (vyrovnáno).

Po druhém přiložení: *CCCCC CCCCC CTT*      *PP PP P* (vyrovnáno).

...

---

**Shrnutí:**