

### 3.5.9 Vyjádření neznámé ze vzorce I

**Předpoklady:** 030206

$$S = \frac{(a+c)v}{2}, F_1 r_1 = F_2 r_2, v = \frac{s}{t}$$

Matematické i fyzikální vzorce: rovnice, které zachycují nějaké zákonitosti nebo postupy výpočtů.

Většinou mají na levé straně jedinou proměnnou  $\Rightarrow$  pokud na druhé straně tato proměnná nevystupuje, můžeme dosazením snadno určit její hodnotu.

**Př. 1:** Rozhodni, ve kterých vzorcích bude možné dosazením určit hodnotu proměnné na levé straně (pokud známe hodnoty všech ostatních proměnných).

$$\text{a) } S = \frac{(a+c)v}{2} \qquad \text{b) } R = \frac{R_1 R_2 - R R_1}{R_2} \qquad \text{c) } r = \sqrt{\frac{S - 2rv}{2\pi}}$$

a)  $S = \frac{(a+c)v}{2}$  - hodnotu  $S$  můžeme dosazením určit (nevyskytuje se na pravé straně)

b)  $R = \frac{R_1 R_2 - R R_1}{R_2}$  - hodnotu  $R$  určit dosazením nemůžeme (vyskytuje se i na pravé straně, abychom spočítali levou stranu, museli bychom na pravé dosadit číslo za  $R$ ).

c)  $r = \sqrt{\frac{S - 2rv}{2\pi}}$  - hodnotu  $r$  určit dosazením nemůžeme (vyskytuje se i na pravé straně, abychom spočítali levou stranu, museli bychom na pravé dosadit číslo za  $r$ ).

Vyjádření - takové úpravy rovnice, po kterých získáme tvar vhodný k dosazení:

- na levé straně je pouze proměnná, kterou chceme určit,
- na pravé straně se vyjádřená proměnná nevyskytuje.

Základní pravidlo: Jde o úpravy rovnic  $\Rightarrow$  cokoliv děláme, musíme dělat stejně s oběma stranami, abychom zachovali rovnost.

Zádrhel: Při vyjadřování musíme dodržovat priority operací, nejdříve se zbavujeme členů, kteří jsou od vyjadřované proměnné "nejdál".

**Př. 2:** Vyjádři ze vzorců neznámou v závorce.

$$\begin{array}{lll} \text{a) } S = ab \{a\} & \text{b) } P = 6a^2 \{a\} & \text{c) } V = \pi r^2 v \{v, r\} \\ \text{d) } F_1 r_1 = F_2 r_2 \{F_1\} & \text{e) } p = \frac{F}{S} \{F\} & \text{f) } p = h \rho g \{h\} \end{array}$$

$$\text{a) } S = ab \quad / : b$$

$$\text{b) } P = 6a^2 \quad / : 6$$

$$\frac{S}{b} = a$$

$$a^2 = \frac{P}{6} \quad / \sqrt{\quad}$$

$$a = \sqrt{\frac{P}{6}}$$

$$\text{c) } V = \pi r^2 v \quad / : \pi r^2$$

$$v = \frac{V}{\pi r^2}$$

$$V = \pi r^2 v \quad / : \pi v$$

$$r^2 = \frac{V}{\pi v} \quad / \sqrt{\quad}$$

$$r = \sqrt{\frac{V}{\pi v}}$$

$$\text{e) } p = \frac{F}{S} \quad / \cdot S$$

$$F = pS$$

$$\text{d) } F_1 r_1 = F_2 r_2 \quad / : r_1$$

$$F_1 = \frac{F_2 r_2}{r_1}$$

$$\text{f) } p = h \rho g \quad / : \rho g$$

$$h = \frac{p}{\rho g}$$

**Př. 3:** Vyjádři ze vzorců neznámou v závorce.

$$\text{a) } \rho = \frac{m}{V} \quad \{V\}$$

$$\text{b) } V = a^3 \quad \{a\}$$

$$\text{c) } p = \frac{F}{S} \quad \{S\}$$

$$\text{d) } s = vt + s_0 \quad \{s_0, v\}$$

$$\text{e) } S = 2\pi r v + 2\pi r^2 \quad \{v\}$$

$$\text{f) } o = a + b + c \quad \{a\}$$

$$\text{a) } \rho = \frac{m}{V} \quad / \cdot V$$

$$\rho \cdot V = m \quad / : \rho$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$\text{c) } p = \frac{F}{S} \quad / \cdot S$$

$$Sp = F \quad / : p$$

$$S = \frac{F}{p}$$

$$\text{b) } V = a^3 \quad / \sqrt[3]{\quad}$$

$$a = \sqrt[3]{V}$$

$$\text{d) } s = vt + s_0 \quad / -vt$$

$$s_0 = s - vt$$

$$s = vt + s_0 \quad / -s_0$$

$$s - s_0 = vt \quad / : t$$

$$v = \frac{s - s_0}{t}$$

$$\text{e) } S = 2\pi r v + 2\pi r^2 \quad / -2\pi r^2$$

$$S - 2\pi r^2 = 2\pi r v \quad / : 2\pi r$$

$$v = \frac{S - 2\pi r^2}{2\pi r}$$

$$\text{f) } o = a + b + c \quad / -b - c$$

$$a = o - b - c$$

**Pedagogická poznámka:** Problémy se objeví hned u prvního bodu, kde část žáků postupuje

$$\text{takto: } \rho = \frac{m}{V} \quad / : m$$

$$\frac{\rho}{m} = V.$$

Těmto žákům je potřeba buď vysvětlit rozdíl mezi  $V$  a  $\frac{1}{V}$  (ptám se, zda je stejné 2 a  $\frac{1}{2}$ ), nebo s nimi provést úpravu znovu a pomaleji:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad / : m$$

$$\frac{\rho}{m} = \frac{m}{V \cdot m} = \frac{1}{V}$$

**Př. 4:** Vyjádři ze vzorců neznámou v závorce.

$$\text{a) } c^2 = a^2 + b^2 \quad \{b\} \qquad \text{b) } o = 2a + 2b \quad \{b\} \qquad \text{c) } S = \frac{(a+c)v}{2} \quad \{c, v\}$$

$$\text{a) } c^2 = a^2 + b^2 \quad / -a^2$$

$$c^2 - a^2 = b^2 \quad / \sqrt{\quad}$$

$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

$$\text{b) } o = 2a + 2b \quad / -2a$$

$$o - 2a = 2b \quad / : 2$$

$$b = \frac{o - 2a}{2}$$

$$\text{c) } S = \frac{(a+c)v}{2} \quad / \cdot 2$$

$$2S = (a+c)v \quad / : (a+c)$$

$$\frac{2S}{a+c} = v$$

$$2S = (a+c)v \quad / : v$$

$$\frac{2S}{v} = a+c \quad / -a$$

$$c = \frac{2S}{v} - a$$

**Pedagogická poznámka:** Následující příklad je domácí cvičení pro žáky, kteří měli problémy v hodině.

**Př. 5:** Vyjádři ze vzorců neznámou v závorce.

$$\text{a) } V = abc \quad \{c\} \qquad \text{b) } F_1 r_1 = F_2 r_2 \quad \{r_2\} \qquad \text{c) } S = \frac{av_a}{2} \quad \{a\} \qquad \text{d) } S = \pi r^2 \quad \{r\}$$

$$\text{a) } V = abc \quad / : ab$$

$$c = \frac{V}{ab}$$

$$\text{c) } S = \frac{av_a}{2} \quad / : 2$$

$$2S = a \cdot v_a \quad / : v_a$$

$$a = \frac{2S}{v_a}$$

$$\text{b) } F_1 r_1 = F_2 r_2 \quad / : F_2$$

$$r_2 = \frac{F_1 r_1}{F_2}$$

$$\text{d) } S = \pi r^2 \quad / : \pi$$

$$\frac{S}{\pi} = r^2 \quad / \sqrt{\quad}$$

$$r = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$$

**Shrnutí:** Vzorce jsou typem rovnic, a proto při jejich úpravách postupujeme jako při úpravách rovnic.