Vyjadřování neznámé

Vyjadřování neznámé z rovnic má využití například ve fyzikálních úlohách, kde bychom se bez této dovednosti nepohnuli dále. Na konkrétních příkladech si ukážeme, jak na to.

Vztah pro výpočet průměrné rychlosti je:

$$\boldsymbol{v = \frac{s}{t}}$$

Naším úkolem je nejprve **vyjádřit dráhu (*s*)**, a pak **čas (*t*)**.

Abychom „dostali" dráhu, potřebujeme mít *„s"* na jedné straně rovnice a vše ostatní na straně druhé. Převedeme tedy *„t"* z pravé strany rovnice na levou stranu rovnice – abychom měli na jedné straně pouze *„s"*.

> **Při převodu členů z jedné strany rovnice na druhou se mění znaménka: + na –** (a opačně) a **· na :** (a opačně)**.**

Jelikož „*t*" na pravé straně rovnice dělíme, po převedení na levou stranu jím tedy budeme násobit. Tedy:

$$v = \frac{s}{t} \rightarrow v \cdot t = s \ \ (\text{Celou rovnici, levou i pravou stranu, jsme vlastně vynásobili } t.)$$

Tím jsme si vyjádřili dráhu. „Prohození" stran rovnice je pak už jen formalita.

$$\boldsymbol{s = v \cdot t}$$

Pokud totiž „prohazujeme" **celé** strany rovnice, nemusíme nic měnit.

Nyní si ze vztahu $\boldsymbol{v = \frac{s}{t}}$ vyjádříme čas (*t*).

První krok je stejný, jako v předchozím případě – *„t"* si převedeme na levou stranu rovnici, budeme jím tedy násobit.

$$v \cdot t = s$$

Abychom dostali *„t"*, převedeme *„v"* na pravou stranu rovnice, po převedení jím tedy budeme dělit.

$$\boldsymbol{t = \frac{s}{v}}$$

Čas (t) můžeme ze vztahu $\boldsymbol{v = \frac{s}{t}}$ vyjádřit také jinak.

Z levé strany rovnice převedeme s na stranu pravou – na pravé straně *„s"* násobíme, na levé jím tedy budeme dělit. Tím osamostatníme *„t"*.

$$\frac{v}{s} = \frac{1}{t} \ (Pozor, \text{je třeba si uvědomit, že na pravé straně nám zůstane } \frac{1}{t}.)$$

Pokud chceme získat *„t"*, musíme zlomky na obou stranách rovnice převrátit.

$$\frac{v}{s} = \frac{1}{t} \rightarrow \frac{\boldsymbol{s}}{\boldsymbol{v}} = \boldsymbol{t}$$

$$\boldsymbol{t} = \frac{\boldsymbol{s}}{\boldsymbol{v}}$$

Jako kontrola správnosti nám může posloužit tento zlomek:

$$3 = \frac{6}{2} \quad (3 - v, 6 - s, 2 - t)$$

Pokud pak chceme vyjádřit třeba 2 (odpovídá „t“), dostaneme:

$$\mathbf{2} = \frac{\mathbf{6}}{\mathbf{3}} \leftrightarrow \boldsymbol{t} = \frac{\boldsymbol{s}}{\boldsymbol{v}}$$

Příklady na vyjádření neznámé

1. Dráha rovnoměrně zrychleného pohybu:

$$\boldsymbol{s} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}\boldsymbol{at}^{\mathbf{2}};\ \boldsymbol{t} = ?$$

$$2s = at^2$$

$$\frac{2s}{a} = t^2$$

$$\sqrt{\frac{2s}{a}} = t$$

$$\boldsymbol{t} = \sqrt{\frac{\boldsymbol{2s}}{\boldsymbol{a}}}$$

2. Newtonův gravitační zákon

$$\boldsymbol{F_g} = \boldsymbol{\varkappa}\frac{\boldsymbol{m_1 m_2}}{\boldsymbol{r^2}};\ \boldsymbol{m_2} = ?$$

$$F_g r^2 = \varkappa m_1 m_2$$

$$\frac{F_g r^2}{\varkappa m_1} = m_2$$

$$\boldsymbol{m_2} = \frac{\boldsymbol{F_g r^2}}{\boldsymbol{\varkappa m_1}}$$

3. Oběžná doba družice

$$\boldsymbol{T = \frac{2\pi(R+h)}{v_k}};\ \boldsymbol{R} = ?$$

$$Tv_k = 2\pi(R+h)$$

$$Tv_k = 2\pi R + 2\pi h$$

$$2\pi R = Tv_k - 2\pi h$$

$$\boldsymbol{R = \frac{Tv_k - 2\pi h}{2\pi}}$$

Rovnici můžeme ještě upravit tak, že zlomek rozdělíme na dva, tím se nám zkrátí $\boldsymbol{2\pi}$ ve členu $\boldsymbol{2\pi h}$.

$$\boldsymbol{R = \frac{Tv_k}{2\pi} - h}\ \text{(Pokud výrazy sečteme, dostaneme samozřejmě předchozí tvar výsledku.)}$$

4. Kalorimetrická rovnice

$$\boldsymbol{m_1c_1(t_1 - t) = m_2c_2(t - t_2) + C_k(t - t_2)};\ \boldsymbol{t_2} = ?$$

$$m_1c_1(t_1 - t) = m_2c_2t - m_2c_2t_2 + C_kt - C_kt_2$$

Roznásobili jsme závorky na pravé straně rovnice, čímž jsme dostali členy s $\boldsymbol{t_2}$. Nyní všechny členy s $\boldsymbol{t_2}$ převedeme na jednu stranu (necháme na jedné straně) rovnice a ostatní členy převedeme na druhou stranu rovnice.

$$m_2c_2t_2 + C_kt_2 = m_2c_2t + C_kt - m_1c_1(t_1 - t)$$

Vytkneme $\boldsymbol{t_2}$:

$$t_2(m_2c_2 + C_k) = m_2c_2t + C_kt - m_1c_1(t_1 - t)$$

Výraz $\boldsymbol{(m_2c_2 + C_k)}$ převedeme na druhou stranu rovnice. Jelikož tímto výrazem teď násobíme, po převedení jím budeme dělit. Celou rovnici (levou i pravou stranu) vlastně dělíme výrazem $\boldsymbol{(m_2c_2 + C_k)}$.

$$\boldsymbol{t_2 = \frac{m_2c_2t + C_kt - m_1c_1(t_1 - t)}{(m_2c_2 + C_k)}}$$

5. Čočková rovnice

$$\boldsymbol{\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f}};\ \boldsymbol{a'} = ?$$

Celou rovnici (levou i pravou stranu) vynásobíme výrazem $\boldsymbol{aa'f}$.

$$a'f + af = aa'$$

$$aa' - a'f = af$$

$$a'(a - f) = af$$

$$\boldsymbol{a' = \frac{af}{a - f}}$$

6. Doba kmitu (perioda) mechanického oscilátoru

$$\boldsymbol{T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}; \ \ \boldsymbol{m} = ?$$

Celou rovnici umocníme na druhou.

$$T^2 = 4\pi^2\frac{m}{k}$$

$$T^2k = 4\pi^2m$$

$$\boldsymbol{m = \frac{T^2k}{4\pi^2}}$$

Přestože jsme provedli neekvivalentní úpravu (umocnění), není potřeba provádět zkoušku, jelikož ve vztahu se vyskytující fyzikální veličiny jsou vždy kladné. Avšak pro *číselné* hodnoty *k = 1*, *T = -10* by rovnice neměla řešení. Můžete si zkusit dosadit.