Povídání o fyzikálních veličinách

fyzikální veličiny – popisují vlastnosti a stav věcí kolem nás (veličinou je např. *hmotnost*, *rychlost*, …)

Fyzikální veličiny se skládají ze dvou částí:

- **hodnota fyzikální veličiny** – udává kvantitu (množství) fyzikální veličiny; prostě kolik toho je. Například *5* (milimetrů), *290* (kelvinů)
- **jednotka fyzikální veličiny** – udává kvalitu fyzikální veličiny; prostě v čem je daná veličina udávána (měřena). Například *kilogram* (*kg*), *metr za sekundu* ($m \cdot s^{-1}$), …

Fyzikální veličina tedy obsahuje kvantitativní a kvalitativní část.

$$Vel = \{Vel\} \cdot [Vel]$$

$\{Vel\}$ – *kvantitativní část*
$[Vel]$ – *kvalitativní část*

Například hmotnost (*m*)

$m = 70\ g$ (gramů)

$\{m\} = 70$

$[m] = g$

$m = \{m\} \cdot [m]$

Pro vyjádření fyzikální veličiny je tedy potřebné znát množství a příslušnou jednotku.
Zápisy typu

$m = 70$ … nevíme čeho (kilogramů?, tun?, piškotů?, něčeho jiného?)

$m = g$ … nevíme kolik (5?, 0?, 120 000 000?)

nám toho moc neřeknou.

Nezapomínat na jednotky!

$$v = 5 \cdot \frac{7 \cdot 3 + 15}{6} = 5 \cdot \frac{21 + 15}{6} = 5 \cdot \frac{36}{6} = 5 \cdot 6 = 30\ m \cdot s^{-1} \quad !!$$

Uvedený zápis je špatný. Protože…

$$v \neq 5 \cdot \frac{7 \cdot 3 + 15}{6} = 5 \cdot \frac{21 + 15}{6} = 5 \cdot \frac{36}{6} = 5 \cdot 6 \neq 30\ m \cdot s^{-1}$$

Fyzikální veličina se totiž skládá ze dvou částí, a kromě výsledku nám všude chybí kvalitativní část – jednotka. Rovnítka tak nemohou všude platit a celý zápis je tak špatně.

Když napíšeme

$v = 5 \cdot 6 = 30\ m \cdot s^{-1}$ **!!**

napsali jsme vlastně

$\{v\} \cdot [v] = \{v\} = \{v\} \cdot [v]$ **!!**

A tato rovnost samozřejmě neplatí!!

Žákyně a žáci často oponují, že na základní škole psali jednotky až na konec (k výsledku) a bylo jim to uznáváno. Smutné je, že to je často pravda. Sami však vidí, že psát jednotky až k výsledku je špatně.

Rozhodněte, zda platí:

a. $m = 3 + 6\ kg = 9\ kg$ nebo $m = (3 + 6)\ kg = 9\ kg$ nebo $m = 3\ kg + 6\ kg = 9\ kg$

b. $m = 3 \cdot 6\ kg = 18\ kg$ nebo $m = (3 \cdot 6)\ kg = 18\ kg$ nebo $m = 3\ kg \cdot 6\ kg = 18\ kg$

V prvním případě (za a.) neplatí první možnost.

$m \neq 3 + 6\ kg \neq 9\ kg$

Jednotkou vlastně číslo násobíme, a jelikož násobení má přednost před sčítáním, kilogramy patří k 6 a 3 je pouze číslo bez jednotky.

Výraz vlastně říká 6 kilogramů + 3. Rovnost neplatí.
Ostatní možnosti na prvním řádku (za a.) platí.

Na druhém řádku (za b.) neplatí poslední možnost.

$m \neq 3\ kg \cdot 6\ kg \neq 18\ kg$

$3\ kg \cdot 6\ kg$ se totiž rovná $18\ kg^2$ (jednotky se také mezi sebou násobí). A jednotka kg^2 není jednotkou hmotnosti.

Optimální zápisy tedy potom jsou:

a. $\boldsymbol{m = (3 + 6)\ kg = 9\ kg}$
b. $\boldsymbol{m = 3 \cdot 6\ kg = 18\ kg}$

Paskvily

Mám na mysli něco takového:

$30v = 5t$

Kde v je rychlost a t je čas. Pokud dosadíme základní jednotky, vidíme, že na levé straně rovnice jsou $m \cdot s^{-1}$ a na pravé s (sekundy). Takové **matlaní písmenek s čísly** je časté, ale s ohledem na jednotky **bývá zcela špatné**. Aby platilo rovnítko, musí na jedné straně rovnice vycházet stejné jednotky, jako na straně druhé. Při fyzikálních výpočtech je ideální počítat obecně (s písmenky) a teprve po vyjádření příslušné veličiny dosadit čísla.

Přespřílišná korektnost

Někdy žáci a žákyně, z obavy, aby něco nezanedbali, píší jednotky i tam, kde nemají být.

Příklad:
$v = 12\, m \cdot s^{-1}$
$t = 5\, s$

Vypočítejte dráhu (s), pokud víte, že

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

$s = vt\, m$ **!!**

$s = 12 \cdot 5\, m$

$s = 60\, m$

Na prvním řádku však jednotky být nemají, jsou totiž uvedeny již v písmenkách (fyzikálních jednotkách).

Jednotková zkouška

Používáme ji především tehdy, když chceme ověřit, zda jsme neznámou ze vzorce vyjádřili správně.

Mějme třeba vzorec

$$s = \frac{1}{2} a t^2$$

s … dráha v metrech
a … zrychlení v $m \cdot s^{-2}$
t … v sekundách

Jednotkovou zkoušku provedeme tak, že t uzavřeme do hranaté závorky (tím říkáme, že nás zajímá pouze kvalitativní část veličiny) a za ostatní písmenka dosadíme jejich jednotky. Pokud je vzorec pro čas dobře vyjádřený, měla by nám vyjít jednotka *sekunda*.

$$s = \frac{1}{2} a t^2$$

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

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

Jednotková zkouška:

$$[t] = \sqrt{\frac{m}{m \cdot s^{-2}}} = \sqrt{\frac{1}{s^{-2}}} = \sqrt{s^2} = \boldsymbol{s}$$

Vyšlo to :-*)*