

Fyzika 2.E

Zhodnocení minulého úkolu (výpočtové úlohy na 2. NPZ)

Úlohy byly většinou vyřešeny správně, vzorec $F = m \cdot a$ není příliš těžký. Občasné chyby byly buď špatná úprava vzorce pro výpočet m nebo a , nebo si někdo neuvědomil, že a je zrychlení a ne rychlost.

Hybnost a impuls síly

Tentokrát se podíváme na dva pojmy, které se v životě moc nepoužívají, ale v dynamice jsou důležité, a když nad nimi zapřemýšlíme, tak i docela zajímavé a poučné.

Vzorec z 2. NPZ – *pohybová rovnice* $F = m \cdot a$ se dá upravit dosazením druhého vzorce $a = v / t$ tak, že dostaneme $F = m \cdot v / t$, a po vynásobení časem t vznikne rovnice $F \cdot t = m \cdot v$.

Hybnost

To, co je na pravé straně nové rovnice, si fyzikové pojmenovali slovem hybnost a označili značkou p . Platí tedy, že hybnost tělesa je $p = m \cdot v$, neboli hybnost tělesa se rovná součinu hmotnosti tělesa a jeho rychlosti. Těleso, které má velkou hmotnost a velkou rychlost, má též velkou hybnost, např. rychle rozjetý plně naložený kamión. Naopak těleso, které má malou hmotnost a malou rychlost, bude mít i malou hybnost, např. pomalu letící moucha. Těleso, které se nepohybuje, má nulovou hybnost. Základní jednotka hybnosti $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ vznikla jednoduše vynásobením kg a $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

K čemu je hybnost dobrá? Hybnost charakterizuje **pohybový stav tělesa** – rozlišuje tělesa nejen podle rychlosti, jako to dělá kinematika, ale podle *spojení hmotnosti a rychlosti* – vzpomeňme si, že hmotnost souvisí se setrvačností – což je pro dynamiku zásadní: změnit pohybový stav tělesa s velkou hybností vyžaduje větší námahu než tělesa s malou hybností, např. mouchu zastavíme snadno, ale rychle jedoucí kamión těžko.

Impuls síly

Zpátky k rovnici $F \cdot t = m \cdot v$. Na levé straně rovnice je součin síly a času. Tento součin si fyzikové pojmenovali jako impuls síly. Znamená to, že není důležité jen to, že síla působí, ale i *jak dlouho* působí. Např. když se budu rozjíždět na kole a budu chtít dosáhnout velké rychlosti, bude mi to trvat poměrně dlouho. Také ten rychle jedoucí kamión, když bude chtít zastavit, bude brzdit nějakou dobu – síla brzd musí působit po dlouhý čas. Pro impuls síly nebudeme zavádět žádnou značku ani jednotku, budeme si jen pamatovat název a součin $F \cdot t$.

Vztah impulsu síly a hybnosti

Ten vztah už máme – matematicky: $F \cdot t = m \cdot v$, slovy: impuls síly se rovná hybnosti tělesa. Když tu větu rozvineme, tak těleso hmotnosti m dosáhne rychlosti v , když síla F bude působit po dobu t . Jiný zápis téhož by byl $F \cdot t = p$ a po úpravě $F = p / t$. Ten poslední vzorec by se dal slovy vyjádřit tak, že síla F způsobí změnu hybnosti p v čase t . A jsme tam, kde jsme byli – co dělá síla? – **síla dělá změnu = mění hybnost tělesa**.

Pro zajímavost: vzorec $F \cdot t = m \cdot v$ nemusíme brát jenom čistě fyzikálně, ale můžeme v něm najít také poučení do života: *Když budeme vyvíjet velké úsilí (F) po dostatečně dlouhou dobu (t), můžeme i s něčím hodně těžkým (m) nakonec pohnout (v).*

Úkol od 29. 4. do 5. 5.

- 1) Do teoretického sešitu **zapiš** témata *Hybnost a Impuls síly* – jen krátce to nejdůležitější. Jako zdroj použij text z toho dokumentu nebo příslušnou kapitolu v učebnici nebo výukové materiály kdekoli na Internetu.
- 2) Do cvičného sešitu **vypočítej** 3 úlohy z učebnice: starší vydání str. 76 / úl. 1,2 a str. 78 / úl. 1, novější vydání str. 86 / úl. 1, 2, 4. Pozor na jednotky – vždy je třeba převést a počítat v základních jednotkách (hmotnost kg, rychlost $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$).

Oba úkoly pěkně **nafoť** a **pošli** na e-mail an@glp.cz nejpozději **v úterý 5. 5.**

Další úkoly se objeví na webu školy ve středu 6. 5.

Filip Andziol