

# Základné vzorce z fyziky: 7. ročník

Stručný školský prehľad

Pohyb, hustota, sily, tlak, práca, výkon a energia

## 1. Jednotky SI

Základné a často používané odvodené jednotky:

$$[l] = \text{m}, \quad [t] = \text{s}, \quad [m] = \text{kg}.$$

$$[v] = \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad [F] = \text{N}, \quad [p] = \text{Pa}.$$

$$[A] = \text{J}, \quad [P] = \text{W}.$$

Prevod rýchlosti:

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

## 2. Rovnomerný pohyb

Rýchlosť:

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

Dráha:

$$s = vt.$$

Čas pohybu:

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

Priemerná rýchlosť na celej dráhe:

$$v_{\text{priem}} = \frac{s_{\text{celk}}}{t_{\text{celk}}}.$$

### Dôležité

Priemerná rýchlosť sa zvyčajne nerovná aritmetickému priemeru jednotlivých rýchlostí.

## 3. Hustota

Hustota látky:

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

Hmotnosť:

$$m = \rho V.$$

Objem:

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

Jednotka hustoty v SI:

$$[\rho] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

Užitočný prevod:

$$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

## 4. Gravitačná sila

Gravitačná sila pôsobiaca na teleso:

$$F_g = mg.$$

Tu  $m$  je hmotnosť telesa a  $g$  je gravitačné zrýchlenie.

V školských úlohách sa zvyčajne používa:

$$g \approx 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

alebo približne:

$$g \approx 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}.$$

## 5. Sila pružnosti

Pri deformácii pružiny vzniká sila pružnosti, ktorá pôsobí proti deformácii. Nech

$$x = l - l_0,$$

kde  $l_0$  je dĺžka nedeformovanej pružiny a  $l$  je jej aktuálna dĺžka.

Hookov zákon pre  $x$ -ovú zložku sily pružnosti:

$$F_{\text{pruž},x} = -kx.$$

Znamienko „mínus“ vyjadruje, že sila pružnosti má smer opačný k deformácii. Veľkosť sily pružnosti:

$$F_{\text{pruž}} = k|x|.$$

$k$  je tuhosť pružiny:

$$[k] = \frac{\text{N}}{\text{m}}.$$

## 6. Výslednica síl

Ak sily pôsobia rovnakým smerom:

$$F_{\text{výsl}} = F_1 + F_2.$$

Ak sily pôsobia opačnými smermi:

$$F_{\text{výsl}} = |F_1 - F_2|.$$

Pri rovnováhe telesa:

$$F_{\text{výsl}} = 0.$$

## 7. Tlak pevného telesa

Tlak:

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

Tlaková sila:

$$F = pS.$$

Obsah plochy:

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

Jednotkou tlaku je pascal:

$$1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}.$$

Pri rovnakej sile platí: čím menšia je styčná plocha, tým väčší je tlak.

## 8. Tlak v kvapaline

Tlak kvapaliny v hĺbke  $h$ :

$$p = \rho gh.$$

Tu  $\rho$  je hustota kvapaliny.

Celkový tlak v hĺbke  $h$ :

$$p_{\text{celk}} = p_{\text{atm}} + \rho gh.$$

V rovnakej hĺbke v pokojnej homogénnej kvapaline je tlak rovnaký.

## 9. Hydraulické zariadenie

Podľa Pascalovho zákona:

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}.$$

Odtiaľ:

$$F_2 = F_1 \frac{S_2}{S_1}.$$

Čím väčší je obsah plochy druhého pístu, tým väčší zisk na sile môžeme dosiahnuť.

Zisk na sile je sprevádzaný stratou na dráhe.

## 10. Vztlková sila

Velkosť vztlakovej sily podľa Archimedovho zákona:

$$F_A = \rho_{kv} g V_{pon}.$$

Tu  $\rho_{kv}$  je hustota kvapaliny a  $V_{pon}$  je objem ponorenej časti telesa.

Ak

$$F_A > mg,$$

teleso sa pohybuje nahor.

Ak

$$F_A = mg,$$

teleso je v rovnováhe.

Ak

$$F_A < mg,$$

teleso sa pohybuje nadol.

Pre plávajúce teleso platí:

$$\rho_{kv} g V_{pon} = mg.$$

## 11. Mechanická práca

Ak sila pôsobí v smere premiestnenia:

$$A = Fs.$$

Vo všeobecnom prípade, ak je uhol medzi silou a premiestnením  $\alpha$ :

$$A = Fs \cos \alpha.$$

Ak nedôjde k premiestneniu, práca sily je nulová.

Ak je sila kolmá na premiestnenie:

$$A = 0.$$

Jednotkou práce je joule:

$$[A] = J.$$

## 12. Výkon

Výkon vyjadruje, aká práca sa vykoná za jednotku času:

$$P = \frac{A}{t}.$$

Odtiaľ:

$$A = Pt.$$

Pri rovnomernom pohybe v smere pôsobenia sily:

$$P = Fv.$$

Jednotkou výkonu je watt:

$$[P] = W.$$

## 13. Účinnosť

Účinnosť:

$$\eta = \frac{A_{užitoč}}{A_{dodané}} \cdot 100\%.$$

Pre reálny mechanizmus platí:

$$\eta < 100\%.$$

Časť dodanej energie sa nevyhnutne mení na vnútornú energiu alebo sa prenáša pri iných neužitočných procesoch.

## 14. Páka a moment sily

Moment sily:

$$M = Fl,$$

kde  $l$  je rameno sily, teda najkratšia vzdialenosť osi otáčania od priamky, na ktorej sila pôsobí.

Podmienka rovnováhy páky:

$$F_1 l_1 = F_2 l_2.$$

### 15. Potenciálna energia

Potenciálna energia telesa vo výške  $h$ :

$$E_p = mgh.$$

Potenciálna energia deformovanej pružiny:

$$E_{\text{pruž}} = \frac{kx^2}{2},$$

kde

$$x = l - l_0.$$

Jednotkou energie je joule:

$$[E] = \text{J}.$$

### 16. Kinetická energia

Kinetická energia pohybujúceho sa telesa:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}.$$

Kinetická energia závisí od hmotnosti telesa a od druhej mocniny jeho rýchlosti. Ak je teleso v pokoji:

$$v = 0 \implies E_k = 0.$$

### 17. Mechanická energia a jej zachovanie

Mechanická energia telesa alebo sústavy je súčtom kinetickej a potenciálnej energie:

$$E_{\text{mech}} = E_k + E_p.$$

Ak môžeme zanedbať trenie a iné straty energie, mechanická energia sa zachováva:

$$E_{\text{mech}} = \text{konšt.}$$

Pre dva stavy sústavy preto môžeme zapísať:

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}.$$

Energia sa môže premieňať z kinetickej na potenciálnu a naopak, ale ich súčet zostáva konštantný.

### Postup pri riešení úlohy

1. Zapište zadané fyzikálne veličiny.
2. Prevedzte všetky veličiny na jednotky SI.
3. Určte, ktorý fyzikálny zákon alebo vzorec treba použiť.
4. Zo vzorca vyjadrite neznámu veličinu.
5. Dosadte číselné hodnoty spolu s jednotkami.
6. Vykonajte výpočet a zapíšte výsledok.
7. Skontrolujte, či je získaný výsledok fyzikálne rozumný.

Táto pomôcka je určená na rýchle opakovanie. Pred použitím vzorca skontrolujte podmienky jeho použitia a jednotky fyzikálnych veličín.

© ФизикусЪ, Denys Laptiev