

04

Fyzikální zákony

Mgr. Ladislav Dvořák

PdF MU, Brno

Mechanika 1

- I. Newtonův zákon - z. setrvačnosti

„Těleso setrvává v klidu nebo v pohybu rovnoměrném přímočarém, pokud výslednice sil na něj působících je nulová.“

Př.: kulička a magnet, krabička na stole

Mechanika 2

- II. Newtonův zákon - z. síly

„Zrychlení tělesa je přímo úměrné působící síle a nepřímo úměrné hmotnosti tělesa.“

Př.: působení stejnou silou na různě těžká tělesa

působení různou silou na stejně těžká tělesa

Mechanika 2

- II. Newtonův zákon - z. síly

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Př.: působení stejnou silou na různě těžká tělesa
působení různou silou na stejně těžká tělesa

Mechanika 3

- III. Newtonův zákon - z. vzájemného působení sil

„Jestliže působí jedno těleso na druhé, pak působí i druhé těleso na první. Obě síly současně vznikají a zanikají, jsou stejně velké, opačně orientované a mají společné působiště.“

Př.: loďka na vodě, přetahování

Hydromechanika a aeromechanika 1

- Pascalův zákon

„Tlak v uzavřených nádobách v kapalinách (a plynech) se šíří všemi směry rovnoměrně.“

Př.: láhev s brčky,

Hydromechanika a aeromechanika 1

- Pascalův zákon

$$p_1 = p_2$$

$$\frac{\vec{F}_1}{S_1} = \frac{\vec{F}_2}{S_2}$$

Př.: láhev s brčky,

Hydromechanika a aeromechanika 2

- Archimédův zákon

„Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno vztlakovou silou, která je stejně velká jako tíha kapaliny o stejném objemu, jako ponořená část tělesa.“

Př.: Karteziánek, kulička v Hg

Hydromechanika a aeromechanika 2

- Archimédův zákon

$$\vec{F}_{vz} = \vec{G}$$

$$F_{vz} = V_T \cdot \rho_K \cdot g$$

Př.: Karteziánek, kulička v Hg

Optika

- Zákon odrazu

„Úhel odrazu je stejně velký jako úhel dopadu a paprsek odražený zůstává v rovině dopadu.“

Př.: odraz v zrcadle

Optika

- Zákon odrazu

$$\alpha' = \alpha$$

\wedge

$$p' \in \leftrightarrow pk$$

Př.: odraz v zrcadle

Energie

- Zákon zachování energie

„V nám známé části vesmíru energie nevzniká ani nezaniká, pouze se přeměňuje.“

Př.: hopskulka;

plamen → kamna → voda → radiátor → vzduch → okna a stěny → ?

Energie

- Zákon zachování energie

$$E_1 = E_2$$
$$m \cdot g \cdot h_1 = \frac{m \cdot v_2^2}{2}$$

Př.: hopskulka;

plamen → kamna → voda → radiátor → vzduch → okna a stěny → ?

Elektrina 1

- I. Kirchhoffův zákon

„Součet proudů do uzlu vstupujících je stejně velký jako součet proudů z uzlu vystupujících.“

Př.:

Elektrina 2

- Ohmův zákon

„Elektrický proud v přímém vodiči je přímo úměrný elektrickému napětí mezi konci vodiče.“ (a nepřímo úměrný el. odporu)

Př.: zkrat; rozžhavení tuhy z tužky

Elektrina 2

- Ohmův zákon

$$I = \frac{U}{R}$$

Př.: zkrat; rozžhavení tuhy z tužky

Astronomie 1

- I. Keplerův zákon

„Planety obíhají kolem Slunce po eliptických drahách s velmi malou výstředností v jejichž společném ohnisku je Slunce.“

Př.:

Astronomie 2

- II. Keplerův zákon

„Plochy opsané průvodičem planety za stejné doby jsou stejné.“

Př.:

Astronomie 3

- III. Keplerův zákon

„Poměr druhých mocnin oběžných dob dvou planet je stejný jako poměr třetích mocnin vzdáleností těchto planet od Slunce.“

Př.:

05

Síla

Definice síly

Síla je fyzikální veličina, která vyjadřuje míru vzájemného působení těles nebo polí

- značka F
- hl. jednotka Newton
- značka jednotky N

Tíha

- fyzikální veličina, vyjadřující sílu, kterou působí těleso v gravitačním poli (např. Země) na podložku nebo závěs.

$$\vec{G} = m \cdot \vec{g}$$

Př.: podlaha a noha, ruka a nákupní taška

Gravitační síla

- síla, kterou se vzájemně přitahují všechna tělesa s nenulovou hmotností

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

Př.: přitahování mezi Sluncem a Zemí

Tlaková síla

- síla, která tlačí na nějakou plochu
- vyvolává tlak

$$F = p \cdot S$$

Př.: síla působící pod vodou na ušní bubínek

Třecí síla

- síla, která vyjadřuje velikost a směr tření mezi tělesy
- má směr proti pohybu těles
- velikost závisí na druhu tření (smykové, valivé), na přítláčné síle a na kvalitě povrchu
- nezávisí na velikosti ploch a malých rychlostech

Třecí síla

$$F_t = f \cdot G$$

Př.: u každého pohybujícího se tělesa

Vztlaková síla

- síla, která působí na tělesa ponořená do kapaliny nebo plynu

$$F_{vz} = V_T \cdot \rho_k \cdot g$$

Př.: nafouknutý balónek, plovák

Magnetická síla

- síla, která působí mezi magnety nebo mezi magnety a tělesy z feromagnetických látek

Př.: magnet a ocel, zmagnetovaná jehla na vodě

Elektrická síla

- síla, která působí mezi elektricky nabitými tělesy nebo mezi tělesy nabitými a tělesy elektricky neutrálními

$$F_e = k \cdot \frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{r^2}$$

Př.: nabitá tyč a proud vody

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \quad \epsilon_0 = 8,854187 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$$

Dostředivá (odstředivá) síla

- síla, která se projevuje při křivočarém pohybu a má směr do středu (ze středu) zakřivení

$$F_d = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

Př.: motorka v kleci, kelímek s H₂O na šňůrce

Coriolisova síla

- síla působící na tělesa pohybující se kolmo na otáčejícím se tělese

$$F_C = 2 \cdot m \cdot v \cdot \omega$$

Př.: ojeté kolejnice