

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

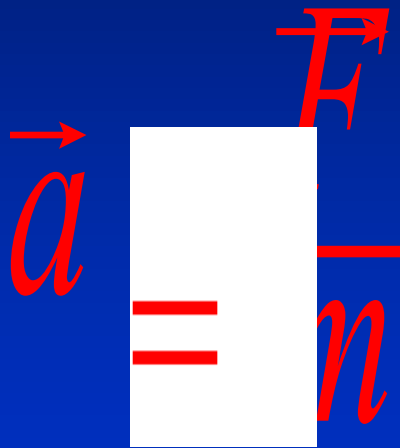
- II. Newtonův zákon - z. síly

„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



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 aeromechanicka 1

- Pascalův zákon

$$p_1 = p_2$$

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

Př.: láhev s brčky,

# Hydromechanika a aeromechanika 2

- Archimédův zákon

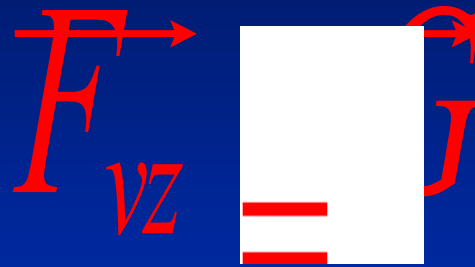
„Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno vztlakovou silou, která je stejně velká jako tíha kapaliny o stejném objemu, jako ponořená část tělesa.“

Př.: Karteziánek, kulička v Hg



# Hydromechanika a aeromechanika 2

- Archimédův zákon



$$F'_{vz} = \rho \cdot V$$

Př.: Karteziánek, kulička v Hg

# Optika

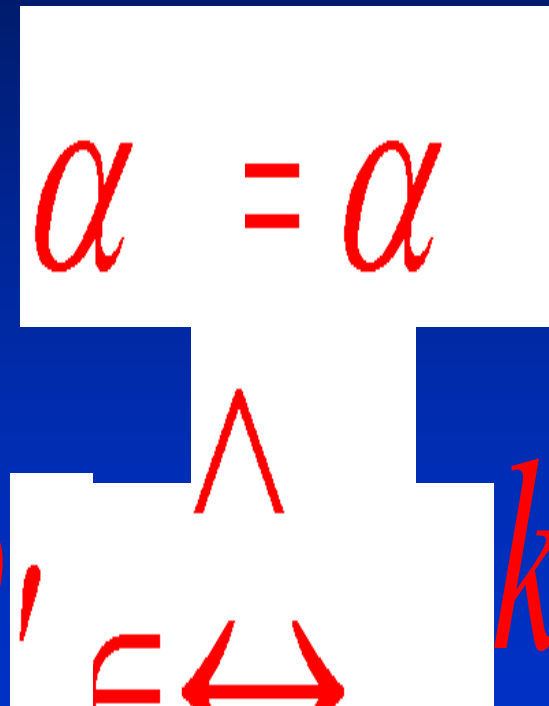
- Zákon odrazu

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

Př.: odraz v zrcadle

# Optika

- Zákon odrazu



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

The diagram shows a ball falling from a height. At the top, a white square represents the ball at height  $h_1$ , with the energy  $E_1$  written above it. A red horizontal line indicates the initial energy state. Below this, the ball is shown at a lower height  $h_2$ , with the energy  $E_2$  written above it. A red horizontal line indicates the final energy state. The equation  $m \cdot g \cdot h_1 = m \cdot v_2^2$  is written in red, showing the conversion of potential energy to kinetic energy. The ball is represented by a white square with a red dot in the center. The background is blue.

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.



Př.: podlaha a noha, ruka a nákupní taška

# Gravitační síla

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

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

Př.: přitahování mezi Sluncem a Zemí

# Tlaková síla

- síla, která tlačí na nějakou plochu
- vyvolává tlak



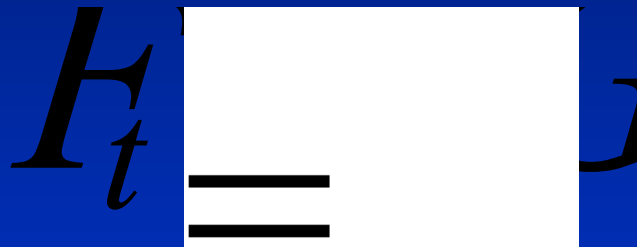
Př.: síla působící pod vodou na ušní bubínek



# 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



Př.: u každého pohybujícího se tělesa

# Vztlaková síla

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

$$F_{vz} = \rho \cdot V$$

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

$$F_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

Př.: nabitá tyč a proud vody

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \quad \epsilon = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$$

# Dostředivá (odstředivá) síla

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

$$F_d = \frac{mv^2}{r}$$

Př.: motorka v klecí, kelímek s H<sub>2</sub>O na šňůrce

# Coriolisova síla

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

$$F_c = 2m\dot{\varphi}v$$

Př.: ojeté kolejnice