

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Jméno autora: Mgr. Zdeněk Chalupský**

**Datum vytvoření: 16. 11. 2012**

**Číslo DUM: VY\_32\_INOVACE\_13\_FY\_B**

**Ročník: I.**

**Fyzika**

**Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání**

**Vzdělávací obor: Fyzika**

**Tematický okruh: Mechanika**

**Téma: Úhlová rychlost**

**Metodický list/anotace:**

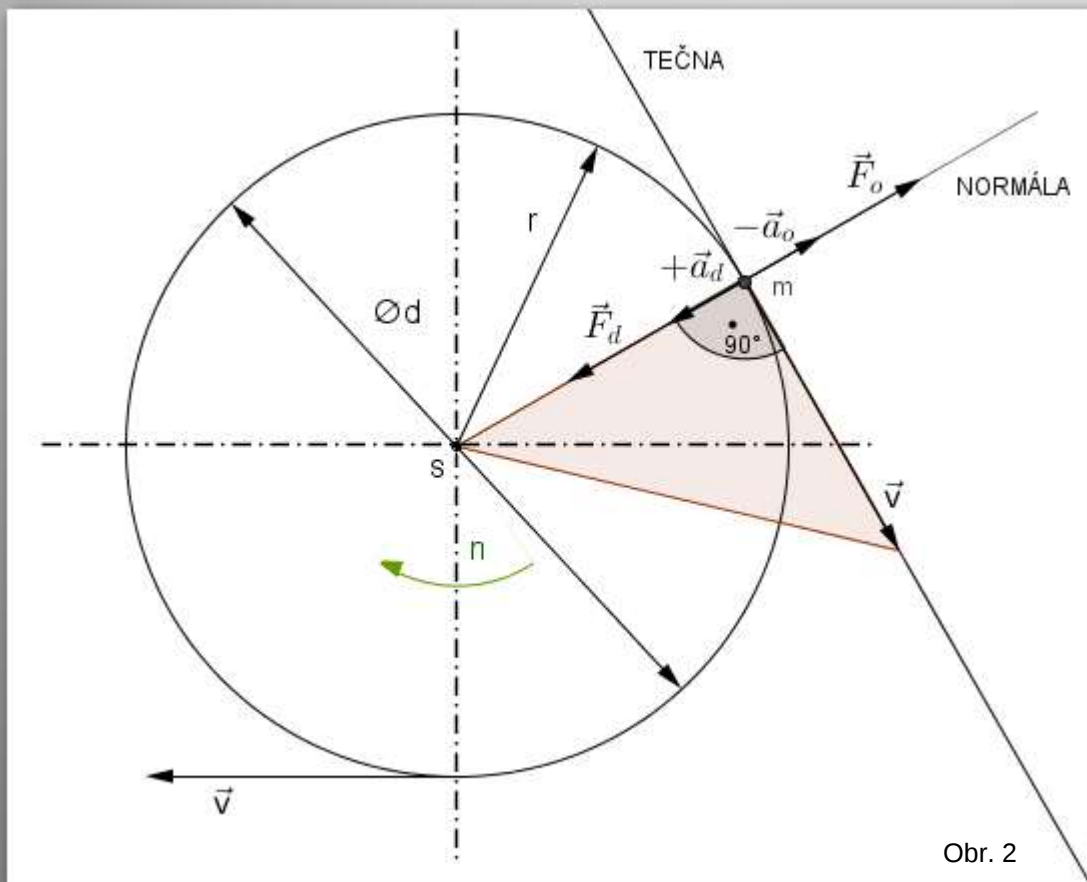
- *Sada*

# Síla dostředivá a odstředivá

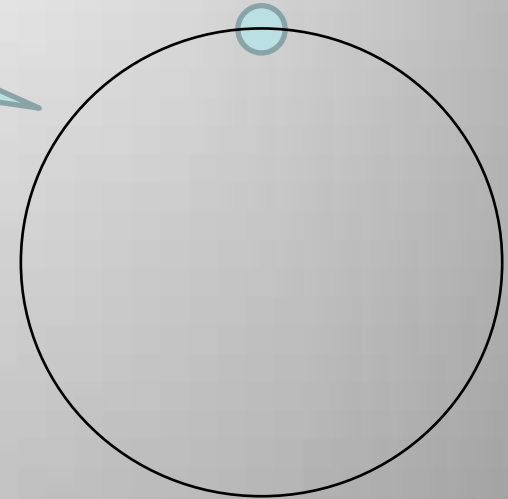
- ▶ Konstrukce k odvození  $\vec{F}_d$  a  $\vec{F}_o$
- ▶ Výpočet dostředivé a odstředivé síly
- ▶ Cvičení – řešený příklad
- ▶ Horská dráha

# Konstrukce k odvození $\vec{F}_d$ a $\vec{F}_o$

Aby se těleso pohybovalo v kruhu musí na něj působit dostředivá síla



Obr. 2



- S ... střed kružnice
- $\varnothing d$  ... průměr kružnice
- $r$  ... poloměr kružnice
- $n$  ... směr otáčení
- normála kružnice ... kolmice k její tečně
- tečna ... přímka kolmá na poloměr
- $m$  ... hmotný bod (těleso)
- $\vec{v}$  ... okamžitá obvodová rychlost
- $\vec{F}_d$  ... dostředivá síla ve směru normály
- $+\vec{a}_d$  ... dostředivé zrychlení
- $\vec{F}_o$  ... odstředivá síla ve směru normály
- $-\vec{a}_o$  ... odstředivé zrychlení

# Výpočet dostředivé a odstředivé síly

Dostředivá a odstředivá síla představují akci a reakci při vzájemném působení těles.

Zakřivení pohybu vyvolává dostředivá síla vyvolaná jiným tělesem nebo silovým polem jiného tělesa, odstředivá síla je pak reakcí na tuto sílu.

Akce

$$\vec{F}_d = m \cdot \vec{a}_d$$

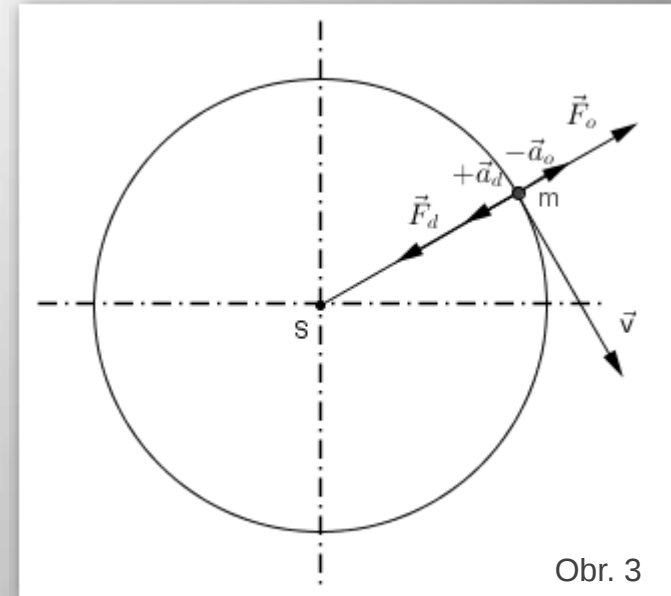
Reakce

$$\vec{F}_o = m \cdot \vec{a}_o$$

$$\vec{a} = \frac{\overrightarrow{v^2}}{r}$$

$$\vec{F}_d = m \cdot \frac{\overrightarrow{v^2}}{r} = m \cdot \overrightarrow{\omega^2} \cdot r = \vec{F}_o$$

$$\vec{F}_d = m \cdot \overrightarrow{\omega^2} \cdot r = m \cdot \left( \frac{2 \cdot \pi}{T} \right)^2 \cdot r = m \cdot (2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot r = \vec{F}_o$$



$$\omega = \frac{2 \cdot \pi}{T} = 2 \cdot \pi \cdot f$$

# Cvičení – řešený příklad

Vypočítejte odstředivou sílu působící na kuličku, jejíž těžiště rotuje po kružnici o poloměru  $r = 0,5 \text{ m}$ . Hmotnost  $m = 20 \text{ g}$  a počet oběhů  $f = 50 \text{ 1/s}$ .

$$r = 0,5 \text{ m}$$

$$m = 20 \text{ g} = 0,02 \text{ kg}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$\vec{F}_d = ? \text{ N}$$

---

$$\vec{F}_d = m \cdot (2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot r \text{ [N]}$$

$$\vec{F}_d = 0,02 \cdot (2 \cdot 3,14 \cdot 50)^2 \cdot 0,5 \text{ [N]}$$

$$\vec{F}_d = 0,01 \cdot (314)^2 \text{ [N]}$$

$$\vec{F}_d = 0,01 \cdot 98598 \text{ [N]}$$

$$\vec{F}_d = 985,98 \text{ [N]} \doteq 986 \text{ [N]}$$

$$[\vec{F}_d] = \text{kg} \cdot \left(\frac{1}{\text{s}}\right)^2 \cdot \text{m}$$

$$[\vec{F}_d] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = \text{N}$$

Odstředivá síla působící na kuličku  $\vec{F}_d$  má hodnotu přibližně 986 N.

# Horská dráha



No higher resolution available.

[Roller\\_coaster\\_vertical\\_loop.ogg](#) (Ogg Theora video file, length 12 s, 796 × 448 pixels, 2.38 Mbps)

# Citace

**Obr. 1** BYREV. *Úhel, Vyjmutí, Brusič, Železa, Kov - Volně dostupný obrázek - 87438* [online]. [cit. 16.11.2012]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/%C3%BAhel-vyjmut%C3%AD-brusi%C4%8D-%C5%BEeleza-kov-87438/>

**Obr. 2, 3, 4** Archiv autora

# Literatura

REICHL, Jaroslav a Martin VŠETIČKA. *Encyklopedie fyziky* [online]. 2006 - 2012 [cit. 16.11.2012]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/>

TVRZKÝ, Jaroslav. *Mechanika: pro 2. ročník SPŠ elektrotechnických*. 3. přepracované vydání. Praha: SPN technické literatury, 1965. redakce teoretické literatury.

Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2012 [cit. 16.11.2012]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page)