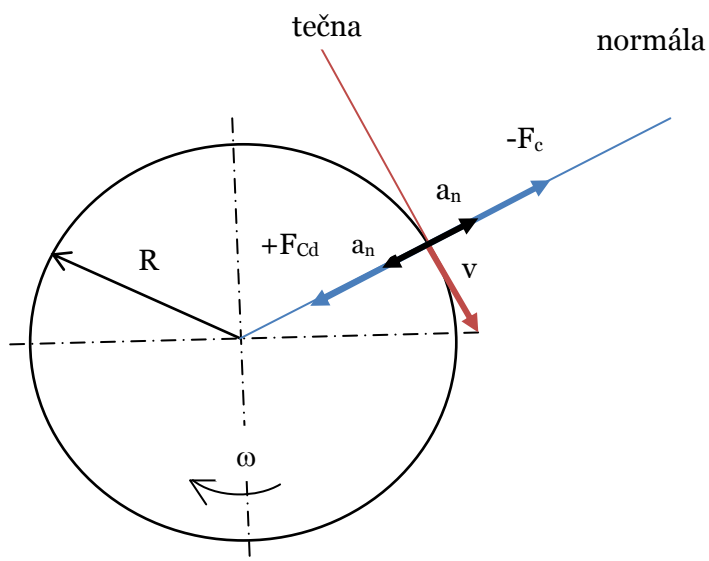


ODSTŘEDIVÁ A DOSTŘEDIVÁ SÍLA

Má-li se bod pohybovat po kružnici, musí na něj působit síla, která jej udržuje na kruhové trajektorii o poloměru R - **dostředivá síla** F_{cd} . Této akční síle odpovídá síla reakční - **odstředivá** F_c .



Ve směru normály působí dostředivé (normálové) zrychlení a_n

$$a_n = \frac{v^2}{R} = R\omega^2$$

v - obvodová rychlost [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]

ω - úhlová rychlost [$\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$]

Mezi obvodovou a úhlovou rychlostí platí:

$$v = R \cdot \omega$$

Dostředivá síla je dána vztahem

$$F_{cd} = m \cdot a_n = m \cdot R \cdot \omega^2 = \frac{v^2}{R}$$

Odstředivá síla je dána vztahem

$$F_c = m \cdot a_n = m \cdot R \cdot \omega^2 = \frac{v^2}{R} = F_{cd}$$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Řešený příklad:

Koule o hmotnosti $m=4\text{kg}$ obíhá ve vodorovné rovině kolem pevné osy na tenkém ocelovém lanku o délce $l=700\text{ mm}$, při otáčkách $n=4\text{ ot.s}^{-1}$. Navrhněte průměr d ocelového lanka, tak aby nedošlo k jeho přetržení, má-li materiál lanka $\sigma_{Dt}=80\text{ MPa}$.

$$l = 700\text{mm} = 0,7\text{m}$$

Úhlová rychlost:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot n \quad \omega = 2 \cdot \pi \cdot 4$$

$$\omega = 25,13\text{ rad.s}^{-1}$$

Odstředivá síla:

$$F_c = m \cdot R \cdot \omega^2 = 4,0 \cdot 0,7 \cdot 25,13^2$$

$$F_c = 1768,6\text{ N}$$

Odstředivá síla natahuje lanko

Pevnostní rovnice pro tah:

$$\sigma_t = \frac{F}{S} \leq \sigma_{Dt}$$

$$S = \frac{F}{\sigma_{Dt}} \quad S = \frac{1768,6}{80}$$

$$S = 22,11\text{ mm}^2$$

Nosný průřez lanka je $22,11\text{ mm}^2$

Lanko má kruhový průřez, jeho plocha se vypočítá: $S = \frac{\pi d^2}{4}$

Vypočítáme průměr lanka d :

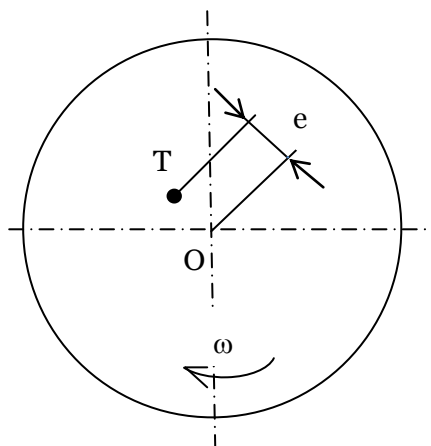
$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 22,11}{\pi}}$$

$$d = 5,3\text{ mm}$$

Vypočítaný průměr lanka je $5,3\text{mm}$.

Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje

Stejně jako odstředivou sílu hmotného bodu můžeme spočítat odstředivou sílu tělesa.



Za poloměr R dosadíme vzdálenost mezi osou rotace O a těžištěm T , tuto vzdálenost nazýváme excentricita a značíme e . Za hmotnost dosadíme hmotnost celého tělesa m .

$$F_c = m \cdot a_n = m \cdot e \cdot \omega^2 = \frac{v^2}{e}$$

Řešený příklad:

Lopatka parní turbíny má hmotnost 5 kg, turbína koná 50 ot.s⁻¹, vypočtěte odstředivou sílu lopatky, pohybuje-li se její těžiště po kruhové trajektorii o průměru 1,2 m.

Úhlová rychlost:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot n \quad \omega = 2 \cdot \pi \cdot 50$$

$$\omega = 314,16 \text{ rad.s}^{-1}$$

Odstředivá síla:

$$F_c = m \cdot e \cdot \omega^2 = 5 \cdot 0,6 \cdot 314,16^2$$

$$F_c = 296\,089,5 \text{ N}$$

Odstředivá síla lopatky parní turbíny je 296,1 kN.

Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Použitá literatura:

MIČKAL, K. *Technická mechanika I.* Praha: INFORMATORIUM, 1997.

LEINVEBER, J. VÁVRA, P. *Strojnické tabulky.* Praha: ALBRA, 2005. ISBN 80-7361-011-6

„Pokud není uvedeno jinak, autorem textů a obrázků je Ing. Štěpánka Makoňová“