

FIZIKA 1

- učbenik: GIBANJE, SILA, SNOV

- avtor: Rudolf Kladuik

- Fizika za srednješolce

maj. 2024

SILA PRI KROŽENJU

Primeri, str. 107

Primer 1: Kameu z maso $m = 0,5 \text{ kg}$ pritrdimo na vrvico z dolžino $r = 40 \text{ cm}$ in zavrtimo. Kolikšna je maksimalna frekvenca ($\nu_{\max}$), s katero smemo vrteti, da se vrvica ne pretrga? Vrvica se pretrga, če je napeta s silo, ki je večja od $F_0 = 50 \text{ N}$.

max

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

$$r = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$F_0 = 50 \text{ N}$$

$$\nu_{\max} = ?$$

$$F_r = m \cdot a_r$$

$$F_r = m \cdot r \cdot \omega^2$$

$$F_r = m \cdot r \cdot (2\pi \cdot \nu)^2$$

ustavimo: $F_r = F_0$ in $\nu = \nu_{\max}$

$$F_0 = m \cdot r \cdot (2\pi \cdot \nu_{\max})^2$$

$$\sqrt{\frac{F_0}{m \cdot r}} = 2\pi \cdot \nu_{\max} \cdot \frac{1}{2\pi}$$

$$\nu_{\max} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{F_0}{m \cdot r}}$$

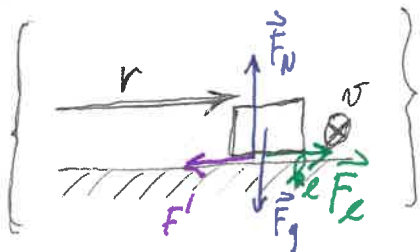
$$\nu_{\max} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{50 \text{ N}}{0,5 \text{ kg} \cdot 0,4 \text{ m}}} = 2,5 \text{ s}^{-1} = \underline{\underline{2,5 \text{ Hz}}}$$

Primer 2: Kolikšna je največja hitrost ($\nu_{\max}$), s katero lahko vozi avtomobil skozi vodoravni ovinek s polmerom $r = 100 \text{ m}$, da ne zdrsne iz ovinka? Koeficient lepenja med gumami koles in cestiščem je $k_p = 0,6$.

$$r = 100 \text{ m}$$

$$k_p = 0,6$$

$$\nu_{\max} = ?$$



(1) Radialna sila ~~je~~ je tu vodoravna komponenta F' sile podlage:

$$F' = m \cdot a_r = m \cdot \frac{\nu^2}{r}$$

(3) Največja dovoljena hitrost $\nu_{\max}$ dobimo, če za F' vstavimo F_L :

$$F_L = F'$$

$$k_p \cdot m \cdot g = m \cdot \frac{\nu_{\max}^2}{r}$$

$$\nu_{\max}^2 = k_p \cdot g \cdot r$$

$$\nu_{\max} = \sqrt{k_p \cdot g \cdot r}$$

$$\nu_{\max} = \sqrt{0,6 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 100 \text{ m}} = 24 \text{ m/s} = \underline{\underline{90 \text{ km/h}}}$$

(2) Ker v ovinku ne zdrsne, če je F' manjša od sile lepenja

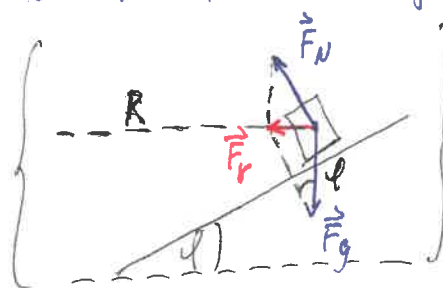
$$F_L = k_p \cdot F_N = k_p \cdot m \cdot g$$

Primer_3: Kolikšna mora biti strmina x nagnjenega cestišča, da lahko skozi ovinek s polmerom $R=200\text{m}$ vozimo s hitrostjo $v=72\text{ km/h}$? Trenje zanemarimo.

$$R=200\text{ m}$$

$$v=72\text{ km/h} = 20\text{ m/s}$$

$$x(\%) = ?$$



Radialni pospešek

$$F_r = m \cdot a_r$$

$$F_r = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

Paralelogram sil

$$F_r = F_g \cdot \tan \phi$$

$$F_r = m \cdot g \cdot \tan \phi$$

$$F_r = F_r$$

$$m \cdot \frac{v^2}{R} = m \cdot g \cdot \tan \phi \quad | \cdot \frac{1}{g}$$

$$\tan \phi = \frac{v^2}{R \cdot g}$$

$$\tan \phi = \frac{(20\text{ m/s})^2}{200\text{ m} \cdot 10\text{ m/s}^2}$$

$$\tan \phi = 0,2 \quad (100\%)$$

$$\underline{x = 20\%}$$

Naloga_1: S kolikšno silo in v kateri smeri moramo delovati na telo z maso $0,5\text{ kg}$, da kroži po vodoravnem krogu s polmerom $0,5\text{ m}$ s stalno frekvenco 10 Hz ? (Težo telesa zanemarimo.)

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

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

$$\nu = 10\text{ Hz}$$

$$F_r = m \cdot a_r$$

$$F_r = m \cdot r \cdot \omega^2$$

$$F_r = m \cdot r \cdot (2 \cdot \pi \cdot \nu)^2$$

$$F_r = 0,5\text{ kg} \cdot 0,5\text{ m} \cdot (2 \cdot \pi \cdot 10\text{ s}^{-1})^2$$

$$\underline{\underline{F_r = 986\text{ N}}}$$

Na telo delujemo s silo

$F = 986\text{ N}$ v smeri k središču kroženja.

a) $F_r = ?$

b) smer = ?