

GIBANJE – KRIVO GIBANJE – KROŽENJE

1. Kolikšna sta radialni pospešek in obodna hitrost na ekvatorju Zemlje ter na zemljepisni širini $\varphi=45^{\circ}$? Zemlja se zavrti okoli svoje osi v $t_0=23$ h 56 min. Polmer Zemlje je $R=6372$ km.

Rešitev:

$$\text{Ekvator: } \omega = \frac{2\pi}{t_0}; t_0=23 \text{ h } 56 \text{ min} \quad \rightarrow \quad \omega = \frac{2\pi}{t_0} = 7,3 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$$

$$a_r = \omega^2 R = 0,034 \text{ m/s}^2$$

$$v = \omega R = 465 \text{ m/s} = 1675 \text{ km/h}$$

$$\varphi=45^{\circ}: a_r = \omega^2 r = \omega^2 R \cos \varphi = 0,024 \text{ m/s}^2$$

$$v = \omega r = \omega R \cos \varphi = 329 \text{ m/s} = 1184 \text{ km/h}$$

2. Neko telo se zavrti 1500 krat v eni minuti. Pri zaviranju se zaustavi v 30 s. Zaviranje je enakomerno pojemajoče.

a) Kolikšen je kotni pojemek? (5,2 s⁻²)

b) Kolikokrat se zavrti v tem času? (375)

Rešitev:

$$\text{a) } \alpha = \frac{\omega_0}{t} = \frac{2\pi v}{t} = 5,2 \text{ s}^{-2}$$

$$\text{b) } \omega^2 = \omega_0^2 - 2\alpha\varphi \quad \rightarrow \quad \varphi = \frac{\omega_0^2}{2\alpha} = \frac{\omega_0}{2} t = \frac{2\pi v}{2} t = 2356 \text{ rad} \quad \rightarrow \quad N = \frac{\varphi}{2\pi} = 375$$

3. Vztrajnik, ki ga nehamo poganjati, se ustavi po 35 s in opravi pri tem še 800 obratov.

a) Kolikšna je bila njegova frekvenca, ko smo ga nehali poganjati?

b) Kolikšen je tangenti pospešek točke, ki je 8 cm oddaljena od osi?

4. Elektromotor doseže maksimalno frekvenco $t_1=8$ s po vklopu. Nato se vrti s to frekvenco $t_2=20$ s. Potem elektromotor izklopimo. Od vklopa do izklopa je opravil $N_1+N_2=340$ vrtljajev, po izklopu pa še nadaljnjih $N_3=825$ obratov. Koliko časa je trajalo ustavljanje? (116 s)

Rešitev:

$$\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\omega_0 t_1}{2} + \omega_0 t_2 \quad \rightarrow \quad \omega_0 = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{t_1/2 + t_2} = \frac{2\pi(N_1 + N_2)}{t_1/2 + t_2} = 89 \text{ s}^{-1}$$

$$t_3 = \frac{2\varphi_3}{\omega_0} = \frac{2(2\pi N_3)}{\omega_0} = 116 \text{ s}$$

5. Plošča se začne vrteti enakomerno pospešeno s stalnim kotnim pospeškom 2 s^{-2} . Po času $0,5 \text{ s}$ je celotni pospešek točke, ki se nahaja na robu plošče enak $13,5 \text{ cm/s}^2$.

a) Kolikšen je polmer plošče?

b) Kolikšen kot oklepata tedaj radialni in celotni pospešek?

Rešitev:

$$\text{a) } a^2 = a_t^2 + a_r^2; a_t = \alpha r; a_r = \omega^2 r = (\alpha t)^2 r \rightarrow r = \frac{a}{\alpha} \sqrt{\frac{1}{1 + \alpha^2 t^4}} = 6 \text{ cm}$$

$$\text{b) } \operatorname{tg}(\varphi) = \frac{a_t}{a_r} = \frac{\alpha r}{(\alpha t)^2 r} = \frac{1}{\alpha t^2} \rightarrow \varphi = 63,4^\circ$$

6. Telo miruje na robu plošče s polmerom $r=20 \text{ cm}$. Plošča se začne vrteti enakomerno pospešeno tako, da v prvih $t_1=6 \text{ s}$ opravi $n=70$ vrtljajev.

a) S kolikšno hitrostjo odleti telo s plošče, če telo zdrzne s plošče $t_2=10 \text{ s}$ po tem, ko se je plošča začela vrteti.

b) Kako daleč od plošče pade telo na tla, če se plošča nahaja na višini $h=0,5 \text{ m}$?

7. Za zasuk kolesa velja $\varphi = At + Bt^2 + Ct^3$, pri čemer je $A=4 \text{ s}^{-1}$, $B=50 \text{ s}^{-2}$ in $C=800 \text{ s}^{-2}$.

a) Kolikšna je obodna in kotna hitrost točke, ki je 10 cm oddaljena od osi vrtenja?

b) Kolikšen je kotni pospešek?

c) Kolikšen je celotni pospešek točke, ki je 10 cm oddaljena od osi vrtenja, 1 s po tem, ko se je začela gibati?