**MEHANIKA 2 - KINEMATIKA**

**VEŽBA 4: KRUŽNO KRETANJE TAČKE**

1. Točak se kreće jednakousporeno po kružnoj putnji poluprečnika 0,2m, početnom ugaonom brzinom $40 \frac{red}{s}$. Ugaono usporenje $α=3 \frac{rad}{s^{2}}$. Potrebno je odrediti: vreme zaustavljanja , ugao zaustavljanja , broj obrtaja do zaustavljanja i put zaustavljanja.

Rešenje:

$$R=0,2 m$$

$ω\_{0}= 40 \frac{red}{s}$

$$α=3 \frac{rad}{s^{2}}$$

$t\_{k}= ?$ ; $φ\_{k}= ?$ ; $N\_{k}= ?$ ; $s\_{k}= ?$

**Vreme zaustavljanja:**

Iz jednačine trenutne brzine $ω= ω\_{0}- α∙t\_{k}$ možemo dobiti vreme kočenja koje iznosi:

$$t\_{k}=\frac{ω\_{0}}{α}=\frac{40}{3}=13,33 s $$

**Ugao zaustavljanja:**

U jednačine za pređeni centralni ugao $φ\_{k}= ω\_{0}∙t\_{k}- \frac{1}{2}∙α∙t\_{k}^{2}$ zamenom vremena zaustavljanja $t\_{k}$ sa $\frac{ω\_{0}}{α}$ dobija je jednačina za ugao zaustavljanja: $φ\_{k}= ω\_{0}∙\frac{ω\_{0}}{α}- \frac{1}{2}∙α∙(\frac{ω\_{0}}{α})^{2}$ sređivanjem se dobija da je :

$$φ\_{k}= \frac{ω\_{0}^{2}}{2∙α}= \frac{40^{2}}{2∙3}=266,67 rad$$

**Broj obrtaja do zaustavljanja:**

$$N\_{k}= \frac{φ\_{k}}{2∙π}= \frac{266,67}{2∙ π}=42,46 obrt$$

**Put Zaustavljanja:**

$$S\_{k}=R∙ φ\_{k}=0,2∙266,67 =53,33 m$$

1. Točak poluprečnika 20 cm počne da se obrće iz stanja mirovanja ugaonim ubrzanjem $4 \frac{rad}{s^{2}}$. Koliki je:Obimna brzina tače na obodu točka, Tangencijalno ubrzanje,Normalno ubrzanje i totalno ubrzanje tačke na obodu točka posle pete sekunde od početka kretanja?

**Rešenje:**

$$R=20 cm$$

$$α= 4 \frac{rad}{s^{2}} $$

$$t=5 s$$

Ugaona brzina u petoj sekundi kretanja je:

$$ω=ω\_{0}+ α∙t=0+4∙5=20 \frac{rad}{s}$$

**Obimna brzina tačke na obodu točka je:**

$$v=R∙ ω=20∙20=400 \frac{cm}{s}=4 \frac{m}{s}$$

**Tangencijalno ubrzanje tačke:**

$$α\_{T}=R∙α=20∙4=80 \frac{cm}{s^{2}}=0,8 \frac{m}{s^{2}}$$

**Normalno ubrzanje tačke:**

$$α\_{n}=R∙ω^{2}=20∙20^{2}=8000 \frac{cm}{s^{2}}=80 \frac{m}{s^{2}}$$

**Totalno ubrzanje tačke:**

$$α= \sqrt{α\_{T}^{2}∙α\_{N}^{2}}=\sqrt{0,8^{2}∙ 80^{2}}=80,004 \frac{m}{s^{2}}$$

1. Disk se obrtao sa $120 \frac{o}{min}$ kada je motor otkazao. Posle otkaza motora disk se obrtao usporeno jos jedan minut (1 min). Odrediti broj obrtaja koji disk učini za to vreme.

Rešenje:

$$n= 120 \frac{o}{min} $$

$$t\_{k}=1 min=60 s$$

$$n\_{k}= ?$$

Kretanje diska je jedanko usporeno, a početna brzina izonis:

$$ω\_{0}=\frac{π∙n}{30}=\frac{π∙120}{30}=4π s^{-1}$$

Posle 1 minuta obrtanja disk se zaustavlja i njegova brzina iznosi $ω=0 $, dok je vreme kočenja (zaustavljanja) $t=t\_{k}=60 s$, pa se iz izraza ugaone brzine $ω=ω\_{0}+ α∙t$ dobija da je usporenje:

$$α= \frac{ω\_{0}}{t\_{k}}=\frac{4π}{60}s^{-2}$$

Ako se u zakon kretanja uvrsti vreme zaustavljanja $t\_{k}=60 s$, dobija se ugao koji disk opiše dok se ne zaustavi:

$$φ\_{k}=ω\_{0}∙t\_{k}-\frac{α∙t\_{k}^{2}}{2}=4π∙60-\frac{\frac{4π}{60}∙60^{2}}{2}=120π$$

Pošto je $φ\_{k}=2π∙n$, onda broj obrtaja diska do zaustavljanja iznosi :

$$n=\frac{φ\_{k}}{2π}=\frac{120π}{2π}=60 obrtaja$$

ZADACI ZA VEŽBU:

1. Točak poluprečnika 2 m obrće se jednako usporeno od početka usporavanja 20 s i učini 600 punih obrtaja. U tenutku t$=15 s$ točak ima ugaonu brzinu od $30π s^{-1}$. Odrediti tangencijalno ubrzanje tačke na obodu točka u trenutku $t=20 s$.

Rešenje:

$$a\_{T}=12 π \frac{m}{s^{2}}$$

1. Zamajac poluprečnika 1,6 dm obrće se ravnomerno i vrši $120 \frac{o}{min}$ obrtaja u minuti. Odrediti brzinu i ubrzanje tačke na obodu zamajca ?

Rešenje:

$$v=20,1 \frac{dm}{s}$$

$$a=252,40 \frac{dm}{s^{2}}$$