

zadatak 1.

$n_0 = 1500 \text{ rpm}$

$t_z = 2 \text{ s}$

$M_t = 100 \text{ Nm}$

$I = ?$

Zadatak se rješava od pretpostavke da je  $M_{em} = I \cdot d\omega/dt$

$$\#1: \frac{d \cdot \omega}{d \cdot t} = \frac{1}{30} \cdot \frac{d \cdot n}{d \cdot t} = \frac{1}{30} \cdot \frac{1500}{2}$$

$$\#2: \frac{d \cdot \omega}{d \cdot t} = \frac{1}{30} \cdot \frac{d \cdot n}{d \cdot t} = \frac{1}{30} \cdot \frac{1500}{2}$$

$$\#3: i = \frac{m}{d \cdot \omega} = \frac{4}{d \cdot t}$$

zadatak 2.

$$M_n = 148 \text{ Nm}$$

$$I_m = 0.1 \text{ kg m}^2$$

$$n = 1480$$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$M_t = 0$$

$$I = ?$$

$$M_{em} = 1.3 M_n$$

$$M_{em} = (I_m + I) \cdot d\omega / dt$$

$$I = M_{em} / (d\omega / dt) - I_m = 2.38 \text{ kg m}^2$$

Za  $d\omega / dt$  vrijedi isto što i u prvom zadatku

Zadatak 3.

$$M_{em} = 100 \text{ Nm}$$

$$I = 2 \text{ kg m}^2$$

$$t = ?$$

$$n = 1480$$

Opet polazimo od formule  $M = I \cdot d\omega/dt$

Sredjivanjem dobivamo  $dt = (I \cdot d\omega) / M$

Radi lakseg izracuna u gornjoj jednadzbi  $d\omega/dt$  mjenjamo sa:

$$\#1: \frac{d\omega}{dt} = \frac{dn}{dt} \cdot \frac{2\pi}{30}$$

Nakon toga slijedi da t iznosi:

$$\#2: \frac{1}{30} \cdot \frac{I}{M}$$

$$\#3: t = \int_0^{1480} \frac{1}{30} \cdot \frac{I}{M} dn$$

Posto motor uvijek razvija moment  $M_{em} = M_n$  i vrijedi relacija  $M_{em} = M + M_t$  slijedi da je moment zaleta  $M = M_{em} - M_t$

a)  $M_t = 0$

$$M = M_{em} - 0 = 100 \text{ Nm}$$

$$t = 3.099 \text{ sec}$$

b)  $M_t = 30 \text{ Nm}$

$$M = M_{em} - 30 = 70 \text{ Nm}$$

$$t = 4.428 \text{ sec}$$

c) Nesto je krivo u zadatku zadano

Zadatak 4.

$$n=1480 \text{ rpm}$$

$$D=1.613 \text{ m}$$

$$v=5 \text{ m/s}$$

$$i=?$$

Da bi izračunali prijenosni omjer najlakše je prvo izračunati brzinu bez reduktora:

$$V_{bezr} = \omega * r$$

$$\#1: \quad r = \frac{d}{2}$$

$$\#2: \quad \omega = \frac{n \cdot \pi}{30} = \frac{1480 \cdot \pi}{30}$$

$$V_{bezr} = 125 \text{ m/s}$$

Prijenosni omjer jednak je brzini bez reduktora djeljen sa brzinom sa reduktorom  
Odnosno

$$i = V_{bezr} / v = 125 / 5 = 25$$

Zadatak 5.

Mislim da ovaj zadatak kao i drugi ima krivo rjesenje

Ukupni moment tromosti trebao bi biti jednak sumi svih momenata tromosti sustava.

Dakle  $I_{\text{kupno}} = I_{\text{motora}} + I_{\text{nareduktoru}}$

Iz podataka zadatka prvo izracunamo prijenosne omjere bubnja 2 i 3.

$$i_{12} = n_1/n_2 = 1480/296 = 5$$

$$i_{13} = n_1/n_3 = 1480/198 = 10$$

Te nakon toga izracunamo moment tromosti utega

$$I_{\text{mase}} = m \cdot (D/2)^2 = 10 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_{\text{kupno}} = I_{\text{motora}} + I_2/i_{12} + (I_3 + I_{\text{mase}})/i_{13} = 1 + 1 + 1.2 = 3.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

Zadatak 6.

$$\alpha = 10 \text{ rad/s}^2$$

$$n_0 = 0$$

$$n = 1480$$

$$t = ?$$

$$N = ?$$

Za kutnu akceleraciju vrijedi  $\alpha = d\omega/dt$

$$\text{Odnosno } dt = d\omega / \alpha$$

Odnos  $d\omega/dt$  i  $dn/dt$  isti je kao i u prvom zadatku.

Iz  $dt = d\omega / \alpha$  dobiva se jednažba

$$\#1: \quad t = \int_0^{1480 \cdot \pi / 30} \frac{1}{\alpha} d\omega = 15.49$$

uz relaciju  $N = \phi / 2 \cdot$

i  $d^2\phi/dt^2$  (odnosno akceleracija je druga derivacija kuta)

gdje je  $N$  broj okretaja a  $\phi$  prijedjeni kut dobiva se

$$\#2: \quad d^2 \phi = \alpha \cdot dt^2$$

kut  $\phi$  jednak je dvostrukom integralu akceleracije po varijabli  $t$  u granicama od 0 do 15.49 sekundi

$$\#3: \quad \int \int \alpha dt dt$$

$$\#4: \quad \phi = \frac{\alpha \cdot t^2}{2}$$

$$\alpha \cdot t^2$$

$$\#5: \quad N = \frac{\quad}{4 \cdot \quad} = 191.148$$

zadatak 7.

$$r=0.2$$

$$v_0=0$$

$$h=10$$

$$a=0.1\text{m/s}^2$$

$$N=?$$

$$t=?$$

Prvo racunamo trajanje puta iz formule:

$$\#1: \quad s = \frac{a}{2} \cdot t^2$$

$$\#2: \quad t = \sqrt{\left( \frac{2 \cdot s}{a} \right)} = 14.14$$

Potom se izracuna kutna akceleracija  $\alpha=a/r=0.5$

Te se iz formule izvedene u zadatku broj 6. racuna broj okretaja:

$$\#3: \quad N = \frac{1}{2\pi} \cdot \alpha \cdot \frac{t^2}{2} = 7.96$$



### Zadatak 8.

Prvo se izracuna moment tromosti stapa za vrtnju kroz centar mase:

$$\#1: \quad I = \frac{1}{12} \cdot m \cdot l^2 = \frac{1}{96}$$

- a) Ukupni moment jednak je zbroju svim momenata tromosti stapova s obzirom na centar vrtnje.

Uz primjenu postupka pomak vrtnje u odnosu na centar mase  $I = I_{cm} + m \cdot d^2$   
 Udaljenost CM-a dva stapa uz os vrtnje je  $L/2$ , a dva dalja je  $\sqrt{5} \cdot L/2$

Dobivamo jednadzbu:

$$I_{ukupno} = 2 \cdot (I_{stapa} + m \cdot (L/2)^2) + 2 \cdot (I_{stapa} + m \cdot (\sqrt{5} \cdot L/2)^2)$$

$$\#2: \quad I = 2 \cdot \left( \frac{1}{96} + \frac{1}{36} \right) + 2 \cdot \left( \frac{1}{96} + \frac{5}{32} \right) = 0.416$$

- b) isto tako i za drugi:

$$\#3: \quad I = \frac{1}{96} + 2 \cdot \left( \frac{1}{96} + \frac{1}{16} \right) + \left( \frac{1}{96} + \frac{1}{16} \right) = 0.2916$$

zadatak 9.

Kod racunanja ovog zadatka moment tromosti mozemo izracunati posebno za jedan disk i stap,  
te ga tada pomnoziti sa 3. Samo sto se moje rjesenje ne podudara sa njihovim.

Za disk vrijedi:

$$\text{\#1: } I = \frac{1}{2} m r^2$$

Visina trokuta iznosi  $\sqrt{3}/2$ . Za jednakostranican trokut vrijedi da teziste raspolavlja visinu u omjeru 1:2, odnosno duzi dio do centra mase iznosi  $2/3$  visine, a kraci  $1/3$  visine. Odnosno udaljenost centra mase diska od vrtnje iznosi  $\sqrt{3}/3$ , a stapa  $\sqrt{3}/6$ .

Za centar mase stapa vrijedi:

$$\text{\#2: } I = \frac{1}{12} m l^2$$

Stoga ukupni I iznosi:

$$\text{\#3: } I = 3 \left( \frac{1}{2} m \cdot 0.2^2 + m \left( \frac{\sqrt{3}}{3} \right)^2 \right) + 3 \left( \frac{1}{12} m \cdot 0.12^2 + m \left( \frac{\sqrt{3}}{6} \right)^2 \right) = 1.27$$

Kineticka energija  $E = I \cdot \omega^2 / 2 = 1.27 \cdot 10^2 / 2 = 63.5 \text{ J}$

Zadatak 10.

U zadatku izracunamo akceleraciju  $a$ .

$$\#1: a = g \cdot (\sin(30) - \mu \cdot \cos(30)) = 1.507$$

Nakon toga se preko jednakosti za jednoliko ubrzanje  $v=a \cdot t$  izracuna vrijeme  $t$ .

$$t = 12 / 1.507 = 7.96 \text{ sec}$$

i put  $D$  iznosi:

$$\#2: d = \frac{a}{2} t^2 = 47.77$$

Iz formule za akceleraciju i put se vidi da oni ne ovise o masi tjela, stoga je vrijeme za duplo tezi uteg jednako.