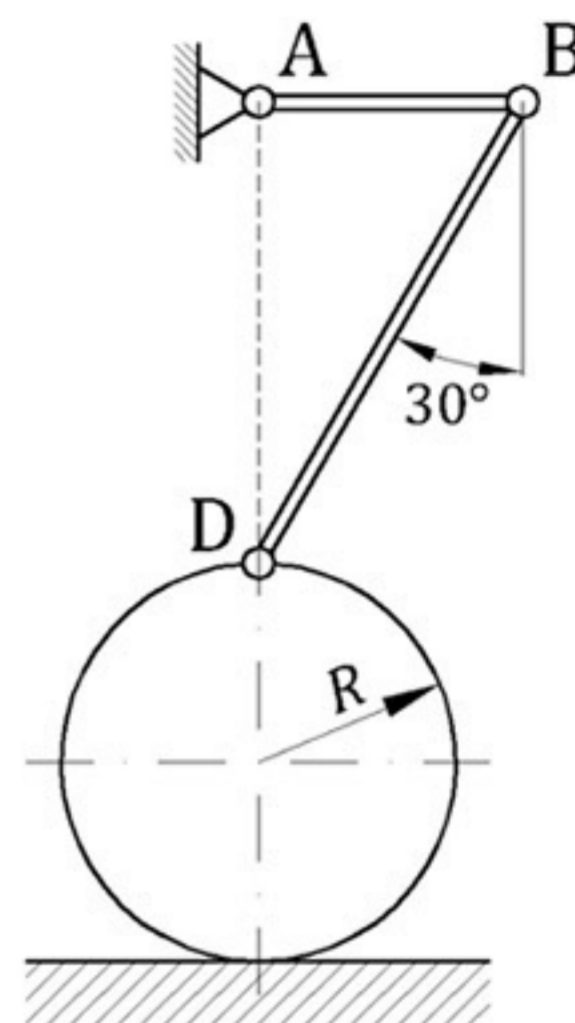


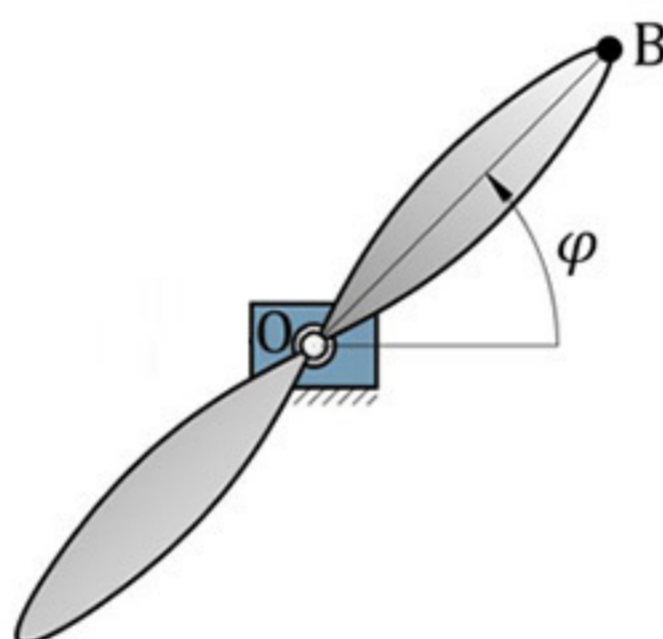
ДРУГИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ КИНЕМАТИКЕ

1. Угаона брзина полуге АВ у приказаном положају механизма износи 2 rad/s , а угаоно убрзање 1 rad/s^2 , у негативном математичком смјеру. Диск полупречника $R = 1 \text{ m}$ се по хоризонталној подлози котрља без клизања. Дужина полуге АВ износи $1,5 \text{ m}$. За приказани положај механизма одредити:

- угаону брзину диска и
- угаоно убрзање диска.



2. Пропелер радијуса 15 cm обрће се равномерно око осовине О угаоном брзином $\omega = \pi/2$. Осовина је причвршћена за неокретни блок. Из положаја В ка центру ротације креће се материјална тачка праволинијски према закону $s = t^2/40 \text{ [m]}$ у односу на пропелер. Одредити апсолутну брзину и апсолутно убрзање тачке у тренутку $t_2 = 2 \text{ s}$.



1

$\omega_{AB} = 2 s^{-1}$ $\epsilon_{AB} = 1 s^{-2}$

$v_B = \overline{AB} \cdot \omega_{AB} = 1,5 \cdot 2 = 3 \text{ m/s}$

$v_B = \overline{B^*P_B} \cdot \omega_{BD} \Rightarrow \omega_{BD} = \frac{v_B}{\overline{B^*P_B}} = \frac{3}{1,5} = 2 s^{-1}$

$v_D = \overline{D^*P_D} \cdot \omega_{BD} = 1,5\sqrt{3} \cdot 2 = 3\sqrt{3} \text{ m/s}$

$\tan 60^\circ = \frac{\overline{D^*P_D}}{\overline{AB}} \Rightarrow \overline{D^*P_D} = 1,5 \cdot \sqrt{3}$

$v_D = \overline{D^*P_D} \cdot \omega_T \Rightarrow \omega_T = \frac{v_D}{\overline{D^*P_D}} = \frac{3\sqrt{3}}{2R} = \frac{3\sqrt{3}}{2 \cdot 1} = 1,5\sqrt{3} = 2,6 s^{-1}$

$\cos 60^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{BD}} \Rightarrow \overline{BD} = \frac{\overline{AB}}{\cos 60^\circ} = 3 \text{ m}$

$\vec{a}_B = \vec{a}_B^t + \vec{a}_B^n$

$a_B^t = \overline{AB} \epsilon_{AB} = 1,5 \cdot 1 = 1,5 \text{ m/s}^2$

$a_B^n = \overline{AB} \omega_{AB}^2 = 1,5 \cdot 4 = 6 \text{ m/s}^2$

$\vec{a}_D = \vec{a}_D^t + \vec{a}_D^n + \vec{a}_D^c + \vec{a}_D^n^c$

$\vec{a}_B^t + \vec{a}_B^n + \vec{a}_D^t + \vec{a}_D^n = \vec{a}_C + \vec{a}_C^c + \vec{a}_D^c$

$\vec{a}_D = \vec{a}_D^c + \vec{a}_D^n^c + \vec{a}_D^t^c$

$a_C = R \epsilon_T = 1 \cdot \epsilon_T$

$a_D^c = \overline{DC} \cdot \epsilon_T = 1 \cdot \epsilon_T$

$a_D^n^c = \overline{DC} \cdot \omega_T^2 = 8,75 \text{ m/s}^2$

$a_D^n = \overline{DD} \cdot \omega_{BD}^2 = 3 \cdot 4 = 12 \text{ m/s}^2$

$\uparrow: -a_B^t + a_D^t \frac{1}{2} + a_D^n \frac{\sqrt{3}}{2} = -a_D^n^c / 2$

$a_D^t = -2a_D^n^c - \sqrt{3} a_D^n + 2a_B^t$

$= -2 \cdot 8,75 - \sqrt{3} \cdot 12 + 2 \cdot 1,5 = -31,28$

$\leftarrow: +a_B^n + a_D^t \frac{\sqrt{3}}{2} - a_D^n \frac{1}{2} = \epsilon_T + \epsilon_T$

$\epsilon_T = \frac{1}{2} (6 - 31,28 \frac{\sqrt{3}}{2} - 12 \cdot \frac{1}{2}) = -13,55 s^{-2}$

$\omega = \frac{\pi}{2}$
 $\omega = d\epsilon/dt \Rightarrow \int d\epsilon = \frac{\pi}{2} \int dt \Rightarrow \epsilon = \frac{\pi}{2} t \Rightarrow \epsilon_2 = \pi \text{ rad}$

$s_r = t^2/40 \Rightarrow s_{r2} = 0,1 \text{ m}$

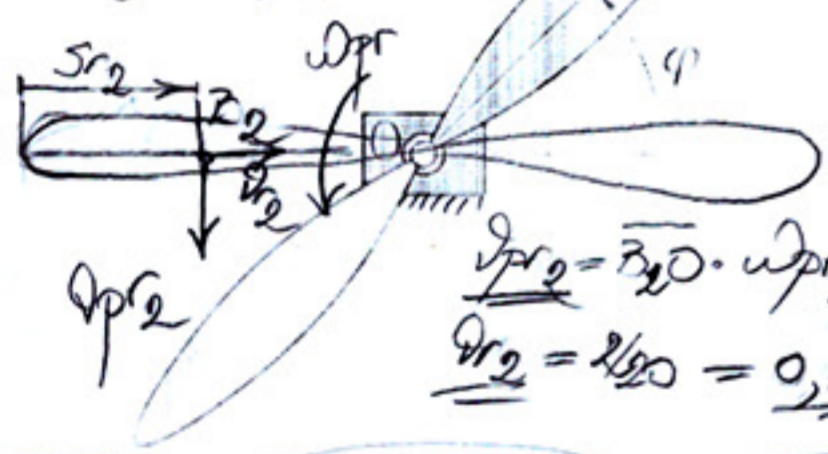
$v_r = \dot{s}_r = \frac{2t}{40} = t/20$

$v_{pr2} = \overline{B_2O} \cdot \omega_{pr2} = (0,15 - 0,1) \cdot \frac{\pi}{2} = 0,079 \text{ m/s}$

$v_{r2} = 2/20 = 0,1 \text{ m/s}$

$v_{a2} = \sqrt{v_{pr2}^2 + v_{r2}^2} = 0,13 \text{ m/s}$

2) $R = 0,15 \text{ m}$
 $\omega = \pi/2$
 $s = t^2/40$



$a_r = \dot{v}_r = 1/20 = 0,05 \text{ m/s}^2$

$\epsilon_{pr} = \dot{\omega}_{pr} = 0$

$a_{pr}^t = \overline{B_2O} \cdot \epsilon_{pr} = 0$

$a_{pr}^n = \overline{B_2O} \cdot \omega_{pr}^2 = (0,15 - 0,1) \cdot \frac{\pi^2}{4} = 0,12 \text{ m/s}^2$

$a_{cor2} = 2 \cdot \omega_{pr2} \cdot v_{r2} \cdot \sin 90^\circ = 2 \cdot \frac{\pi}{2} \cdot 0,1 \cdot 1 = 0,1\pi = 0,314 \text{ m/s}^2$

$a_{a2} = \sqrt{(a_{pr}^t - a_{cor2})^2 + (a_{r2} + a_{pr}^n)^2} = \sqrt{(-0,314)^2 + (0,05 + 0,12)^2}$

$= 0,36 \text{ m/s}^2$