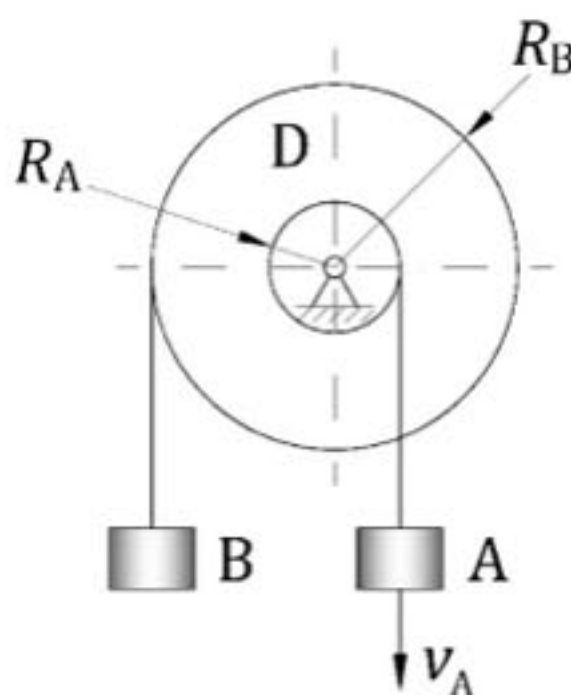


ПРВИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ТЕХНИЧКЕ МЕХАНИКЕ II

1. Убрзање материјалне тачке мијења се према закону $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j}$. У почетном тренутку положај тачке дефинисан је координатама $M_0(0,1)$, док је њена почетна брзина $\vec{v}_0 = \vec{i} + \vec{j}$. У тренутку $t_2 = 2$ s, одредити:
- вектор брзине тачке,
 - вектор положаја тачке,
 - угао између брзине и убрзања,
 - тангенцијално и нормално убрзање.
2. Брзина тијела А мијења се према закону $v_A = 4t + 2$. Одредити:
- убрзање тијела В;
 - угаоно убрзање диска D;
 - брзину тијела В након што тијело А пређе пут од 8 m;
 - број обртаја који направи диск D за то вријеме.

Дато је $R_A = 2$ m и $R_B = 4$ m.



Техника механика II - I параграф

(30.08.2018)

① $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j}$
 $M_0(0, 1)$
 $\vec{v}_0 = \vec{i} + \vec{j}$
 $t_0 = 2s$
 $\vec{v}_2, \vec{r}_2, s_2, a_{t_2}, a_{n_2} = ?$

$$\left. \begin{aligned} \ddot{x} = 2 \quad \ddot{y} = 2 \\ \frac{dx}{dt} = 2 \\ \int dx = \int 2 dt \quad \int dy = \int 2 dt \\ \dot{x} - 1 = 2t \quad \dot{y} - 1 = 2t \\ \dot{x} = 2t + 1 \quad \dot{y} = 2t + 1 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \dot{x}_2 = 5 \\ \dot{y}_2 = 5 \end{aligned} \left. \right\} \underline{\underline{\vec{v}_2 = 5\vec{i} + 5\vec{j}}}$$

$$\left. \begin{aligned} \int dx = \int (2t+1) dt \rightarrow x = t^2 + t \\ \int dy = \int (2t+1) dt \rightarrow y = t^2 + t + 1 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} x_2 = 6 \\ y_2 = 7 \end{aligned} \left. \right\} \underline{\underline{\vec{r}_2 = 6\vec{i} + 7\vec{j}}}$$

$$\vec{a}_2 \cdot \vec{v}_2 = a_2 \cdot v_2 \cdot \cos \alpha_2 \Rightarrow \cos \alpha_2 = \frac{\vec{a}_2 \cdot \vec{v}_2}{a_2 \cdot v_2} = \frac{(2\vec{i} + 2\vec{j}) \cdot (5\vec{i} + 5\vec{j})}{2\sqrt{2} \cdot 5\sqrt{2}} = \frac{10 + 10}{10 \cdot 2} = 1 \Rightarrow \underline{\underline{\alpha_2 = 0}}$$

$$a = \sqrt{4+4} = 2\sqrt{2}$$

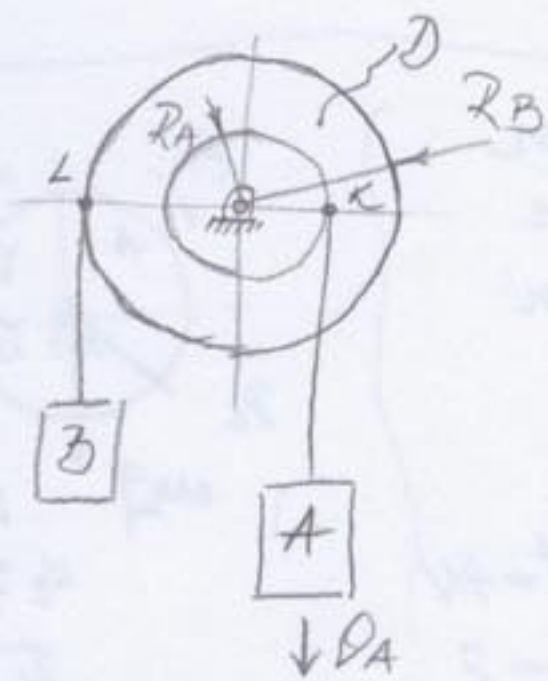
$$v_2 = \sqrt{25+25} = 5\sqrt{2}$$

$$a_t = \frac{dv}{dt} = \sqrt{2} \cdot 2 = 2\sqrt{2} \Rightarrow \underline{\underline{a_{t_2} = 2\sqrt{2} \text{ м/с}^2}}$$

$$a_n = \sqrt{a_2^2 - a_{t_2}^2} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{2})^2} = \underline{\underline{0}}$$

$$r = \sqrt{(2t+1)^2 + (2t+1)^2} = \sqrt{2}(2t+1)$$

② $v_A = 4t + 2$
 $A_B, C_D, v_B (S_A = 8m), v_D (S_A = 8m) = ?$
 $R_A = 2m$
 $R_B = 4m$



$$v_K = v_A = R_A \cdot \omega_D \Rightarrow \omega_D = \frac{v_A}{R_A} = \frac{4t+2}{2} = 2t+1$$

$$v_D = v_B = R_B \cdot \omega_D \Rightarrow v_B = \frac{R_B}{R_A} \cdot v_A = 2v_A \Rightarrow v_B = 8t + 4$$

$$\underline{\underline{a_B = 8 \text{ м/с}^2}} \quad \underline{\underline{C_D = \omega_D = 2 \text{ с}^{-2}}}$$

$$S_A = \int v_A dt = \int (4t+2) dt = 2t^2 + 2t \Rightarrow 2t^2 + 2t - S_A = 0 \Rightarrow 2t_*^2 + 2t_* - S_A = 0$$

$$2t_*^2 + 2t_* - 8 = 0 \Rightarrow t_*^2 + t_* - 4 = 0 \Rightarrow t_{*1/2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+16}}{2} = \begin{cases} -2.56s \\ \underline{\underline{1.56s}} \end{cases}$$

$$\underline{\underline{v_{B*} = 8 \cdot 1.56 + 4 = 16.49 \text{ м/с}}}$$

$$C_D = \int \omega_D dt = \int (2t+1) dt = t^2 + t \quad v_D = \frac{C_D}{2T} = \frac{t^2 + t}{2T}$$

$$\underline{\underline{v_{D*} = \frac{1.56^2 + 1.56}{2T} = 0.64}}$$