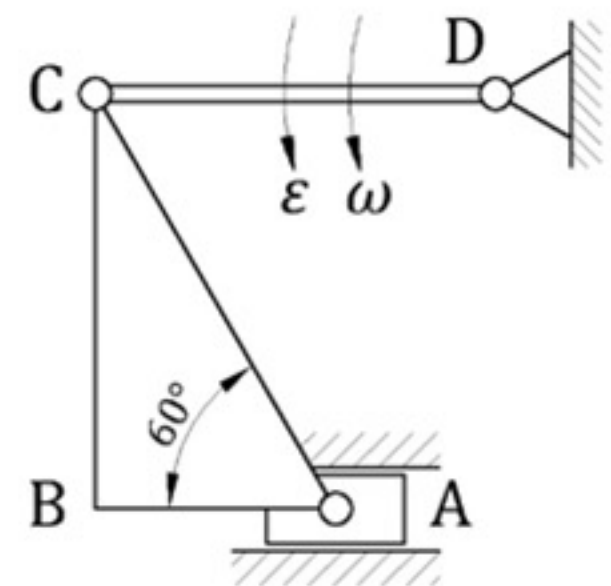


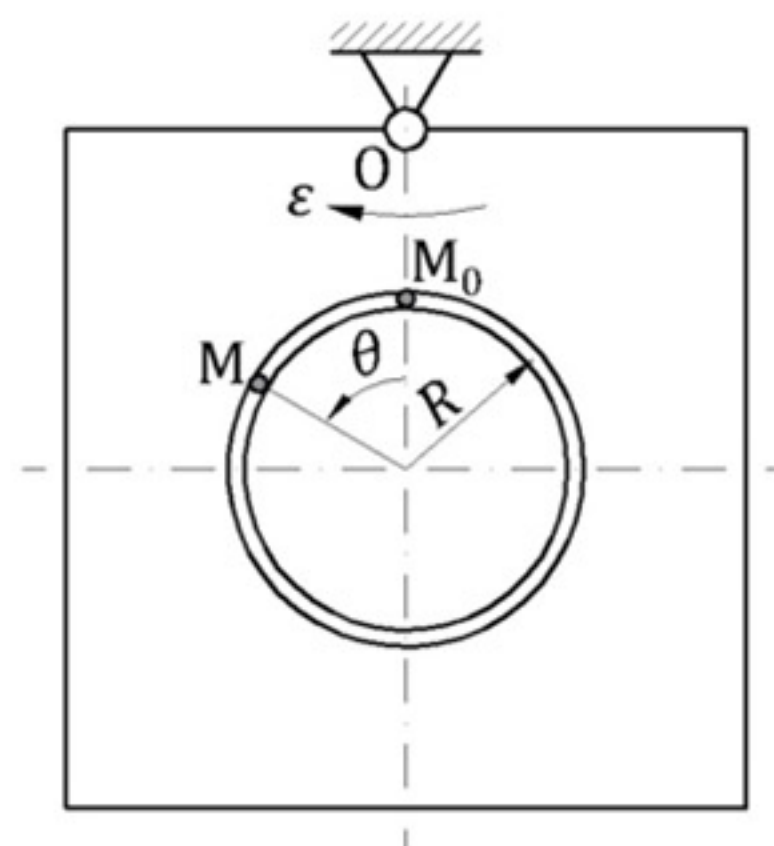
ПРВИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ МЕХАНИКЕ

1. Почетна брзина материјалне тачке која се креће по кружници полупречника $0,5\text{ m}$ износи 3 m/s . Ако се тачка креће константним тангенцијалним убрзањем од -2 m/s^2 , одредити:
- пут који тачка пређе у интервалу $t \in [1; 4]\text{ s}$;
 - положај (дефинисан углом φ) у тренутку у коме тачка мијења смјер кретања, ако је $\varphi(t_0 = 0\text{ s}) = 0\text{ rad}$.

2. Угаона брзина криваје CD , дужине $1,5\text{ m}$, у приказаном положају механизма, износи 2 s^{-1} , а угаоно убрзање 4 s^{-2} . Ако је $\overline{CB} = 0,75\text{ m}$, одредити брзину тачке B и убрзање клизача A за приказани положај система.



3. Квадратна плоча стране 3 m обрће се око зглоба O без почетне брзине константним угаоним убрзањем $\varepsilon = 2\text{ s}^{-2}$. У плочи је урезан канал кружног облика полупречника $R = 0,5\text{ m}$, са центром у средишту плоче. Унутар канала се креће тачка M према закону $\theta = \pi t$ [rad] у односу на канал, почевши кретање из положаја M_0 . Одредити интензитет апсолутне брзине и апсолутног убрзања тачке M након двије секунде од почетка кретања.



Предметни наставник:
Проф. др Оливера Јовановић

Сарадник:
Раде Грујичић

$$\textcircled{1} \quad v_0 = 3 \text{ m/s}$$

$$R = 0,5 \text{ m}$$

$$a_t = -2 \text{ m/s}^2 = \text{const}$$

$$L_{1 \div 4} = ?$$

$$e^* = ?$$

$$\omega^* = 0$$

11

$$\left. \begin{array}{l} a_t = -2 \\ a_t = \frac{dv}{dt} \end{array} \right\} \rightarrow \int_3^v d\theta = -2 \int_0^t dt$$

$$\left. \begin{array}{l} v = 3 - 2t \\ v = \frac{ds}{dt} \end{array} \right\} \rightarrow \int_0^s ds = \int_0^t (3 - 2t) dt$$

$$s = 3t - t^2 \Rightarrow \begin{cases} s_1 = 3 - 1 = 2 \text{ m} \\ s_{3/2} = \frac{9}{2} - \frac{9}{4} = \frac{9}{4} \text{ m} \\ s_4 = 12 - 16 = -4 \text{ m} \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} v^* = 0 \\ v = 3 - 2t \end{array} \right\} \Rightarrow 3 - 2t^* = 0 \Rightarrow \underline{t^* = \frac{3}{2} \text{ s}}$$

$$\underline{L_{1 \div 4}} = L_{1 \div 3/2} + L_{3/2 \div 4} = |s_{3/2} - s_1| + |s_4 - s_{3/2}|$$

$$= \left| \frac{9}{4} - 2 \right| + \left| -4 - \frac{9}{4} \right| = \frac{1}{4} + \frac{25}{4} = \underline{\underline{\frac{13}{2} \text{ m}}}$$

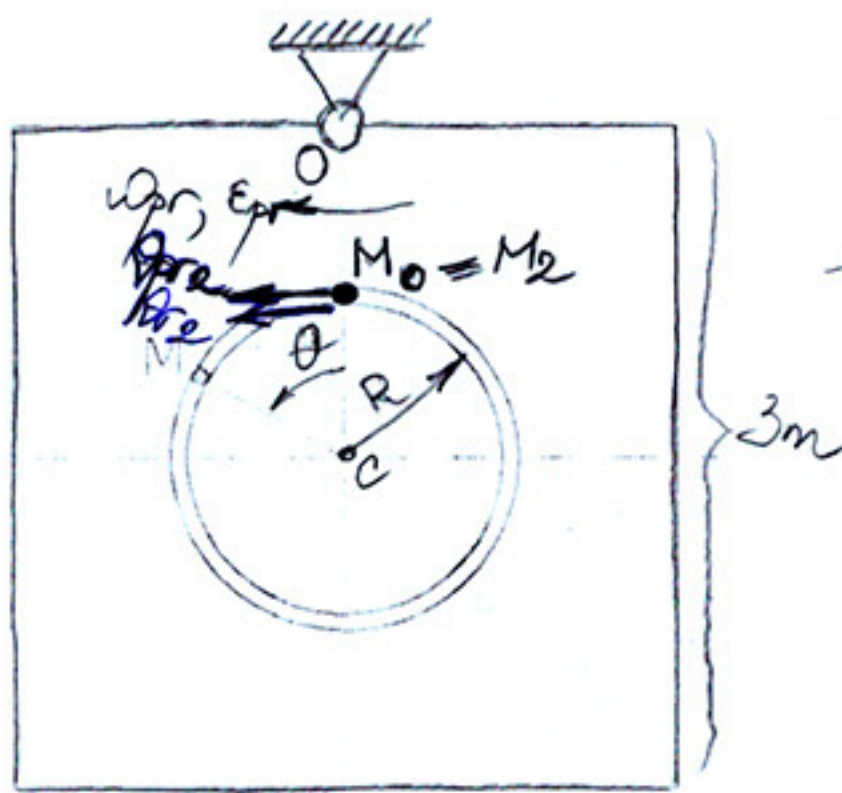
$$\left. \begin{array}{l} s^* = s_{3/2} = \frac{9}{4} \text{ m} \\ s^* = R e^* \end{array} \right\} \Rightarrow \underline{\underline{e^* = \frac{9/4}{0,5} = \frac{9}{2} \text{ rad}}}$$

3

$$\omega_{pr0} = 0 \quad \epsilon_{pr} = 2 \text{ s}^{-2} \quad \left. \begin{array}{l} R = 0,5 \text{ m} \\ \sqrt{I} \end{array} \right\}$$

относно
кривата
(обртање око тачке O)

релативно
кривата
(обртање око тачке C)



$$\theta_2 = \pi/2 = 2\pi \text{ rad}$$

$$\left. \begin{array}{l} \epsilon_{pr} = 2 \\ \epsilon_{pr} = \frac{d\omega_{pr}}{dt} \end{array} \right\} \Rightarrow \int_0^t d\omega_{pr} = \int_0^t 2 dt \Rightarrow \omega_{pr} = 2t$$

$$\omega_{pr2} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ s}^{-1}$$

$$\begin{aligned} v_{pr2} &= \overline{OM_2} \cdot \omega_{pr2} = \left(\frac{3}{2} - R\right) \omega_{pr2} \\ &= \left(\frac{3}{2} - 0,5\right) \cdot 4 = 4 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$s_r = R \cdot \theta_r = 0,5 \cdot \pi/2$$

$$v_r = \dot{s}_r = 0,5\pi$$

$$v_{r2} = 0,5\pi \text{ m/s}$$

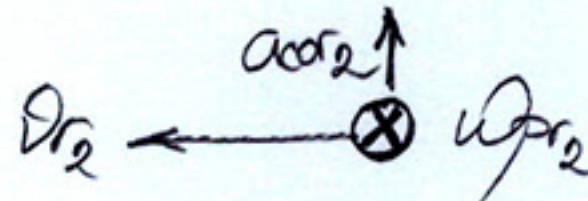
$$\angle (v_{pr2}, v_{r2}) = 0^\circ \Rightarrow \underline{v_{a2}} = v_{pr2} + v_{r2} = 4 + 0,5\pi = \underline{5,57 \text{ m/s}}$$

$$a_{pr2}^n = \overline{OM_2} \cdot \omega_{pr2}^2 = \left(\frac{3}{2} - 0,5\right) 4^2 = 16 \text{ m/s}^2$$

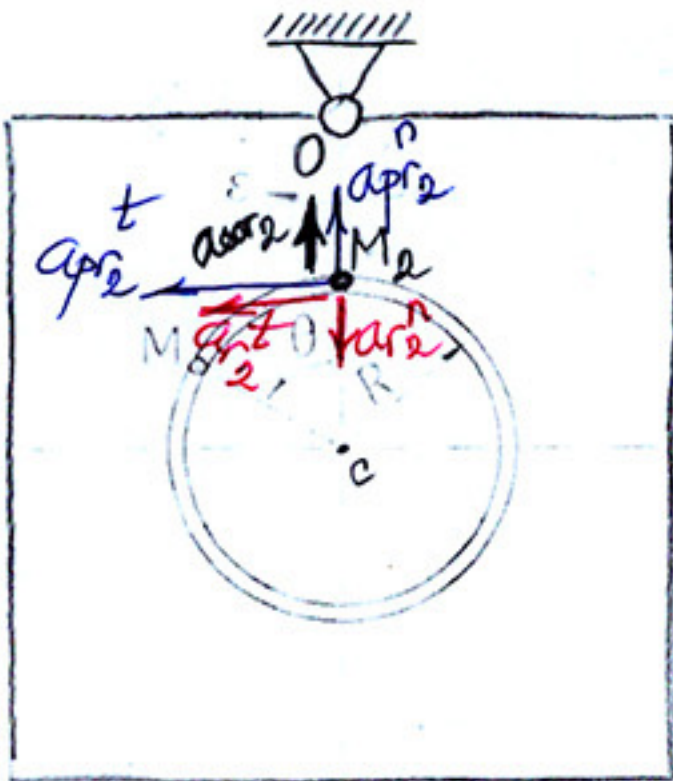
$$a_{pr2}^t = \overline{OM_2} \cdot \epsilon_{pr} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$a_r^t = v_r = 0$$

$$a_r^n = \frac{v_r^2}{R} = \frac{(0,5\pi)^2}{0,5} = 0,5\pi^2 = 4,93 \text{ m/s}^2$$



$$a_{a2} = 2\omega_{pr2} v_{r2} \sin 90^\circ = 2 \cdot 4 \cdot 0,5\pi \cdot 1 = 4\pi \text{ m/s}^2$$



$$\underline{a_{a2}} = \sqrt{(a_{pr2}^t + a_r^t)^2 + (a_{a2} + a_{pr2}^n - a_r^n)^2}$$

$$= \sqrt{(2 + 0)^2 + (4\pi + 16 - 4,93)^2} = \underline{23,72 \text{ m/s}^2}$$