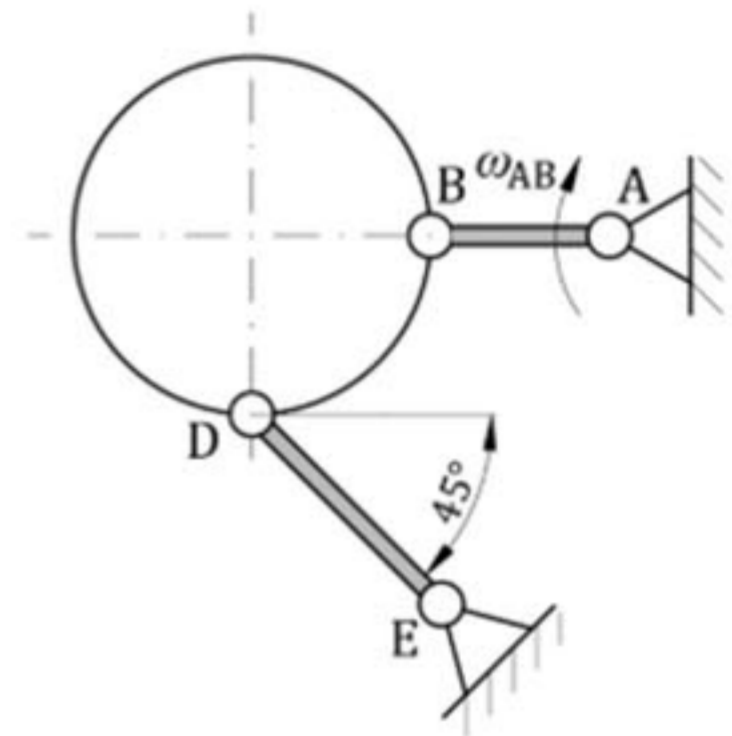


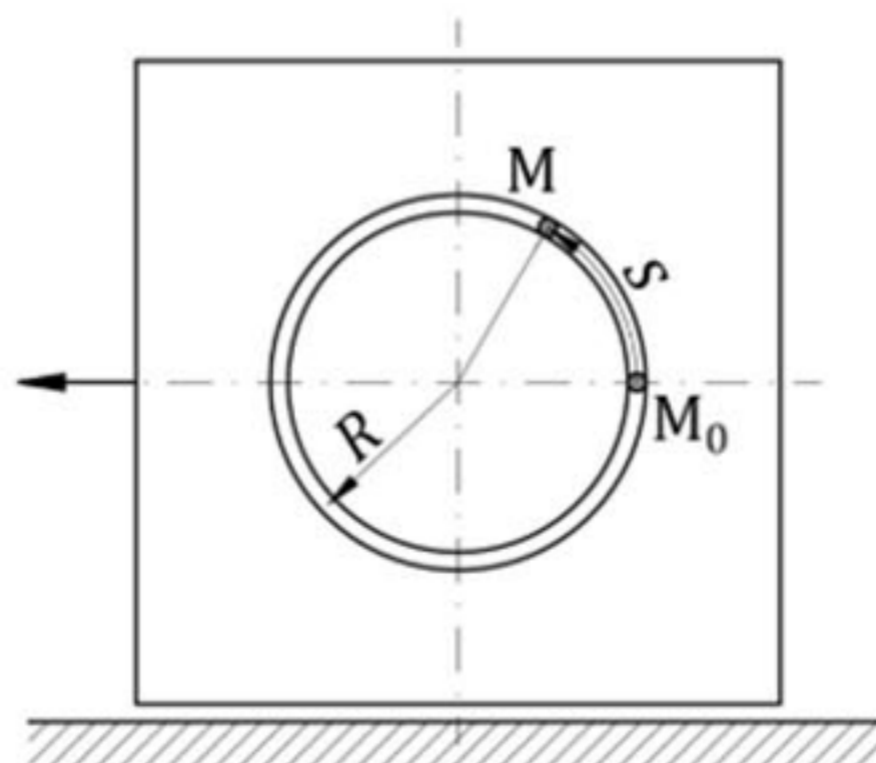
### ПРВИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ МЕХАНИКЕ – ПОПРАВНИ РОК

1. Материјална тачка се креће по кружници полупречника 2 m. Њена брзина се мијења према закону  $v = 4 - 3t$ . Одредити:
- интензитет укупног убрзања тачке након двије секунде од почетка кретања;
  - закон кружног кретања тачке.

2. У положају механизма приказаном на слици полуга АВ има угаону брзину од 2 rad/s и угаоно убрзање од  $-3 \text{ rad/s}^2$ . Одредити брзину и убрзање зглоба D за приказани положај механизма, ако је полупречник диска 1 m и ако је  $\overline{AB} = 2\overline{DE} = 2 \text{ m}$ .



3. Квадратна плоча стране 2 m креће се улијево брзином која се мијења према закону  $v = t^2 + 2$ . Унутар кружног канала полупречника  $R = 0,5 \text{ m}$  креће се куглица M која кретање почиње из положаја  $M_0$  и креће се према закону  $s = \pi/(2\sqrt{3}) \sin(\pi t/3)$  у односу на плочу. Одредити интензитет апсолутне брзине и апсолутног убрзања куглице M у тренутку  $t_1 = 1 \text{ s}$ .



Предметни наставник:  
Проф. др Оливера Јовановић

Сарадник:  
Раде Грујичић

## ПРВИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ МЕХАНИКЕ – ПОПРАВНИ РОК

1. Материјална тачка се креће по кружности полупречника 2 m. Њена брзина се мијења према закону  $v = 4 - 3t$ . Одредити:

- интензитет укупног убрзања тачке након двије секунде од почетка кретања;
- закон кружног кретања тачке.

$$R = 2m$$

$$v = 4 - 3t$$

$$a_t = \frac{dv}{dt} = -3 \quad ; \quad a_{t2} = -3 \text{ m/s}^2$$

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{(4-3t)^2}{2} \quad ; \quad a_{n2} = \frac{(4-6)^2}{2} = 2 \text{ m/s}^2$$

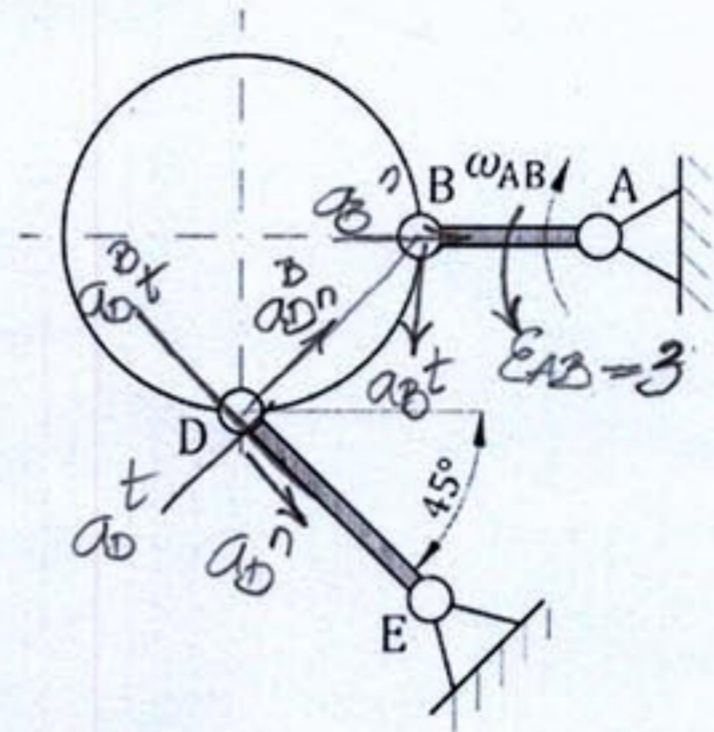
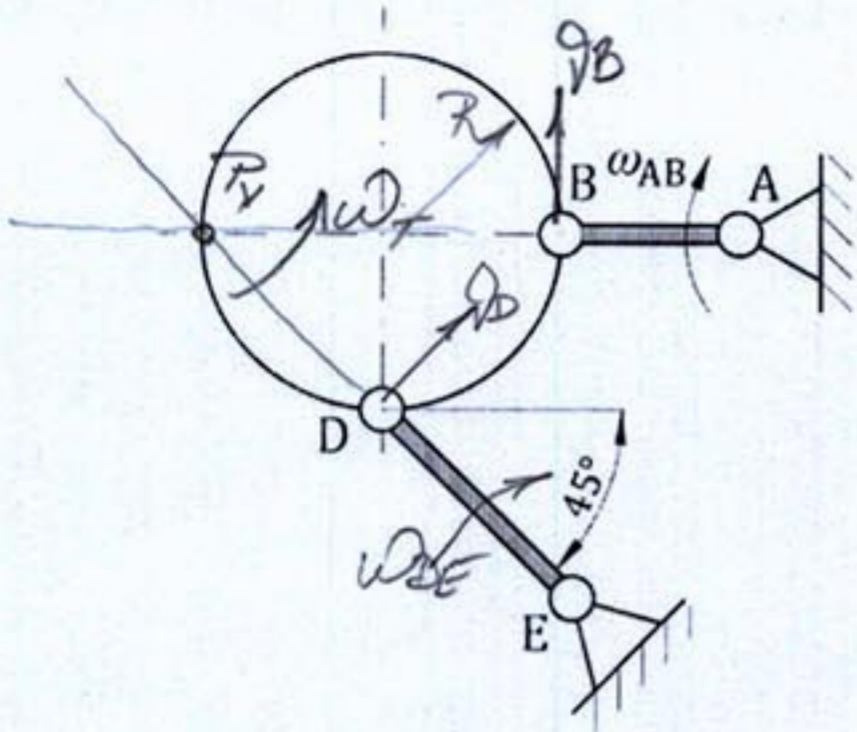
$$a_2 = \sqrt{a_{t2}^2 + a_{n2}^2} = \sqrt{9 + 4} = \sqrt{13} = 3,61 \text{ m/s}^2$$

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{4-3t}{2} = 2 - \frac{3}{2}t$$

$$\varphi = \int_0^t \omega dt = \int_0^t (2 - \frac{3}{2}t) dt = \underline{\underline{2t - \frac{3}{4}t^2}}$$



2. У положају механизма приказаном на слици полука АВ има угаону брзину од  $2 \text{ rad/s}$  и угаоно убрзање од  $-3 \text{ rad/s}^2$ . Одредити брзину и убрзање зглоба D за приказани положај механизма, ако је полупречник диска  $1 \text{ m}$  и ако је  $\overline{AB} = 2\overline{DE} = 2 \text{ m}$ .



$$v_B = \overline{AB} \cdot \omega_{AB} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ m/s}$$

$$v_B = \overline{BR} \cdot \omega_T \Rightarrow \omega_T = \frac{4}{2R} = 2 \text{ rad/s}$$

$$v_D = \overline{DR} \cdot \omega_T = 2\sqrt{2} \cdot \omega_T = 2\sqrt{2} \text{ m/s} = 2,83 \text{ m/s}$$

$$\vec{a}_D = \vec{a}_B + \vec{a}_{Dt} + \vec{a}_{Dn}$$

$$\vec{a}_D^t + \vec{a}_D^n = \vec{a}_B^t + \vec{a}_B^n + \vec{a}_{Dt} + \vec{a}_{Dn} \quad (*)$$

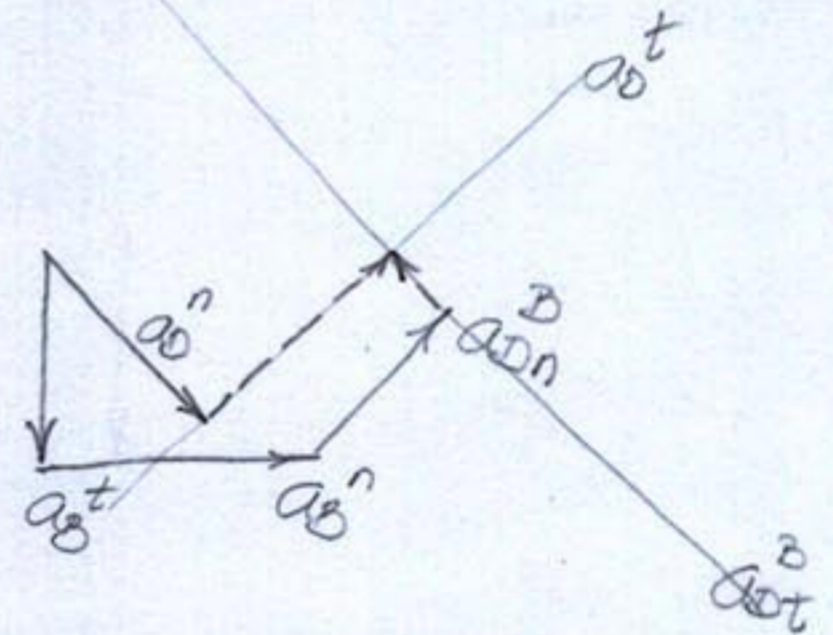
$$v_D = \overline{DE} \cdot \omega_{DE} \Rightarrow \omega_{DE} = \frac{2\sqrt{2}}{1} = 2\sqrt{2} \text{ s}^{-1}$$

$$a_D^n = \overline{DE} \cdot \omega_{DE}^2 = 1 \cdot 4 \cdot 2 = 8 \text{ m/s}^2$$

$$a_B^t = \overline{AB} \cdot |\epsilon_{AB}| = 2 \cdot 3 = 6 \text{ m/s}^2$$

$$a_B^n = \overline{AB} \cdot \omega_{AB}^2 = 2 \cdot 4 = 8 \text{ m/s}^2$$

$$a_{Dn}^B = \overline{DB} \cdot \omega_T^2 = 2\sqrt{2} \cdot \omega_T^2 = \sqrt{2} \cdot 4 = 4\sqrt{2} \text{ m/s}^2$$



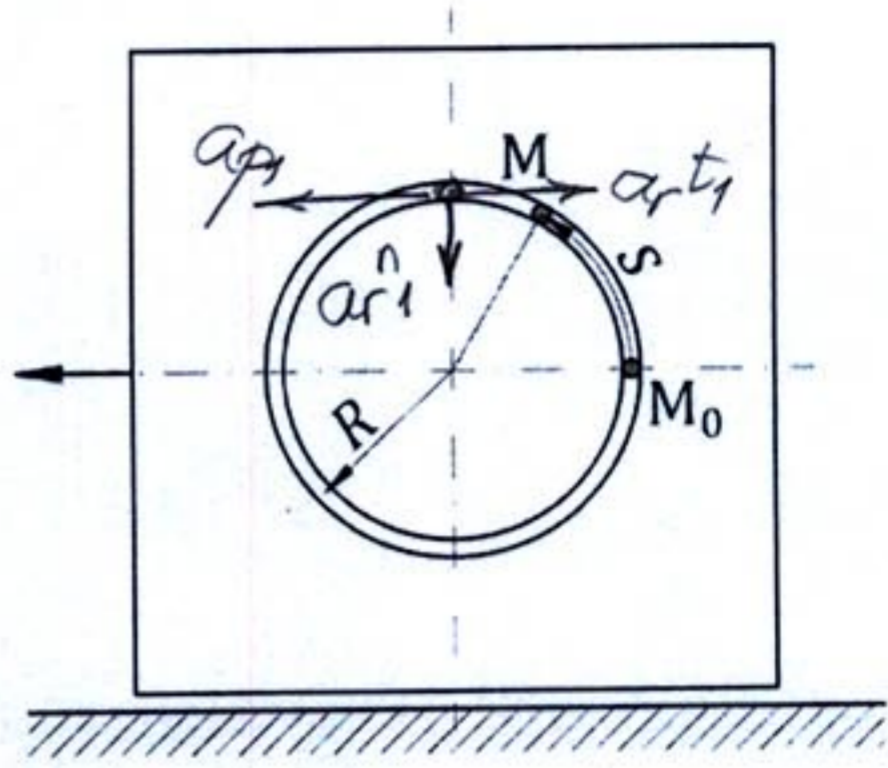
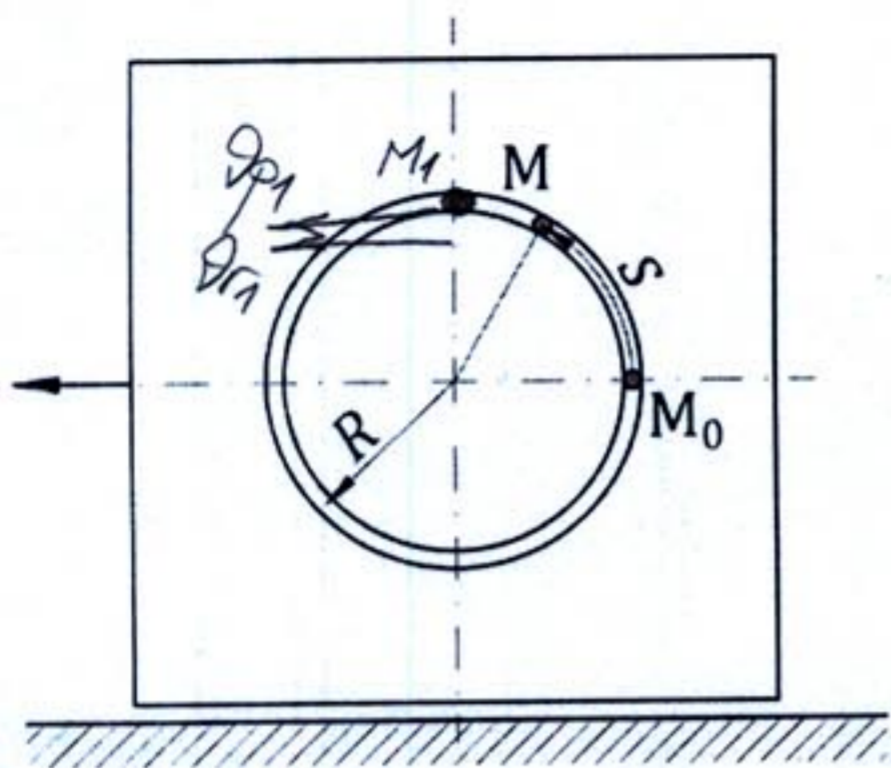
$$\downarrow (*) \text{ x: } a_D^n = a_B^t \frac{\sqrt{2}}{2} + a_B^n \frac{\sqrt{2}}{2} - a_{Dt} \Rightarrow a_{Dt} = 6 \frac{\sqrt{2}}{2} + 8 \frac{\sqrt{2}}{2} - 8 = 7\sqrt{2} - 8 = 1,93$$

$$\downarrow (*) \text{ y: } a_{Dt} = -a_B^t \frac{\sqrt{2}}{2} + a_B^n \frac{\sqrt{2}}{2} + a_{Dn}^B = -6 \frac{\sqrt{2}}{2} + 8 \frac{\sqrt{2}}{2} + 4\sqrt{2} = 5\sqrt{2} = 7,07 \text{ m/s}^2$$

$$a_D = \sqrt{a_{Dt}^2 + a_{Dn}^2} = \sqrt{25 \cdot 2 + 64} = \sqrt{114} = 10,68 \text{ m/s}^2$$



3. Квадратна плоча странице 2 m креће се улијево брзином која се мијења према закону  $v = t^2 + 2$ . Унутар кружног канала полупречника  $R = 0,5$  m креће се куглица М која кретање почиње из положаја  $M_0$  и креће се према закону  $s = \pi/(2\sqrt{3}) \sin(\pi t/3)$  у односу на плочу. Одредити интензитет апсолутне брзине и апсолутног убрзања куглице М у тренутку  $t_1 = 1$  s.



$$s_r = \frac{\pi}{2\sqrt{3}} \sin \frac{\pi t}{3}$$

$$s_{r1} = \frac{\pi}{2\sqrt{3}} \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2\sqrt{3}} \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\pi}{4} \text{ m}$$

$$\varphi_1 = \frac{s_{r1}}{R} = \frac{\pi/4}{1/2} = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

$$v_r = \dot{s}_r = \frac{\pi}{2\sqrt{3}} \cdot \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi t}{3}$$

$$v_{r1} = \frac{\pi^2}{6\sqrt{3}} \cos \frac{\pi}{3} = \frac{\pi^2}{12\sqrt{3}} \text{ m/s} = \underline{\underline{0,47 \text{ m/s}}}$$

$$v_{p1} = t^2 + 2 = 3 \text{ m/s}$$

$$\vec{v}_{p1} \parallel \vec{v}_{r1} \Rightarrow \underline{\underline{v_{a1} = v_{p1} + v_{r1} = 3,47 \text{ m/s}}}$$

$$a_r^t = \dot{v}_r = -\frac{\pi^2}{6\sqrt{3}} \cdot \frac{\pi}{3} \sin \frac{\pi t}{3}$$

$$a_{r1}^t = -\frac{\pi^3}{18\sqrt{3}} \sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi^3}{18\sqrt{3}} \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$a_{r1}^t = -\frac{\pi^3}{36} \text{ m/s}^2 = -0,86 \text{ m/s}^2$$

$$a_{r1}^n = \frac{v_{r1}^2}{R} = \frac{\pi^4}{144 \cdot 3 \cdot 0,5} = 0,45 \text{ m/s}^2$$

$$\omega_{pr} = 0 \rightarrow a_{cor} = 0$$

$$a_p = \dot{v}_p = 2t$$

$$a_{p1} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$a_{a1} = \sqrt{(a_{p1} - a_{r1}^t)^2 + a_{r1}^n{}^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 0,86)^2 + 0,45^2} = \underline{\underline{1,23 \text{ m/s}^2}}$$