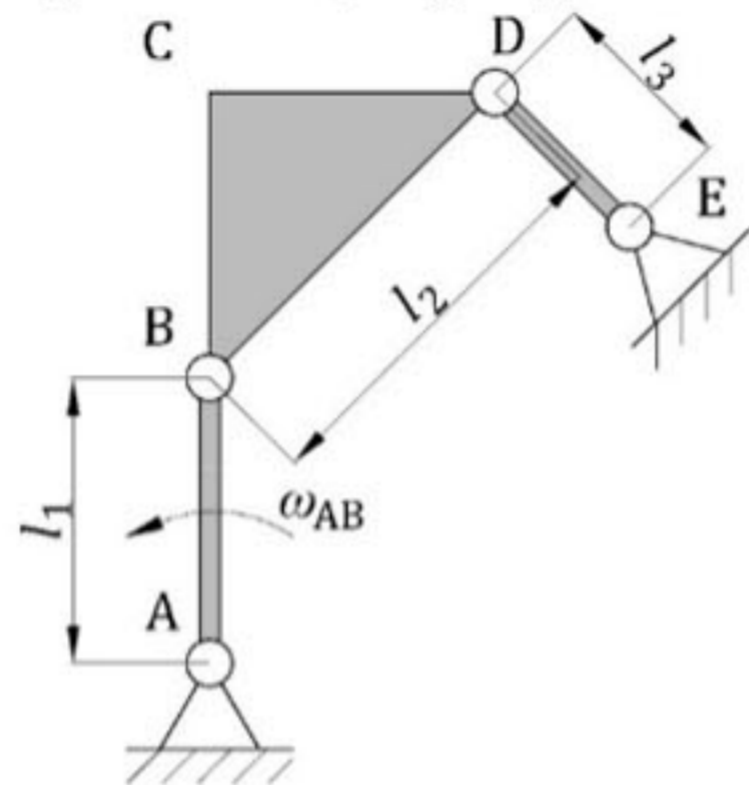


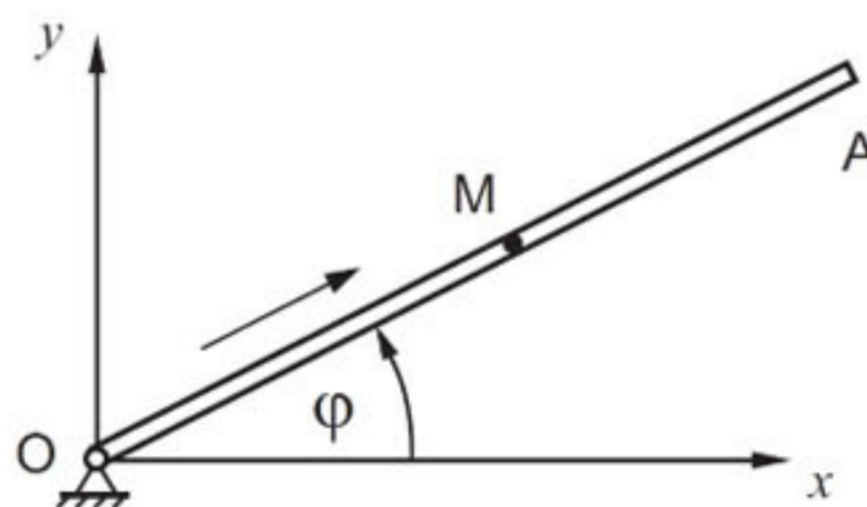
### ДРУГИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ КИНЕМАТИКЕ

1. Угаона брзина штапа АВ мијења се према закону  $\omega_{AB} = 2t + 1$ . Након двије секунде од почетка кретања механизам заузима положај приказан на слици. Ако је  $l_1 = \sqrt{2}$  m,  $l_2 = 2$  m и  $l_3 = 0,5$  m и ако је BCD једнакокрако-правоугли троугао, за приказани положај механизма одредити:

- угаону брзину штапа DE и
- угаону брзину троугла BCD, а потом
- пут који зглоб В пређе након двије секунде и
- број обртаја које направи за тај период.



2. Тачка М се креће у равни  $Oxy$  дуж штапа  $OA$  према закону  $\overline{OM} = 4t - t^2$ . Штап  $OA$  се обрће у истој равни према закону  $\varphi = \pi t^2/6$ . Одредити интензитет апсолутне брзине и апсолутног убрзања тачке М у тренутку  $t_1 = 1$  s.



# Кинематика — II коллоквиум

(30.08.2018)

①  $\omega_{AB} = 2t + 1$

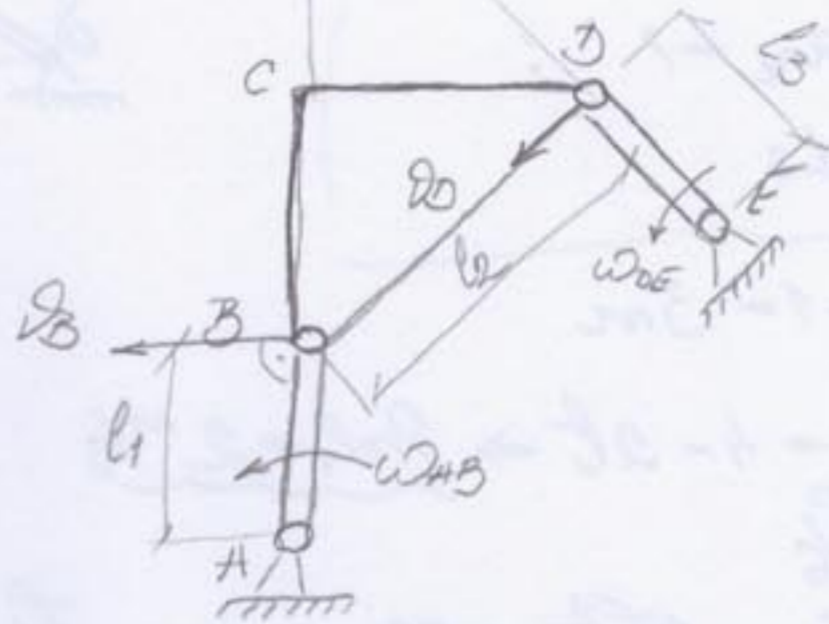
$t_2 = 2s$

$l_1 = \sqrt{2} m$

$l_2 = 2 m$

$l_3 = 0.5 m$

$\omega_{DE}, \omega_D, S_B(t=2s), \lambda_B(t=2s) = ?$



$t_2 = 2s \rightarrow \omega_{AB_2} = 2 \cdot 2 + 1 = \underline{5 s^{-1}}$

$v_B = l_1 \cdot \omega_{AB} = 5\sqrt{2} m/s$

$v_B = \overline{BP_A} \cdot \omega_D \Rightarrow \omega_D = \frac{v_B}{\overline{BP_A}} = \frac{5\sqrt{2}}{2BC} = \frac{5\sqrt{2}}{2 \cdot l_2 \cdot \sqrt{2}/2} = \underline{\underline{\frac{5}{2} s^{-1}}}$

$v_D = \overline{DP_A} \cdot \omega_D = l_2 \cdot \omega_D = 2 \cdot \frac{5}{2} = 5 m/s$

$v_D = \overline{DE} \cdot \omega_{DE} \Rightarrow \omega_{DE} = \frac{v_D}{\overline{DE}} = \frac{v_D}{l_3} = \frac{5}{0.5} = \underline{\underline{10 s^{-1}}}$

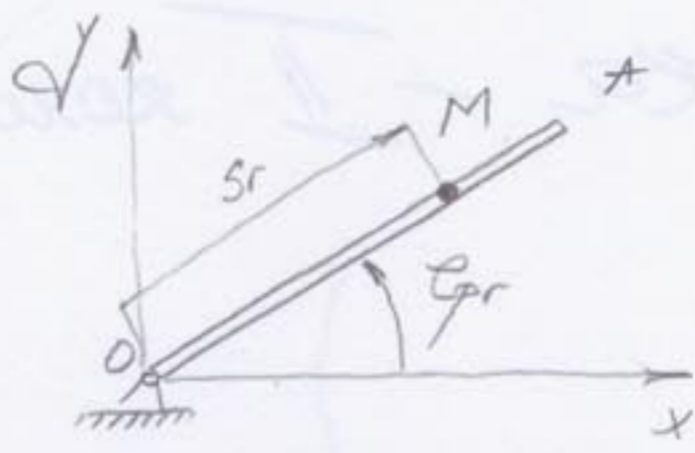
$\omega_{AB} = 2t + 1$   
 $v_B = \omega_{AB} \cdot l_1 \left. \vphantom{\omega_{AB}} \right\} v_B = (2t + 1)\sqrt{2}$

$S_B = \int_0^t v_B dt = \int_0^t \sqrt{2} (2t + 1) dt$   
 $= \sqrt{2} t^2 + \sqrt{2} t$

$\underline{\underline{S_{B_2}}} = \sqrt{2} \cdot 4 + 2\sqrt{2} = \underline{\underline{6\sqrt{2} m}}$

$S_B = l_1 \cdot \tau_B$   
 $\lambda_B = \frac{\tau_B}{2\pi} \left. \vphantom{S_B} \right\} S_B = 2\pi \lambda_B l_1 \Rightarrow \lambda_B = \frac{S_B}{2\pi l_1} \Rightarrow \underline{\underline{\lambda_{B_2}}} = \frac{6\sqrt{2}}{2\pi \cdot \sqrt{2}} = \underline{\underline{\frac{3}{\pi}}}$

②  $\overline{OM} = S_r = 4t - t^2$   
 $\varphi_r = \frac{\pi t^2}{6}$   
 $\dot{\varphi}_r, a_{a_1} = ?$   
 $t_1 = 1s$



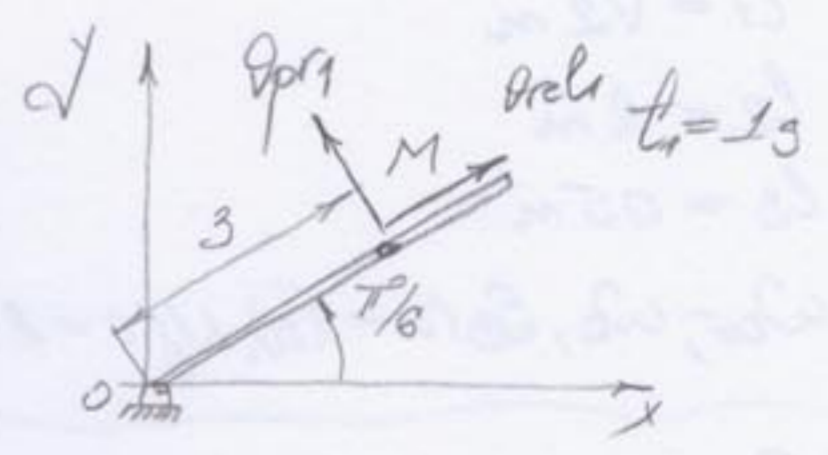
$S_{r1} = 4 - 1 = 3m$

$v_{rel} = \dot{S}_r = 4 - 2t \rightarrow v_{rel1} = 2 m/s$

$\varphi_{r1} = \frac{\pi}{6}$

$\omega_{pr} = \dot{\varphi}_r = \frac{2\pi t}{6} = \frac{\pi t}{3} \rightarrow \omega_{pr1} = \frac{\pi}{3} s^{-1}$

$v_{pr1} = S_{r1} \cdot \omega_{pr1} = 3 \cdot \frac{\pi}{3} = \pi m/s$



$v_{a1} = \sqrt{v_{pr1}^2 + v_{rel1}^2} = \sqrt{\pi^2 + 4} = 3.72 m/s$

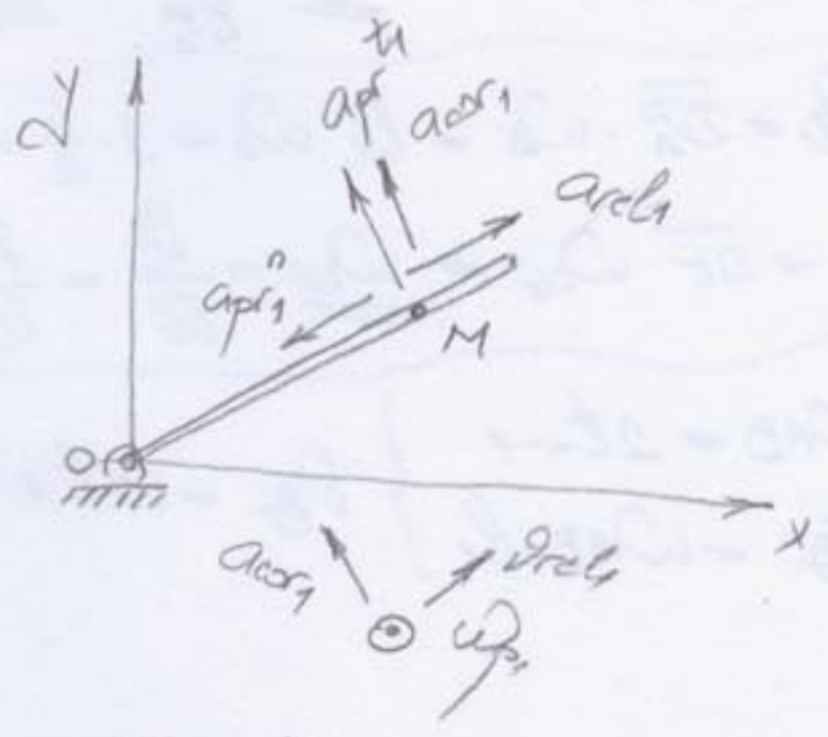
$a_{rel} = \dot{v}_{rel} = -2 m/s^2 \rightarrow a_{rel1} = -2 m/s^2$

$a_{pr1}^t = \overline{OM}_1 \cdot \dot{\omega}_{pr1} = 3 \cdot \frac{\pi}{3} = \pi m/s^2$

$\dot{\varphi}_r = \omega_{pr} = \frac{\pi}{3}$

$a_{pr1}^n = \overline{OM}_1 \cdot \omega_{pr1}^2 = 3 \cdot \frac{\pi^2}{9} = \frac{\pi^2}{3} m/s^2$

$\vec{a}_{cor} = 2 \vec{\omega}_{pr} \times \vec{v}_{rel} \rightarrow a_{cor1} = 2 \cdot \omega_{pr1} \cdot v_{rel1} \cdot \sin(\angle(\vec{\omega}_{pr}, \vec{v}_{rel}))$   
 $= 2 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot 2 \cdot 1 = \frac{4\pi}{3}$



$a_{a1} = \sqrt{(a_{pr1}^n - a_{rel1})^2 + (a_{pr1}^t + a_{cor1})^2}$

$= \sqrt{(\frac{\pi^2}{3} + 2)^2 + (\pi + \frac{4\pi}{3})^2} = 9.04 m/s^2$