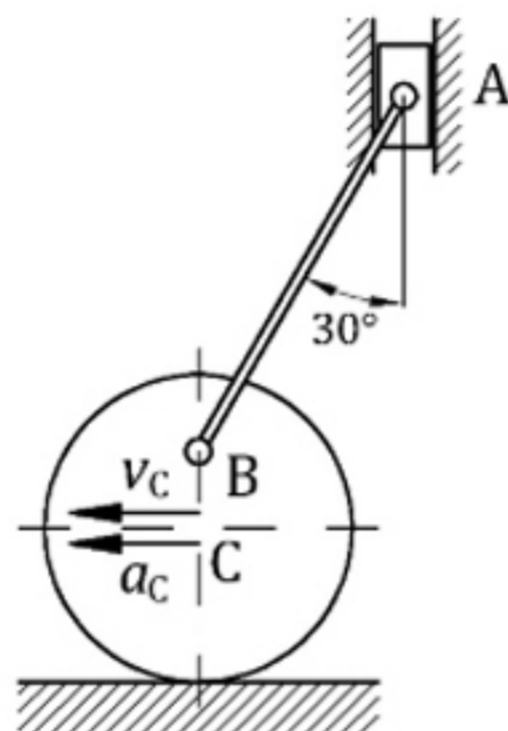


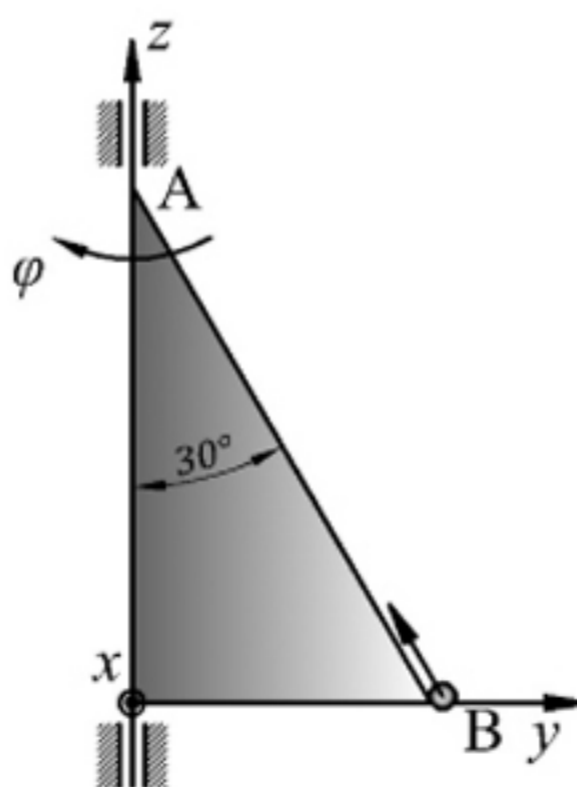
ПОПРАВНИ ДРУГОГ КОЛОКВИЈУМА ИЗ КИНЕМАТИКЕ

1. Диск полупречника R се по хоризонталној подлози котрља без клизања. У положају приказаном на слици брзина његовог центра износи $2\sqrt{3}$ m/s, а убрзање $7,43$ m/s². Зглоб В се у односу на центар диска налази на растојању $R/2$. Ако дужина полуге АВ износи један метар а полупречник R пола метра, у приказаном положају одредити:

- угаону брзину полуге АВ;
- брзину клизача А и
- убрзање клизача А.

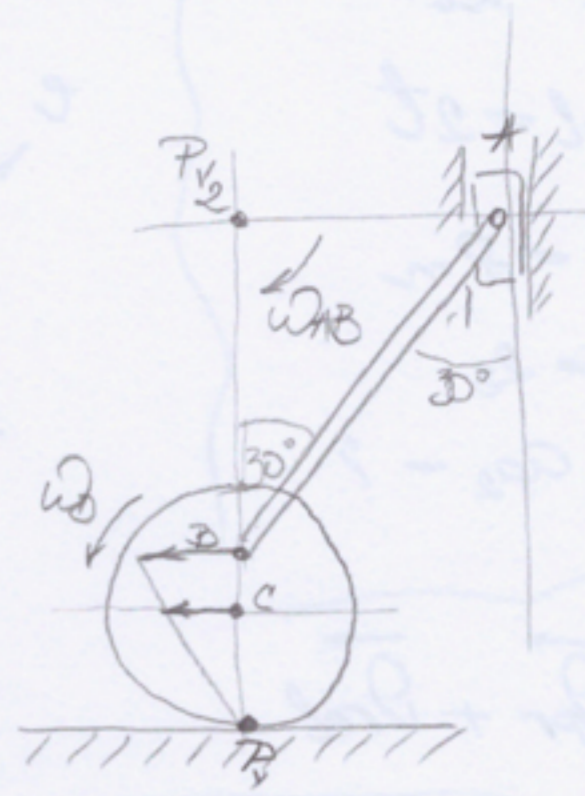
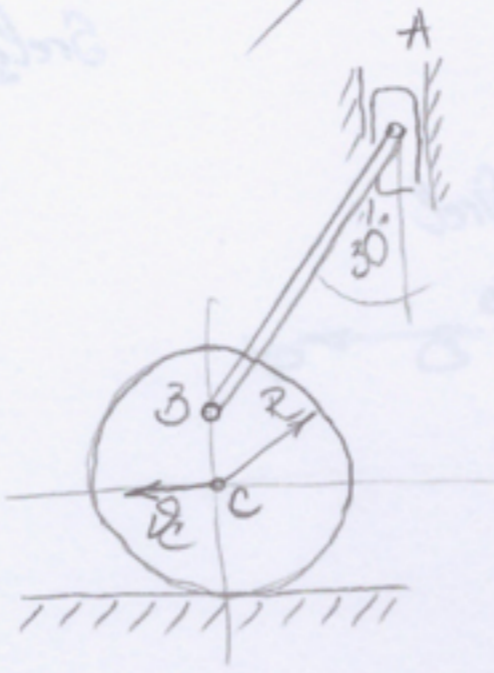


2. Положај троугаоне плоче која се обрће око непомичне осе z мијења се према закону $\varphi = 2t^2$. Истовремено се из тачке В ка тачки А креће куглица тако да јој се релативна брзина мијења према закону $v = 2t$. Ако је дужина хипотенузе плоче 8 m, одредити интензитет апсолутне брзине и апсолутног убрзања куглице у тренутку $t_2 = 2$ s.



II Кинематика (обращение)

$v_C = 2\sqrt{3} \text{ m/s}$
 $a_C = 7,43 \text{ m/s}^2$
 $BC = R/2$
 $AB = 1 \text{ m}$
 $R = 0,5 \text{ m}$
 $\omega_{AB}, v_A, a_A = ?$



$$v_C = R \cdot \omega_0 \rightarrow \omega_0 = \frac{v_C}{R}$$

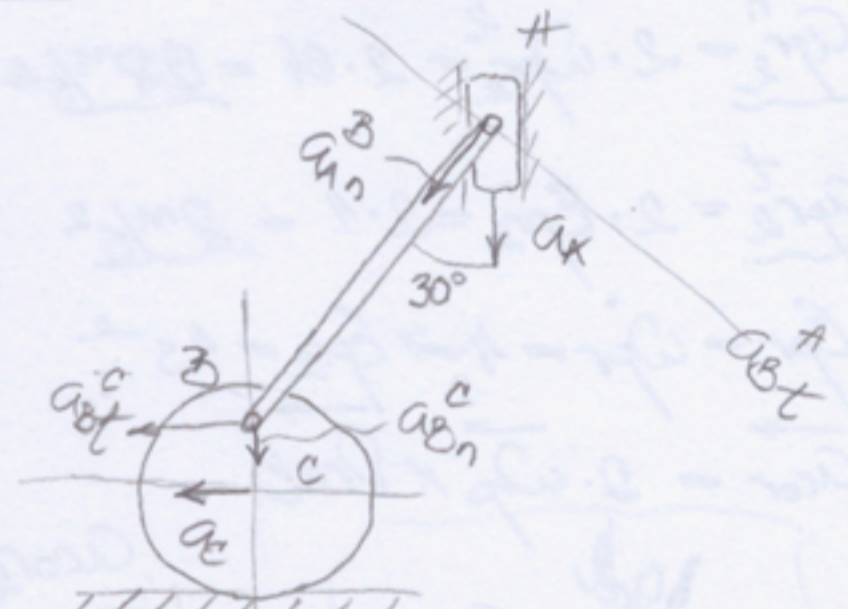
$$v_B = \overline{BP_{1/2}} \cdot \omega_0 = \left(2 + \frac{R}{2}\right) \cdot \frac{v_C}{R} = \frac{3R}{2} \cdot \frac{v_C}{R} = \frac{3}{2} v_C = \frac{3}{2} \cdot 2\sqrt{3} = 3\sqrt{3}$$

$$v_B = \overline{BP_{1/2}} \cdot \omega_{AB} \rightarrow \omega_{AB} = \frac{v_B}{\overline{BP_{1/2}}} = \frac{3\sqrt{3}}{1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \sqrt{6} \text{ s}^{-1}$$

$$v_A = \overline{AP_{1/2}} \cdot \omega_{AB} = AB \sin 30^\circ \cdot \omega_{AB} = 1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{6} = \frac{\sqrt{6}}{2} \text{ m/s}$$

$$\vec{a}_A = \vec{a}_B + \vec{a}_{AB}$$

$$\vec{a}_A = \vec{a}_C + \vec{a}_{Bt}^c + \vec{a}_{Bn}^c + \vec{a}_{At}^B + \vec{a}_{An}^B$$



$$a_{Bn}^c = BC \cdot \omega_0^2 = \frac{R}{2} \cdot \left(\frac{v_C}{R}\right)^2 = \frac{0,5}{2} \cdot \frac{4 \cdot 3}{0,5^2} = 12 \text{ m/s}^2$$

$$a_{An}^B = AB \cdot \omega_{AB}^2 = 1 \cdot 36 = 36 \text{ m/s}^2$$

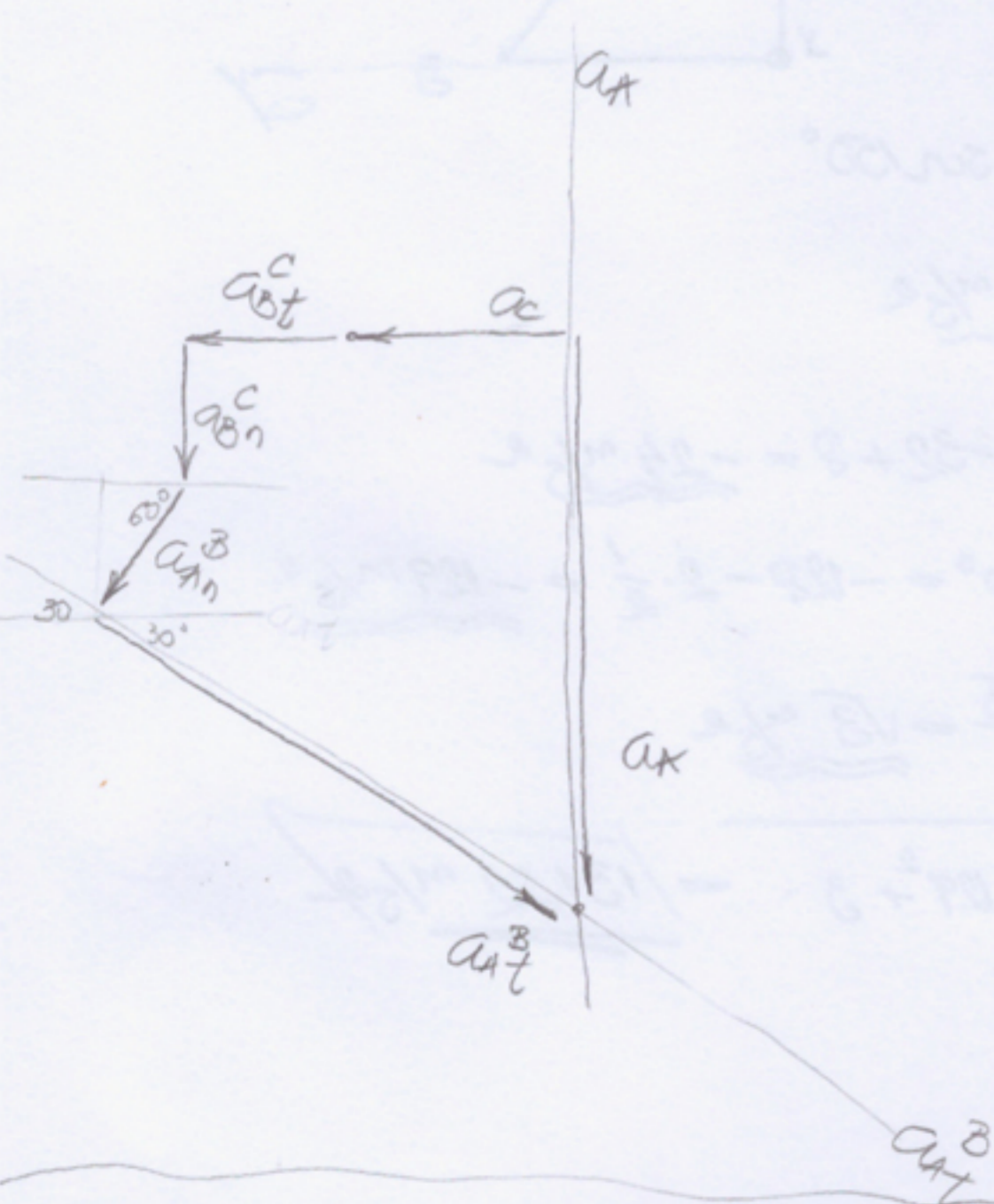
$$a_{Bt}^c = BC \cdot \epsilon_0 = \frac{R}{2} \cdot \frac{a_C}{R} = \frac{7,43}{2} \text{ m/s}^2$$

$v_C = R \cdot \omega_0 \left| \frac{d}{dt} \right.$ (обращение по знаку как се разглежда тачка C от ъгъл фигура муфта се беметом, т.к. $v_P = R \cdot \omega$)
 $a_C = R \cdot \epsilon_0$
 $\epsilon_0 = \frac{a_C}{R}$

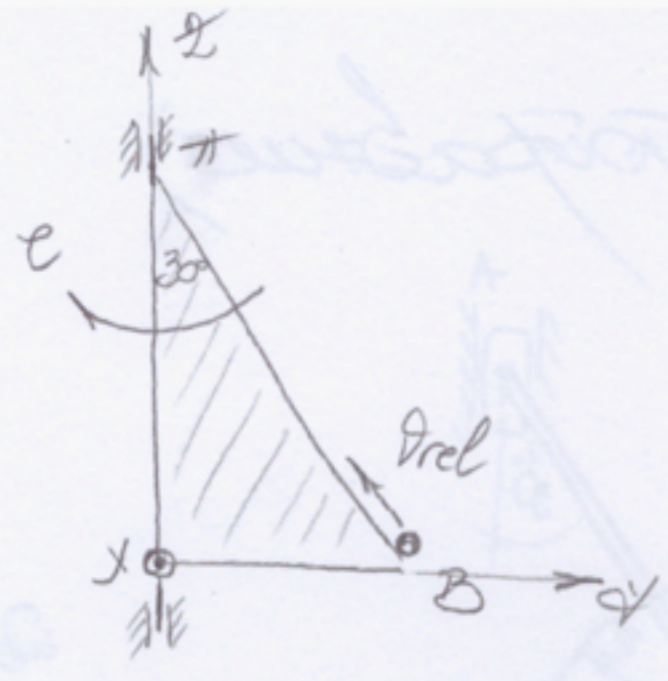
$$a_{At}^B \cdot \cos 30^\circ = a_{An}^B \cdot \cos 60^\circ + a_{Bt}^c + a_C$$

$$a_{At}^B = \frac{36 \cdot \frac{1}{2} + \frac{7,43}{2} + 7,43}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 33,65 \text{ m/s}^2$$

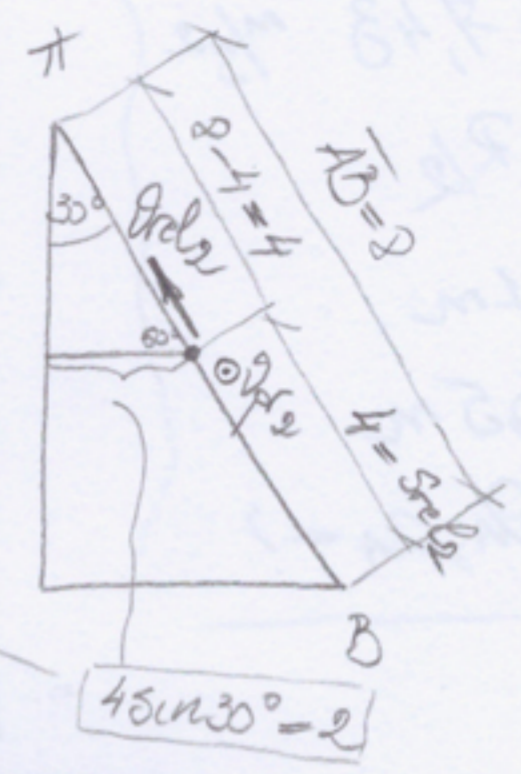
$$a_A = a_{At}^B \sin 30^\circ + a_{An}^B \sin 60^\circ + a_{Bn}^c = 33,65 \cdot \frac{1}{2} + 36 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 12 = 60 \text{ m/s}^2$$



2) $c = 2t^2$
 $v_{rel} = 2t$
 $AB = 8m$
 $t_2 = 2s$
 $a_{a_2}, a_{a_2} - ?$



$s_{rel} = \int v_{rel} dt = \int 2t dt = t^2$
 $s_{rel_2} = 4m$



$\vec{v}_a = \vec{v}_{pr} + \vec{v}_{rel}$

$v_{pr_2} = 2 \cdot \omega_{pr_2} = 2 \cdot 8 = 16 m/s$
 $\omega_{pr} = \dot{c} = 4t \rightarrow \omega_{pr_2} = 8 s^{-1}$
 $v_{rel_2} = 2 \cdot t_2 = 2 \cdot 2 = 4 m/s$

$v_{rel} \perp v_{pr}$
 $\boxed{v_{a_2}} = \sqrt{v_{rel_2}^2 + v_{pr_2}^2} = \sqrt{16 + 16^2} = \sqrt{16(1+16)}$
 $= 4\sqrt{17} = 16,49 m/s$

$a_{rel} = v_{rel} = 2 \rightarrow a_{rel_2} = 2 m/s^2$

$a_{pr_2}^n = 2 \cdot \omega_{pr_2}^2 = 2 \cdot 64 = 128 m/s^2$

$a_{pr_2}^t = 2 \cdot \epsilon_{pr_2} = 2 \cdot 4 = 8 m/s^2$

$\epsilon_{pr} = \dot{\omega}_{pr} = 4 \rightarrow \epsilon_{pr_2} = 4 s^{-2}$

$\vec{a}_{cor} = 2 \cdot \vec{\omega}_{pr} \times \vec{v}_{rel}$



$a_{cor_2} = 2 \cdot \omega_{pr_2} \cdot v_{rel_2} \cdot \sin 150^\circ$
 $= 2 \cdot 8 \cdot 4 \cdot \frac{1}{2} = 32 m/s^2$

$a_{ax_2} = -a_{cor_2} + a_{pr_2}^t = -32 + 8 = -24 m/s^2$

$a_{ay_2} = -a_{pr_2}^n - a_{rel_2} \cdot \cos 60^\circ = -128 - 2 \cdot \frac{1}{2} = -129 m/s^2$

$a_{az_2} = a_{rel_2} \cdot \sin 60^\circ = 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} m/s^2$

$\boxed{a_{a_2}} = \sqrt{a_{ax_2}^2 + a_{ay_2}^2 + a_{az_2}^2} = \sqrt{24^2 + 129^2 + 3} = 131,22 m/s^2$

