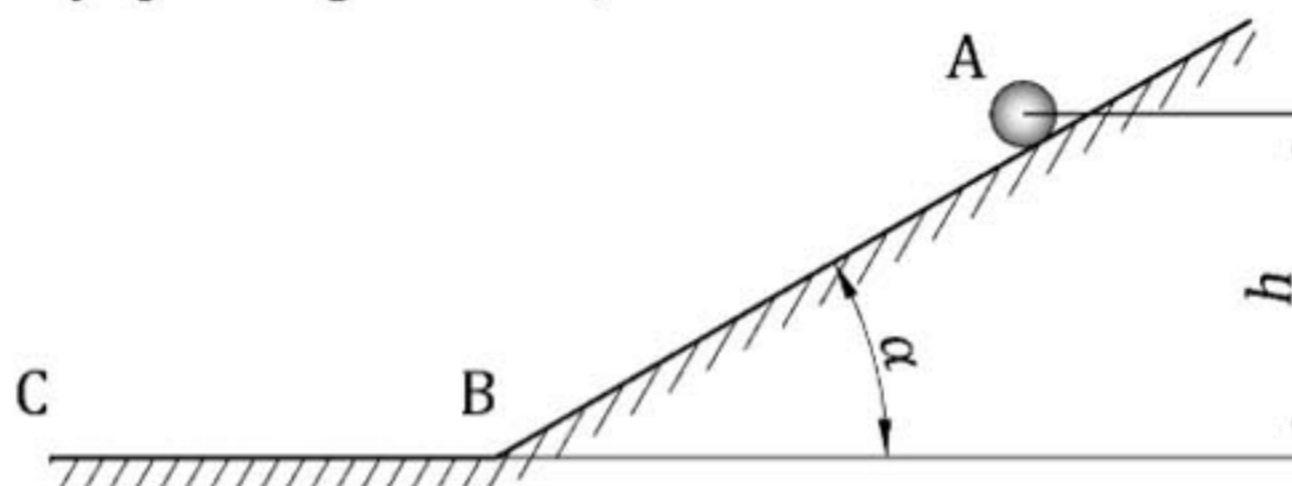


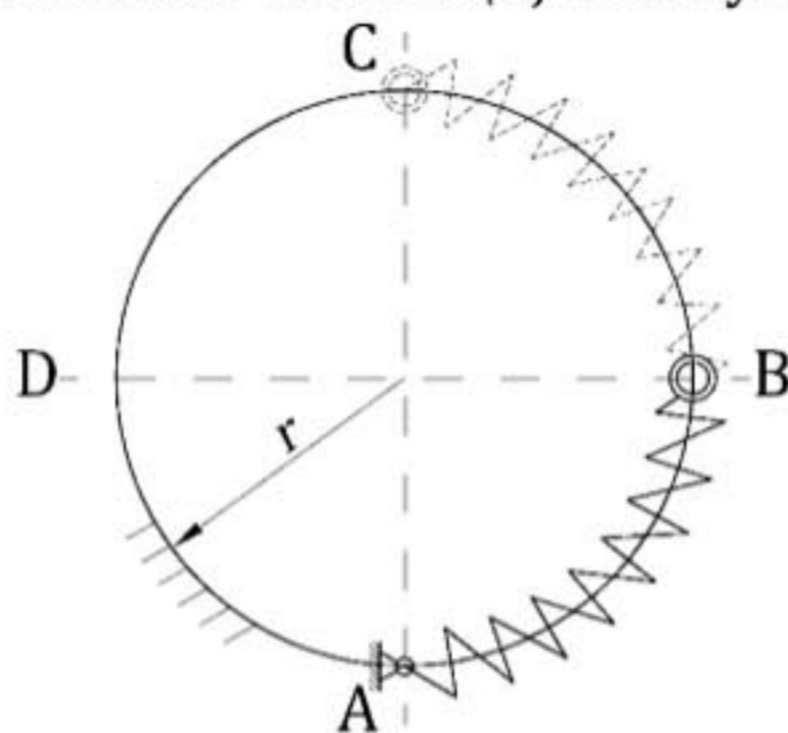
ПРВИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ДИНАМИКЕ

1. Тијело клизи низ стрму раван нагиба $\alpha = 30^\circ$ константном брзином од 36 km/h из положаја А који се налази на висини од 20 m . Када дође до подножја стрме равни В, тијело наставља да се креће успорено по хоризонталној равни. Ако је коефицијент трења исти на стрмој равни и хоризонталном дијелу пута, одредити вријеме које протекне од почетка кретања (положај А) до заустављања тијела (положај С). Узети да је гравитационо убрзање $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.



2. Прстен масе $m = 0,5 \text{ kg}$ може да се креће у вертикалној равни по глаткој кружној вођици полупречника $r = 1 \text{ m}$. Прстен је везан за опругу крутости $c = 100 \text{ N/m}$ која је недеформисана у положају С. Ако се прстен помјери тако да се опруга сабије до положаја В, а затим пусти без почетне брзине, одредити:

- брзину прстена у положају D користећи се законом о промјени кинетичке енергије;
- правац, смјер и интензитет тангенцијалног убрзања у положају D.



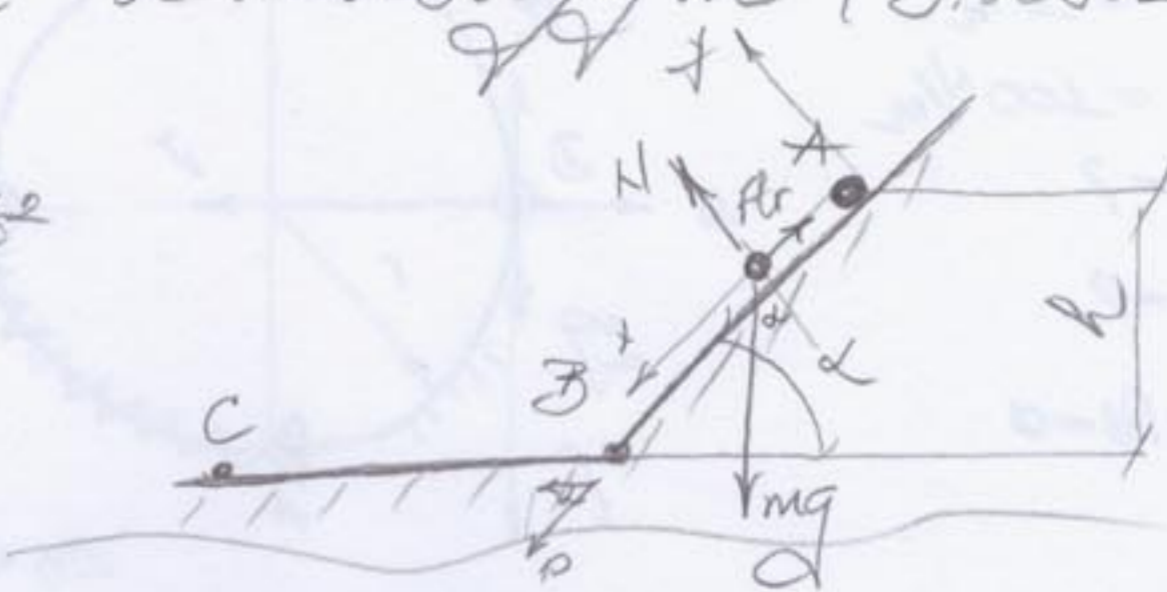
Алгебра - I курсуым (31.08.2018)

① $\alpha = 30^\circ$ $v = 10 \text{ м/с}$

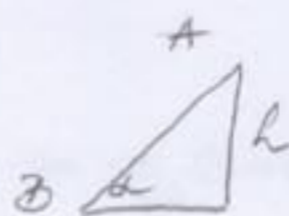
$h = 20 \text{ м}$

$t_{AC} = ?$

$v_A = v_B = 36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с}$



$A \rightarrow B \quad v = \text{const} \Rightarrow a = 0$
 $m\vec{a} = \vec{F}$



$\sin \alpha = \frac{h}{AB} \Rightarrow \overline{AB} = \frac{h}{\sin \alpha}$

$x: m \cdot a = mg \sin \alpha - F_{tr}$

$y: m \cdot 0 = N - mg \cos \alpha \Rightarrow N = mg \cos \alpha \Rightarrow F_{tr} = \mu mg \cos \alpha$

$ma = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha \Rightarrow a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$

$0 = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \Rightarrow \sin \alpha = \mu \cos \alpha$
 $\underline{\underline{\mu = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha}}$

$v = \text{const} \Rightarrow s = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{s}{v}$

$t_{AB} = \frac{s_{AB}}{v_{AB}} = \frac{\overline{AB}}{v_{AB}} = \frac{h}{v_{AB} \sin \alpha}$

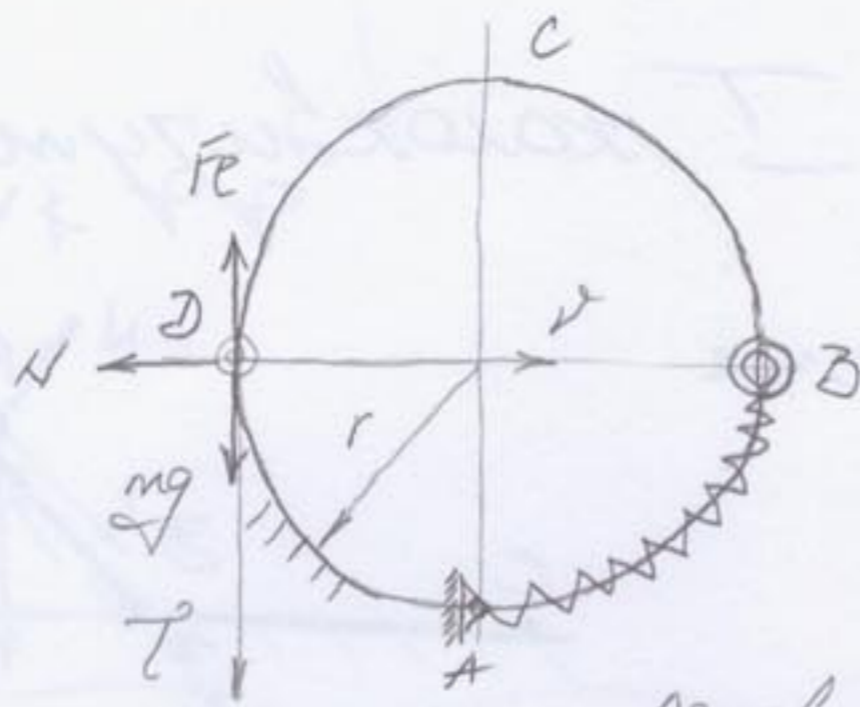
$B \rightarrow C \quad v_C = 0 \quad v_B = 10 \cos \alpha$
 $m\vec{a} = \vec{F} \Rightarrow \begin{cases} m \cdot a = -F_{tr} \Rightarrow m \cdot a = -\mu mg \\ m \cdot 0 = N - mg \Rightarrow N = mg \end{cases}$

$a = -\mu g = -g \tan \alpha; \quad a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow dv = -g \tan \alpha dt \Rightarrow v - v_0 = -g t \tan \alpha$

$t = \frac{v_0 \cos \alpha - v}{g \tan \alpha} \Rightarrow t_{BC} = \frac{v_0 \cos \alpha}{g \tan \alpha} \quad \underline{\underline{t_{AC} = t_{AB} + t_{BC} = \frac{h}{v_{AB} \sin \alpha} + \frac{v_0 \cos \alpha}{g \tan \alpha}}}$

$= \frac{20}{10 \cdot \sin 30} + \frac{10 \cos 30}{10 \cdot \tan 30} = 5,5 \text{ с}$

2) $m = 0,5 \text{ kg}$
 $r = 1 \text{ m}$
 $c = 100 \text{ N/m}$
 $v_D = ?$
 $a_{tD} = ?$
 $v_B = v_D = 0$



Ненапружена дугина
 обруће је у положају C:

$$l_0 = \frac{2r\pi}{2} = r\pi$$

$$l_B = \frac{2r\pi}{4} = \frac{r\pi}{2}$$

$$l_D = \frac{3}{4} 2r\pi = \frac{3r\pi}{2}$$

$$\Delta_B = l_0 - l_B = r\pi - \frac{r\pi}{2} = \frac{r\pi}{2} \quad \left. \begin{array}{l} \text{деформација} \\ \text{обруће} \end{array} \right\}$$

$$\Delta_D = l_0 - l_D = r\pi - \frac{3}{2}r\pi = -\frac{r\pi}{2}$$

$$v_{KB} - v_{KD} = A_{BD} \quad (v_B = 0)$$

$$\frac{m \cdot v_D^2}{2} = A_{BD} + A_{BD} + A_{BD} + A_{BD}$$

(K ⊥ DB)
 (B и D су на истој висини)
 (натка ботуна)

$$\frac{m v_D^2}{2} = \frac{1}{2} c \cdot (\Delta_B^2 - \Delta_D^2) \Rightarrow \underline{v_D} = \sqrt{\frac{c}{m} (\Delta_B^2 - \Delta_D^2)} = \sqrt{\frac{c}{m} \left(\frac{r^2 \pi^2}{4} - \frac{r^2 \pi^2}{4} \right)} = \underline{0}$$

$$m \cdot \vec{a} = \vec{F} \Rightarrow \begin{cases} m \cdot a_t = mg - F_e \Rightarrow a_t = g - \frac{F_e}{m} = g - \frac{1}{m} \cdot c \cdot \Delta_D \\ m \cdot a_D = N \end{cases}$$

$$\underline{a_t} = g - \frac{c}{m} \cdot \frac{r\pi}{2} = 9,81 - \frac{100}{0,5} \cdot \frac{1 \cdot 3,14}{2} = \underline{-304 \text{ m/s}^2}$$