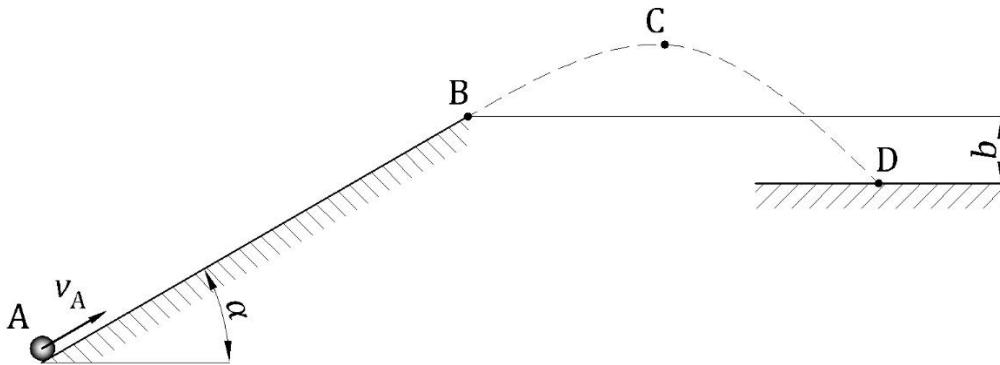


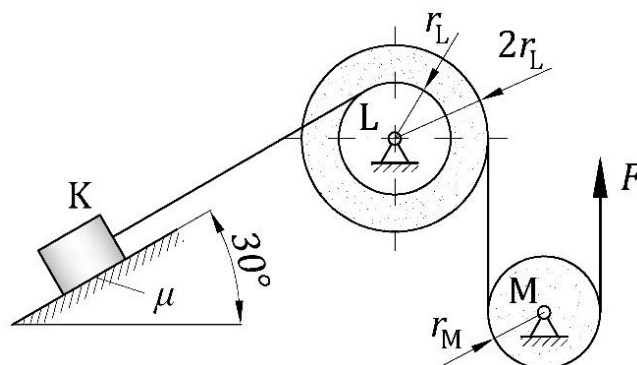
Примјер испитних задатака за ДРУГИ колоквијум из МЕХАНИКЕ (ВЗ)

- Куглица масе m започиње кретање у вертикалној равни уз глатку стрму раван нагиба $\alpha = 30^\circ$ брзином од 6 m/s . Након напуштања стрме равни куглица пада у тачку D. Дато је: $b = 1 \text{ m}$.
 - Ако је брзина куглице у тачки В за 30% мања од почетне брзине, одредити вријеме које јој је потребно да дође у положај В.
 - Израчунати угао под којим куглица пада у положај D.



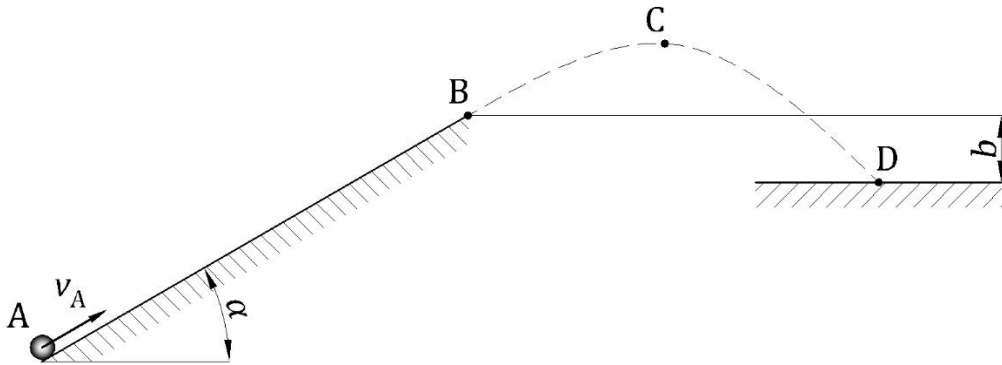
- Систем приказан на слици доводи се у кретање, из стања мировања, посредством константне силе F .
 - Одредити кинетичку енергију система у функцији брзине центра инерције тијела К.
 - Примјеном закона о промјени кинетичке енергије, одредити пут који пређе тијело К док брзина његовог центра инерције не достигне брзину $v_K = 4,1 \text{ m/s}$.

i_L	m_K	m_L	m_M	$F \text{ [N]}$	$r_L \text{ [m]}$	μ
$r_L/2$	m	$4m$	$2m$	$3,29mg$	$0,49$	$0,1$



1. Куглица масе m започиње кретање у вертикалној равни уз глатку стрму раван нагиба $\alpha = 30^\circ$ брзином од 6 m/s . Након напуштања стрме равни куглица пада у тачку D. Дато је: $b = 1 \text{ m}$.

- Ако је брзина куглице у тачки B за 30% мања од почетне брзине, одредити вријеме које јој је потребно да дође у положај B.
- Израчунати угао под којим куглица пада у положај D.



$m = 0.5 \text{ kg}$
 $\alpha = 30^\circ$
 $v_A = 6 \text{ m/s}$
 $b = 1 \text{ m}$
 $v_B = 0.7 \cdot v_A = 4.2 \text{ m/s}$
 $t_{AB} = ?$
 $\beta = ?$

AB) $m \cdot a = -mg \sin \alpha \Rightarrow \int_{v_A}^v dv = -g \sin \alpha \int_0^t dt \Rightarrow v = v_A - g \sin \alpha t$

$v_B = v_A - g \sin \alpha t_{AB} \Rightarrow \underline{t_{AB} = \frac{v_B - v_A}{-g \sin \alpha} = \frac{4.2 - 6}{-9.81 \cdot 0.5} = 0.37 \text{ s}}$

BD) $m \ddot{x} = 0 \Rightarrow \int dx = \int v dt \Rightarrow x = v_B \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2}$

$x = -b \Rightarrow -b = v_B \sin \alpha t_0 - \frac{g t_0^2}{2} \Rightarrow \frac{g t_0^2}{2} - v_B \sin \alpha t_0 - b = 0$

$$4,9t_0^2 - 2,1t_0 - 1 = 0 \Rightarrow t_{01/2} = \frac{2,1 \pm \sqrt{2,1^2 + 4 \cdot 4,9}}{2 \cdot 4,9} = \begin{cases} 0,71 \\ -0,29 \end{cases}$$

$$\ddot{x} = 0 \Rightarrow \int_0^t \dot{x} = 0 \int_0^t dt \Rightarrow \dot{x} = v_B \cos \alpha = \text{const}$$

$$\dot{x}_0 = v_B \cos \alpha = 4,2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 3,64 \text{ m/s}$$

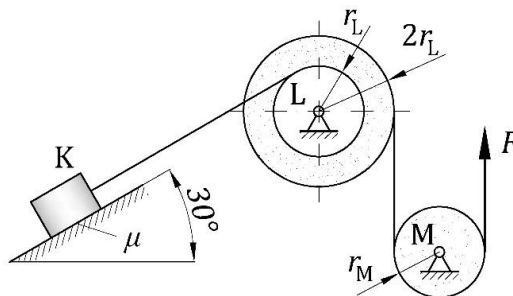
$$v_{y0} = v_B \sin \alpha = g t_0 = 4,2 \cdot \frac{1}{2} - 9,81 \cdot 0,71 = -4,9 \text{ m/s}$$

$$\tan \beta = \frac{v_{y0}}{v_{x0}} = \frac{v_{y0}}{\dot{x}_0} = \frac{4,9}{3,64} = 1,35 \Rightarrow \beta = \underline{\underline{53,4^\circ}}$$

2. Систем приказан на слици доводи се у кретање, из стања мировања, посредством константне силе F .

- Одредити кинетичку енергију система у функцији брзине центра инерције тијела К.
- Примјеном закона о промјени кинетичке енергије, одредити пут који пређе тијело К док брзина његовог центра инерције не достигне брзину $v_K = 4,1 \text{ m/s}$.

i_L	m_K	m_L	m_M	$F \text{ [N]}$	$r_L \text{ [m]}$	μ
$r_L/2$	m	$4m$	$2m$	$3,29mg$	$0,49$	$0,1$



$F = \text{const}$
 $E_L = ?$
 $E_K(\vartheta_K) = ?$
 $S_K(\vartheta_K = 4,10 \text{ m/s}) = ?$
 $m = 2 \text{ kg}$

$\vartheta_K = r_L \omega_L$
 $\omega_L = \vartheta_K / r_L$
 $2r_L \omega_L = r_M \omega_M$
 $\omega_M = \frac{2r_L \omega_L}{r_M} = \frac{2r_L}{r_M} \frac{\vartheta_K}{r_L}$
 $\omega_M = \frac{2\vartheta_K}{r_M}$

$E_K = E_{Kt} + E_{Kl} + E_{Krot} = \frac{m_K \vartheta_K^2}{2} + \frac{I_L \omega_L^2}{2} + \frac{I_M \omega_M^2}{2}$
 $= \frac{m \vartheta_K^2}{2} + 4m \frac{r_L^2}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\vartheta_K^2}{r_L^2} + \frac{2m r_M^2}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4\vartheta_K^2}{r_M^2} = m \vartheta_K^2 \left(1 + \frac{1}{2} + 2 \right) = \frac{7}{2} m \vartheta_K^2 = 7 \vartheta_K^2$

$E_{K1} - E_{K0} = A_{Fr} + A_{mg} + A_F \Rightarrow 7 \vartheta_{K1}^2 = -Fr \cdot \vartheta_{K1} - mg \cdot S_{K1} \sin 30^\circ + F \cdot S_{K1}$
(у мору мисли на право кретање)
 $7 \vartheta_{K1}^2 = S_{K1} (F \cdot m \cdot \cos 30^\circ - mg \cdot \sin 30^\circ + 2F)$
 $\vartheta_{K1} = \frac{7 \cdot 4,1^2}{-0,1 \cdot 2 \cdot 9,81 \cdot 0,766 - 2 \cdot 9,81 \cdot 0,5 + 2 \cdot 3,29 \cdot 2 \cdot 9,81}$
 $= 1 \text{ m}$

$\omega_L = \omega_A = \omega_B = 2r_L \cdot \omega_L / r_L = 2\vartheta_K$
 $\vartheta_K = \vartheta_B = r_L \cdot \omega_L$
 $\frac{d\vartheta_K}{dt} = 2 \frac{dS_K}{dt}$
 $S_{K1} = 2S_K$