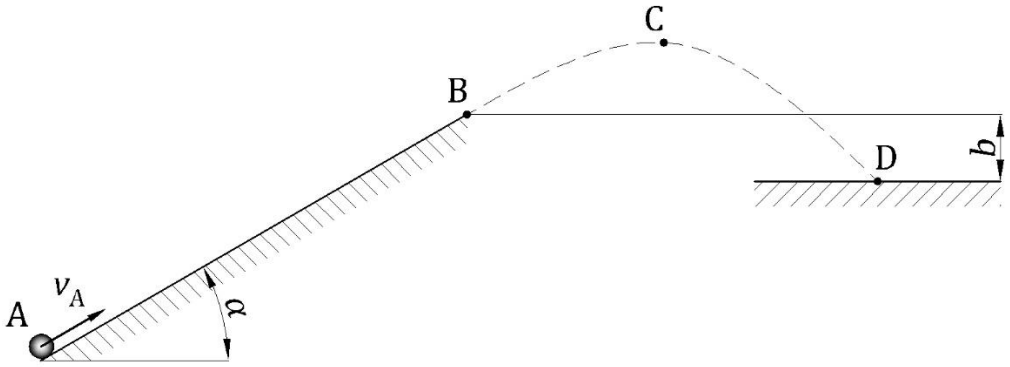
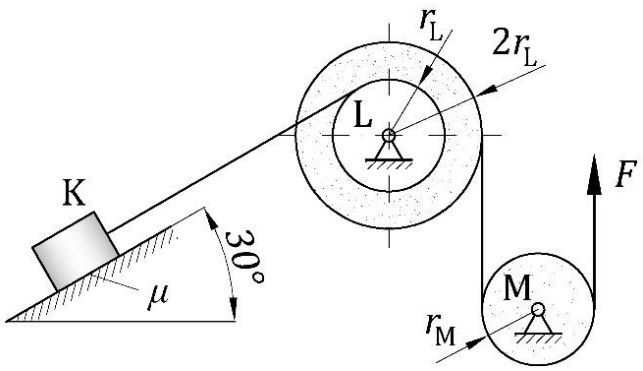
Примјер испитних задатака за ДРУГИ колоквијум из МЕХАНИКЕ (В3)

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



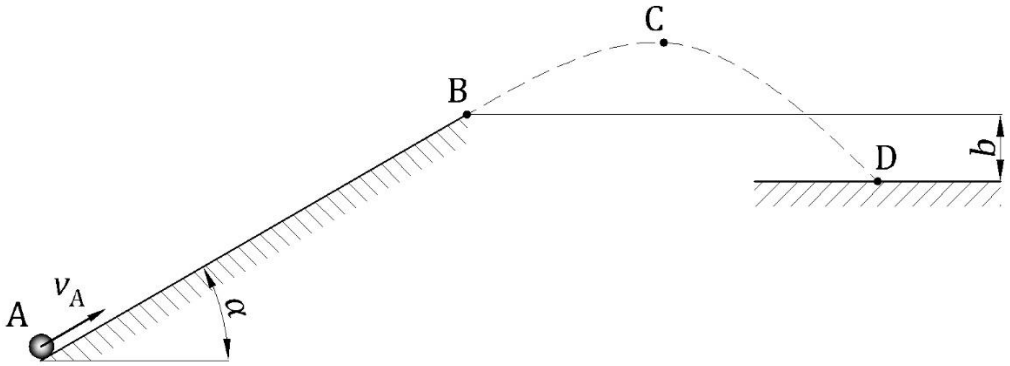
2. Систем приказан на слици доводи се у кретање, из стања мировања, посредством константне силе F.
   - Одредити кинетичку енергију система у функцији брзине центра инерције тијела K.
   - Примјеном закона о промјени кинетичке енергије, одредити пут који пређе тијело K док брзина његовог центра инерције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

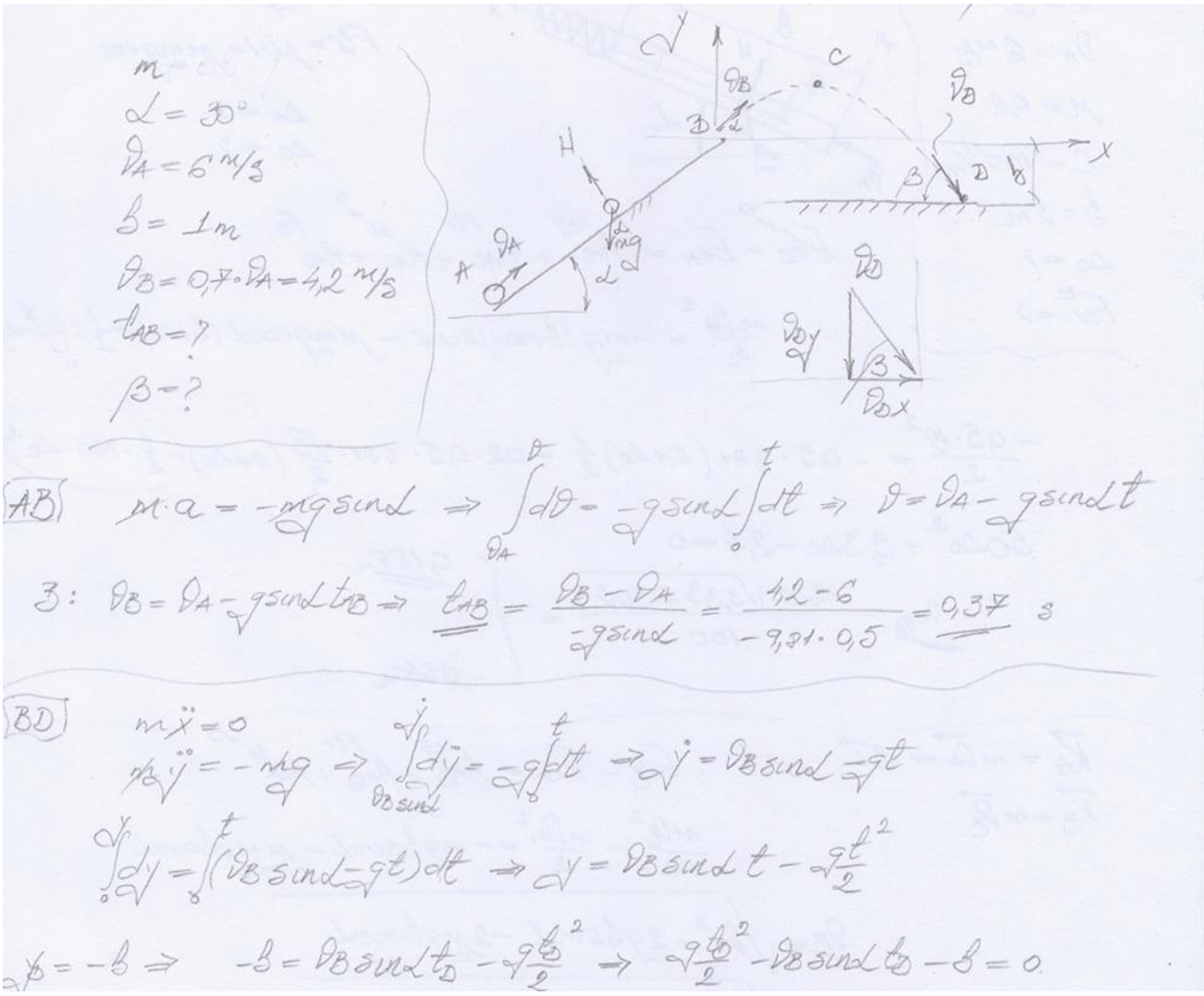
i_L	m_K	m_L	m_M	F [N]	r_L [m]	μ
$r_L/2$	$m = 2$ kg	$4m$	$2m$	$2{,}86mg$	0,49	0,1



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





$$4{,}9\,t_D^2 - 2{,}1\,t_D - 1 = 0 \Rightarrow t_{D1/2} = \frac{2{,}1 \pm \sqrt{2{,}1^2 + 4\cdot 4{,}9}}{2\cdot 4{,}9} = \begin{cases} 0{,}71 \\ \cancel{-0{,}29} \end{cases}$$

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

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

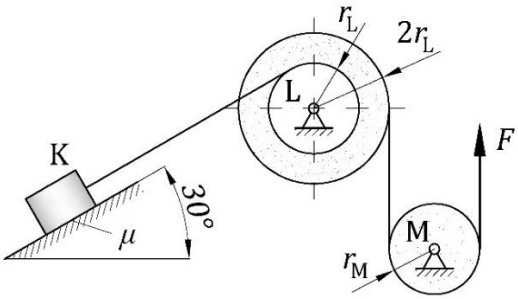
$$\dot{y}_D = v_B\sin\alpha - g t_D = 4{,}2\cdot 1/2 - 9{,}81\cdot 0{,}71 = -4{,}9\ m/s$$

$$tg\beta = \frac{v_{Dy}}{v_{Dx}} = \frac{\dot{y}_D}{\dot{x}_D} = \frac{4{,}9}{3{,}64} = 1{,}35 \Rightarrow \underline{\beta = 53{,}4^\circ}$$

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 $v_{\mathrm{K}} = 4{,}1\ \mathrm{m/s}$.

i_{L}	m_{K}	m_{L}	m_{M}	F [N]	r_{L} [m]	μ
$r_{\mathrm{L}}/2$	$m = 2$ kg	$4m$	$2m$	$2{,}86mg$	0,49	0,1



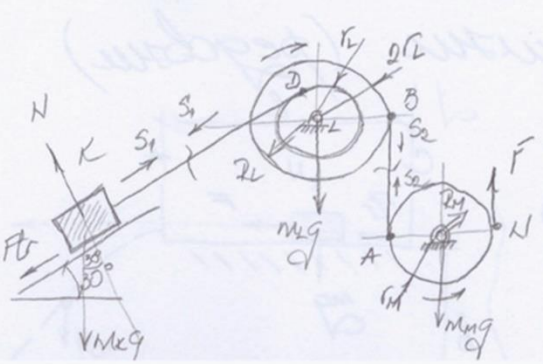
$F = const$

$E_L = ?$

$E_K(v_K) = ?$

$s_K(v_K = 4{,}10\ m/s) = ?$

$m = 2kg$



$v_K = r_L \omega_L$

$\omega_L = v_K / r_L$

$2r_L \omega_L = r_M \omega_M$

$\omega_M = \frac{2r_L \omega_L}{r_M} = \frac{2r_L}{r_M} \frac{v_K}{r_L}$

$\omega_M = \frac{2v_K}{r_M}$

$E_K = E_{K_K}^{tr} + E_{K_L}^{rot} + E_{K_M}^{rot} = \frac{m v_K^2}{2} + \frac{J_L \cdot \omega_L^2}{2} + \frac{J_M \omega_M^2}{2}$

$= \frac{m v_K^2}{2} + \frac{m r_L^2}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{v_K^2}{r_L^2} + \frac{2m r_M^2}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4 v_K^2}{r_M^2} = m v_K^2 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 2\right) = 3 m v_K^2 = 6 v_K^2$

$E_{K1} - E_{K0} = A_{01}^{F_{tr}} + A_{01}^{mg} + A_{01}^{F} \Rightarrow 6 v_{K1}^2 = -F_{tr} \cdot s_{K1} - m_K g \cdot s_{K1} \sin 30° + F \cdot s_{K1}$

0 (из мира почетно кретање)

$6 v_{K1}^2 = s_{K1} (-\mu \cdot m_K g \cdot \cos 30° - m_K g \sin 30° + 2F)$

$v_{K1} = v_A = v_B = 2r_L \cdot \omega_L$ | $v_{K1} = 2v_K$

$v_K = v_D = r_L \cdot \omega_L$

$\frac{ds_{K1}}{dt} = 2\frac{ds_K}{dt}$

$s_{K1} = 2s_K$

$s_{K1} = \frac{6 \cdot 4{,}1^2}{-0{,}1 \cdot 2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}866 - 2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}5 + 2 \cdot 2{,}86 \cdot 2 \cdot 9{,}81}$

$= 1m$