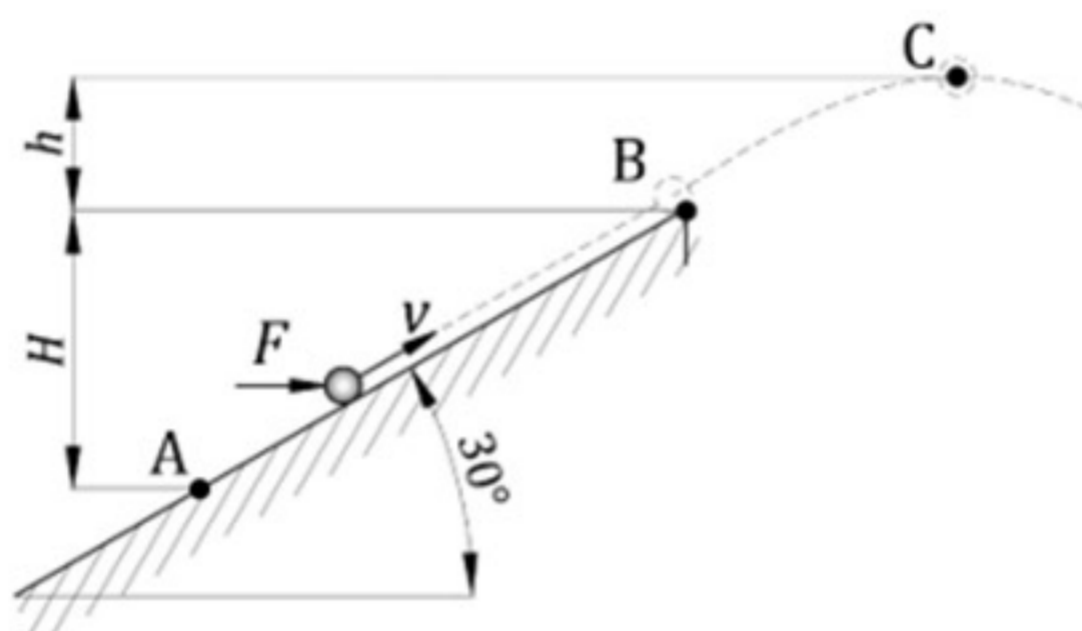
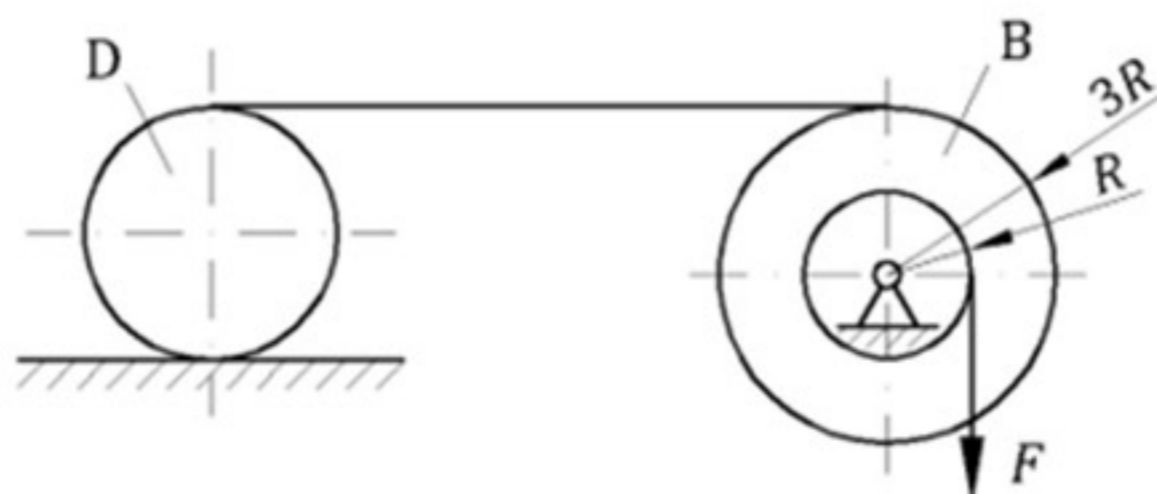


### ДРУГИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ МЕХАНИКЕ

1. Тијело масе  $2 \text{ kg}$  се креће уз стрму раван почевши кретање почетном брзином  $v_0$  из положаја А. Коефицијент трења између тијела и подлоге је  $\mu = 0,15$ . Све вријеме током кретања на тијело дјелује константна хоризонтална сила  $F$  интензитета  $20 \text{ N}$ .
- Одредити почетну брзину коју треба саопштити тијелу да би у максималном положају стрме равни В имало брзину  $v_B = 4 \text{ m/s}$ , ако је  $H = 2 \text{ m}$ .
  - Одредити висину максималног пењања тијела након напуштања стрме равни.

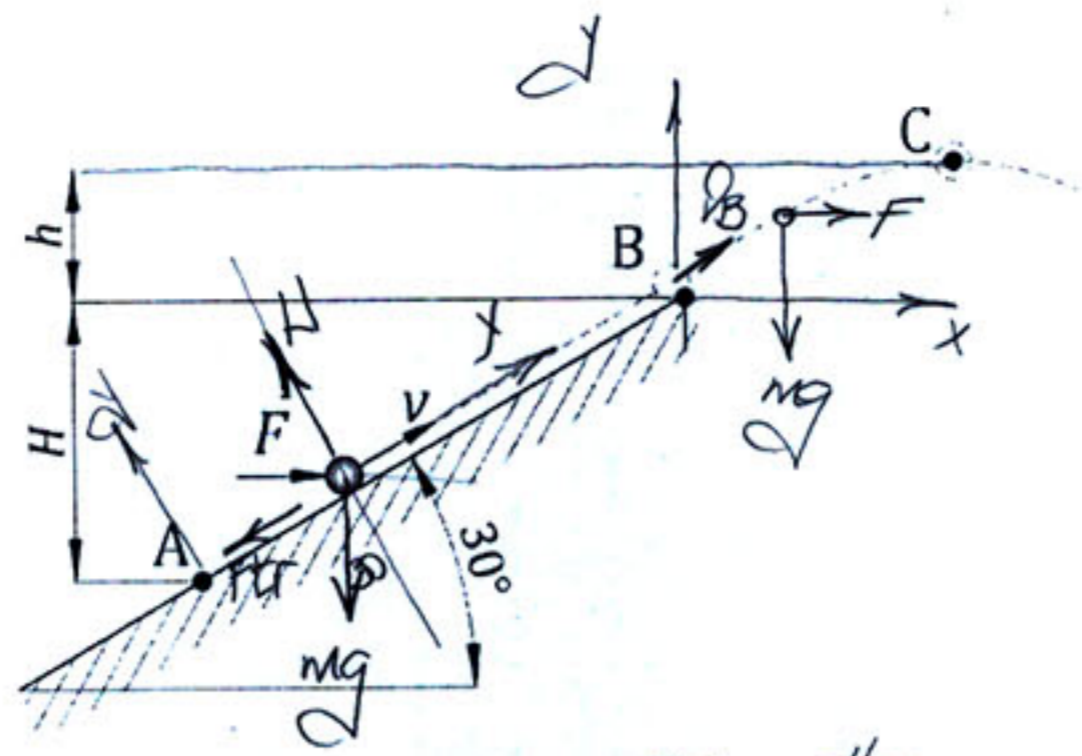


2. Хомогени кружни диск D система приказаног на слици се по хоризонталној подлози котрља без клизања. Његова маса износи  $4 \text{ kg}$ , а полупречник  $3R$ . Он је спрегнут са коаксијалним диском В, масе  $2 \text{ kg}$  и полупречника инерције за обртну осу  $2R = 40 \text{ cm}$ , посредством лаког неистегљивог ужета. Систем се, из стања мировања, доводи у кретање дејством силе  $F$  чији се интензитет мијења према закону  $F = 2s_D + 1 \text{ [N]}$ , гдје је  $s_D \text{ [m]}$  пут који пређе центар инерције диска D. Одредити кинетичку енергију система у функцији брзине центра инерције диска D. Користећи се законом о промјени кинетичке енергије система одредити пут који пређе центар инерције диска D до тренутка у коме угаона брзина диска В износи  $2 \text{ rad/s}$ .



1

1



A ÷ B

$$x_B = \overline{AB} = \frac{H}{\sin 30^\circ} = 2H$$

$$m \cdot a_x = F \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ - F_{fr}$$

$$m \cdot \frac{dy}{dt} = N - mg \cos 30^\circ - F \sin 30^\circ \Rightarrow N = mg \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{F}{2}$$

$$F_{fr} = \mu mg \frac{\sqrt{3}}{2} + \mu \frac{F}{2}$$

$$2a_x = 20 \frac{\sqrt{3}}{2} - 2 \cdot 9,81 \cdot \frac{1}{2} - 0,15 \cdot 2 \cdot 9,81 \frac{\sqrt{3}}{2} - 0,15 \cdot \frac{20}{2}$$

$$a_x = 1,73 \text{ m/s}^2$$

$$a_x = \frac{dx}{dt} \frac{dx}{dx} = \frac{dx \cdot dx}{dx} \Rightarrow \int_0^x dx \cdot dx = 1,73 \int_0^x dx$$

$$\frac{dx^2}{2} - \frac{dx_0^2}{2} = 1,73x \Rightarrow \frac{dx^2}{2} - \frac{dx_0^2}{2} = 1,73x_B \Rightarrow \frac{4^2}{2} - \frac{dx_0^2}{2} = 1,73 \cdot 2 \cdot 2$$

$$dx_0 = 1,47 \text{ m/s}$$

B ÷ C

$$m a_x = F$$

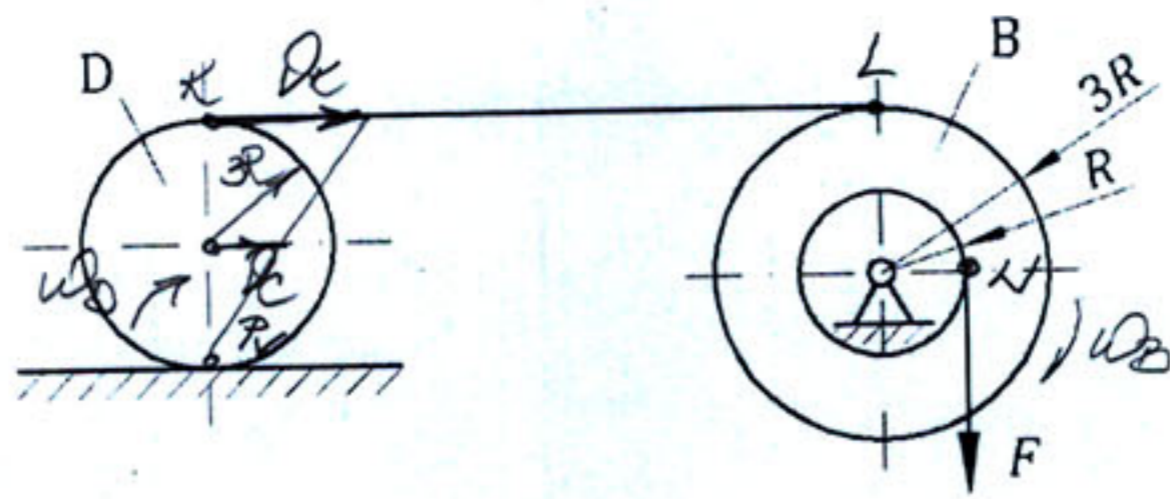
$$m a_y = -mg \Rightarrow a_y = -g$$

$$a_y = \frac{dy}{dt} \frac{dy}{dy} = \frac{dy \cdot dy}{dy} \Rightarrow \int_{dx \sin 30^\circ}^y dy \cdot dy = -g \int_0^y dy$$

$$\frac{dy^2}{2} - \frac{(dx \sin 30^\circ)^2}{2} = -gy \Rightarrow \frac{dy^2}{2} - \frac{(dx \sin 30^\circ)^2}{2} = -gh$$

$$h = \frac{(dx \sin 30^\circ)^2}{2g} = \frac{(4 \cdot 0,5)^2}{2 \cdot 9,81} = 0,204 \text{ m}$$

2



$$E_K = E_{K_D} + E_{K_B} = \frac{1}{2} m_D v_C^2 + \frac{1}{2} J_D \omega_D^2 + \frac{1}{2} J_B \omega_B^2$$

$$v_C = 3R \omega_D \rightarrow \omega_D = \frac{v_C}{3R}$$

$$v_K = 6R \cdot \omega_D = 6R \frac{v_C}{3R} = 2v_C$$

$$v_K = v_L$$

$$v_L = 3R \omega_B$$

$$2v_C = 3R \omega_B \rightarrow \omega_B = \frac{2v_C}{3R}$$

$$v_H = 2v_B = \frac{2}{3} v_C$$

$$J_D = \frac{m_D \cdot (3R)^2}{2} = \frac{9}{2} m_D R^2$$

$$J_B = m_B v_B^2 = m_B (2R)^2 = 4m_B R^2$$

$$E_K = \frac{1}{2} \cdot 4 v_C^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{9}{2} \cdot 4 \cdot \frac{v_C^2}{9 \cdot R^2} + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2 \cdot \frac{v_C^2}{9 \cdot R^2} = (2 + 1 + \frac{16}{9}) v_C^2$$

$$E_K = \frac{43}{9} v_C^2 = 4,78 v_C^2$$

Раг брину резуто сработката сила F

$$A^F = \int \vec{F} \cdot d\vec{S}_N = \int F \cdot dS_N = \int (2S_0 + 1) dS_N = \int_0^{S_1} (2S_0 + 1) \frac{2}{3} dS_0$$

$$dS_N = \frac{2}{3} v_C \Rightarrow dS_N = \frac{2}{3} dS_0 = \frac{2}{3} \left( 2 \frac{S_0^2}{2} + S_0 \right)$$

$$E_{K_1} - E_{K_0} = A_{0 \rightarrow 1}$$

$$4,78 v_C^2 = \frac{2}{3} S_{01}^2 + \frac{2}{3} S_{01} \cdot \frac{3}{2}$$

$$S_{01}^2 + S_{01} - 2,58 = 0$$

$$S_{01} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 10,32}}{2} = \begin{cases} -2,18 \text{ m} \\ \underline{\underline{1,18 \text{ m}}} \end{cases}$$

$$v_{C_1} = \frac{3}{2} R \omega_{B_1} = \frac{3}{2} \cdot 0,2 \cdot 2 = 0,6 \text{ m/s}$$