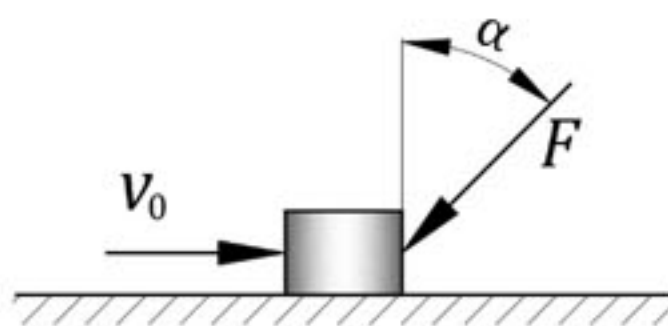
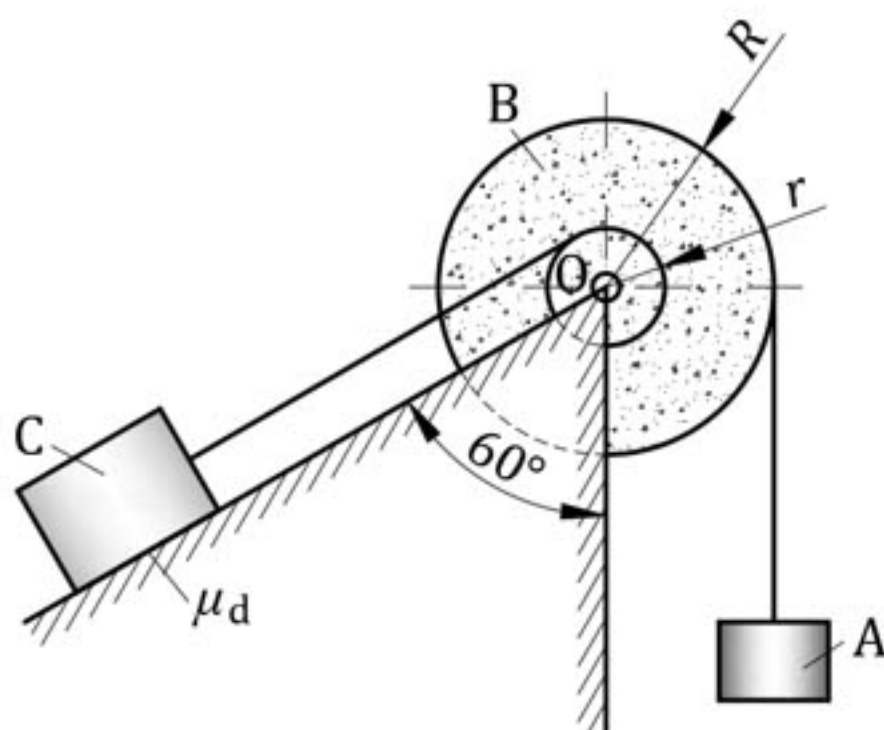


ДРУГИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ТЕХНИЧКЕ МЕХАНИКЕ II

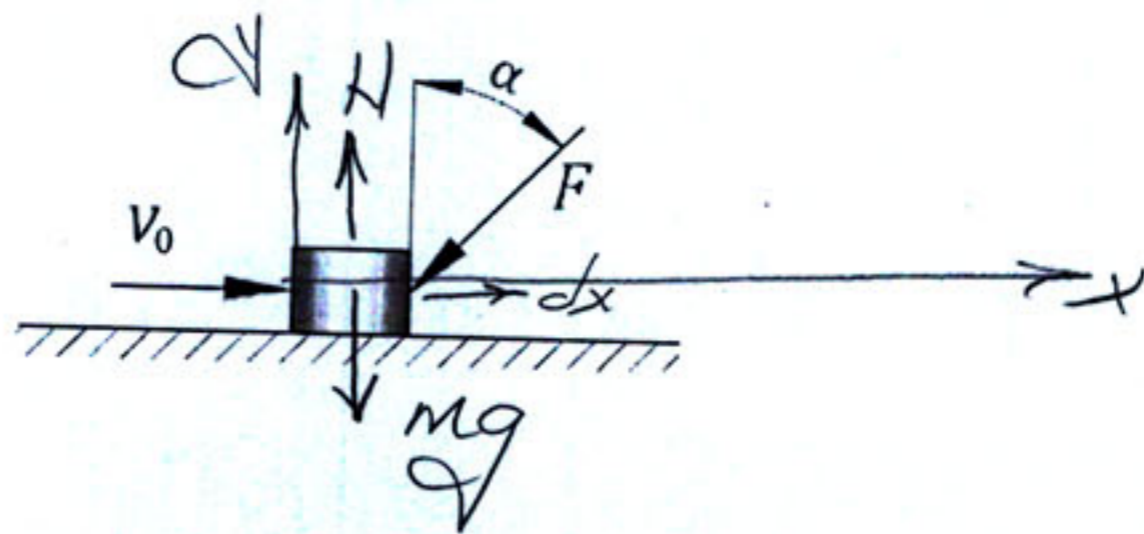
1. Тијело масе $0,5 \text{ kg}$ креће се по хоризонталној глаткој подлози. Његовом кретању супротставља се сила F константног правца, нагиба $\alpha = 30^\circ$ у односу на вертикалу, чији се интензитет мијења према закону $F = x + 1$, гдје је F у $[\text{N}]$, а x положај тијела у односу на његов почетни положај у $[\text{m}]$.
- Колику почетну брзину треба саопштити тијелу да би се зауставило након пређена два метра?
 - Колики рад изврши свака појединачна сила на том помјерању?



2. Систем приказан на слици започиње кретање из стања мировања, под дејством сопствене тежине појединих тијела. Маса тијела А је m , тијела В $2m$, а тијела С $4m$. Полупречник диска В за његову осу ротације је 10 cm . Дато је $\mu_d = 0,2$, $R = 0,25 \text{ m}$, $r = 0,2 \text{ m}$, $m = 2 \text{ kg}$.
- Ако се тијело С креће низ стрму раван, одредити силу у ужету између њега и диска В.
 - Примјеном закона о промјени кинетичке енергије система одредити пут који тијело А пређе до тренутка у коме је његова брзина достигла вриједност од 1 m/s .



1



$$m \cdot \vec{a} = \vec{F} \Rightarrow m \cdot a_x = -F \sin \alpha$$

$$0,5 a_x = -(x+1) \frac{1}{2} / \cdot 2$$

$$a_x = -x - 1$$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} \frac{dx}{dx} = \frac{v_x \cdot dv_x}{dx} \left. \int_{v_0}^{v_x} v_x \cdot dv_x = \int_0^x (-x-1) dx \right\}$$

$$\frac{v_x^2}{2} \Big|_{v_0}^{v_x} = \left(-\frac{x^2}{2} - x \right) \Big|_0^x \Rightarrow \left[\frac{v_x^2}{2} - \frac{v_0^2}{2} = -\frac{x^2}{2} - x \right]$$

$$\left. \begin{array}{l} v_x^* = 0 \\ x^* = 2 \end{array} \right\} -\frac{v_0^2}{2} = -\frac{2^2}{2} - 2 \Rightarrow -\frac{v_0^2}{2} = -4 \Rightarrow \underline{v_0 = \sqrt{8} = 2,83 \text{ m/s}}$$

$A_{mg} = 0$ — нема премене висинске разлике током кретања

$A_H = 0$ — сила \vec{H} је уједнака на угабу температурна

$$A_F = \int_0^2 \vec{F} \cdot d\vec{x} = -\int_0^2 (x+1) \sin \alpha dx = -\sin \alpha \cdot \left(\frac{x^2}{2} + x \right) \Big|_0^2$$

$$= -\frac{1}{2} \left(\frac{2^2}{2} + 2 \right) = \underline{\underline{-2 \text{ J}}}$$

① Ардуи нагшт

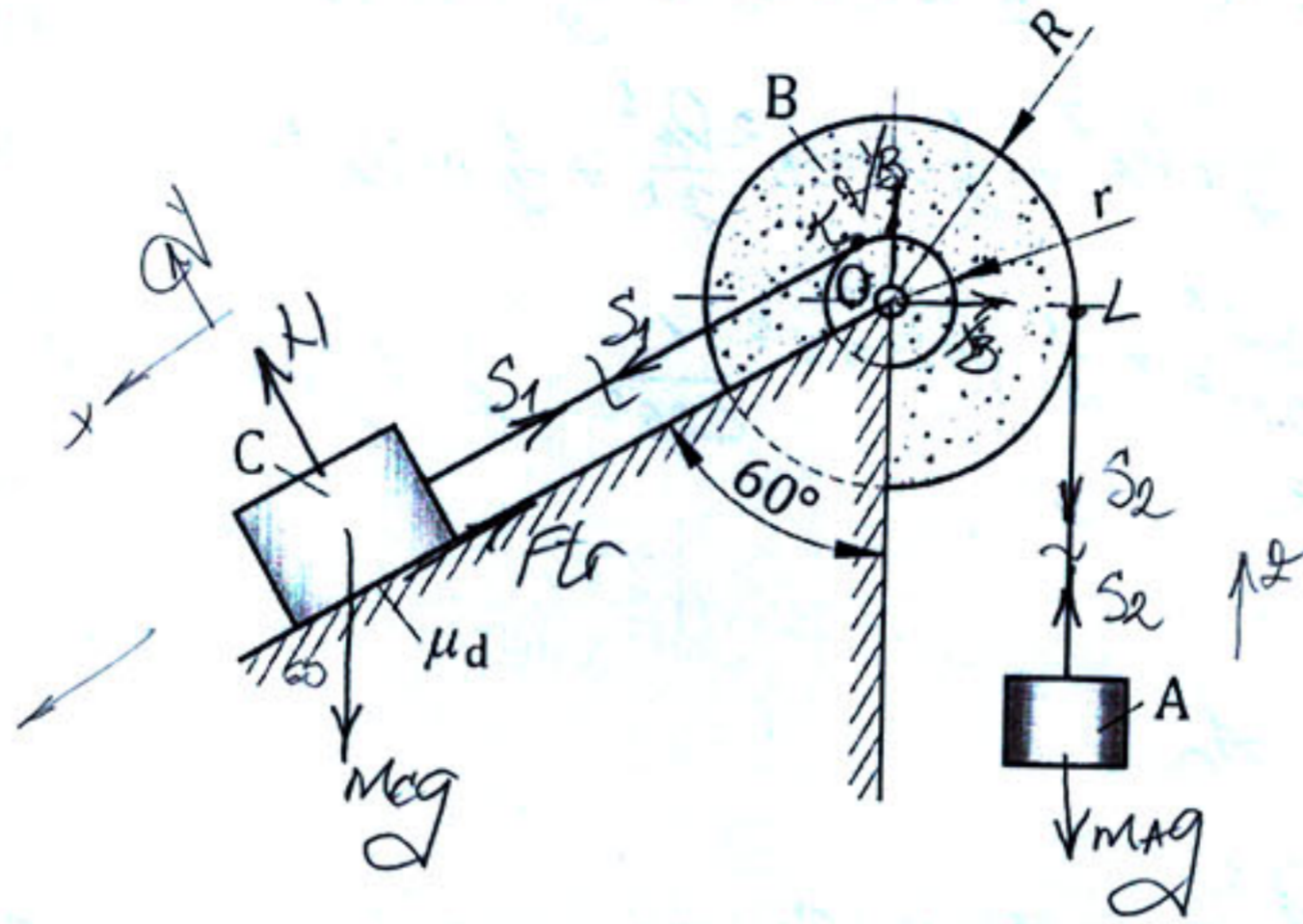
$$E_{k1} - E_{k0} = A_{0i1}$$

Кинетика се зауставља у спратном положају

$$-\frac{mv_0^2}{2} = A_{0i1} + A_{0i1} + A_{0i1}$$

$$-\frac{mv_0^2}{2} = -2 \Rightarrow \underline{v_0} = \sqrt{\frac{4}{m}} = \sqrt{\frac{4}{0,5}} = \underline{\underline{\sqrt{8} = 2,83 \text{ m/s}}}$$

2



$$m_C \cdot a_C = m_C g \cos 60^\circ - F_{fr} - S_1$$

$$m_C \cdot 0 = H - m_C g \sin 60^\circ \Rightarrow H = m_C g \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow F_{fr} = \mu_d H = \mu_d m_C g \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$J_B \cdot \epsilon_B = S_1 \cdot r - S_2 \cdot R \Rightarrow m_C I_B^2 \epsilon_B = S_1 r - S_2 R$$

$$m_A \cdot a_A = S_2 - m_A g$$

$$(1) \quad 4m \cdot a_C = 4m g \frac{1}{2} - \mu_d \cdot 4m g \frac{\sqrt{3}}{2} - S_1 \Rightarrow S_1 = 2mg - 0,4\sqrt{3}mg - 4m a_C$$

$$(2) \quad 2m I_B^2 \epsilon_B = S_1 r - S_2 R$$

$$(3) \quad m a_A = S_2 - m g \Rightarrow S_2 = m a_A + m g$$

$$\left. \begin{array}{l} v_L = v_A \\ v_L = R \omega_B \end{array} \right\} v_A = R \omega_B \Rightarrow \underline{a_A = R \epsilon_B} \quad \left. \begin{array}{l} v_K = v_C \\ v_K = R \omega_B \end{array} \right\} v_C = R \omega_B \Rightarrow \underline{a_C = R \epsilon_B}$$

$$(1) \Rightarrow S_1 = 1,31 mg - 4m R \epsilon_B$$

$$(3) \Rightarrow S_2 = m R \epsilon_B + m g$$

$$(2) \Rightarrow 2m I_B^2 \epsilon_B = 1,31 mg r - 4m R^2 \epsilon_B - m R^2 \epsilon_B - m g R$$

$$\epsilon_B (2m I_B^2 + 4m R^2 + m R^2) = 1,31 mg r - m g R$$

$$\underline{\epsilon_B = \frac{1,31 g r - g R}{2 I_B^2 + 4 R^2 + R^2} = \frac{1,31 \cdot 9,81 \cdot 0,2 - 9,81 \cdot 0,25}{2 \cdot 0,1^2 + 4 \cdot 0,2^2 + 0,25^2} = 0,465 \text{ s}^{-2}}$$

$$\underline{\underline{S_1 = 1,31 \cdot 2 \cdot 9,81 - 4 \cdot 2 \cdot 0,2 \cdot 0,46 = 24,96 \text{ N}}}$$

$$E_{K_0} = \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} J_B \omega_B^2 + \frac{1}{2} m_A \cdot v_A^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 4m \cdot \frac{v_A^2}{2^2} + \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot \frac{v_A^2}{2R} + \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$= \left(\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2 \cdot \frac{0,2^2}{0,25^2} + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,1^2 \cdot \frac{1}{0,25^2} + \frac{1}{2} \cdot 2 \right) v_A^2$$

$$= 3,88 v_A^2$$

$$v_A = 2 \omega_B$$

$$\omega_B = v_A / R$$

$$v_C = r \omega_B = \frac{r}{R} v_A$$

$$s_C = \frac{r}{R} s_A$$

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

$$3,88 v_{A1}^2 - 3,88 v_{A0}^2 = -m_A \cdot g \cdot s_{A1} + m_C g \cos 60^\circ s_{C1} - F_{fr} \cdot s_{C1}$$

$$3,88 v_{A1}^2 = -m g s_{A1} + 4m g \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{r}{R} s_{A1} - \mu \cdot 4m g \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{r}{R} s_{A1}$$

$$\underline{s_{A1}} = \frac{3,88 v_{A1}^2}{-2 \cdot 9,81 + 2 \cdot 2 \cdot 9,81 \cdot \frac{0,2}{0,25} - 0,2 \cdot 4 \cdot 9,81 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{0,2}{0,25}} = \underline{\underline{4,32m}}$$