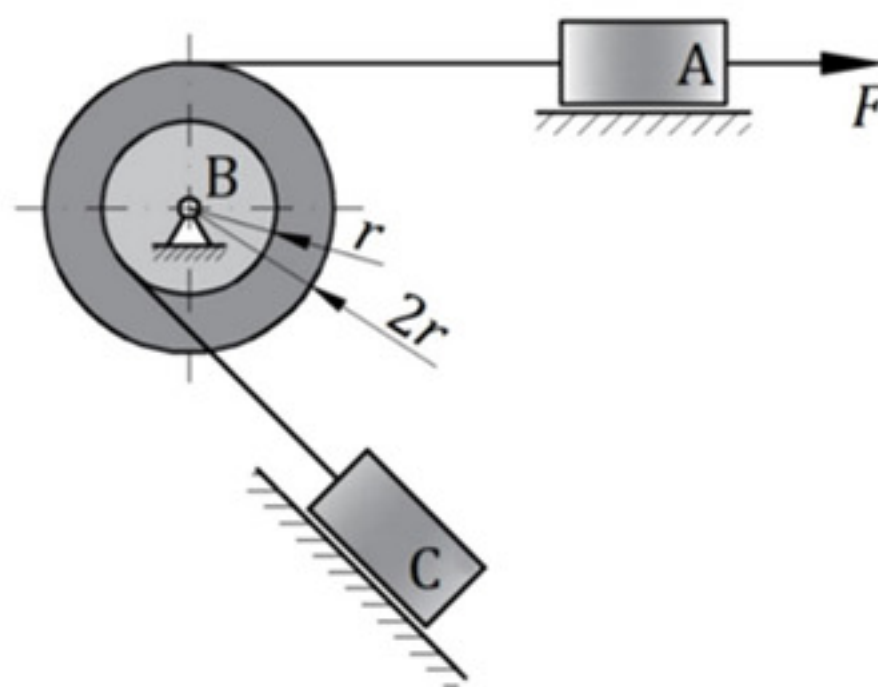


ДРУГИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ДИНАМИКЕ (поправни бр. 2)

1. Интензитет хоризонталне силе F мијења се према закону $F = 10 - \varphi_B$ [N], гдје је φ_B [rad] угао за који се диск В заротира у односу на почетни положај у коме је систем мировао. Трење је занемарљиво, а уже неистегљиво.
- Утврдити у ком смјеру ће систем започети кретање.
 - При коликом нагибу стрме равни ће брзина тијела А износити 3,509 m/s након пређених десет метара?

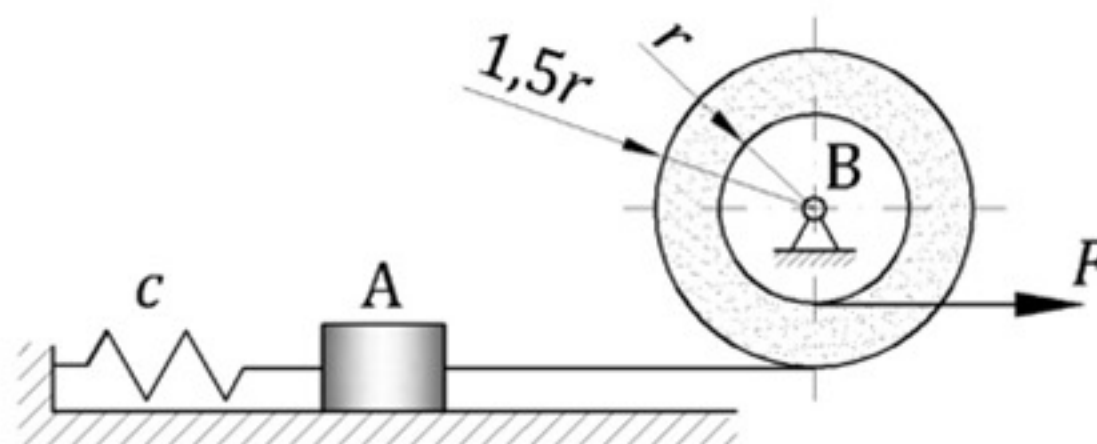
Користити се законом о промјени кинетичке енергије система.

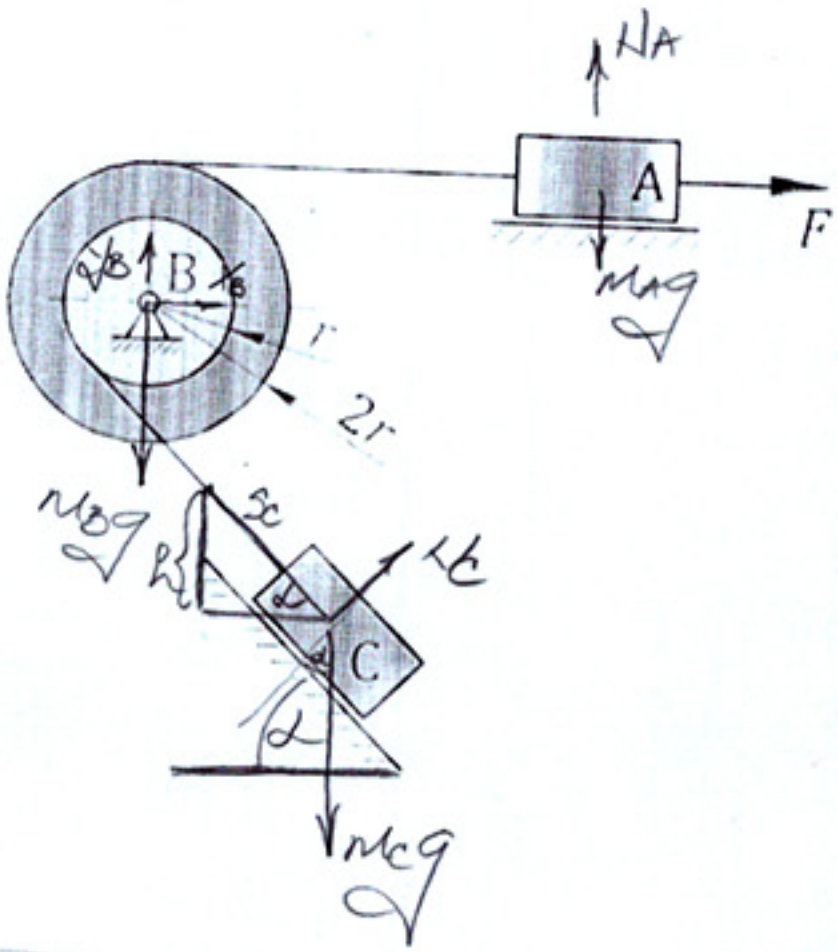
Дато је: $m_A = 3$ kg, $m_B = 2$ kg, $m_C = 1,5$ kg, $i_B = r/2 = 0,3$ m.



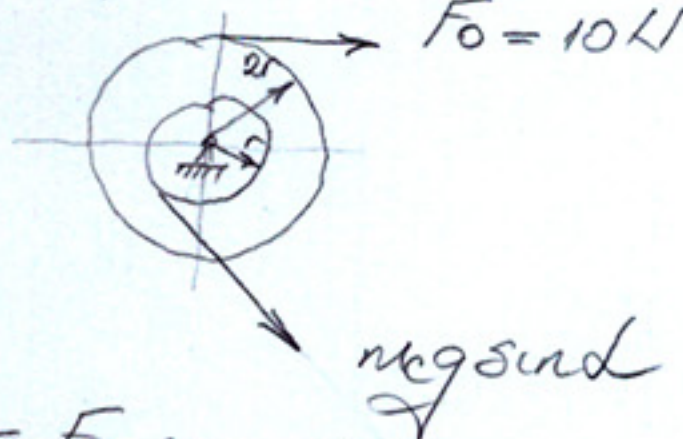
2. Систем приказан на слици доводи се у кретање из стања мировања дејством константне силе F интензитета $2mg$ [N]. Трење је занемарљиво. Опруга је ненапрегнута у почетном положају. Користећи се основном једначином динамике, одредити:
- убрзање тијела А након што се диск В обрне за пола круга;
 - максималну деформацију опруге.

Дато је: $m_B = 2m$, $m_A = 3m$, $i_B = r = 10$ cm, $m = 0,5$ kg, $c = 20$ N/m.





Ако у систему у стању мировања нема инерцијалних сила, једине две силе које делују на систему без покретности су сила F и пројекција силе тежине тачака C на правацу силе равноравног покретног тренутка је:



$$v_A = 2r \omega_B \Rightarrow \omega_B = v_A / 2r$$

$$v_C = r \omega_B = v_A / 2$$

$$E_K = \frac{m_A v_A^2}{2} + \frac{I_B \omega_B^2}{2} + \frac{m_C v_C^2}{2}$$

$$E_K = \frac{3v_A^2}{2} + \frac{2 \cdot 0,3^2 \cdot v_A^2}{2 \cdot (4 \cdot 0,6^2)} + \frac{1,5 \cdot v_A^2}{2}$$

$$E_K = 1,75 v_A^2$$

$$M_{F_0} = F_0 \cdot 2r = 20r$$

$$M_{m_C g \sin \alpha} = m_C g \sin \alpha \cdot r = 14,72r \sin \alpha$$

$\sin \alpha \in [0, 1] \Rightarrow M_{m_C g \sin \alpha} \in [0, r, 14,72r]$

јер је $M_{F_0} > M_{m_C g \sin \alpha}^{\max} \Rightarrow$ систем се креће у смеру дејства силе F

$$E_{K1} - E_{K0} = A_{0 \rightarrow 1}^F + A_{0 \rightarrow 1}^{m_C g}$$

$$1,75 v_{A1}^2 = 10 s_A - \frac{s_A^2}{4r} - m_C g \frac{s_A}{2} \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{1,75 v_{A1}^2 - 10 s_A + \frac{s_A^2}{4r}}{-m_C g \frac{s_A}{2}}$$

$$= \frac{1,75 \cdot 3,509^2 - 10 \cdot 10 + \frac{100}{4 \cdot 0,6}}{-15 \cdot 9,81 \cdot \frac{10}{2}} = 0,95 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

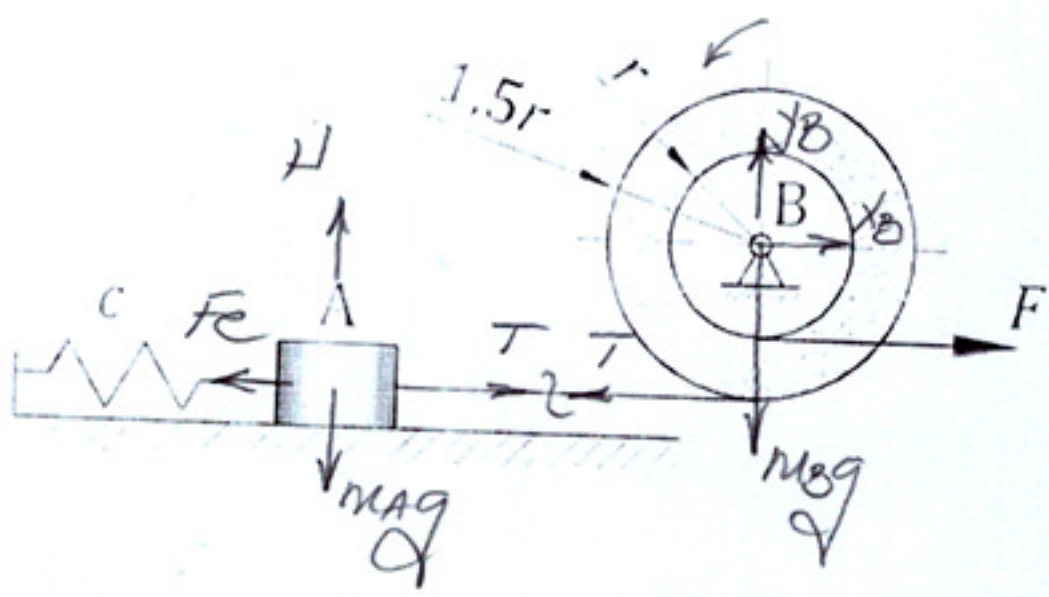
$$+ A_{0 \rightarrow 1}^F = \int F \cdot ds_A = \int (10 - c_B) ds_A$$

$$\omega_B = \frac{v_A}{2r} \Rightarrow c_B = \frac{s_A}{2r}$$

$$+ A_{0 \rightarrow 1}^F = \int_0^{s_A} (10 - \frac{s_A}{2r}) ds_A = 10 s_A - \frac{s_A^2}{4r}$$

$$+ A_{0 \rightarrow 1}^{m_C g} = -m_C g s_C \sin \alpha = -m_C g \frac{s_A}{2} \sin \alpha$$

$$v_C = \frac{v_A}{2} \Rightarrow s_C = \frac{s_A}{2}$$



$$\dot{\vartheta}_A = 1,5r \dot{\omega}_B \rightarrow a_A = 1,5r \epsilon_B$$

$$s_A = 1,5r \epsilon_B \quad \epsilon_B = \frac{a_A}{1,5r}$$

$$I_B = m_B r_0^2 = 2mr^2$$

$$\Delta = s_A$$

$$\left. \begin{array}{l} I_B \epsilon_B = F \cdot r - T \cdot 1,5r \\ m a_A = T - F_c \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} 2mr^2 \frac{a_A}{1,5r} = 2mgx - 1,5Tx \\ 3m a_A = T - c \cdot \Delta \end{array} \right\} / 1,5$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{2}{1,5} m a_A = 2mg - 1,5T \\ 4,5m a_A = 1,5T - 1,5c \cdot s_A \end{array} \right\} \oplus \quad a_A \left(\frac{2}{1,5} + 4,5 \right) m = 2mg - 1,5c s_A$$

$$\left. \begin{array}{l} \epsilon_B^* = T \text{ rad} \\ s_A^* = 1,5r \epsilon_B^* \end{array} \right\} s_A^* = 1,5r T$$

$$\underline{\underline{a_A^* = \frac{2mg - 1,5c \cdot 1,5r T}{m \left(\frac{2}{1,5} + 4,5 \right)} = -1,48 \text{ m/s}^2}}$$

$$a_A = \frac{d\dot{\vartheta}_A}{dt} \frac{d\dot{\vartheta}_A}{d\dot{\vartheta}_A} = \frac{\dot{\vartheta}_A d\dot{\vartheta}_A}{d\dot{\vartheta}_A}$$

$$\int_0^{\Delta_{\max}} \ddot{\vartheta}_A d\dot{\vartheta}_A = \int_0^{\Delta_{\max}} \frac{2mg - 1,5c s_A}{m \left(\frac{2}{1,5} + 4,5 \right)} d\dot{\vartheta}_A \Rightarrow \frac{2mg \Delta_{\max} - 1,5c \frac{\Delta_{\max}^2}{2}}{m \left(\frac{2}{1,5} + 4,5 \right)} = 0 \Rightarrow$$

$$2mg = 1,5c \frac{\Delta_{\max}}{2} \Rightarrow \underline{\underline{\Delta_{\max} = \frac{4mg}{1,5c} = \frac{4 \cdot 0,5 \cdot 9,81}{1,5 \cdot 20} = 0,654 \text{ m}}}}$$