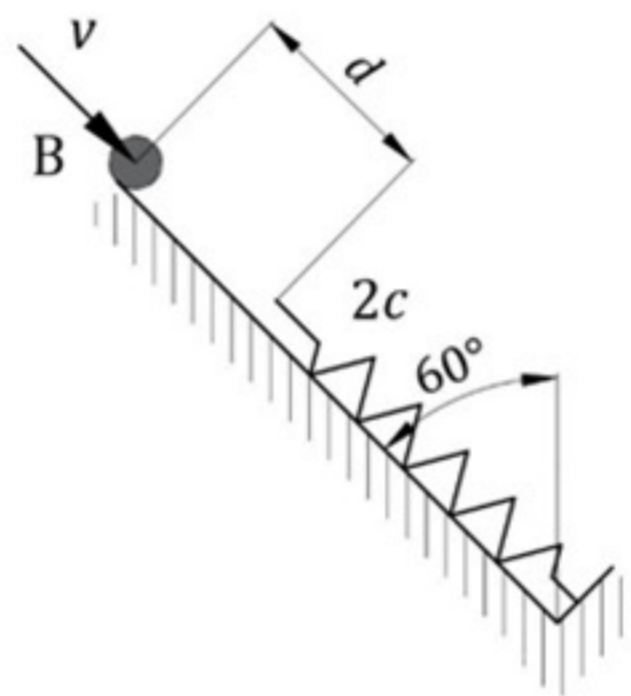
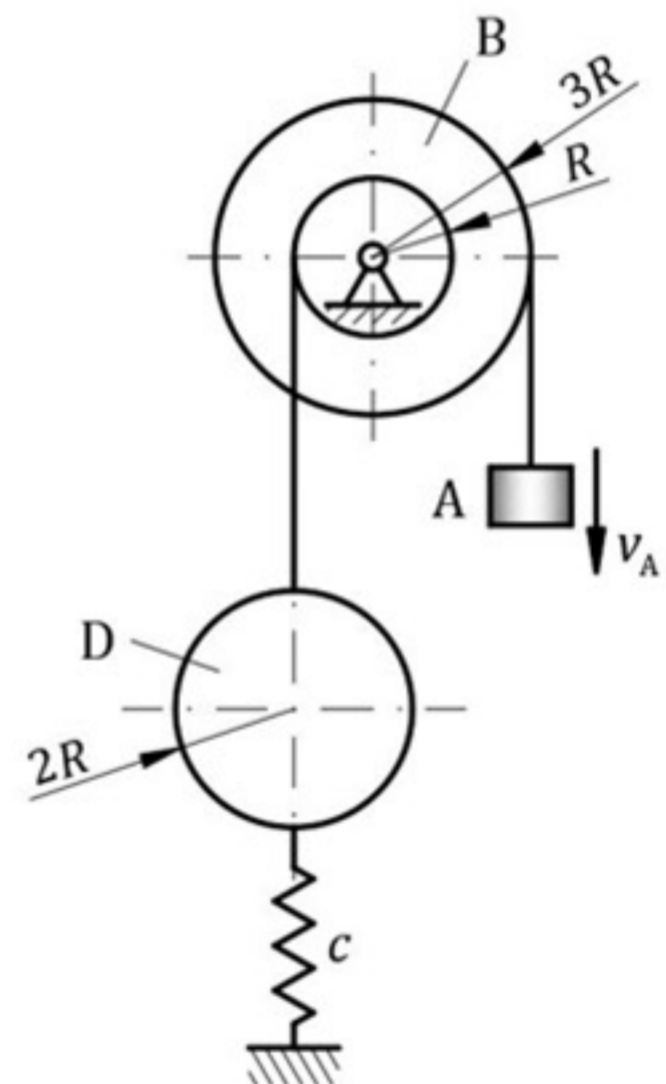


### ДРУГИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ МЕХАНИКЕ

1. Материјална тачка масе  $m = 2 \text{ kg}$  спушта се низ глатку стрму раван из положаја В почетном брзином  $v_B = 3 \text{ m/s}$ . Зауставиће се дејством силе у опрузи крутости  $2c$ . Ако је растојање између почетног положаја тачке и недеформисане опруге  $d = 2 \text{ m}$  и ако тачка прелази пут од три метра до заустављања, у односу на почетни положај В, одредити силу у опрузи у тренутку заустављања тачке. Кретање се врши у вертикалној равни у пољу Земљине теже. Задатак ријешити примјеном основне једначине динамике.

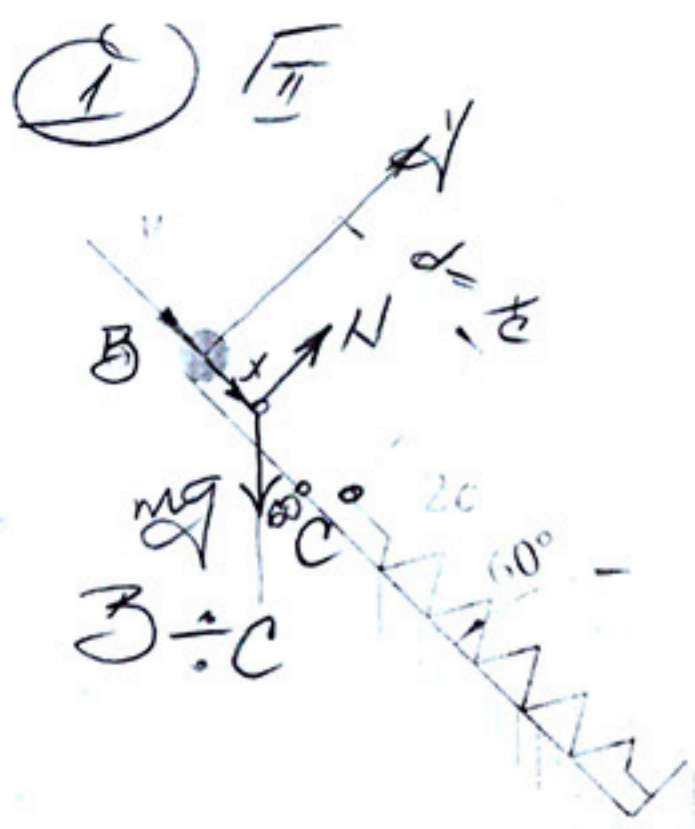


2. Хомогени кружни диск D масе  $2 \text{ kg}$  и полупречника  $2R = 40 \text{ cm}$  везан је за опругу крутости  $c = 50 \text{ N/m}$  која је недеформисана на почетку кретања система. Посредством неистегљивог ужета, диск D је везан и за коаксијални диск В масе  $4 \text{ kg}$  и полупречника инерције за осу ротације  $30 \text{ cm}$ . Тегу А масе  $6 \text{ kg}$  се на почетку кретања саопштава брзина од  $1 \text{ m/s}$  вертикално наниже. Одредити кинетичку енергију система у функцији угаоне брзине диска В и угаону брзину диска В након што тијело D пређе пут од  $0,5 \text{ m}$  од почетка кретања.



Предметни наставник:  
Проф. др Оливера Јовановић

Сарадник:  
Раде Грујичић



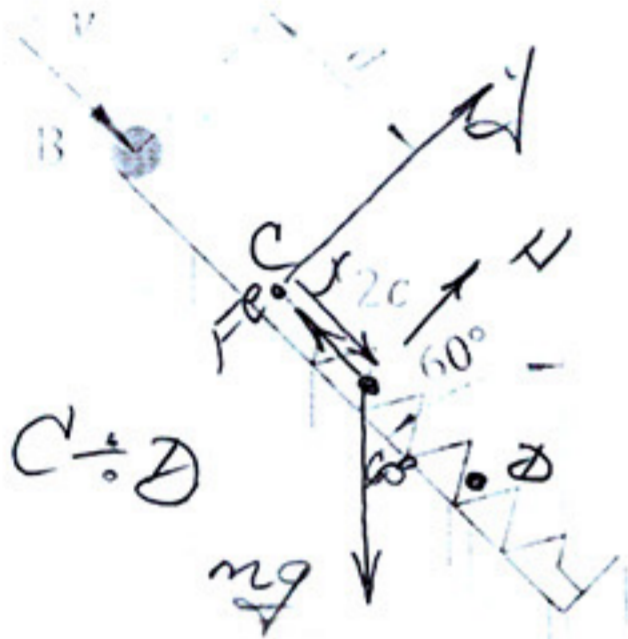
$$m\vec{a} = \vec{F} \rightarrow \begin{cases} ma = mg \cos 60^\circ \\ m \cdot 0 = \cancel{L} - mg \sin 60^\circ \end{cases}$$

$$a = g \cos 60^\circ = g/2$$

$$a = \frac{dv}{dt} \frac{dx}{dx} = \frac{v dv}{dx} \rightarrow \int_{v_0=3}^{v_c} v dv = \frac{g}{2} \int_0^x dx$$

$$\frac{v_c^2}{2} - \frac{v_0^2}{2} = \frac{g}{2} x_c \rightarrow v_c = \sqrt{v_0^2 + g x_c}$$

$$v_c = \sqrt{3^2 + 9,81 \cdot 2} = 5,35 \text{ m/s}$$



$$m\vec{a} = \vec{F} \rightarrow \begin{cases} ma = mg \cos 60^\circ - F_c \\ m \cdot 0 = \cancel{L} - mg \sin 60^\circ \end{cases}$$

$$F_c = 2c \cdot \Delta = 2cx$$

$$ma = mg/2 - 2cx$$

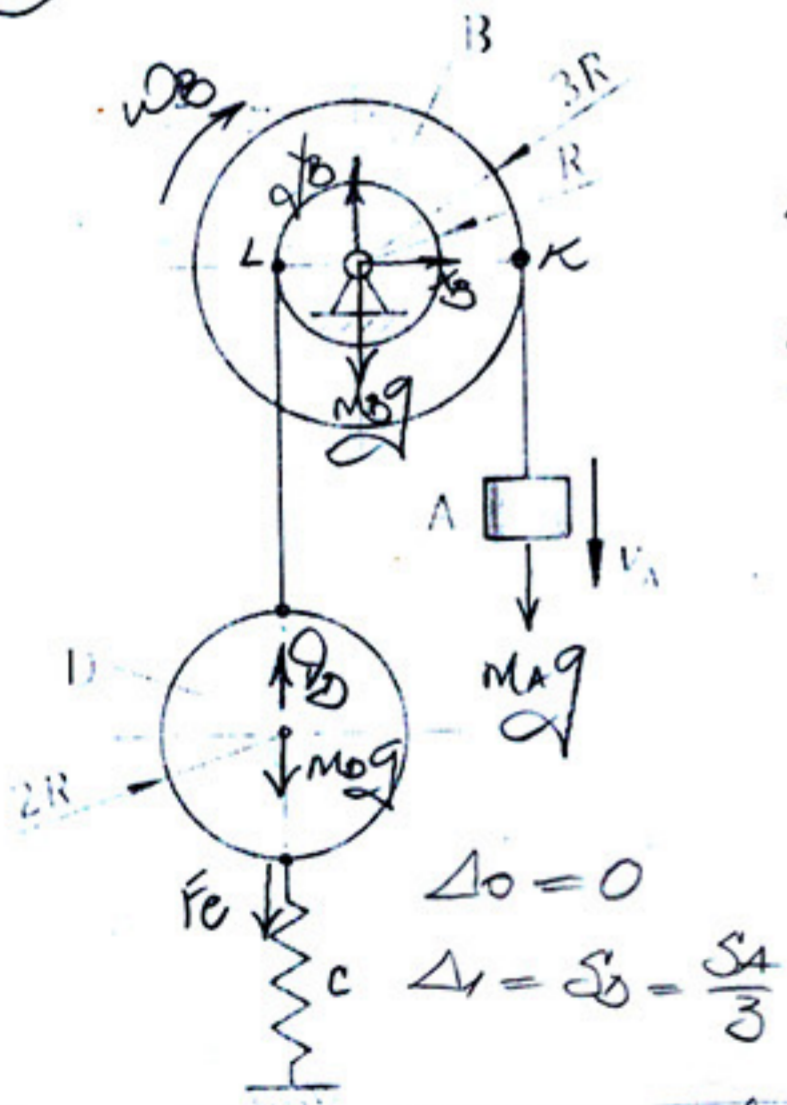
$$a = g/2 - \frac{2c}{m} x$$

$$a = \frac{dv}{dt} \frac{dx}{dx} = \frac{v dv}{dx} \rightarrow \int_{v_0=3-2=1}^{v_c} v dv = \int_0^x (g/2 - \frac{2c}{m} x) dx$$

$$-\frac{v_c^2}{2} = \frac{g}{2} x_0 - \frac{2c}{m} \frac{x_0^2}{2} \rightarrow c = \frac{m}{2x_0^2} (g x_0 + v_c^2) = \frac{2}{2 \cdot 1^2} (9,81 \cdot 1 + 5,35^2) = 38,43 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$F_c = 2c \cdot \Delta_0 = 2c \cdot x_0 = 76,86 \cdot 1 = 76,86 \text{ N}$$

2



$$E_K = E_{K_{tr}} + E_{K_{rot}} + E_{K_{tr}}^D$$

$$E_K = \frac{m_A v_A^2}{2} + \frac{J \omega_B^2}{2} + \frac{m_0 v_0^2}{2}$$

$$E_K = \frac{m_A 2^2 \omega_B^2}{2} + \frac{m_0 1^2 \omega_B^2}{2} + \frac{m_0 2^2 \omega_B^2}{2}$$

$$E_K = \left( \frac{8 \cdot 9 \cdot 0,2^2}{2} + \frac{4 \cdot 0,3^2}{2} + \frac{2 \cdot 0,2^2}{2} \right) \omega_B^2 = 1,3 \omega_B^2$$

$$A_{0 \rightarrow 1} = A_{0 \rightarrow 1}^{mg} + A_{0 \rightarrow 1}^{mg} + A_{0 \rightarrow 1}^{F_c}$$

$$A_{0 \rightarrow 1} = 6 \cdot 9,81 \cdot s_{A1} - 2 \cdot 9,81 \cdot \frac{s_{A1}}{3} + \frac{1}{2} 50 (0^2 - \frac{s_{A1}^2}{9})$$

$$= 6 \cdot 9,81 \cdot 1,5 - 2 \cdot 9,81 \cdot \frac{1,5}{3} - \frac{25}{9} \cdot 1,5^2$$

$$= 72,23 \text{ J}$$

$$E_{K1} - E_{K0} = A_{0 \rightarrow 1}$$

$$1,3 \omega_{B1}^2 - 1,3 \cdot \frac{1}{0,6^2} = 72,23$$

$$\omega_{B1} = 7,64 \text{ s}^{-1}$$

$$\left. \begin{aligned} v_K &= v_A \\ v_K &= 3R \omega_B \end{aligned} \right\} v_A = 3R \omega_B = 3R \frac{v_0}{R} \rightarrow v_A = 3v_0 \rightarrow \frac{c s_A}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \frac{1}{3} s_0 \rightarrow \frac{s_A}{3} = \frac{3s_0}{9}$$

$$\left. \begin{aligned} v_L &= 2R \omega_B \\ v_L &= v_0 \end{aligned} \right\} v_0 = 2R \omega_B \rightarrow \omega_B = \frac{v_0}{2}$$

$$s_{A1} = 3s_{01} = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ m}$$

$$\omega_{B0} = \frac{v_{A0}}{3R} = \frac{1}{3R} = \frac{1}{0,6}$$