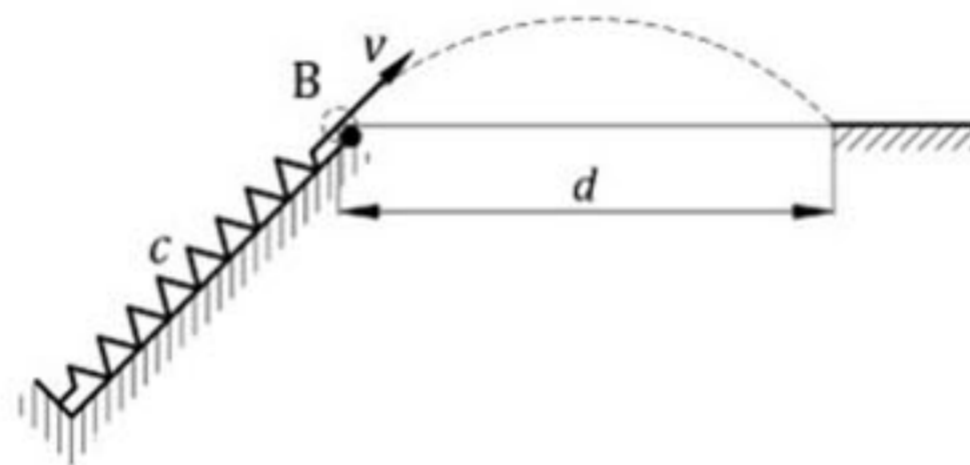
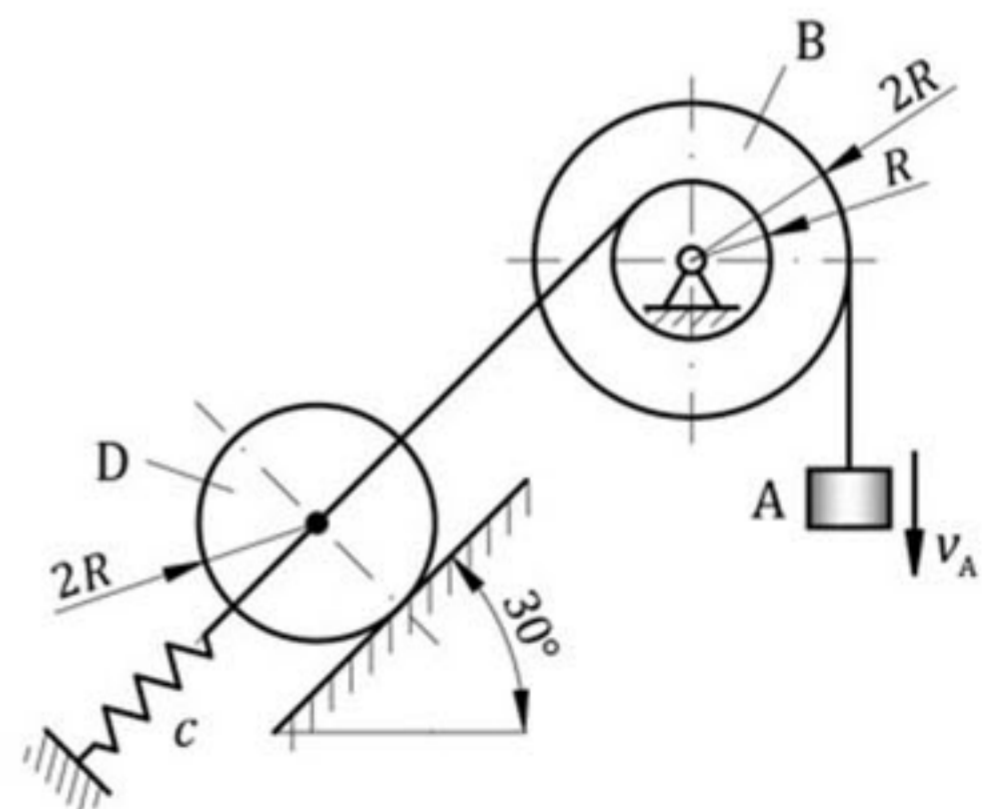


ДРУГИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ МЕХАНИКЕ – ПОПРАВНИ РОК

1. Тијело масе 2 kg креће се уз храпаву стрму раван нагиба 60° у односу на вертикалу почевши кретање без почетне брзине. Коефицијент трења између тијела и подлоге је $\mu = 0,15$. Тијело се по стрмој равни креће услед дејства силе у опрузи крутости 200 N/m која је у положају В недеформисана.
- Одредити максималну ширину канала d ког може да прескочи тијело након напуштања стрме равни ако у положају В има брзину $v_B = 6 \text{ m/s}$.
 - Колико је потребно деформисати опругу да би тијело у положају В имало назначену брзину?



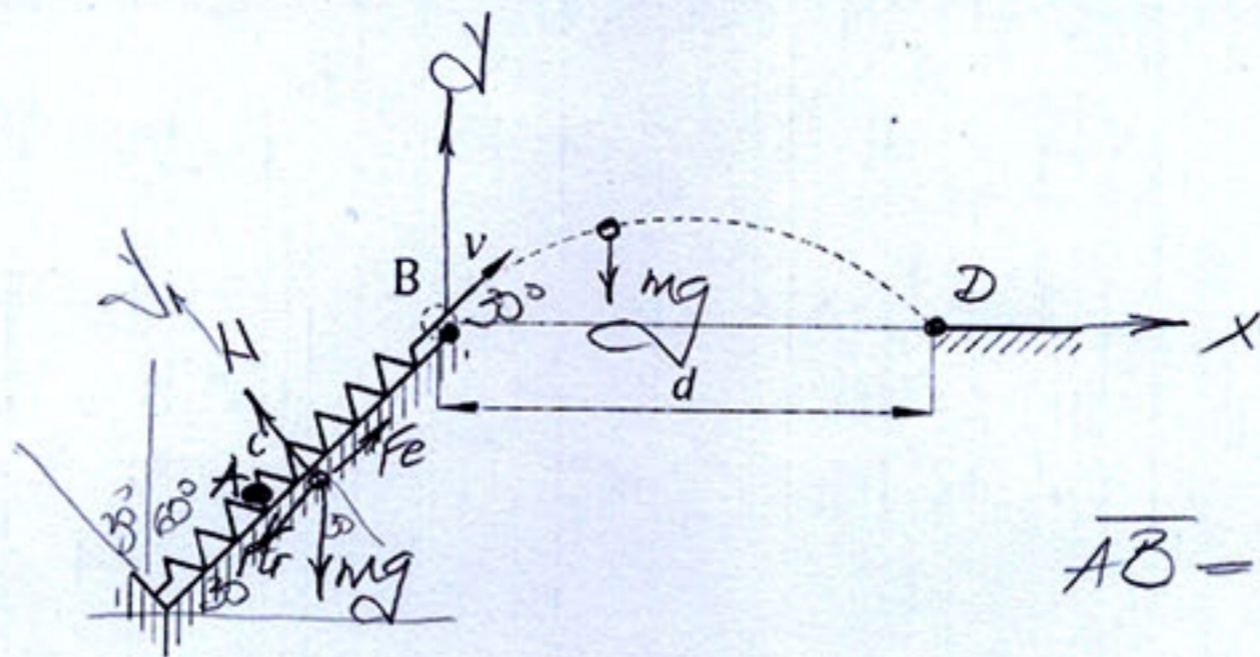
2. Хомогени кружни диск D система приказаног на слици се по хоризонталној подлози котрља без клизања. Његова маса износи 4 kg , а полупречник $2R$. Спрегнут је са коаксијалним диском В, масе 2 kg и полупречника инерције за обртну осу $1,5R = 30 \text{ cm}$, посредством лаког неистегљивог ужета. Систем се креће дејством силе сопствене тежине тијела А масе 6 kg . Одредити кинетичку енергију система у функцији брзине центра инерције тијела D. Користећи се законом о промјени кинетичке енергије система одредити пут који пређе центар инерције тијела D до тренутка у коме се систем зауставио. Почетна брзина тијела А је $0,5 \text{ m/s}$ наниже и у том тренутку је опруга крутости 200 N/m била издужена за 10 cm .



Предметни наставник:
Проф. др Оливера Јовановић

Сарадник:
Раде Грујичић

1



$$\overline{AB} = \Delta x$$

B → D

$$\left. \begin{array}{l} m a_x = 0 \\ m a_y = -mg \end{array} \right\} \begin{array}{l} a_x = 0 \Rightarrow v_x = \text{const} = v_B \cos 30^\circ = 3\sqrt{3} \Rightarrow x = 3\sqrt{3}t \\ a_y = -g \Rightarrow v_y = v_B \sin 30^\circ - gt = 3 - gt \Rightarrow v = 3t - \frac{gt^2}{2} \end{array}$$

$$3a \cdot v = 0 \Rightarrow 3t_0 - \frac{g t_0^2}{2} = 0 \Rightarrow t_0 \left(3 - \frac{g}{2} t_0 \right) = 0$$

$$t_0 \neq 0 \Rightarrow 3 - \frac{g}{2} t_0 \Rightarrow \underline{t_0 = \frac{6}{g} = 0,613}$$

$$\underline{d = x_0 = 3\sqrt{3} t_0 = 3,19 \text{ m}}$$

сфера покоит

$$m a_y = N - mg \cos 30^\circ \Rightarrow N = mg \cos 30^\circ \Rightarrow F_{tr} = \mu mg \cos 30^\circ$$

$$E_{KB} - E_{KA} = -mg \Delta x \sin 30^\circ - F_{tr} \Delta x + \frac{1}{2} C (\Delta x^2 - \Delta_0^2)$$

$$\frac{2 \cdot 36}{2} = -2 \cdot \frac{9,81 \cdot \Delta x}{2} - \frac{0,15 \cdot 2 \cdot 9,81 \cdot \sqrt{3}}{2} \Delta x + 100 \Delta x^2$$

$$100 \Delta x^2 - 12,36 \Delta x - 36 = 0$$

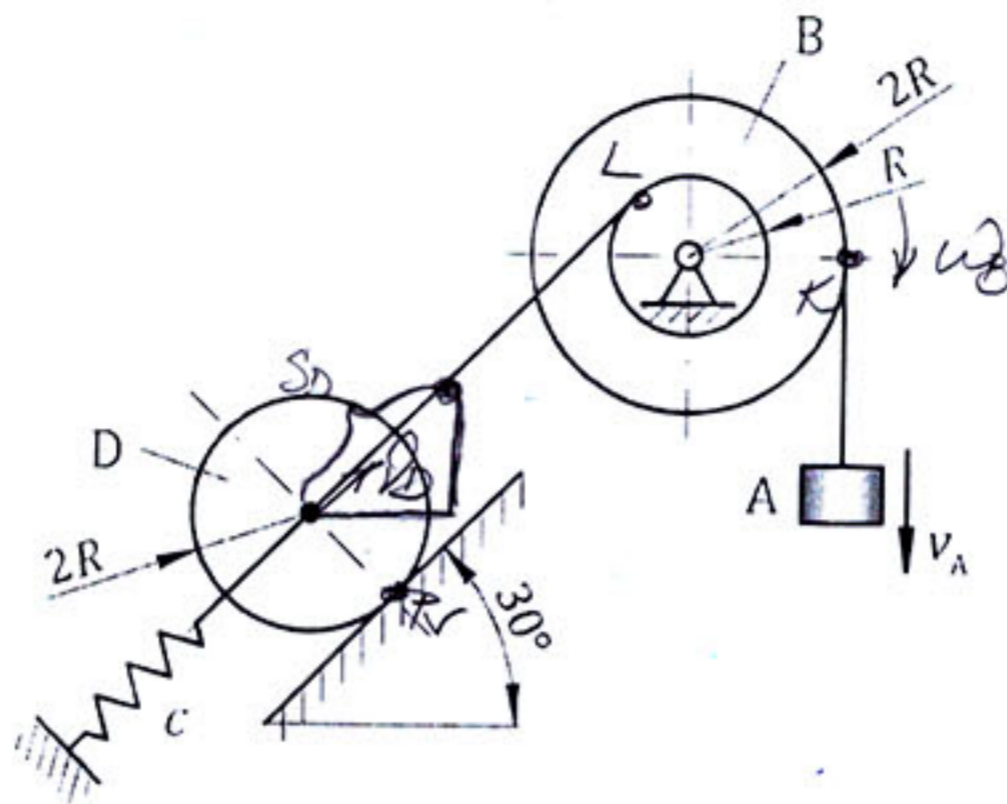
$$\underline{\Delta x_{1/2}} = \frac{12,36 \pm \sqrt{12,36^2 + 400 \cdot 36}}{200} \begin{cases} -0,57 \text{ m} \\ \underline{0,66 \text{ m}} \end{cases}$$

2

$$\left. \begin{aligned} v_L = R\omega_B \\ v_L = v_D \end{aligned} \right\} \omega_B = \frac{v_D}{R}$$

$$v_D = 2R\omega_D \rightarrow \omega_D = \frac{v_D}{2R}$$

$$\left. \begin{aligned} v_K = v_A \\ v_K = 2R\omega_B \end{aligned} \right\} \begin{aligned} v_A &= 2R\frac{v_D}{R} \\ v_A &= 2v_D \end{aligned}$$



$\sqrt{1}$

$$v_{A0} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$v_{D0} = \frac{v_{A0}}{2} = 0,25 \text{ m/s}$$

$$\Delta_0 = 0,1 \text{ m}$$

$$\Delta_1 = (S_0 + 0,1)!$$

$$E_K = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} J_B \omega_B^2 + \frac{1}{2} m_D v_D^2 + \frac{1}{2} J_D \omega_D^2$$

$$= \frac{1}{2} 6 \cdot 4 v_D^2 + \frac{1}{2} 2 \cdot 0,3^2 \frac{v_D^2}{R^2} + \frac{1}{2} 4 v_D^2 + \frac{1}{2} \frac{4 \cdot 4 \cdot 0,2^2}{2} \frac{v_D^2}{4 \cdot 0,2^2}$$

$$= (12 + 2,25 + 2 + 1) v_D^2 = \underline{\underline{17,25 v_D^2}}$$

$$\underline{v_A = 2v_D}$$

$$\underline{S_A = 2S_D}$$

$$E_{K1} - E_{K0} = m_A \cdot g \cdot S_A - m_D \cdot g \cdot S_D \sin 30^\circ + \frac{1}{2} C (\Delta_0^2 - \Delta_1^2)$$

$$-17,25 \cdot 0,25^2 = 6 \cdot 9,81 \cdot 2 \cdot S_D - 4 \cdot 9,81 \cdot S_D \frac{1}{2} + \frac{1}{2} 200 (0,1^2 - S_D^2 - 0,25 S_D - 0,1^2)$$

$$100 S_D^2 - 78,1 S_D - 18,6 = 0$$

$$\underline{\underline{S_{D1/2} = \frac{78,1 \pm \sqrt{78,1^2 + 400 \cdot 186}}{200}}}$$

$$\left. \begin{aligned} &-0,19 \text{ m} \\ &\underline{\underline{0,97 \text{ m}}} \end{aligned} \right\}$$