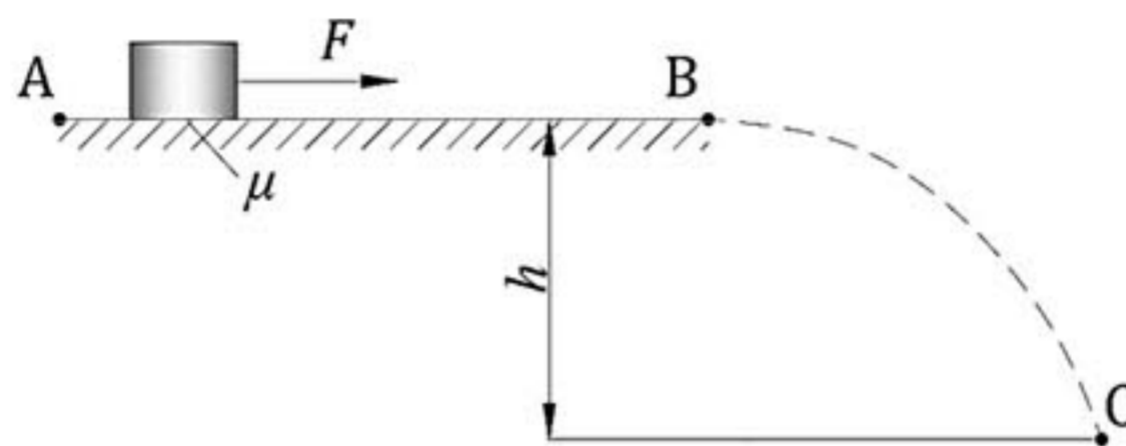
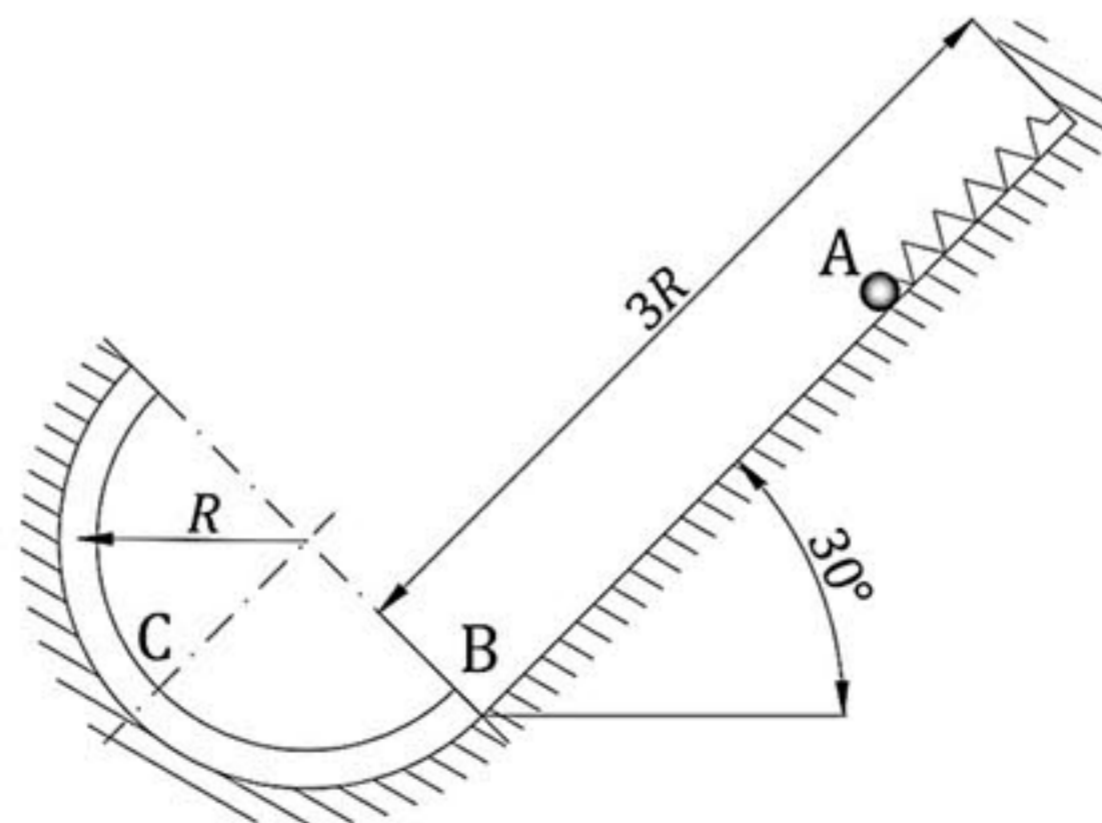


ПРВИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ДИНАМИКЕ

1. Тијело масе 2 kg креће се по хоризонталној подлози без почетне брзине под дејством силе константног правца чији се интензитет мијења према закону $F = 2t$ [N]. Коефицијент трења између тијела и подлоге је 0,1. Одредити брзину тијела у положају В знајући да тијело до њега путује 4 секунде у односу на почетни положај А ($t_A = 0$). Тијело у тачки В напушта подлогу. Одредити висинско растојање између тачке В и тачке С, ако хоризонтална компонента брзине тијела у тачки С износи 8,58 m/s. Кретање се врши у вертикалној равни, а сила F на тијело дјелује све вријеме током кретања.



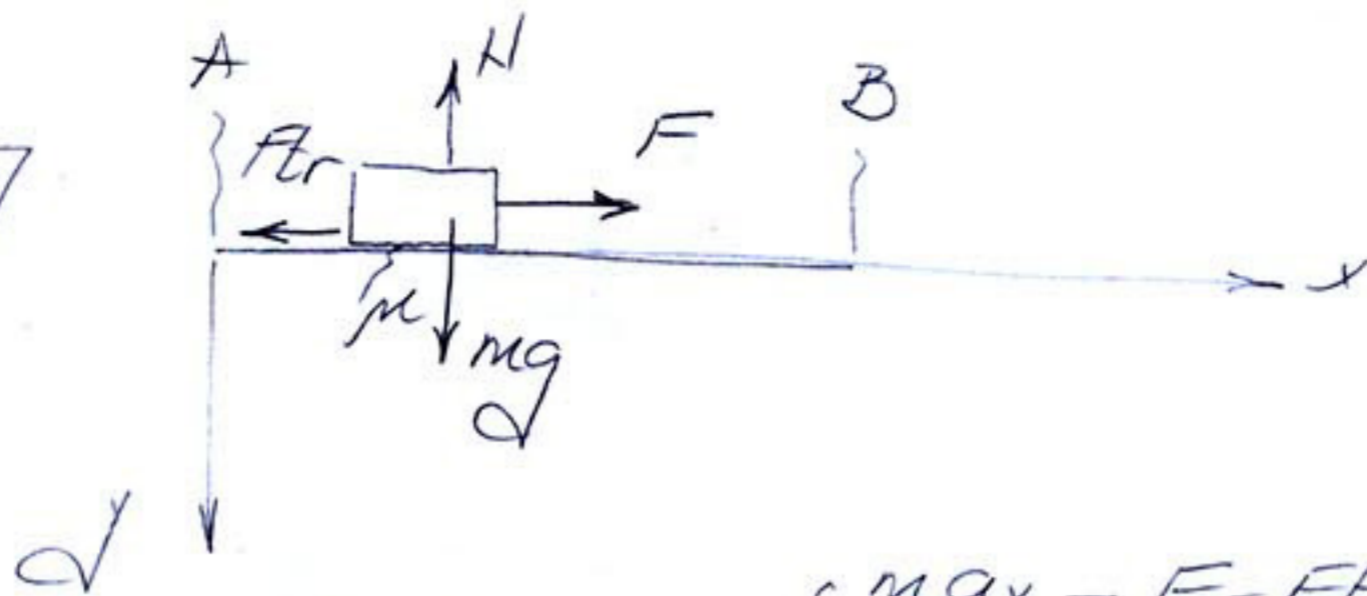
2. Користећи се законом о промјени кинетичке енергије тачке, одредити количину кретања коју треба саопштити куглици масе 2 kg у положају А низ стрму раван да би у положају В имала брзину од 4 m/s. Потом одредити интензитет убрзања куглице у положају С. Трење између куглице и подлоге је занемарљиво, а опруга крутости 40 N/m је ненапрегнута у положају А, при чему је њена ненапрегнута дужина 60 cm. Кретање је у вертикалној равни, а куглица је све вријеме током кретања везана за опругу. Дато је $R = 2$ m.



Душанбе - I қоракбуғым

2019/20.

- ① $m = 2 \text{ kg}$
- $v_0 = 0$
- $F = 2t \text{ [H]}$
- $\mu = 0,1$
- $v_B = ?$
- $t_B = 4 \text{ s}$
- $t_A = 0$
- $h = ?$
- $v_{Cx} = 8,58 \text{ m/s}$



$$m\vec{a} = \vec{F} + \vec{R} \Rightarrow \begin{cases} \max = F - F_{tr} \\ m \cdot a_y = mg - N \Rightarrow N = mg \end{cases}$$

$a_x = a$ (нума спотане доу оу нана гурду оу А. оу В)

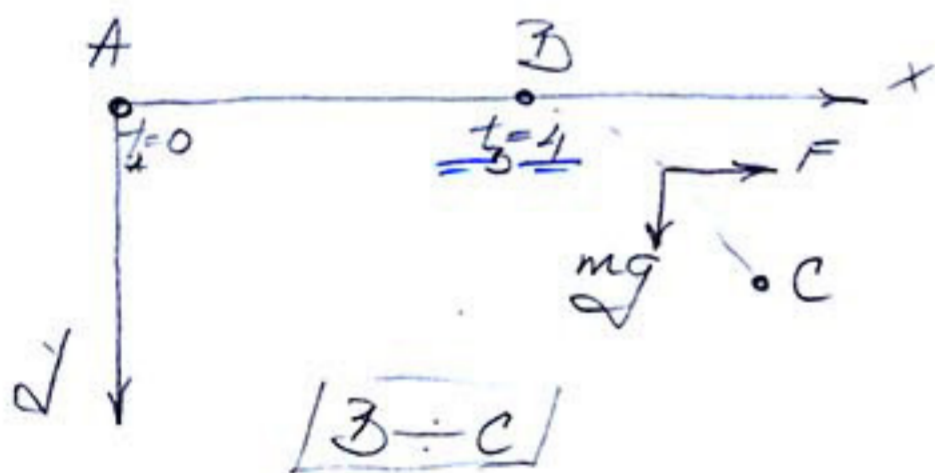
$$F_{tr} = \mu N = \mu mg = 0,1 \cdot 2 \cdot 9,81$$

$$ma = F - F_{tr} \Rightarrow 2a = 2t - 0,2 \cdot 9,81 / 2 \Rightarrow a = t - 0,981$$

$$\int_0^t dv = \int_0^t (t - 0,981) dt \Rightarrow v = \frac{t^2}{2} - 0,981t \Rightarrow v_B = \frac{t_B^2}{2} - 0,981t_B = \frac{16}{2} - 0,981 \cdot 4$$

$$\underline{v_B = 4,076 \text{ m/s}}$$

I ҳақиқ



|B-C|

$$\begin{cases} \max = F \\ \max_y = mg \end{cases}$$

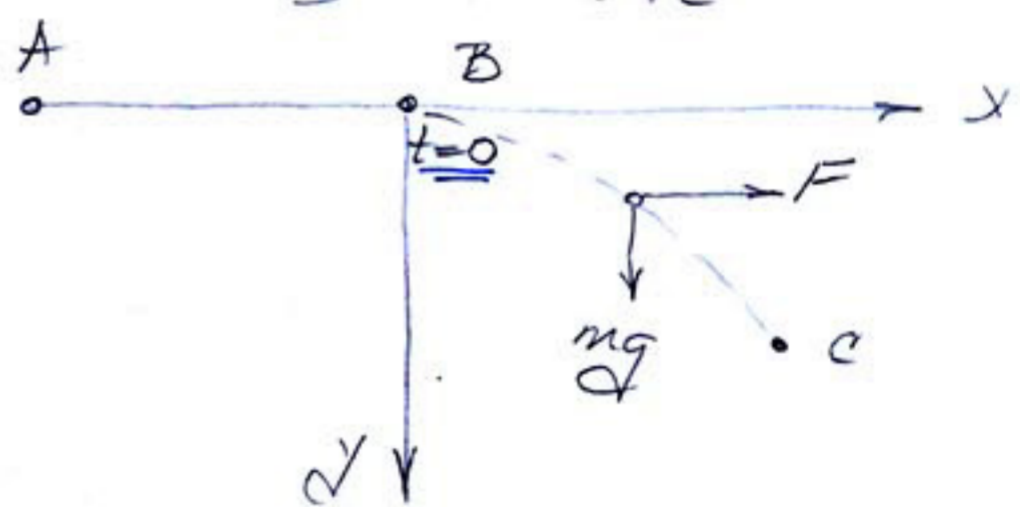
$$2ax = 2t \Rightarrow \int_{t_0}^t dx = \int_{t_0}^t t dt$$

$$v_x - v_0 = \frac{t^2}{2} - \frac{t_0^2}{2} \Rightarrow t_c = \sqrt{t_0^2 + 2(v_x - v_0)}$$

$$\frac{t_c}{2} = \sqrt{16 + 2 \cdot (8,58 - 4,076)} = \underline{5,8}$$

$$\int_{t_0}^t dy = \int_{t_0}^t g dt \Rightarrow \frac{dy}{2} = g(t - t_0)$$

II ҳақиқ



$$F = 2t + F_{A-B} = 2t + 2 \cdot t_0 = 2t + 8$$

|B-C|

$$\max_x = \frac{F}{2} \Rightarrow 2ax = 2t + 8$$

$$\int_{t_0}^t dx = \int_{t_0}^t (t + 4) dt \Rightarrow v_x - v_0 = \frac{t^2}{2} + 4t$$

$$\frac{t_c^2}{2} + 4t_c - 4,504 = 0, t_{c1} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 9}}{1}$$

$$t_{c1} = \frac{-4 \pm 5}{1} = \begin{cases} 1 \\ -9 \end{cases}$$

$$\int_0^t dy = \int_{t_0}^t g(t-t_0) dt$$

$$y = \frac{gt^2}{2} \Big|_{t_0}^t - g t_0 t \Big|_{t_0}^t$$

$$y_c = \frac{g}{2} (t_c^2 - t_0^2) - g t_0 (t_c - t_0)$$

$$h = y_c = \frac{9,81}{2} (25 - 16) - 9,81 \cdot 4 (5 - 4)$$

$$h = 4,905 \text{ m}$$

$$m \frac{dy}{dt} = mg$$

$$\int_0^t dy = \int_0^t g dt$$

$$y = gt \Rightarrow \int_0^t dy = \int_0^t g dt$$

$$y = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow dy = g \frac{t^2}{2}$$

$$h = y_c = \frac{9,81 \cdot 1^2}{2} = 4,905 \text{ m}$$

- ② $K_A = ?$
 $m = 2 \text{ kg}$
 $v_B = 4 \text{ m/s}$
 $a_c = ?$
 $C = 40 \text{ N/m}$
 $\Delta A = 0$
 $l_A = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$
 $R = 2 \text{ m}$



$$\Delta A = 0$$

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

$$\overline{AB} = 3R - l_A = 6 - 0,6 = 5,4 \text{ m}$$

$$E_{KB} - E_{KA} = A_{AB}^{mg} + A_{AB}^{Fe} + A_{AB}^{Fr} + A_{AB}^{p(Fr=0)}$$

$$\frac{m v_B^2}{2} - \frac{m v_A^2}{2} = + mg \cdot \overline{AB} \sin \alpha + \frac{1}{2} \cdot C \cdot (\Delta A^2 - \Delta B^2)$$

$$v_A = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{m v_B^2}{2} - mg \overline{AB} \sin \alpha + \frac{1}{2} C \Delta B^2 \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{2}{2} \left(\frac{2}{2} \cdot 16 - 2 \cdot 9,81 \cdot 5,4 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 5,4^2 \right)} = 23,37 \text{ m/s}$$

$$K_A = m v_A^2 = 2 \cdot 23,37^2 = 48,74 \text{ J}$$

$$m a_{tc} = -F_c - mg \cos 30^\circ \Rightarrow a_{tc} = \frac{-F_c - mg \cos 30^\circ}{m} = -\frac{C \cdot \Delta c + mg \cos 30^\circ}{m}$$

$$m a_{dc} = F_c - mg \sin 30^\circ$$

$$a_{dc} = \frac{v_c^2}{R}$$

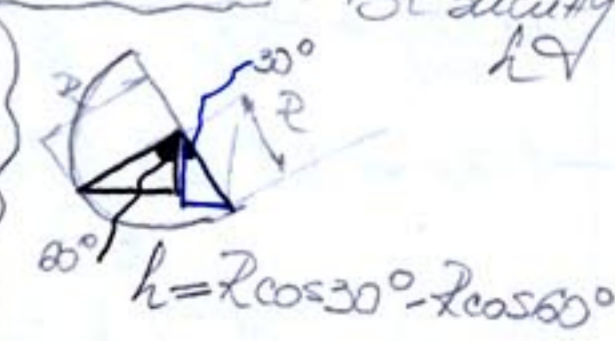
$$a_{tc} = -\frac{C(\overline{AB} + \overline{BC}) + mg \cos 30^\circ}{m}$$

$$a_{tc} = -\frac{40(5,4 + \frac{2R\sqrt{2}}{4}) + 2 \cdot 9,81 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{2} = -179,33 \text{ m/s}^2$$

$$h = \overline{BC} \cos(45^\circ + 30^\circ) = 2\sqrt{2} \cos 75^\circ = 2\sqrt{2} \cos 75^\circ$$

$$E_{Kc} - E_{Kb} = A_{BC}^{mg} + A_{BC}^{Fe}$$

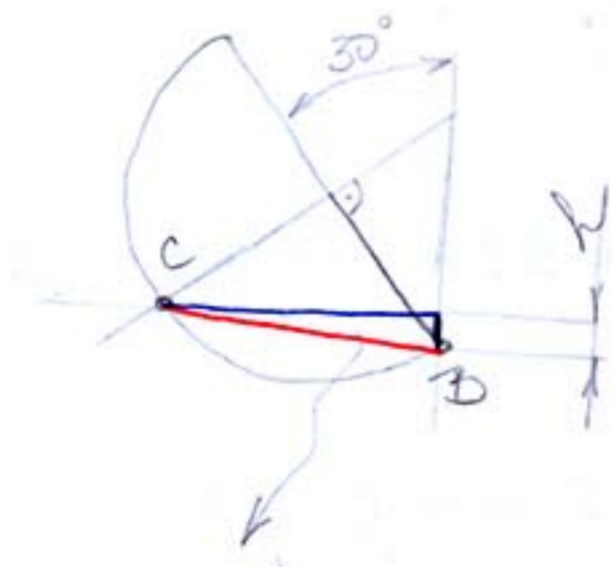
$$\frac{m v_c^2}{2} - \frac{m v_b^2}{2} = -mgh + \frac{1}{2} C (\Delta B^2 - \Delta c^2)$$



$$v_c = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{m v_b^2}{2} - mgh + \frac{1}{2} C (\Delta B^2 - \Delta c^2) \right)}$$

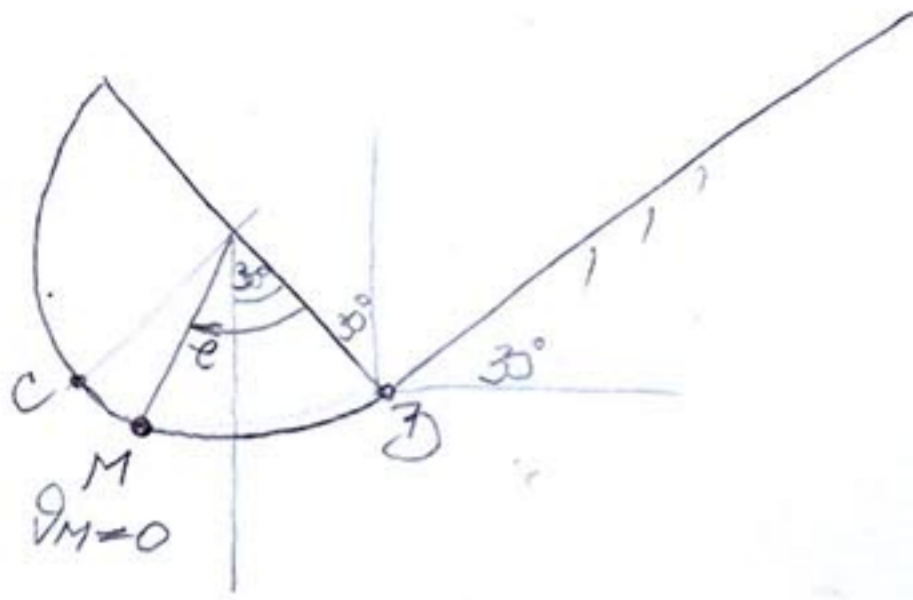
$$= \sqrt{\frac{2}{2} \left(\frac{2}{2} \cdot 16 - 2 \cdot 9,81 \cdot 2\sqrt{2} \cdot \cos 75^\circ + \frac{1}{2} \cdot 40 (5,4^2 - (5,4 + \frac{2R\sqrt{2}}{4})^2) \right)}$$

негативна потрошена величина
 указує на то факт кінця не може
 готувати по ілюстрації с



$$a_c = \sqrt{a_{tc}^2 + a_{dc}^2}$$

Положај у коме ће се ваља зауставити, с
 одређеном на тога ће глати по тачке C



$$E_{KM} - E_{KB} = A_{BM}^{mg} + A_{BM}^{Fe}$$

$$-\frac{m v_B^2}{2} = +mg[R \cos(e - 30^\circ) - R \cos 30^\circ]$$

$$+ \frac{1}{2} C \cdot \left[\Delta B^2 - (AB + R e)^2 \right]$$

$\frac{d\varphi}{dt} [^\circ]$
 $\frac{d\varphi}{dt} [rad]$

$e = 2,203^\circ$