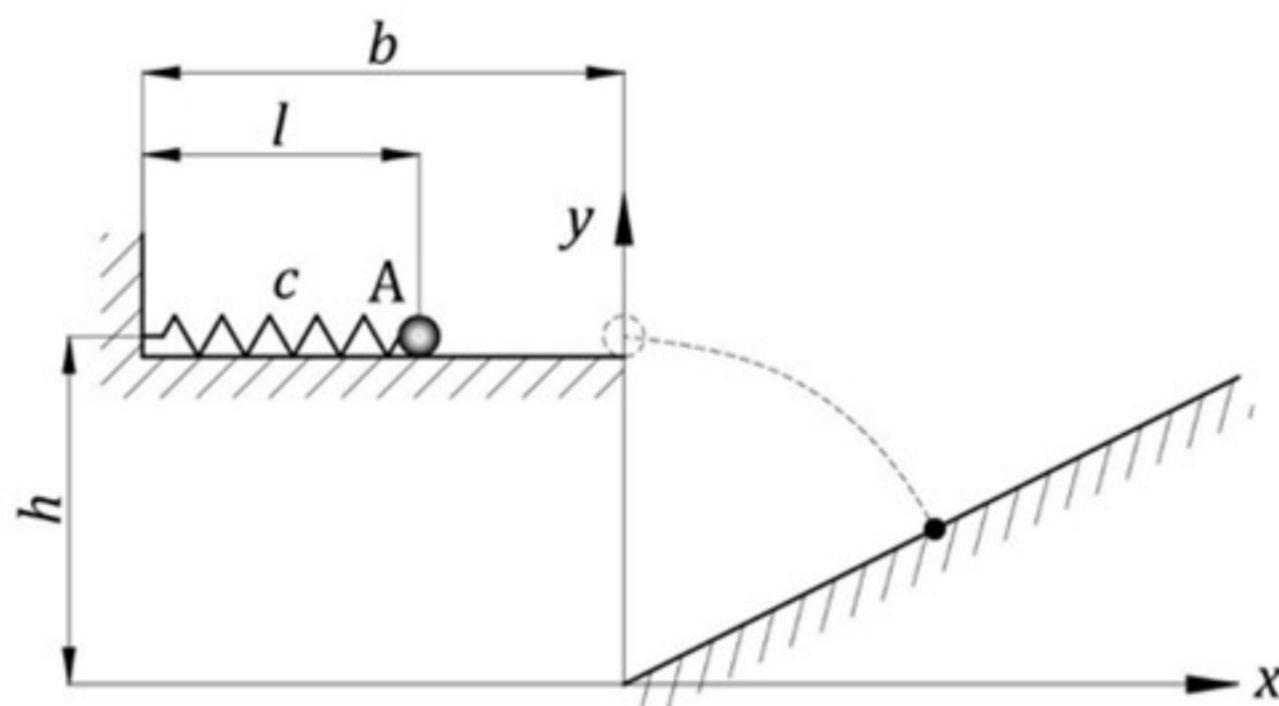


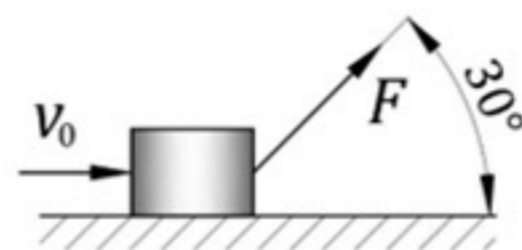
ПРВИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ДИНАМИКЕ (поправни бр. 1)

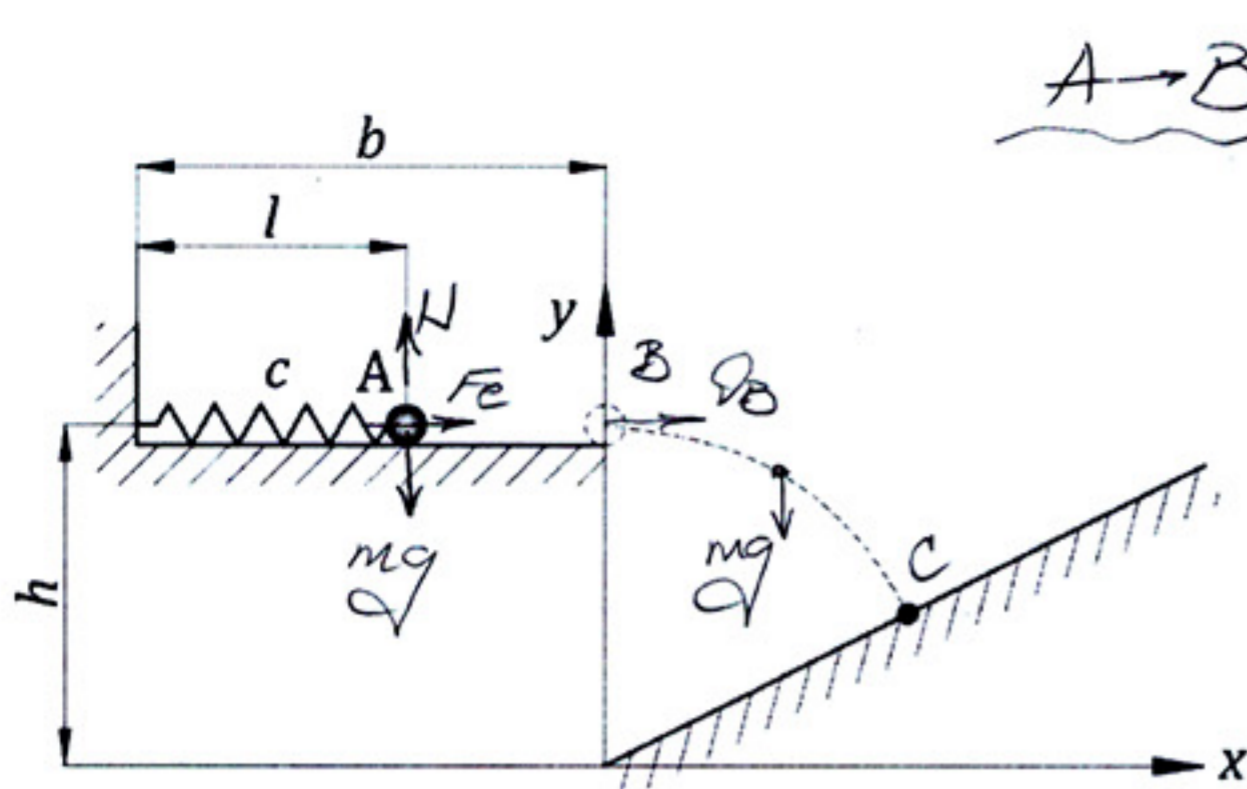
1. Опруга крутости $c = 50 \text{ N/m}$, чија је ненапрегнута дужина $0,4 \text{ m}$, саопштава кретање куглици масе $m = 2 \text{ kg}$ по хоризонталној глаткој подлози без почетне брзине из положаја А.
- Одредити брзину куглице у тренутку напуштања подлоге.
 - Одредити координате тачке на стрмој равни $y = 0,5x$ у коју ће куглица пасти након напуштања подлоге.

Дато је $h = 2,43 \text{ m}$, $l = 0,25 \text{ m}$ и $b = 1 \text{ m}$.



2. Тијело масе $m = 0,5 \text{ kg}$ започиње кретање удесно брзином од 1 m/s . Коефицијент трења између њега и подлоге је $0,1$. Све вријеме током кретања на тијело дјелује сила F чији се интензитет мијења према закону $F = 2s \text{ [N]}$, гдје је $s \text{ [m]}$ пут који пређе тијело у односу на почетни положај. Одредити брзину тијела у тренутку напуштања подлоге.





A → B

$$E_{KB} - E_{KA} = A_{AB} + A_{AB} + A_{AB}$$

$$\frac{mv_B^2}{2} = \frac{1}{2} C (\Delta x^2 - \Delta x_0^2)$$

$$v_B = \Delta x \sqrt{\frac{C}{m}}$$

$$v_B = 0,15 \sqrt{\frac{50}{2}} = \underline{\underline{0,75 \text{ m/s}}}$$

$$\Delta x = b - l = 0,4 - 0,25 = 0,15 \text{ m}$$

B → C

$$m\vec{a} = \vec{F} \Rightarrow \begin{cases} m a_x = 0 \\ m a_y = -mg \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \int_0^t dx = v_B \int_0^t dt \\ \int_0^t dy = -g \int_0^t dt \end{cases}$$

$$v_x = v_B \Rightarrow \int dx = v_B \int dt \Rightarrow x = v_B t \Rightarrow t = x/v_B$$

$$v_y = -gt \Rightarrow \int_0^y dy = -g \int_0^t dt \Rightarrow y = h - g \frac{t^2}{2}$$

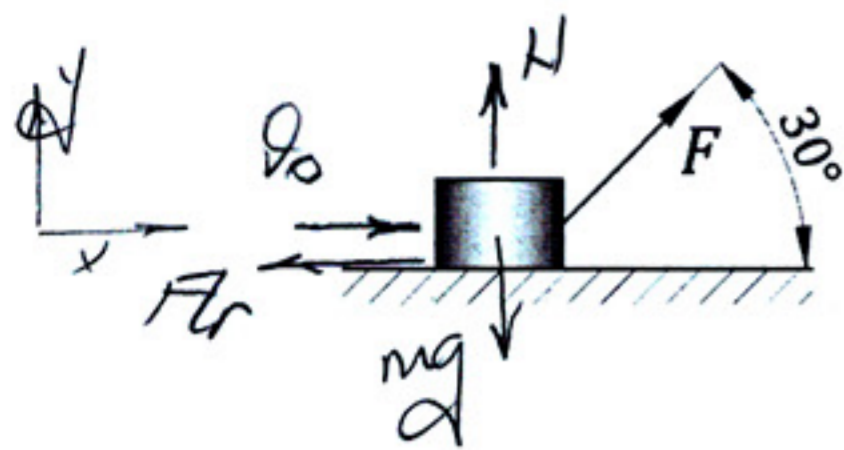
$$\left\{ \begin{aligned} y &= h - \frac{g}{2} \frac{x^2}{v_B^2} \\ y &= 0,5x \end{aligned} \right\} \text{ релативна путања}$$

Тачка C се налази у пресеку релативне путање и релативне путање

$$y = h - \frac{g}{2} \frac{x^2}{v_B^2} \left\{ \begin{aligned} \frac{g}{2v_B^2} x^2 + 0,5x - h &= 0 \end{aligned} \right.$$

$$y = 0,5x \left\{ \begin{aligned} x_{1/2} &= \frac{-0,5 \pm \sqrt{0,5^2 + \frac{2gh}{v_B^2}}}{\frac{g}{v_B^2}} = \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = 0,5 \text{ m} \end{cases} \\ y &= 0,5 \cdot x = 0,25 \end{aligned} \right.$$

$$\underline{\underline{C(0,5; 0,25)}}$$



$$m\vec{a} = \vec{F} \Rightarrow \begin{cases} \max = F \cos 30^\circ - F_{fr} \\ \max_y = N + F \sin 30^\circ - mg \end{cases}$$

$$N = mg - \frac{F}{2}$$

$$F_{fr} = \mu N = \mu mg - \mu \frac{F}{2}$$

У треугулку нагнутања постоје је $N=0$

$$N^* = 0 \Rightarrow F^* = 2mg \Rightarrow 2S^* = 2mg$$

$$S^* = 4,905m$$

$$\max = 2S \frac{\sqrt{3}}{2} - \mu mg + \mu \frac{1}{2} 2S$$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} \frac{ds}{ds} = \frac{v_x dv_x}{ds}$$

$$m \int_1^{v^*} v_x dv_x = \int_0^{S^*} (\sqrt{3}S + \mu S - \mu mg) ds$$

$$m \left(\frac{v^{*2}}{2} - \frac{1}{2} \right) = \sqrt{3} \frac{S^{*2}}{2} + \mu \frac{S^{*2}}{2} - \mu mg S^* \quad | \cdot \frac{2}{m}$$

$$\underline{\underline{v^* = \sqrt{1 + \frac{\sqrt{3}}{m} S^{*2} + \frac{\mu}{m} S^{*2} - 2\mu g S^*} = 8,92 \text{ m/s}}}$$