Fizika 1i nagyzárthelyi

2020. november 6.

1.) $v_1 = 160\,\frac{km}{h}$

$v_2 = 130\,\frac{km}{h}$

$t = 3$ perc $= \frac{1}{20}\,h$

Legyen a keresett távolság s!

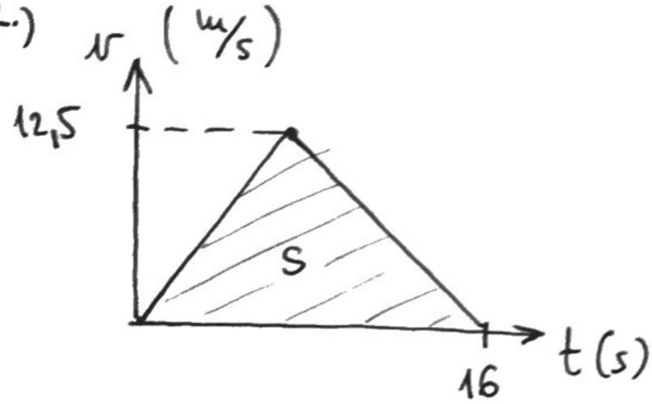
Ekkor:

$$t = \frac{s}{v_2} - \frac{s}{v_1} = \frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2}\,s,$$

ebből:

$$s = \frac{v_1 v_2}{v_1 - v_2}\,t = \underline{\underline{34{,}7\ km}} \quad \text{D}$$

2.)

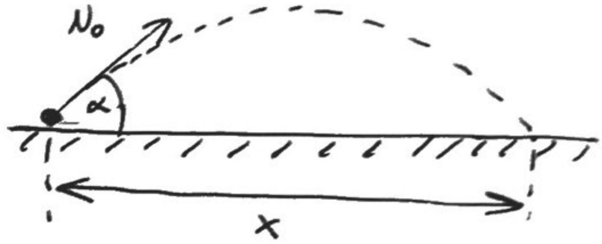


$45\,\frac{km}{h} = 12{,}5\,\frac{m}{s}$

A görbe alatti terület:

$$s = \frac{1}{2} \cdot 12{,}5 \cdot 16 = \underline{\underline{100}}\ (m) \quad \text{B}$$

3.) Az indítási magasságot hanyagoljuk el!



A mozgás ideje:

$$t = \frac{2v_0 \sin\alpha}{g},$$

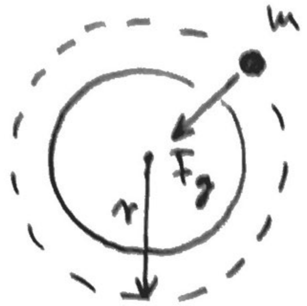
ezalatt megtett út:

$$x = v_0 \cos\alpha \cdot t = \frac{2v_0^2 \sin\alpha \cos\alpha}{g},$$

ebből:

$$v_0 = \sqrt{\frac{g x}{2 \sin\alpha \cos\alpha}} = 28{,}3\,\frac{m}{s} = \underline{\underline{102\,\frac{km}{h}}} \quad \text{C}$$

4.)



Newton II. törvénye:

$$F_g = m a_{cp},$$

ahol $F_g = \gamma \dfrac{m m_F}{r^2}$, $a_{cp} = r\omega^2 = r\left(\dfrac{2\pi}{T}\right)^2$.

Ezzel:

$$\gamma \frac{m_F}{r^2} = r\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{\gamma m_F}}.$$

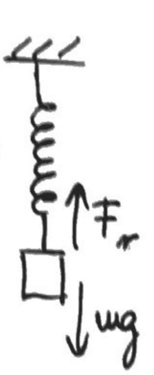
Itt $r = 6800\,km$, ezzel $T = 5570\,s = \underline{\underline{93\ perc}}$. (B)

5.)

$\Delta l_1 = 6\ cm$

$\Delta l_2 = 15\ cm$

(C)



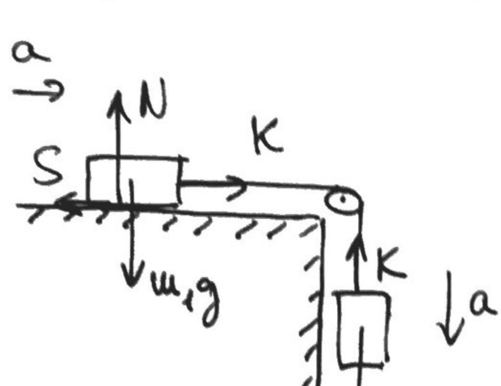
Egyensúlyban: $mg = D\Delta l_1$

Indításkor: $D\Delta l_2 - mg = ma$

Ezekből:

$$a = \frac{\Delta l_2 - \Delta l_1}{\Delta l_1} g = \underline{\underline{\frac{3}{2} g}}.$$

6.)



A mozgásegyenletek,

$m_2 g - K = m_2 a$ (1)

$K - S = m_1 a$ (2)

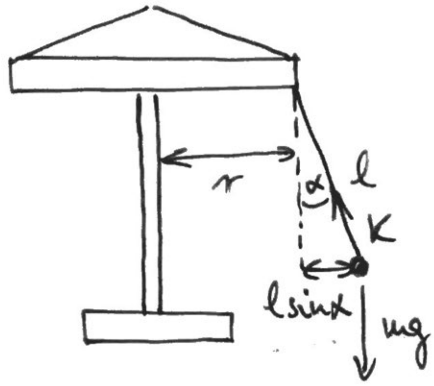
$N - m_1 g = \emptyset$ (3)

$S = \mu N$ (4)

Ezekből:

$$a = \frac{m_2 - \mu m_1}{m_1 + m_2} g = \underline{\underline{5{,}7\ \frac{m}{s^2}}}$$ (A)

7.)



A mozgásegyenletek:

$$K\cos\alpha - mg = 0$$

$$K\sin\alpha = m\underbrace{(r + l\sin\alpha)\omega^2}_{a_{cp}}$$

Ebből:

$$\omega = \sqrt{\frac{g\tan\alpha}{r + l\sin\alpha}} = \underline{\underline{0{,}90\,\frac{1}{s}}}$$

B

8.) A felhúzás során a mozgási energia változása elhanyagolható (lassú), ezért a munkatétel:

$$W_{húzó} + W_{súrl.} - mgh = 0.$$

A lecsúszásra a munkatétel:

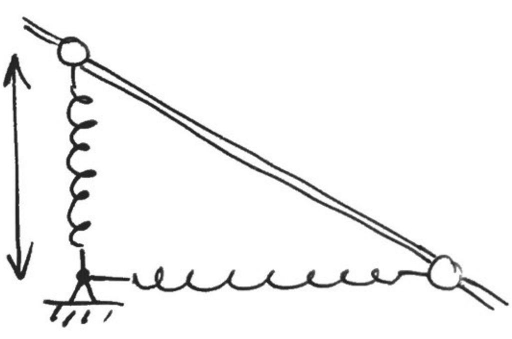
$$W_{súrl.} + mgh = \frac{1}{2}mv^2,$$

ezekből:

$$v = \sqrt{\frac{2(2mgh - W_{húzó})}{m}} = \underline{\underline{6{,}0\,\frac{m}{s}}}$$

B

9.)



A rugó megnyúlása kezdetben $\Delta l_1 = 0{,}06\,m$, lent pedig $\Delta l_2 = 0{,}16\,m$.
A mechanikai energiamegmaradás:

$$\frac{1}{2}D\Delta l_1^2 + mgh = \frac{1}{2}D\Delta l_2^2,$$

ebből:

$$D = \frac{2mgh}{\Delta l_2^2 - \Delta l_1^2} = 13{,}6 \approx \underline{\underline{14\,\frac{N}{m}}}$$

D