Fizika 1i nagyZH 2019.

1.) Legyen a járda hossza s, sebessége v, gyaloglás sebessége u!

Állva utazás ideje: $t_1 = \frac{s}{v}$ (1)

ha a mozgó járdán gyalogolunk: $t_2 = \frac{s}{v+u}$ (2)

ha csak gyaloglunk: $t_3 = \frac{s}{u}$ (3)

Az (1)-(2) egyenletekből:

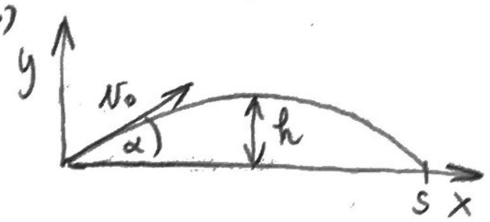
$$\frac{v}{u} = \frac{t_2}{t_1 - t_2},$$

(1) és (3)-ból pedig: $t_3 = \frac{v}{u} t_1 = \frac{t_1 t_2}{t_1 - t_2} = \underline{\underline{30\,s}}$ A

2.)

$$v_{átlag} = \frac{s_{összes}}{t_{összes}} = \frac{\text{trapéz területe}}{\text{eltelt idő}} = \frac{\frac{1}{2}(60\,s + 30\,s)\cdot 50\,\frac{km}{h}}{60\,s} = \underline{\underline{37{,}5\,\frac{km}{h}}}$$ C

3.)



A mozgás ideje: $t = \frac{2v_0 \sin\alpha}{g}$.

Hajítás távolsága:

$$s = v_0 \cos\alpha \cdot t = \frac{2v_0^2 \sin\alpha\cos\alpha}{g}, \quad (1)$$

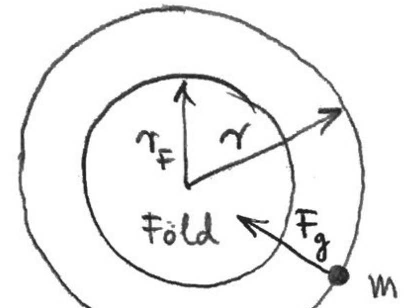
magassága:

$$h = \frac{1}{2} v_0 \sin\alpha \frac{t}{2} = \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{2g}. \quad (2)$$

(1) és (2) egyenletekből:

$$\frac{h}{s} = \frac{\tan\alpha}{4} \rightarrow h = \frac{s}{4}\tan\alpha \approx \underline{\underline{10{,}4\,m}}$$ D

4.)



Newton II. törvénye:

$$\gamma \underbrace{\frac{m m_F}{r^2}}_{F_g} = m \underbrace{r \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2}_{a_{cp}}$$

Ebből:

$$r = \sqrt[3]{\gamma \frac{m_F T^2}{4\pi^2}} \approx \underline{\underline{260\ \text{km}}} \quad \text{(B)}$$

Megjegyzés: Ha valaki nem a megadott adatokat használja, de helyesen számol, teljes pontszám jár.

5.) Az autó kezdeti (legnagyobb) gyorsulása:

$$a_{max} = \sqrt{a_{cp}^2 + a_t^2} = \sqrt{\frac{v_0^4}{r^2} + a_t^2}\,.$$

A tapadás feltétele:

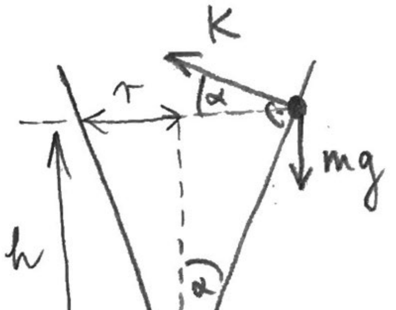
$$S \le \mu_0 K,$$

ahol $S = m a_{max}$ és $K = mg$ a dinamika alapegyenletéből.

Ezek alapján:

$$\mu_0 \geqslant \frac{a_{max}}{g} = \sqrt{\frac{v_0^4}{g^2 r^2} + \frac{a_t^2}{g^2}} = \underline{\underline{0{,}32}} \quad \text{(C)}$$

6.)



A körpálya sugara $r = h \tan\alpha$.

A dinamika alapegyenlete:

$$K \sin\alpha - mg = 0 \qquad \text{(függőleges irány)}$$

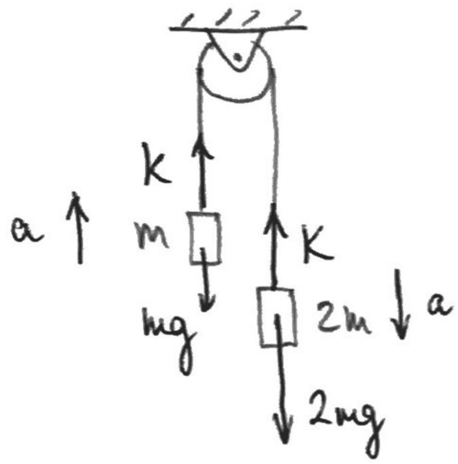
$$K \cos\alpha = m \underbrace{r \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2}_{a_{cp}} \qquad \text{(sugárirány)}$$

Ezekből:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g} \tan\alpha} = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g} \cdot \tan\alpha} = \underline{\underline{0{,}40\,\text{s}}}$$

(C)

7.)



A dinamika alapegyenlete a két testre:

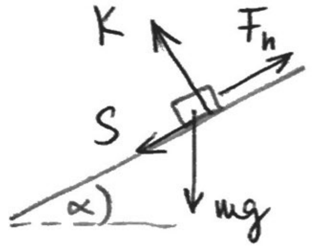
$$K - mg = ma \qquad (1)$$

$$2mg - K = 2ma \qquad (2)$$

(1)+(2)-ből:

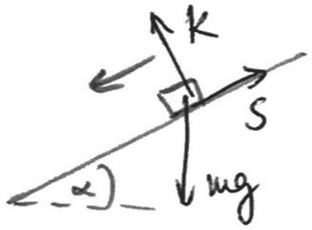
$$\underline{\underline{a = \frac{g}{3}}} \qquad (A)$$

8.)



Felhúzásnál S, F_h és mg végez munkát:

$$\underbrace{W_S}_{<0} + W_h + \underbrace{W_{neh}}_{-mgh} = \emptyset \qquad (1)$$



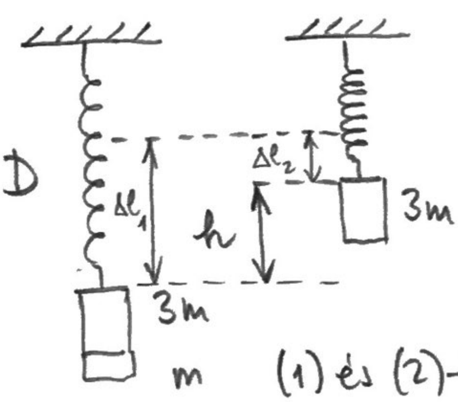
Lecsúszásnál csak S és mg végez munkát:

$$\underbrace{W_S}_{<0} + \underbrace{W'_{neh}}_{+mgh} = \underbrace{\frac{1}{2}mv^2 - \emptyset}_{\Delta E_{kin}} \qquad (2)$$

Az (1) és (2) egyenletekből: (D)

$$W_h = mgh - W_s = 2mgh - \frac{1}{2}mv^2 = \underline{\underline{10{,}5\ kJ}}$$

9.)



A kezdeti egyensúly miatt:

$$D \cdot \Delta l_1 = 4mg \qquad (1)$$

A mech. energia megmarad:

$$\frac{1}{2}D\Delta l_1^2 = \frac{1}{2}D(\Delta l_1 - h)^2 + 3mgh \qquad (2)$$

(1) és (2)-ből:

$$h = \frac{\Delta l_1}{2} = \underline{\underline{6\ cm}} \qquad (C)$$