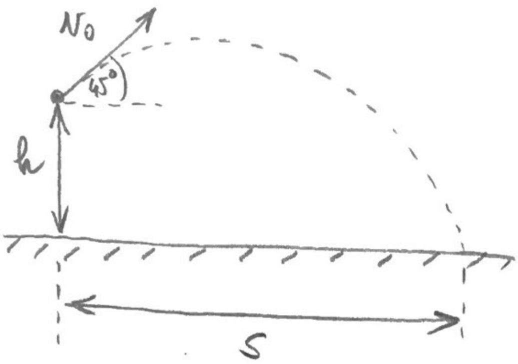
2. vizsga

1.)



$$-h = v_0 \sin 45^\circ \cdot t - \frac{1}{2} g t^2, \qquad (1)$$

$$s = v_0 \cos 45^\circ \cdot t. \qquad (2)$$

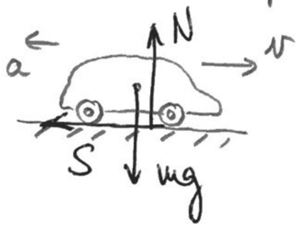
A (2) egyenletből $t = \frac{\sqrt{2}\, s}{v_0}$, ezt visszaírva (1)-be kapjuk:

$$-h = s - \frac{1}{2} g \cdot \frac{2s^2}{v_0^2},$$

innen:

$$v_0 = \sqrt{\frac{g s^2}{s+h}} \approx \underline{\underline{14{,}5 \ \frac{m}{s}}}.$$

2.) Az autót a tapadási súrlódási erő fékezi:



$$\left.\begin{aligned} S &= ma, \\ N &= mg \\ S &\le \mu_0 N \end{aligned}\right\} \; a \le \mu_0 g.$$

A mozgás ideje $\frac{v_0}{a}$, az ezalatt megtett út:

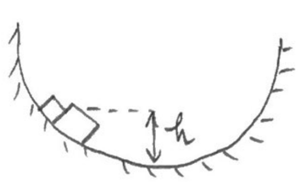
$$s = v_0 t - \frac{a}{2} \cdot t^2 = \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{\mu_0 g}$$

$$\underline{\underline{s \approx 32 \ m}}$$

3.)

Az M tömegű test a mechanikai energiamegmaradása miatt $v_0 = \sqrt{2gR}$ sebességgel ütközik a kis testnek. Az impulzus megmarad az ütközés során:

$$M \cdot \sqrt{2gR} = (M+m) v.$$



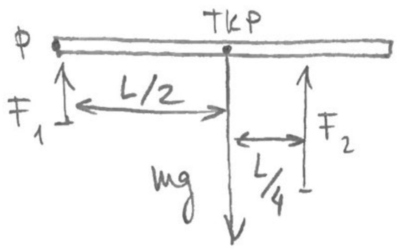
Még egyszer alkalmazzuk a mech. energiamegmaradást:

$$\frac{1}{2}(M+m) v^2 = (M+m) g h,$$

ebből:

$$h = \frac{M^2}{(M+m)^2} \cdot R = \underline{\underline{28{,}1 \ cm}}$$

4.)



Az egyensúly két feltétele:

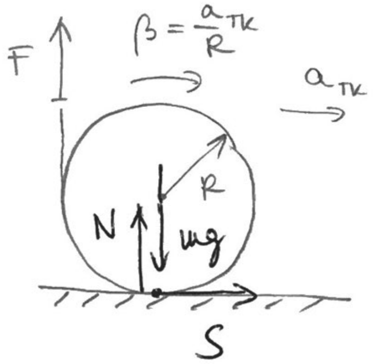
$$\sum \underline{F} = \underline{0} \rightarrow F_1 + F_2 = mg \qquad (1)$$

$$\sum \underline{M}_{TK} = \underline{0} \rightarrow F_1 \cdot \frac{L}{2} - F_2 \cdot \frac{L}{4} = 0 \qquad (2)$$

Az (1) és (2) egyenletekből: $F_2 = \frac{2mg}{3} = \underline{\underline{400\,N}}$.

Megjegyzés: az eredmény közvetlenül adódik a gerenda P végpontjára alkalmazott forgatónyomaték-egyenletből is.

5.)



Mozgás- és forgásegyenlet:

$$\left.\begin{aligned} S &= m a_{TK} \\ FR - SR &= \underbrace{\frac{1}{2} m R^2}_{\Theta_{TK}} \cdot \underbrace{\frac{a_{TK}}{R}}_{\beta} \end{aligned}\right\} \quad a_{TK} = \frac{2}{3}\frac{F}{m} = \underline{\underline{\frac{g}{6}}}.$$

6.) A kezdeti sebesség pl. az energia megmaradásából kapható meg:

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} D x_0^2 = \frac{1}{2} D A^2 \longrightarrow v_0 = \underbrace{\sqrt{\frac{D}{m}}}_{\omega} \sqrt{A^2 - x_0^2}$$

A grafikonról a kezdeti kitérés $x_0 = 5\,cm$, amplitúdó $A = 10\,cm$, a körfrekvencia $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1{,}2\,s} = 5{,}24\ 1/s$. Ezzel $\underline{\underline{v_0 = 0{,}45\ \frac{m}{s}}}$

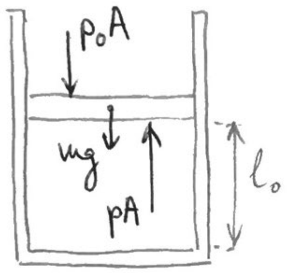
7.) Az egyensúlyi helyzetből a testet x távolsággal kitérítve mindkét rugó x-szel nyúlik meg, így a visszatérítő erő 2Dx.

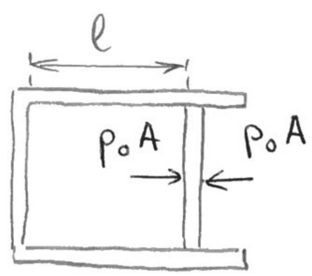
A mozgásegyenlet tehát:

$$ma = -2Dx$$

$$a = -\frac{2D}{m} x \longrightarrow \underline{\underline{\omega = \sqrt{\frac{2D}{m}}}}.$$

8.)





A gáz kezdeti nyomása a dugattyú egyensúlyának feltételéből kapható:

$$p_0 A + mg = pA,$$

ebből:

$$p = p_0 + \frac{mg}{A} = 130\ \mathrm{kPa}.$$

A hőmérséklet állandó, ezért $pV = \text{áll.}$, így:

$$p \cdot A l_0 = p_0 A \cdot l \rightarrow l = \frac{p}{p_0} \cdot l_0 = 1{,}3\, l_0 = \underline{\underline{26\ \mathrm{cm}}}$$

9.) Fourier-törvény:

$$P = k A \cdot \frac{\Delta T}{\Delta x} = k \cdot \underbrace{4a^2}_{\substack{\text{oldallapok} \\ \text{területe}}} \cdot \frac{\Delta T}{\Delta x} = 0{,}8\ \frac{\mathrm{W}}{\mathrm{K \cdot m}} \cdot 4 \cdot 0{,}6^2\ \mathrm{m}^2 \cdot \frac{6\ \mathrm{K}}{12 \cdot 10^{-3}\ \mathrm{m}}$$

$$P = \underline{\underline{576\ \mathrm{W}}}.$$