3. Vizsga

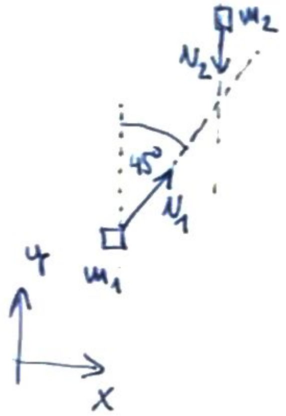
HHIII; IHHHI

(1) $\mu_0 = 0{,}40$
$N = 120\,N$

Mivel a satu két oldalról nyomja a hasábot, ezért

$$F = F_{tap}^{max} = \mu_0 \cdot 2N = \underline{\underline{96\,N}} \Rightarrow \text{(A)}$$

(2) $m_1 = 1700\,kg$
$v_1 = 14\,m/s$
$m_2 = 1300\,kg$
$v_2 = 18\,m/s$



lendületmegmaradás x és y irányban:

$$x: \quad m_1 v_1 \cdot \sin 45° = (m_1 + m_2)\, v_x$$

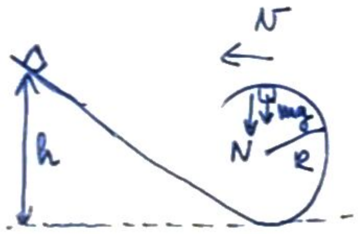
$$v_x = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot v_1 \sin 45° \approx$$
$$\approx 5{,}6\,m/s$$

$$y: \quad m_1 v_1 \cos 45° - m_2 v_2 = (m_1 + m_2)\, v_y$$

$$v_y = \frac{m_1 v_1 \cos 45° - m_2 v_2}{m_1 + m_2} \approx -2{,}2\,m/s$$

Tehát ütközés után a sebesség: $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \underline{\underline{6{,}0\,m/s}} \Rightarrow$ (C)

(3) $m = 980\,kg$
$h = 40{,}0\,m$
$R = 10{,}0\,m$



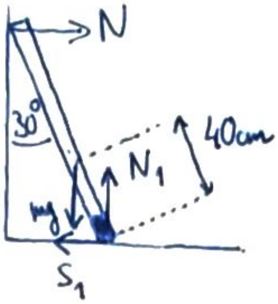
Energiamegmaradás: $mgh = mg \cdot 2R + \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow v^2 = 2g(h - 2R)$

A tetőponton: $N + mg = m\frac{v^2}{R} \rightarrow N = m\frac{v^2}{R} - mg = mg\left[2\frac{h-2R}{R} - 1\right] =$

$$= mg\,\frac{2h - 5R}{R} = 3mg = \underline{\underline{29{,}4\,kN}} \Rightarrow \text{(B)}$$

④ $L = 130\,cm$

$m = 1{,}2\,kg$

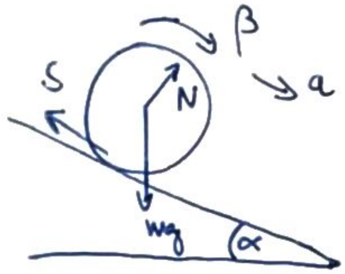


A partvis talajon lévő pontjára:

$$mg \cdot 40cm \cdot \sin 30° = N \cdot 130cm \cdot \cos 30°$$

$$N = mg \cdot \frac{4}{13}\, tg\, 30° = \underline{\underline{2{,}1\,N}} \Rightarrow \text{Ⓐ}$$

⑤



$\alpha = 20°$

$$mg\sin\alpha - S = ma$$

$$\left.\begin{aligned} SR &= \frac{2}{5} mR^2 \beta \\ a &= \beta R \end{aligned}\right\} \Rightarrow S = \frac{2}{5} ma \Rightarrow ma = \frac{5}{2} S$$

$$mg\sin\alpha - S = \frac{5}{2} S \Rightarrow S = \frac{2}{7} mg\sin\alpha$$

Tapadási súrlódás: $S \leq \mu_0 N = \mu_0 mg\cos\alpha$

$$\frac{2}{7} mg\sin\alpha \leq \mu_0 mg\cos\alpha$$

$$\mu_0 \geq \frac{2}{7} \cdot tg\,\alpha = \underline{\underline{0{,}10}} \Rightarrow \text{Ⓐ}$$

⑥

$T_1 = 1{,}40\,s$

$m_1 = 2{,}0\,kg$

$T_2 = 1{,}70\,s$

$m_2 = 3{,}0\,kg$

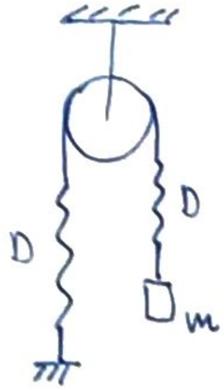
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}} \Rightarrow \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{m_1 + M}{m_2 + M}$$

(M a tál tömege)

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 m_2 + \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 M = m_1 + M$$

$$M = \frac{\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 m_2 - m_1}{1 - \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2} = \underline{\underline{0{,}11\,kg}} \Rightarrow \text{Ⓐ}$$

7.



Ha a testet y-nal kitérítjük egyensúlyi helyzetéből, és mivel mindkét rugóban azonos erő ébred és azonos a rugóállandójuk, a rugók megnyúlása y/2 lesz a kezdeti értéken túl (Δl_0).

$$D\cdot\left(\Delta l_0+\frac{y}{2}\right)-mg=m\cdot a \qquad (mg=D\Delta l_0)$$

$$a=\frac{D}{2m}\cdot y \quad \text{(visszatérítő erő)}$$

$$\omega=\sqrt{\frac{D}{2m}} \Rightarrow \text{C}$$

másként: azonos erővel megnyújtott rugók, tehát soros kapcsolás: $D'=D/2$.

8.

$p=1{,}5\cdot10^{-8}\,\text{Pa}$

$T=120\,\text{K}$

$M=2\cdot10^{-3}\,\frac{\text{kg}}{\text{mol}}$

$$\frac{1}{2}m\overline{v^2}=\frac{3}{2}k_BT$$

$$\sqrt{\overline{v^2}}=\sqrt{\frac{3k_BT}{m}}=\sqrt{\frac{3k_BT}{\frac{M}{N_A}}}=\sqrt{\frac{3RT}{M}}=\underline{\underline{1{,}22\,\frac{\text{km}}{\text{s}}}}$$

$$\Rightarrow \text{D}$$

9.

$K=0{,}025\,\frac{\text{W}}{\text{K}\cdot\text{m}}$

$P=50\,\text{W}$

$T_b=38\,°\text{C}$

$A=1{,}3\,\text{m}^2$

$d=0{,}05\,\text{m}$

Hővezetés egyenlete szerint:

$$P=K\cdot A\cdot\frac{T_b-T_k}{d}$$

$$T_k=T_b-\frac{Pd}{K\cdot A}\approx\underline{\underline{-39\,°\text{C}}} \Rightarrow \text{B}$$