

Jelölje a helyes választ a táblázat megfelelő helyére írt X-el! Kérdésenként csak egy válasz a helyes. Csak a helyes válaszokat ellenőrizzük. A részletezett megoldásokat külön lapon adja be! Ennek világosan tükröznie kell a megoldás gondolatmenetét! Számítás nélküli, vagy nem a számítás eredményének megfelelő (de helyes) kitöltés esetén az adott kérdésre negatív pontot adunk. Az adatokat (koherens) SI mértérendszerben adtuk meg.

A NEM A MEGADOTT FORMÁBAN ELKÉSZÍTETT DOLGOZATRA „0” PONTOT ADUNK!

1.) 30 m magas ablakból vízszintesen elhajítunk egy követ. A kő becsapódási pontját a vízszinteshez képest 45° -os szög alatt látjuk. Mekkora sebességgel dobtuk el a követ?

- a) 5,8 m/s b) 7 m/s c) 12,2 m/s d) 17,3 m/s e) egyik sem

2.) Egy kúpinga zsinórjának a hossza 0,8 m és 30° -os szöget zár be a függőlegessel. Mekkora a keringési ideje?

- a.) 0,44 s b.) 1 s c.) 1,5 s d.) 2 s e.) egyik sem

3.) Egy 4 kg tömegű test az „x” tengely mentén $x(t) = 3t - 4t^2 + t^3$ függvény szerint mozog, ahol „x”-t m-ben,

a „t”-t s-ben kell megadni. Mennyi munkát végez a testre ható erő az első másodperc végétől az negyedik másodperc végéig?

- a) 714 J b.) 234 J c.) 3145 J d.) 4418 J e.) egyik sem

4.) Két egyenként 40 kg tömegű test egy elhanyagolható tömegű csigán keresztül nyújthatatlan fonállal össze van kötve (ld.: 1. ábra). A súrlódási együttható a testek és a talaj között 0,1. A lejtős szakasz a vízszintessel 20° -os szöget zár be.

Mekkora a testek gyorsulása?

- a) 0,73 m/s² b) 1,65 m/s² c) 3,3 m/s² d) 6,28 m/s² e) egyik sem

5.) Egy 200 J energiával forgó tárcsa alatt egy másik, ugyanakkora sugarú, de kétszer akkora tömegű másik tárcsa forog (ld.: 2. ábra) A felső tárcsát az alsóra ejtjük, a két tárcsa összetapad és megáll. Mekkora a mechanikai energia veszteség?

- a.) 100 J b.) 150 J c.) 200 J d.) 300 J e.) egyik sem

6.) Egy 5 m hosszú, elhanyagolható tömegű létrát a függőleges falhoz támasztunk úgy, hogy a vízszintes talajjal 60° -os szöget zár be. A létra és a talaj közötti súrlódási együttható 0,3. A fal súrlódásmentes.

Ha valaki a létrára mászik milyen magasra jut, mielőtt a létra megcsúszik?

- a) 0,8 m b) 1,1 m c) 2,25 m d) 3,5 m e) egyik sem

7.) 4 kg tömegű vékonyfalú cső csúszásmentesen gördül vízszintes síkon. A tömegközéppont sebességének abszolút értéke $v = 4,5$ m/s. Mekkora munkát kell végezni a cső megállítása közben?

- a) 13,5 J b) 9 J c) 18 J d) 81 J e) egyik sem

8.) Egy 45 kg tömegű test három egyforma darabra robban szét. Két rész egymásra merőlegesen, egyforma 60 m/s sebességgel mozog. Mennyi energia szabadult fel a robbanás során? (Az egyéb: hang, fény, hő hatásoktól eltekintünk!)

- a.) 108 kJ b.) 200 kJ c.) 300 kJ d.) 400 kJ e.) egyik sem

9.) A Hold felszínén vízszintesen kilőtt puskagolyó mennyi idő alatt érkezik vissza a kilövés helyére, ha a Föld és a Hold tömegsűrűsége közel egyforma és a gravitációs gyorsulás a Hold felszínén 1/6-oda a Földének. (A Föld sugara 6000 km)

- a.) 1,4 h b.) 2,5 h c.) 4,8 h d.) 7,7 h e.) egyik sem

10.) Egy forgó tárcsa szélén álló ember eldob egy testet vízszintesen a forgástengely irányába 10 m/s kezdősebességgel. A tárcsa percenként 300-at fordul. Mekkora a tárcsa vonatkoztatási rendszerében a test pályájának kezdeti görbületi sugara?

- a.) 3 cm b.) 8 cm c.) 16 cm d.) 3 cm e.) egyik sem

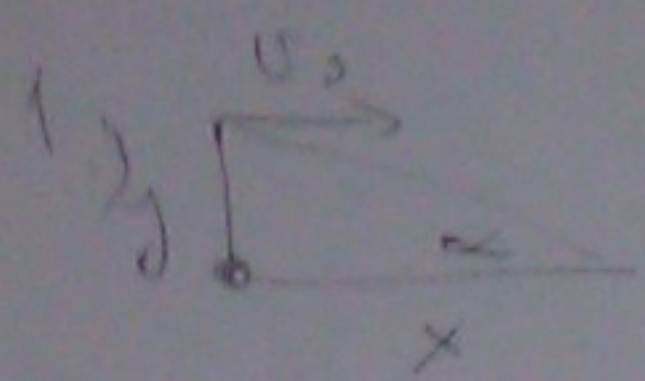
A feladathoz tartozó ábrák a túloldalon vannak

Tehetetlenségi nyomatékok:

Tömör henger tengelyére vonatkozó: $\frac{1}{2}mr^2$

l hosszúságú rúd súlypontján átmenő hosszára merőleges

forgástengelyre: $\frac{1}{12}ml^2$

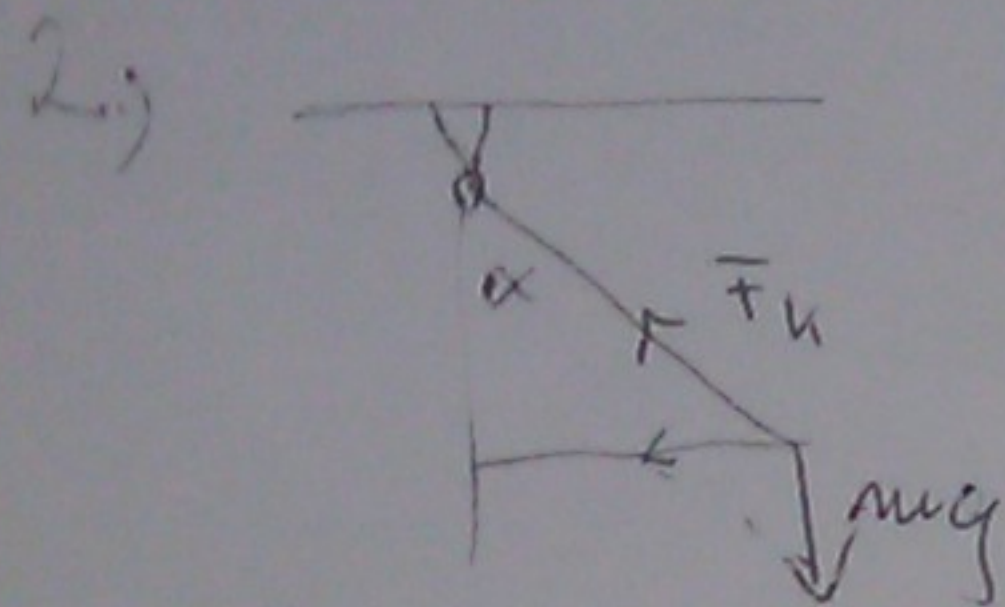


$$v_0 t = x$$

$$y = \frac{g}{2} t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2y}{g}} = \sqrt{6} = 2,45 \text{ s}$$

O.L. $x = 2E_0 \quad x = 2,45 \cdot v_0$

$$\tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{30}{2,45 v_0} \Rightarrow v_0 = \frac{20 \cdot 30}{2,45 \cdot \tan 45} = \frac{2400}{2,45} = 979,59 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$\left. \begin{aligned} m \frac{v^2}{R} &= F_k \sin \alpha \\ m g &= F_k \cos \alpha \end{aligned} \right\} \tan \alpha = \frac{v^2}{g R} = \frac{v^2 \omega^2}{g R}$$

$$\omega^2 = \frac{g \tan \alpha}{R} = \frac{g \tan \alpha}{l \sin \alpha} = \frac{g}{l \cos \alpha} = \frac{10}{0,8 \cdot \frac{1}{2}} = 25 \text{ s}^{-2}$$

$$\omega = 5 \text{ s}^{-1} \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,4 \text{ s}$$

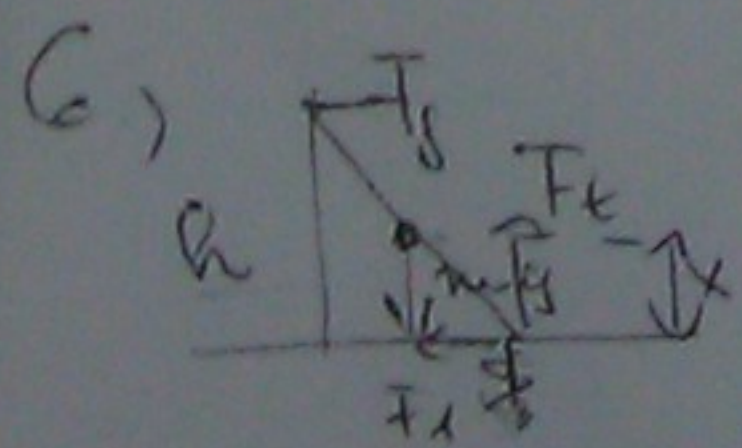
3) $x = 3t - 4t^2 + t^3$
 $\dot{x} = 3 - 8t + 3t^2 \quad v_1 = 3 - 8 + 3 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad v_2 = 3 - 32 + 48 = 19 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $\Delta W = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot (19^2 - 4) = 714 \text{ J}$

4) $2 m \ddot{s} = m g \sin \alpha - \mu (m g + m g \cos \alpha)$
 $2 \ddot{s} = g \sin \alpha - \mu g (1 + \cos \alpha)$
 $\ddot{s} = 5 \sin \alpha - 0,15 (1 + \cos \alpha) = 0,73 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

5) $E_1 = \frac{1}{2} \Theta_1 \omega_1^2 = 200 \text{ J}$

$$\Theta_1 \omega_1 = 2 \Theta_2 \omega_2 \Rightarrow \omega_2 = \frac{1}{2} \omega_1 \rightarrow E_2 = \frac{1}{2} 2 \Theta_2 \frac{1}{4} \omega_1^2 = \frac{E_1}{2} = 100 \text{ J}$$

$$\Delta E = E_1 + E_2 = 200 \text{ J} + 100 \text{ J} = 300 \text{ J}$$

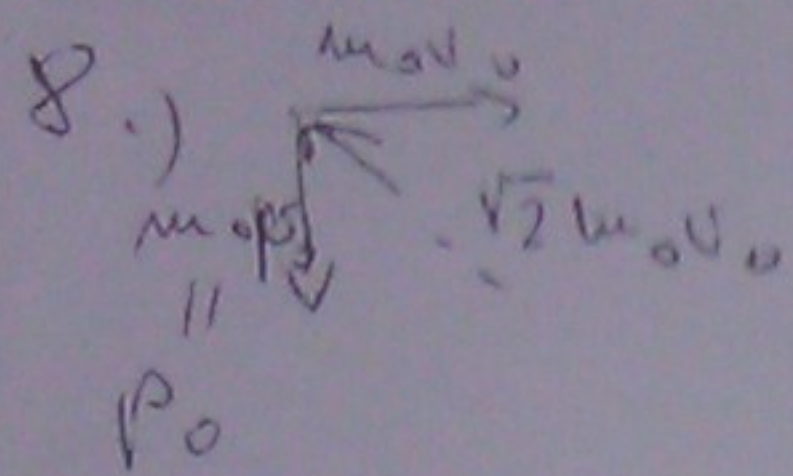


$$\left. \begin{aligned} T_s - T_t &= 0 \\ T_t - m g &= 0 \end{aligned} \right\} T_s = m g \mu = T_t$$

$$l T_s - x m g \sin \alpha = 0 \Rightarrow l \mu m g \sin \alpha = x m g \sin \alpha$$

$$x = \frac{l \mu \sin \alpha}{\sin \alpha} = 2,25 \text{ m}$$

4) $W = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} \Theta \omega^2 = \frac{1}{2} (m v^2 + m l^2 \frac{v^2}{r^2}) = 81 \text{ J}$



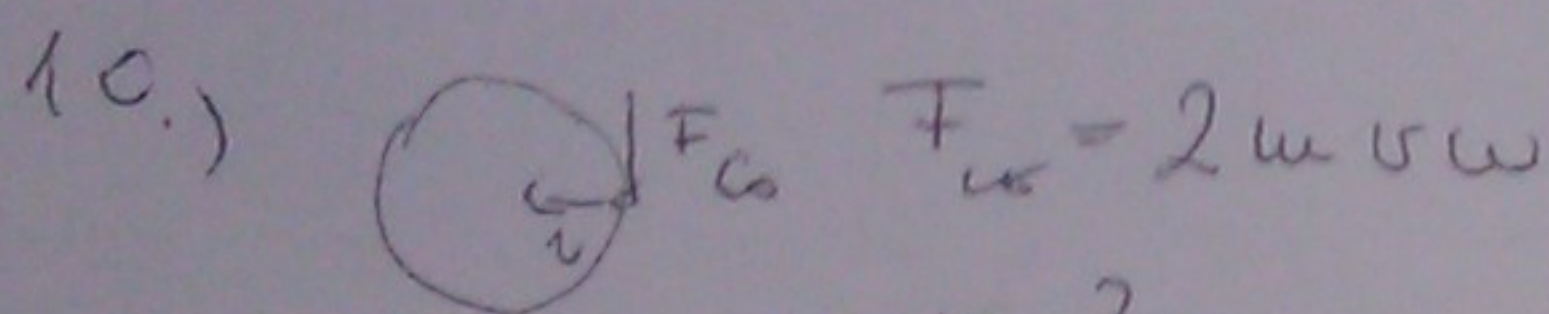
$$K_2 = K_1 = \frac{1}{2} \frac{p_0^2}{m_0}$$

$$K_3 = \frac{1}{2} \frac{2 p_0^2}{m_0}$$

$$K_1 + K_2 + K_3 = \frac{p_0^2}{m_0} + \frac{p_0^2}{m_0} = \frac{2 p_0^2}{m_0} = \frac{2 \cdot 15^2 \cdot 60^2}{15^2} =$$

$$= \underline{\underline{108 \text{ kJ}}}$$

9.) u.a. mint (A) változat



$$F_{cs} = 2 m \omega^2 r$$

$$\frac{m v^2}{r} = 2 m \omega^2 r$$

$$\rightarrow r = \frac{v}{2 \cdot 2 \pi f} = \frac{10}{2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 85} = \underline{\underline{16 \text{ cm}}}$$