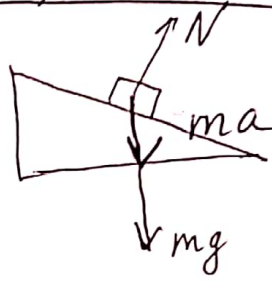


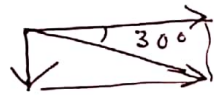
תרגילים במכניקה



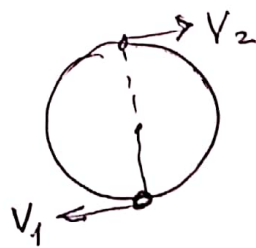
.1
 $m(g+a)\sin\theta = mA$
 $A = (g+a)\sin\theta$ (C)

$K = Ct^4, v \sim t^2$ (2)
 $a = \frac{dv}{dt} \sim t, F = ma$
 $F \sim t$ (C)

$-kx - kx = ma$
 $\omega = \sqrt{\frac{2k}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 200}{1}} = 20 \text{ rad/s}$.3
 (A)



$F \cos 30^\circ - f_{s \max} = 0$.4
 $f_{s \max} = \mu_s N = \mu_s (mg + F \sin 30^\circ)$
 $F \cos 30^\circ - \mu_s F \sin 30^\circ = \mu_s mg$
 $F_{\min} = \frac{\mu_s mg}{\cos 30^\circ - \mu_s \sin 30^\circ} = \frac{0.4 \cdot 12 \cdot 9.8}{\frac{\sqrt{3}}{2} - 0.4 \cdot \frac{1}{2}} \approx 71 \text{ N}$



$\frac{m v_1^2}{2} = mg \cdot 2R + \frac{m v_2^2}{2}$.5
 $mg = \frac{m v_2^2}{R}$
 $v_1 = \sqrt{5gR}$ (T)

$I\omega + 2I \cdot 2\omega = (I + 2I)\omega_f$.6
 $\omega_f = \frac{5}{3}\omega$ (D)

Solution

$$J = p_2 - p_1$$

$$p_2 = p_1 + J$$

(א) חוק שימור תנע:

$$0 = Mu + 2J_0$$

$$u = -\frac{2J_0}{M}$$

(ב) אחרי קפיצה של הבן-אדם הראשון:

$$u_1 = -\frac{J_0}{M + m}$$

קפיצה של הבן-אדם השני - חוק שימור תנע נותן:

$$(1) \quad (M + m)u_1 = Mu_2 + mv_2$$

u_1 - מהירות של הבן-אדם השני ביחס לקרקע לפני קפיצה מהעגלה.

v_2 - מהירות של הבן-אדם השני ביחס לקרקע אחרי קפיצה מהעגלה.

$$J_0 = mv_2 - mu_1 \quad !!!$$

$$(2) \quad mv_2 = J_0 + mu_1$$

אחרי הצבה (2) ל-(1):

$$u_1 - \frac{J_0}{M} = u_2$$

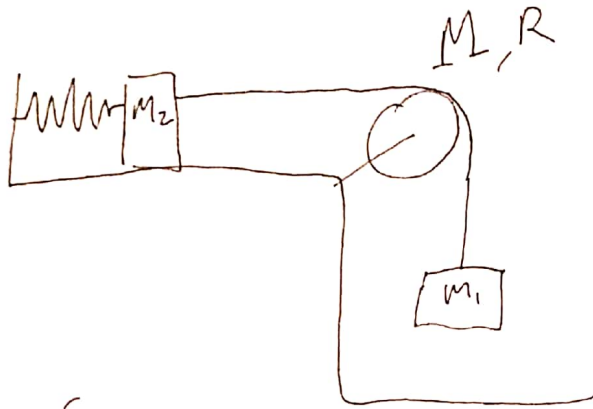
$$u_2 = J_0 \frac{2M + m}{(M + m)M}$$

(ג) איש אחד קופץ ימינה ואחרי כמה שניות קופץ האיש השני שמאלה

$$-J_0 = Mu_2 - J_0 - \frac{J_0 m}{M + m}$$

$$u_2 = -J_0 \frac{m}{M(M + m)}$$

1-5908

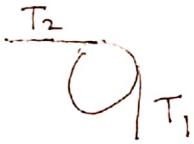


בעזרת חוקי ניוטון וקצת טריגונומטריה נמצא את המיקום של המסה m_2 (1)



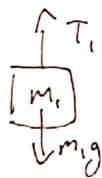
$$K\Delta x_0 - T_2 = 0$$

כוחות שווים בגודלם:



$$T_1 R - T_2 R = 0$$

הכוחות שווים בגודלם:



$$T_1 - m_1 g = 0$$

כוחות שווים בגודלם:
נניח את המרחק קצת אחרת:

$$\Delta x_0 = \frac{T_2}{K}$$

$$T_2 = T_1$$

$$T_1 = m_1 g$$

$$\Delta x_0 = \frac{m_1 g}{K}$$

נמצא את המיקום של המסה m_2 (2)

$$T_2 - K(x + \Delta x_0) = m_2 a_2$$

$$T_1 R - T_2 R = I \alpha$$

$$m_1 g - T_1 = m_1 a_1$$

הכיוון שהחול הוא אותו חוץ,

הכיוון החול עם המוליך זהה בגודלו. $a_1 = a_2 = a$

$$\alpha R = a$$

1-5908

מבנה הבעיה

$$\left(\Delta x_0 = \frac{m_1 g}{k} \right)$$

$$\begin{cases} T_2 - kx - k\left(\frac{m_1 g}{k}\right) = m_2 a \\ T_1 R - T_2 R = I \frac{a}{R} \\ m_1 g - T_1 = m_1 a \end{cases}$$

$$\begin{cases} T_2 - m_1 g - kx = m_2 a \\ T_1 - T_2 = I \frac{a}{R^2} \\ m_1 g - T_1 = m_1 a \end{cases}$$

התוצאה

$$-kx = \left(m_2 + m_1 + \frac{I}{R^2} \right) a$$

$$\ddot{x} = -\frac{k}{m_1 + m_2 + \frac{I}{R^2}} x$$

$$\ddot{x} = -\omega^2 x$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2 + \frac{I}{R^2}}} = \frac{k}{m_1 + m_2 + \frac{I}{R^2}}$$

התנאי הראשוניים

$$V = 0 \quad X = H = A$$

$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$x(0) = A \cos(\varphi) = H \quad \rightarrow \varphi = 0$$

$$V(0) = -A \omega \sin(\varphi) = 0 \quad \rightarrow A = H$$

2

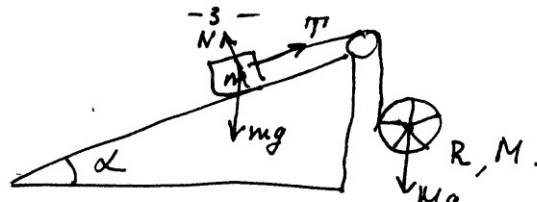
$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$A = H, \quad \varphi = 0$$

$$h(t) = x = H \cos \omega t$$

$$v(t) = -\omega H \sin \omega t$$

$$a(t) = -\omega^2 H \cos \omega t$$



.5

$$I_0 = \left(\frac{M}{5}\right) \frac{R^2}{3} ; I_{cm} = \frac{MR^2}{3} \quad (1)$$

$$MgR = I' \alpha \quad (2)$$

$$I' = I_{cm} + MR^2 = \frac{4}{3} MR^2$$

$$\alpha = \frac{MgR}{\frac{4}{3} MR^2} = \frac{3g}{4R}$$

$$Mg - T = M a_{cm} \quad (3)$$

$$a_{cm} = \alpha R$$

$$Mg - T = M \frac{3}{4} \frac{g}{R} \cdot R \Rightarrow T = M \frac{1}{4} g$$

$$T = mg \sin \alpha \Rightarrow m = \frac{T}{g \sin \alpha} = \frac{1}{4} \frac{M}{\sin \alpha}$$