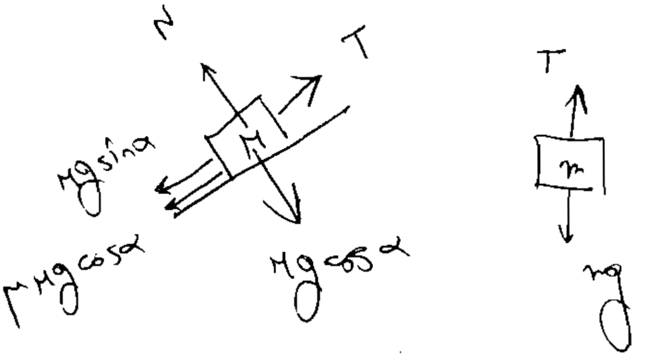
1 דף

1 שאלה

(א)



(ב)

$$+ \quad (1) \quad mg - T = ma$$

$$(2) \quad T - \mu_K Mg\cos\alpha - Mg\sin\alpha = Ma$$

$$mg - Mg(\mu_K\cos\alpha + \sin\alpha) = (M+m)a$$

$$a = g\,\frac{m - M(\mu_K\cos\alpha + \sin\alpha)}{M+m}$$

הצבה

$$a = 1.16 \ m/sec^2$$

$$T = m(g-a) = 4(9.8 - 1.16) = 34.55\ N$$

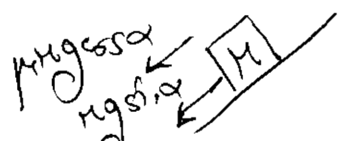
(ג)

$$mg < Ma \quad \Leftarrow \quad M > m$$

(ד) מצב אחרי שהחוט נקרע:

$$Ma = -Mg(\mu\cos\alpha + \sin\alpha)$$

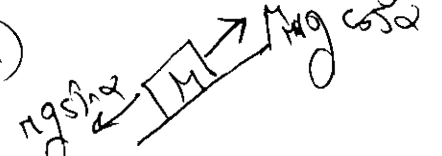
$$a = -5.748 \ m/sec^2$$



לאחר מכן:

$$Ma = -Mg(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$$

$$a = -4.051 \ m/sec^2$$



(ה) עולה ! כדאי להזהר.

2 73

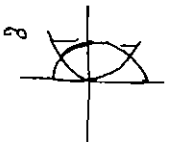
שאלה 2

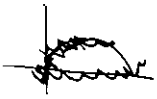
(א) כאשר $x = 0$ האנרגיה הקינטית שווה ל $100J$ $\Rightarrow$ מהירות

$100 = \frac{1}{2} k x_0^2$ $\Leftarrow$ $100J$ שווה לאנרגיה הפוטנציאלית $x \pm x_0$ מאחר

$x_0 = \pm 1$ $\Leftarrow$

(ב) $100J$ שווה לאנרגיה פוטנציאלית.





(ג)

$$100 = \frac{1}{2} k x^2 + \frac{1}{2} m v^2$$

$$100 = \frac{1}{2} \cdot 200 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v^2$$

$$v = \pm\sqrt{75}$$

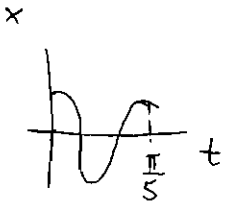
(ד)

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{2}} = 10$ $\quad A\cos(\Phi) = 1 \Rightarrow A = 1$ $\quad x(t=0) = x_0 = 1$

$-10A\sin(\Phi) = 0 \Rightarrow \Phi = 0$ $\quad v(t=0) = 0$

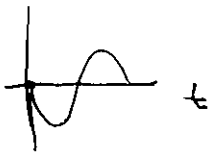
$$x(t) = \cos(10t) \qquad v(t) = -10\sin(10t)$$

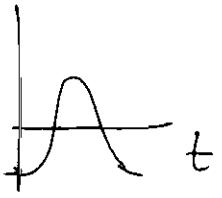
$$a(t) = -100\cos(10t)$$



(ה) $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{k}{m}}} = \frac{2\pi}{10}$ מחזור של

$= \frac{\pi}{5}$ sec





(ו) עבודת k:

$$W = \int_{x_0}^{\frac{1}{2}x_0} F\,dx = -\int_{x_0}^{\frac{1}{2}x_0} kx\,dx$$

$$= \frac{kx^2}{2}\Big|_{\frac{1}{2}x_0}^{x_0} = \frac{k}{2}\left(x_0^2 - \frac{1}{4}x_0^2\right) = \frac{k}{2}\frac{3}{4}x_0^2 = 75J$$

עבודת g:

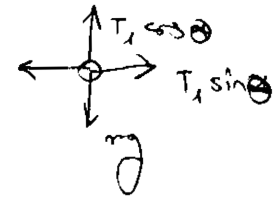
$$W_{\Sigma F} = \Delta E_k$$

$$\frac{1}{2}mv_t^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}\cdot 2\cdot\left(\sqrt{75}\right)^2 = 75J$$

שאלה 3

(א)

לפי ציור :ss



$$T_1\cos\theta = mg$$

$$T_1 = \frac{mg}{\cos\theta}$$

$$T_2 = T_1\sin\theta = mg\tan\theta$$

(ב)

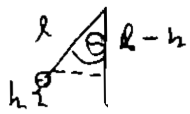
$$t = \frac{1}{4}T = \frac{1}{4}\frac{2\pi}{\sqrt{g/l}} = \frac{\pi}{2\sqrt{g/l}}$$

(ג) לא

(ד) $V_1 = V_3 = 0$, בנקודה 2 לפי חוק שימור אנרגיה:

$$\frac{l-h}{l} = \cos\theta$$

$$h = l(1-\cos\theta)$$

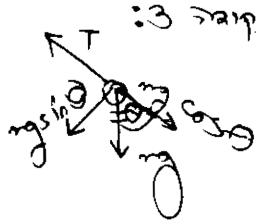


$$mgh = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$V_2 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gl(1-\cos\theta)}$$

(ה)

נקודה 3:



משיקי $a_t = g\sin\theta$

$$a_R = \frac{v^2}{R} = 0$$

נקודה 2:

$$a_t = 0$$

$$a_R = \frac{V_2^2}{R} = \frac{2gl(1-\cos\theta)}{l} = 2g(1-\cos\theta)$$

(ו)

בנקודות 1,3

$$T = mg\cos\theta$$

בנקודה 2

$$T - mg = \frac{mV_2^2}{R}$$

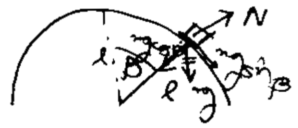
$$T = mg + 2mg(1-\cos\theta) = mg(3-2\cos\theta)$$

(ט) מצאנו מהירות של הכדור מייד לפני הפגיעה בסעיף 4

$$V_2 = 2gl(1-\cos\theta)$$

כיוון שהפגיעה אלסטית לחלוטין, זו גם המהירות של הגוף מייד אחרי הפגיעה

תרשים כוחות:



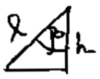
$$mg\cos\beta - N = \frac{mV^2}{R}$$

ברגע הניתוק, בזווית β $N=0$

$$gl\cos\beta = V_t^2 \Leftarrow mg\cos\beta = \frac{mV_t^2}{l}$$

נמצא את המהירות לפי חוק שימור האנרגיה.

מצב ב: בזווית β	מצב א: מייד אחרי הפגיעה
$E_k + E_p$	$E_k + E_p$



$h = l\cos\beta$

$$\frac{1}{2}mV_t^2 + mgl\cos\beta = mgl + \frac{1}{2}mV_2^2$$

$$\frac{1}{2}V_t^2 + gl\cos\beta = gl + \frac{1}{2}2gl(1-\cos\theta)$$

$$\frac{1}{2}gl\cos\beta + gl\cos\beta = gl + \frac{1}{2}\cdot 2gl(1-\cos\theta)$$

$$\frac{3}{2}\cos\beta = 1 + 1 - \cos\theta$$

$$\boxed{\frac{3}{2}\cos\beta = 2 - \cos\theta}$$

(ח) הניתוק מיידי $\Leftarrow$ $\beta = 0$

$$\frac{3}{2} - 2 = -\cos\theta$$

$$\theta = 60^\circ$$