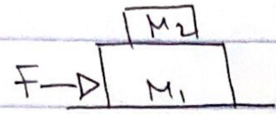
נופר

עבודת הגשה - פיזיקה: 7



שאלה 4:

$M_1 = 3kg$

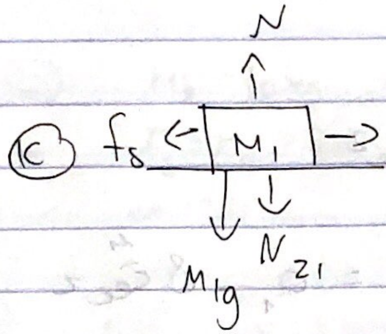
$M_2 = 2kg$

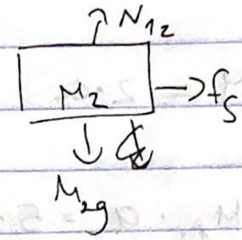
בין M_1 לשולחן $\mu_1 = 0.3$

בין M_1 ל-M_2 $\mu_2 = 0.7$

תרשים כוחות:

(א)





$N_1 = M_1 g = 30 \quad N_2 = M_2 g = 20$

$f_{S max} = \mu_1 \cdot N = 0.3 \cdot (30+20) = 15N$

$F > 15N$

(ב) $\Sigma f_1 = \frac{15}{2} - f_{1s} = 0$ $\quad \Sigma f_2 = f_{2s} = 0$

$\boxed{f_{1s} = 7.5N}$ $\quad \boxed{f_{2s} = 0N}$

(ג) $F = 20N$ נתון

הנחה - הגופים:

$f_{1k} = 0.3N = 15$

$\Sigma f_1 = 20 - f_{1k} = 20 - 15 = 5$

$5 = M_{12} a \quad = \quad 5 = (3+2)a$

~~5=5a~~

$\boxed{a = 1 \frac{m}{sec^2}}$

קוצ

$f_{2max} = 0.7 \cdot N_2 = 14_N$

$\Sigma f_2 = f_s = M_2 a = 2 \cdot 1$

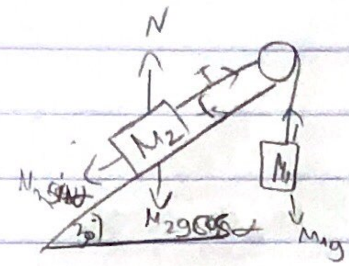
$f_{2s} = 2N$

הגוף נע קדימה בתאוצה

(ד) $\Sigma f_2 = 14 = 2 \cdot a \qquad a = 7 \frac{m}{sec^2}$

$\Sigma f_2 = M_{1,2} \cdot a = 5 \cdot a = 55 - 15 = a_1 = 8 \frac{m}{sec^2}$

$\Sigma f_2 = M_2 \cdot a = 2a = 14 \quad a = \boxed{7 \frac{m}{sec^2}}$



שאלה 6 - המשך:

ס, מסה M_1 תלויה באוויר על החוט שמחובר דרך גלגלת למסה M_2 שנמצאת על המשטח המשופע.

(ב) $M_2 = 10\,kg$

$\mu_s = \mu_{12} = 0.4$

$\alpha = 30^\circ$ $\qquad M_1 = 8\,kg$

M_1: הנחתי שכיוון הכוח הסטטי: חיובי.

(1) $\Sigma f_y = M_1 g - T = 0 \qquad T = M_1 g$

M_2:

$\Sigma f_x = T + f_s - M_2 g \sin\alpha = 0$

$\Sigma f_y = N - M_2 g \cos\alpha = 0$

$(1) \to (2) \Rightarrow M_1 g + f_s - M_2 g \sin\alpha = 0$

$f_s = (M_2 \cdot \sin\alpha - M_1) g = (10 \cdot \frac{1}{2} - 8) = -30\,N$

המינוס אומר ש- f_s פועל לכיוון שמאל ולא ימין

$f_{s\,max} = \mu_s N$

$(3) \Rightarrow N = M_2 g \cdot \cos\alpha$

$f_{s\,max} = \mu_s N = \mu_s M_2 g \cdot \cos\alpha = 0.4 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 0.866$

$f_{s\,max} = 34.6$

לכן אפשרי שהחיכוך יחזיק את המערכת במקומה.

המשך

ב) $f_s = (M_2 \cdot \sin\alpha - M_1) g$

$$-\mu_s N < f_s < \mu_s N$$

$$-\mu_s M_2 g \cdot \cos\alpha < (M_2 \sin\alpha - M_1) g < \mu_s M_2 g \cdot \cos\alpha$$

$$10 \cdot (0.4 \cdot 0.866 + \tfrac{1}{2}) > M_1 > 10 (-0.4 \cdot 0.866 + \tfrac{1}{2})$$

$$8.45\,kg > M_1 > 1.54\,kg$$

אם $M_1 < 1.54\,kg$ אז המערכת, M_1 מתחילה להחליק שמאלה

אם $M_1 > 8.45\,kg$ אז המערכת מחליקה ימינה.

ג) אז תאוצה נגד כיוון הגלגלת (היחסי) מין הקופסים ולכן אם המשולב נע ימינה
f_k יהיה בכיוון שמאל לכן:

גוף 1: $\Sigma f_y = M_1 g - T = M_1 a$ (1)

גוף 2: $\Sigma f_x = T - f_k - M_2 g \sin\alpha = M_2 a$ (2)

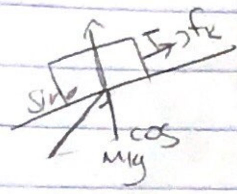
$\Sigma f_y = N - M_2 g \cos\alpha = 0$ (3)

(1)+(2) $M_1 g - f_k - M_2 g \cdot \sin\alpha = M_1 a + M_2 a = (M_1 + M_2) a$

$$a = \frac{M_1 - \mu_k M_2 \cdot \cos\alpha - M_2 \sin\alpha}{M_1 + M_2} g = -0.26 \frac{m}{sec^2}$$

המשך

(3) אם הגוף לא שמאלה אז f_k חייב להיות כיוון ימין (מכיוון החיובי של ציר x)



$$\Sigma f_y = M_1 g - T = M_1 a$$

$$\Sigma f_x = T + f_k - M_2 g \cdot \sin\alpha = M_2 a$$

$$(1)+(2) \quad M_1 g + f_k - M_2 g \sin\alpha = M_1 a + M_2 a$$

$$-{}''- \quad = a(M_1 + M_2)$$

$$a = \frac{8 + 0.4 \cdot 10 \cdot 0.866 - 10 \cdot \frac{1}{2}}{8+10} = 3.6 \frac{m}{sec^2}$$

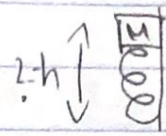
תאוצה חיובית כלומר התנועה שמאלה נכונה.

סעיף שאלה טו:

$l_0 = 1_m$ מצב רפוי $K = 250 \frac{N}{M}$ $M = 4Kg$

$\mu_s = 0.4$ $\mu_k = 0.2$

(א) h:?



$f = -k\Delta l$ חוק הוק

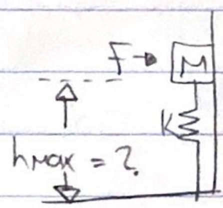
$f_s = \mu_s N$
$f_k = \mu_k N$

y כלפי מטה ציר חיובי.

$$\Sigma f = -k\Delta X + M_1 g = 0$$
$$-k\Delta X = -40$$
$$-250(1-X) = -40$$
$$-250 + 250X = -40$$
$$250X = 210$$
$$\boxed{X = 0.84_M}$$

$\boxed{200 \cdot 0.4 = N}$

(ב)



$$\Sigma f = M_1 g - f_k - k\Delta X = M_1 a$$
$$40 - 40 - 250(1-1.4) = M_1 a$$
$$-250 + 350 = 4a$$
$$100 = 4a$$
$$\boxed{a = 25 \frac{M}{sec^2}}$$

(ג) $f = 200N$

גובה מקס על הקרקע אם ישאר הגוף במנוחה?

$f_s max = ?$

$$\Sigma f = M_1 g - f_s max - K\Delta X = 0$$
$$40 - 0.4N - 250(1-X) = 0$$
$$40 - 80 = 250 - 250X$$
$$\boxed{X = 1.16M}$$

④ $f_x = \cos 30 f = \frac{\sqrt{3}}{2} f = N$

$f_y = \sin 30 f = \frac{1}{2} f$

כיוון שמקל יהיה מאוזן:

$\Sigma M_y = M_2$

$-1 < \Delta X - f_s - f_y = 0$

$-250(1-1.4) - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 0.4f - \frac{1}{2} f = 0$

$0.84f = 140$

$\boxed{f = 165.4 N}$