

Ⓐ $m_1 + m_2$ $(m_1 + m_2)a = m_1g - f$

$a = \frac{m_1g - f}{m_1 + m_2} = g \frac{m_1 - \mu m_2}{m_1 + m_2}$
 $= 9.8 \frac{2 - (0.1 \cdot 4)}{6} = 2.6133 \text{ m/sec}^2$

מכנית קיץ בפיסיקה
 מבחן במכניקה - סימולציה.
 השאלות במתכונת הבחינה הסופית.
 21.08.10
 משך המבחן: 3 שעות.
 יש לענות על כל 4 השאלות, משקל כל שאלה 25 נקודות.

Ⓑ $T = m_1g - m_2a = 14.3734 \text{ N}$

1. לפניך מערכת של שתי מסות $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 4 \text{ kg}$ הקשורות זו לזו על ידי חוט (ראה תרשים). המערכת נעזבת ממצב מנוחה. קיים חיכוך (סטטי שווה לקינטי) בין המשקולת

Ⓐ $m_1 a = m_1 g - T$

Ⓑ $m_2 a = T - f$

$a = 0$

$0 = m_1 g - T$

$0 = T - f$

$m_1 g - f = 0$

$\mu m_2 g = m_1 g$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu m_2 g = m_1 g$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

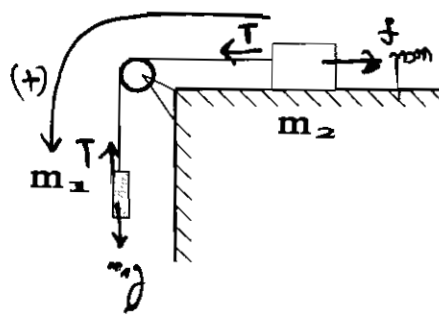
$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\mu = \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$



Ⓒ $m_1: g \cdot \gamma = g$
 $m_2: -\mu g = -0.98 \text{ m/sec}^2$

- א. מהו מקדם החיכוך μ בו תנוע המערכת במהירות קבועה?
 נתון כי מקדם החיכוך $\mu = 0.1$
 ב. מהי תאוצת הגופים?
 ג. מהי המתיחות בחוט?
 ד. חותכים את החוט בין m_1 ל- m_2 כאשר הגופים בתנועה, מהי תאוצת כל אחד מהגופים לאחר שחותכים? מהי המתיחות בחוט?

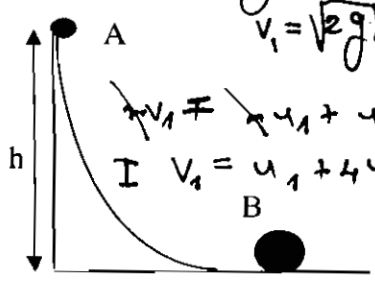
2. גוף A שמסתו m מחליק מגובה $h = 1.25 \text{ m}$ על מדרון חלק, ראה תרשים א. בתחתית המדרון

נמצא גוף אחר B שמסתו $4m$ והוא נמצא במנוחה. ידוע שההתנגשות בין הגופים היא אלסטית ולאורך קו ישר.

המסלול בתחתית המדרון הוא ישר וארוך מאד.
 א. מצא את המהירות של הגוף בעל מסה m רגע לפני ההתנגשות.

ב. מצא את מהירויות הגופים לאחר ההתנגשות.
 ג. לאיזה גובה יעלה גוף A אחרי ההתנגשות?

ד. הסבר מדוע תהיה ההתנגשות שנייה בין הגופים.
 ה. האם תתרחש ההתנגשות שלישית? הסבר

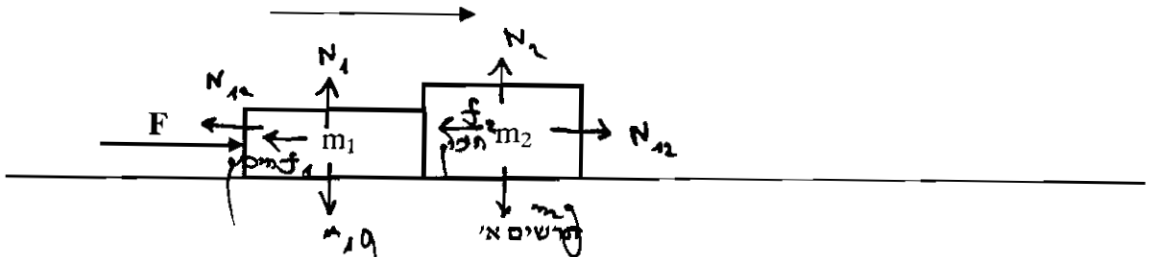


תרשים א

Ⓐ $\frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m u_1^2 + \frac{1}{2} 4m u_2^2$
 Ⓑ $v_1^e = u_1 + 4u_2$

② חלק שני (פתרון נוסף)
 (קראו את הפתרון במסגרת המורה מרן קרן)

3. שני גופים שמסותיהם $m_1=2\text{Kg}$ ו $m_2=3\text{Kg}$ מונחים על משטח מחוספס כשהם צמודים זה לזה ונעים ימינה בהשפעת כוח קבוע $F=10\text{N}$ כמוראה בתרשים א. מקדם החיכוך הקינטי בין הגופים והמשטח הוא $\mu_k=0.1$.



א. האם הכוח שמפעיל גוף m_1 על גוף m_2 גדול או קטן או שווה בגודלו לכוח שמפעיל גוף m_2 על m_1 (ק)

גוף m_1 ? הסבר ונמק את תשובתך. חלק 3.

ב. חשב את הכוח שמפעיל גוף m_1 על גוף m_2 .

ג. בדגע נתון הכוח F מפסיק את פעולתו.

(1) חשב את תאוצת כל אחד מהגופים

(2) חשב את הכוח שמפעיל גוף m_1 על גוף m_2

$$\text{I } m_1 a = F - f_1 - N_{12}$$

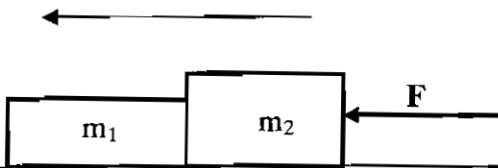
$$\text{II } m_2 a = N_{12} - f_2$$

$$\text{II} + \text{I } (m_1 + m_2) a = F - f_1 - f_2$$

$$(m_1 + m_2) a = F - \mu_k m_1 g - \mu_k m_2 g$$

משנים את המערכת כך שעתה שני הגופים נעים שמאלה בהשפעת כוח קבוע $F=10\text{N}$ כנראה בתרשים ב'

$$a = \frac{F - \mu_k g (m_1 + m_2)}{m_1 + m_2}$$



$$a = \frac{F}{m_1 + m_2} - \mu_k g$$

$$a = 1.02 \text{ /sec}^2$$

II (ב) פתרון נוסף

$$N_{12} = m_2 a + f_2 = 6\text{N}$$

③ במ F מפסיק את כוחות המשיכה

$$\text{I } m_1 a = -f_1 - N_{12}$$

$$\text{II } m_2 a = N_{12} - f_2$$

$$\text{I} + \text{II } (m_1 + m_2) a = -f_1 - f_2$$

$$(m_1 + m_2) a = -\mu_k (m_1 + m_2) g$$

$$a = -\mu_k g = -0.98 \text{ /sec}^2$$

$$\text{I } N_{12} = m_1 a - f_1 = -3.02\text{N}$$

ד. קבע ללא חישוב, ונמק את קביעתך, האם תאוצת המערכת במצב זה גדולה או קטנה או שווה לתאוצת המערכת לפני השינוי?

ה. קבע ללא חישוב, ונמק את קביעתך, האם הכוח שמפעיל גוף m_1 על גוף m_2 גדול או קטן או שווה בגודלו לכוח שפעל בין שני גופים אלה לפני השינוי?

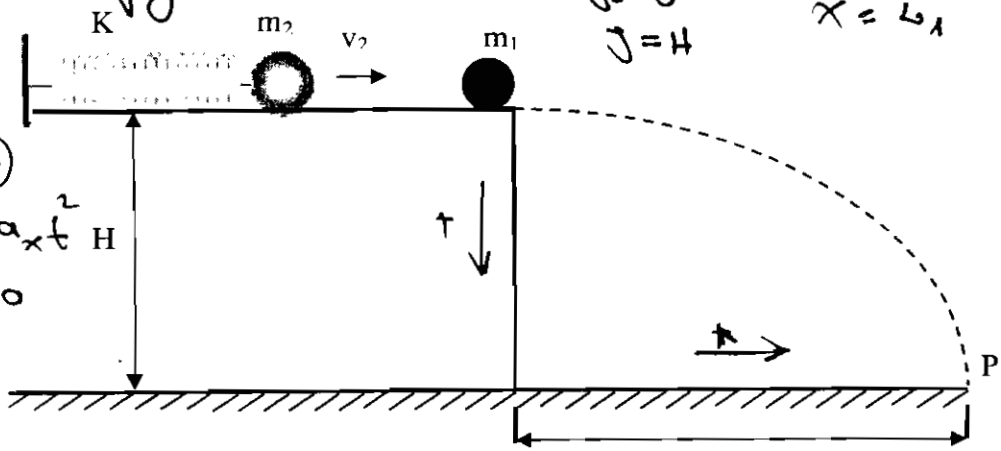
... סדר (ג) $\frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2$ (ג)
 $k = \frac{m_2 v_2^2}{x^2} = \frac{0.1 \cdot 25^2}{0.1^2} = 6250 \text{ N/m}$

4. באיור שלפניך שולחן חלק שגובהו $H = 2 \text{ m}$. בקצה האחד מונח כדור שמסתו $m_1 = 300 \text{ gr}$ ובקצה השני מחובר קפיץ (ראה תרשים) הצמוד לכדור שני שמסתו $m_2 = 100 \text{ gr}$. מכווצים את הקפיץ בשיעור של 10 cm ומשחררים אותו. הכדור m_2 נהדף מהקפיץ במהירות v_2 , נע לאורך המסילה ללא חיכוך, ומתנגש התנגשות אלסטית מצחית בכדור m_1 . בעקבות ההתנגשות, הכדור m_1 עף באוויר ופוגע ברצפה בנקודה P, במרחק אופקי $L_1 = 8 \text{ m}$.

(2) $y = y_0 + v_{y0}t + \frac{1}{2} a t^2$
 $H = 0 + 0 + \frac{1}{2} g t^2$
 $t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = 0.638 \text{ sec}$

Y נב $v_{y0} = 0$
 $a = g$
 $y_0 = 0$
 $y = H$

X נב $v_{x0} = v_1$ (K)
 $x_0 = 0$
 $x = L_1$



X נב (2) $x = x_0 + v_{x0}t + \frac{1}{2} a_x t^2$
 $L_1 = 0 + v_1 t + 0$
 $v_1 = \frac{L_1}{t}$
 $v_1 = \sqrt{\frac{L_1^2}{\frac{2H}{g}}} = 12.5 \text{ m/sec}$

חשב את L_1 :
 א. זמן המעוף באוויר של הכדור m_1 עד לפגיעתו בקרקע
 ב. המהירות ההתחלתית u_1 של הכדור m_1
 ג. חשב את המהירות v_2 שבה הכדור m_2 התנגש בכדור m_1 ואת מהירותו u_2 לאחר ההתנגשות.

ד. מצא את קבוע הקפיץ K.
 ה. תאר במילים את תנועת הכדור m_2 מרגע התנגשותו עם הכדור m_1 ועד לרגע פגיעתו בקרקע. הסבר מדוע גם כדור m_2 יגיע לרצפה כעבור זמן-מה m_1 אם המרחק האופקי של פגיעת הכדור m_2 ברצפה הוא L_2 , איזה מבין ההיגדים הבאים הוא נכון? נמק את תשובתך.

I $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 u_1 + m_2 u_2$
 $0.1 v_2 = 0.3(12.5) + 0.1 u_2$
 $0.1 v_2 = 3.75 + 0.1 u_2$

II $\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2$
 $0.1 v_2^2 = 46.875 + 0.1 u_2^2$
 $v_2 = 37.5 + u_2$
 $0.1(37.5 + u_2)^2 = 46.875 + 0.1 u_2^2$
 $1406.25 + 237.5 u_2 + u_2^2 = 46.875 + u_2^2$

- (1) $L_1 > L_2$
 (2) $L_1 = L_2$
 (3) $L_1 < L_2$

I v_2 הוא u_2 את v_2
 $u_2 = -12.5 \text{ m/sec}$
 $v_2 = 25 \text{ m/sec}$