



הצעה לפתרון בחינת הבגרות בפיסיקה  
שאלון: מכניקה וחשמל

מועד קיץ תשע"ו 2017

**סמל שאלון**

36381

הפתרון נכתב על ידי

רן יחיאלי, עידו מרבך, ארז כהן

מצוות מורי רשת החינוך אנקורי

המורים שפתרו את הבחינה מחכים לכם פה

[www.ankori.co.il/ask](http://www.ankori.co.il/ask)

שאלה 1 :

א. גרף 1. המהירות חיובית, הכדור מאט, נעצר, משנה כיוון ומאיץ בכיוון השלילי.

ב. 1. גודל הרכיב האופקי נשאר קבוע.

2. גודל התאוצה לא משתנה ( g כלפי מטה)

ג. בציר x :  $x = x_0 + vt \Rightarrow 11 = 6.596t \Rightarrow t = 1.668_{\text{sec}}$

בציר y :  $y = y_0 + v_0t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow y = 0 + 9.42 \cdot 1.668 - 5 \cdot 1.668^2 = 1.8_{\text{m}}$

כאשר הכדור יהיה במרחק  $11_{\text{m}}$  הוא יהיה בגובה  $1.8_{\text{m}}$  שזה מתחת לגובה השער, ולכן יכנס.

ד. לא. הכדור אומנם יעשה מרחק אופקי גדול יותר, אך אולי לא יעבור מתחת גובה השער.

שאלה 2:

א. כאשר  $W = 0$  אין כוח מושך, ולכן אין חיכוך.

ב. כאשר  $W > 4_N$  הסלסילה מתחילה לנוע.

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

$$4 = \mu_s \cdot 0.8 \cdot 10 \Rightarrow \boxed{\mu_s = 0.5}$$

$$f_k = \mu_k \cdot N = \mu_k \cdot Mg$$

$$2.5 = \mu_k \cdot 0.8 \cdot 10 \Rightarrow \boxed{\mu_k = 0.3125}$$

ג.

$$W - f_k = \left( M + \frac{W}{g} \right) a$$

$$6 - 2.5 = (0.8 + 0.6) a$$

$$a = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

$$T_{\max} = f_{s,\max} = \boxed{4_N}$$

ד. במנוחה:

בתנועה:

$$W - f_k = \left( M + \frac{W}{g} \right) a \Rightarrow 4 - 2.5 = (0.8 + 0.4) a \Rightarrow a = 1.25 \frac{m}{s^2}$$

$$W - T = \frac{W}{g} \cdot a \Rightarrow 4 - T = 0.4 \cdot 1.25 \Rightarrow \boxed{T = 3.5_N}$$

**המתיחות קטנה**

שאלה 3 :

א. התנע נשמר, כי פעלו רק כוחות פנימיים בין הגופים.

ב. האנרגיה נשמרה, כי כל האנרגיה של הכדור עברה לגופים.

$$E = \frac{kx^2}{2} \Rightarrow E = \frac{480 \cdot 0.1^2}{2} = 2.4 \text{ J} \quad \text{ג.}$$

$$\begin{cases} 0 = m_A u_A + m_B u_B \\ 2.4 = \frac{m_A u_A^2}{2} + \frac{m_B u_B^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 = 0.3u_A + 0.1u_B \Rightarrow u_B = -3u_A \\ 4.8 = 0.3u_A^2 + 0.1(-3u_A)^2 \end{cases}$$

$$4.8 = 0.3u_A^2 + 0.9u_A^2 \Rightarrow u_A = 2 \text{ m/sec} \quad u_B = -6 \text{ m/sec}$$

$$\boxed{|u_A| = 2 \text{ m/sec} \quad |u_B| = 6 \text{ m/sec}}$$

ד.

$$\text{התחלה } E_A = \frac{mu_A^2}{2} = \frac{0.3 \cdot 2^2}{2} = 0.6 \text{ J}$$

$$\text{סוף } E = m_A gh = 0.3 \cdot 10 \cdot 0.1 = 0.3 \text{ J}$$

התבזבזה אנרגיה של  $0.3 \text{ J}$ , ולכן המדרון הוא עם חיכוך.

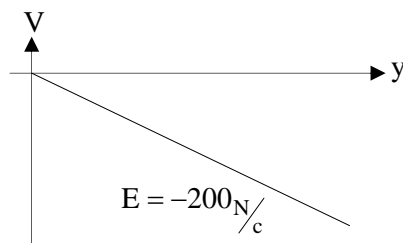
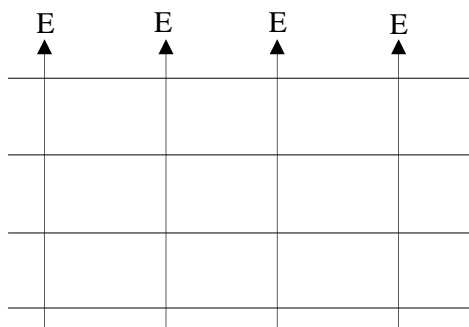
ה. המהירות קבועה, ולכן לפי החוק הראשון של ניוטון מדובר בשיווי משקל.

**I** גרף

שאלה 4 :

א. הקרקע נטענת חיובי כי מטען חיובי נמשך לענן.

ב. הקווים הם קווים שווי פוטנציאל.



ג.

ד.  $E = 200 \text{ N/C}$

ה. קינמטיקה :

$$Eq = ma$$

$$a = \frac{Eq}{m} = \frac{200 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}}{1.67 \cdot 10^{-27}} = 1.916 \cdot 10^{10}$$

נראה היכן יעצור :

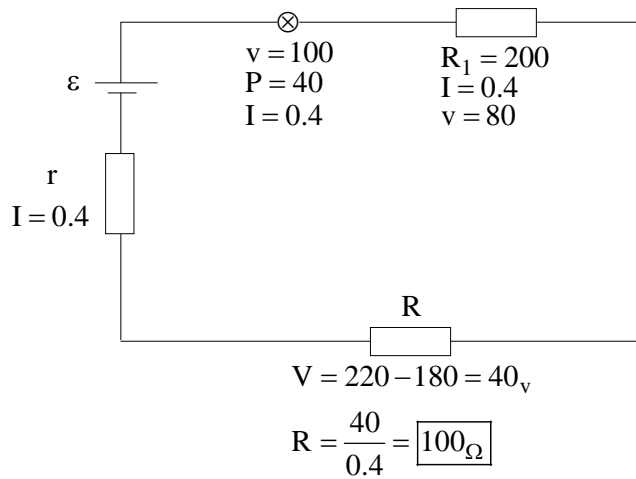
$$v_0 = 2 \cdot 10^5$$

$$a = -1.916 \cdot 10^{10}$$

$$v_t = 0$$

$$2ay = v_t^2 - v_0^2 \Rightarrow 1.04_m < 500_m \text{ לא יגיע}$$

שאלה 5:



א.  $I = 0.4_A$

ב.  $R = 100_{\Omega}$

ג.

$$\frac{220}{\varepsilon} \cdot 100 = 88 \Rightarrow \varepsilon = 250_v$$

$$v_r = 250 - 220 = 30_v$$

$$r = \frac{v_r}{I} = \frac{30}{0.4} = 75_{\Omega}$$

ד. ההתנגדות השקולה תקטן, ולכן הזרם במעגל יגדל ולכן עוצמת האור ב-  $N_1$  תגדל.

ה. הזרם גדל, ולכן מתח ההדקים קטן. מכאן שהוריית הוולטמטר תקטן.

יש להקטין חזרה את הזרם, ולכן נזיז את הגררה ימינה לעבר B

כי אז R יגדל והזרם יקטן

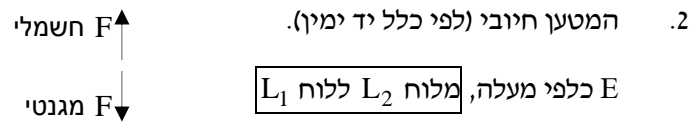
שאלה 6 :

א. הכח המגנטי ניצב לכיוון המהירות ולכן יוצר תנועה מעגלית, שמשנה את כיוונה ולא את גודלה.

ב.  $T = \frac{2\pi R}{v} \Rightarrow 4 \cdot 1.3 \cdot 10^{-8} = \frac{2\pi \cdot 0.05}{v} \Rightarrow v = 6.04 \cdot 10^6 \frac{m}{sec}$

ג.  $R = \frac{MV}{qB} \Rightarrow 0.05 = \frac{9.11 \cdot 10^{-31} \cdot 6.04 \cdot 10^6}{q \cdot 6.8 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow q = 1.62 \cdot 10^{-19} c$

ד. 1.  $E \cdot q = qvB \Rightarrow E = vB = 6.04 \cdot 10^6 \cdot 6.8 \cdot 10^{-4} = 4107 \frac{N}{C}$

2. המטען חיובי (לפי כלל יד ימין).  


ה. ינוע על פרבולה לכיוון לוח  $L_1$  : רק הכח האנכי ישפיע עליו בציר האנכי, ובציר האופקי ימשיך לנוע במהירות קבועה.

שאלה 7:

א. תנועה שונת תאוצה כי הכוח משתנה.

$$t = \frac{T}{4} = \frac{1}{4} \cdot 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{2} \cdot \sqrt{\frac{1.2}{30}} = \boxed{0.314_{\text{sec}}} \quad \text{ב.}$$

ג. המהירות לכיוון O.

התאוצה לכיוון O (כי הכח לכיוון O)

ד.

$$V_{\max} = wA = \sqrt{\frac{k}{m}} A = \sqrt{\frac{30}{1.2}} \cdot 0.1 = 0.5 \text{ m/sec}$$

$$\boxed{a = 0} \quad \boxed{v = 0.5 \text{ m/sec}}$$

ה. כן, בקצה המהירות מתאפסת אבל התאוצה מקסימלית.



.א

$$\frac{GM_1m}{x^2} = \frac{GM_2m}{(d-x)^2} \Rightarrow \frac{81M_2}{x^2} = \frac{M_2}{(d-x)^2} \Rightarrow \frac{9}{x} = \frac{1}{d-x}$$

$$\Rightarrow 9d - 9x = x \Rightarrow x = 0.9d = 0.9 \cdot 60R = \boxed{54R}$$

.ב

$$\frac{-GM_1m}{R} - \frac{GM_2m}{59R} + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{-GM_1m}{54R} - \frac{GM_2m}{6R}$$

$$\frac{-G \cdot 81M_2m}{R} - \frac{GM_2m}{59R} + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{-G81M_2m}{54R} - \frac{GM_2m}{6R}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{79.35GM_2m}{R} = \frac{79.35GM_1m}{81R} = \frac{0.98GM_1m}{R}$$

$$g = \frac{GM_1}{R^2} \Rightarrow \frac{GM_1}{R} = gR$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = 0.98gRm \Rightarrow \boxed{E_{kmin} = 0.98gRm}$$

ג. כדור הארץ מושך כל הזמן את הקליע. אחרי נקודת שיווי המשקל הכוח שמפעיל הירח מתגבר על הכוח שמפעיל כדור הארץ.

שאלה 9:

$$I_0 = \frac{\varepsilon}{R_1} = \frac{8}{1000} = \boxed{0.008_A} = \boxed{8_{mA}} \quad .א$$

ב. ניקח נקודה: (1, 6.5):

$$I = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}} \Rightarrow 6.5 = 8 \cdot e^{-\frac{t}{RC}} \Rightarrow 0.8125 = e^{-\frac{t}{RC}}$$
$$RC = \frac{-1}{\ln(0.8125)} = 4.816_{\Omega \cdot F}$$

ג.

$$1000 \cdot C = 4.816 \Rightarrow C = 4.816 \cdot 10^{-3}_F$$

$$Q = C \cdot V = 4.816 \cdot 10^{-3} \cdot 8 = 0.0385_c$$

$$\boxed{Q_A = 0.0385_c \quad Q_B = -0.0385_c}$$

$$R_1 > R_2 \Rightarrow \tau_2 < \tau_1 \quad .ד$$

ה. השטח זה המטען שהתפרק ולכן הוא שווה לשטח שהיה בטעינה.