

פיתרון שאלון בחשמל – 2010

שאלה 1

$$V_{BA} = V_B - V_A = -0.9 - (-0.45) = -0.45 \text{ V} \quad (1) \quad \text{א)}$$

$$V_{CA} = V_C - V_A = -0.45 - (-0.45) = 0 \text{ V} \quad (2)$$

$$V_{BC} = V_B - V_C = -0.9 - (-0.45) = -0.45 \text{ V} \quad (3)$$

ב) (1) כיוון השדה החשמלי הוא מפוטנציאל גבוה לנמוך. היות והנקודה A נמצאת בפוטנציאל גבוה מ-B הרי שכיוון השדה החשמלי הוא ימינה.

$$E = -\frac{\Delta V}{\Delta x} = -\frac{[-0.9 - (-0.45)]}{[0.8 - (-0.8)]} = 0.28 \text{ V/m} \quad (2)$$

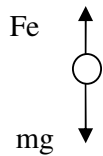
ג) כיוון השדה נקבע ככיוון הכוח שיפעל על מטען חיובי באותה נקודה, מכיוון שכיוון השדה ימינה והמטען נע ימינה, לכן סימונו **חיובי!**

$$W_{BA} = \Delta Vq = 0.45 \cdot 2 \cdot 10^{-12} = 0.9 \cdot 10^{-12} \text{ J} \quad \text{ד)}$$

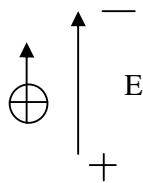
שאלה 2:

א) אם הטיפה נמצאת במנוחה אז $\Sigma F = 0$

$$F_E = mg \quad \text{כלומר:}$$

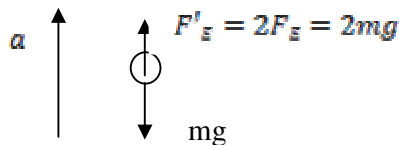


מכיוון שסימן הטיפה – חיובי! כוח הפועל עליה הוא כלפי מעלה. מכאן כיוון השדה הוא מעלה. מכאן, הלוח הטעון החיובית הוא **הלוח התחתון**



ב) השדה הנוצר בין לוחות קבל הוא אחיד – קבוע בעוצמתו ובכיוונו, לכן מיקום הטיפה במרחב שבין הלוחות לא משנה מבחינת הכוח החשמלי שיפעל עליה, ולכן הטיפה **תשאר במנוחה**

ג)



1)



$$ma = F'_E - mg = 2F_E - mg \quad (2)$$

$$ma = 2mg - mg = mg$$

$$v_0 = 0, t = 0.1 \text{ sec}, a = g, x = \frac{d}{2} \quad (3)$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$\frac{d}{2} = 0 + \frac{1}{2} \times 10 \times 0.1^2$$

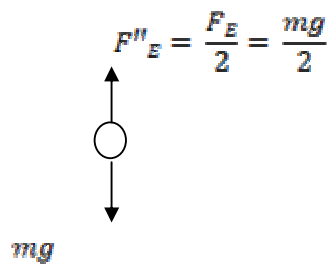
$$d = 0.1m$$

$$V_0 = V_1 + V_2 \quad (1) \quad (\text{ד})$$

הקבילים זהים לכן: $V_1 = V_2$

$$V_1 = V_2 = \frac{V_0}{2} : \text{מכאן}$$

(2)



מכיוון ש- F_E קטן פי 2 -
הטיפה תאיץ מטה!



שאלה 3:

א) המתח בין A ו B שווה ל: $\varepsilon = 6V$

מכיוון שבין שתי הנקודות מחוברים המנורות והספק, מכיוון שלא זורם זרם על המנורות לא נופל מתח. והמתח היחיד שקיים בין AB הוא מתח הספק.

ב) L_1 - מחובר במקביל לספק לכן $V_1 = \varepsilon = 6V$

L_2, L_3 - הם בטור, ושתייהן ביחד מקבילות לספק ולכן: $V_2 = V_3 = \frac{\varepsilon}{2} = 3V$

$$\text{ג) } I_1 = I_2 + I_3$$

$$\text{ו - } I_2 = I_3 \text{ [נרות זהות]}$$

$$\text{ז - } I_1 > I_2$$

לכן, L_1 - תאיר בעוצמת אור גבוהה

ו - L_2, L_3 - תארנה בעוצמה נמוכה.

ד)

1) ההתנגדות השקולה של המעגל גדלה לכן הזרם הכולל קטן ולכן עוצמת הזרם דרך

L_1 - תקטן!

$$\text{2) במצב הקודם } V_{L_2} < \frac{\varepsilon}{2}$$

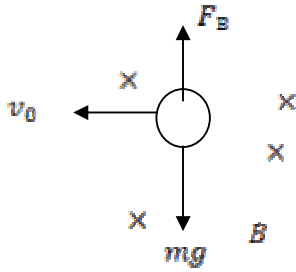
במצב הנוכחי $V_{L_2} = \frac{\varepsilon}{2}$ מכיוון שאין שינוי בהתנגדות המנורה, ע"פ חוק אום הזרם דרכה יגדל

ה) מכיוון שהמנורות זהות והן מחוברות בטור, מתח המקור יתחלק בין שתיהן כלומר:

$$V_{L_1} = V_{L_2} = \frac{\varepsilon}{2} = \frac{6V}{2} = 3V$$

לכן מתח המנורה יהיה קטן מהרשום עליה ומכאן הספקה יהיה קטן מ 9W.

שאלה 4:



$$Qv_0B = mg \quad (\alpha)$$

(ב) זמן המחזור ניתן ע"י (הכחה ע"י חוק שני של ניוטון)

$$\left[\begin{array}{l} QvB = \frac{mv^2}{R} \\ v = \frac{2\pi R}{T} \end{array} \right.$$

$$T = \frac{2\pi m}{QB} = \frac{8}{9}\pi = 2.793 \text{ s}$$

(ג) הכוח המגנטי מאונך למהירות, כלומר הוא מאונך להעתק הרגעי ולכן אינו מבצע עבודה.

$$W = F \times X \cos \alpha \Rightarrow \alpha = 90^\circ \quad \cos \alpha = 0$$

(ד)

- (1) לא! הכוח המגנטי מאונך לשדה המגנטי ולכן מקביל למגרש המלבני.
- (2) לא! עפ"י סעיף ד' (1) היות ואין שינוי כוחות **בציר האנכי**, זמן ההגעה לקרקע יהיה זהה לזה של זריקה משופעת ללא שדה מגנטי.



שאלה 5:

(א) במצב המתואר התנגדות הנגד המשתנה:

$$R_x = \frac{3}{4} \times 20\Omega = 15\Omega$$

ההתנגדות הכוללת במעגל:

$$R_{tot} = \frac{24V}{1A} = 24\Omega$$

$$R = 24 - 15 = 9\Omega : \text{MP התנגדות}$$

$$V = IR = 9V : \text{MP על המתח}$$

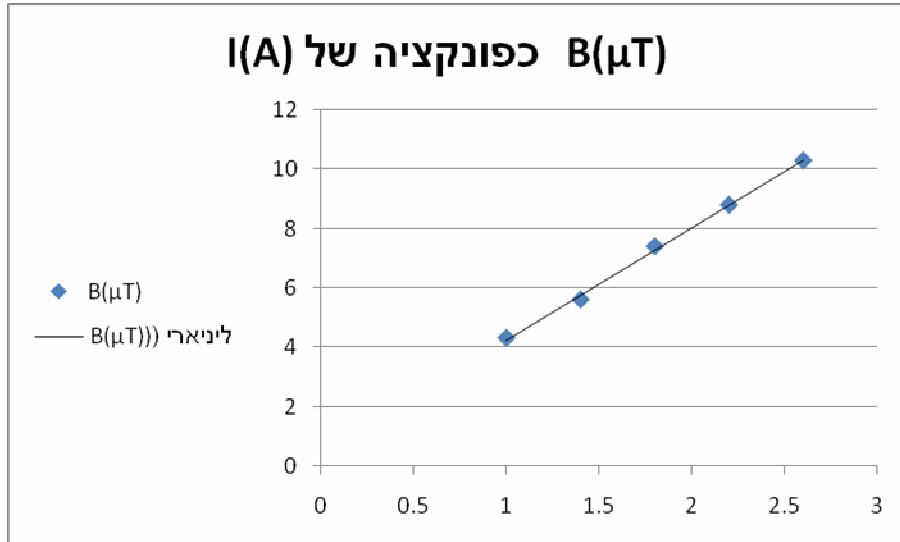
(ב) עוצמת הזרם המינימלית – כאשר $R_{tot} = 29\Omega$

$$I_{min} = \frac{24V}{29\Omega} \approx 0.828A$$

עוצמת הזרם המקסימלית – כאשר $R_{tot} = 9\Omega$

$$I_{max} = \frac{24V}{9\Omega} = 2.667A$$

(ג) הנוסחה התיאורטית: $B = \frac{\mu_0}{2\pi d} \times I$



(2) עפ"י רגרסיה ליניארית שיפוע הגרף:

$$\alpha = 3.8 \times 10^{-6} T/A$$

בפועל כנראה התכוונו שיצא:

$$\alpha = 4 \times 10^{-6} T/A$$

(3) ניקח את השיפוע כ -

$$\alpha = 4 \times 10^{-6} T/A$$

$$\alpha = \frac{\mu_0}{2\pi d}$$

מכאן נובע כי:

$$d = \frac{\mu_0}{2\pi\alpha} = 0.05m$$

(ד) שווה לו - שיפוע הגרף כלל לא תלוי בהתנגדות