

**הצעה לפתרון בחינת הבגרות בפיזיקה**

**חשמל**

**קיץ תשע"ד**

**סמל שאלון 655,36002**

**הפתרון נכתב על ידי**

**עידו מרבך, רן יחיאלי וארז כהן**

**מצוות מורי רשת החינוך אנקורי**

**שאלה 1:**

א. כיוון השדה הוא תמיד במורד הפוטנציאל, ולכן יהיה מ-B ל-C ומ-B ל-A.

ב.  $E = \left| \frac{\Delta v}{\Delta x} \right|$

עבור AB :  $E = \frac{100}{0.5} = 200 \frac{N}{C}$  שמאלה

עבור BC :  $E = \frac{300}{0.25} = 1,200 \frac{N}{C}$  ימינה

ג. השדה החשמלי קבוע, מכאן שהכוח על המטען קבוע, ולכן התאוצה קבועה.

ד. החלקיק רוכש אנרגיה קינטית על חשבון האנרגיה החשמלית :

$$|\Delta v \cdot q| = \frac{mv^2}{2}$$

$$100 \cdot 6.4 \cdot 10^{-19} = \frac{8 \cdot 10^{-25} \cdot v^2}{2}$$

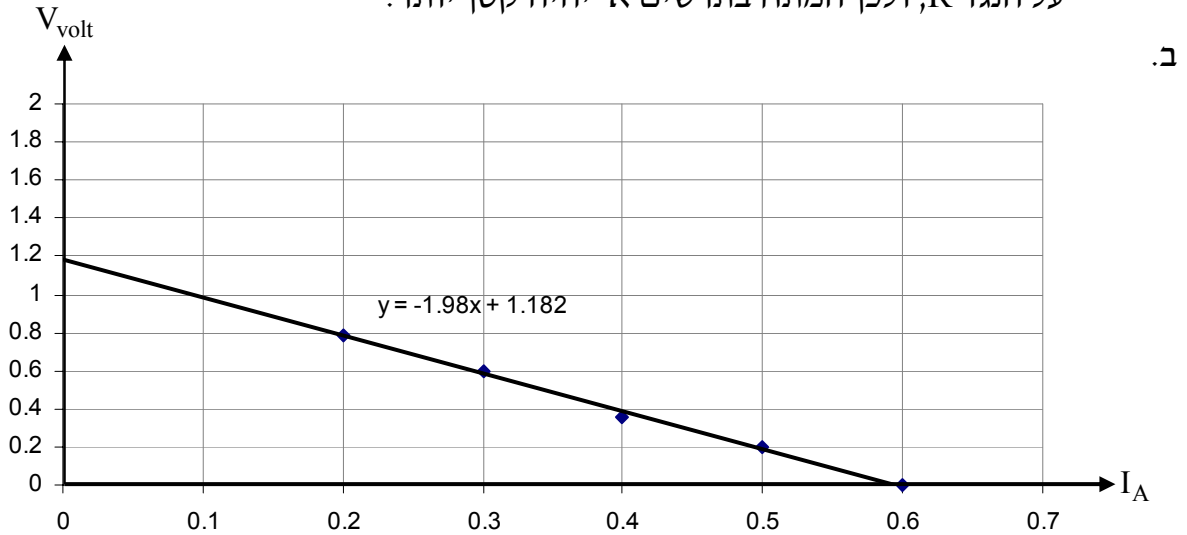
$$v = 12,649 \frac{m}{sec}$$

ה. גודל האנרגיה בהתחלה היה 0, וכדי להגיע לנקודה C עליו לרכוש  $|200q|$ . אין לו

מספיק אנרגיה לעשות זאת, ולכן הוא לא יגיע לשם.

**שאלה 2:**

א. הזרם ב-2 המעגלים זהה. מד המתח מודד בתרשים א' רק את המתח על הגנד R, ולכן המתח בתרשים א' יהיה קטן יותר.



ג.  $v = -rI + \varepsilon$

נקודת החיתוך עם הציר האנכי תהיה  $\varepsilon$ , ושיפוע הגרף הוא  $-r$ :

$$\varepsilon = 1.18_v$$

$$r = 1.98_\Omega$$

ד. אפשר להניח את מד המתח על הדקי הסוללה כשלא זורם בה זרם. המתח שיתקבל הוא הכא"מ של הסוללה.

ה. כלי המדידה מודדים מתח או זרם ולא התנגדות.

לכן, לא ניתן למדוד ישירות את ההתנגדות ללא חישוב.

(אפשר לעשות קצר בין קצוות הסוללה עם האמפרמטר.

הזרם שיתקבל יהיה  $I = \frac{\varepsilon}{r}$ , ומכאן נקבל את  $r$  ע"י חישוב).

**שאלה 3:**

א. המתח על  $R_3$  גדול מהמתח על  $R_4$  כי המתח על  $R_3$  שווה לסכום המתחים על  $R_2, R_4$ .

ב.

$$R_{2,4} = 6R$$

$$R_{2,3,4} = \frac{6R \cdot 3R}{6R + 3R} = 2R$$

$$R_{1,2,3,4} = 2R + R = 3R$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{3R}$$

$$v_1 = I_1 R_1 = \frac{\varepsilon}{3R} \cdot R = \frac{\varepsilon}{3}$$

$$v_3 = \varepsilon - \frac{\varepsilon}{3} = \frac{2}{3}\varepsilon$$

$$I_2 = I_3 = \frac{\frac{2}{3}\varepsilon}{6R} = \frac{\varepsilon}{9R}$$

$$v_2 = I_2 R_2 = \frac{2}{9}\varepsilon$$

$$v_4 = I_3 R_3 = \frac{4}{9}\varepsilon$$

מכאן:  $v_1 = \frac{1}{3}\varepsilon$  ,  $v_2 = \frac{2}{9}\varepsilon$  ,  $v_3 = \frac{2}{3}\varepsilon$  ,  $v_4 = \frac{4}{9}\varepsilon$

ג.  $P = \frac{v^2}{R}$

$$P_1 = \frac{\varepsilon^2}{9R} = \frac{9\varepsilon^2}{81R}$$

$$P_2 = \frac{4\varepsilon^2}{81 \cdot 2R} = \frac{2\varepsilon^2}{81R}$$

$$P_3 = \frac{4\varepsilon^2}{9 \cdot 3R} = \frac{4\varepsilon^2}{27R} = \frac{12\varepsilon^2}{81R}$$

$$P_4 = \frac{16\varepsilon^2}{81 \cdot 4R} = \frac{4\varepsilon^2}{81R}$$

- ההספק בסדר עולה משמאל לימין:  $P_2, P_4, P_1, P_3$
- ד. ההתנגדות  $R_{2,4}$  תגדל, ולכן ההתנגדות  $R_{2,3,4}$  תגדל.  
מכאן שהזרם בסוללה יקטן.
- ה. יש נתק ולא יזרום זרם בנגדים  $R_2, R_4$ .

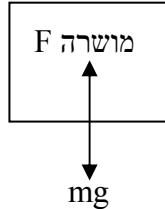
$$I = \frac{\varepsilon}{3R} \Rightarrow \varepsilon = 3RI$$

$$I_1 = I_3 = \frac{\varepsilon}{4R} = \frac{3RI}{4R} = \frac{3}{4}I$$

$$I_2 = I_4 = 0$$

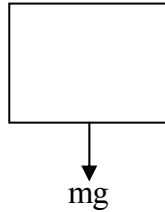
**שאלה 4:**

- א. הזרם המושרה הוא נגד כיוון השעון כדי להתנגד לשינוי בשטף, ולכן הכוח המושרה יפעל על הצלע התחתונה כלפי מעלה.



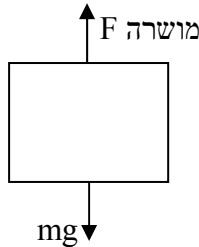
הכוח השקול הולך וקטן, כי  $F$  מושרה הולך וגדל.

- ii. אין זרם מושרה כי אין שינוי בשטף.



הכוח השקול קבוע.

- iii. הזרם המושרה הוא עם כיוון השעון כדי להתנגד לשינוי בשטף, ולכן הכוח המושרה יפעל על הצלע העליונה כלפי מעלה.



הכוח השקול הולך וקטן, כי  $F$  מושרה הולך וקטן.

- ב. i. הזרם נגד כיוון השעון, כדי לנסות ולהקטין חזרה את השטף שהולך וגדל.

- ii. אין זרם כי אין שינוי בשטף.

- iii. הזרם עם כיוון השעון, כדי לנסות ולהגדיל חזרה את השטף שהולך וקטן.

ג.  $f = IBL = mg$  מושרה

$$I \cdot 0.5 \cdot 0.5 = 0.1 \cdot 10$$

$$I = 4_A$$

כיוון הזרם הוא נגד כיוון השעון.

ד.

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{vBL}{R}$$

$$4 = \frac{v \cdot 0.5 \cdot 0.5}{1}$$

$$v = 16 \frac{m}{sec}$$

**שאלה 5:**

- א. החלקיק לא הרגיש כוח מגנטי, ולכן הוא נע בכיוון B, כלומר במקביל לציר x.
- ב. החלקיק מאיץ בציר ה-y והשדה המגנטי ישנה את כיוון המהירות שירכוש. תתקבל בסה"כ תנועה בורגית, ולכן ניתן לומר שהוא ינוע על קו עקום.
- ג. כאשר הכוח החשמלי מתאזן עם הכוח המגנטי החלקיקים ינועו בקו ישר.

$$qvB = Eq \Rightarrow v = \frac{E}{B}$$

- ד. החלקיקים ינועו בתנועה מעגלית, ויבצעו חצי מעגל.

$$R = \frac{mv}{qB} = \frac{m \cdot \frac{E}{B}}{qB} = \frac{mE}{qB^2}$$

- האיזוטופים ינועו באותו המהירות עד כניסתם לשדה מגנטי שמסובב אותם. כל איזוטופ ינוע על רדיוס שונה, כי מסתו שונה, ולכן הם יופרדו.