



## פתרון בחינת הבגרות בפיזיקה - חשמל

קיץ תשע"ח, 2018, שאלונים: 655, 36002  
מוגש ע"י צוות המורים של "יואל גבע"

### הערות:

1. התשובות המוצגות כאן הן בגדר הצעה לפתרון השאלון.
2. תיתכנה תשובות נוספות, שאינן מוזכרות כאן, לחלק מהשאלות.

הנבחנים נדרשו לענות על שלוש מהשאלות 1 – 5

### שאלה מספר 1:

#### סעיף א'

$$V = \frac{kq}{r}$$

$$-1000 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot q_1}{0.09} \rightarrow q_1 = -10 \text{ nc}$$

#### סעיף ב'

$$E = \frac{kq}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 10 \cdot 10^{-9}}{0.09^2} = 11.11 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

#### סעיף ג'

$$W = \Delta U_E = q(V_F - V_i) = -20 \cdot 10^{-9}(-1000 - 0) = 2 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה



סעיף ד'

כדור  $B_2$  בעל מטען גדול יותר ושני הכדורים בעלי מטען שלילי.  
לכן סביב הכדור  $B_2$  יהיו קווי שדה חשמלי פנימה וצפופים יותר, וסביב כדור  $B_1$  יהיו קווי שדה חשמלי פנימה ופחות צפופים, לכן איור 6 מתאים.

סעיף ה'

גודל הכוח החשמלי הפועל על כדור  $B_1$  בנקודה D זהה לגודל הכוח החשמלי הפועל על כדור  $B_2$  בנקודה H, זאת נמק מהחוק השלישי של ניוטון – הכוח שכדור  $B_1$  מפעיל על כדור  $B_2$  זהה בגודלו והפוך בכיוונו לכוח שכדור  $B_2$  מפעיל על כדור  $B_1$ .

סעיף ו'

מהירותו של כדור  $B_1$  בנקודה D גדולה ממהירותו של כדור  $B_2$  בנקודה H.  
(לא צריך נימוק אבל... לכדור  $B_1$  תאוצה גדולה יותר מלכדור  $B_2$  מכיוון שמסתו קטנה יותר).

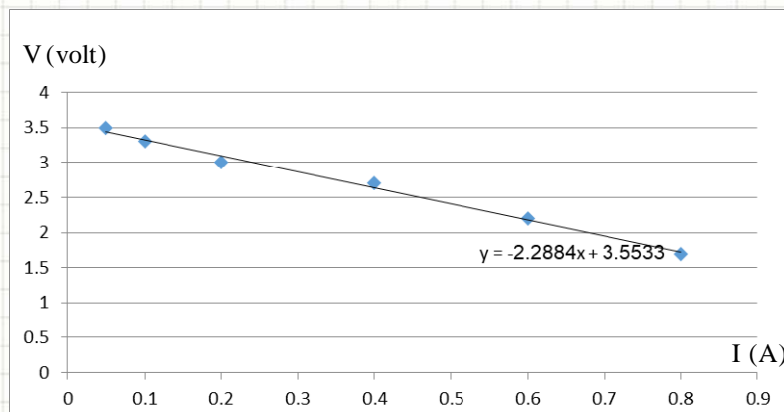
שאלה מספר 2:

סעיף א'

$$E = p \cdot t = 3.2 \cdot 1 \cdot 60^2 = 11520 \text{ J}$$

$$I = \frac{Q}{t} \rightarrow Q = I \cdot t = 860 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 60^2 = 3096 \text{ C}$$

סעיף ב'



### סעיף ג'

$$V = \varepsilon - Ir$$

(1) את הכא"מ של הסוללה נמצא מנקודת החיתוך של הגרף עם הציר האנכי:  $\varepsilon = 3.553 \text{ V}$ .

(2) את ההתנגדות הפנימית של הסוללה נמצא ע"י שיפוע הגרף (ההתנגדות הפנימית שווה למינוס שיפוע הגרף).

$$r = 2.29 \Omega$$

### סעיף ד'

$$P = \varepsilon \cdot I = 3.553 \cdot 300 \cdot 10^{-3} = 1.066 \text{ W} \quad (1)$$

$$P = V \cdot I = (\varepsilon - Ir) \cdot I = (3.553 - 300 \cdot 10^{-3} \cdot 2.29) \cdot 300 \cdot 10^{-3} = 0.86 \text{ W} \quad (2)$$

### סעיף ה'

הסוללה תתחמם יותר כאשר הזרם הזורם דרכה גבוה יותר וזה בעבור התנגדות  $R_1$  קטנה של

$$\text{המכשיר (זאת לפי חוק אוהם } I = \frac{\varepsilon}{R_T} \text{)}$$

### שאלה מספר 3:

#### סעיף א'

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{9 \cdot 10^{-7} \cdot 100}{(1 \cdot 10^{-3})^2} = 90 \Omega$$

#### סעיף ב'

כאשר הגררה בנקודה B לפי חוק אוהם  $V = I \cdot R$ .

$$I = \frac{V}{R} = \frac{22.5}{90} = 0.25 \text{ A}$$



### סעיף ג'

השותפה לניסוי צודקת.

מד המתח  $V_2$  מודד את מתח ההדקים של הסוללה מכיוון שדרך הסוללה זורם זרם וכן יש מפל מתח פנימי עליה. מתח ההדקים שונה מהכא"מ.

### סעיף ד'

(1) נשתמש בחוק אוהם ובנתונים מתרשים 3.

$V_1$  מודד את המתח שעל הנורה ועל הנגד  $R_{BX}$ .

$V_2$  מודד את המתח שעל הנגד  $R_{XC}$ .

$$V_1 = V_{BX} = I_{BX} \cdot R_{BX} = I_{BX} \cdot 90 \cdot 0.4$$

$$2.77 = I_{BX} \cdot 90 \cdot 0.4 \rightarrow I_{BX} = 76.9 \text{ mA}$$

$$V_2 = (I_L + I_{BX})R_{XC} = (I_L + 76.9 \cdot 10^{-3}) \cdot 90 \cdot 0.6 = 19.11$$

$$I_L = 0.277 \text{ A}$$

(2) נשתמש בחוק אוהם והנתונים מסעיף 1-2.

$$R_L = \frac{V_1}{I_L} = \frac{2.77}{0.277} = 10 \Omega$$

### סעיף ה'

נשרפה הנורה, לכן התנגדות הענף שמודד מד המתח  $V_1$  גדלה ולכן מד המתח  $V_1$  ימדוד מתח גדול יותר.

ההתנגדות הכוללת של המעגל גדלה ולכן הזרם היוצא מהסוללה קטן יותר וזה הזרם שעובר דרך חלק הנגד  $R_{XC}$ , ולכן מד המתח  $V_2$  יראה מתח קטן יותר ברגע שריפת הנורה. כאשר הגרר תגיע לנקודה C מד המתח  $V_2$  יראה 0 ומכאן גרף 2 מייצג נכון את המתחים.

### שאלה מספר 4:

### סעיף א'

(1) הזרם הוא מ-F ל-E.

(2) תשובה: H.

נימוק: לפי חוק יד ימין, כיוון הזרם והציור של הסליל.

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה



סעיף ב'

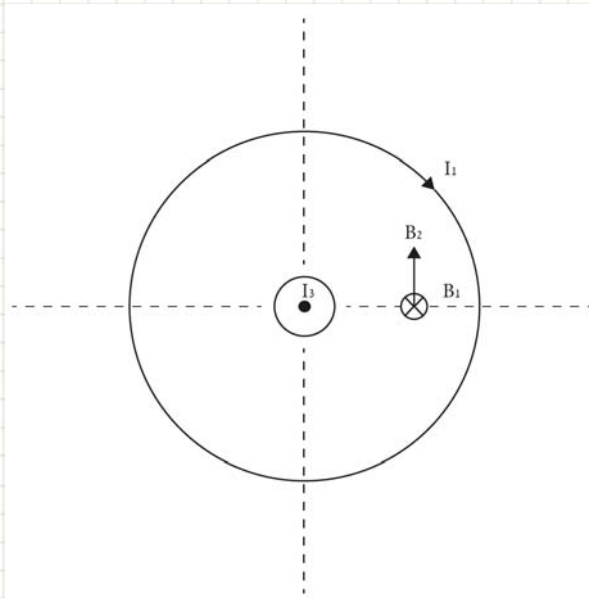
על BC : כיוון הכוח הוא כלפי מעלה.

עוצמת הכוח היא  $F = BIL$  כאשר  $I = I_2 = 20 \text{ A}$ ,  $L = 4 \text{ cm}$ ,  $B = \mu_0 \cdot n \cdot I_1$ ,  $I_1 = 0.1 \text{ A}$ ,  $n = 6000 \frac{1}{\text{m}}$ .

$F_{BC} = 6.032 \cdot 10^{-4} \text{ N}$  כיוון הכוח הוא כלפי מעלה.

על AB לא פועל כוח כלל, כי הזרם בכיוון מקביל לכיוון השדה B,  $F_{BC} = 0$ .

סעיף ג'



סעיף ד'

$$r = \frac{I_3}{I_1} \cdot \frac{1}{2\pi \cdot N} = 5.31 \text{ mm}$$



שאלה מספר 5:

סעיף א'

בנקודה M הפוטנציאל גבוה יותר, זאת מכיוון שלפי כלל יד ימין כיוון זרימת המטענים החיוביים על המוט הוא לכיוון M ולכן בנקודה זו נוצר הפוטנציאל הגבוה (ניתן לדמות את המוט כסוללה בעלת הדק חיובי בנקודה M).

סעיף ב'

$$\varepsilon = BLV = 10^{-2} \cdot 0.1 \cdot 5 = 5 \text{ mV}$$

סעיף ג'

על כל אחד מהנגדים יש כא"מ של 5 mV לפי חוק אוהם:  $I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2} = 0.5 \text{ mA}$ , מכיוון Q ל-L.

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1} = 1 \text{ mA}, \text{ מכיוון P ל-K.}$$

סעיף ד'

על המוט מופעל כוח חיצוני כנגד הכוח המעכב  $F = BIL$ , כדי לשמור על מהירות קבועה.  
 $F = 1.5 \mu\text{N}$

סעיף ה'

מקור האנרגייה במערכת הוא המפעיל את הכוח החיצוני שחישבנו בסעיף ד'.

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה

