



הצעה לפתרון בחינת הבגרות בפיסיקה
שאלון: חשמל

מועד קיץ תשע"ו 2016

סמל שאלון

36002,655

הפתרון נכתב על ידי

רן יחיאלי, עידו מרבך, ארז כהן ומקס שקטרוט

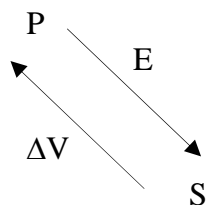
מצוות מורי רשת החינוך אנקורי

המורים שפתרו את הבחינה מחכים לכם פה

www.ankori.co.il/ask

שאלה 1 :

- א. קו שדה חשמלי, הוא קו שמתאר את גודלו וכיוונו של הכח הפועל על מטען בוחן של 1_c .
ב. חלקיקי הצבע טעונים חיובי, כי הם נעים בכיוון השדה החשמלי.



ג. $P =$ פוטנציאל גבוה

$S =$ פוטנציאל נמוך

כי השדה החשמלי הוא במורד הפוטנציאל.

ד. $E = \frac{\Delta V}{\Delta x} = \frac{50,000}{0.1} = 500,000 \frac{N}{c}$

$$F = E \cdot Q = 500,000 \cdot 5 \cdot 10^{-13} = 2.5 \cdot 10^{-7} N$$

הכח יהיה לכיוון S (עם כיוון השדה)

ה. $\Delta U = |\Delta V \cdot Q| = |50,000 \cdot 5 \cdot 10^{-13}| = 2.5 \cdot 10^{-8} J$

(האנרגיה החשמלית של המטען קטנה).

שאלה 2:

$$I_1 = I_2 + I_3 = I_2 + \frac{R_2 I_2}{R_3} = \frac{I_2 (R_3 + R_2)}{R_3} \quad .1 \quad .א$$

.2

$$\varepsilon = V_1 + V_r + V_2 = R_1 I_1 + r I_r + R_2 I_2$$

$$\varepsilon = V_1 + V_r + V_2 = \frac{R_1 I_2 (R_3 + R_2)}{R_3} + \frac{r I_2 (R_3 + R_2)}{R_3} + R_2 I_2$$

$$\varepsilon = \frac{I_2 (R_1 R_3 + R_1 R_2 + r R_3 + r R_2 + R_2 R_3)}{R_3}$$

$$\varepsilon = \frac{1 \cdot (1.5 \cdot 2 + 1.5 \cdot 4 + 0.5 \cdot 2 + 0.5 \cdot 4 + 4 \cdot 2)}{2} = 10 \text{ V} \quad .ב$$

$$I_1 = \frac{1 \cdot (2 + 4)}{2} = 3 \text{ A}$$

$$V = \varepsilon - I r = 10 - 3 \cdot 0.5 = 8.5 \text{ V}$$

.ג

$$V_{BC} = 0$$

$$V_{AB} = R_2 I_2 = 4 \cdot 1 = 4 \text{ V}$$

.ד

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_1 + R_2} = \frac{10}{0.5 + 1.5 + 4} = 1 \frac{2}{3} \text{ A}$$

$$V_{AB} = 0$$

$$V_{BC} = V_{R_2} = I_2 R_2 = 1 \frac{2}{3} \cdot 4 = 6 \frac{2}{3} \text{ V}$$

.ה

$$V = \varepsilon - I r = 10 - 1 \frac{2}{3} \cdot 0.5 = 9 \frac{1}{6} \text{ V}$$

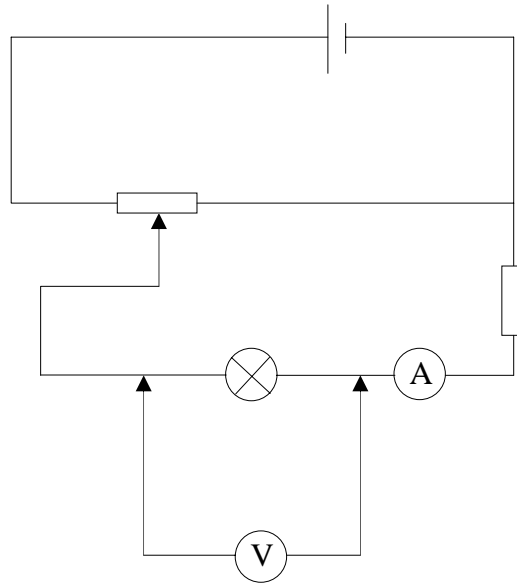
$$n = \frac{\varepsilon - I r}{\varepsilon} \cdot 100 = \frac{8.5}{10} \cdot 100 = 85\%$$

$$n = \frac{\varepsilon - I r}{\varepsilon} \cdot 100 = \frac{9 \frac{1}{6}}{10} \cdot 100 = 91.67\%$$

במצב בו המפסק פתוח נצילות המעגל גדולה יותר.

שאלה 3 :

א.



ב. שיפוע הגרף שווה $\frac{1}{R}$:

$$\frac{1}{R} = \frac{0.14}{1} \Rightarrow R = 7\frac{1}{7}\Omega \quad .1$$

$$\frac{1}{R} = \frac{0.33 - 0.25}{2} \Rightarrow R = 25\Omega \quad .2$$

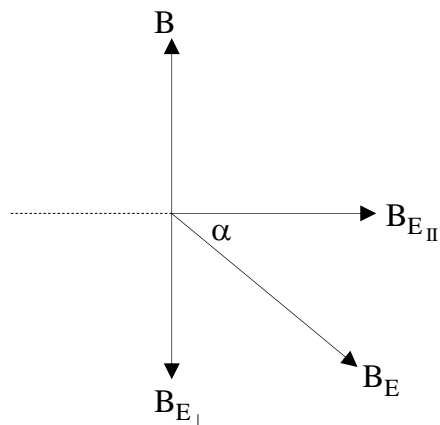
$$P = VI = 1 \cdot 0.14 = 0.14_w \quad .1 \quad .ג.$$

$$P = VI = 5 \cdot 0.33 = 1.65_w \quad .2$$

$$n = \left(1 - \frac{0.132}{0.14}\right) \cdot 100 = 5.71\% \quad .1 \quad .ד.$$

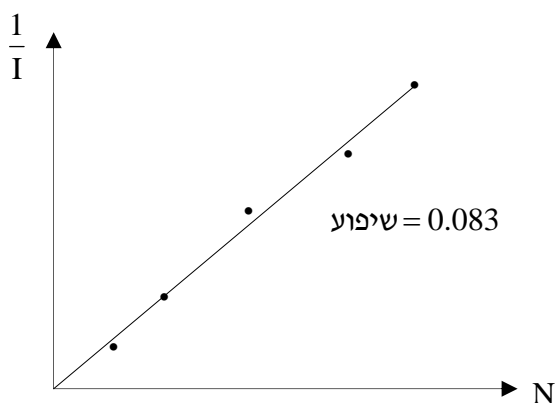
$$n = \left(1 - \frac{1.52}{1.65}\right) \cdot 100 = 7.88\% \quad .2$$

ה. גרף 3. הנצילות שם היא הנמוכה ביותר, כי כדי לקבל עוצמת אור גבוהה, ההספק שהנורה צורכת הוא הגבוה ביותר.



- א. השדה המגנטי שיוצרות הכריכות, חייב להיות כלפי מעלה, ולכן הזרם בהן הוא "נגד כיוון השעון" (לפי כלל יד ימין). ההדק k של הספק הוא ההדק החיובי.
- ב. השדה שיוצרות הכריכות גדל, כדי לגרום לזווית לקטון.
לכן הזרם חייב לגדול, ולשם כך יש להקטין את הנגד השקול במעגל.
הגררה זזה מ-B לכיוון C.

$$B_{E \perp} = \frac{\mu_0 I}{2R} \cdot N = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 3.2}{2 \cdot 0.2} \cdot 4 = 4.02 \cdot 10^{-5} \text{ T} \quad \text{ג.}$$



ה.

$$B_{E \perp} = \frac{\mu_0 I}{2R} \cdot N$$

$$\frac{1}{I} = \frac{\mu_0}{2R \cdot B_{E \perp}} \cdot N$$

$$\frac{\mu_0}{2R \cdot B_{E \perp}} = 0.083$$

$$\frac{4\pi \cdot 10^{-7}}{2 \cdot 0.2 \cdot B_{E \perp}} = 0.083$$

$$B_{E \perp} = 3.785 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

שאלה 5 :

- א. לפי חוק לנץ, הזרם במעגל ירצה לבטל את הגידול בשטף המגנטי, שהוא "לתוך הדף", ולכן כיוון הזרם יהיה נגד כיוון השעון, כלומר מ- P_1 ל- S_1 .

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{VBL}{R} = \frac{2 \cdot 0.04 \cdot 0.5}{4} = 0.01 \text{ A}$$

- ב. לפי חוק שימור האנרגיה, עבודת הכח החיצוני שווה לכמות החום המתבזבזת על הנגד.

- ג. לפי חוק לנץ, הפעם, השטף המגנטי במסגרת יגדל בכיוון "יוצא מהדף", ולכן נרצה להקטין אותו. הזרם יהיה עם כיוון השעון, כלומר מ- S_1 ל- P_1 .

ד.

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{VBL}{R} = \frac{(V_0 + at)BL}{R} = \frac{(2 + 5t)0.04 \cdot 0.5}{4}$$
$$I = \frac{2 + 5t}{200} = 0.01 + 0.025t$$

- ה. מחוק שימור האנרגיה, עבודת הכוח תהיה שווה לכמות החום המתבזבזת בנגד, בתוספת האנרגיה הקינטית שמתפתחת על המוט. מכאן, שעבודת הכוח גדולה מכמות החום שמתפתחת על הנגד.