

- בגרות ב: פיסיקה
- מספר יחידות הבגרות:
- שם הפרק בבחינה: חשמל
- כותב פתרון הבחינה: יונתן גולקרוב ואיתי הרטמן
- מועד הבחינה: קיץ 2017
- שעת הבחינה : 13:00

1.

- א. הסימן של המטען q חייב להיות חיובי כך כיוון השדה שהוא יוצר בנקודה M מכוון שמאלה בניגוד לכיוון השדה שיוצר הלוח בנקודה M .
- ב. כדי שהשדה יתאפס ב M מתקיים:

$$\frac{Kq}{d^2} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \Rightarrow \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{d^2} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

$$q = 2\pi\sigma d^2$$

- ג. השדה שיוצר הלוח הוא אחיד ואינו תלוי במרחק, לכן המרחק s שווה ל d .
- ד. העבודה שווה למכפלת הכוח הדרוש בהעתק שעבר (עבודה זו תהיה שלילית הרי כיוון הכוח הדרוש הוא שמאלה וכיוון ההעתק ימינה):

$$W = Eq\Delta x = \frac{\sigma q r}{2\epsilon_0}$$

- ה. העבודה שווה לאפס, ההעתק ניצב לכיוון הכוח החשמלי (אין שינוי באנרגיה הפוטנציאלית).

2.

- א. $R_x = R_1$; $R_y = R_2$ רק במצב זה ההתנגדות השקולה היא 1Ω .

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_y} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_3 + R_x}$$

הצבת שתי האפשרויות מראה שהתשובה לעיל היא הנכונה.

ב.

$$(1) \text{ המתח על הענף העליון: } V_3 + V_1 = 12_V$$

זהו המתח על כל שאר הענפים, הזרם דרך R_2 יהיה 6_A והזרם

$$\text{דרך } R_4 \text{ יהיה } I_4 = \frac{12_V}{4_\Omega} = 3_A$$

סכום הזרמים יהיה הזרם הכללי וערכו $I = 12_A$

(2) מתח ההדקים $12V$, הזרם הכללי $12A$ ההתנגדות הפנימית 1Ω , מהקשר

$$V = \epsilon - Ir \quad \epsilon = 24_V$$

- ג. ההתנגדות השקולה גדלה (הוצאנו נגד שהיה מחובר במקביל) לכן הזרם הכללי קטן ומתח ההדקים יגדל.

ד. המתח V_{EF} יהיה מתח ההדקים (מנקודות ש"פ).

$$R_T = 2_\Omega ; I = \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{24}{3} = 8_A ; V_{EF} = \epsilon - Ir = 16_V$$

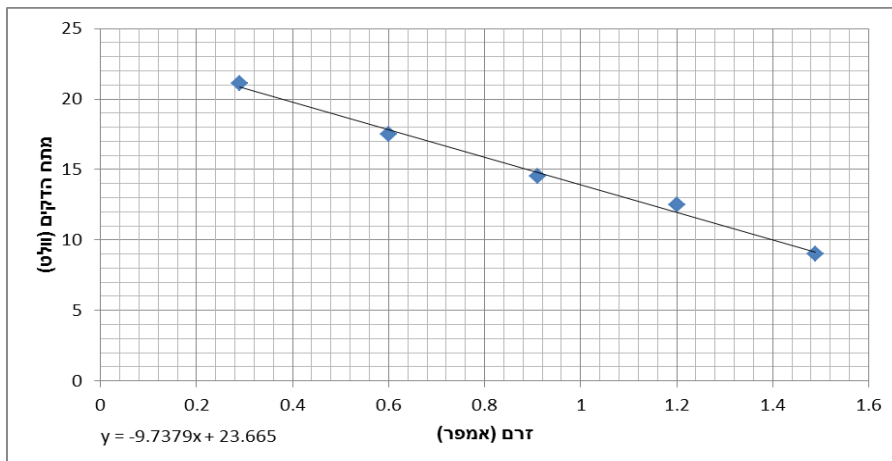
ה.

$$(1) \quad I = \frac{\varepsilon}{r} = 24_A \text{ המעגל מקוצר, יזרום זרם הקצר:}$$

(2) עוצמת הזרם דרך R_4 היא אפס הוא מקוצר (שני הצדדים שלו באותו פוטנציאל)

3.

א.



$$V = -rI + \varepsilon \quad \text{ב.}$$

(1) הכא"מ הינו ערך המתח כאשר הזרם אפס מהגרף נקודת החיתוך האנכית

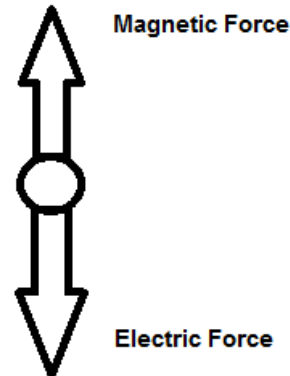
$$\varepsilon = 23.6_V$$

(2) ההתנגדות הפנימית הינה הערך הנגדי לשיפוע: $r = 10_\Omega$

ג. בנקודה בה הזרם הכי גבוה, כלומר נקודה 5 והיא מתייחסת לנקודה N.

ד. הספק הנורה יהיה המכפלה בין המתח עליה לזרם דרכה: $P = VI = 13.41_W$

ה. החלפת הנורה לא תשפיע על קו המגמה, הכא"מ וההתנגדות הפנימית לא השתנו (אין שינוי בשיפוע ובנקודת החיתוך).



- ב. כיוון הכוח החשמלי על היון החיובי הוא מטה (כיוון הכוח המגנטי הוא מעלה לפי כלל יד ימין) לכן כיוון השדה החשמלי הוא מטה ו C_1 טעון חיובית.
ג. החלקיק בהתמדה:

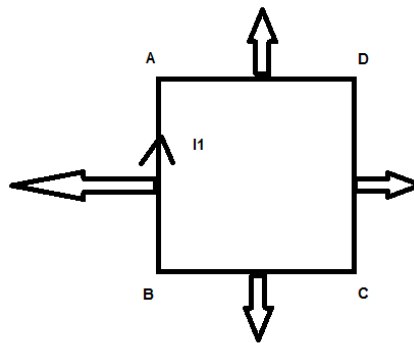
$$Eq = Bvq \Rightarrow v = \frac{E}{B}$$

- ד. לא נדרש לשנות את כיוון השדה החשמלי כי שתי הכוחות יתהפכו.
ה. רדיוס הסיבוב: $R = \frac{mv}{qB}$ הרדיוס הגדול ביותר יהיה של חלקיק 3 (מסלול ג'), הרדיוס הקטן ביותר של חלקיק 2 (מסלול א') מה שנשאר חלקיק 1 (מסלול ב')
ו. מהצבה, $OP = 0.2_m$

.5

- א. לפי כלל יד ימין כיוון שדה יהיה החוצה מהדף.
 ב. לפי כלל לנץ כיוון הזרם יהיה מ B ל A , השדה החיצוני (החוצה) מתחזק בזמן תנועת המסגרת לכן ייווצר בה זרם מושרה שיתנגד לשינוי בשטף.
 ג. שוב לפי כלל לנץ הזרם יזרום מ A אל B
 ד.

(1)



$$\Sigma F = \frac{\mu_0 I_1 a}{2\pi L} - \frac{\mu_0 I_1 a}{2\pi(L+a)} = \frac{\mu_0 I_1 a^2}{2\pi L(L+a)} \quad (2)$$

- זוהו גם כיוון הכוח השקול.
 ה. לא יזרום זרם מושרה מפני שאין שינוי בשטף.