

## פתרון בחינת הבגרות בפיזיקה - חשמל

קיץ תשע"ז, 2017, שאלונים: 36002, 655  
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'

סימן המטען הוא חיובי מכיוון שהשדות החשמליים בנקודה M שווים בגודלם ומנוגדים בכיוונם. השדה החשמלי מהלוח הטעון במטען חיובי לכיוון ימין ולכן השדה שמקורו במטען הנקודתי מכיוון לכיוון שמאל ומכאן שסימנו חיובי.

#### סעיף ב'

$$q = \frac{\sigma d^2}{2K\epsilon_0} = 2\pi\sigma d^2$$

#### סעיף ג'

המרחק S שווה למרחק d מכיוון שהשדה החשמלי מהלוח הינו שדה אחיד ולכן השדה השקול יתאפס באותו מרחק מהמטען.

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

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



### סעיף ד'

העבודה הדרושה להעברת המטען על ידי כוח חיצוני (לא עבודת השדה החשמלי)

$$W = \Delta U = q \cdot \Delta V = q(-\vec{E} \cdot \Delta \vec{x}) = -q \frac{\sigma}{2\epsilon_0} r$$

### סעיף ה'

העבודה היא אפס מכיוון שבמסלול זה  $\vec{E}$  מאונך ל- $\Delta \vec{x}$ .

ניתן גם להסביר על ידי העובדה כי במעבר מהנקודה N לנקודה P אנחנו נעים על משטח שווה פוטנציאל ולכן העבודה שווה לאפס.

### שאלה מספר 2:

### סעיף א'

$R_x$  הוא  $R_1$

$R_y$  הוא  $R_2$

$$\frac{1}{R_y} + \frac{1}{4} + \frac{1}{R_x + 3} = \frac{1}{R_T} \quad \text{זאת נראה באמצעות חישוב ההתנגדות השקולה:}$$

מכיוון ש- $R_T = 1\Omega$  לא ייתכן כי  $R_y = 1\Omega$ .

### סעיף ב'

$$(1) \text{ מחוק אוהם נחשב את מתח ההדקים } V : V = 3(R_3 + R_x) = 12V$$

$$\text{חוק אוהם: } I_4 = 3A \leftarrow V = R_4 \cdot I_4$$

$$I_2 = 6A \leftarrow V = R_2 \cdot I_2$$

$$\text{מכאן } I = 3 + 3 + 6 = 12A \quad \text{הה}$$

$$(2) \text{ נשתמש בחוק אוהם לחישוב הכא"מ: } \mathcal{E} = I(R + r) = 24V$$



סעיף ג'

הזרם קטן מכיוון שההתנגדות הכוללת של המעגל גדלה.

סעיף ד'

הזרם העובר דרך המקור הוא של 8A

$$V = \mathcal{E} - Ir = 24 - 1 \cdot 8 = 16V$$

סעיף ה'

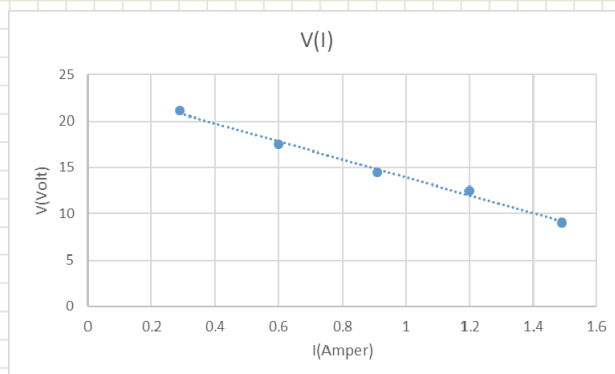
(1) הזרם שהתלמידים מדדו הינו זרם קצר  $I = \frac{\mathcal{E}}{r} = 24A$ .

(2) מכיוון שהתלמידים קיצרו את הענפים על ידי סגירת שני המפסקים לא עובר כלל זרם

דרך הענף שבו מחובר  $R_4$ , כלומר  $I = 0$ .

שאלה מספר 3:

סעיף א'



$$V = -9.738I + 23.665$$



### סעיף ב'

$$(1) \text{ לפי חוק אוהם: } V = -r \cdot I + \varepsilon$$

הכא"מ מתקבל על ידי נקודת החיתוך עם הציר האנכי:  $\varepsilon = 23.665V$

$$(2) \text{ את ההתנגדות הפנימית נקבע על ידי שיפוע הגרף: } r = 9.738\Omega$$

### סעיף ג'

עוצמת הארת הנורה תהיה הגבוהה ביותר כאשר הזרם דרכה הוא המקסימלי,

לכן בנקודה 5 (הגררה בנקודה N).

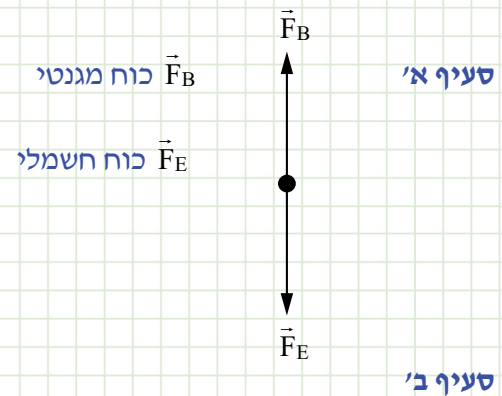
### סעיף ד'

$$P = I \cdot V = 1.49 \cdot 9 = 13.41W \text{ המתח על הנורה הינו מתח ההדקים}$$

### סעיף ה'

קו המגמה תלוי רק בהתנגדות הפנימית של הסוללה ובכא"מ. שני גדלים אלה אינם משתנים כאשר מחליפים את הנורה ולכן שני קווי המגמה אמורים להתלכד.

### שאלה מספר 4:



הכוח החשמלי מופנה מטה.

מכיוון שהמטען החיובי נדחה מהלוח החיובי,  $C_1$  טעון במטען החיובי.





### סעיף ג'

$$F_E = F_B$$

$$qVB = qE$$

$$V = \frac{E}{B}$$

### סעיף ד'

לא נדרש להפוך את כיוון השדה החשמלי בין הלוחות מכיוון שגם הכוח החשמלי וגם הכוח המגנטי הופכים את כיוונם בשינוי סימן המטען.

### סעיף ה'

נמצא ביטוי לרדיוס התנועה המעגלית:  $qVB = m \frac{V^2}{R}$

$$R = \frac{mE}{qB^2}$$

ולכן יון 1 נע במסלול ב

יון 2 נע במסלול א

יון 3 נע במסלול ג

### סעיף ו'

$$OP = 2R = 0.2m$$

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

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



שאלה מספר 5:

סעיף א'

מכלל "יד ימין" כיוון השדה המגנטי באזור זה לכיוון חוץ הדף.

סעיף ב'

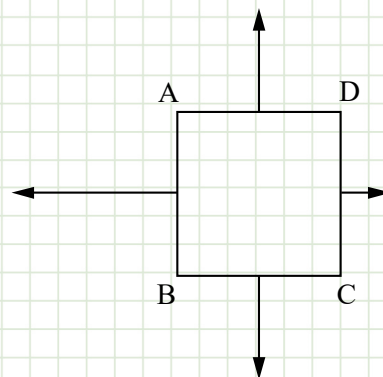
ככל שהמסגרת מתקרבת לתיל השטף דרכה גדל ולכן לפי חוק לנץ יזרום זרם המתנגד לשינוי בשטף, לפי כלל יד ימין מכיוון B ל-A.

סעיף ג'

מאותם השיקולים של סעיף ב' הזרם יזרום מכיוון B לכיוון A (אין שינוי בכיוון הזרם).

סעיף ד'

(1)



$$\sum F = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot I_1 \cdot a}{2\pi} \left( \frac{1}{L} - \frac{1}{L+a} \right) = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot I_1 \cdot a^2}{2\pi L(L+a)} \quad (2)$$

סעיף ה'

לא זורם זרם במסגרת מכיוון שבמהלך תנועתה אין שינוי בשטף העובר דרכה.

