



## פתרון בחינת הבגרות בפיזיקה

### שאלון חשמל

קיץ 2014

מספרי השאלון: 655,36002

### מוגש על ידי:

אמיר דוד, ברק ברבי ושי חכימי  
מורים לפיזיקה ברשת בתי הספר של  
יואל גבע

### הערות:

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

חשמלהנבחנים נדרשו לענות על שלוש מהשאלות 1 - 5.**שאלה מספר 1**

א. הכיוון של השדה החשמלי הוא מ- B ל- A מכיוון שלוח A הוא בפוטנציאל נמוך יותר.

הכיוון של השדה החשמלי הוא מ- B ל- C מכיוון שלוח C הוא בפוטנציאל נמוך יותר.

$$E_{AB} = 200 \frac{V}{m} \quad \text{ב.}$$

$$E_{BC} = 1200 \frac{V}{m}$$

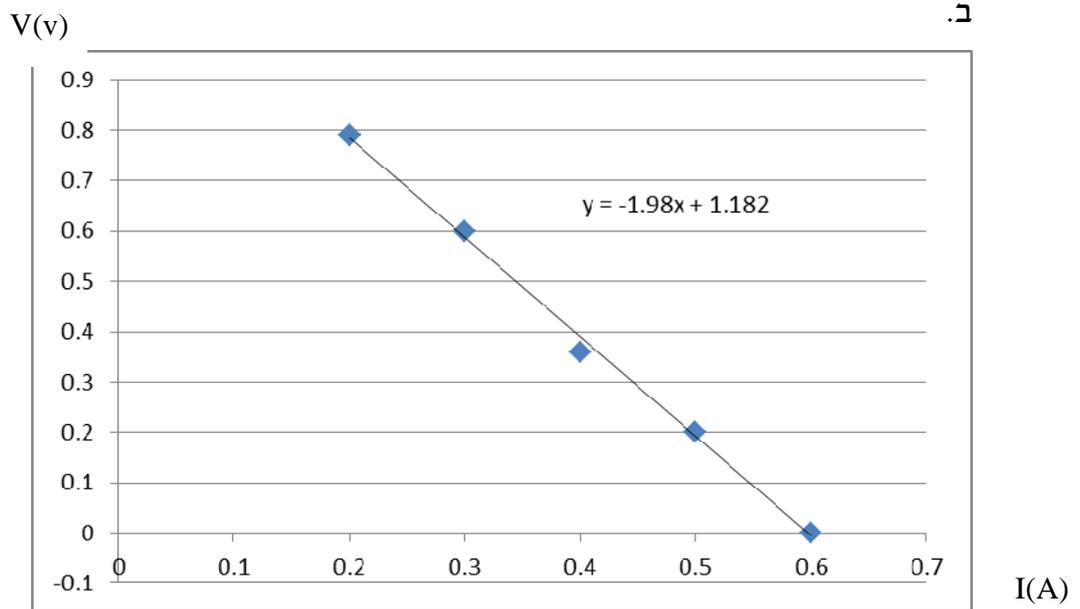
ג. תנועת החלקיק בין הלוחות היא תנועה שוות תאוצה מכיוון שהשדה החשמלי בין הלוחות קבוע.

$$v = \sqrt{\frac{2qV}{m}} = 1.26 \cdot 10^4 \left(\frac{m}{s}\right) \quad \text{ד.}$$

ה. החלקיק לא יגיע ללוח C מכיוון שלוח C נמצא בפוטנציאל נמוך יותר מלוח A. אם החלקיק החל את תנועתו במנוחה, אזי לא יתכן שהוא יגיע ללוח C כי עבודת השדה החשמלי מלוח A ללוח C שלילית.

**שאלה מספר 2**

א. המתח שונה מכיוון שבמעגל ב' מד המתח מודד התנגדות גם על הנגד וגם על האמפרמטר. מסיבה זו ההתנגדות שתימדד בתרשים ב' גדולה יותר.



ג. הכא"מ הוא  $1.18_v$  וההתנגדות הפנימית היא  $1.98_{\Omega}$ .

ד. ניתן למדוד ישירות כא"מ של סוללה אם נחבר את הכא"מ לוולטמטר אידיאלי.

ה. לא ניתן למדוד ישירות התנגדות פנימית של סוללה, מכיוון שניתן למדוד במעגל חשמלי רק זרם ומתח.

### שאלה מספר 3

א. המתח על  $R_3$  גדול מהמתח על  $R_4$ .

נימוק: נגדים  $R_4$  ו- $R_2$  מחוברים במקביל לנגד  $R_3$ . מכיוון שכך, המתח על  $R_3$  שווה

למתח על נגדים  $R_4$  ו- $R_2$ .

המתח הזה מתחלק בין הנגדים  $R_4$  ו- $R_2$ , ולכן בהכרח המתח על  $R_4$  קטן מהמתח

על  $R_3$ .

ב. נחשב נגד שקול:  $R_T = 3R$ .

הזרם השקול הוא:  $I = \frac{\varepsilon}{3R}$  ולכן המתח על  $R_1$  יהיה  $\frac{1}{3}\varepsilon$ .

המתח על  $R_3$  יהיה  $\frac{2}{3}\varepsilon$ .



המתח על  $R_2$  יהיה  $\frac{2}{9}\varepsilon$ .

המתח על  $R_4$  יהיה  $\frac{4}{9}\varepsilon$ .

ג. נחשב הספק לפי הנוסחא:  $P = \frac{V^2}{R}$

$$p_2 = \frac{2\varepsilon^2}{81R} = R_2 \text{ ההספק של}$$

$$p_4 = \frac{4\varepsilon^2}{81R} = R_4 \text{ ההספק של}$$

$$p_1 = \frac{9\varepsilon^2}{81R} = R_1 \text{ ההספק של}$$

$$p_3 = \frac{12\varepsilon^2}{81R} = R_3 \text{ ההספק של}$$

ד. בהגדלת התנגדות  $R_4$  מגדילים את ההתנגדות השקולה ולכן עוצמת הזרם תקטן.

ה. ב-  $R_2$  לא יזרום זרם

ב-  $R_1$  ו- ב-  $R_3$  עוצמת הזרם החדשה תהיה  $\frac{3}{4}I$ .

#### שאלה מספר 4

א. בשלב ראשון פועל כוח הכובד כלפי מטה וכוח על מוט בשדה מגנטי כלפי מעלה. הכוח השקול קטן כי כוח הכובד קבוע ואילו הכוח המושרה גדל כתלות במהירות הגוף.

בשלב השני יפעל רק כוח הכובד, ולכן הכוח השקול קבוע.

בשלב השלישי פועל כוח הכובד כלפי מטה וכוח על מוט בשדה מגנטי כלפי מעלה. הכוח השקול קטן כי כוח הכובד קבוע ואילו הכוח המושרה גדל כתלות במהירות הגוף.

ב. בשלב הראשון זורם זרם במסגרת נגד כיוון השעון עפ"י חוק לנץ.

בשלב השני לא זורם זרם במסגרת כי אין שינוי בשטף.

בשלב השלישי זורם זרם במסגרת עם כיוון השעון עפ"י חוק לנץ.



$$I = \frac{mg}{BL} = 4_A \quad \text{ג.}$$

$$V = \frac{I \cdot R}{BL} = 16 \frac{m}{s} \quad \text{ד. אם: } I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{VBL}{R}$$

### שאלה מספר 5

א. החלקיקים נעו לאורך ציר X.

**נימוק:** בשאלה נתון שהחלקיקים נעו בקו ישר, כלומר שלא פעל עליהם כוח. על מטען שנע בשדה מגנטי לא יפעל כוח רק אם כיוון מהירותו מקביל לכיוון השדה המגנטי.

ב. החלקיקים נעו בקו עקום.

**נימוק:** השדה החשמלי יפעיל כוח על החלקיקים בכיוון Y ולכן החלקיקים ירכשו מהירות בציר Y. מכיוון שכך, השדה המגנטי יפעיל כוח על החלקיקים בציר Z, ואז מהירותם תהיה במישור ZY.

$$qvB = qE \quad \text{ג.}$$

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

ד. מסלול החלקיקים בשדה המגנטי יהיה תנועה מעגלית, מאחר והכוח המגנטי מאונך למהירות.

ה. מצאנו מהירות כניסה לשדה המגנטי בלבד:

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

בשדה המגנטי רדיוס הביסוס הוא:  $R = \frac{mv}{qB}$ , ולכן  $R = \frac{m \cdot E}{qB^2}$  מכאן שאיזוטופים

שונים (בעלי אותו מטען ומסה שונה) ינועו ברדיוסים שונים.