

תשס"ט  
4.2009

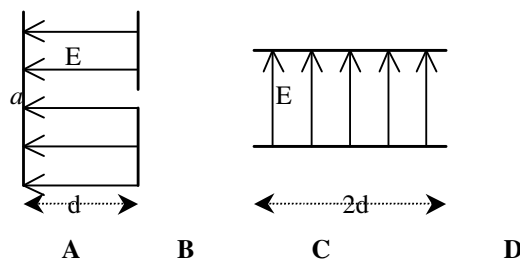
**המכינה האוניברסיטאית**

**בחינה בחשמל - מסלול מדעי החיים (מועד ב')**

משך הבחינה : שעהיים.  
 חומר עזר : דפי נוסחאות ומחשבון כיס.  
 ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.  
**ענה על 3 מתוך 4 השאלות הבאות.**

**שאלה 1**

מערכת ניסויית לחקר תנועתם של אלקטרונים בשדות חשמליים מצוידת בשני זוגות של לוחות מקבילים כמתואר בתרשים. בין הלוחות בכל אחד מהזוגות שורר שדה חשמלי אחיד. עוצמת השדה בין הלוחות בשני הזוגות שווה ל- $E$ . באחד הלוחות יש חריר קטן שאינו משפיע על השדה בין הלוחות. עוצמת השדה מחוץ ללוחות ניתנת להזנחה. אלקטרון עוזב את הלוח השמאלי בנקודה  $a$  הנמצאת בדיוק מול החריר. מהירות האלקטרון בהתחלה היא אפס, ובהמשך האלקטרון נע בהשפעת הכוחות החשמליים, בלי להתנגש בלוחות הטעונים. מסתו של האלקטרון היא  $m$  ומטענו  $q$ . ניתן להזניח את כוח הכובד. ענה על השאלות בעזרת הנתונים :  $E, d, m, q$ .

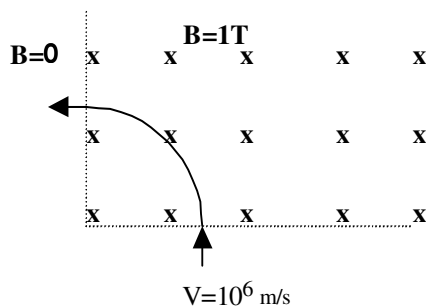


- א. העתק את התרשים למחברת הבחינה ושרטט באופן איכותי את מסלול האלקטרון מאיזור A ועד לאיזור D. תאר במילים את סוג תנועתו של האלקטרון באיזורים A, B, C ו-D? [12 נקו'].
- ב. מהי מהירות האלקטרון לאורך תנועתו באיזור B (גודל וכיוון)? [11 נקו'].
- ג. מהי מהירות האלקטרון לאורך תנועתו באיזור D (גודל וכיוון)? [10 נקו'].

## שאלה 2

פרוטון נכנס במהירות של מיליון מטר לשנייה לאזור בו שורר שדה מגנטי אחיד של 1 טסלה. המהירות של הפרוטון ניצבת לקווי השדה. הפרוטון מבצע רבע סיבוב ויוצא מאזור השדה המגנטי כמראה בציר.

- מהו רדיוס הסיבוב של הפרוטון? [11 נק']
- מהו פרק הזמן שחלף מרגע כניסתו של הפרוטון לשדה ועד לרגע יציאתו מהשדה? [11 נק']
- מחליפים את הפרוטון באלקטרון. שרטט את מסלולו בשדה המגנטי. מהו פרק הזמן שבו "בילה" האלקטרון בשדה המגנטי? [11 נק']



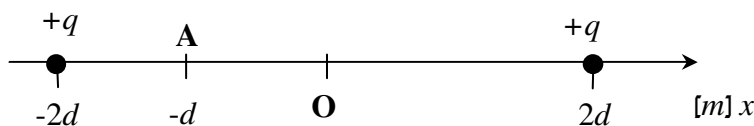
## שאלה 3

שני מטענים חיוביים זהים (+q) נמצאים במרחק  $4d$  זה מזה. הקו המחבר בין המטענים נקבע כציר ה- $x$ . הראשית בנקודה O. נמצאת על הציר בין המטענים ומרחקה מן המטען השמאלי הוא  $d$  (ראה תרשים).

- האם קיימת נקודה לאורך ציר ה- $x$  בה הפוטנציאל החשמלי הוא אפס? נמק! התייחס בתשובתך גם לפוטנציאל המטענים ב"אינסוף". [7 נקודות]
- מצא היכן לאורך ציר ה- $x$ , בתחום בין שני המטענים, השדה החשמלי מתאפס. [7 נקודות]
- ציין את כיוונו של השדה החשמלי באזורים השונים לאורך ציר ה- $x$ . נמק! [7 נקודות]
- מביאים אל נקודה A מטען חיובי נוסף  $+q_1$ , ומשחררים אותו ממנוחה. שני המטענים  $+q$  נשארים קבועים במקום.

(1) תאר את תנועתו של המטען: התייחס לכיוון מהירותו, כיצד משתנה גודל המהירות והאם המטען מחליף את כיוון תנועתו? [7 נקודות]

(2) היכן ייעצר המטען לראשונה? הסבר תשובתך. [6 נקודות]



#### שאלה 4

מעגל חשמלי מורכב מסוללה,  $\varepsilon_1$ , שהתנגדותה הפנימית זניחה, שלושה נגדים  $R_1=6\Omega$ ,  $R_2=4\Omega$  ו-  $R_3$ , ושני

אמפרמטרים אידיאליים  $A_1$  ו-  $A_2$ .

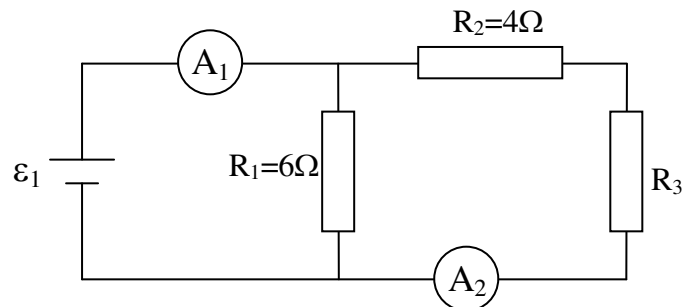
האמפרמטר  $A_1$  מורה על זרם  $i=3A$ , והאמפרמטר  $A_2$  מורה על זרם  $i_2=1A$ .

א. חשב את  $\varepsilon_1$ . [12 נקודות]

ב. חשב את  $R_3$ . [12 נקודות]

ג. מחליפים את  $R_3$  במקור מתח נוסף,  $\varepsilon_2$ , שהתנגדותו הפנימית זניחה. מד הזרם  $A_1$  מורה זרם אפס.

מה מורה כעת מד הזרם  $A_2$ ? [10 נקודות]



בהצלחה!!!