

תש"ע

29.4.2010

**המכינה האוניברסיטאית**

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

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

**שאלה 1**

חיבור נגדים והתנגדות סגולית: חוט נחושת וחוט ברזל באורך זהה של 10 מטר וקוטר זהה של 2 מ"מ מחוברים יחדיו בטור. בין הקצוות מספקים הפרש פוטנציאלים של 100 וולט. נתון כי

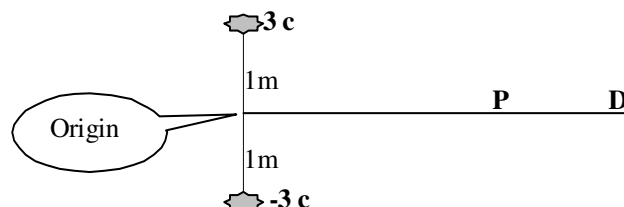
$$\rho_{\text{copper}} = 1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \quad \text{ו-} \quad \rho_{\text{iron}} = 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$$

- א. (20 נקודות) מהו הפרש הפוטנציאלים על כל חוט?
- ב. (7 נקודות) מהי צפיפות הזרם בכל חוט (צפיפות הזרם מוגדרת כזרם לחלק לשטח החתך של המוליך)?
- ג. (7 נקודות) מהו השדה החשמלי בכל חוט?

**שאלה 2**

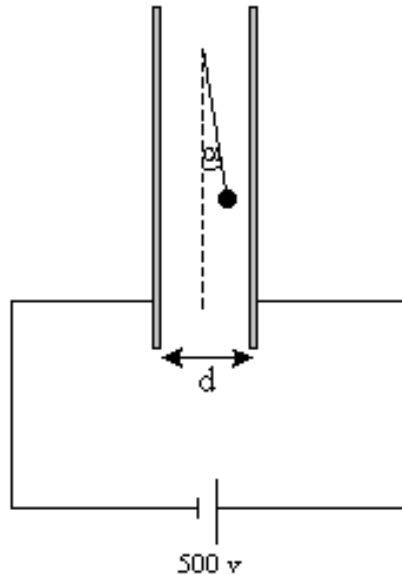
במערכת המתוארת בציור, מטען חיובי בן 3 קולון נמצא במרחק של 2 מטר ממטען שלילי בן 3 קולון. שני המטענים ממוקמים באופן סימטרי על ציר Y.

- א. מהו השדה החשמלי השקול (גודל וכיוון) בנקודה P הממוקמת על ציר X במרחק של  $\sqrt{24}$  מטר מראשית הצירים? (12 נקודות)
- ב. מהי העבודה הדרושה כדי להעתיק מטען בן 1.5 קולון בין הנקודות P ו-D. הנקודה D נמצאת על ציר X מימין ל-P ומרחקה מהראשית הוא 7 מטר? (10 נקודות)
- ג. כעת מניחים מטען בן 2 קולון בראשית הצירים. ענה שוב על סעיף ב'. הסבר. (12 נקודות)



### שאלה 3

התרשים מתאר כדור מוליך התלוי על חוט מבודד בין שני לוחות קבל. המרחק בין הלוחות הוא  $d=5\text{ cm}$  ומסת הכדור היא  $m=0.02\text{ gr}$ . מחברים את הלוחות למקור מתח של  $500\text{ v}$  וכתוצאה מכך סוטה החוט



בזווית  $\alpha = 5^\circ$  (ראה תרשים).

- מהי כמות המטען על הכדור? מהו סימנו של המטען? (14 נקוי)
- מרחיקים את הלוחות זה מזה, בעודם מחוברים למקור המתח, למרחק של  $7.5\text{ cm}$ . האם תשתנה זווית הסטייה של החוט ביחס לאנך? נמק. (10 נקוי)
- מחזירים את הלוחות למרחק  $5\text{ cm}$  האחד מהשני. מנתקים את מקור המתח ואז מקרבים את הלוחות זה אל זה, עד שהמרחק ביניהם הוא  $3\text{ cm}$ . האם תשתנה זווית הסטייה של החוט מהאנך? נמק. (10 נקוי)

### 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  $i=3\text{ A}$ , והאמפרמטר  $A_2$  מורה על זרם  $i_2=1\text{ A}$ .

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]

