

פיזיקה ב מושך 71032

פרק 16 - חוק פארדי

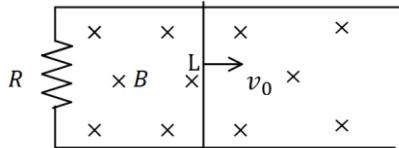
תוכן העניינים

1.....
1. הרצאות ותרגילים.....

הרצאות ותרגילים:

שאלות:

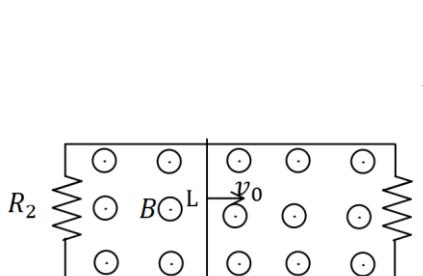
1) מוט נע על מסילה



מוט מוליך נע על מסילה העשויה ממוליכים גם כן. בקצת המסילה ישנו נגד R . מהירות המוט היא v_0 ואורכו L . במרחב ישנו שדה מגנטי אחיד לתוך הדף B .

- מהו הcurrent במוט?
- מהו הזרם בנגד גודל וכיוון?
- מהו הכוח המגנטי הפועל על המוט?
- מהו הכוח החיצוני הדרוש על מנת להזיז את המוט ב מהירות קבועה?

2) המסילה מחוברת משני הצדדים



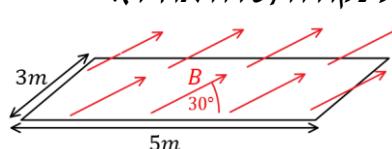
מוט מוליך נע על מסילה, העשויה ממוליכים גם כן. בשני קצוות המסילה ישנים נגדים: $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 2\Omega$.

מהירות המוט היא: $v_0 = 5 \frac{m}{sec}$ ואורכו: $L = 20cm$. במרחב ישנו שדה מגנטי אחיד החוצה מהדף $B = 1T$.

- מהו הcurrent במוט?
- מהו הזרם בכל נגד ובמטר (גודל וכיוון)?
- מהו הכוח החיצוני הדרוש על מנת להזיז את המוט ב מהירות קבועה?

3) חישוב שטף אחיד

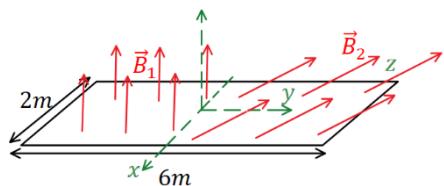
באיור הבא נתון כי השדה המגנטי על המשטח זהה בכל נקודה (שדה אחיד).



גודלו הוא $B = 2T$ והזווית בין למשטח היא 30° . אורך המשטח הוא $5m$ ורוחבו הוא $3m$. מצא מהו השטף דרך המשטח.

4) חישוב שטף מפוצל

באיור הבא נתון משטח המונח על מישור xy .

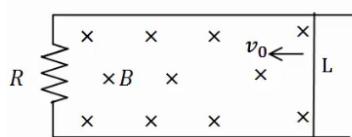


אורך המשטח הוא $6m$ ורוחבו הוא $2m$. השדה המגנטי בחציו השמאלי של המשטח הוא: $\hat{z} \cdot \vec{B}_1 = 2T$, שדה אחיד.

בחציו הימני של המשטח השדה הוא: $\vec{B}_2 = 7T\hat{y} + 3T\hat{z}$. מצא מהו השטף דרך המשטח.

5) עוד מוט ומסילה

מוט מוליך נע על מסילה העשויה ממוליכים גם כן. בקצת המסילה ישנו נגד R , מהירות המוט היא v_0 ואורכו L . במרחב ישנו שדה מגנטי אחיד לתוך הדף B .



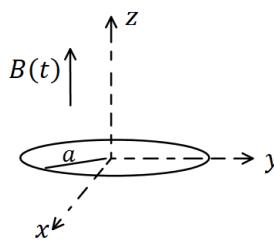
- מהו הכא"ם במעגל לפי חוק פארדי (גודל וכיוון)?
- מהו זרם בנגד גודל וכיוון?
- חשב את הכא"ם לפי הנוסחה של כא"ם במוט ומצא את כיוון הזרם. הראה שההתוצאה זהה.

6) טבעת ושדה משתנה בזמן

טבעת עשויה מחומר מוליך מונחת על משורר xy .

רדיוס הטבעת הוא a והתנגדותה הכוללת R .

בכל המרחב קיימים שדה מגנטי אחיד בכיוון z ,



המשתנה בזמן לפי הנוסחה $\alpha t = B(t)$ כאשר α קבועה.

- מצא את הכא"ם בטבעת.
- מהו זרם בטבעת גודל וכיוון.

7) מסגרת נכנסת לשדה

מסגרת מלכנית בעלת אורך d ורוחב L , נעה

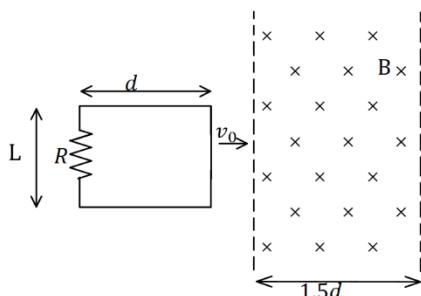
במהירות קבועה v_0 , לכיוון אוזור בו שורר

שדה מגנטי אחיד B . אורך האזור הוא $1.5d$.

ורוחבו אורך מאד.

למסגרת התנגדות הכוללת R .

נניח כי $B = 0$ הצלע הימנית של המסגרת נכנסת לאזור עם השדה.



- מצא את הכא"ם במסגרת (כתלות בזמן).
- מצא את הזרם במסגרת, גודל וכיוון(כתלות בזמן).
- מצא את הכוח הדרוש להפעיל על המסגרת, על מנת שתתנוUb מהירות קבועה.
- מהו ההספק של הכוח ומהו ההספק שהופך לחום בנגד?

תשובות סופיות:

$$F = \frac{B^2 L^2 v_0}{R} \quad \text{ג.} \quad I = \frac{BLv_0}{R} \quad \text{ב. נגד כיוון השעון,} \quad \varepsilon = BLv_0 \quad \text{א.} \quad (1)$$

$$F = \frac{B^2 L^2 v_0}{R} \quad \text{ט}$$

$$F = \frac{1}{6} N \quad \text{ג.} \quad I_1 = 0.5 A, I_2 = \frac{1}{3} A, I_3 = \frac{5}{6} A \quad \text{ב.} \quad \varepsilon = 1 V \quad \text{א.} \quad (2)$$

$$\phi_B = 15 T \cdot m^2 \quad (3)$$

$$\phi_B = 30 T \cdot m^2 \quad (4)$$

$$\varepsilon = BLv_0 \quad \text{א. עם כיוון השעון,} \quad I = \frac{BLv_0}{R} \quad \text{ט.} \quad |\varepsilon| = |BLv_0| \quad (5)$$

$$I = \frac{\alpha \pi a^2}{R} \quad \text{ט.} \quad |\varepsilon| = \alpha \pi a^2 \quad \text{א.} \quad (6)$$

$$\varepsilon = \begin{cases} -BLv_0 & x < d \\ 0 & d < x < 1.5d \\ BLv_0 & 1.5d < x < 2.5d \end{cases} \quad \text{א.} \quad (7)$$

$$I = \begin{cases} \frac{BLv_0}{R} \quad \text{anticlockwise} & x < d \\ 0 & d < x < 1.5d \\ \frac{BLv_0}{R} \quad \text{clockwise} & 1.5d < x < 2.5d \end{cases} \quad \text{ט.}$$

$$P = I^2 R = \begin{cases} \frac{B^2 L^2 v_0}{R} & \vec{F} = \begin{cases} \frac{B^2 L^2 v_0}{R} \hat{x} & x < d \\ 0 & d < x < 1.5d \\ \frac{B^2 L^2 v_0}{R} \hat{x} & 1.5d < x < 2.5d \end{cases} \\ \frac{B^2 L^2 v_0}{R^2} & \end{cases} \quad \text{ט}$$