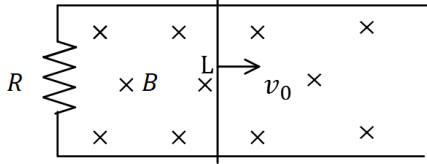


חוק פארדיי - הרצאות ותרגילים



(1) דוגמה 1- מוט נע על מסילה

מוט מוליך נע על מסילה העשויה ממוליכים גם כן. בקצה המסילה ישנו נגד R . מהירות המוט היא v_0 ואורכו L .

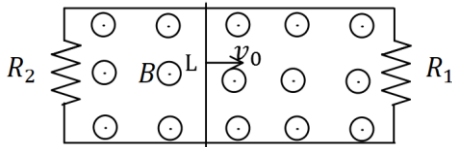
במרחב ישנו שדה מגנטי אחיד לתוך הדף B .

א. מהו הכא"מ במוט?

ב. מהו הזרם בנגד גודל וכיוון?

ג. מהו הכוח המגנטי הפועל על המוט?

ד. מהו הכוח החיצוני הדרוש על מנת להזיז את המוט במהירות קבועה?



(2) דוגמה 2 - המסילה מחוברת משני הצדדים

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

מהירות המוט היא $v_0 = 5 \frac{m}{s}$ ואורכו $L = 20cm$.

במרחב ישנו שדה מגנטי אחיד החוצה מהדף $B = 1T$.

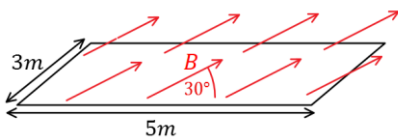
א. מהו הכא"מ במוט?

ב. מהו הזרם בכל נגד ובמוט (גודל וכיוון)?

ג. מהו הכוח החיצוני הדרוש על מנת להזיז את המוט במהירות קבועה?

(3) דוגמה 3 - חישוב שטף אחיד

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



גודלו הוא $B = 2T$ והזווית בינו למשטח היא 30° .

אורך המשטח הוא 5m ורוחבו הוא 3m.

מצא מהו השטף דרך המשטח.

(4) דוגמה 4 - חישוב שטף מפוצל

באיור הבא נתון משטח המונח על מישור xy .

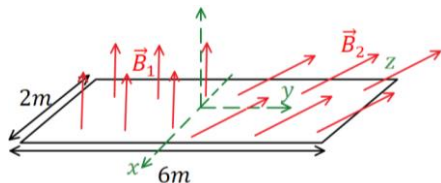
אורך המשטח הוא 6m ורוחבו הוא 2m.

השדה המגנטי בחציו השמאלי של המשטח

הוא $\vec{B}_1 = 2T\hat{z}$, שדה אחיד.

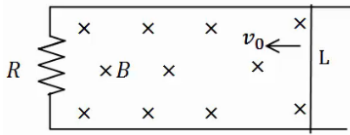
בחציו הימני של המשטח השדה הוא $\vec{B}_2 = 7T\hat{y} + 3T\hat{z}$.

מצא מהו השטף דרך המשטח.



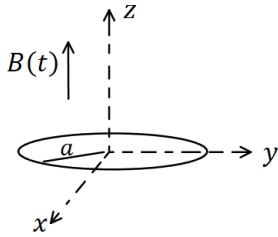
5) דוגמה 5 - עוד מוט ומסילה

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



- מהו הכא"מ במעגל לפי חוק פאראדיי (גודל וכיוון)?
- מהו הזרם בנגד גודל וכיוון?
- חשב את הכא"מ לפי הנוסחה של כא"מ במוט ומצא את כיוון הזרם. הראה שהתוצאה זהה.

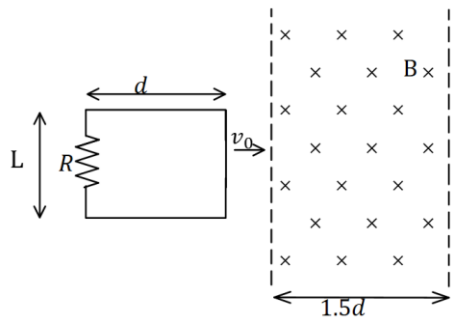
6) דוגמה 6 - טבעת ושדה משתנה בזמן



- טבעת עשויה מחומר מוליך מונחת על מישור xy . רדיוס הטבעת הוא a והתנגדותה הכוללת R . בכל המרחב קיים שדה מגנטי אחיד בכיוון z , המשתנה בזמן לפי הנוסחה $B(t) = \alpha t$ כאשר α קבוע.
- מצא את הכא"מ בטבעת.
- מהו הזרם בטבעת גודל וכיוון.

7) דוגמה 7 - מסגרת נכנסת לשדה

מסגרת מלבנית בעלת אורך d ורוחב L , נעה במהירות קבועה v_0 , לכיוון אזור בו שורר שדה מגנטי אחיד B . אורך האזור הוא $1.5d$ ורוחבו ארוך מאוד. למסגרת התנגדות כוללת R . הנח כי ב- $t=0$ הצלע הימנית של המסגרת נכנסת לאזור עם השדה.



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

תשובות סופיות:

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

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

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

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

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

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

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

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