

חשמל ומגנטיות

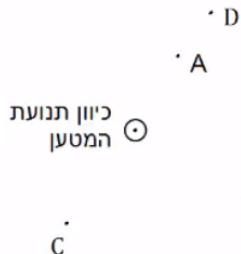
פרק 17 - השדה המגנטי

תוכן העניינים

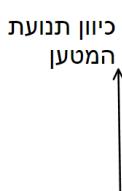
1	1. הסברים ודוגמאות
3	2. סיכום ותרגילים נוספים

הסברים ודוגמאות:

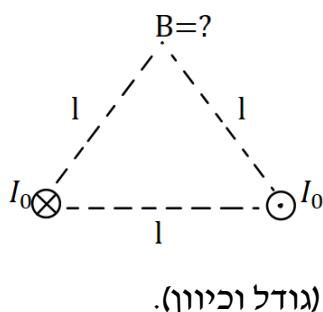
שאלות:



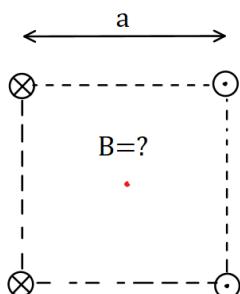
- (1) **דוגמה 1**
מטרען נע מהדך אלינו.
צירר את כיוון השדה המגנטי בנקודות: A, B, C, D.



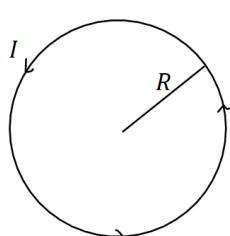
- (2) **דוגמה 2**
מטרען נע במישור הדף כלפי מעלה.
מה כיוון השדה המגנטי שיוצר המטען משני הצדדים של הקו עלייו נע המטען?



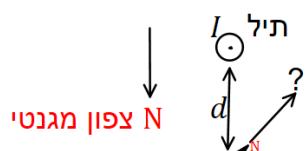
- (3) **דוגמה 3 - שדה בפינה משולש**
במערכת הבאה ישנו שני תיילים אינסופיים הנושאים זרם $A = 2I_0$.
הтиילים מונחים בקודקוד הבסיס של משולש שווה צלעות בעל אורך צלע $a = 20\text{ cm}$.
התיילים מונחים במקביל כך שבאחד הזרם נכנס לתוך הדף ובשני הזרם יוצא מן הדף.
חשב את השדה המגנטי בקודקוד השלישי של המשולש (גודל וכיום).



- (4) **דוגמה 4 - שדה במרכז ריבוע**
במערכת הבאה ישנו ארבעה תיילים אינסופיים בפינותיו של ריבוע בעל אורך צלע $a = 10\text{ cm}$.
גודל הזרם בכל התיילים זהה ושווה ל- $3A = I$.
כיוון הזרם מတואר באיזור.
מהו השדה המגנטי במרכז הריבוע?

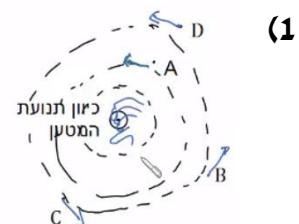


- (5) **דוגמה 5 - שדה במרכז טבעת**
מצא את גודל וכיום השדה המגנטי במרכז הטבעת שבאיור.
רדיוס הטבעת הוא $r = 5\text{ cm}$ וזרם בה הוא $I = 0.2\text{ A}$
בכיוון השעון.



- 6) דוגמה 6 - שדה של תיל וכדחה"א
 תיל ארוך מונח במאונך לפני כדור הארץ
 ונוסה זרם $I = 5A$ במרחב $m = 5c$.
 מהתיל לכיוון הצפון המגנטי של כדור הארץ נמצא מצפון
 המוחזק אופקית לכדור הארץ.
 מצא את הכוון אליו תצביע המagnet. (רכיב השדה המגנטי המקביל לפניו כדחה"א הוא: $B_t = 2.9 \cdot 10^{-5} T$).

תשובות סופיות:



- 2) מצד ימין השדה נכנס, מצד שמאל השדה יוצא.

$$\vec{B} = -2 \cdot 10^{-6} \hat{y} \quad (3)$$

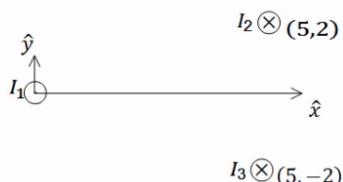
$$\vec{B} = -24.24 \cdot 10^{-6} T \hat{y} \quad (4)$$

$$B = 8\pi \cdot 10^{-7} T \quad (5)$$

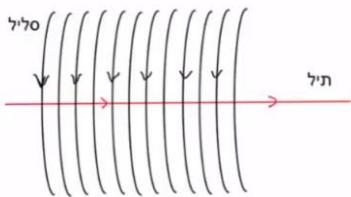
$$\theta \approx 55.4^\circ \quad (6)$$

סיכום ותרגילים נוספים:

שאלות:



- 1) שדה של שלושה תילים אינטופיים**
 שלושה תילים אינטופיים המקבילים לציר ה- z מונחים במקומות הבאים: $(0,0)$, $(\vec{r}_1(5,2), \vec{r}_2(5,-2))$.
 הזרים בתילים הם: $I_1 = 3A$, $I_2 = 5A$, $I_3 = 4A$ גם כן לתוך הדף.
 נמצא באיזה נקודה לאורך ציר ה- x מתאפס הרכיב של השדה המגנטי בכיוון y ?



- 2) תיל בתוך סיליל**
 סיליל ארוך מאוד מונח כך שהציר המרכזי שלו לאורך ציר z . צפיפות הליפופים בסיליל היא 15 ליפופים לס"מ והזרם בו הוא $2.5mA$.
 מנתחים תיל ארוך מאוד בתוך הסיליל ולאורך הציר המרכזי. הזרם בתיל הוא $0.8A$.
 قيוני הזרים מתחברים בתרשיים.

- א. מהו המרחק הרדייאלי מהציר בו השדה המגנטי שנוצר יהיה בזווית 30 מעלות עם ציר ה- z ?
 ב. מהו גודלו של השדה בנקודה זו?

תשובות סופיות:

$$x_1 = -2.76, x_2 = 5.26 \quad (1)$$

$$\text{ב. } B_T \approx 5.4 \cdot 10^{-6} T \quad \text{א. } r = 5.9 \text{ c.m.} \quad (2)$$