

מכינה להנדסה (מכניקה וחשמל)

פרק 29 - השדה המגנטי

תוכן העניינים

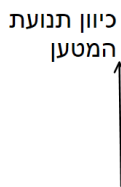
1. הסברים ודוגמאות..... 1
2. סיכום ותרגילים נוספים..... 3

הסברים ודוגמאות:

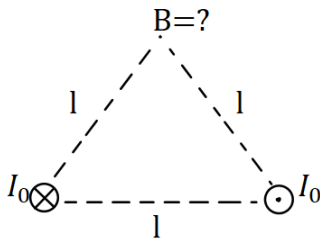
שאלות:



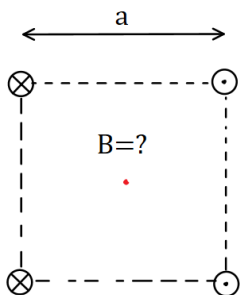
1 דוגמה 1
 מטען נע מהדף אלינו.
 צייר את כיוון השדה המגנטי בנקודות: A, B, C, D.



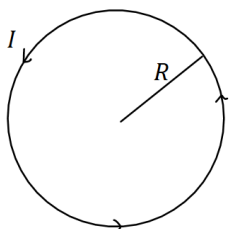
2 דוגמה 2
 מטען נע במישור הדף כלפי מעלה.
 מה כיוון השדה המגנטי שיוצר המטען משני הצדדים של הקו עליו נע המטען?



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



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



5 דוגמה 5 - שדה במרכז טבעת
 מצא את גודל וכיוון השדה המגנטי במרכז הטבעת שבאיור.
 רדיוס הטבעת הוא $R = 5\text{cm}$ והזרם בה הוא $I = 0.2A$.
 בכיוון השעון.



6) דוגמה 6 - שדה של תיל וכדה"א

תיל ארוך מונח במאונך לפני כדור הארץ

ונושא זרם $I = 5A$ במרחק $d = 5c. m$.

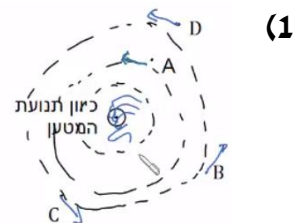
מהתיל לכיוון הצפון המגנטי של כדור הארץ נמצא מצפן,

המוחזק אופקית לכדור הארץ.

מצא את הכיוון אליו תצביע המחט.

(רכיב השדה המגנטי המקביל לפני כדה"א הוא : $B_t = 2.9 \cdot 10^{-5} T$).

תשובות סופיות:



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

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

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

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

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

סיכום ותרגילים נוספים:

שאלות:



(1) שדה של שלושה תילים אינסופיים

שלושה תילים אינסופיים המקבילים לציר ה- z

מונחים במיקומים הבאים: $\vec{r}_1(0,0)$, $\vec{r}_2(5,2)$, $\vec{r}_3(5,-2)$

הזרמים בתילים הם: $I_1 = 3A$ החוצה מהדף, $I_2 = 5A$

לתוך הדף, $I_3 = 4A$ גם כן לתוך הדף.

מצא באיזה נקודה לאורך ציר ה- x מתאפס

הרכיב של השדה המגנטי בכיוון y ?



(2) תיל בתוך סליל

סליל ארוך מאוד מונח כך שהציר המרכזי שלו

לאורך ציר z . צפיפות הליפופים בסליל היא 15

ליפופים לס"מ והזרם בו הוא $2.5mA$.

מניחים תיל ארוך מאוד בתוך הסליל ולאורך

הציר המרכזי. הזרם בתיל הוא $0.8A$.

כיווני הזרמים מתוארים בתרשים.

א. מהו המרחק הרדיאלי מהציר בו השדה המגנטי שנוצר יהיה בזווית 30

מעלות עם ציר ה- z ?

ב. מהו גודלו של השדה בנקודה זו?

תשובות סופיות:

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

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