מכינה בפיזיקה כולל מכניקה וחשמל

פרק 27 - השדה המגנטי

תוכן העניינים

1. הסברים ודוגמאות 1
2. סיכום ותרגילים נוספים 3

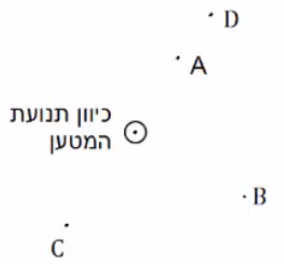
הסברים ודוגמאות:

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?

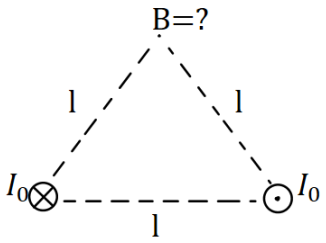
3) דוגמה 3 - שדה בפינת משולש

במערכת הבאה ישנם שני תיילים אינסופיים הנושאים זרם $I_0 = 2A$.

התיילים מונחים בקודקודי הבסיס של משולש שווה צלעות בעל אורך צלע $l = 20_{c.m}$.

התיילים מונחים במקביל כך שבאחד הזרם נכנס לתוך הדף ובשני הזרם יוצא מן הדף.

חשב את השדה המגנטי בקודקוד השלישי של המשולש (גודל וכיוון).



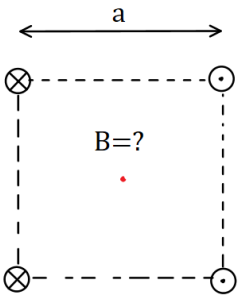
4) דוגמה 4 - שדה במרכז ריבוע

במערכת הבאה ישנם ארבעה תיילים אינסופיים בפינותיו של ריבוע בעל אורך צלע $a = 10_{c.m}$.

גודל הזרם בכל התיילים זהה ושווה ל-$I = 3A$.

כיוון הזרם מתואר באיור.

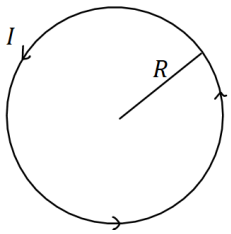
מהו השדה המגנטי במרכז הריבוע?



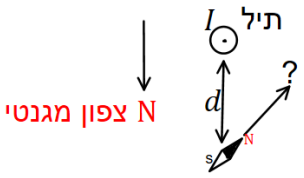
5) דוגמה 5 - שדה במרכז טבעת

מצא את גודל וכיוון השדה המגנטי במרכז הטבעת שבאיור.

רדיוס הטבעת הוא $R = 5c.m$ והזרם בה הוא $I = 0.2A$ בכיוון השעון.



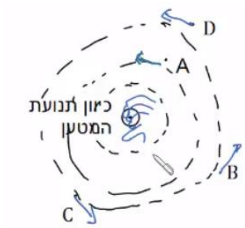
6) דוגמה 6 - שדה של תיל וכדה"א



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: $B_t = 2.9\cdot10^{-5}T$).

תשובות סופיות:

1)



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

3) $\vec{B} = -2\cdot10^{-6}\,\hat{y}$

4) $\vec{B} = -24.24\cdot10^{-6}T\,\hat{y}$

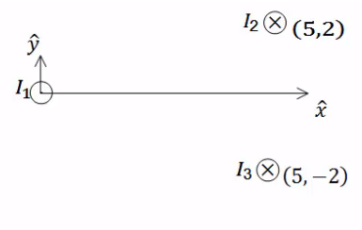
5) $B = 8\pi\cdot10^{-7}T$

6) $\theta \approx 55.4°$

סיכום ותרגילים נוספים:

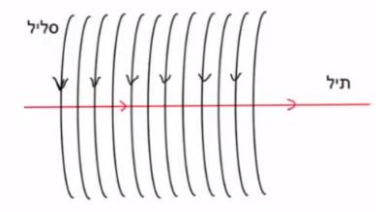
שאלות:

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. $B_T \approx 5.4 \cdot 10^{-6} T$