

# חשמל ומגנטיות

פרק 17 - 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

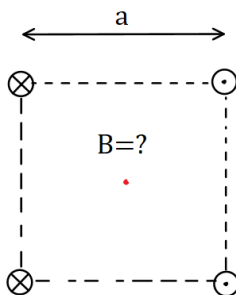
במערכת הבאה ישנם ארבעה תיילים אינסופיים

בפינותיו של ריבוע בעל אורך צלע  $a = 10\text{ cm}$ .

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

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  $R = 5\text{ cm}$  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  $d = 5c.m$ .

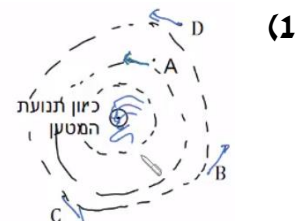
מהתיל לכיוון הצפון המגנטי של כדור הארץ נמצא מצפן,

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.

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

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

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

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

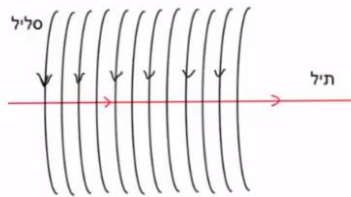
## סיכום ותרגילים נוספים:

### שאלות:

- (1) שדה של שלושה תילים 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.  $r = 5.9 \text{ cm}$ . ב.  $B_T \approx 5.4 \cdot 10^{-6} \text{ T}$