# פיזיקה חשמל וגלים אלקטרומגנטיים

## פרק 13 - השדה המגנטי

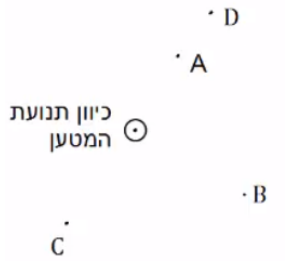
### תוכן העניינים

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

# הסברים ודוגמאות:

## שאלות:

**1) דוגמה 1**



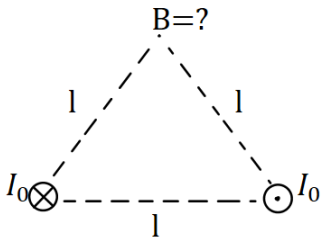

מטען נע מהדף אלינו.
צייר את כיוון השדה המגנטי בנקודות: A , B , C , D.

**2) דוגמה 2**



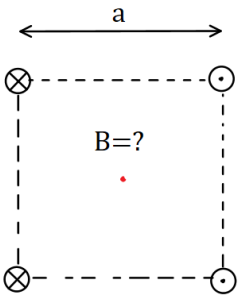

מטען נע במישור הדף כלפי מעלה.
מה כיוון השדה המגנטי שיוצר המטען משני הצדדים של הקו עליו נע המטען?

**3) דוגמה 3 - שדה בפינת משולש**



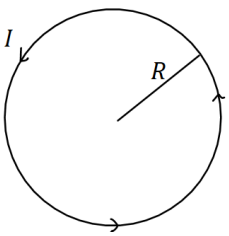

במערכת הבאה ישנם שני תיילים אינסופיים הנושאים זרם $I_0 = 2A$.
התיילים מונחים בקודקודי הבסיס של משולש שווה צלעות בעל אורך צלע $l = 20_{c.m}$.
התיילים מונחים במקביל כך שבאחד הזרם נכנס לתוך הדף ובשני הזרם יוצא מן הדף.
חשב את השדה המגנטי בקודקוד השלישי של המשולש (גודל וכיוון).

**4) דוגמה 4 - שדה במרכז ריבוע**



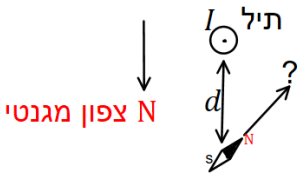

במערכת הבאה ישנם ארבעה תיילים אינסופיים בפינותיו של ריבוע בעל אורך צלע $a = 10_{c.m}$.
גודל הזרם בכל התיילים זהה ושווה ל-$I = 3A$.
כיוון הזרם מתואר באיור.
מהו השדה המגנטי במרכז הריבוע?

**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.

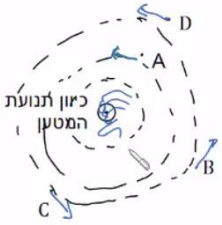
**6) דוגמה 6 - שדה של תיל וכדה"א**




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

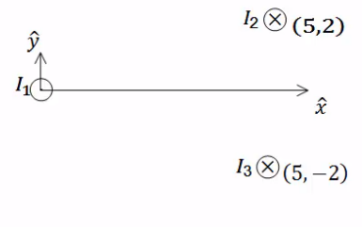
**5)** $B = 8\pi\cdot10^{-7}T$

**6)** $\theta \approx 55.4°$

# סיכום ותרגילים נוספים:

## שאלות:

**1) שדה של שלושה תילים אינסופיים**

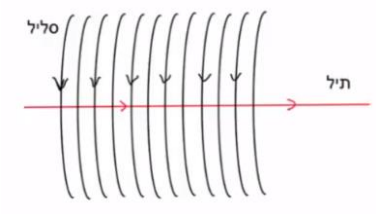



שלושה תילים אינסופיים המקבילים לציר ה- $z$ מונחים במיקומים הבאים: $\vec{r}_3(5,-2)$ , $\vec{r}_2(5,2)$ , $\vec{r}_1(0,0)$.

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