



השאלה

תלמיד רצה למדוד את הרכיב האופקי של השדה המגנטי של כדור הארץ. לשם כך הוא מתח על שולחן תיל ישר וארוך בכיוון צפון-דרום (כיוון השדה המגנטי של הארץ). הוא חיבר בטור אל התיל נגד משתנה, אמפרמטר ומקור מתח, והזרים בתיל זרם שעוצמתו $I = 3.7 \text{ A}$ וכיוונו מדרום לצפון.

התלמיד הציב מצפן בגובה r מעל התיל, ומדד את זווית הסטייה α של מחט המצפן מכיוון צפון. התלמיד שינה את r כמה פעמים, ובכל פעם מדד את α . תוצאות המדידות רשומות בטבלה שלפניך, וכן רשומים ערכים של

$$\text{ctg} \alpha \quad \left(\text{ctg} \alpha = \frac{1}{\text{tg} \alpha} \right)$$

$\text{ctg} \alpha$	α	$r \text{ (cm)}$
0.9	48.5°	2.2
1.4	36°	3.6
2.1	26°	5.0
2.6	21°	6.3
3.1	18°	7.8

- א. סרטט גרף של $\text{ctg} \alpha$ כפונקציה של r . (9 נקודות)
 ב. סרטט את מחט המצפן ואת הכיוונים של כל אחד מהשדות המגנטיים הפועלים עליה (במצב שבו עובר זרם במעגל החשמלי). סמן בסרטוט את הזווית α . (6 נקודות)

- ג. (1) פתח ביטוי ל- $\text{ctg} \alpha$ כפונקציה של r .
 (2) חשב בעזרת הגרף, שסרטטת בסעיף א, את הרכיב האופקי של השדה המגנטי של כדור הארץ. (12 נקודות)

- ד. אילו התלמיד היה חוזר על הניסוי במקום גיאוגרפי אחר (עם אותם ערכים של r ושל I), האם הערכים של α שהיו מתקבלים היו זהים לאלה שבטבלה? **נמק.**
 (אל תתייחס לשגיאות שנובעות מגורמים שונים של

$$\text{אי-דיוקים.}) \quad \left(6\frac{1}{3} \text{ נקודות} \right)$$

