



השאלה

תלמיד רצה למדוד את הרכיב האופקי של השדה המגנטי של כדור הארץ. לשם כך הוא בנה סילוניית שבה צפיפות הליפופים (מספר הליפופים ליחידת אורך) היא

$$\frac{N}{l} = 79 \text{ m}^{-1}.$$

הוא שם מצפן במרכז הסילוניית, וסובב אותה עד שציר הסילוניית היה בכיוון מאונך למחט המצפן.

התלמיד חיבר בטור אל הסילוניית נגד משתנה, אמפרמטר ומקור מתח. הוא הזרים זרמים שונים במעגל החשמלי, ובכל פעם מדד את עוצמת הזרם I (במיליאמפר) ואת זווית הסטייה α של מחט המצפן מכיוון צפון. תוצאות המדידות רשומות בטבלה שלפניך.

$\tan \alpha$	α (°)	I (mA)
0.14	8	50
0.29	16	100
0.44	24	150
0.58	30	200
0.73	36	250

א. סרטט תרשים של המעגל החשמלי. ($3\frac{1}{3}$ נקודות)

ב. סרטט גרף של $\tan \alpha$ כפונקציה של I . (8 נקודות)

ג. סרטט את כיווני השדות המגנטיים הפועלים על מחט המצפן (במצב שבו עובר זרם במעגל החשמלי). סמן בתרשים זה את הכיוון צפון ואת הזווית α . (7 נקודות)

ד. (1) פתח ביטוי ל- $\tan \alpha$ כפונקציה של I .

(2) חשב בעזרת הגרף, שסרטטת בסעיף ב, את הרכיב האופקי של השדה המגנטי של כדור הארץ.

(11 נקודות)

ה. התלמיד הציב את המצפן בקצה הסילוניית והזרים בה זרם. זווית הסטייה של מחט המצפן מכיוון צפון הייתה שונה מזווית הסטייה שהייתה במצב שבו המצפן היה במרכז הסילוניית. הסבר מדוע השתנתה זווית הסטייה של מחט המצפן. (4 נקודות)