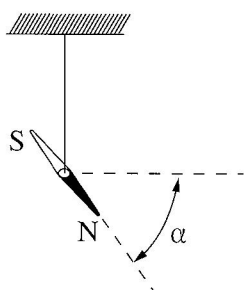


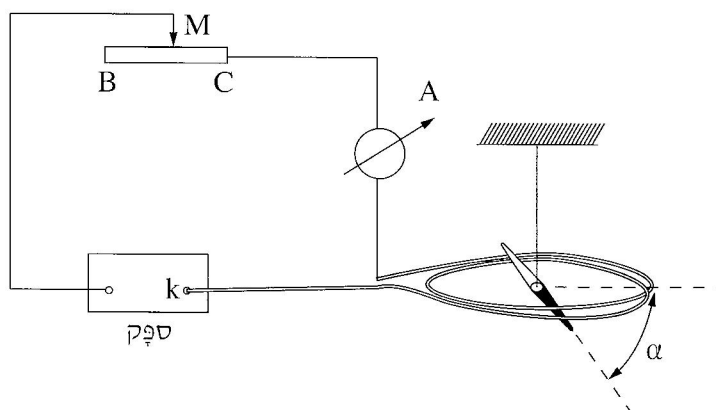
4.

תלמיד ערך ניסוי למדידת הגודל של השדה המגנטי של כדור הארץ, B_E , בסביבת מגוריו. כדי למצוא את כיוון השדה, הוא תלה מחט מגנטית על חוט דק הקשור למרכז המחט. התלייה מאפשרת למחט לנוע בחופשיות. α היא זווית ההרכנה, שהיא הזווית בין כיוון המחט ובין המישור האופקי (ראה תרשים 1). התלמיד מדד את זווית α ומצא $\alpha = 53^\circ$. תוצאה זו התקבלה בהשפעת השדה המגנטי של כדור הארץ בלבד.



תרשים 1

כדי למדוד את הגודל של השדה המגנטי, B_E , הרכיב התלמיד מעגל חשמלי ובו: ספק, נגד משתנה, מד זרם וסליל מעגלי דק הממוקם במישור האופקי. התלמיד תלה את המחט המגנטית מעל מרכז הסליל (ראה תרשים 2). נתון: הסליל הדק עשוי 4 כריכות ($N = 4$). רדיוס כל כריכה $r = 20 \text{ cm}$.



תרשים 2

התלמיד הזיז את הגרר M של הנגד המשתנה, וראה שהזווית α קטנה בהדרגה, עד שבנקודה מסוימת המחט המגנטית התייצבה במצב אופקי ($\alpha = 0^\circ$).

- א. על פי הכיוון של השדות המגנטיים, קבע אם ההדק k של הספֵּק הוא חיובי או שלילי.
 נמק את קביעתך. (6 נקודות)
- ב. האם במהלך הניסוי הזיז התלמיד את הגרר M של הנגד המשתנה מנקודה C לנקודה B או מנקודה B לנקודה C ? נמק את תשובתך. (6 נקודות)
- ג. כאשר המחט התייצבה במצב אופקי, מד הזרם הורה 3.2 A . חשב את גודלו של הרכיב האנכי של השדה המגנטי של כדור הארץ, $B_E \perp$. (6 נקודות)

התלמיד לא היה מרוצה מדיוק המדידה בניסוי שערך, ולכן החליט למצוא את הרכיב האנכי של השדה המגנטי, $B_E \perp$, באמצעות גרף. לשם כך הוא חזר על המדידות כמה פעמים, ובכל פעם שינה את מספר הכריכות.

בכל מדידה הוא רשם את מספר הכריכות N ואת הזרם I שהתקבל כאשר המחט התלויה התייצבה במצב אופקי ($\alpha = 0^\circ$). התלמיד חישב את הערכים של $\frac{1}{I}$ ורשם גם אותם. התוצאות מוצגות בטבלה שלפניך.

כריכות N	4	6	8	10	12
$I \text{ (A)}$	3.2	2.1	1.5	1.3	1
$\frac{1}{I} \left(\frac{1}{\text{A}} \right)$	0.3	0.5	0.7	0.8	1

- ד. סרטט במחברתך גרף של $\frac{1}{I}$ כפונקציה של מספר הכריכות N .
 (9 נקודות)
- ה. חשב באמצעות שיפוע הגרף את גודל הרכיב האנכי של השדה המגנטי של כדור הארץ, $B_E \perp$. (6 $\frac{1}{3}$ נקודות)