

ניסוי 16: השדה המגנטי במרכז סילוניות;

מדידת μ_0

בניסוי זה תעסוק בחקירת התלות של עוצמת השדה המגנטי במרכז סילוניות בעוצמת הזרם הזורם בה. לשם כך יהיה עליך לבנות מעגל חשמלי שיאפשר לך למדוד את הכוח הפועל על קטע תיל נושא זרם הנימצא בתוך השדה המגנטי. ממדידת תלות הכוח בעוצמת הזרם תילמד על הקשר שבין עוצמת השדה ובין עוצמת הזרם שיצר את השדה. ממצאי הניסוי יאפשרו לך גם לחשב את μ_0 .

חומר רקע לניסוי זה הימצא בספרים:

1. חשמל ומגנטיות - פרק ג'.
2. פרקים באלקטרומגנטיות - פרק ה'.

רשימת הציוד

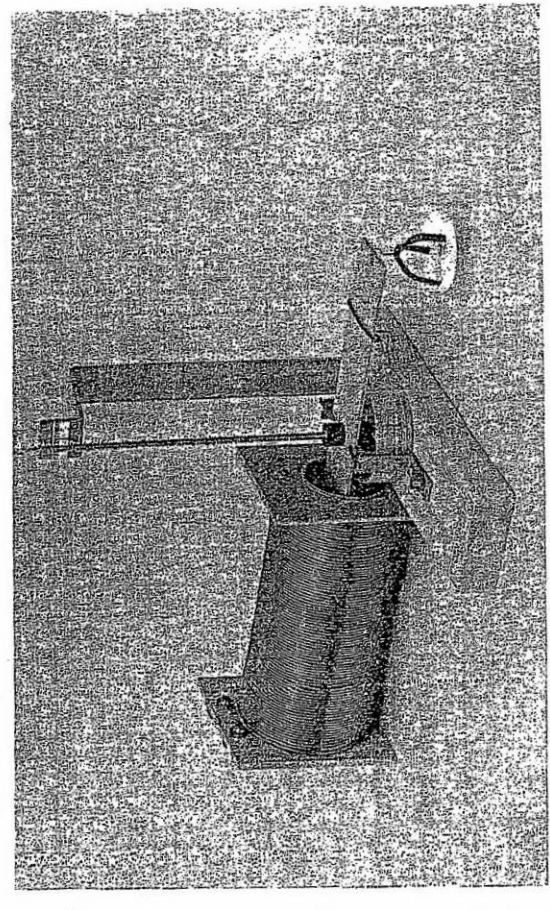
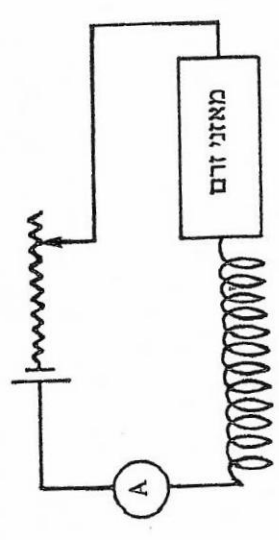
- * מקור מתח ישר בתחום 0-24V.
- * סליל בעל 500 ליפופים.
- * מאזני זרם
- * אמפרמטר בתחום 0-5A.
- * ריאוסטט שהתנגדותו כ-20Ω.
- * סיכות קטנות של מדהק משרדי.
- * תיילים.
- * פינצטה.

ביצוע הניסוי

1. מלא את המיכל שבבסיס מאזני הזרם במים, והצב את הזרועות של המאזניים על גבי התמיכות, כך שהלוחית המחוברת למאזניים תיטבול במים. הצב את זרוע החדריג במקומה, וחבר את המחוג למאזניים. אמן את המאזניים על ידי הזזת ה"דוכב" בכיוון המתאים.

2. הכנס לתוך הסליל, עמוק ככל האפשר, את זרוע המאזניים שלאורך שפתה מחובר תייל בחושת (המערכת מתוכננת כך שבמצב זה ימצא הקטע הקצר של תייל הברושת שנקצה הזרוע במרכז הסליל). וודא שהמאזניים יכולים לבצע תנועות מעלה מטה באופן חופשי.

3. בנה את המעגל החשמלי שברשימים. כוון את הספק ל-12V



4. הפעל את הספק. בדוק את כיוון הכוח שמפעיל השדה המגנטי של הסילוניות על החלק הקצר של התיל הנמצא בתוך הסילוניות. חבר את המעגל כך שכוח זה יהיה מכיוון כלפי מטה.
5. פתח את המעגל החשמלי (כבה את הספק) ואמן את המערכת כך שמחוג המאזניים יראה על אמצע החדריג. הכנס לכף של המאזניים סיכה אחת (שיווי המשקל יופר). הפעל את הספק ושנה את עוצמת הזרם (בעזרת הריאוסטט) עד שהמאזניים תהיינה מאוזנות שוב. רשום בטבלה שלחלן את עוצמת הזרם עליה מורה

6. הוסף לכף המאזניים סיכה נוספת ומצא שוב את עוצמת הזרם שתאזן מחדש את המאזניים. חזור על הפעולה עד הגיעך ל-6 סיכות.

מספר	1	2	3	4	5	6
סיכות						
$I(\Lambda)$						

7. מדוד את הגדלים הבאים:

אורך הסליל: m $L =$

קוטרו הממוצע של הסליל: m $D =$

אורך קטע התייל עליו מפעיל השדה המגנטי כוח: m $\ell =$

מסת כל סיכה: kg $m =$

ניתוח הניסוי

1. סרטט גרף של מספר הסיכות n כפונקציה של עוצמת הזרם I איזה גרף קיבלת? מתוך הגרף והערכים המספריים שבטבלה נסה לקבוע את הקשר הפונקציונלי בין n ו- I . בדוק זאת באמצעות גרף מתאים.
2. רשום את הכוחות שפעלו על המאזניים, וכתוב את המשוואה הקושרת אותם במצב של איזון, הראה כי הקשר שמצאת בסעיף 1 מתיישב עם משוואה זו.
3. מתוך הגרף נבחרתמך על המדידות שבסעיף 7 חשב את μ_0 .

שאלות

- א. מדוע הומלץ בפניך להפר את איזון המאזניים בעזרת מישקולות ולחפש את הזרם המאזנם מחדש, ולא להיפך, כלומר לשנות את עוצמת הזרם ולחפש את המשקולת המאזנת את המאזניים?
- ב. בסעיף 4 של הניסוי היה עליך לחבר את המעגל כך שהכוח המגנטי שמפעיל השדה על התייל שבקצה זרוע המאזניים יהיה כלפי מטה. עקוב אחר כיוון הזרם במערכת ובדוק אם הכלל לקביעת כיוון הכוח מתיישב עם הניסוי.

- א. מה היה קורה לכיוון הכוח שמפעיל השדה המגנטי על התייל לִי שיניית: (1) את כיוון הזרם בסליל (2) את כיוון הזרם במאזניים (3) את כיוון הזרם בסליל ובמאזניים גם יחד.
- ד. בניסוי הנחת כי כאשר המאזניים מאוזנים, שווים הכוחות הפועלים על שתי זרועות. מהו התנאי לכך שהנחה זו נכונה?
- ה. ציין את המקורות לאי דיוק בניסוי ובהישוב.