

# גלוונומטר טנאנטי - מדידת הרכיב האופקי של השדה המגנטי הארצי

בניסוי נמדוד את כיוון השדה המגנטי **השקול** הנוצר ע"י השדה המגנטי של הלולאה ושל השדה המגנטי הארצי, היות והשדה במרכז הכריכה ידוע, ניתן יהיה למצוא את הרכיב האופקי של השדה המגנטי הארצי.

**ציוד :** מקור מתח ישר (0-12 V)

מצפן

אטב או תנין

גלוונומטר טנאנטי

נגד משתנה ( $20 \Omega$ )

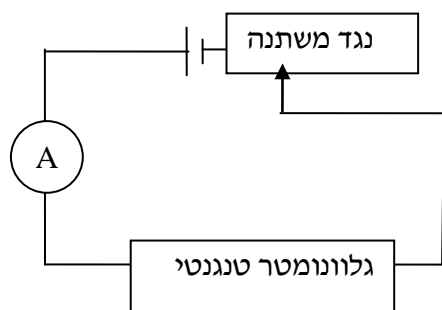
מד-זרם (0-5 A)

תיילים

## הרכבת המערכת הניסיונית:

1. כרוך לולאה אחת מהתיל סביב המסילה בטבעת האלומיניום והרכב את המעגל החשמלי בתרשים לעיל.

2. כוון את הספק ל-6V.



**חשוב :** הרחק את טבעת האלומיניום מהמעגל החשמלי וכן מכל עצם העשוי מברזל.

3. הצב את המצפן במרכז הלולאה ולוח העץ. כוון את המערכת כך **שמישור הטבעת** היה בכיוון צפון-דרום.

4. שנה את הזרם בעזרת הנגד המשתנה עד אשר מחט המצפן תסטה כ-  $10^\circ$ . הפוך את כיוון הזרם ובדוק אם הסטייה שווה. אם הסטיות בשתי המגמות שונות שנה את כיוון המסגרת.
5. בעזרת נייר דבק, קבע את בסיס העץ לשולחן בסוף הכיוון.

### מהלך הניסוי:

6. מדוד את רדיוס הלולאה : \_\_\_\_\_

### חלק ראשון: סטיית מחט המצפן כפונקציה של הזרם בלולאה

#### הערה: בזמן הניסוי הנגד מתחמם לכן היזהר לא לגעת בו.

7. בעזרת הנגד המשתנה שנה את זרם המעגל מ-1A עד 5A ומדוד את סטיית מחט המצפן  $\alpha$ .
8. את התוצאות רשום בטבלה 1:

|                    |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| $I(A)$             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $\alpha(^{\circ})$ |   |   |   |   |   |
| $\tan \alpha$      |   |   |   |   |   |

טבלה 1. סטיית מחט המצפן כפונקציה של הזרם בלולאה

### חלק שני: סטיית מחט המצפן כפונקציה של מספר הליפופים

9. כעת נשנה את מספר הליפופים  $n$  ואת הזרם נקבע ל-1A.
- הקפד שכיוון הליפופים יהיה באותה המגמה וכן כי מסגרת האלומיניום לא תזוז.
10. מדוד את זווית הסטייה  $\alpha$  ורשום את התוצאות בטבלה 2:

#### הערה: $n$ מציין את מספר הליפופים.

|                    |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| $n$                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $\alpha(^{\circ})$ |   |   |   |   |   |
| $\tan \alpha$      |   |   |   |   |   |

טבלה 2. סטיית מחט המצפן כפונקציה של מספר הליפופים

**ניתוח תוצאות:****חלק ראשון: סטיית מחט המצפן כפונקציה של הזרם בלולאה**

1. רשום את הקשר הפיסיקלי בין  $\tan \alpha$  והזרם בלולאה.
2. שרטט גרף של  $\tan \alpha$  כפונקציה של הזרם  $I$  (A) כאשר  $n = 1$  בעזרת ה-EXCEL.

**חלק שני: סטיית מחט המצפן כפונקציה של מספר הליפופים**

3. רשום את הקשר הפיסיקלי בין  $\tan \alpha$  ומספר הליפופים.
4. שרטט גרף של  $\tan \alpha$  כפונקציה של מספר הליפופים כאשר  $I = 1$  (A) בעזרת ה-EXCEL.

**שאלות העמקה:**

1. א. במהלך הניסוי כוונת את המערכת כך שמישור הטבעת היה בכיוון צפון-דרום. הסבר מדוע והראה שרטוט מתאים.  
 ב. כיצד ישתנו תוצאות הניסוי, אם נסובב את המערכת ב- $90^\circ$ ? ביחס לכיוונה (כך שמישור הלולאה בכיוון מזרח-מערב).
2. א. מדוע נקרא המכשיר "גלונומטר טנגנטי"?  
 ב. האם ייתכן שוויון ( $B_E = B_I$ ) בין השדה האופקי הארצי לבין זה של הלולאה? מה תהיה הזווית במצב זה?
3. א. הסבר למה צריך להרחיק את הגלונומטר הטנגנטי מגופים העשויים ברזל ומשאר חלקי המעגל החשמלי?  
 ב. למה לא כדאי להשתמש בגלונומטר הטנגנטי בתחומים שיגרמו לסטיית מחט בזוויות גדולות?  
 ג. ציין חסרונות של הגלונומטר כמכשיר מדידה.
4. א. מה הוא הכלל שבעזרתו אתה זוכר את כיוון השדה המגנטי בתוך הלולאה? האם כלל זה מתקיים בניסוי? נמק.  
 ב. אם תלפף חלק מהלולאות בכיוון ההפוך, מה יקרה לדעתך? הסבר.
5. א. מה יימדד במערכת ניסוי זה כאשר הניסוי יבוצע בקוטב?  
 ב. מהו היתרון בניסוי עם מחט מצפן קצרה ובניסוי עם מחט מצפן ארוכה? הסבר.