

השדה המגנטי של כדור הארץ



תרשים 1

מבוא


בניסוי זה אנו חוקרים את השדה המגנטי של כדור הארץ. אנו נמדוד את עוצמתו של השדה המגנטי הארצי, וגם את נטייתו ביחס לאופק.

רשימת הציוד

• TriLink או MultiLogPRO

- מצפן
- חיישן שדה מגנטי ($\pm 0.2 \text{ mT}$)


בניית מערכת הניסוי

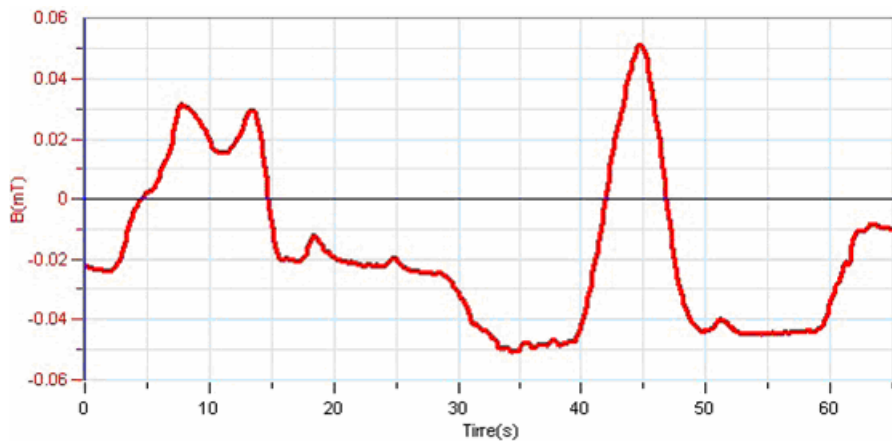
1. חבר את ה- MultiLogPRO ליציאה הטורית או לכניסת USB של המחשב.
2. הדלק את ה- MultiLogPRO.
3. חבר את חיישן השדה המגנטי לכניסה 1 (I/O-1) של ה- MultiLogPRO.
4. הפעל את תוכנת ה- MultiLab.
5. כוון את החיישן לתחום של רגישות גבוהה.
6. פתח את אשף האתחול  בסרגל הכלים העליון והגדר את מערך המדידה לפי הפרוט הבא.

אתחול תוכנת ה- MultiLogPRO

חיישן	כניסה – I/O-1	חיישן שדה מגנטי ($\pm 0.2 \text{ mT}$)
קצב מדידה	10 דגימות לשנייה	
זמן דגימה	1:40 MM:SS (1000 דגימות)	







מהלך הניסוי

1. מצא מקום במעבדה רחוק ככל האפשר מחומרים פרומגנטיים והתרחק ככל האפשר מהמחשב. תזדקק למספיק מרחב כך שתוכל לסובב את החיישן 360° .
2. לחץ על התחל  בסרגל הכלים העליון כדי להתחיל את המדידות.
3. סובב את החיישן מעגל שלם במישור אופקי (ראה תרשים 1).
4. מצא את הזווית שעבורה עוצמת השדה המגנטי היא מרבית והישאר בזווית זו. כעת סובב את החיישן מעגל שלם במישור האנכי.
5. דוגמא לגרף המתקבל בניסוי זה מוצג בתרשים 2.



תרשים 2

ניתוח תוצאות הניסוי ושאלות

1. לחץ על התקרב לאזור נבחר  בסרגל הכלים התחתון על מנת להתמקד בחלק הגרף שבו ביצעת סיבוב אנכי של החיישן.
2. היעזר ב-הצג סמן ראשון  והצג סמן שני  שבסרגל הכלים התחתון והצב אותם בערך המרבי ובערך המינימאלי שהתקבל עבור עוצמת השדה המגנטי. בחלק התחתון של המסך יופיע ההפרש בציר ה-X והפרש בציר ה-Y בין שני הסמנים. ההפרש בציר ה-Y בין שני הסמנים שווה לכפלים עוצמת השדה המגנטי האנכי במקום בו אתה נמצא על פני כדור הארץ.
3. רשום ערך זה במחברתך.
4. השווה בין הערך שקיבלת לבין הערך האמור להתקבל: $3 \cdot 10^{-5} T$. חשב את השגיאה היחסית בניסוי זה.
5. לחץ על קנה מידה אוטומטי  שבסרגל הכלים התחתון כדי לחזור לגרף המקורי.
6. לחץ על התקרב לאזור נבחר  בסרגל הכלים התחתון על מנת להתמקד בחלק הגרף שבו ביצעת סיבוב אופקי של החיישן.
7. היעזר ב-הצג סמן ראשון  והצג סמן שני  שבסרגל הכלים התחתון והצב אותם בערך המרבי ובערך המינימאלי שהתקבל עבור עוצמת השדה המגנטי. בחלק התחתון של המסך יופיע ההפרש בציר ה-X והפרש בציר ה-Y בין שני הסמנים. ההפרש בציר ה-Y בין שני

הסמנים שווה לכפלים עוצמת השדה המגנטי האופקי במקום בו אתה נמצא על פני כדור הארץ.

8. רשום ערך זה במחברתך.

9. השווה בין הערך שקיבלת לבין הערך האמור להתקבל: $T = 2.9 \cdot 10^{-5}$. חשב את השגיאה היחסית בניסוי זה.

10. השתמש בשתי התוצאות האחרונות שקיבלת כדי למצוא את השדה המגנטי השקול ואת זווית הנטייה של השדה המגנטי במקום בו אתה נמצא על פני כדור הארץ.


11. רשום ערכים אלו במחברתך.


12. השווה בין הערכים שקיבלת לבין אלו האמורים להתקבל. שדה מגנטי שקול: $T = 4.17 \cdot 10^{-5}$, זווית נטייה: 46° . חשב את השגיאה היחסית בניסוי זה.


הסמן : ניתן להציג, לכל היותר, שני סמנים על הגרף בו-זמנית.


ניתן להשתמש בסמן הראשון כדי להציג ערכים בודדים שנמדדו, או כדי לבחור גרף מסוים.

ניתן להשתמש בשני סמנים כדי להציג את ההפרש בין שני ערכים של קואורדינטות, או כדי לבחור טווח מסוים של מדידות.

הצגת הסמן הראשון: לחץ פעמיים על ערך מסוים בגרף או לחץ על הצג סמן ראשון  שבסרגל הכלים התחתון. ניתן לגרור את הסמן, בעזרת העכבר, לערך אחר בגרף או לגרף אחר. לגרירה עדינה יותר ניתן להשתמש במקשי החיצים (ימינה ושמאלה) אשר במקלדת. ערכי הקואורדינטות של הנקודה הנבחרת יופיעו בתחתית חלון הגרף.

הצגת הסמן השני: לחץ פעמיים במקום כלשהו באזור הגרף או לחץ על הצג סמן שני  שבסרגל הכלים התחתון. המידע שיופיע יהיה ההפרש שבין שני ערכי קואורדינטות.

הסרת הסמנים: לחץ פעמיים במקום כלשהו באזור הגרף, או לחץ על הצג סמן ראשון  שבסרגל הכלים התחתון פעם שנייה.

הסרת הסמן השני: לחץ על הצג סמן שני  שבסרגל הכלים התחתון פעם שנייה.