

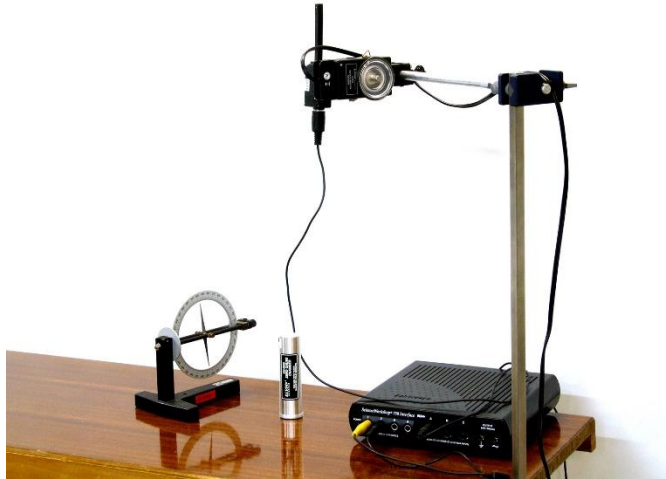


מדידת השדה המגנטי הארצי

הערות למורה ולצוות הטכני

ציוד

- מצפן רכינה
- ממשק 850
- חיישן תנועה סיבובית
- חיישן שדה מגנטי
- מד זווית PASCO
- תא איפוס של חיישן השדה המגנטי
- מחבר זוויתי מתכוונן
- מחבר לשולחן
- מוט מחומר אינו פרומגנטי, בעל פרופיל ריבועי עם בסיס גלילי
- מוט קצר מחומר אינו פרומגנטי

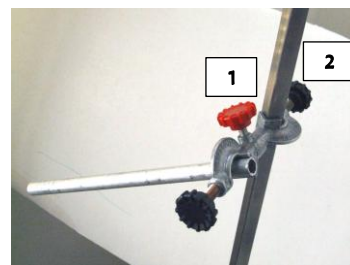
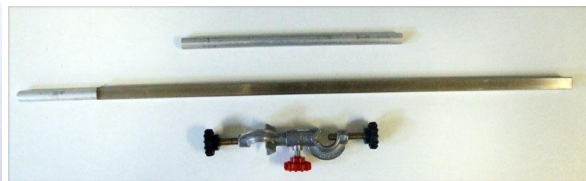
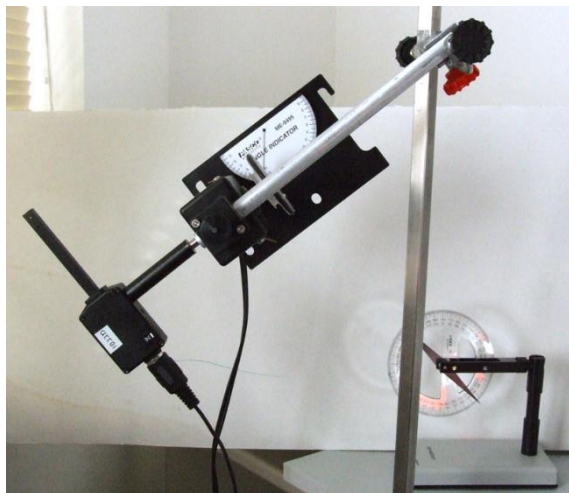


הכנת מערכת ההדגמה

יש להרכיב את מערכת ההדגמה על שולחן ללא שילדה מחומר פרומגנטי (שולחן עץ או שלחן עם שילדת אלומיניום). עדיף להשתמש בשולחן נייד אותו אפשר להרחיק מכל החפצים המכילים חומרים פרומגנטיים.

1. הרכבת החיישנים

- מרכיבים על שפת השולחן את המוט הארוך, עם בסיסו הגלילי כלפי מטה (אותו מהדקים במחבר השולחני).
- על מוט זה מתקינים ליד פני השולחן מוט קצר באמצעות מחבר המתכוונן.
- על המוט הקצר מתקינים חיישן תנועה סיבובית יחד עם חיישן השדה המגנטי (ציר של חיישן התנועה הסיבובית נכנס לשקע הרגלית של חיישן השדה המגנטי). לחיישן התנועה הסיבובית מצמידים מד הזווית של PASCO (איור 1).



איור 1

- מחלישים בורג (1) ומסובבים את המוט עליו מותקן חיישן התנועה הסיבובית סביב ציר המחבר המתכוונן, עד שחיישן השדה המגנטי יהיה מאונך לפני כדור הארץ (איור 2). מהדקים את בורג (1).
- מחברים את החיישנים לממשק של מערכת המדידה הממוחשבת.
- מניחים על השולחן מצפן רכינה בסמוך לחיישן השדה המגנטי ומאתרים באמצעותו את כיוון השדה המגנטי הארצי.



איור 2

ז. מסובבים במחבר השולחני את המוט הארוך (הקצה הגלילי של המוט מאפשר לעשות זאת) עד שמישור הסיבוב של חיישן השדה המגנטי יקביל למישור של מצפן הרכינה.

ח. מרחיקים את חיישן השדה המגנטי מהשולחן, לשם כך: מחלישים את בורג (2) (איור 1), מרימים את החיישנים לקצה העליון של המוט ומהדקים את הבורג. החתך הריבועי של המוט יבטיח את שמירת מישור הסיבוב של חיישן השדה המגנטי. מרחיקים את מצפן הרכינה מאזור המדידות.

2. אתחול מערכת המדידה הממוחשבת

א. מכוונים את חיישן השדה המגנטי: Range – 100x, כיוון המדידה - Axial (המחלפים נמצאים על גוף החיישן).

ב. מפעילים את ממשק PASCO ומעלים את תבנית העבודה "מדידת השדה המגנטי הארצי" של תוכנת Capstone.

הגדרות החיישנים בתבנית העבודה (Template):

- חיישן שדה מגנטי: Magnetic Field strengths (100x).
- חיישן תנועה סיבובית: יחידת זווית - מעלות, רזולוציה - High Resolution.
- קצב דגימה של 50Hz.
- עזירה אוטומטית – מבוססת מדידות החיישן התנועה הסיבובית, המדידות ייפסקו כשזווית הסיבוב המצטברת של החיישן עולה על 450° .
- תצוגה גרפית: השדה המגנטי כתלות בזווית

ביצוע ההדגמה

1. מדידת השדה המגנטי הארצי

- א. אפסו את חיישן השדה המגנטי: הלבישו עליו את תא האיפוס, לחצו לחיצה ארוכה על כפתור Tare על גוף החיישן, ואחרי שחרור הכפתור הסירו את התא.
- ב. הריצו מדידות, אחזו בגלגלת חיישן התנועה הסיבובית וסובבו אותה לאט סיבוב ורבע (בערך) בכיוון החיובי (בסיבוב הגלגלת בכיוון השלילי המדידות לא ייפסקו אוטומטית).
- ג. מדדו את המשרעת של גרף השדה המגנטי שיתקבל (היעזרו בכלים הסטטיסטיים של התוכנה) וחישבו את מחציתה של המשרעת.

2. מדידת הרכיב האופקי של השדה המגנטי הארצי

שחחרו את בורג (1) (איור 1) וסובבו אם החיישנים סביב ציר המחבר המתכוונן עד המצב האופקי של חיישן השדה המגנטי. הדקו את הבורג וחזרו על המדידות שתוארו בסעיף 1.

3. מציאת כיוון השדה המגנטי הארצי

בהסתמך על תוצאות המדידות של השדה המגנטי הארצי והרכיב האופקי שלו, העריכו את כיוון השדה בחדר. את הזווית שתתקבל מהחישוב אפשר להשוות עם קריאת מצפן הרכינה.