

# כוח רדיאלי המופעל על גוף בסיבובו במישור זקוף

## הערות למורה ולצוות הטכני



איור 1



איור 2

### ציוד

- מנוע PHYWE עם ממסרה 1:100
- חיישן כוח אלחוטי
- מתאם Blue Tooth 4.0 (אם אין Blue Tooth במחשב ההדגמה)
- תוכנת Capstone המותקנת במחשב
- מתאם להרכבת המוט על ציר המנוע
- מוט באורך של כ-40 ס"מ, בקצהו הברגה המתאימה להרכבת חיישן הכוח, ושני אומים להידוק החיישן
- כליבה

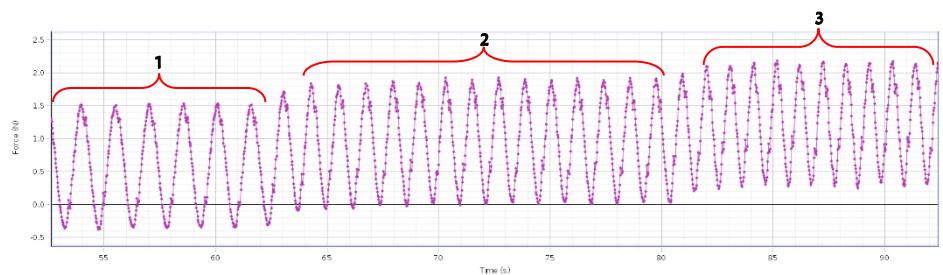
### הכנת המערכת

1. טוענים את חיישן הכוח לפני ההדגמה.
2. מבריגים מוט עם אומים לחיישן הכוח ומהדקים את החיישן באמצעות האומים (איור 1).
3. מרכיבים את המוט יחד עם החיישן על ציר המנוע (איור 2).
4. מרכיבים את המנוע בכליבה המותקנת על שפת השולחן.
5. אם אין Blue Tooth במחשב, מחברים את מתאם ה-BT לאחת הכניסות USB של המחשב.
6. מעלים את תבנית עבודה [כוח רדיאלי המופעל על גוף בסיבובו במישור זקוף](#).

### תיאור ההדגמה


חיישן כוח מותקן על קצה של מוט קשיח ומשמש כגוף המסתובב על המוט במישור זקוף. המהירות הזוויתית של המוט קבועה, אך ניתנת לשינוי. במהלך סיבובו של החיישן, הוא מודד כוח המופעל עליו על ידי המוט, לאורך המוט. כיוון משיכה מוגדר בתבנית העבודה (Template) ככיוון חיובי של החיישן.

מתחילים לסובב את המוט בקצב איטי, ומגדילים את מהירותו הזוויתית בהדרגה. דוגמת גרף הכוח המתקבל מוצגת באיור 3. בקטע (1) של הגרף בפרקי הזמן בהם ערכי הכוח שליליים, פועל על החיישן כוח דחיפה מצד המוט. המוט מאלץ את החיישן להמשיך לנוע במסלול מעגלי; אם החיישן היה מחובר לחוט, הוא היה עוזב את המסלול כשהכוח היה מתאפס בפעם הראשונה. בקטע (2) הכוח מתאפס רק בנקודה העליונה של המסלול, בה מהירות חיישן הכוח שווה למהירות הקריטית  $v_c = \sqrt{g \cdot R}$ , כאשר  $R$  – רדיוס מסלול החיישן. בקטע (3) של הגרף פועל על החיישן כוח משיכה מצד המוט לאורך כל המסלול.



איור 3

### ביצוע ההדגמה – הערות למורה

1. מפעילים את חיישן הכוח על ידי לחיצה על הכפתור בדפנו הצדדית.
2. **מסובבים את בקר המהירות של המנוע נגד כיוון השעון עד הסוף.**
3. מסובבים ידנית את המוט למצבו המקביל לרצפה ומאפסים את חיישן הכוח (לוחצים על הצלמית  בסרגל Controls בתוכנת Capstone).
4. מפעילים את המנוע (**היזהרו לא ללחוץ על כפתור 13000 rpm!**)
5. מריצים מדידות ומתחילים להגדיל את המהירות הזוויתית; יש להמתין כ-10 שניות אחרי כל שינוי.
6. בסוף ההדגמה מכבים את חיישן הכוח (לוחצים לחיצה ארוכה על כפתור ההפעלה).