



התנגשות רכה והתנגשות קשה

הערות למורה ולצוות הטכני

רשימת הציוד

- ממשק של 850 של PASCO
- חיישן כוח
- פלטה המותקנת על חיישן הכוח
- מעמד PASCO לחיישן כוח
- חיישן שער אופטי עם ידית
- ספק מתח נמוך DC מתכוונן
- מחבר לשולחן Phywe
- מוט ארוך
- 2 מחברים זוויתיים Phywe
- אלקטרומגנט על מוט
- כדור מפלסטלינה רכה, לתוכו הוחדר בורג פלדה; מסת הכדור – כ-30 גרם
- רצועה מפלסטיק דק ושקוף ברוחב של כ-8 ס"מ ובאורך של כ-26 ס"מ
- 2 תילי חיבור באורך של 1 מ'
- צמר גפן



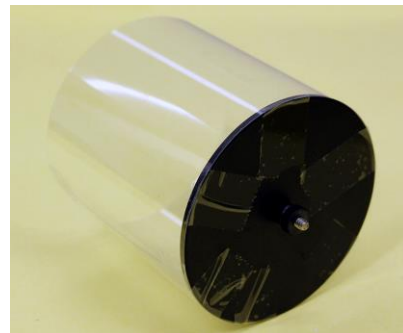
תרשים 1

הכנת מערכת ההדגמה

1. גלגל מרצועת לסטיק שקוף גליל שקוטרו כקוטר הפלטה של חיישן הכוח, וקבע אותו באמצעות סרט דבק. צור "כוס" מהגליל שבנית ומפלטת חיישן הכוח (היעזר בסרט דבק - תרשים א').
2. התקן את ה"כוס" שהכנת על חיישן הכוח. את חיישן הכוח התקן על המעמד והצמד את המעמד לשפת השולחן.



ב



א

תרשים 2

באמצעות מחבר לשולחן Phywe (תרשים ב').

3. במחבר לשולחן בו הדקת את מעמד חיישן הכוח, התקן מוט ועליו – אלקטרומגנט וחיישן שער האופטי (ראה תרשים 1).
- א. כוון את האלקטרומגנט כך שכדור הפלסטלינה ימצא מעל מרכז הכוס; גובה האלקטרומגנט מעל פלטת חיישן הכוח – כ-25 ס"מ.
- ב. את השער האופטי התקן בסמוך לספת הכוס.
4. גזור משכבת צמר גפן דקה (עוביה במצב הדחוס – כ-0.5 ס"מ) עיגול שקוטרו כקוטר הכוס.
5. כששתמשים בכדור פלסטלינה בפעם הראשונה, יש להפילו מספר פעמים לפני ההדגמה כדי "לחזקו" - אחרת הכוח המקסימלי ישתנה בין מדידה למדידה, וההבדל בין התנגשויות קשה ורכה יהיה פחות בולט.
6. כוון את ספק המתח ל-7V.
7. חבר את החיישנים לממשק PASCO, הפעל אותו והעלה את תבנית העבודה [התנגשות רכה והתנגשות קשה](#).

הגדרות החיישנים בתבנית עבודה

- א. שער אופטי: בטיימר מוגדרת אפשרות State, מספר הספרות אחרי הנקודה מוגדל ל-5.
- ב. חיישן כוח: מספר הספרות אחרי הנקודה – 3, קצב דגימה – 20 kHz.

ג. התחלת מדידות אוטומטית - לפי State: "is above 0.5V".

ביצוע ההדגמה

התנגשות קשה

1. הפעל את ספק המתח והצמד למרכז האלקטרומגנט את ראש הבורג המיוחד אל תוך כדור הפלסטלינה.
 2. הרץ מדידות (המערכת הממוחשבת תיכנס למצב המתנה), אפס את חיישן הכוח וכבה את ספק המתח, כדי לשחרור את הכדור.
 3. בתום נפילת הכדור, עצור מדידות.
 4. בהיעזר בכלי התוכנה, מדוד את המתקף ואת הכוח המקסימלי שחיישן הכוח הפעיל על כדור הפלסטלינה.
- על גרף הכוח כתלות בזמן נצפות תנודות אחרי נפילת הכדור. תנודות אלה הינן תנודות פלטת החיישן (יחד עם הכוס ועם כדור הפלסטלינה), בהן אפשר להבחין בהסרת ההדגמה באמצעות מצלמה מהירה (ראה בקישור [זי](#)). מדידות זמן המחזור של הכוח בגרף שמופק יל ידי מערכת המדידות הממוחשבת, ושל תנודות הפלטה של חיישן הכוח בסרטון (באמצעות תוכנה ייעודית) מאששות טענה זו.

התנגשות רכה

1. פורר את עיגול הצמר גפן והכנס אותו בתחתית הכוס (במצב המפורר צמר גפן צריך למלא כמחצית מגובה הכוס).
2. חזור על הפעולות שתוארו בחלק "התנגשות קשה".

