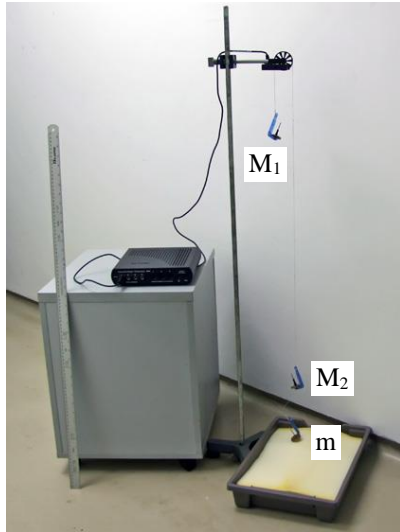




M040351

מכונת אטווד

הערות למורה ולצוות הטכני

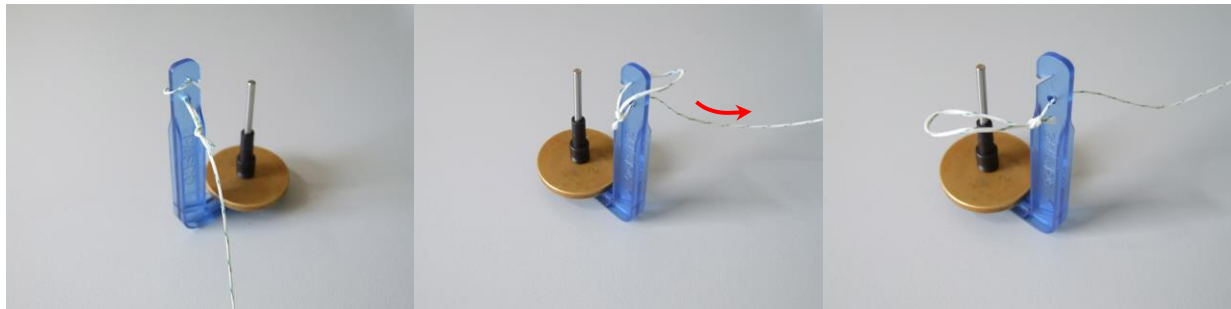


רשימת הציוד

- חוט עם לולאות בקצותיו, באורך של כ-118 ס"מ (כולל הלולאות)
- חוט עם לולאות בקצותיו, באורך של כ-15 ס"מ (כולל הלולאות)
- 3 מתלים PASCO (5 גר') עם מעצורי גומי למניעת נפילת המשקולות
- 3 משקולות של 20 גר'
- PASCO Smart pulley
- ממשק PASCO
- מוט באורך של כ-125 ס"מ
- מעמד ריצפתי למוט
- מחבר זוויתי
- סרגל של 1 מ'
- מגש מרופד בספוג

הכנת המערכת

1. התקן את ה"גלגלת החכמה" (Smart Pulley) בגובה של כ-110 ס"מ על פני הספוג וכרוך את החוט הארוך סביב הגלגלת. הקפד על הקבלת מישור השער האופטי למישור הרצפה.
2. הצמד את המגש עם הספוג לעמוד כך שהמשקולות לא יגעו בדופן הארגז.
3. כרוך את החוט הארוך סביב הגלגלת. קשור מתלים ללולאות החוטים בהתאם לתצלומים (תרשים 1).



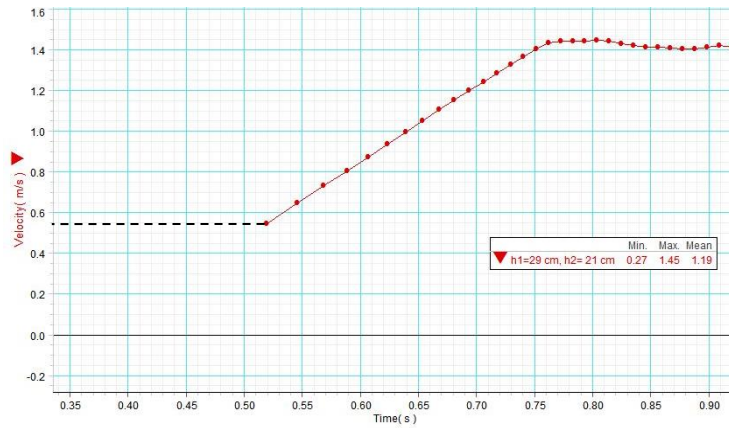
תרשים 1

4. השחל על כל אחד מהמתלים משקולת של 20 גרם ונעל אותה עם מעצור גומי (ראה תרשים 1).

ניתוח תוצאות המדידות

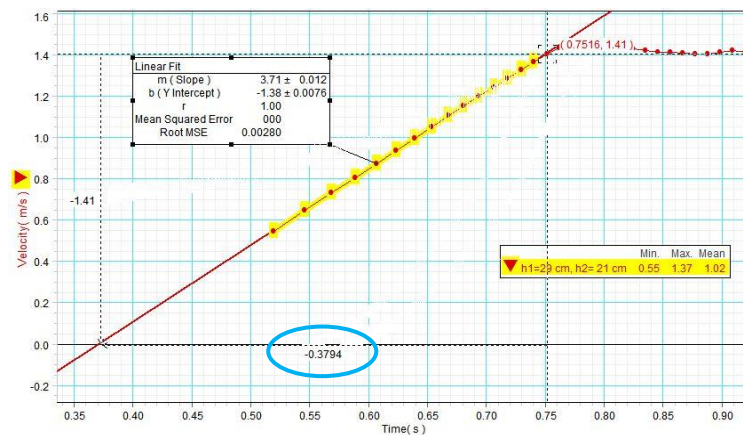
1. יש לשים לב שגרף המהירות המתקבל במדידות מתאר את תנועת המשקולת M_2 . אחרי שמשקולת זו מגיעה ארצה ונעצרת, הגלגלת מאבדת מגע עם החוט.
2. מדידת מעפייני התנועה באמצעות "גלגלת חכמה" (Smart Pulley). חיישן "גלגלת חכמה" של PASCO מודד זמני החסימה של קרן אור על ידי הגזרות האטומות של הגלגלת. על פי מדידות אלה, ובהסתמך על הפרמטרים השמורים בהגדרות (זווית הגזרה האטומה, רדיוס הגלגלת), המערכת המדידה הממוחשבת יכולה לחשב מעפייני תנועה שונים של נקודות על היקף הגלגלת.
יש לקחת בחשבון ש:

- א. מדידות המערכת מתחילות רק בחסימה הראשונה של קרן האור (וזה לא תמיד חופף לתחילת התנועה),
- ב. לחישוב מעפייני התנועה כמו מהירות או תאוצה, המערכת צריכה לצבור מספר מדידות של זמני החסימה – לכן גרף המהירות שהמערכת מפיקה, מתחיל לא מהרגע בו מתחילה התנועה (ראה תרשים 2).



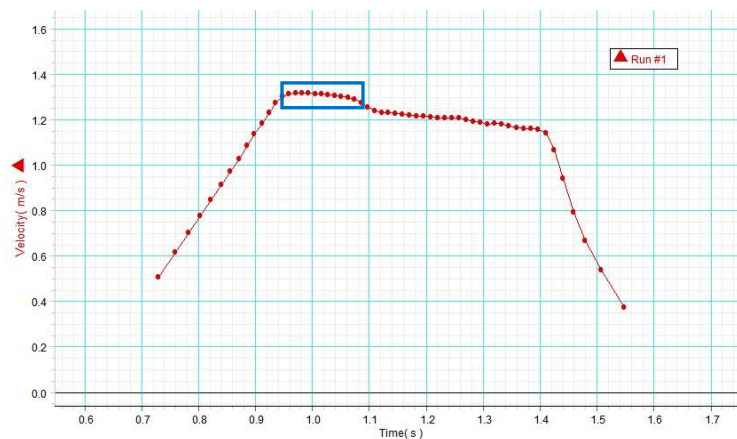
תרשים 2

לאור האמור לעיל, להערכת זמן התנועה המואצת של המשקולות, יש לעשות אקסטרפולציה של גרף המהירות כתלות בזמן למהירות 0 (תרשים 3).



תרשים 3

ג. יש לשים לב שגרף המהירות המתקבל במדידות, מתאר את תנועת המשקולת M_2 . אחרי שמשקולת זו מגיעה ארצה ונעצרת, משקולת M_1 ממשיכה לעלות – כתוצאה מכך, החוט מאבד מגע עם הגלגלת ומחליק ממנה; הגלגלת ממשיכה להסתובב מתוך ההתמדה. אם החוט נוחת על ציר הגלגלת, הגלגלת נבלמת, ואפשר לראות בבירור מתי מסתיימת תנועת המשקולת M_2 . אך בחלק מהמקרים החוט אינו מגיע לציר הגלגלת; במקרה זה השינוי המיידי במהירות סיבובה של הגלגלת עשוי להיות לא גדול (תרשים 4).



תרשים 4

3. שגיאות המדידות:

מדידת זמן t_m - בין 4% ל- 5% (תלוי בגלגלת)

מדידת זמן t_M - כ- 1%

מציאת g - בסביבות 9%