

תקציר למורה – ניסוי ביתי- מטוטלת פשוטה

הניסוי מבוסס על הרכבת מערכת מטוטלת פשוטה, בעזרת ציוד ביתי: בקבוק, אומים חוט, מד זווית, נעיץ ועיפרון. הרכבת המערכת מוסברת בצורה מפורטת עם סרטוני וידאו.

בניסוי יש שלושה חלקים.

חלק א' - מציאת תלות זמן המחזור בזווית ההסטה.

מהלך הניסוי: מסיתים את המסה התלויה (האום התלוי) מנקודת שיווי המשקל ב 10 מעלות, מודדים זמן של עשרה מחזורים שלוש פעמים, מחשבים זמן ממוצע של שלושת הזמנים. ומחלקים את הזמן הממוצע ב 10. (בתדריך יש הסבר מפורט עם שלבים וטבלה).

חוזרים על כל התהליך בזוויות נוספות: 15,20,60,70.

מסקנת הניסוי: בזוויות קטנות זמן המחזור קבוע, בזוויות גדולות זמן המחזור משתנה.

חלק ב' - תלות זמן המחזור במסת הגוף.

מהלך הניסוי: חוזרים על מהלך הניסוי בחלק א' כאשר שני אומים תלויים בקצה החוט. ומסיתים את המסה התלויה ב 10 מעלות.

מסקנת הניסוי: המסה התלויה לא משפיעה על זמן המחזור.

חלק ג - מציאת קבוע הגרביטציה בעזרת מערכת מטוטלת פשוטה.

מהלך הניסוי: קובעים את אורך החוט ל 20 ס"מ, מסיתים את המסה בזווית קטנה (10 מעלות), מוצאים את זמן המחזור בהתאם לתהליך מציאת זמן המחזור בשני החלקים הראשונים. יש לשנות את אורך החוט לאורכים: 30 ס"מ, 40 ס"מ, 50 ס"מ, 60 ס"מ.

את תוצאות המדידות יש לתאר בגרף ריבוע זמן המחזור בתלות באורך החוט.

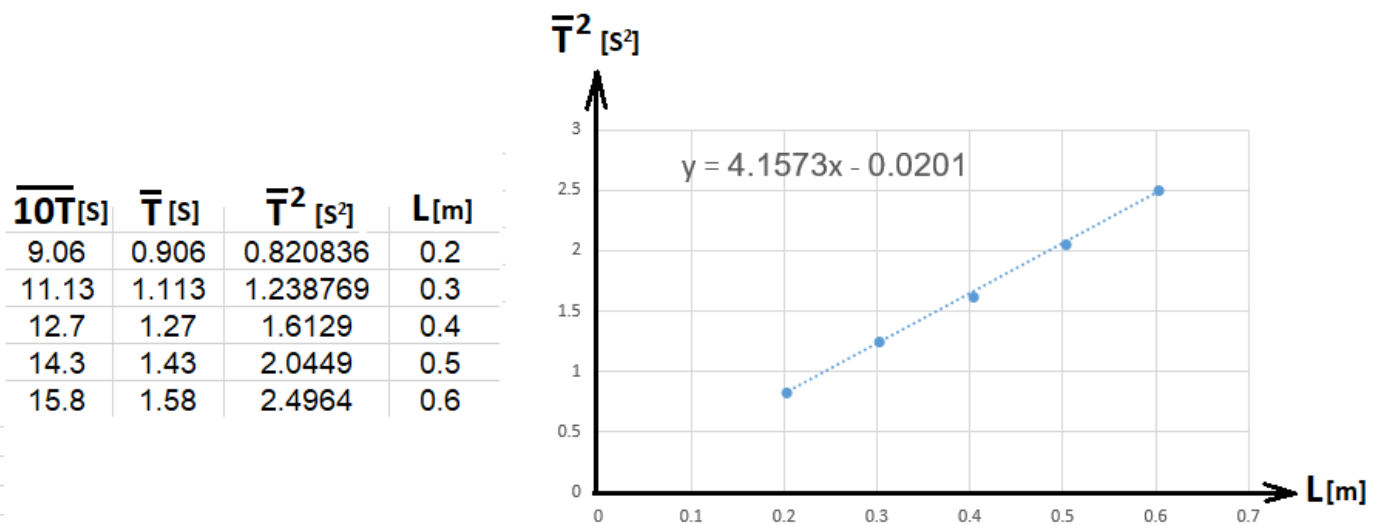
מביטוי זמן המחזור של מטוטלת פשוטה הפונקציה המתקבלת בגרף זה היא ליניארית.

משיפוע הגרף ניתן למצוא את קבוע הגרביטציה.

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T^2 = \left(\frac{4 \cdot \pi^2}{g} \right) \cdot L$$

הגרף המתקבל:

ריבוע זמן המחזור כתלות באורך החוט



ערכו של קבוע הגרביטציה המתקבל מגרף זה הוא 9.51 מטר לשנייה בריבוע .
ההפרש נובע מחיכוך בין האומים לאוויר, אם נחזור על הניסוי עם מסה כדורית התוצאה תהיה הרבה יותר טובה.

השאלות במעבדה

במעבדה 4 שאלות פתוחות לבדיקת המורה. 11 שאלות סגורות.

קישור לדף המציג את כל המעבדה עם פתרונות לשאלות הסגורות:

<https://www.youcube.co.il/mod/quiz/review.php?attempt=72866&cmid=2333>

קישור לכתיבת הערות המורה לשיפור המעבדה, ותוספות מבוקשות:

<https://docs.google.com/document/d/1vLwvFiRqsti4GvmhWRBiRHd5lOCJNr2qJli677lUjwU/edit?usp=sharing>