

הצעה לפתרון בחינת הבגרות בפיזיקה

מעבדת חקר

קיץ תשע"ד

סמל שאלון 917555, 098

הפתרון נכתב על ידי:

עידו מרבך, רן יחיאלי וארז כהן

מצוות מורי רשת החינוך אנקורי

חלק א' – חקירת זמן המחזור של תנודות המטוטלת

שאלה 1 א'+ב':

T^2 [sec ²]	T [sec]	10T ממוצע [sec]	10T III [sec]	10T II [sec]	10T I [sec]	אורך המטוטלת (השרשרת) $L_{[m]}$	מספר המהדקים	מספר המדידה
3.26	1.80	18.04	17.65	18.18	18.3	1.113	24	1
2.83	1.68	16.84	15.85	16.96	17.7	0.866	20	2
2.21	1.49	14.87	14.90	14.95	14.75	0.760	16	3
1.71	1.31	13.06	12.68	13.05	13.45	0.562	12	4
1.15	1.07	10.75	10.73	10.71	10.8	0.372	8	5
0.59	0.77	7.69	7.52	8.12	7.42	0.19	4	6
1.60	1.26	12.64	12.71	12.66	12.54	0.564	שרשרת כפולה	7

שאלה 2:

- א. כן. כשהשרשרת כפולה יש שתי נקודות אחיזה, החיכוך גדל, והגוף לא לגמרי אחיד, ולכן חייבת להיות סטייה מהמדידה הקודמת.
- ב. להערכתנו לא. רואים בתוצאות שההבדל הוא די זניח (כ-4% סטייה), וזה מלמד שהשפעת הגורמים שציינו בסעיף א' היא די זניחה.

שאלה 3:

- עבור תנודה קיצונית:
- יתרון: קל לזהות את מיקום קצה התנודות.
- חסרון: הגוף נע לאט בקצה התנודה. אי זיהוי של רגע העצירה המדויק יכול ליצור סטייה גדולה במדידות.
- עבור נקודת שפל התנודה:
- יתרון: הגוף נע מהר בשפל התנודה. אי זיהוי של רגע הגעתו המדויק לשם ייצור סטייה קטנה במדידות.
- חסרון: קשה לזהות את הרגע המדויק שבו המטוטלת מגיעה שוב לשפל התנודה.

שאלה 4:

הגדרת השגיאה היחסית נתונה בנוסחה הבאה: $\text{שגיאת מכשיר המדידה} = \frac{\text{שגיאה יחסית}}{\text{הערך הנמדד}}$

ככל שמודדים ערך גדול יותר כך השגיאה היחסית קטנה יותר, כי שגיאת מכשיר המדידה קבועה. במדידת עשרה זמני מחזור מודדים ערך גדול יותר מאשר במדידת זמן מחזור בודד, ולכן השגיאה היחסית קטנה יותר.

שאלה 5:

א. התשובה היא: T^2

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{2L}{3g}} \quad \text{הנוסחה המתאימה לניסוי היא:}$$

נעלה את המשוואה בריבוע ונקבל:

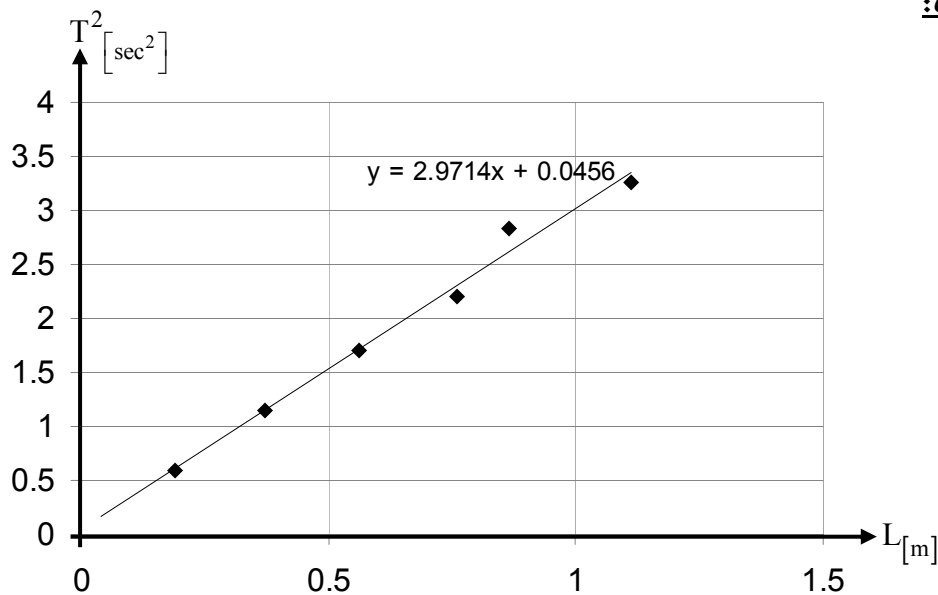
$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{2L}{3g}$$

$$T^2 = \frac{8\pi^2}{3g} \cdot L$$

כאשר הציר האנכי הוא T^2 , והציר האופקי הוא L נקבל משוואת ישר עם שיפוע צפוי של $\frac{8\pi^2}{3g}$.

ב. ראה טבלה.

שאלה 6+7:



שאלה 8:

א. בוחרים שתי נקודות מהגרף (ולא מהטבלה).

$$\text{השיפוע המתקבל הוא: } 2.971 \frac{\text{sec}^2}{\text{m}}$$

ב. הערך התיאורטי הוא: $\frac{8\pi^2}{3g} = \frac{8\pi^2}{3 \cdot 9.8} = 2.686 \frac{\text{sec}^2}{\text{m}}$

ג. השגיאה היחסית היא: $\frac{2.971 - 2.686}{2.686} \cdot 100 = 10.6\%$

ד. קו המגמה אמור לעבור בראשית הצירים. נקודות החיתוך שהתקבלו עם הצירים מלמדות על השגיאות שהתקבלו בניסוי.

שאלה 9:

א. חיכוך השרשרת עם האוויר הוא די זניח, ולכן השפעתו על המדידות אינה מכרעת.

ב. חיכוך השרשרת עם הוו הוא די זניח, ולכן השפעתו על המדידות אינה מכרעת.

ג. הפעלת השעון ועצירתו יוצרות שגיאות במדידות.

שאלה 10:

א. נציב במשוואת הגרף שקיבלנו $L = 45 \text{ cm}$ ונקבל:

$$T^2 = 2.971 \cdot 0.45 + 0.046$$

$$T^2 = 1.383 \text{ sec}^2$$

$$T = 1.176 \text{ sec}$$

ב. אין מספר מהדקים מדויק שייתן אורך שרשרת של 45 cm , ולכן לא ניתן ישירות למצוא את זמן

המחזור המתאים באמצעות מערכת הניסוי הנוכחית.

שאלה 11:

$$\begin{cases} T_{11} = k \cdot \sqrt{11 \cdot L} \\ T_{22} = k \cdot \sqrt{22 \cdot L} \end{cases} \div \frac{T_{11}}{T_{22}} = \sqrt{\frac{1}{2}}$$

שאלה 12:

א. הממוצע של עשרה זמני מחזור הוא: $10T = \frac{15.7 + 15.34 + 15.45}{3} = 15.497$

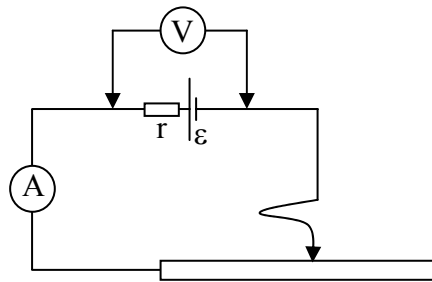
זמן מחזור אחד הוא: $T = \frac{15.497}{10} = 1.55$

ב. המטוטלת הפיסיקלית מורכבת מגוף שאינו נקודתי, ואילו המטוטלת המתמטית מורכבת מגוף נקודתי. הנוסחה לחישוב זמן מחזור עבור שני המקרים שונה, ולכן מתקבל זמן מחזור שונה.

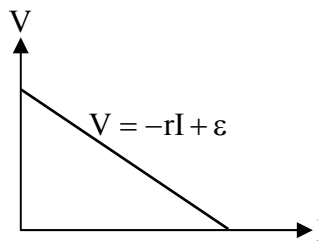
חלק ב' – שאלות על ניסויי החובה

שאלה 13:

א. הנגד המשתנה מחובר בטור למערכת, ולכן זה חיבור ראוסטטי, שמשפיע על הזרם במעגל.



ב.



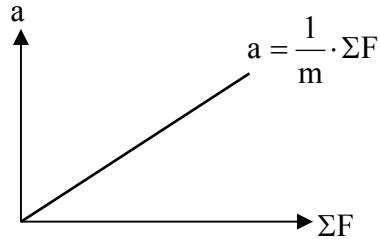
ג. שיפוע הגרף נותן את ההתנגדות הפנימית של הסוללה.

ד. הנגד המשתנה משמש ליצירת מדידות שונות בניסוי, שבעזרתן בונים את הגרף של המתח כפונקציה של הזרם.

שאלה 14:

א. העברת המשקולות מגוף A לגוף B מתבצעת בחלק הניסוי שבו בודקים את תלות התאוצה a בכוח השקול ΣF .

ב.



ג. מכשיר המדידה נקרא רשם זמן. הוא יוצר נקודות על נייר בהפרשי זמן שווים, ולפי מדידת המרחקים בין הנקודות ניתן לחשב את מהירות המערכת בכל רגע.