

- בגרות ב: פיסיקה
- מספר יחידות הבגרות:
- שם הפרק בבחינה: שאלון חקר
- כותב פתרון הבחינה: יונתן גולקרוב ואיתי הרטמן
- מועד הבחינה: קיץ 2017
- שעת הבחינה : 10:00-12:00

.1

$$\sin(\alpha_k) = k\lambda N^*$$

$$\tan(\alpha_k) = \frac{x_k}{L}$$

$$\tan(\alpha_k) \approx \sin(\alpha_k)$$

$$\frac{x_k}{L} = k\lambda N^*$$

$$x_k = kL\lambda N^*$$

$$x_{k+1} = (k+1)L\lambda N^*$$

$$\Delta x = x_{k+1} - x_k = L\lambda N^*$$

.2

א. $\Delta x = 8.7cm$

ב. $\Delta x = 8.6cm$

ג. עדיף לבצע שתי מדידות כדי להקטין את השגיאה שיש במדידה יחידה ולהקטין סטייה שיכולה להופיע במקרה שהמערכת אינה מאוזנת (הנקודה המרכזית סוטה מהאפס).

ד. $\Delta \bar{x} = 8.65cm$

.3

א. $2\Delta x = 7cm \Rightarrow \Delta x = 3.5cm$

ב. ככל שהערך הנמדד גדול יותר השגיאה היחסית קטנה יותר, בשיטה של שאלה 2 מודדים ישירות גודל כפול מהגודל שנמדד בשיטה הקודמת.

ג. נמצא את אורך הגל מתוך המדידה השנייה: $\lambda = \frac{\Delta x}{LN^*} = 7 \cdot 10^{-4} mm$

עבור $N^* = 300 \left(\frac{lines}{mm}\right)$ נקבל $\Delta x = 2.1cm$

ד. ההבדל בין התבניות הוא שבמצב הסריג המקורי התקבלו נקודות בקו אופקי ובמצב החדש (לאחר סיבוב ב 90 מעלות) הנקודות התקבלו על קו אנכי.

.4

א.

i. התבנית מכילה נקודות במישור, בסריג ריבועי.

ii. תבנית זו מתקבלת מסריג המכיל חריצים גם לאורכו וגם לרוחבו (סריג על סריג)

ב. $2\Delta x = 3cm \Rightarrow \Delta x = 1.5cm$

ג. $2\Delta x = 3cm \Rightarrow \Delta x = 1.5cm$

ד. ממדידת המרווחים, בידיעה שאורך הגל והמרחק למסך קבועים נסיק כי קבוע הסריג זהה בממד האופקי והאנכי.

5. $2\Delta x = 9.5cm \Rightarrow \Delta x = 4.75cm$

5	4ב	3ג	3א	2ד	
680	190	300	500	1000	$N^*(1/mm)$
47.5	15	21	35	86.5	$\Delta x(mm)$
0.475	0.15	0.21	0.35	0.865	$\tan(\alpha_1)$
25.4	8.53	11.86	19.29	40.86	α_1
0.43	0.15	0.2	0.33	0.65	$\sin(\alpha_1)$

7.

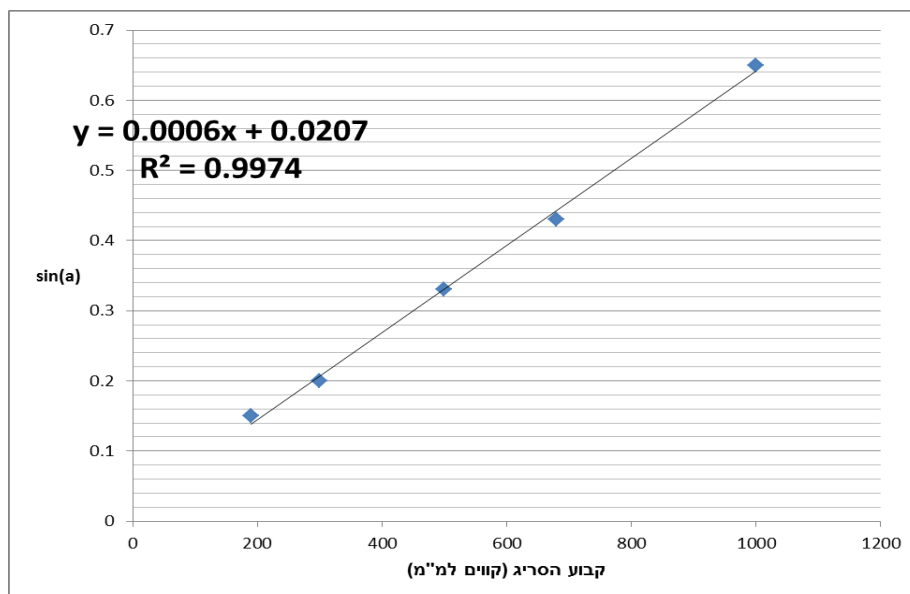
א. לפי הנוסחה: $\sin(\alpha_k) = k\lambda N^*$, עבור $k=1$, $\sin(\alpha_1) = \lambda N^*$

ניתן לראות כי יש קשר ישר בין $\sin(\alpha_1)$ לבין N^* ששיפועו λ

ב. משתנה תלוי: $\sin(\alpha_1)$, משתנה בלתי תלוי N^*

ג. מופיע בתשובה הבאה

ד.



ה. לפי הגיליון האלקטרוני ערך השיפוע הוא $0.0006mm$

ו. אורך הגל הוא $\lambda = 0.0006mm = 600nm$

ז. שגיאות מדידה אפשריות: קרן הלייזר לא הייתה ניצבת למישור הסריג, אחת המדידות חושבה מתוך מדידה אחרת ולא באמת נמדדה

8.

- א. $2\Delta x = 5.5\text{cm} \Rightarrow \Delta x = 2.75\text{cm}$
 ב. קטן יותר, במעבר האור מהאוויר למים מתקרבת הקרן לאנך, כלומר הזווית קטנה ומכאן גם המרחק בין נקודות האור מסדר ראשון.

ג. נמצא את אורך הגל החדש: $\lambda' = \frac{\Delta x}{LN^*} = 550\text{nm}$

מקדם השבירה: $\lambda' = \frac{\lambda}{n} \Rightarrow n = \frac{\lambda}{\lambda'} = 1.09$

ד. מ

i. השגיאה היחסית: $\frac{|n_{\text{experiment}} - n_{\text{theory}}|}{n_{\text{theory}}} \cdot 100 = 17.97\%$

- ii. הזנחנו את המעבר דרך דופן הפלסטיק, השתמשנו באורך גל באוויר שאינו מדויק.

9. שימור תנע דו ממדי:

- א. וקטורי ההעתק מייצגים את וקטורי המהירות של הכדורים בקצה המסילה (מקום ההתנגשות), כיוונם זהה לכיוון וקטורי המהירות וגודלם פרופורציוני לגודל המהירות עם אותו מקדם פרופורציה (זמן ההגעה לקרקע).

- ב. משימור תנע (לאחר צמצום מסות זהות): $\vec{v} = \vec{u}_1 + \vec{u}_2$ כלומר שלושתם יוצרים משולש

- משימור אנרגיה (לאחר צמצום מסות זהות): $v^2 = u_1^2 + u_2^2$, כלומר המשולש מקיים את משפט פיתגורס והינו ישר זווית. אם הזווית בין וקטורי המהירויות הסופיות קרובה ל 90 מעלות ההתנגשות אלסטית (בקירוב).

- ג. לא, המסה הקטנה תירתע אחורה ולא תיפול מקצה המסילה והכדור המסיבי עלול להישאר במקומו.

10. גליונומטר טנגנטי:

- א. חשוב להרחיק את המערכת ממעגלים חשמליים ומגופים פרו-מגנטיים (כמו ברזל) כדי שההשפעה המגנטית על המחט תהיה כמה שיותר רק של כדור הארץ והסליל.

- ב. במצב בו מישור הסליל בכיוון צפון דרום, יהיה השדה שייצור הסליל בכיוון מזרח מערב. כך שטנגנס זווית סטיית המחט יהיה שווה ליחס שבין השדות (המחט סוטה בכיוון השדה המגנטי השקול).

- ג. המשתנה התלוי הוא טנגנס הזווית וערכו משתנה בצורה קיצונית ככל שהזווית קרובה יותר ל 90 מעלות, מדידת זווית גדולה הכוללת סטייה קטנה תיצור סטייה גדולה בערך המשתנה התלוי.