

מדינת ישראל

משרד החינוך, התרבות והספורט

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשס"ו, 2006

סמל השאלון: 98,917555

נספח: נתונים ונוסחאות בפיזיקה

ל-5 יח"ל

מקום לנסחאת נבחן

פיזיקה – שאלון חקר

לנבחנים ברמת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעותיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה: בשאלון זה עשר שאלות. עליך לענות על כולן.

סה"כ – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון, סרגל.

ד. הוראות מיוחדות:

1. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

2. עמודים 10–11 משמשים לטיוטה.

3. שאלון זה משמש כמחברת בחינה, ויש להצמיד אותו לעטיפת המחברת.

4. הדבק מדבקת נבחן במקום המיועד לכך בדף זה ובעטיפת המחברת.

בשאלון זה 11 עמודים ונספח.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,

אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

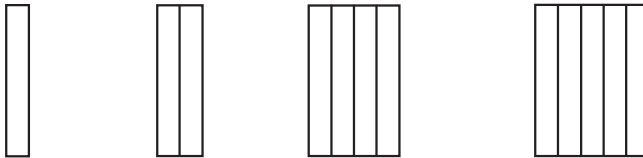
ניסוי: חקירת שבירה של אור

בניסוי המתואר בהמשך יהיה עליך למצוא את מקדם השבירה של חומר פלסטי שקוף.

רשימת הציוד שבו השתמשו לביצוע הניסוי

- סריג עקיפה
- 6 לוחיות פלסטיק זהות צרות ושקופות.
- 2 לוחיות פלסטיק רחבות ושקופות. על אחת מהן מודבק נייר מילימטרי.
- שני פנסי לייזר

1. (8 נק') כדי לנתח את תוצאות הניסוי יהיה עליך לדעת את עוביה של לוחית אחת. באיור 1 מסורטטים ארבעה חתכים של לוחיות צמודות (בקנה מידה 1:1). היעזר באיור וקבע **בדרך המדויקת** ביותר את העובי, d , של לוחית צרה אחת.*



איור 1

$d =$ _____ mm

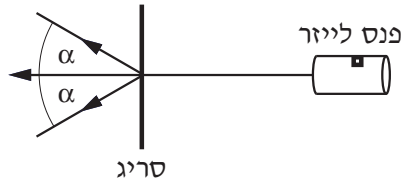
הסבר כיצד קבעת זאת.

* אם אין ברשותך סרגל, תוכל להיעזר בנייר המילימטרי שבעמוד 9.

חומר רקע

עקיפה בסריג עקיפה

אם נכוון קרן אור חד-צבעי מפנס לייזר אל סריג עקיפה, כך שקרן האור תפגע בסריג העקיפה במאונך, האור שיעבור דרך סריג העקיפה יתפצל לשלוש קרניים, כמתואר באיור 2: קרן האור המרכזית תצא במאונך לסריג העקיפה, ושתי הקרניים האחרות ייצרו זווית α עם הקרן המרכזית, המאונכת לסריג.



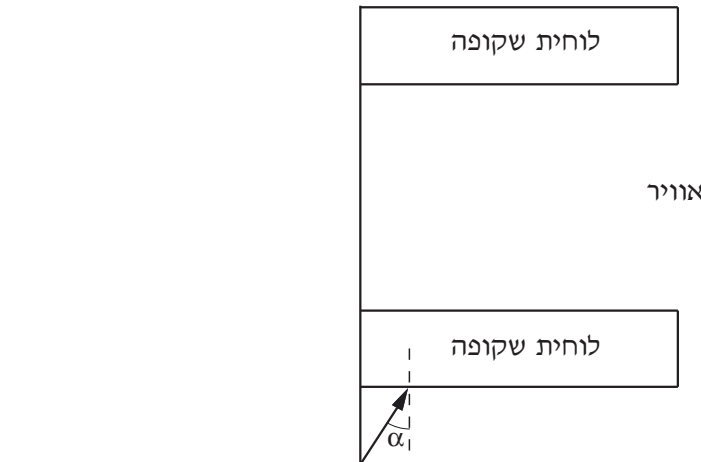
איור 2

שבירת אור

כאשר קרן אור עוברת מתווך לתווך, למשל מאוויר ללוחית פלסטיק שקופה, מתרחשת תופעה של שבירה, והכיוון של הקרן בכל אחד מן התווכים הוא שונה.

2. (8 נק') באיור 3א' מתוארת קרן אור הפוגעת בלוחית שקופה; ממנה היא יוצאת אל חלל האוויר ואז פוגעת בלוחית שקופה נוספת.

אוויר

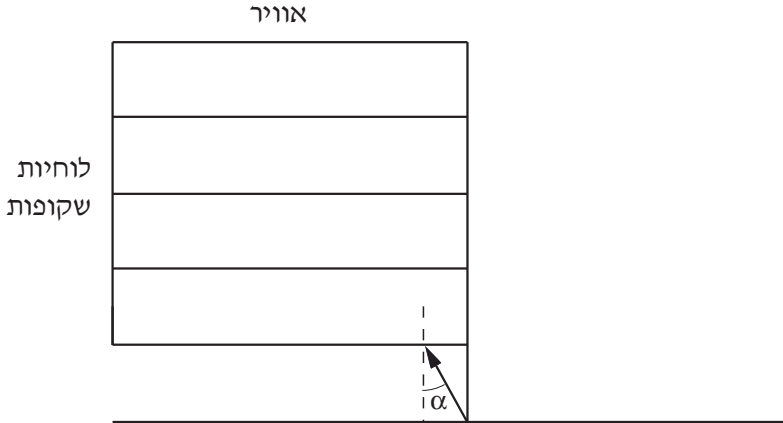


איור 3א'

סרטט באיור 3א' באופן סכמתי את מהלך הקרן עד יציאתה מהלוחית השקופה העליונה.

המשך בעמוד 4

3. (7 נק') באיור 3ב' מתוארת קרן אור הפוגעת בלוחית שקופה; לאחר מכן היא עוברת דרך שלוש לוחיות שקופות נוספות ויוצאת לחלל האוויר.



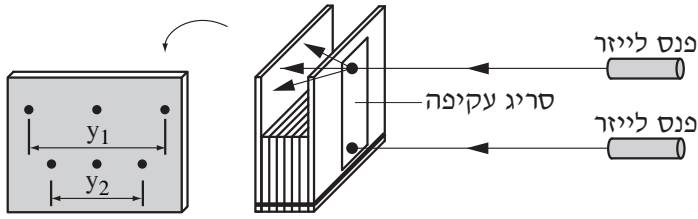
איור 3ב'

סרטט באיור 3ב' באופן סכמתי את מהלך הקרן עד יציאתה מהלוחית השקופה העליונה.
 סמן בסרטוטך את זווית השבירה בחומר השקוף ב- β .

תיאור הניסוי

מערך הניסוי מתואר באיור 4. בין שתי הלוחיות הרחבות הניחו כמה לוחיות צרות מהודקות זו לזו. שני פנסי לייזר כווננו כך שקרן האור שיצאה מכל פנס פגעה במאונך לסריג העקיפה. הקרן מן הפנס העליון פגעה בלוחית הרחבה, עברה באוויר שבין הלוחיות הרחבות, וכתוצאה מכך נראו על הנייר המילימטרי, המודבק על הלוחית הרחבה הנגדית, שלושה כתמי אור. קרן האור של הפנס התחתון פגעה בלוחית הרחבה, עברה **דרך הלוחיות הצרות** שבין הלוחיות הרחבות, וכתוצאה מכך נראו על הנייר המילימטרי, המודבק על הלוחית הרחבה הנגדית, שלושה כתמי אור נוספים.

נערכו מדידות נוספות במערכת המתוארת באיור 4, כאשר בכל מדידה הניחו מספר שונה של לוחיות צרות בין שתי הלוחיות הרחבות. בטבלה 1 מופיע צילום הנייר המילימטרי שעליו נראו הכתמים שהתקבלו. (כתם האור המרכזי לא מופיע בטבלה.) נסמן ב- η את מספר הלוחיות הצרות, ב- x את העובי הכולל של הלוחיות הצרות (המרחק בין הלוחיות הרחבות), ב- y_1 את המרחק בין הכתמים שנוצרו בעקבות מעבר קרן האור באוויר, וב- y_2 את המרחק בין הכתמים שנוצרו אחרי מעבר קרן האור דרך הלוחיות הצרות.



איור 4

מספר הלוחיות הצרות, n	הכתמים לאחר מעבר האור באוויר, y_1	הכתמים לאחר מעבר האור בלוחיות הצרות, y_2
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		

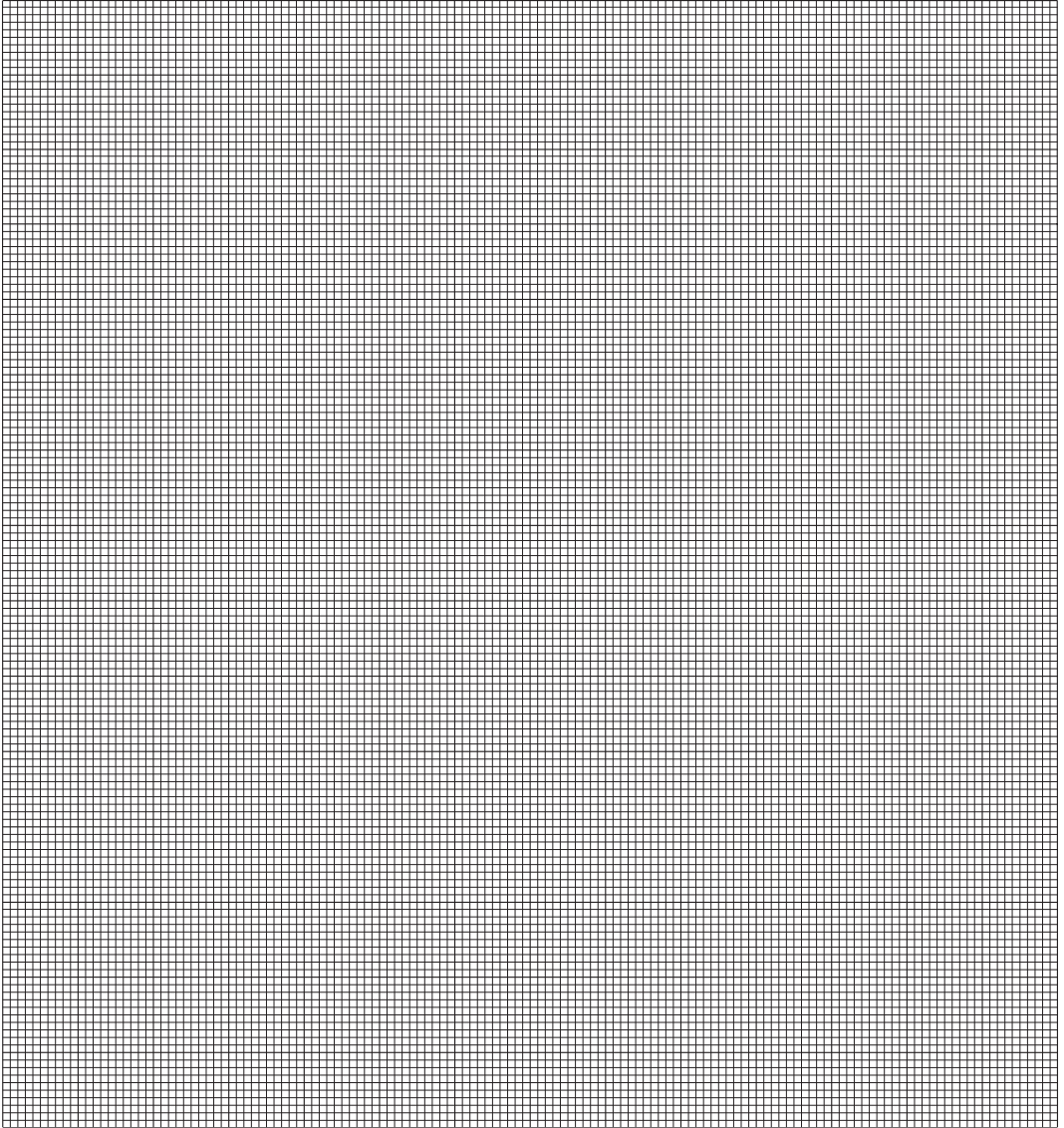
טבלה 1

4. (20 נק') בחר בחמש מדידות (שורות) מתוך טבלה 1. מדוד בכל שורה מן השורות שבחרת את y_1 ו- y_2 . רשום בטבלה 2 את מספר הלוחיות הצרות, n, את המרחק, x, בין הלוחיות הרחבות, את y_1 ואת y_2 .

מספר הלוחיות הצרות, n				
				x (mm)
				y_1 (mm)
				y_2 (mm)

טבלה 2

5. (15 נק') סרטט על-גבי הנייר המילימטרי שבעמוד זה שתי דיאגרמות פיזור (נקודות במערכת צירים) המתארות את המרחקים y_1 ו- y_2 כפונקציה של המרחק x בין שתי הלוחיות הרחבות.*



* בעמוד 9 יש נייר מילימטרי נוסף, שתוכל להשתמש בו במקרה הצורך.
אם אתה משתמש בגיליון אלקטרוני על-פי הוראת הבוחן, הדבק את מדבקת הנבחן שלך גם על תדפיס המחשב, וצרף אותו לשאלון.

6. (8 נק') הסבר מדוע צפוי ששני הגרפים שייבנו על בסיס דיאגרמת הפיזור ייפגשו בנקודה אחת על-גבי הציר y . ציין באיזו נקודה ייפגשו שני הגרפים.

7. (10 נק') סרטט בדיאגרמות את הישרים המתאימים להן ביותר.

8. (10 נק') חשב את השיפוע של כל אחד משני הישרים שסרטטת.

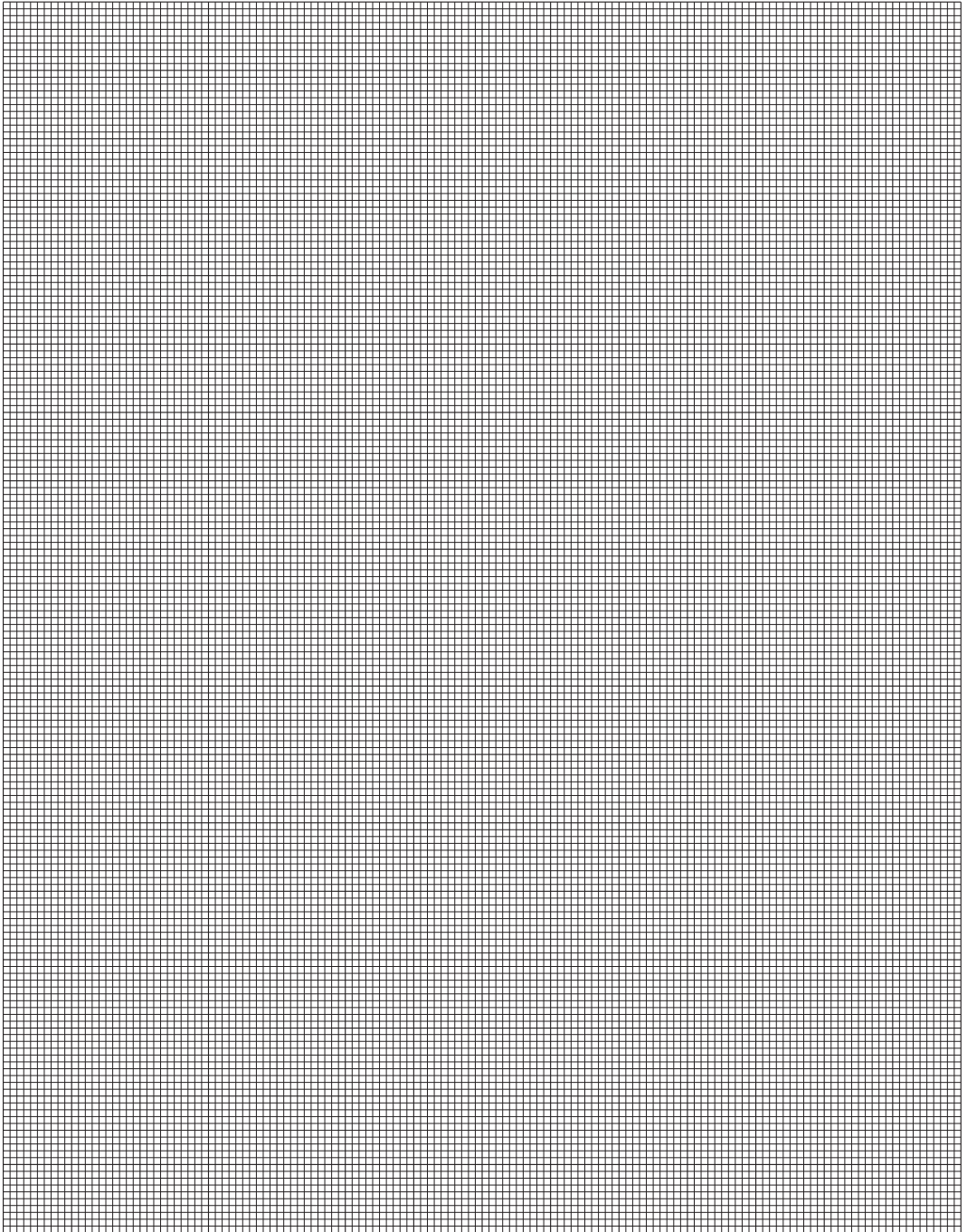
9. (7 נק') ניתן להראות שכל אחד מן השיפועים שחישבת שווה **לפעמיים** טנגנס הזווית שבין הקרן המתאימה **ובין האנך** ללוחיות. כאשר קרן פוגעת בזווית α במשטח של חומר שקוף הנמצא באוויר (α היא הזווית שבין הקרן לבין האנך למשטח באוויר), היא תישבר בתוך החומר השקוף בזווית β (β היא הזווית שבין הקרן הנשברת ובין האנך למשטח בחומר).

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

מקדם השבירה, n , של החומר השקוף נתון בביטוי

חשב את מקדם השבירה של החומר שממנו עשויות הלוחיות. פרט את מהלך החישוב.

10. (7 נק') האם מידת אי-הוודאות היחסית במדידת y_1 ו- y_2 עבור שתי לוחיות, היא גדולה, קטנה או שווה למידת אי-הוודאות היחסית במדידת y_1 ו- y_2 עבור שש לוחיות? נמק את תשובתך.



טיוטה

טיוטה

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך, התרבות והספורט.