

# פיזיקה ב

פרק 15 - אופטיקה

תוכן העניינים

1. מבוא לאופטיקה ..... 1

## מבוא לאופטיקה:

רקע:

חוק סנל

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

שאלות:

### (1) תרגול אור במרחב

- מציבים מקור אור נקודתי מול מסך במרחק 4m מהמסך.  
 במרחק 1m ממקור האור מציבים מחסום בגובה 1.5m.
- שרטט את הבעיה בקנה מידה לבחירתך.
  - מצא את גודלו של הצל על הקיר:
    - בעזרת שרטוט.
    - בעזרת חישוב.
  - היכן היה צריך למקם המחסום, כדי שגודל הצל יהיה 2.5m?
  - מוסיפים מקור אור זהה (בניסוי המקורי), במרחק של 1m מתחת למקור הראשון. מצא, בעזרת שרטוט, את אזורי האור והצל השונים שמתקבלים.

### (2) תרגול אור במרחב 2

- מהירות האור בריק היא:  $C = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ .
- היעזר בדף הנוסחאות, ומצא תוך כמה זמן מגיעה קרן אור שמוחזרת מהירח – אל כדור הארץ.
  - מצא תוך כמה זמן מגיעה קרן היוצאת מהשמש אל כדור הארץ.
  - אם אני מדליק פנס עכשיו, וחבר נמצא במרחק 3m ממני, תוך כמה זמן יגיע אליו האור מהפנס, מרגע שהדלקתי אותו?
  - שנת אור מוגדרת כמרחק שאור עובר בשנה. מצאו מהי שנת אור בעזרת הגדרה זו.

**3) החזרה תרגיל 1**

נתון מקור אור הפולט אור ומולו מוצבת מראה.  
הזווית  $\alpha$  בשרטוט שווה  $76^\circ$ .

- מה זווית ההחזרה של הקרן המשורטטת בתרשים?
- מצא, בעזרת שתי קרניים נוספות לבחירתך, את מיקום הדמות המדומה של העצם הנ"ל.
- מצא את שדה הראייה של העצם הנ"ל.
- מכסים בבד סגול את החצי העליון של המראה. האם עדיין תיווצר דמות של העצם?

**4) החזרה תרגיל 2**

נתון התרשים הבא, בו נער בגובה 1.7m עומד לפני מראה.  
א. שרטט קרן אור היוצאת מידו הימנית של הנער, פוגעת במראה וחוזרת לעיניו (הקרן מייצגת את הקרן/ הקרניים, שבזכותן הנער רואה את ידו במראה).  
ב. שרטט (הכי מדויק שאפשר), את דמות הנער במראה.  
ג. מציבים מאחורי המראה מסך סגול. האם עדיין יראה הנער את דמותו?

- מה הגובה המינימאלי של המראה שיש להציב, כדי שדמות הנער תתקבל במלואה?
- מרחיקים את המראה למרחק כפול מגוף הנער. כיצד תשתנה תשובתך לסעיף ד'?

**5) החזרה תרגיל 3**

מציבים מטבע מול מראה, במרחק 7m ממנה, כמתואר בתרשים.  
אדם שנמצא במורד התרשים רואה את המטבע בזווית  $30^\circ$ ,  
ביחס לקו המקביל למראה, ואת דמותו של המטבע בזווית  $50^\circ$ .  
חשב את מרחקו של האדם מהמראה.

**6) תרגול חוק סנל 1**

- קרן לייזר מתקדמת במים ( $n_{\text{water}} = 1.33$ ), ופוגעת במשטח זכוכית ( $n_{\text{glass}} = 1.5$ ).  
חלק מהקרן נשבר לזכוכית וחלק מוחזר.  
הזווית בין פני המים והקרן הפוגעת היא  $60^\circ$ .
- חשבו את זווית השבירה.
  - שרטטו את המקרה הנ"ל.

**(7) תרגול חוק סנל 2**

תלמיד שלח קרני אור בזוויות שונות מאוויר לעבר חומר שקוף בעל מקדם שבירה לא ידוע, ומדד את זוויות הפגיעה והשבירה המתאימה לה לזוויות פגיעה שונות. תוצאות המדידות בטבלה שלפניך:

$\theta_1$	$\theta_2$
0	0
10	7.33
20	14.57
30	21.57
40	28.21
50	34.28
60	39.55
70	43.71
80	46.40

- א. האם גרף  $\theta_2(\theta_1)$  מצופה שיצא לינארי?  
 ב. הגדר משתנים עבורם כן תצפה לקבל גרף לינארי.  
 ג. שרטט גרף לינארי זה.  
 ד. מצא, בעזרת הגרף, את מקדם השבירה של החומר השקוף הלא ידוע.

**(8) החזרה גמורה תרגיל 1**

קרן אור מתקדמת בזכוכית ( $n = 1.5$ ), ופוגעת בגבול בין זכוכית זו ובין מים ( $n = 1.33$ ), בזוויות:

א.  $\theta_1 = 0^\circ$

ב.  $\theta_1 = 30^\circ$

ג.  $\theta_2 = 70^\circ$

שרטט את המשך מהלך הקרן, לאחר הפגיעה, בכל אחד משלושת המקרים.

**(9) החזרה גמורה תרגיל 2**

נתון מלבן מפרספקס  $n = 1.5$ , כמתואר בתרשים. קרן אור, המגיעה משמאל, פוגעת בפרספקס בזווית פגיעה של  $30^\circ$ . השלם את מהלך הקרן בתוך הפרספקס.



## תשובות סופיות:

- (1) א. ראה סרטון.  
ד. ראה סרטון.
- (2) א.  $t = 1.28 \text{ sec}$   
ב.  $t \cong 8\frac{1}{3} \text{ min}$   
ג.  $t = 10^{-9}$   
ד.  $9.47 \cdot 10^{15} \text{ m}$
- (3) ראה סרטון.
- (4) א. ראה סרטון.  
ה. ללא שינוי.
- (5) 2.43m
- (6) א.  $26.3^\circ$   
ב. ראה סרטון.
- (7) א. לא.  
ב.  $\sin \theta_2 = \frac{n_1}{n_2} \cdot \sin \theta_1$   
ג. ראה סרטון.
- ד. 1.353
- (8) ראה סרטון.
- (9) ראה סרטון.