

# קורס הכנה מלא לבגרות בפיזיקה

## פרק 34

### אופטיקה גיאומטרית

1 .....	כיצד רואים עצמים ותכונות קרני אור
2 .....	החזרה של קרני אור
3 .....	шибירת קרני אור וחוק סNEL
5 .....	עדשות

## כיצד רואים עצמים ותבונות קרני אור:

**שאלות:**

**(1) אור במרחב**

- מציבים מקור אור נקודתי מול מסך למרחק 4m מהמסך.
- במרחב 1m מקור האור מציבים מחסום בגובה 1.5m.
- שרטט את הבועה בקנה מידה *לבחירה*.
  - 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), למרחק של 1m מתחת מקור הראשון. מצא, בעזרת שרטוט, את אזורי האור והצל השונים שמתקבים.

**(2) אור במרחב 2**

$$\text{מהירות האור בליק היא : } C = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

- היעזר בדף הנוסחאות, ומצא תוק כמה זמן מגיעה קרן אור שמוחזרת מהירח – אל כדור הארץ.
- מצא תוק כמה זמן מגיעה קרן היוצאת מהשמש אל כדור הארץ.
- אם אני מדליק פנס עכשווי, וחבר נמצא למרחק 3m ממי, תוק כמה זמן יגיע אליו האור מהפנס, מרגע שהדלקתי אותו?
- שנת אור מוגדרת כמרחק שאור עובר בשנה. מצאו מהי שנת אור בעזרת הגדרה זו.

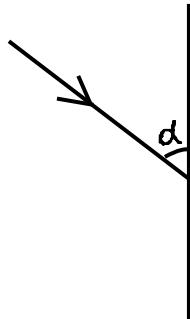
**תשובות סופיות:**

- |                                   |                  |                                       |                           |
|-----------------------------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| ד. ראה סרטון.                     | ג. 2.4m          | ג. ii                                 | ב.ii. 6m                  |
| ד. $9.47 \cdot 10^{15} \text{ m}$ | ד. $t = 10^{-9}$ | ג. $t \cong 8\frac{1}{3} \text{ min}$ | ב. $t = 1.28 \text{ sec}$ |

## החזקה של קרני אור:

שאלות:

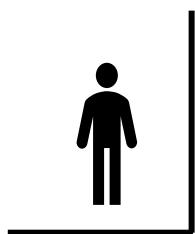
### 1) החזקה תרגיל 1



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

- מה זווית החזקה של הקרן המשורטטה בתרשימים?
- מצא, בעזרת שתי קרניים נוספות נספנות לבחירתך,  
את מיקום הדמויות המדומה של העצם הנ"ל.
- מצא את שדה הראייה של העצם הנ"ל.
- מcsים בבד סגול את החצי העליון של המראה.  
האם עדין תיווצר דמות של העצם?

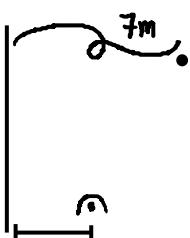
### 2) החזקה תרגיל 2



נתון התרשימים הבא, בו נער בגובה 1.7m עומד לפני מראה.

- شرطט קרן אור היוצאת מידו הימנית של הנער,  
פוגעת במראה וחוצתה לעיניו (הקרן מייצגת את  
הקרן/ הקרניים, שבזוכותן הנער רואה את ידו במראה).
- شرطט (חכי מדויק שאפשר), את דמות הנער במראה.
- מציבים מאחוריו המראה מסך סגול.  
האם עדין יראה הנער את דמותו?
- מה הגובה המינימלי של המראה שיש להציב, כדי שדמות הנער תתקבל במלואה?
- מרחיקים את המראה למרחק כפול מגוף הנער. כיצד תשנה תשובה תשובתך לסעיף ד)?

### 3) החזקה תרגיל 3



מציבים מטבע מול מראה, במרחק 7 מטר, כמתואר בתרשימים.  
אדם שנמצא בmorphוד התרשימים רואה את המטבע בזווית  $30^\circ$ ,  
ביחס לקו המקביל למראה, ואת דמותו של המטבע בזווית  $50^\circ$ .  
חשב את מרחקו של האדם מהמראה.

תשובות סופיות:

- ראה סרטון.
- ראה סרטון.
- 0.85m
- 2.43m
- כן.
- לא שינוי.

## شبירת קרני אור וחוק סNEL:

שאלות:

### 1) חוק SNEL

- קרן לייזר מתקדמת במים ( $h_{\text{glass}} = 1.5$ ), ופוגעת במשטח זכוכית ( $h_{\text{water}} = 1.33$ ), ופוגעת במשטח זכוכית (זווית הפוגעת היא  $60^\circ$ ).  
 חלק מהקרן נשבר לזכוכית וחלק מוחזר.  
 א. חשבו את זווית השבירה.  
 ב. שרטטו את המקרה הניל.

### 2) חוק SNEL

תלמיד שלח קרני אור בزواיות שונות מאויר לעבר חומר שקוף בעל מקדם שבירה לא ידוע, ומדד את זווית הפגיעה והשכירה המתאימה לה לزواיות 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 גраф ( $\theta_2$  מצופה שייצא לינארי)?  
 ב. הגדר משתנים עבורם כנ תצפה לקבל גраф לינארי.  
 ג. שרטט גраф לינארי זה.  
 ד. מצא, בעזרת הגраф, את מקדם השכירה של החומר השקוף הלא ידוע.

**(3) החזרה גמורה תרגיל 1**

קרן אור מתקרבת בזוכבית ( $n = 1.5$ ), ופוגעת בגבול בין זכוכית זו ובין מים ( $n = 1.33$ ) בזווית:

א.  $\theta_1 = 0^\circ$

ב.  $\theta_1 = 30^\circ$

ג.  $\theta_1 = 70^\circ$

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

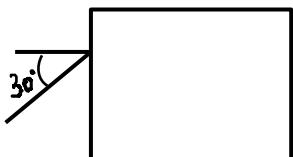
**(4) החזרה גמורה תרגיל 2**

נתון מלבן מפרספסק  $n = 1.5$ , כמתואר בתרשימים.

קרן אור, המגיע משמאלי, פוגעת בפרספסק

בזווית פגיעה של  $30^\circ$ .

השלם את מהלך הקרן בתוך הפרספסק.



**תשובות סופיות:**

(1) א.  $26.3^\circ$ .      ב. ראה סרטונו.

(2) א. לא.      ב.  $\sin \theta_2 = \frac{n_1}{n_2} \cdot \sin \theta_1$ .      ג. ראה סרטונו.      ד. ראה סרטונו.

(3) ראה סרטונו.

(4) ראה סרטונו.

## עדשות:

שאלות:

### 1) עדשה מרכזת 1

- נתונה עדשה מרכזית בעלת מוקד  $f = 8\text{cm}$ . נתון עצם, בגובה  $H_0 = H\text{cm}$ , המונח במרחק  $12\text{cm}$  מהעדשה.
- מצא בעזרת שרטוט את:
    - مיקום הדמות הנוצרת.
    - גובה הדמות.
    - ההגדלה הקוوية.
  - מצא בעזרת חישובים את:
    - מיקום הדמות.
    - גובה הדמות.
  - מצא מה אופי הדמות.
  - شرط שתי קרניות היוצאות ממרכז העצם, פוגעות בעדשה ומשיכות לצד החני.

### 2) עדשה מרכזת 2

- עדשה מרכזית מרחק מוקד של  $11\text{cm}$ . מציבים עצם, שגובהו  $5\text{cm}$ , במרחק  $4\text{cm}$  מעדשה זו.
- מצא בעזרת שרטוט את:
    - מרחק הדמות מהעדשה.
    - גובה הדמות.
    - ההגדלה הקוوية.
  - מצא בעזרת חישוב מספרי את:
    - מרחק הדמות מהעדשה.
    - גובה הדמות.
  - השווה תשובותיך לשיעיף ב, עם אלה של סעיף א.
  - מניחים מסך במיקום הדמות. האם ניתן לראות את הדמות על המסך?
  - מניחים וילון שחור על המחיצית העליונה של העדשה (מכסים אותה). האם ניתן לראות את הדמות?
  - מסירותים ווילון זה. ומניחים אותו בין העצם ודמותו. האם עכשו ניתן לראות את דמות העצם?

### (3) עדשה מפזרת 1

- נתונה עדשה שעוצמתה  $C = 10D$   
 לפני העדשה, במרחק  $s = 8\text{cm}$ , מניחים עצם שגובהו  $H_0 = 4\text{cm}$
- מצא בעזרת חישוב את:
    - מקום הדמota.
    - גובהה.
    - אופי הדמota.
  - מצא בעזרת שרטוט את:
    - מקום הדמota.
    - גובהה.
  - מהיכן ניתן לראות את הקצה העליון של דמות העצם (שדה ראייה)?

### תשובות סופיות:

- |                             |     |                          |       |                          |               |
|-----------------------------|-----|--------------------------|-------|--------------------------|---------------|
| $H_i = 8\text{cm}$          | .ii | $V = 24\text{cm}$        | .b.i. | a. ראה סרטון.            | <b>(1)</b>    |
| d. ראה סרטון.               |     |                          |       | g. הפוכה, מוגדלת, ממשית. |               |
| $H_i \approx 7.95\text{cm}$ | .ii | $V \approx 6.5\text{cm}$ | .b.i. | a. ראה סרטון.            | <b>(2)</b>    |
| h. כן.                      |     |                          |       | d. כן.                   |               |
| iii. מדומה, מוקטנת, ישרה.   |     |                          |       | g. לא.                   |               |
|                             |     |                          |       |                          | <b>(3)</b>    |
|                             |     |                          |       | $H_i = 2.2\text{cm}$     | .ii           |
|                             |     |                          |       | $V = -4.4\text{cm}$      | .i.           |
|                             |     |                          |       | g. ראה סרטון.            | b. ראה סרטון. |