

אופטיקה

שאלות

1) אור במרחב

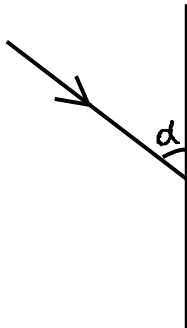
- מציבים מקור אור נקודתי מול מסך במרחק 4m מהמסך. במרחק 1m ממקור האור מציבים מחסום בגובה 1.5m.
- שרטט את הבעיה בקנה מידה לבחירתך.
 - מצא את גודלו של הצל על הקיר:
 - בעזרת שרטוט.
 - בעזרת חישוב.
 - היכן היה צריך למקם המחסום, כדי שגודל הצל יהיה 2.5m?
 - מוסיפים מקור אור זהה (בניסוי המקורי), במרחק של 1m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

2) אור במרחב 2

$$C = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- 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



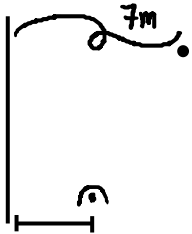
- נתון מקור אור הפולט אור ומולו מוצבת מראה. הזווית α בשרטוט שווה 76° .
- מה זווית ההחזרה של הקרן המשורטטת בתרשים?
 - מצא, בעזרת שתי קרניים נוספות לבחירתך, את מיקום הדמות המדומה של העצם הנ"ל.
 - מצא את שדה הראייה של העצם הנ"ל.
 - מכסים בבד סגול את החצי העליון של המראה. האם עדיין תיווצר דמות של העצם?

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?
 ד. מה הגובה המינימאלי של המראה שיש להציב, כדי שדמות הנער תתקבל במלואה?
 ה. 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° , ביחס לקו המקביל למראה, ואת דמותו של המטבע בזווית 50° . חשב את מרחקו של האדם מהמראה.

6) חוק סנל 1

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

7) חוק סנל 2

$\theta_1 (^\circ)$	$\theta_2 (^\circ)$
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

- 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:
 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. $\theta_1 = 0^\circ$

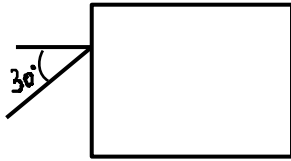
ב. $\theta_1 = 30^\circ$

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° . השלם את מהלך הקרן בתוך הפרספקס.



(10) עדשה מרכזת 1

נתונה עדשה מרכזת בעלת מוקד $f = 8\text{cm}$. נתון עצם, בגובה $H_0 = H\text{cm}$, המונח במרחק 12cm מהעדשה. א. מצא בעזרת שרטוט את:

1. מיקום הדמות הנוצרת.

2. גובה הדמות.

3. ההגדלה הקווית.

ב. מצא בעזרת חישובים את:

1. מיקום הדמות.

2. גובה הדמות.

ג. מצא מה אופי הדמות.

ד. שרטט שתי קרניים היוצאות ממרכז העצם, פוגעות בעדשה וממשיכות לצדה השני.

(11) עדשה מרכזת 2

לעדשה מרכזת מרחק מוקד של 11cm.
מציבים עצם, שגובהו 5cm, במרחק 4cm מעדשה זו.

א. מצא בעזרת שרטוט את:

1. מרחק הדמות מהעדשה.
2. גובה הדמות.
3. ההגדלה הקווית.

ב. מצא בעזרת חישוב מספרי את:

1. מרחק הדמות מהעדשה.
2. גובה הדמות.

השווה תשובותיך לסעיף ב, עם אלה של סעיף א.

ג. מניחים מסך במיקום הדמות.

האם ניתן לראות את הדמות על המסך?

ד. מניחים וילון שחור על המחצית העליונה של העדשה (מכסים אותה).

האם ניתן לראות את הדמות?

ה. מסירים ווילון זה. ומניחים אותו בין העצם ודמותו.

האם עכשיו ניתן לראות את דמות העצם?

(12) עדשה מפזרת 1

נתונה עדשה שעוצמתה $C = 10D$.

לפני העדשה, במרחק $u = 8\text{cm}$, מניחים עצם שגובהו $H_0 = 4\text{cm}$.

א. מצא בעזרת חישוב את:

1. מיקום הדמות.
2. גובהה.
3. אופי הדמות.

ב. מצא בעזרת שרטוט את:

1. מיקום הדמות.
2. גובהה.

ג. מהיכן ניתן לראות את הקצה העליון של דמות העצם (שדה ראייה)?

תשובות סופיות

- (1) א. ראו בוידאו. ב1. 6m .2 6m ג. 2.4m ד. ראו בוידאו.
- (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) ראו בוידאו.
- (4) א. ראו בוידאו. ב. ראו בוידאו. ג. כן. ד. 0.85m
- (5) א. 2.43m
- (6) א. 26.3° ב. ראו בוידאו.
- (7) א. לא. ב. $\sin \theta_2 = \frac{n_1}{n_2} \cdot \sin \theta_1$ ג. ראו בוידאו. ד. 1.353
- (8) ראו בוידאו.
- (9) ראו בוידאו.
- (10) ראו בוידאו.
- (11) ראו בוידאו.
- (12) ראו בוידאו.