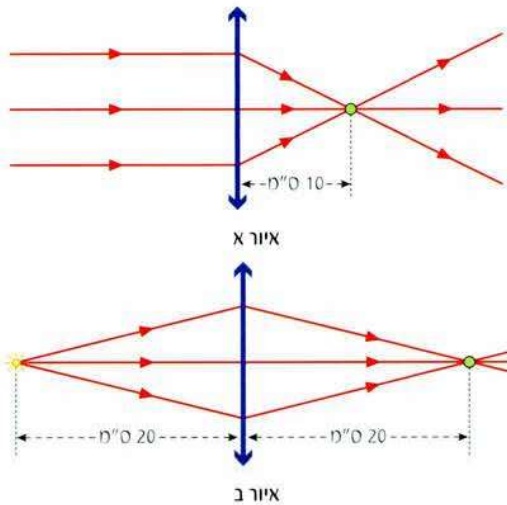


(2) הנקודה שאליה מתרכזות הקרניים הנשברות בעדשה.

(3) המרכז של הכדור אשר אחד משני המשטחים הכדוריים של העדשה הוא חלק מפניו.

3. באיורים א ו- ב מתוארת אותה עדשה, וקרניים הפוגעות בה; הקרניים בכל איור מייצגות אלומה אחרת הפוגעת בעדשה.



איזה מבין המשפטים (1)-(4) הוא הנכון?

(1) אורך המוקד של העדשה הוא 10 ס"מ.

(2) אורך המוקד של העדשה הוא 20 ס"מ.

(3) אורך המוקד של העדשה הוא 40 ס"מ.

(4) אורך המוקד במצב המתואר באיור א הוא 10 ס"מ, ובמצב המתואר באיור ב הוא 20 ס"מ.

4. למה מתכוונים כאשר אומרים "רוחק המוקד של עדשה מרכזת הוא 30 ס"מ"?

5. נער רוצה להצית נייר באמצעות עדשה מרכזת, כך שמשך הזמן שיידרש מתחילת מיקוד אור השמש על הנייר, עד שהנייר יוצת, יהיה קצר ככל האפשר.

א. האם עליו לבחור בנייר לבן או בנייר שחור? נמק.

ב. האם עליו לבחור עדשה בעלת קוטר גדול או עדשה בעלת קוטר קטן? נמק.

שאלות, תרגילים ובעיות

I. תרגילים מותאמים לסעיפי הפרק

תרגילים 1 - 21 ממוינים על-פי סעיפי הפרק והם נועדו בעיקר לתרגול החומר המופיע באותם סעיפים. תרגילי סיכום אינטגרטיביים מופיעים אחרי תרגילים אלה.

2. משפחת העדשות הקמורות

2.2 דמויות ממשיות הנוצרות על-ידי עדשה דו-קמורה

1. באיור מתוארת להבת נר, ודמותה המתקבלת על מסך באמצעות עדשה.



סרטט באופן סכמטי את האיור, והוסף לו תרשים של ארבע קרניים הנפלטות מאמצע להבת הנר, פוגעות בעדשה ומתפשטות מעבר לעדשה.

2.3 מוקדים של עדשה דו-קמורה

2. איזה מבין משפטים (1)-(3) שלהן מגדיר נכון את המושג "מוקד של עדשה מרכזת"?

(1) נקודת חיתוך של הקרניים הנשברות בעדשה, כאשר הקרניים הפוגעות בה מקבילות לציר האופטי של העדשה.

2.4 חקירת מערכת אופטית הכוללת עדשה מרכזת בעזרת סרטוט

8. רוחק המוקד של עדשה מרכזת הוא 8 ס"מ. על הציר האופטי של העדשה, במרחק 12 ס"מ ממנה, ניצב עצם שגובהו 4 ס"מ.

א. סרטט על נייר משובץ איור הכולל את העדשה, ציר העדשה והעצם, כך שרוחב של משבצת באיור ייצג מרחק של 1 ס"מ במציאות (את קוטר העדשה בחר כרצונך). סמן באיור את שני המוקדים של העדשה.

ב. בנה, באמצעות סרטוט קרניים מתאימות, את הדמות של העצם הנוצרת על-ידי העדשה.

ג. קבע אם דמות העצם היא ממשית או מדומה, ישרה או הפוכה, מוגדלת או מוקטנת.

ד. על-פי האיור שסרטטת, מצא את:

(1) מרחק הדמות מן העדשה;

(2) גובה הדמות;

(3) ההגדלה הקווית.

9. עצם שגובהו 5 ס"מ ניצב על הציר האופטי של עדשה מרכזת, במרחק 12.5 ס"מ מן העדשה. רוחק המוקד של העדשה הוא 10 ס"מ.

א. סרטט בקנה מידה תרשים הכולל את העדשה, את ציר העדשה ואת העצם. בנה את דמות העצם על-ידי סרטוט מהלכי קרניים מתאימות.

ב. האם הדמות היא ממשית או מדומה? נמק.

ג. מצא על פי התרשים את ההגדלה הקווית.

ד. מה היתה ההגדלה הקווית אילו גובה העצם היה 10 ס"מ? נמק. בחן תשובתך בעזרת תרשים נוסף שתסרטט עם עצם שגובהו 10 ס"מ.

10. באיור מוצגים עצם AB, דמות העצם A'B' הנוצרת על-ידי עדשה מרכזת וציר העדשה KL. העצם, הדמות והמרחק ביניהם מסורטטים באותו קנה מידה. העדשה אינה מוצגת באיור.

6. באיור מתואר חתך של עדשה דו-קמורה לא סימטרית. העדשה עשויה מזכוכית ונמצאת באוויר.



f_1 הוא רוחק המוקד שמשמאל לעדשה, ו- f_2 זה שמימין לעדשה.

איזה מהקשרים שלפניך הוא הנכון?

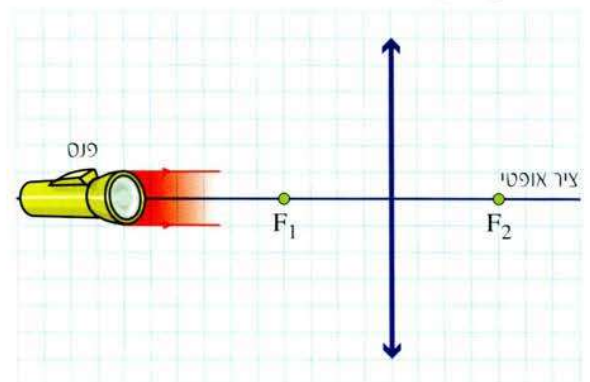
$$f_1 < f_2 \quad (1)$$

$$f_1 > f_2 \quad (2)$$

$$f_1 = f_2 \quad (3)$$

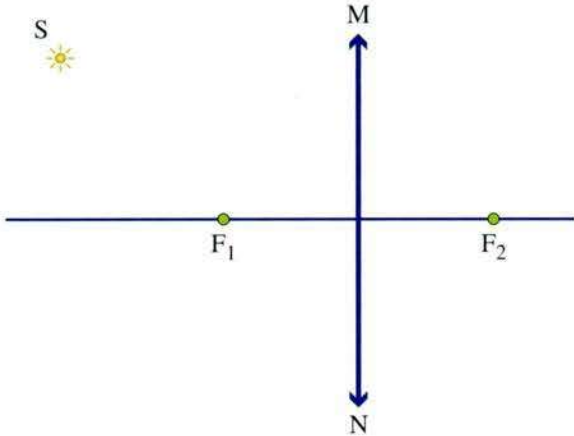
7. אלומה מקבילה נפלטת מפנס ומתפשטת ימינה.

מציבים לפני הפנס עדשה מרכזת דקה, כך שהאלומה מקבילה לציר האופטי של העדשה, כמתואר באיור. נקודות F_1 ו- F_2 הן מוקדי העדשה.



העתק את האיור למחברתך, והוסף בו את מהלך האלומה דרך העדשה המרכזת בעזרת שתי הקרניים המסומנות באיור.

12. באיור מתוארת עדשה מרכזת דקה MN, הצייר האופטי שלה, שני מוקדיה F_1 ו- F_2 , ומקור אור נקודתי S.

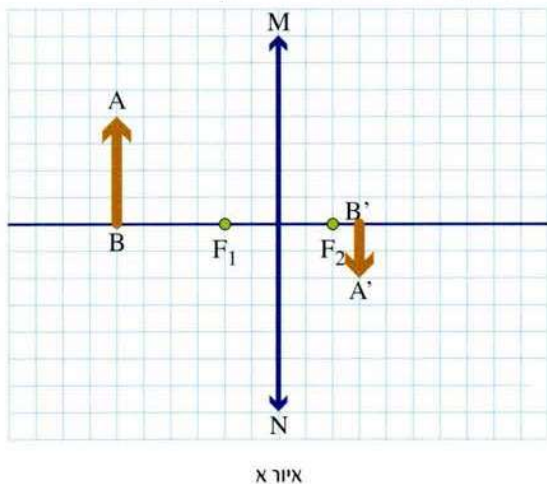


העתק את האיור, וסרטט את מהלכן של חמש קרניים הנפלטות ממקור האור והעוברות דרך העדשה.

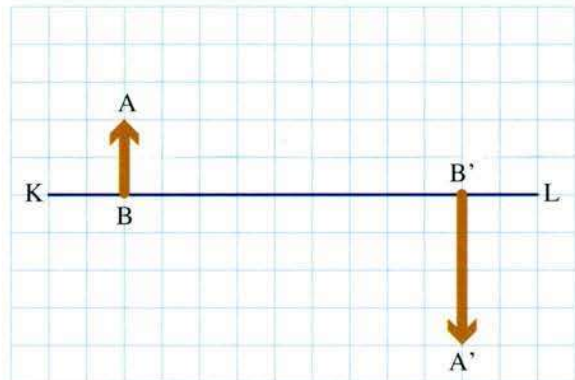
13. א. למה מתכוונים כאשר אומרים "דמות ממשית"?
 ב. למה מתכוונים כאשר אומרים "דמות מדומה"?

2.6 ראיית דמות הנוצרת על-ידי עדשה קמורה

14. באיור א מתואר עצם AB, ודמותו הממשית A'B' הנוצרת על-ידי עדשה מרכזת דקה MN.

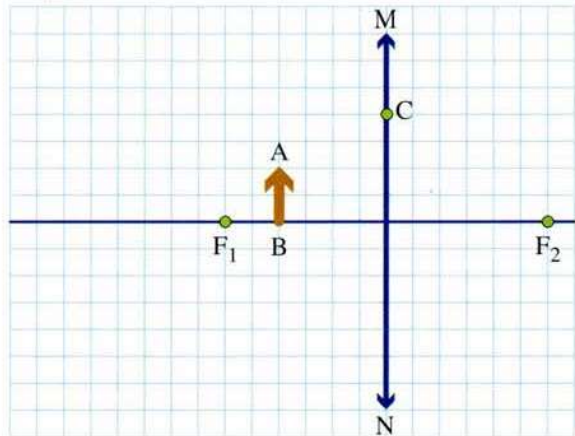


א. אין מציבים מסך.
 איזה מבין המשפטים (1)-(3) הוא הנכון?



א. העתק את האיור למחברתך (כך שכל משבצת באיור תיוצג על-ידי משבצת במחברתך) ומצא, בעזרת סרטוט, את מקומה של העדשה. סמן את העדשה באיור שהעתקת (את קוטר העדשה בחר כרצונך).
 ב. מצא בעזרת סרטוט את מוקדי העדשה. סמן באיור את המוקדים ב- F_1 וב- F_2 .

11. באיור מתואר עצם AB, הניצב על הצייר האופטי של עדשה מרכזת דקה MN, בין העדשה לבין המוקד F_1 .



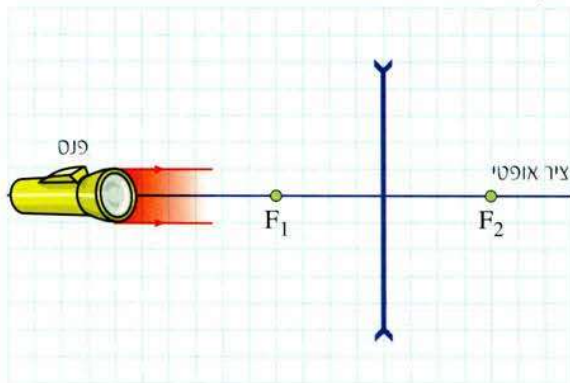
א. העתק את האיור ובנה את דמות העצם על-ידי סרטוט של מהלכי קרניים מתאימות.
 ב. האם הדמות היא ממשית או מדומה? נמק.
 ג. הוסף לאיור את מהלכה של קרן, היוצאת מראש העצם A, ונשברת לאחר שפגעה בנקודה C. הסבר כיצד קבעת את מהלך הקרן.

3. משפחת העדשות הקעורות

3.2 מוקדים של עדשות קעורות

15. א. למה מתכוונים כאשר אומרים "המוקד של עדשה מפזרת הוא מדומה"?
- ב. למה מתכוונים כאשר אומרים "רוחק המוקד של עדשה מפזרת הוא 30 ס"מ"?

16. אלוהה מקבילה נפלטת מפנס ומתפשטת ימינה. מציבים לפני הפנס עדשה מפזרת דקה, כך שהאלומה מקבילה לציר האופטי של העדשה, כמתואר באיור.



נקודות F_1 ו- F_2 הן מוקדי העדשה.

העתק את האיור למחברתך, והוסף בו את מהלך האלומה דרך העדשה המפזרת בעזרת שתי הקרניים המסומנות באיור.

3.3 חקירת מערכת אופטית הכוללת עדשה מפזרת,

בעזרת סרטוט

17. רוחק המוקד של עדשה מפזרת הוא 20 ס"מ. על הציר האופטי של העדשה, במרחק 60 ס"מ ממנה, ניצב עצם שגובהו 25 ס"מ.

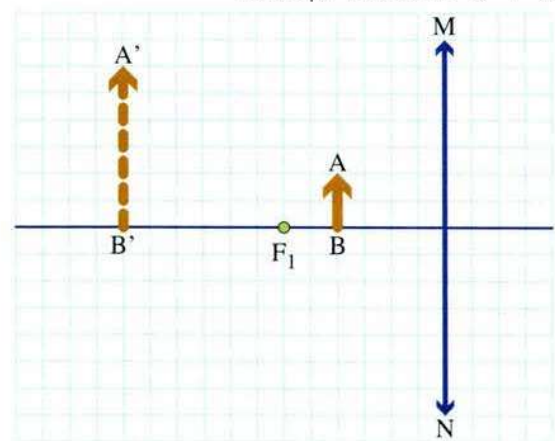
א. סרטט איור הכולל את העדשה, את ציר העדשה ואת העצם, כך שמרחק של 1 ס"מ באיור ייצג מרחק של 5 ס"מ במציאות (את קוטר העדשה בחר כרצונך). סמן באיור את שני המוקדים של העדשה.

- (1) אי אפשר לראות את הדמות ללא מסך.
 (2) אפשר לראות את הדמות ממקום מתאים מימין לדמות.
 (3) אפשר לראות את הדמות ממקום מתאים משמאל לדמות.
 ב. מציבים מסך אטום לאור במקום שבו נמצאת הדמות $A'B'$.

איזה מבין המשפטים (1)-(3) הוא הנכון?

- (1) אי אפשר לראות את הדמות על מסך.
 (2) אפשר לראות את הדמות מכל מקום מימין למסך.
 (3) אפשר לראות את הדמות מכל מקום משמאל למסך.

באיור ב מתואר עצם AB , ודמותו המדומה $A'B'$ הנוצרת על-ידי עדשה מרכזת דקה MN .



איור ב

ג. איזה מבין המשפטים (1)-(4) הוא הנכון?

- (1) אי אפשר לראות את הדמות כי היא מדומה.
 (2) אי אפשר לראות את הדמות ללא מסך.
 (3) אפשר לראות את הדמות ממקום מתאים מימין לעדשה.
 (4) אפשר לראות את הדמות ממקום מתאים משמאל לעדשה.

4. חקירת מערכת אופטית הכוללת עדשה, בעזרת נוסחאות

4.1 נוסחת העדשות של גאוס

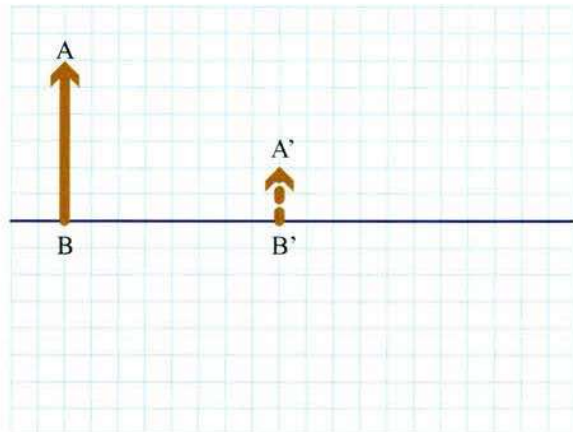
19. תלמיד הציב מקור אור במרחקים שונים מעדשה קמורה, ומדד בכל פעם את המרחק, u , של מקור האור מהעדשה, ואת המרחק, v , של המסך מן העדשה במצב שהתקבלה עליו דמות חדה של מקור האור. תוצאות המדידות רשומות בטבלה שלפניך.

v (cm)	u (cm)
30.0	60
31.5	55
33.0	50
36.0	45
40.0	40
46.5	35
60.0	30
100.0	25

- סרטט גרף (היעזר במחשב) של v כפונקציה של u .
- מה בגרף מייצג את מרחק המוקד של העדשה? הערך על סמך הגרף את מרחק המוקד של העדשה.
- הראה, על סמך נוסחת העדשות $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$, שהגרף של $1/v$ כפונקציה של $1/u$ צפוי להיות קו ישר. מה צפוי להיות שיפוע הקו? מה מייצגת נקודת חיתוך של הישר עם הציר האנכי?
- העתק את הטבלה והוסף לה שתי עמודות: הראשונה של ערכי $1/u$ והשנייה של ערכי $1/v$.
- סרטט גרף (מומלץ להיעזר במחשב) של $1/v$ כפונקציה של $1/u$. מצא את שיפוע הישר. האם התקבל הערך שקבעת בסעיף ג?
- מצא, על סמך הגרף שסרטטת בסעיף ה, את מרחק המוקד של העדשה.

- בנה, באמצעות סרטוט קרניים מתאימות, את דמות העצם הנוצרת על-ידי העדשה.
- האם דמות העצם היא ממשית או מדומה? ישרה או הפוכה? מוגדלת או מוקטנת?
- על-פי האיור שסרטטת, מצא:
 - את מרחק הדמות מן העדשה;
 - את גובה הדמות;
 - את ההגדלה הקווית.

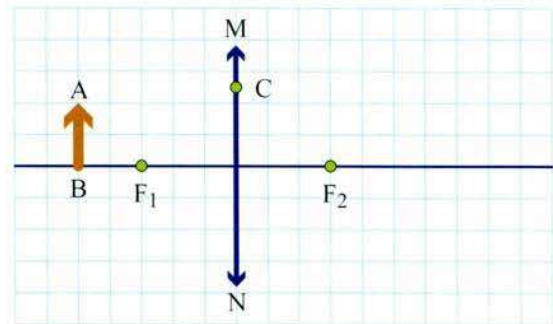
18. באיור מוצגים עצם AB , דמות העצם $A'B'$ הנוצרת על-ידי עדשה מפזרת דקה וציר העדשה. העצם, הדמות והמרחק ביניהם מסורטטים באותו קנה מידה. העדשה אינה מוצגת באיור.



- העתק את האיור למחברתך (כך שכל משבצת באיור תיוצג על-ידי משבצת במחברתך) ומצא, בעזרת סרטוט, את מיקומה של העדשה. סמן את העדשה באיור שהעתקת (את קוטר העדשה בחר כרצונך).
- מצא בעזרת סרטוט את מוקדי העדשה. סמן באיור את המוקדים ב- F_1 וב- F_2 .

4.2 נוסחת ההגדלה הקווית

20. עצם שגובהו 2 ס"מ ניצב על הציר האופטי במרחק 5 ס"מ מעדשה מרכזת דקה שמרחק המוקד שלה הוא 3 ס"מ.



א. הסבר את המשפט "מרחק המוקד של עדשה מרכזת הוא 3 ס"מ".

ב. חשב את:

- (1) מרחק הדמות מן העדשה. קבע על פי תוצאת החישוב האם הדמות היא ממשית או מדומה. נמק את תשובתך.
- (2) גובה הדמות.

ג. העתק את האיור ובנה את דמות העצם על-ידי סרטוט של מהלכי קרניים מתאימות. האם ממצאי הסרטוט תואמים את תשובתך לסעיף ב?

ד. הוסף באיור שבנית סרטוט של מהלכה של קרן אור היוצאת מאמצע העצם והעוברת את העדשה בנקודה C - נקודה על העדשה שמרחקה מן הציר האופטי הוא 3 cm.

ה. מכסים את המחצית העליונה של העדשה **בבד אטום לאור**. האם יחול שינוי בדמות? אם לא - הסבר. אם כן - מהו השינוי? הסבר.

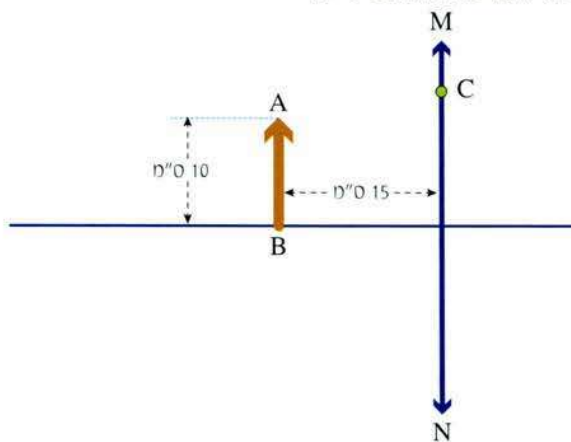
4.4 נוסחת מלטשי העדשות

21. עדשה קעורה-קמורה עשויה מזכוכית ($n = 1.5$). רדיוס המשטח הקעור הוא $R_1 = 10$ cm, ורדיוס המשטח הקמור הוא $R_2 = 20$ cm. חשב את עוצמת העדשה.

II. תרגילי סיכום

תרגילים 22-33 מיועדים לתרגול אינטרגרטיבי וכהכנה לבחינה מסכמת.

22. עצם שגובהו 10 ס"מ ניצב במרחק 15 ס"מ מעדשה מרכזת דקה, MN, על הציר האופטי שלה. מרחק המוקד של העדשה הוא 20 ס"מ.



א. חשב את: (1) עוצמת העדשה.

(2) מרחק הדמות מן העדשה.

(3) גובה הדמות.

ב. סרטט את המערכת האופטית לפי קנה מידה של 5:1 (כלומר כל הממדים בסרטוט מוקטנים פי חמישה מאותם ממדים במציאות), ובנה את דמות העצם, על-ידי סרטוט של מהלכי קרניים מתאימות. האם ממצאי הסרטוט תואמים לתשובותיך לסעיף א(2) ו-א(3)?

ג. הוסף לאיור שבמחברתך סרטוט של מהלכה של קרן היוצאת מהנקודה B (בסיס העצם), ועוברת את העדשה בנקודה C - נקודה על העדשה שמרחקה מן הציר האופטי הוא 12.5 ס"מ.

הסבר כיצד קבעת את כיוון התפשטותה של הקרן לאחר שהיא עברה דרך העדשה.

ד. האם אפשר לראות את הדמות? אם כן - העתק שנית את האיור למחברתך, הוסף את הדמות (כפי שמצאת בסעיף ב), ותחום את האזור שממנו אפשר לראות את הדמות בשלמותה. אם לא - נמק.

ג. מסלקים את הלוח האטום. העצם, העדשה והעין נשארים במקומם. הצופה מתבונן בדמות דרך העדשה (ראה איור א), ואחר כך הוא מסלק את העדשה ומתבונן בעצם.

האם הדמות תראה (דרך העדשה) גדולה מכפי שנראה העצם ללא העדשה קטנה ממנו או שווה לו? נמק.

ד. העתק למחברתך את איור א. (כל משבצת בתרשים תהיה משבצת במחברת). סרטט קרן, המופצת מראש העצם (A), עוברת בעדשה, וחודרת למרכז האישון של עין הצופה. תאר כיצד קבעת את מהלך הקרן שסרטטת.

23. באיור א שבתחתית העמוד מוצגת מערכת, ובה עדשה מרכזת, MN, הציר האופטי שלה, עצם, AB, הדמות של העצם, A'B', הנוצרת על ידי העדשה, ועין הצופה המתבונן בעצם.

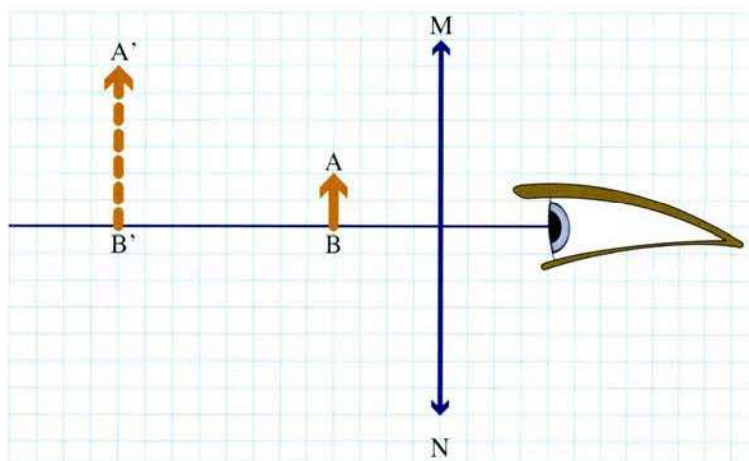
אורך הצלע של כל משבצת בתרשים מייצג מרחק של 5 ס"מ במציאות.

א. (1) מצא את רוחק מוקד העדשה.

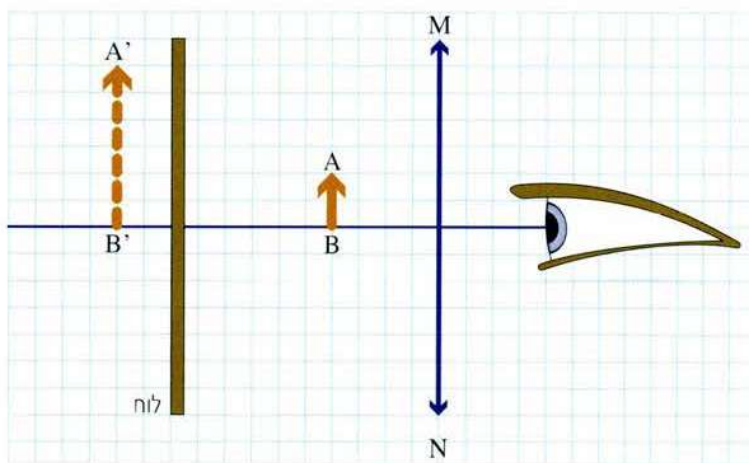
(2) חשב את עוצמת העדשה. הצג את תשובתך בדיופור.

באותה מערכת מציבים לוח אטום לאור מאחורי העצם כמוצג באיור ב.

ב. האם במצב זה יוכל הצופה לראות את הדמות? נמק.



איור א



איור ב

ב. הסבר, בעזרת שיקולים פיסיקליים, מדוע מתקבלות בסעיף א שתי תשובות.
ג. חשב את ההגדלה הקווית בכל אחד משני המקרים.
ד. חשב את ערכו המרבי של f שעבורו אפשר לקבל את דמות העצם על המסך.

30. מקור אור שצורתו לוח מלבני ניצב במרחק 45 cm מעדשה מרכזת שרוחק המוקד שלה $f = 30 \text{ cm}$. הדמות של מקור האור מתקבלת על מסך. מקור האור, העדשה והמסך מקבילים זה לזה.
פי כמה גדול שטח דמות מקור האור משטח המקור?

31. עצם שגובהו 15 cm ניצב על הציר האופטי של עדשה דקה שעוצמתה -2.5 דיופטר, במרחק 60 cm מן העדשה.

א. חשב את מרחק הדמות מהעדשה.
ב. חשב את גובה הדמות.

ג. סרטט בקנה מידה איור עם העדשה ושני מוקדיה לאורך הציר האופטי שלה, ועם העצם. מצא בעזרת קרניים מתאימות את דמות העצם.
ד. בחן את ההתאמה בין תוצאות החישובים בסעיפים א ו- ב לבין האיור שסרטטת בסעיף ג.

32. שתי עדשות קמורות ניצבות במרחק 85 cm זו מזו, כך שהצירים האופטיים שלהם מתלכדים. עוצמתה של העדשה השמאלית היא 5 דיופטר ושל הימנית היא 2.5 דיופטר. עצם שגובהו 10 cm ניצב משמאל לעדשה השמאלית, במרחק 100 cm ממנה.

א. מצא את מרחקה של הדמות הסופית מהעדשה הימנית.
ב. חשב את גודלה של הדמות הסופית.
ג. סרטט בקנה מידה איור של המערכת האופטית עם הדמויות.

33. באיור מתוארים עדשה מרכזת דקה MN שמוקדיה הם F_1 ו- F_2 , הציר של העדשה, עצם AB ועין של צופה.

24. עצם נע לאורך הציר האופטי של עדשה מרכזת שרוחק המוקד שלה f . בתחילה מרחקו מהעדשה הוא $10f$ ובסיום $5f$. איזה מבין המשפטים (1) - (4) נכון?
(1) גודל הדמות הנוצרת קטן.
(2) מרחק הדמות מהעצם קטן.
(3) מרחק הדמות מהעדשה קטן.
(4) הגדלים ב- (1) - (3) אינם קטנים.

25. עצם ניצב במרחק 60 cm מעדשה. דמותו הממשית גבוהה פי 1.5 מגובה העצם.
א. האם העדשה היא מרכזת או מפזרת? נמק.
ב. חשב את מרחק המוקד של העדשה.

26. המרחק בין עדשה מפזרת דקה לבין המוקד שלה הוא 5 ס"מ .

א. חשב את עוצמת עדשה זו. הצג את תשובתך בדיופטר.

ב. באיזה מרחק מן העדשה יש להעמיד עצם על מנת שדמותו תהיה קטנה פי 3 ממנו?

27. לרשותו של תלמיד עדשה מרכזת שעוצמתה 10 דיופטר. באיזה מרחק מן העדשה עליו להציב נר כדי לקבל:

א. דמות ממשית מוגדלת פי ארבעה?
ב. דמות מדומה מוגדלת פי ארבעה?

28. ידיד מבקש ממך לעצום את עיניך, ולאחר מכן הוא מוסר לידך עדשה עשויה מזכוכית. הוא מבקש ממך לקבוע אם העדשה שבידיך היא מרכזת או מפזרת (בהיותה באוויר).

על-פי מה תקבע את תשובתך?

29. עצם ניצב במרחק $d = 80 \text{ cm}$ ממסך. בין העצם לבין המסך מוצבת עדשה מרכזת שרוחק המוקד שלה $f = 15 \text{ cm}$.

א. באיזה מרחק מהעצם יש למקם את העדשה כדי שעל המסך תתקבל דמות חדה של העצם?

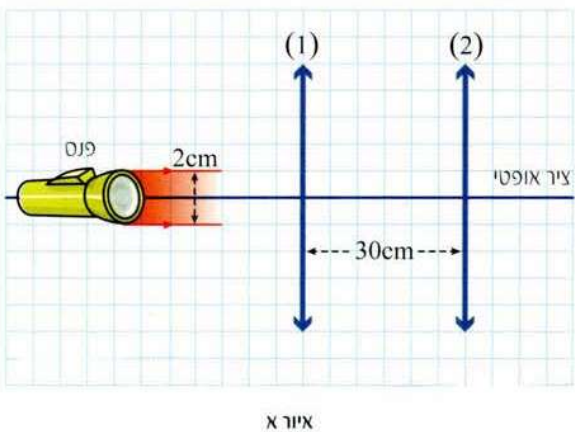
ללא מעבר דרך העדשה.

- כמה דמויות של העצם נוצרות? חשב את המרחק של כל אחת מהדמויות מן העדשה.
- ציין לגבי כל דמות אם היא ממשית או מדומה, ואם היא ישרה או הפוכה ביחס לעצם AB.
- העתק את האיור למחברתך, ואשר את ממצאיך בעזרת סרטוט של מהלכי קרניים מתאימות.

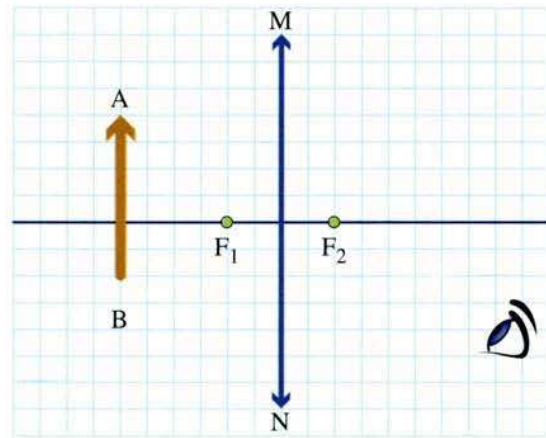
35 א. אלומה מקבילה נפלטת מפנס ומתפשטת ימינה. מציבים לפני הפנס שתי עדשות מרכזות דקות (1) ו-(2) כך שהצירים האופטיים שלהם וציר הסימטריה של האלומה מתלכדים.

המרחק בין העדשות הוא 30 cm, רוחק המוקד f_1 של העדשה (1) הוא 20 cm ורוחב האלומה הוא 2 cm (ראה איור א); קנה המידה שונה בשני הכיוונים - אופקי ואנכי).

נמצא שהאלומה נשארת מקבילה לאחר יציאתה מעדשה (2). העתק את איור א למחברתך, וסרטט בו את מהלך האלומה דרך שתי העדשות. סמן בסרטוט את מוקדי העדשה (1) ב- F_1 וב- F_1' , ואת מוקדי עדשה (2) ב- F_2 וב- F_2' .



- חשב את רוחב האלומה לאחר יציאתה מעדשה (2).
- מחליפים את שתי העדשות בשתי עדשות אחרות דקות, אחת מרכזת (3) ואחת מפזרת (4) (ראה איור ב).

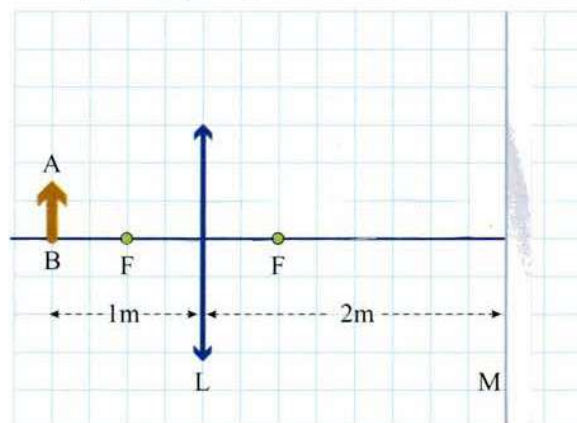


- העתק את האיור ובנה את דמות העצם על ידי סרטוט של מהלכי קרניים מתאימות.
- מצא, על סמך האיור בסעיף א, את ההגדלה הקווית.
- סרטט את מהלכה של קרן הנפלטת מהקצה העליון של העצם, וחודרת לעין הצופה.

III. תרגילי העמקה

תרגילים 34-37 מיועדים להעמקה.

34 עצם מאיר AB ניצב במרחק 1 m מעדשה מרכזת דקה L שמרחק המוקד שלה 0.5 m. מצדה השני של העדשה, במרחק 2 m ממנה, נמצאת מראה מישורית M הניצבת לציר האופטי של העדשה (ראה איור).

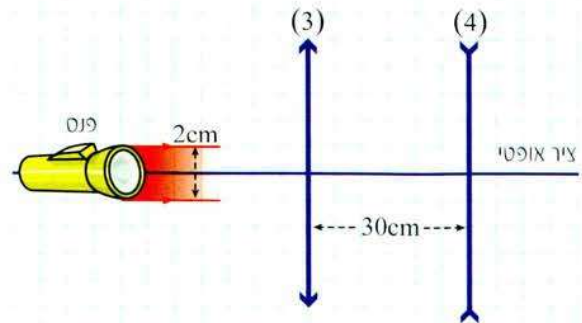


שים לב: אין קרני אור היוצאות מהעצם ומגיעות למראה

התרשים לבין תשובתך בסעיף ב.
 ה. על סמך תשובתך לסעיף א, הוסף לתרשים שטרטוט
 בסעיף ד את הדמות של הנקודה B. הוסף לתרשים
 סרטוט של דמות העצם AB.
 ו. הוסף את מהלכה של קרן היוצאת מקצה העצם B,
 ומגיעה לדמות של B.

37. עצם ניצב במרחק 50 ס"מ לפני עדשה מרכזת דקה
 שרוחק המוקד שלה 10 ס"מ. מציבים מסך במרחק 12
 ס"מ מהעדשה.

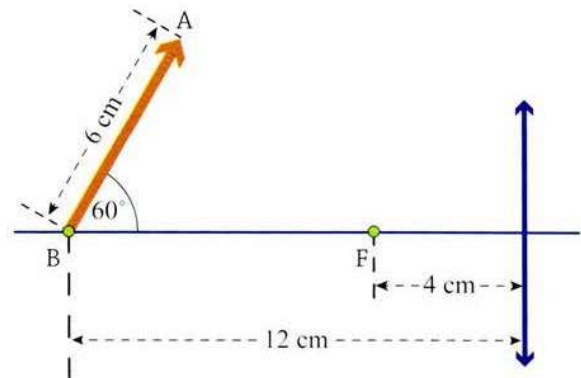
- האם מתקבלת על המסך דמות חדה של העצם?
נמק.
- האם אור שנפלט מנקודה שעל העצם ממוקד לנקודה
 אחת של המסך? אם כן - נמק. אם לא - מה תהיה צורת
 האזור המואר על המסך כתוצאה מאור שנפלט מנקודה
 אחת של העצם? היעזר בתשובתך בתרשים מתאים.
 ג. מה ייראה על המסך?



איור ב

נמצא שגם במקרה זה האלומה נשארת מקבילה לאחר
 יציאתה מעדשה (4). האם המוקד הימני של עדשה (3)
 נמצא מימין לעדשה (4) או משמאל לה? נמק.

36. עצם קווי, AB, שאורכו 6 cm ניצב לפני עדשה
 מרכזת דקה שאורך המוקד שלה $f = 4$ cm. הקצה B
 של העצם נמצא על הציר האופטי של העדשה במרחק
 12 cm ממנה. הזווית בין העצם לבין הציר האופטי היא
 60° כמתואר באיור.



- חשב את מרחק הדמות של הנקודה B מן העדשה.
- חשב את מקום הדמות (מרחקיה מהעדשה ומהציר
 האופטי) של הנקודה A.
- מה אורך דמות העצם ומהי הזווית בינה לבין הציר
 האופטי?
- סרטט באמצעות מהלכי קרניים וקנה מידה מתאימים
 תרשים של העדשה, של ציר העדשה, של העצם ושל
 דמותה של הנקודה A. בחן את ההתאמה בין ממצאי

תשובות

3. (1) א. בנייר שחור, כי ...
5. א. בעדשה בעלת קוטר גדול, כי ...
8. ד. (1) $v = 24 \text{ cm}$; (2) $H_i = 8 \text{ cm}$; (3) $m = 2$
9. ג. $m = 4$
10. א. העדשה נמצאת במרחק 3 משבצות מהעצם AB.
- ב. מרחק המוקד שווה לשתי משבצות.
14. א. (2) ב. (3) ג. (3)
15. א. מתכוונים לכך שאם מטילים על עדשה מפזרת קרניים מקבילות, אז ההמשכים אחורנית של הקרניים הנשברות נחתכים (ולא הקרניים עצמן).
17. ד. (1) מרחק הדמות מן העדשה הוא 15 ס"מ. (2) $H_i = 6.25 \text{ cm}$; (3) $m = 0.25$
18. א. מסרטוט מתאים עולה כי העדשה ממוקמת במרחק 12 משבצות מימין לעצם.
- ב. מסרטוט מתאים עולה כי רוחק המוקד שווה ל-6 משבצות.
19. א. $f = 20 \text{ cm}$
20. ב. (1) $v = 7.5 \text{ cm}$; (2) $H_i = 3 \text{ cm}$
21. $C = (-2.5) D$
22. א. (1) $C = 5 D$; (2) $v = -60 \text{ cm}$; (3) $H_i = 40 \text{ cm}$
23. א. (1) $f = 30 \text{ cm}$; (2) $C = 3\frac{1}{3} D$
- ב. כן, כי ...
- ג. הדמות הנוצרת על ידי העדשה תיראה יותר גדולה, כי ...
24. (2)
25. ב. $f = 36 \text{ cm}$
26. א. $C = (-20) D$
- ב. $u = 10 \text{ cm}$
27. א. $u = 12.5 \text{ cm}$
- ב. $u = 7.5 \text{ cm}$
29. א. $u_1 = 20 \text{ cm}$; $u_2 = 60 \text{ cm}$
- ב. יש להתייחס להפיכות מהלך הקרן הפוגעת והקרן הנשברת בתופעת השבירה.
- ג. $m_1 = 3$; $m_2 = 1/3$
- ד. 20 cm
30. פי 4
31. א. $v = -24 \text{ cm}$
- ב. $H_i = 6 \text{ cm}$
32. א. 120 cm
- ב. 5 cm
33. ב. $m = 1/2$
34. א. נוצרות שלוש דמויות. מרחקיהן מהעדשה הם: 1 m מימין לעדשה; 3 m מימין לעדשה; 0.6 m משמאל לעדשה.
35. א. רוחב האלומה 1 cm
- ב. מימין לעדשה (4).
36. א. $v_B = 6 \text{ cm}$
- ב. $v_A = 7.2 \text{ cm}$; מרחק הדמות מהציר האופטי הוא 4.16 cm -
- ג. אורך הדמות כ- 4.32 cm ;
- הזווית בין הדמות לבין הציר האופטי היא כ- 73.9° מתחת לציר האופטי.
37. א. לא כי ...
- ב. לא, אור שנפלט מנקודה של העצם ייצור על המסך עיגול אור.
- ג. דמות מטושטשת של העצם.