

מבחן בפיזיקה - אופטיקה גאומטרית

פרקים א ו-ב: אור וראייה; החזרת האור

טור: א

משך הבחינה: 50 דקות

שם: _____

הערות והנחיות:

1. בשאלות שבהן מסורטט מראה, יש להתייחס אל הדופן הקידמית של המראה כדופן המחזירה את האור.
2. בשאלות שבהן נדרש להוסיף סרטוט, השתמשו ב**עפרון** בלבד. בהערכת התשובות יינתן משקל גם למיומנויות הסרטוט שלכם.

השאלות

חלק ראשון: בחלק זה שבע שאלות רב-בחירתיות, ועליכם לענות על כולן (לכל שאלה - 9 נקודות).
לכל שאלה כמה אפשרויות לתשובה, אך רק אחת מהן נכונה. הקיפו בעיגול את האות המציינת את התשובה הנכונה (אינכם נדרשים לנמק את בחירתכם).

1. שני גופים זהים בכל, פרט לכך שאחד שחור והאחר לבן. מאירים את שני הגופים בעוצמות שוות של אור במשך אותו פרק זמן.
איזה משפט מבין משפטים א-ד שלפניכם הוא הנכון לגבי טמפרטורות הגופים בתום פרק הזמן הנדון?
א. טמפרטורת הגוף השחור גבוהה מזו של הגוף הלבן, כי גוף שחור בולע את רוב האור הפוגע בו.
ב. טמפרטורת הגוף השחור גבוהה מזו של הגוף הלבן, כי גוף שחור מחזיר את רוב האור הפוגע בו.
ג. טמפרטורת הגוף הלבן גבוהה מזו של הגוף השחור, כי גוף לבן בולע את רוב האור הפוגע בו.
ד. טמפרטורת הגוף הלבן גבוהה מזו של הגוף השחור, כי גוף לבן מחזיר את רוב האור הפוגע בו.
2. נערה מתבוננת בדמותה הנוצרת על-ידי פניהם של מי אגם רוגעים. מרחק פניה של הנערה מפני המים הוא 1 מטר. מציינים לוח אטום לאור מתחת לפני המים, כך שהוא מקביל לפני המים.
האם הנערה תמשיך לראות את דמות פניה גם לאחר הצבת הלוח?
א. לא
ב. כן
ג. כן, בתנאי שמרחק הלוח מפני המים גדול מ-1 מטר

3. איזה משפט מבין משפטים א-ד שלפניכם מתאר נכון את מהלך האור המופץ מנקודה שעל עצם, פוגע בקיר, ומוחזר מן הקיר?

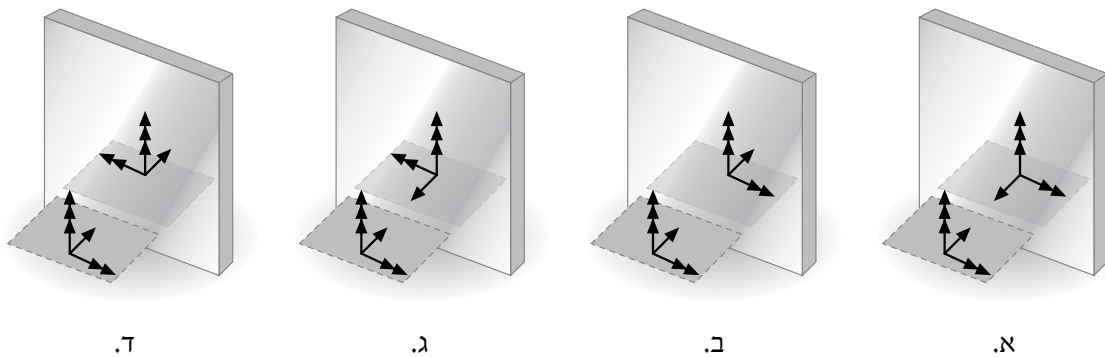
א. כל קרן הפוגעת בקיר מוחזרת על-פי חוקי ההחזרה, אולם קרניים שנפלטות מהנקודה שעל העצם ומוחזרות על ידי הקיר - המשכייהן אחרונית אינם נחתכים בנקודה אחת.

ב. כל קרן הפוגעת בקיר מוחזרת על-פי חוקי ההחזרה, וקרניים שנפלטות מהנקודה שעל העצם ומוחזרות על ידי הקיר - המשכייהן אחרונית נחתכים בנקודה אחת.

ג. קרן הפוגעת בקיר אינה מוחזרת ממנו על-פי חוקי ההחזרה. לכן קרניים שנפלטות מהנקודה שעל העצם ומוחזרות על ידי הקיר - המשכייהן אחרונית אינם נחתכים בנקודה אחת.

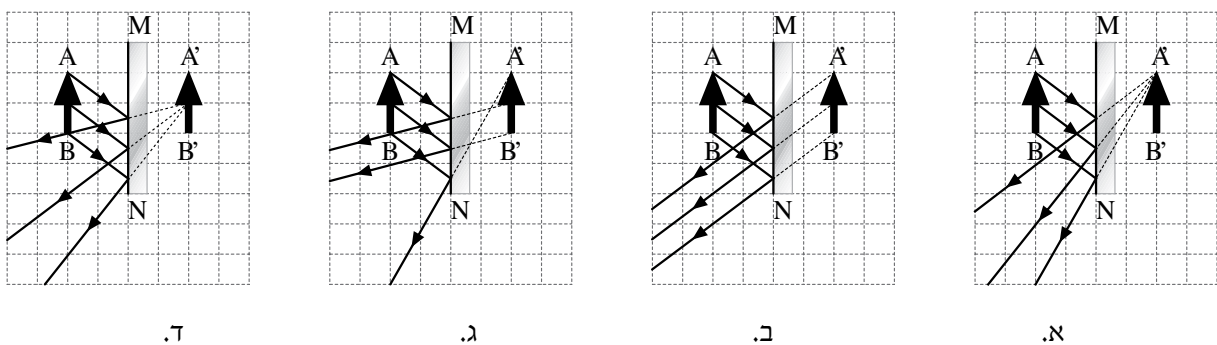
ד. קרן הפוגעת בקיר אינה מוחזרת ממנו על-פי חוקי ההחזרה. עם זאת, קרניים שנפלטות מהנקודה שעל העצם ומוחזרות על ידי הקיר - המשכייהן אחרונית נחתכים בנקודה אחת.

4. בכל אחד מתרשימים א-ד שלהלן מוצגים מראה מישורית ושלושה חצים הניצבים מולה (חץ עם ראש יחיד - ניצב למראה, חץ עם שני ראשים - מקביל למראה בכיוון ימינה וחץ עם שלושה ראשים - מקביל למראה כלפי מעלה). באיזה מבין התרשימים א-ד מסורטטות נכון דמויות החצים?



5. בכל אחד מהתרשימים שלפניכם מוצגים עצם AB ודמותו A'B' הנוצרת על ידי מראה מישורית שהחתך שלה הוא MN. בכל אחד מן התרשימים א-ד מסורטטות שלוש קרניים הנפלטות מנקודות שונות של העצם.

באיזה מהתרשימים מסורטטות הקרניים המוחזרות בכיוון נכון?

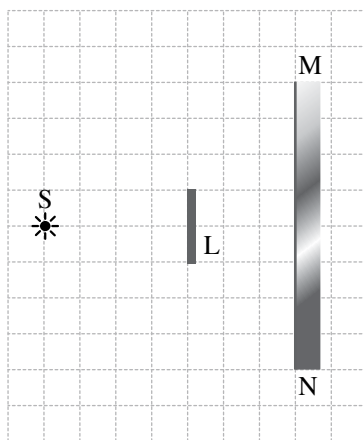


6. בתרשים מוצגים השמש, כדור-הארץ והירח במצב יחסי מסוים. במצב זה לא מתרחש ליקוי חמה. האזורים המוארים והחשוכים של הירח ושל הארץ אינם מסומנים בתרשים. אדם נמצא על הירח בנקודה A המסומנת בתרשים.

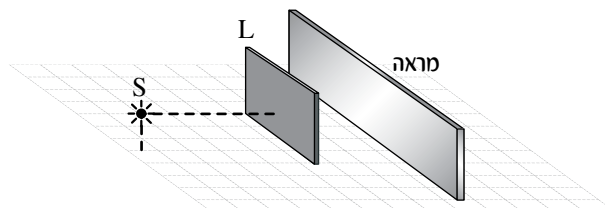


- האדם מתבונן מעלה ("מעלה" - ביחס אליו). במצב זה האדם -
- אינו רואה את כדור הארץ;
 - רואה את כדור הארץ כמחצית עיגול מואר;
 - רואה את כדור הארץ כעיגול מואר במלואו.

7. בתרשים א' מוצגים נורה דולקת S, הניצבת מול מראה מישורית. המראה עומדת בניצב לרצפה. בין הנורה למראה נמצא משטח L אטום לאור. בתרשים ב מוצג חתך אופקי של המערכת, במבט מלמעלה, במישור שבו נמצאת הנורה S. התייחס לנורה כאל מקור אור נקודתי.



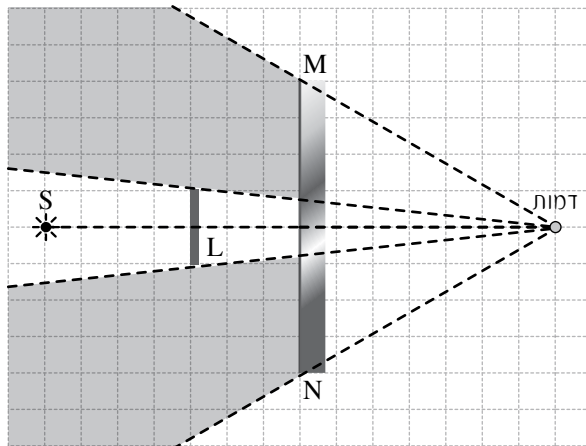
תרשים ב



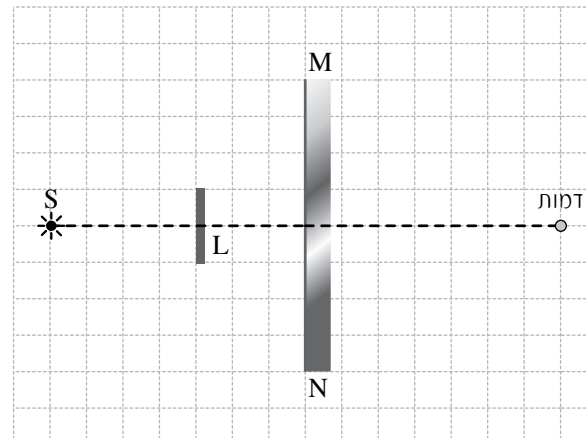
תרשים א

האם אפשר לראות את דמותה של הנורה באמצעות המראה? בחר, מבין ארבע האפשרויות שלפניך, את התשובה הנכונה.

- (1) אי אפשר לראות את דמות הנורה כי הדמות מוסתרת על ידי המחסום (תרשים ג).
 (2) אפשר לראות את דמות הנורה מהתחומים האפורים המסומנים בתרשים ד.

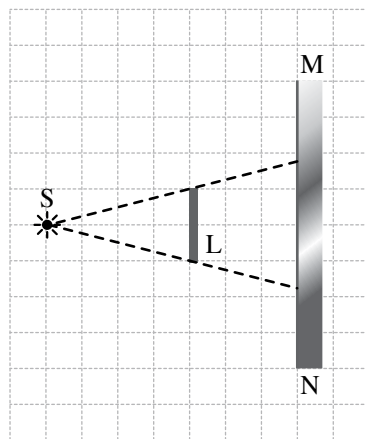


תרשים ד

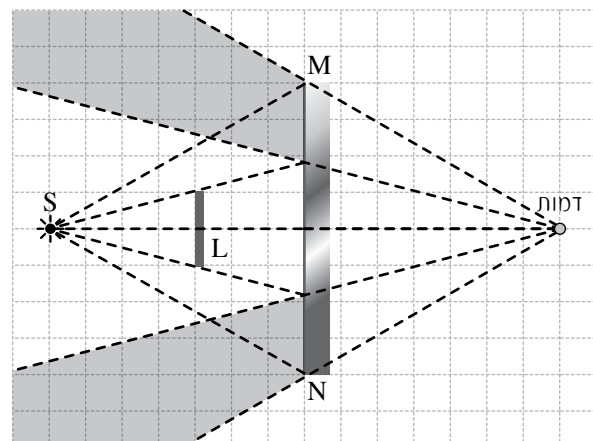


תרשים ג

- (3) אפשר לראות את דמות הנורה מהתחומים האפורים המסומנים בתרשים ה.
 (4) אי אפשר, לראות את דמות הנורה, כי אין לנו דמות, שהרי הנורה מוסתרת מהמראה (תרשים ו).

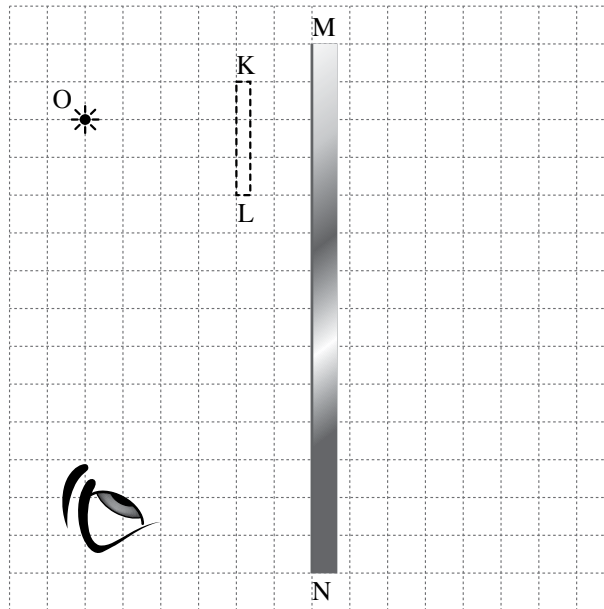


תרשים ו



תרשים ה

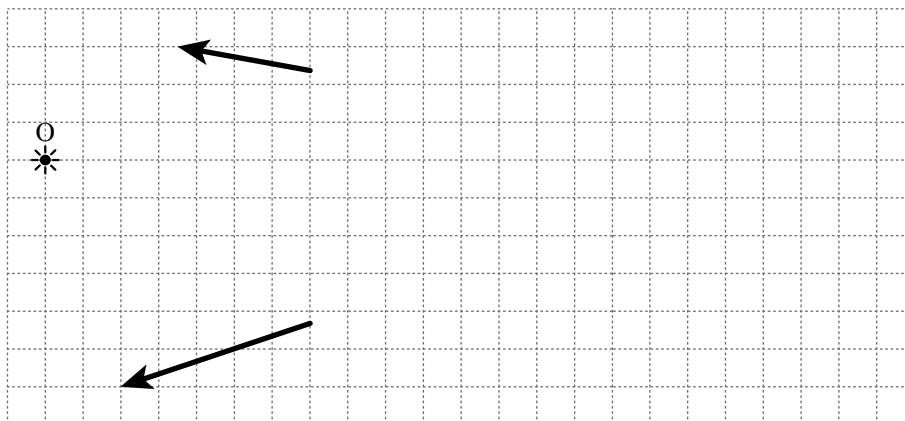
חלק שני: בחלק זה שלוש שאלות ועליכם לענות על שלושתן (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו)
 8. בתרשים שלפניכם מוצגים מקור אור נקודתי O, חתך MN של מראה מישורית ועינו של צופה.



בסעיף א שלהלן התעלמו מהמלבן המקווקו KL המסורטט בתרשים.
 א. הוסיפו לתרשים סרטוט מדויק של **אלומת** אור הנפלטת ממקור האור O, מוחזרת מן המראה, וחודרת לתוך עינו של הצופה לכל אורך חתך האישון. אינכם נדרשים להציג הסבר מילולי. (7 נקודות)

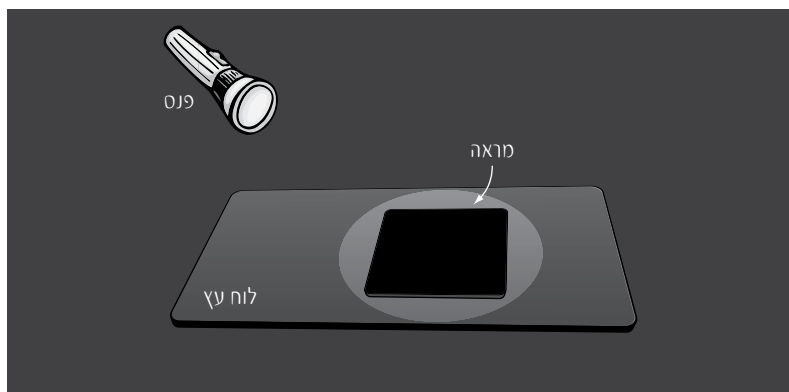
ב. מוסיפים למערכת האופטית לוח אטום לאור כך שהוא מכסה את כל התחום של המלבן המקווקו KL (ולא מעבר לתחום זה). האם הצופה ימשיך לראות את הדמות של מקור האור? הסבירו. (6 נקודות)

9. מקור אור נקודתי O ניצב לפני מראה מישורית. בתרשים מוצגים מקור האור (O) ושני קטעים של שתי קרניים המוחזרות מן המראה; המראה אינה מוצגת בתרשים.



מצאו בעזרת סרטוט את מיקום חתך המראה, והוסיפו אותו לתרשים. אינכם נדרשים להסביר במילים כיצד קבעתם את המיקום, אך עליכם להציג במדויק בתרשים קווים שנעזרתם בהם. (12 נקודות)

10. בחדר חשוך נמצאים לוח עץ, מראה המונחת על פניו של לוח העץ, פנס ומצלמה. מפעילים את הפנס כך שאלומת האור פוגעת בחלק מלוח העץ ובמראה, ומצלמים. התקבלה התמונה המוצגת באיור שלפניכם.



מדוע המראה נראית בתצלום שהתקבל במצלמה חשוכה? (12 נקודות)

בהצלחה!