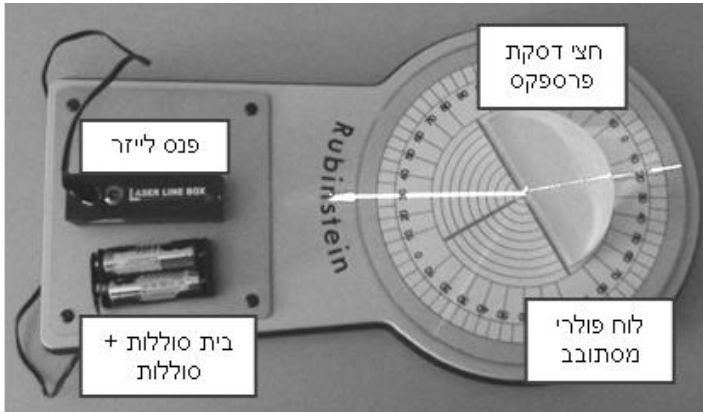


# דף פעילות

## התפשטות אור באוויר לעבר פרספקס ולהיפך

בפעילות זו תתנסו בחוק השבירה ומקרים פרטיים ומיוחדים בחוק זה.  
אנא עקבו אחר המשימות השונות בדף פעילות זה.

בפעילות זו תוכלו לחקור את התכונות הבסיסיות של האור במעברו מחומר שקוף אחד לחומר שקוף אחר – מאוויר לפרספקס ולהפך.

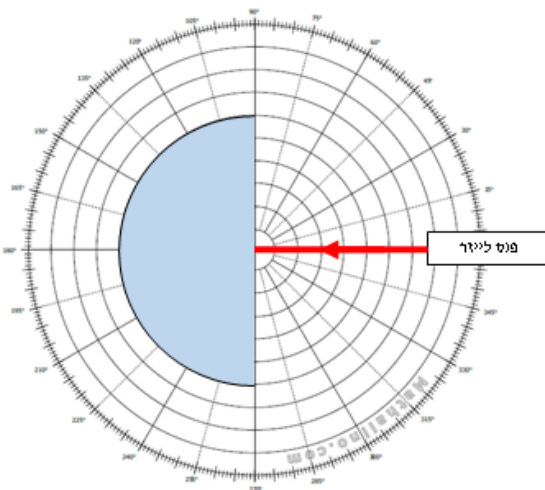


### תיאור המערכת

לפניכם מערכת אופטית המורכבת מ:  
 פנס לייזר + סוללות.  
 חצי דסקה עושייה מחומר שקוף – פרספקס.  
 לוח פולרי הניתן לסיבוב.

### חלק א' – התפשטות האור ומעברו מאוויר לפרספקס

1. כווננו את קרן הלייזר כך שתפגע בדופן המישורית בזווית  $0^\circ$ .  
 רשמו מה קורה לכיוון התפשטות האור לאחר פגיעתו בפרספקס.




---



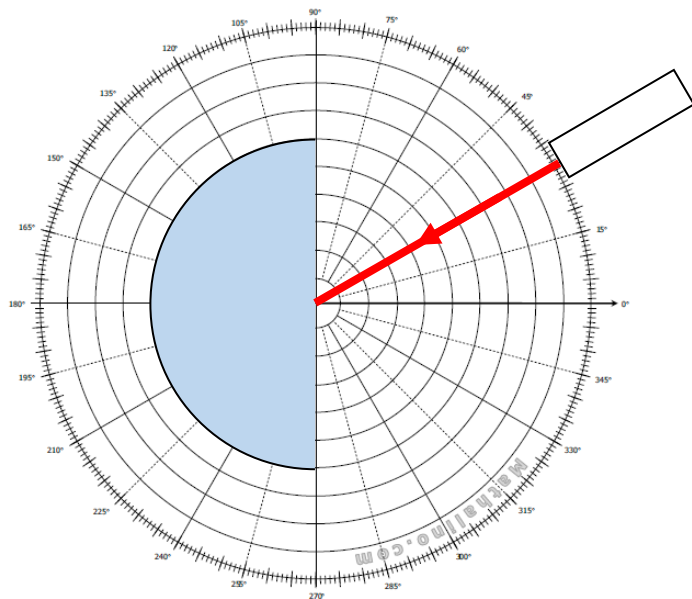
---



---



---



2. סובבו את הדסקה למצב שבו אלומת האור תפגע בדופן המישורית של דיסקת הפרספקס, וזווית הפגיעה תהיה שונה מ- $0^\circ$ .  
 תארו מה קורה לכיוון התפשטות האור לאחר פגיעתו בפרספקס?  
 (שימו לב שלאחר הפגיעה בפרספקס האלומה מתפצלת לשתי אלומות; התייחסו בתשובתיכם לשתייהן).

---



---



---



---



---



---

3. שנו כמה פעמים את זווית הפגיעה של האור בדופן המישורית של הדסקה.

תארו במילים כיצד משתנה עוצמת הקרן המוחזרת ועוצמת הקרן הנשברת כתלות בגודל זווית הפגיעה?

---



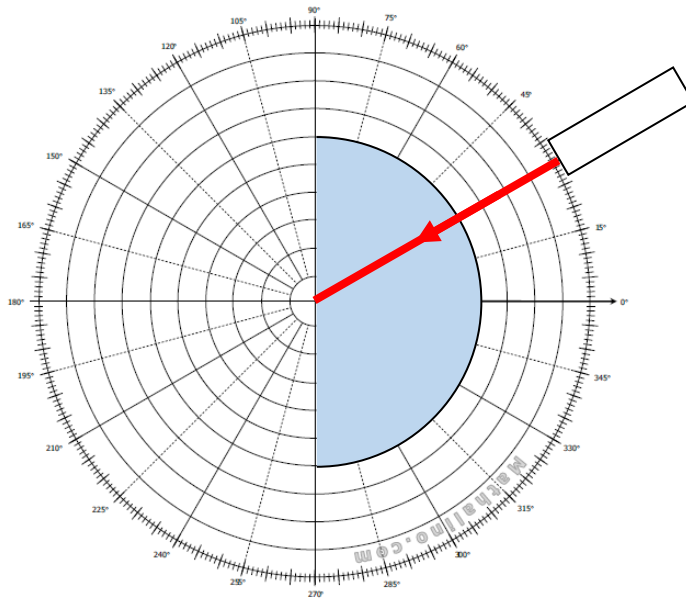
---



---

## חלק ב' – מעבר אור מפרספקס לאוויר

4. סובבו את הדסקית המסתובבת כך שאלומת האור תחדור לדסקת הפרספקס דרך המשטח הגלילי שלה. כוונו את הקרן הפוגעת בחלק המעגלי של הדסקה, כך שהיא נעה בתוך הפרספקס ופוגעת בדיוק במרכז החלק המישורי, כמתואר בתרשים.



5. שנו כמה פעמים את זווית הפגיעה של האור בדופן המישורית של הדסקה. תארו מה קורה לקרן האור לאחר מעברה מהפרספקס לאוויר.

---

---

---

---

---

5. האם קיימת זווית שבה כבר לא מבחינים באחת התופעות (החזרה/שבירה)?

---

---

---

במקרה האחרון אתם נחשפתם לתופעה מאוד ייחודית בשבירת האור.  
 כאשר אור עובר מתווך לתווך שמקדם השבירה שלו קטן יותר, זווית השבירה גדולה מזווית הפגיעה. במקרה  
 זה קיימת זווית פגיעה עברה זווית השבירה תנוע במקביל למשטח השבירה. נסמן זווית זו ב:  $\theta_c$  ונקרא לה  
 "זווית קריטית" (זה למה האות c מופיעה בסימון הזווית) או "זווית גבולית".  
 כדי לחשב מהי הזווית הקריטית נדרוש:

$$n_1 \sin \theta_c = n_2 \sin 90^\circ \rightarrow \sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

כאשר זווית הפגיעה תהיה גדולה מהזווית הקריטית לא תתרחש יותר תופעת השבירה וכל העוצמה של הקרן  
 הפוגעת עוברת לקרן המוחזרת.

6. אם נתון כי מקדם השבירה של הפרספקס הוא  $n = 1.5$  חשבו מהי הזווית הקריטית של מעבר אור  
 מהפרספקס לאוויר.

---



---



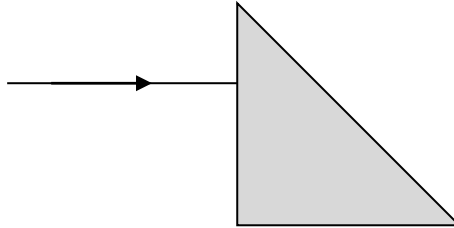
---

7. חזרו על נקודה 4 כפי שביצעתם קודם ובדקו האם הזווית הקריטית במעבר הלייזר מהפרספקס לאוויר  
 אכן מתאים לחישוב שלכם.

## חלק ג' - יישום חוקי שבירה במעבר אור מאוויר לפרספקס

קרו פוגעת בדופן של מנסרה משולשת ישרת זוית שוות שוקיים עשויה מפרספקס, כך שזוית הפגיעה שווה לאפס, כמתואר בתרשים.

א. שרטטו, לפני שתבחנו זאת באופן ניסויי, מה יהיה מהלך האור במנסרה עד צאתו ממנה.



ב. בחנו את שרטוטיכם באופן ניסויי.

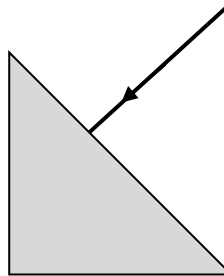
ג. האם תשובתכם תאמה את מה שהתרחש באופן מעדי? אם לא, רשמו איזו תוצאה התקבלה באופן שונה מזו שחשבת והסבירו את מקורה.

---

---

---

ד. שרטטו, לפני שתבחנו זאת באופן ניסויי, מה יהיה מהלך האור במנסרה עד צאתו ממנה.



ה. בחנו את שרטוטיכם באופן ניסויי.

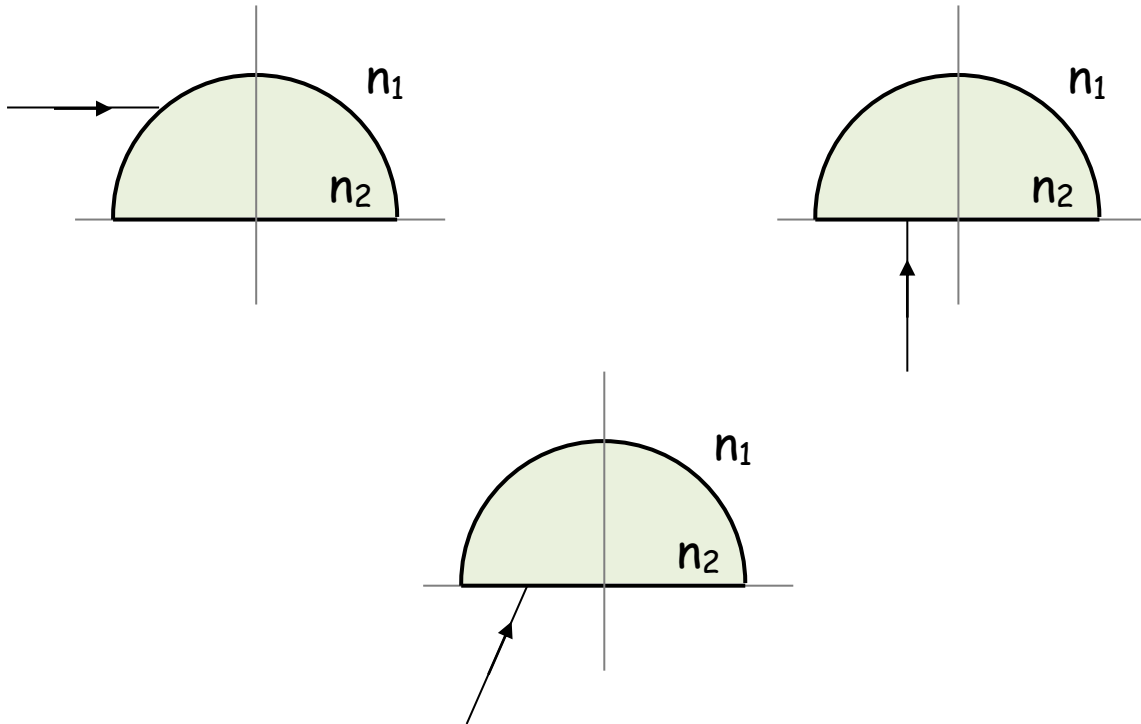
ו. האם תשובתכם תאמה את מה שהתרחש באופן מעדי? אם לא, רשמו איזו תוצאה התקבלה באופן שונה מזו שחשבת והסבירו את מקורה.

---

---

---

לפניכם שלושה תרשימים שונים של חצי דסקת פרספקס וקרן אור הפוגעת בה. הדסקה השקופה בעלת מקדם שבירה  $n_2$  והיא מוקפת בתווך שקוף אחר שמקדמו  $n_1$  ( $n_1 < n_2$ ). א. שרטטו, ללא בדיקה במערכת, את מהלך הקרניים (ללא קרן מוחזרת) בכל אחד מהתרשימים.



ב. בדקו את התרשימים של מהלך הקרניים ששרטטתם באופן מעשי במערכת הניסוי.

ג. לאחר התבוננות במתרחש באופן מעשי במערכת הניסוי, רשמו עובר כל מקרה את ההסברים לשבירת הקרניים עבור כל מעברי הקרן בין התווכים השונים.

מקרה	האם שרטוט הקרניים תאם את מסלול הקרן באופן מעשי? כן / לא	הסבירו את השיקולים בשרטוט הקרניים ובמקרה ובו הייתה אי התאמה בין השרטוט שלכם למה שהתקבל באופן מעשי הסבירו את המקור לשוני.
א		
ב		
ג		