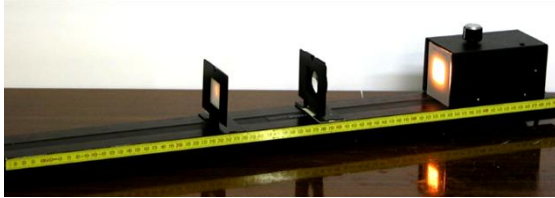




עדשה מרכזת

ציוד

- ספסל אופטי
- מקור אור
- שקופית עם חיצים מוצלבים
- שקופית מסך
- שני מחזיקים
- עדשה מרכזת (*convex lens*) עם רוחק מוקד של 75 מ"מ
- סרגל



מטרות הניסוי

- מדידת מרחק המוקד של עדשה מרכזת נתונה.
- אישוש נוסחת העדשה $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$.
- אישוש הנוסחה להגדלה קווית $m = \frac{H_i}{H_o} = \frac{|v|}{|u|}$.

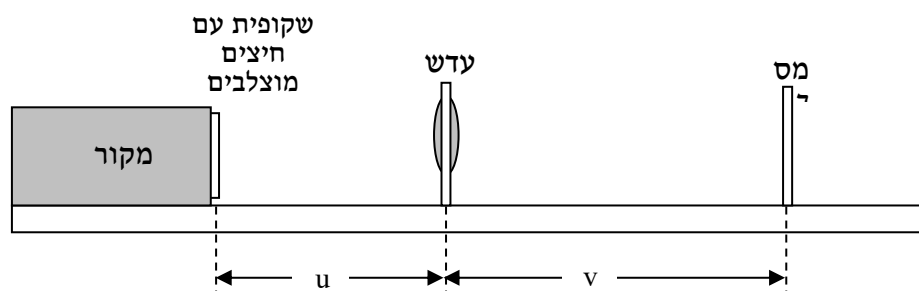
שאלות הכנה

1. הגדירו את המושגים: מוקד עדשה, עוצמת עדשה, דמות ממשית, דמות מדומה?
2. מהם ההבדלים בין דמות ממשית לדמות מדומה?
3. כיצד אפשר להעריך את מרחק המוקד של עדשה מרכזת במידה ישירה?
4. מה יקרה לעוצמת העדשה אם נשקיע אותה במים?
5. עבור איזה מיקום של העצם מתקבלת הגדלה קווית $m = 1$?
6. כיצד ניתן לאתר את מיקומה של דמות ממשית? של דמות מדומה?
7. האם אפשר לצלם דמות מדומה? איפה יש לשים את המצלמה? ולגבי דמות ממשית?
8. האם משקפיים לקצרי - ראייה עשויים מעדשה מרכזת או מפזרת? ומשקפיים לרוחקי - ראייה? מדוע?
9. האם ממשית עדשה ניתן לקבוע אם היא מרכזת או מפזרת?
10. איזה סוג עדשה יכול לשמש כזכוכית מגדלת? כיצד יש להשתמש בעדשה זו ע"מ שתגדיל? שרטוט מהלך קרניים.
11. האם אפשר לקבל דמות ישרה באמצעות עדשה מרכזת? צרפו שרטוט מתאים של מהלך קרניים.
12. עבור עדשה נתונה, כיצד נראה הגרף של v כפונקציה של u ? מהי משמעות האסימפטוטות? מהי משמעות ערכי u, v שליליים?

ביצוע הניסוי

אזהרה: מערכות האופטיקה עדינות ומדויקות ביותר. השתמש בהן בזהירות. אל תפעיל כוח!

1. הניחו על ספסל האופטי את העדשה ואת המסך. כוונו את הספסל אל החלון, ושנו את מיקום המסך כך שתתקבל דמות ברורה של הנוף. רשמו במצב זה את מרחק המסך מהעדשה. מהי משמעות המרחק? הסבירו.
2. הרכיבו על הספסל האופטי את המרכיבים של מערכת הניסוי כפי שמתואר בתרשים שלהלן, כאשר השקופית עם החיצים מוצמדת למקור האור, והעדשה והמסך מוצמדים למחזיקים.



3. החץ האנכי שבשקופית הצמודה למקור האור ישמש כעצם. מדדו את גובה העצם ורשמו אותו במחברתכם.
4. פתחו גיליון Excel והכינו בו בה תזינו את הערכים של מרחק העצם u , מרחק הדמות v (הנמדד כאשר על המסך דמות חדה) וגובה הדמות H_i עבור 7-8 מרחקי עצם שונים.

בסיום המדידות

- החזירו למקומם במזווה את כל הרכיבים איתם עבדת,
- החזירו את המזווה לעגלה.

עיבוד התוצאות

1. על פי השלב הראשון בביצוע הניסוי, מהו מרחק המוקד של העדשה? השוו עם נתון היצרן.
2. בנה גרף של $1/v$ כפונקציה של $1/u$ והעבירו קו מגמה ישר (מדוע?).
 - א. האם שיפוע קו המגמה תואם את הצפוי תיאורטית?
 - ב. מה מייצגות נקודות החיתוך של הגרף עם הצירים? הסבירו.
 - ג. מצאו את מרחק המוקד של העדשה באמצעות שתי נקודות החיתוך של הגרף עם הצירים וחישבו ערך ממוצע.
 - ד. חישבו את השגיאה היחסית במדידת מרחק המוקד של העדשה מגרף זה (היעזרו בנתוני היצרן).
 - ה. האם הניסוי אושש את החוקיות התיאורטית?
3. בנו גרף של גובה הדמות H_i כפונקציה של היחס v/u והעבירו קו מגמה ישר (הסבירו מדוע).
 - א. האם שיפוע קו המגמה תואם את הצפוי תיאורטית? חישבו את השגיאה היחסית.
 - ב. האם הגרף שקיבלתם עובר דרך ראשית הצירים? האם צריך להיות כך לפי התיאוריה?
 - ג. האם הדמות שהתקבלה הייתה ישרה או הפוכה?
4. האם הניסוי אושש את הקשרים התיאורטיים בין הפרמטרים השונים? פרטו.