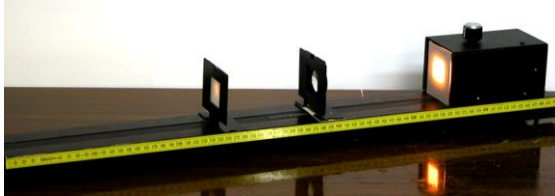




חקירה של נוסחת העדשות

רשימת ציוד

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



מטרות הניסוי

- למדוד את מרחק המוקד של עדשה מרכזת נתונה.

- לאשש את נוסחת העדשה $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$.

- לאשש את הנוסחה להגדלה קווית $m = \frac{H_i}{H_o} = \frac{|v|}{|u|}$.

שאלות הכנה

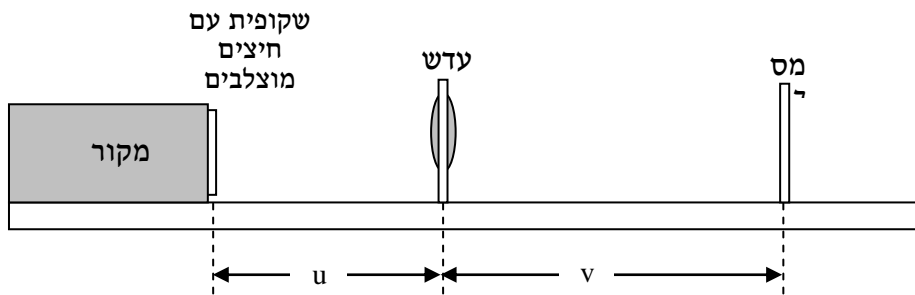
1. הגדר את המושגים: מוקד עדשה, עוצמת עדשה, דמות ממשית, דמות מדומה?
2. מהם ההבדלים בין דמות ממשית לדמות מדומה?
3. כיצד אפשר להעריך את מרחק המוקד של עדשה מרכזת במדידה ישירה?
4. מה יקרה לעוצמת העדשה אם נשקיע אותה במים?
5. עבור איזה מיקום של העצם מתקבלת הגדלה קווית $m = 1$?
6. כיצד ניתן לאתר את מיקומה של 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 ממישוש עדשה ניתן לקבוע אם היא מרכזת או מפזרת?
10. איזה סוג עדשה יכול לשמש כזכוכית מגדלת? כיצד יש להשתמש בעדשה זו ע"מ שתגדיל? שרטט מהלך קרניים.
11. האם אפשר לקבל דמות ישרה באמצעות עדשה מרכזת? צרף 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. הנח על ספסל האופטי את העדשה ואת המסך. כוון את הספסל אל החלון, ושנה את מיקום המסך כך שתקבל דמות ברורה של הנוף. רשום במצב זה את מרחק המסך מהעדשה. מהי משמעות המרחק? הסבר.

2. הרכב 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. מדוד את גובה העצם ורשום אותו במחברתך.
 4. הכן במחברתך טבלה ורשום בה 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 הניסוי



- החזר את כל מרכיבי המערכת למזוודה ואת המזוודה לעגלה.

עיבוד התוצאות

1. על פי השלב הראשון בביצוע הניסוי, מהו מרחק המוקד של העדשה? השווה עם נתון היצרן.
2. בנה בגיליון אלקטרוני גרף של $1/v$ כפונקציה של $1/u$ והעבר קו מגמה ישר (מדוע?).
 א. האם שיפוע קו המגמה תואם את הצפוי תיאורטית? מהי השגיאה היחסית?
 ב. מה מייצגות נקודות החיתוך של הגרף עם הצירים? הסבר.
 ג. מצא את מרחק המוקד של העדשה באמצעות שתי נקודות החיתוך של הגרף עם הצירים וחשב ערך ממוצע.
 ד. חשב את השגיאה היחסית במדידת מרחק המוקד של העדשה מגרף זה (היעזר בנתוני היצרן).
 ה. האם הניסוי אושש את החוקיות התיאורטית?
3. בנה בגיליון אלקטרוני גרף של גובה הדמות H_i כפונקציה של היחס v/u והעבר קו מגמה ישר. הסבר מדוע.
 א. האם שיפוע קו המגמה תואם את הצפוי תיאורטית? חשב את השגיאה היחסית.
 ב. האם הגרף שקיבלת עובר דרך ראשית הצירים? האם צריך להיות כן לפי התיאוריה?
 ג. האם הדמות שהתקבלה הייתה ישרה או הפוכה?
4. האם הניסוי אושש את הקשרים התיאורטיים בין הפרמטרים השונים? פְּרְט.