

ВЗІРЕЦЬ

Лабораторна робота

ВИЗНАЧЕННЯ ФОКУСНИХ ВІДСТАНЕЙ ЗБИРАЛЬНОЇ ТА РОЗСІЮВАЛЬНОЇ ЛІНЗ

Мета роботи : ознайомитись із методами визначення фокусних відстаней збиральної і розсіювальної лінз

Прилади і матеріали: двовипукла збиральна лінза, двовгнута розсіювальна лінза, світний предмет – електрична лампочка розжарення в непрозорому футлярі, який має виріз у вигляді стрілки, білий екран

Знати: закони геометричної оптики, фізичний зміст абсолютного і відносного показників заломлення середовища (§1.1), суть явища повного внутрішнього відбивання світла на межі розділу двох середовищ (§1.1)

Послідовність виконання роботи

1. Майже на кінцях оптичної лави розмістити світний предмет та білий екран і виміряти відстань a між ними. Збиральна лінза повинна мати фокусну відстань таку, щоб виконувалася умова $a > 4F$ (див. рис. 1.7).
2. Розмістити збиральну лінзу між світним предметом та екраном і, пересуваючи її, знайти спочатку *перше* чітке збільшене зображення стрілки на екрані та визначити положення лінзи.
3. Переміщати лінзу далі вздовж оптичної лави та знайти *друге*, чітке зменшене зображення світного предмета. Зафіксувати це положення лінзи за шкалою відліку оптичної лави та визначити відстань l між двома фіксованими положеннями лінзи.
4. За формулою (1.10)

$$F_{зб} = \frac{a^2 - l^2}{4a} \quad (1)$$

знайти фокусну відстань збиральної лінзи.

5. Повторити експеримент для 3 – 5 різних значень відстаней a та визначити середнє значення для фокусної відстані збиральної лінзи.
6. Сумістити збиральну лінзу з розсіювальною лінзою та повторити аналогічні вимірювання, передбачені п.п. 1 – п.п. 3, і за формулою (1.11)

$$D = \frac{1}{F} = \frac{1}{F_p} + \frac{1}{F_{зб}} \quad (2)$$

визначити фокусну відстань для суміщених лінз.

7. За формулою (1.12)

ВЗІРЕЦЬ

$$F_p = \frac{F \cdot F_{зб}}{F_{зб} - F} \quad (3)$$

розрахувати значення фокусної відстані F_p розсіювальної лінзи.

- Визначити оптичну силу збиральної та розсіювальної лінз.
- Результати вимірювань та обчислень записати в таблицю 1.

Таблиця 1

Збиральна лінза											
№ з/п	$a, м$	$\Delta a, м$	$l, м$	$\Delta l, м$	$F_{зб}, м$	$\Delta F_{зб}, м$	$\delta F_{зб}, \%$	$D_{зб}, м^{-1}$			
1											
2											
3											
сер.											
Розсіювальна лінза											
№ з/п	$a, м$	$\Delta a, м$	$l, м$	$\Delta l, м$	$F, м$	$\Delta F, м$	$\delta F, \%$	$F_p, м$	$\Delta F_p, м$	$\delta F_p, \%$	$D_p, м^{-1}$
1											
2											
3											
сер.											

Контрольні запитання

- Запишіть і проаналізуйте формулу тонкої лінзи.
- Що називається головним фокусом, головною та побічною оптичними вісями лінзи?
- Які властивості середовища та матеріалу лінзи впливають на величину фокусної відстані лінзи?
- Запишіть та поясніть формулу для оптичної сили суміщених тонких лінз.
- З'ясуйте суть методу визначення фокусної відстані збиральної лінзи.
- Які особливості методики розрахунку фокусної відстані розсіювальної лінзи?
- Що називають лінійним збільшенням лінзи? Як визначити збільшення оптичної системи?
- Побудуйте зображення для збиральної та розсіювальної лінз. (Розгляньте всі можливі випадки).

ВЗІРЕЦЬ

Обчислення і розрахунки