

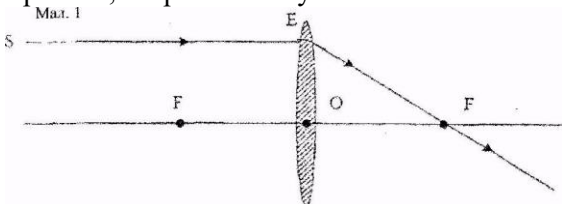
Лабораторна робота № 13

Тема: Визначення оптичної сили, фокусної відстані тонкої лінзи

Мета: навчитися на практиці одержувати зображення за допомогою збиральної лінзи та знаходити фокусну відстань і оптичну силу лінзи

Обладнання: збиральна лінза, свічка (лампа розжарення на підставці), джерело електроенергії, вимикач, екран, лінійка, з'єднувальні дроти.

Теорія: При проходженні паралельного пучка променів світла через опуклу лінзу, переміщуючи екран відносно лінзи, можна дістати на ньому невелику світлу пляму. Опукла лінза, заломлюючи падаючі на неї промені, збирає їх. Тому така лінза називається збиральною.



Якщо спрямувати на збиральну ліну осьовий промінь SE, паралельний її осі, то пройшовши ліну, цей промінь перетне вісь на певній відстані від ліни - в точці F. Відстань OF називається фокусною відстанню ліни, а сама точка F - фокусом ліни. У всякої ліни два фокуси - по обидві її сторони.

Величина, обернена фокусній відстані лінзи F , називається оптичною силою D лінзи

$$1/F=D \quad [D]=\text{дптр}$$

В опуклих лінзах оптична сила додатна.

Побудуємо, наприклад, зображення предмета АВ в збиральній лінзі. Для цього досить побудувати зображення двох його крайніх точок А і В. При побудові зображення, наприклад точки А, найпростіше провести з цієї точки два промені: один паралельно головній оптичній осі лінзи, другий - через оптичний центр лінзи, тобто по побічній осі АА₂. Після проходження лінзи обидва промені перетнуться в точці А1. Таким же способом будемо зображення В1, точки В. Таким чином А1В1) є зображенням предмета АВ. Зображення А1В1 – дійсне, обернене і зменшене.

В випадку, якщо предмет розміщений відносно лінзи на відстані, меншій від фокусної відстані, зображення предмету виходить уявним.

Хід роботи

- 1.Скласти електричне коло з лампочки, джерела живлення і вмикача, з'єднаних послідовно.
- 2.Встановити джерело світла, лінзу та екран на одному рівні (поверхня столу) і щоб світло від вікон не потрапляло на ту поверхню екрану, де одержують зображення. Увімкнувши лампочку, повільно пересувати лінзу до екрана, домагаючись чіткого зображення щілини на екрані.
- 3.Виміряти відстані від середини лінзи до предмета і до зображення .
- 4.Повторити дослід, добиваючись щоб розміри зображення були більші, а потім менші, ніж предмет. Виміряти відстані від середини лінзи до предмета і до зображення.
- 5.Результати вимірювань відстаней від лінзи до предмету, і від лінзи до зображення предмету на екрані записати до таблиці.

№ досліджу	відстань від лінзи до предмету $d, \text{м}$	відстань від лінзи до зображення $f, \text{м}$	фокусна відстань $F, \text{м}$	оптична сила лінзи $D, \text{м}$	збільшення, щодає лінза Γ
1.	0,18	0,36			
2.	0,3	0,2			
3.	0,5	0,095			
Середнє значення					-

6. Опрацювати результати експериментів.

а) Обчислити головну фокусну відстань лінзи за результатами першого, другого і третього дослідів (F_1, F_2, F_3).

$$F = \frac{d \cdot f}{d + f}$$

б) Розрахувати оптичну силу лінзи (D_1, D_2, D_3).

$$D = \frac{1}{F}$$

в) Обчислити лінійне збільшення, що дає лінза.

$$\Gamma = \frac{f}{d}$$

г) За результатами трьох експериментів знайти середнє значення :

- 1) фокусної відстані
- 2) оптичної сили лінзи

д) Побудувати в масштабі зображення щілини, одержане за допомогою лінзи для таких випадків:

$$d = 2F$$

$$F < d < 2F$$

$$d > 2F$$

Зробити висновок:

Розгадати кросворд (додати знімок екрану)

або дати відповіді на контрольні питання:

1. Що таке лінза?
2. Назвати основні точки і лінії лінзи . Дати означення та зобразити на малюнку.
- 3.Що називається фокусом лінзи?
- 4.Дати визначення оптичної сили лінзи. В яких одиницях вимірюється? Записати формулу.
5. Записати формулу тонкої лінзи. Назвати всі фізичні величини, що входять до неї.
6. Накреслити хід «типових» світлових променів у збиральній лінзі.
7. Накреслити хід «типових» світлових променів у розсіювальній лінзі.
8. Предмет знаходиться на відстані 70 см від двояко випуклої лінзи з фокусною відстанню 35 см. Чи відрізняються розміри предмету від його зображення? Зробити малюнок.