Клас_____ Прізвище та ім'я _____ Дата _____

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА № 6

Тема. Вимірювання оптичної сили лінзи та системи лінз.

Мета: визначити оптичні сили збиральної та розсіювальної лінз; переконатися, що оптична сила D системи двох тонких лінз, складених упритул, дорівнює сумі оптичних сил цих лінз: $D = D_1 + D_2$.

Обладнання: короткофокусна збиральна лінза і розсіювальна лінза на підставках, екран, джерело світла (свічка або електрична лампа), мірна стрічка, напрямна рейка.

Хід роботи

Суворо дотримуйтесь інструкції з безпеки.

Результати вимірювань і обчислень відразу заносьте до таблиці.

Дослід 1. Вимірювання оптичної сили збиральної лінзи

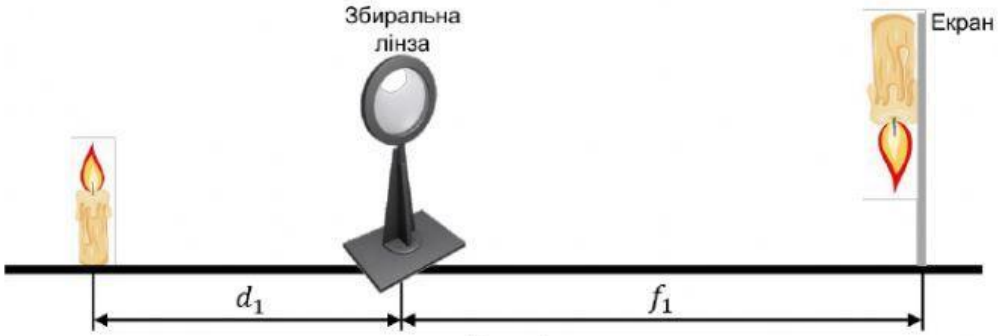

Рис. 1

1. Зберіть установку, як показано на рис. 1, використавши збиральну лінзу.
2. Дістаньте на екрані чітке збільшене зображення джерела світла.
3. Виміряйте відстань d_1 від джерела світла до збиральної лінзи і відстань f_1 від збиральної лінзи до екрана.

Дослід 2. Вимірювання оптичної сили розсіювальної лінзи

Рис. 2

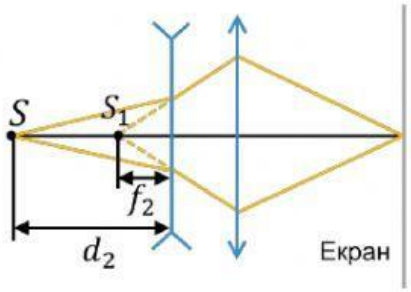

Рис. 3

1. Зберіть установку, як показано на рис. 2, розташувавши пристрої вздовж напрямної рейки.
2. Переміщуючи збиральну лінзу та екран, дістаньте на екрані чітке зменшене зображення джерела світла.
3. Виміряйте відстань d_2 від джерела світла (S) до розсіювальної лінзи, зазначте на рейці положення розсіювальної лінзи (див. рис. 3).

LIVEWORKSHEETS

4. Приберіть розсіювальну лінзу і, не чіпаючи збиральну лінзу й екран, пересувайте джерело світла в напрямку збиральної лінзи, доки на екрані знову не з'явиться чітке зображення джерела світла.
5. Виміряйте відстань f_2 від місця, де була розсіювальна лінза, до нового положення джерела світла (S_1) (див. рис. 3).

Дослід 3. Вимірювання оптичної сили системи лінз, складених упритул

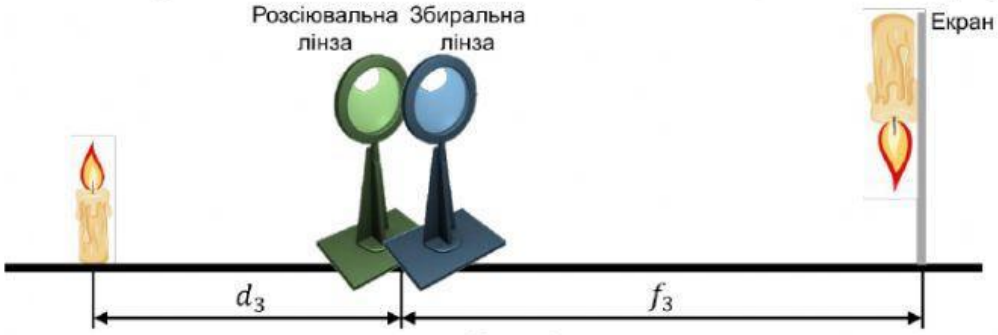

Рис. 4

1. Складіть розсіювальну і збиральну лінзи впритул одну до одної, розташуйте систему лінз між джерелом світла та екраном і дістаньте на екрані чітке збільшене зображення джерела світла (див. рис. 4).
2. Виміряйте відстань d_3 від джерела світла до системи лінз і відстань f_3 від системи лінз до екрана.

УВАГА!!! (Робота оглядова). Результати Досліду 1, Досліду 2 та Досліду 3 отримуєте з наступного відео та заносите до таблиці. Всі числові дані округлюєте до 2-х знаків після коми. Біля значень вказуєте одиниці вимірювання (окрім таблиці)

LIVEWORKSHEETS

Опрацювання результатів експерименту

Збиральна лінза				Розсіювальна лінза				Система лінз				ε_D, %
d_1, м	f_1, м	D_1, дптр	F_1, м	d_2, м	f_2, м	D_2, дптр	F_2, м	d_3, м	f_3, м	D_3, дптр	F_3, м	

1. Скориставшись формулами $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ і $F = \frac{1}{D}$, визначте для кожного досліду оптичну силу і фокусну відстань лінзи (системи лінз).

Зверніть увагу: для досліду 2 відстань f_2 від лінзи до зображення слід брати зі знаком «–», оскільки S_1 – це уявне зображення джерела світла S у розсіювальній лінзі.

$$D_1 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} = - + - = \quad ; \; F_1 = \frac{1}{D_1} = — =$$

$$D_2 = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_2} = - + - = \quad ; \; F_2 = \frac{1}{D_2} = — =$$

$$D_3 = \frac{1}{d_3} + \frac{1}{f_3} = - + - = \quad ; \; F_3 = \frac{1}{D_3} = — =$$

$$D_3' = \quad + \quad =$$

2. Оцініть відносну похибку експерименту, скориставшись формулою:

$$\varepsilon_D = \left|1 - \frac{D_1 + D_2}{D_3}\right| \cdot 100\% = \left|1 - \frac{+}{\qquad}\right| \cdot 100\% =$$

Аналіз експерименту та його результатів

Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок, у якому зазначте: 1) яку фізичну величину ви визначали; 2) який результат отримали; 3) у чому причини можливої похибки експерименту.

Висновок

_____
_____
_____
_____
_____

Творче завдання

Вважаючи, що глибина f очного дна (відстань від оптичного центра оптичної системи «око» до сітківки) дорівнює 15 мм, оцініть найбільшу оптичну силу вашого ока. Для цього закрийте одне око, а напроти другого розмістіть «ширму» — два розсунуті пальці. Дивлячись через «ширму» на зубочистку, повільно наближайте її до «ширми»

LIVEWORKSHEETS

доти, доки зубочистка не почне роздвоюватися. Виміряйте відстань d від зубочистки до ока і, скориставшись формулою тонкої лінзи, визначте найбільшу оптичну силу ока ($D_{\max}$).

LIVEWORKSHEETS