

Тема. Вимірювання фокусної відстані збиральної лінзи

Теоретичні відомості та практичні поради

Прозоре тіло, обмежене двома сферичними поверхнями, називають лінзою. Лінза може бути обмежена двома опуклими сферичними поверхнями (двоопукла лінза), опуклою сферичною поверхнею і площиною (плоско-опукла лінза), і т.д. Ці лінзи на середині товстіші і всі вони називаються опуклими. Лінзи, середина яких тонша, називаються вгнутими. Опуклі лінзи – збиральні, вгнуті – розсіювальні.

Якщо товщина лінзи мала порівняно з радіусами кривизни поверхонь, то таку лінзу називають тонкою.

У даній роботі ми будемо розглядати тонку збиральну лінзу.

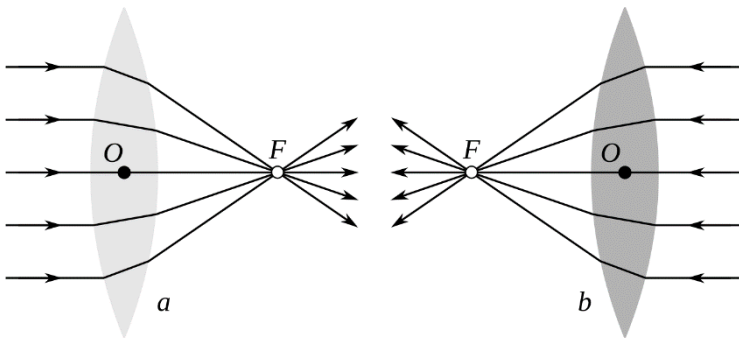
Фокус лінзи – точка F , в якій перетинаються заломлені збиральною лінзою промені, якщо вони падали на лінзу паралельно до головної оптичної осі. Фокусна відстань – відстань між фокусом F лінзи та її оптичним центром O (рисунок 1, рисунок 2).

Світловий пучок можна вважати паралельним головній оптичній осі, якщо він поширюється від віддаленого джерела. У цьому випадку зображення джерела світла буде у фокальній площині лінзи.

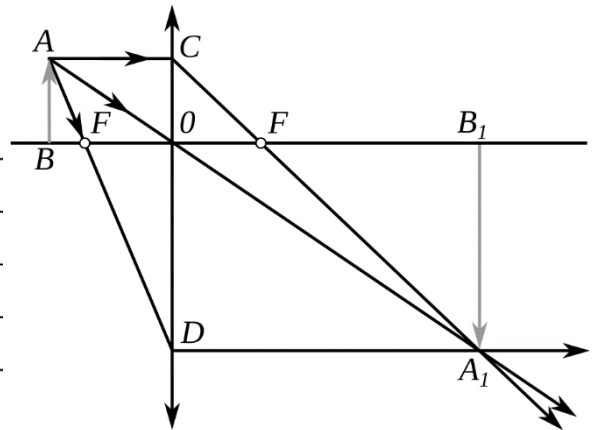
Оптична сила лінзи – фізична величина, що характеризує здатність лінзи заломлювати промені. Оптична сила лінзи – величина обернена до фокусної відстані, вимірюваної у метрах:

$$D = \frac{1}{F}; \quad [D] = \text{дптр} \quad 1 \text{ дптр} = \frac{1}{\text{м}}.$$

У даній роботі наведені наближені методи визначення фокусної відстані та оптичної сили збиральної лінзи.



Малюнок 1

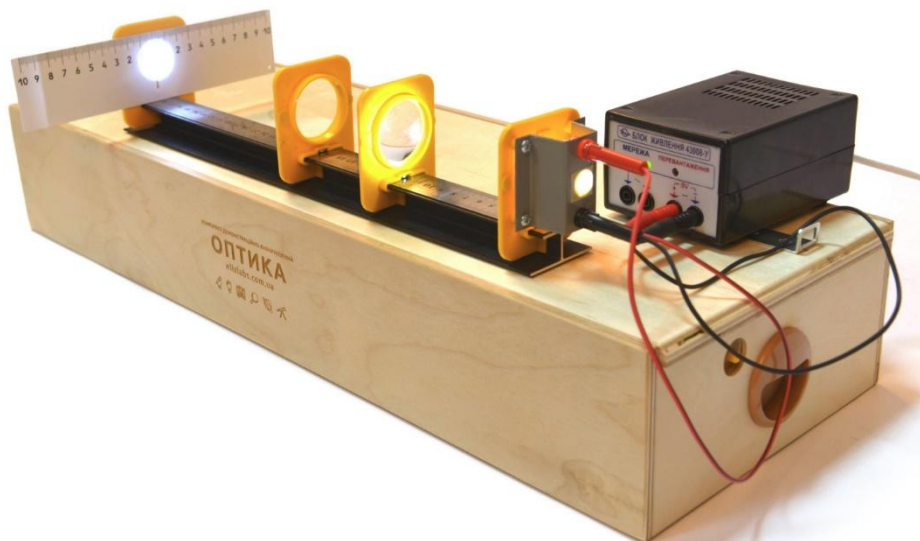


Малюнок 2

Тема. Вимірювання фокусної відстані збиральної лінзи

Мета: сформувати вміння оцінки фокусної відстані лінзи, які ґрунтуються на використанні поняття «фокус лінзи».

Обладнання: оптична лава, збиральні лінзи, з'єднувальні провідники, оптична лава, повзунок, екран, джерело світла, блок живлення.



Малюнок 3

Виконання роботи

1. Розташовую на оптичній лаві лінзу I та екран (мал. 1).
2. Направляю лінзу на віддалене джерело світла.
3. Пересуваючи лінзу вздовж оптичної лави, отримую на екрані чітке зображення віддаленого джерела світла.
4. Вимірюю відстань між лінзою і екраном та отримую приблизне значення фокусної відстані F_1 лінзи: $F_{11} = \underline{\hspace{2cm}}$ м.
5. Повторюю дослід ще декілька раз, змінюючи джерело світла: $F_{12} = \underline{\hspace{2cm}}$ м; $F_{13} = \underline{\hspace{2cm}}$ м.

6. Знаходжу середнє значення фокусної відстані лінзи I :

$$F_{1c} = \frac{F_{11} + F_{12} + F_{13}}{3}; \quad F_{1c} = \frac{\quad + \quad + \quad}{3} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}; \quad F_{1c} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}.$$

7. Повторюю дослід з лінзою 2:

$$F_{21} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}; \quad F_{22} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}; \quad F_{23} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}.$$
$$F_{2c} = \frac{F_{21} + F_{22} + F_{23}}{3}; \quad F_{2c} = \frac{\quad + \quad + \quad}{3} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}; \quad F_{2c} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}.$$

8. Порівнюю фокусні відстані лінз: _____
9. Оглядаю лінзи 1 та 2 та переконуюсь у тому, що їх поверхні відрізняються кривизною.
10. Встановлюю залежність фокусної відстані від кривизни поверхні лінзи:

11. Аналіз результатів експерименту:

Роботу виконав учень _____ класу

Роботу перевірів вчитель _____