

Визначення фокусної відстані тонкої лінзи

Мета: навчитися отримувати на екрані зображення за допомогою тонкої збиральної лінзи та експериментально визначати фокусну відстань лінзи.

Прилади і матеріали: збиральна лінза на підставці, екран, лампочка на підставці, джерело струму, з'єднувальні провідники, ключ, лінійка або вимірювальна стрічка.

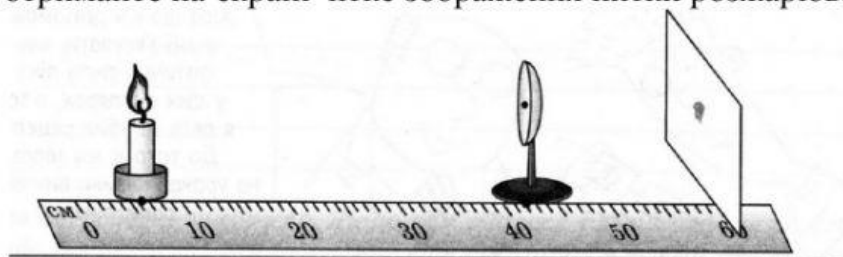
Короткі теоретичні відомості

Якщо предмет міститься на відстані d від збиральної лінзи, то відстань f до його зображення можна знайти з формули тонкої лінзи: $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$.

Величину називають оптичною силою лінзи; її вимірюють у діоптріях ($1 \text{ дптр} = 1 \frac{1}{\text{м}}$). Згідно з формулою тонкої лінзи $f > 0$, тобто зображення є дійсним (воно утворене перетином світлових променів, його можна спостерігати на екрані). При $d \rightarrow \infty$ отримуємо $f \rightarrow F$, тобто паралельний пучок променів, що падає на лінзу, збирається у фокальній площині. При $d = 2F$ отримуємо $f = 2F$ (предмет і його зображення розташовані на однакових відстанях від площини лінзи, при цьому розмір зображення дорівнює розміру предмета).

Хід роботи

1. Підключіть лампочку до джерела струму за допомогою з'єднувальних провідників (через ключ).
2. Розташуйте лінзу між лампочкою та екраном. Замкніть ключ та, переміщуючи лінзу й екран, отримайте на екрані чітке зображення нитки розжарювання лампочки.

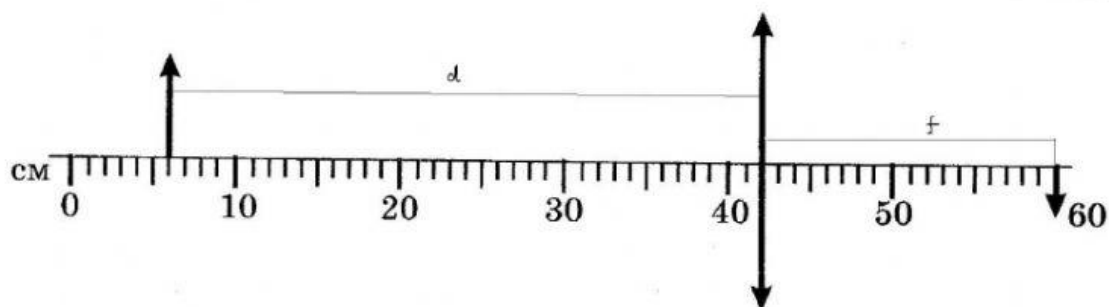


3. Виміряйте відстань від лампочки до лінзи d і від лінзи до екрана f . Занесіть отримані результати в таблицю (десяткові дробі округлювати до десятих)

Скориставшись нижче наведеним малюнком – схемою, заповніть пропуски в записах:

Відстань від свічки до лінзи $d = \boxed{} \text{ см} = \boxed{} \text{ м}$

Відстань від лінзи до зображення $f = \boxed{} \text{ см} = \boxed{} \text{ м}$



Обчисліть оптичну силу лінзи D :

$$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \boxed{} \text{ дптр}$$

Обчисліть фокусну відстань лінзи

$$F = \frac{1}{D} = \boxed{} \text{ м}$$

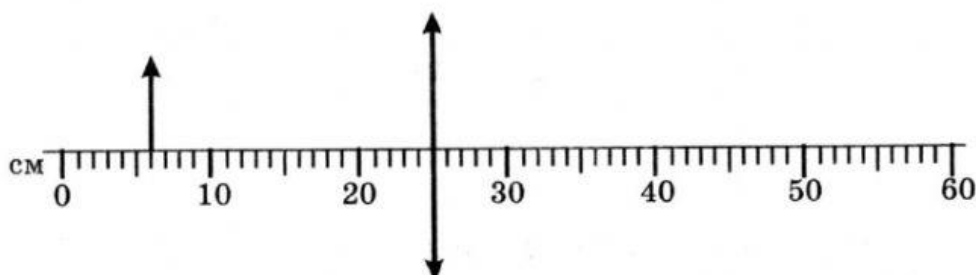
$d, \text{ м}$	$f, \text{ м}$	$F, \text{ м}$	$D, \text{ дптр}$

Виконавши обчислення, запишіть координату (в см) положень фокусів даної лінзи:

Праворуч від лінзи

Ліворуч

Використавши формулу тонкої лінзи, за кресленням розташування предмету розрахуйте положення екрану.



Свічку перед лінзою (параметри якої ми обчислили), розташували так, як показано на малюнку. На екрані отримали чітке зображення.

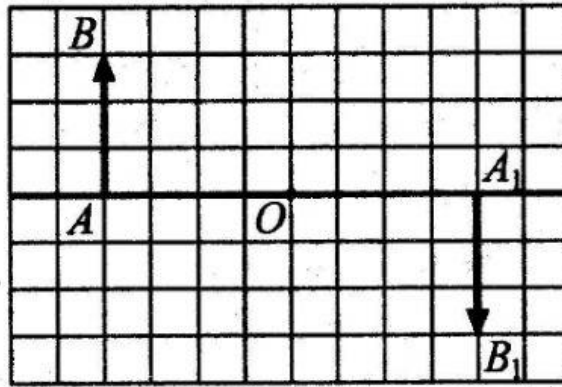
$$d = \boxed{} \text{ см} = \boxed{} \text{ м}, \quad F = \boxed{} \text{ см} = \boxed{} \text{ м}$$

Координата розташування екрану (округлити до десятих) -

$$f = \boxed{} \text{ см.}$$

Додаткова задача:

Відповідно до наданого креслення заповніть пропуски, якщо відомо, що сторона сітки становить 2 см:



Відстань від свічки до лінзи $d =$ $cm =$ m

Відстань від лінзи до зображення $f =$ $cm =$ m

Обчисліть оптичну силу лінзи D :

$$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} =$$
 $дптр$

Обчисліть фокусну відстань лінзи

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