

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Тема. Визначення фокусної відстані та оптичної сили тонкої лінзи.

Мета: визначити фокусну відстань та оптичну силу тонкої збиральної лінзи.

Обладнання: інтерактивна симуляція PhET (збиральна лінза, предмет, лінійка).

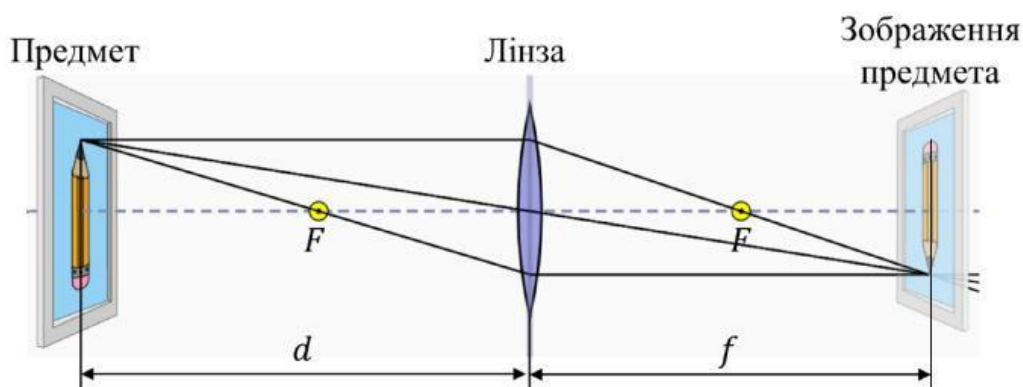
Хід роботи

Підготовка до експерименту

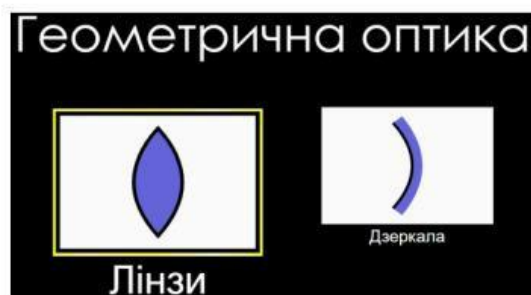
1. Запишіть **формулу тонкої лінзи**.
2. Запишіть **означення оптичної сили лінзи** та **формулу для обчислення оптичної сили лінзи**.

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high, covering the entire page area.

3. **Розгляньте рисунок.** Проаналізуйте формулу тонкої лінзи, подумайте, які вимірювання вам слід зробити, щоб визначити фокусну відстань лінзи.



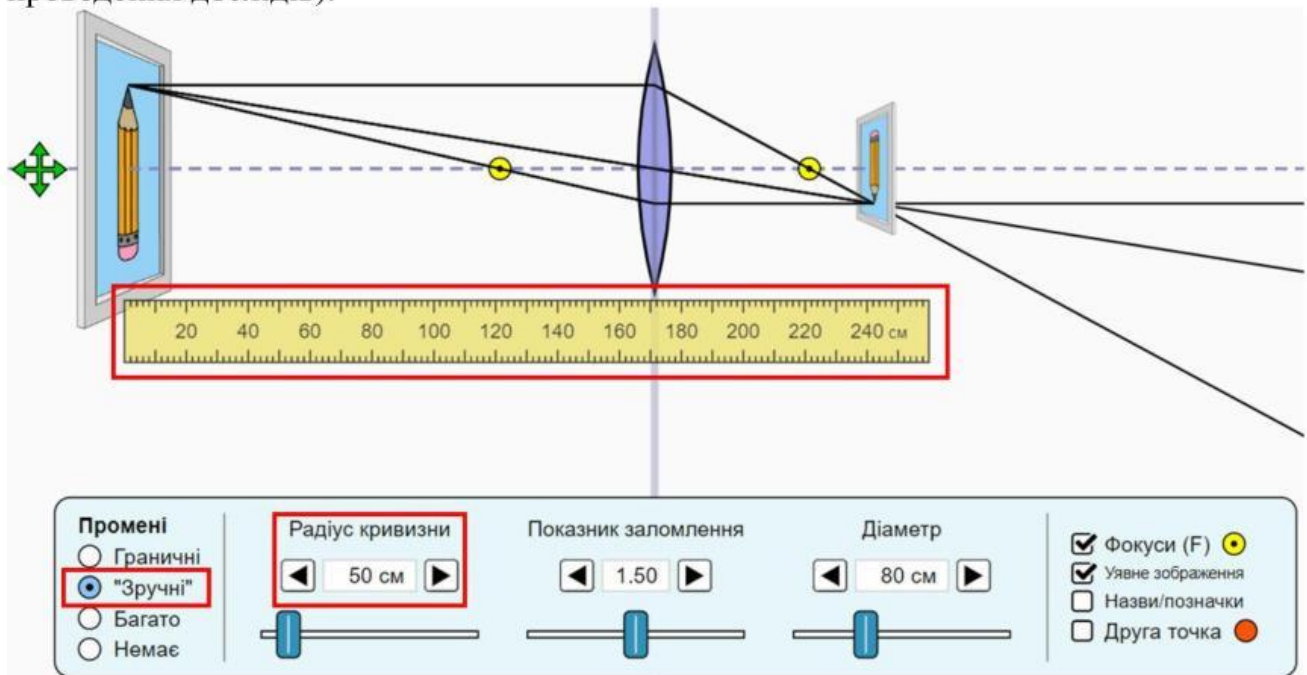
4. Перейдіть за посиланням або QR-кодом та натисніть кнопку **Лінзи**:



Експеримент

Результати вимірювань одразу заносьте до таблиці

1. Встановіть наступні параметри: **Промені – Зручні, Радіус кривизни – 50 см, із панелі інструментів перетягніть лінійку** (не змінюйте параметри під час проведення дослідів).



2. Розташуйте предмет так, щоб дістати **чітке зменшене зображення предмета**. Виміряйте відстань d від предмета до лінзи та відстань f від лінзи до зображення предмета.
3. Пересуваючи предмет, дістаньте **чітке збільшене зображення предмета**. Виміряйте відстань d від предмета до лінзи та відстань f від лінзи до зображення предмета.

№	Відстань від предмета до лінзи d , м	Відстань від лінзи до зображення предмета f , м	Фокусна відстань лінзи F , м	Оптична сила лінзи D , дптр
1				
2				

Опрацювання результатів експерименту

Для кожного дослідів визначте:

- 1) фокусну відстань лінзи (скориставшись формулою тонкої лінзи);

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow F = \frac{df}{d+f}.$$

$$F_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 + f_1} = \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$F_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 + f_2} = \underline{\hspace{2cm}} =$$

2) оптичну силу лінзи (скориставшись означенням оптичної сили): $D = \frac{1}{F}$

$$D_1 = \frac{1}{F_1} = \text{---} =$$

$$D_2 = \frac{1}{F_2} = \text{---} =$$

3) Оцініть відносну похибку одного з експериментів, скориставшись формулою:

$$\epsilon = \left| 1 - \frac{D_{\text{вим}}}{D_{\text{пасп}}} \right| \cdot 100\%$$

$D_{\text{вим}}$ – отримане під час експерименту значення оптичної сили лінзи;

$D_{\text{пасп}} = 2$ дптр – значення оптичної сили лінзи за паспортом пристрою.

$$\epsilon = \left| 1 - \frac{D_{\text{вим}}}{D_{\text{пасп}}} \right| \cdot 100\% = \left| 1 - \text{---} \right| \cdot 100\% =$$

Аналіз експерименту та його результатів

Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок, у якому:

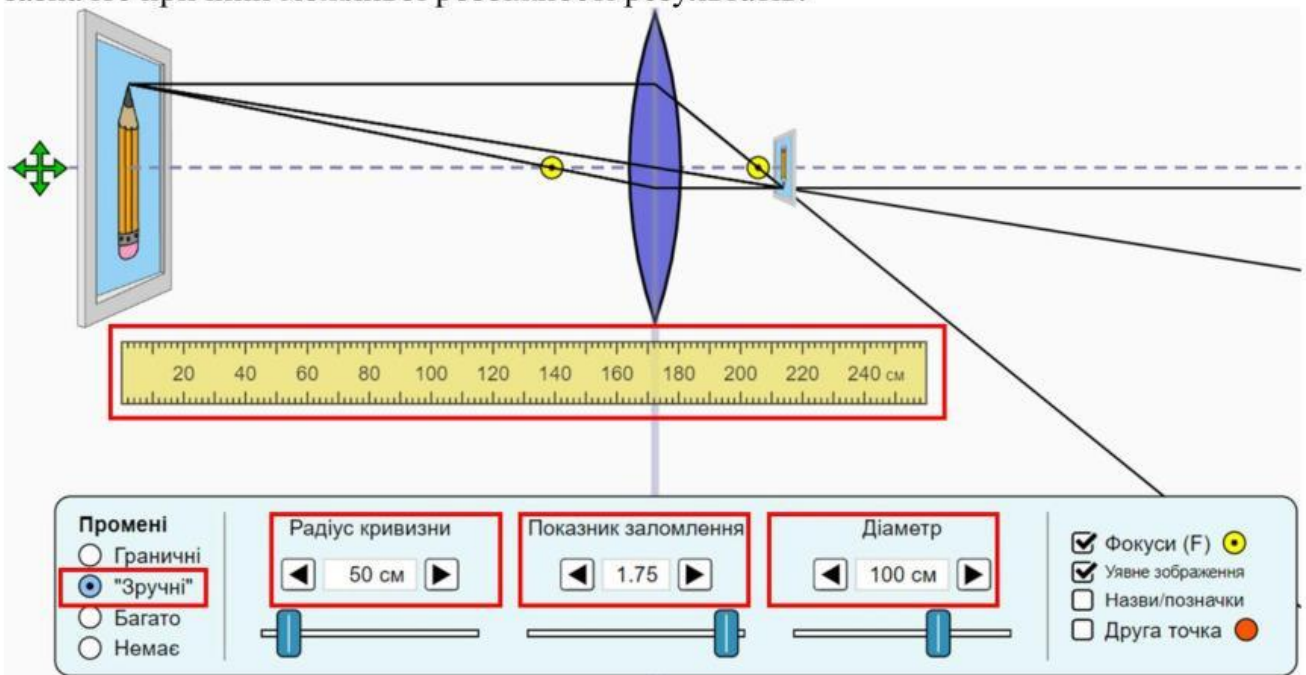
- 1) порівняйте значення фокусної відстані, одержані вами в різних дослідах;
- 2) дізнайтесь у вчителя значення оптичної сили лінзи, наведене в паспорті ($D_{\text{пасп}} = 2$ дптр), та порівняйте його зі значеннями оптичної сили, отриманими в ході експерименту;
- 3) зазначте причини можливої розбіжності результатів.

Контрольні запитання

1. На чому ґрунтується метод визначення фокусної відстані збиральної лінзи за допомоги віддалених від неї предметів?
2. В якому середовищі опукла лінза стає розсіювальною?
3. Джерело світла міститься на відстані 0,2 м від збиральної лінзи з фокусною відстанню 0,5 м. Яким буде зображення джерела, опишіть та виконайте побудову. (*на окремому листку і прикріпіть у хьюман*).

Творче завдання

Визначте фокусну відстань лінзи та оптичну силу лінзи встановивши параметри як показано на рисунку. Зробіть висновок в якому порівняйте значення фокусної відстані та оптичної сили цього досліді із даними попередніх дослідів; зазначте причини можливої розбіжності результатів.



$$d =$$

$$f =$$

$$F = \frac{df}{d + f} = \text{---} =$$

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