

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

**Тема.** Визначення фокусної відстані та оптичної сили тонкої лінзи.

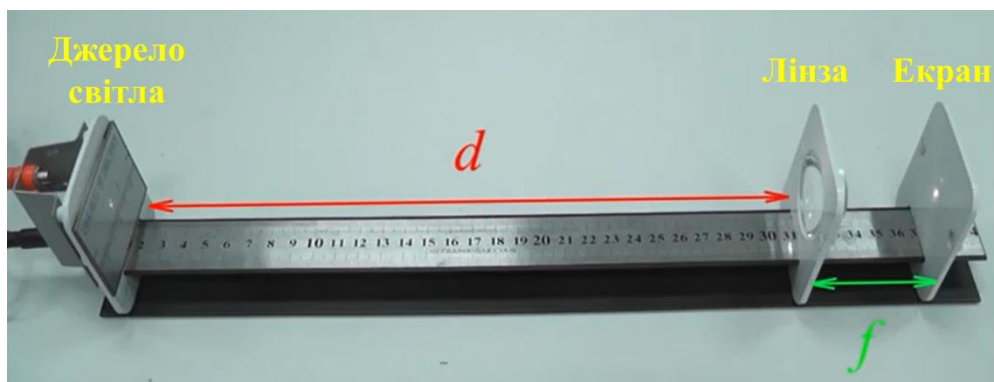
**Мета:** визначити фокусну відстань та оптичну силу тонкої збиральної лінзи.

**Обладнання:** відеоролик.

### Хід роботи

#### Підготовка до експерименту

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



#### Експеримент

*Суворо дотримуйтесь інструкції з безпеки.*

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

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

4. Розташувавши лінзу між джерелом світла та екраном, дістаньте на екрані *чітке зменшене зображення джерела світла*. (у разі використання відеоролику 00:50-01:05)
5. Виміряйте відстань  $d$  від джерела світла до лінзи та відстань  $f$  від лінзи до екрана. (у разі використання відеоролику 01:07-01:20)
6. Пересуваючи лінзу, дістаньте на екрані *чітке збільшене зображення джерела світла*. (у разі використання відеоролику 01:21-01:26)
7. Знову виміряйте відстань  $d$  від джерела світла до лінзи та відстань  $f$  від лінзи до екрана. (у разі використання відеоролику 01:27-01:35)

#### Опрацювання результатів експерименту

1. Для кожного досліді визначте:
  - 1) фокусну відстань лінзи (скориставшись формулою тонкої лінзи);

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

- 2) оптичну силу лінзи (скориставшись означенням оптичної сили).

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

#### Аналіз експерименту та його результатів

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

- 1) порівняйте значення фокусної відстані, одержані вами в різних дослідіах;

- 2) дізнайтесь у вчителя значення оптичної сили лінзи, наведене в паспорті (24 дптр), та порівняйте його зі значеннями оптичної сили, отриманими в ході експерименту;
- 3) зазначте причини можливої розбіжності результатів.

### **Творче завдання(10-11 балів)**

ТЕОРЕТИЧНО опишіть як визначити фокусну відстань лінзи ще двома методами: 1) отримавши на екрані зображення віддаленого предмета (вважайте, що чітке зображення утворюється паралельними променями у фокусі); 2) отримавши на екрані зображення джерела світла, яке за розміром дорівнює розмірам самого джерела (згадайте, на якій відстані треба розмістити джерело світла, щоб утворилось зображення того-ж розміру).

### **Завдання «із зірочкою»(12 балів)**

Оцініть відносну похибку одного з експериментів, скориставшись формулою:

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

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

$D_{\text{пасп}}$  – значення оптичної сили лінзи за паспортом пристрою. (у разі використання відеореєстру 24 дптр)