

Львівський національний університет імені Івана Франка
Фізичний факультет

Завдання експериментального туру
III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики
учнів 11 класу Львівщини
(Львів, 2019)

1. Визначити

показник заломлення матеріалу плоскопаралельної пластинки, користуючись лише лінійними вимірюваннями та наданими пристроями.

2. Надані пристрої:

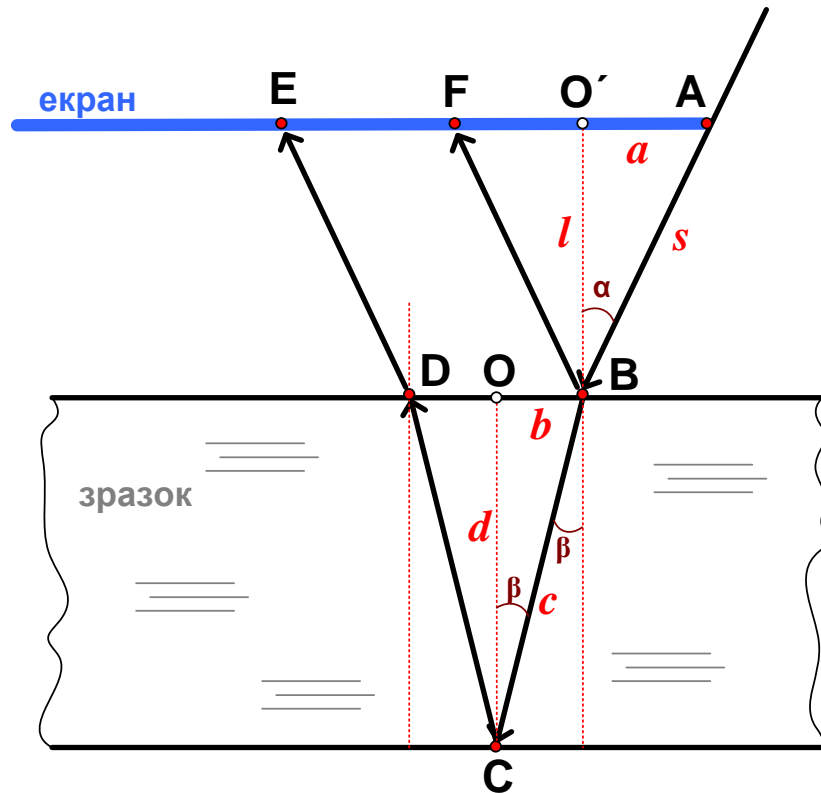
- 2.1. Джерело паралельного монохроматичного світла.
- 2.2. Тримач джерела.
- 2.3. Досліджувана пластинка.
- 2.4. Екран.
- 2.5. Міліметрова лінійка.
- 2.6. Можна користуватись калькулятором.

3. Оцінка роботи:

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| 3.1. Запропонувати схему вимірювань | – 2 бали. |
| 3.2. Нарисувати хід променів | – 2 бали. |
| 3.3. Подати робочі формули | – 2 бали. |
| 3.4. Подати результати вимірювань | – 2 бали. |
| 3.5. Подати результати обчислень | – 1 бал. |
| 3.6. Вказати джерела похибок методу | – 1 бал. |

4. Загальна сума – 10 балів.

Розв'язок



Введемо позначення:

$$AB = s;$$

$$BC = c;$$

$$O'A = a;$$

$$OB = b;$$

$$O'B = l;$$

$$OC = d.$$

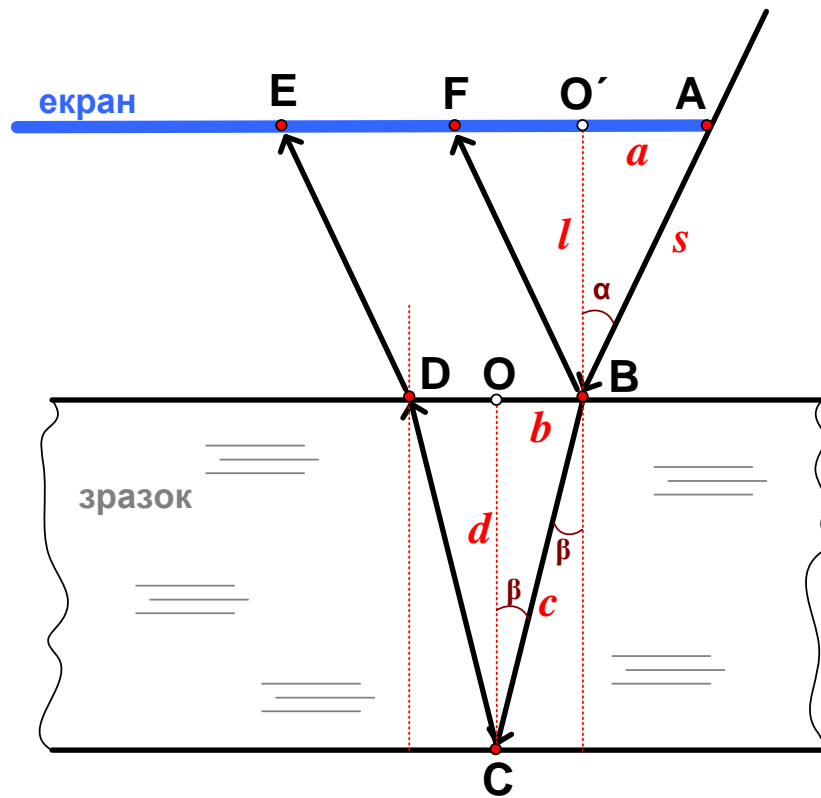
Зауважмо, що

$$O'A = \frac{1}{2}AF \text{ та } OB = \frac{1}{2}EF$$

$$\sin \alpha = \frac{a}{s}; \quad s = \sqrt{a^2 + l^2}; \quad \sin \alpha = \frac{a}{\sqrt{a^2 + l^2}}$$

$$\sin \beta = \frac{b}{c}; \quad c = \sqrt{b^2 + d^2}; \quad \sin \beta = \frac{b}{\sqrt{b^2 + d^2}}$$

$$\text{Оскільки } n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}, \text{ то } n = \frac{a \cdot \sqrt{b^2 + d^2}}{b \cdot \sqrt{a^2 + l^2}}$$



Введемо позначення:

$$AB = s;$$

$$BC = c;$$

$$O'A = a;$$

$$OB = b;$$

$$O'B = l;$$

$$OC = d.$$

Зауважмо, що

$$O'A = \frac{1}{2} AF \text{ та } OB = \frac{1}{2} EF$$

$$\sin \alpha = \frac{a}{s}; \quad s = \sqrt{a^2 + l^2}; \quad \sin \alpha = \frac{a}{\sqrt{a^2 + l^2}}$$

$$\sin \beta = \frac{b}{c}; \quad c = \sqrt{b^2 + d^2}; \quad \sin \beta = \frac{b}{\sqrt{b^2 + d^2}}$$

$$\text{Оскільки } n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}, \text{ то } n = \frac{a \cdot \sqrt{b^2 + d^2}}{b \cdot \sqrt{a^2 + l^2}}$$

Джерела помилок:

- а) непаралельність екрану до плоскопаралельної пластинки;
- б) непаралельність граней плоскопаралельної пластинки;