Львівський національний університет імені Івана Франка
Фізичний факультет

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

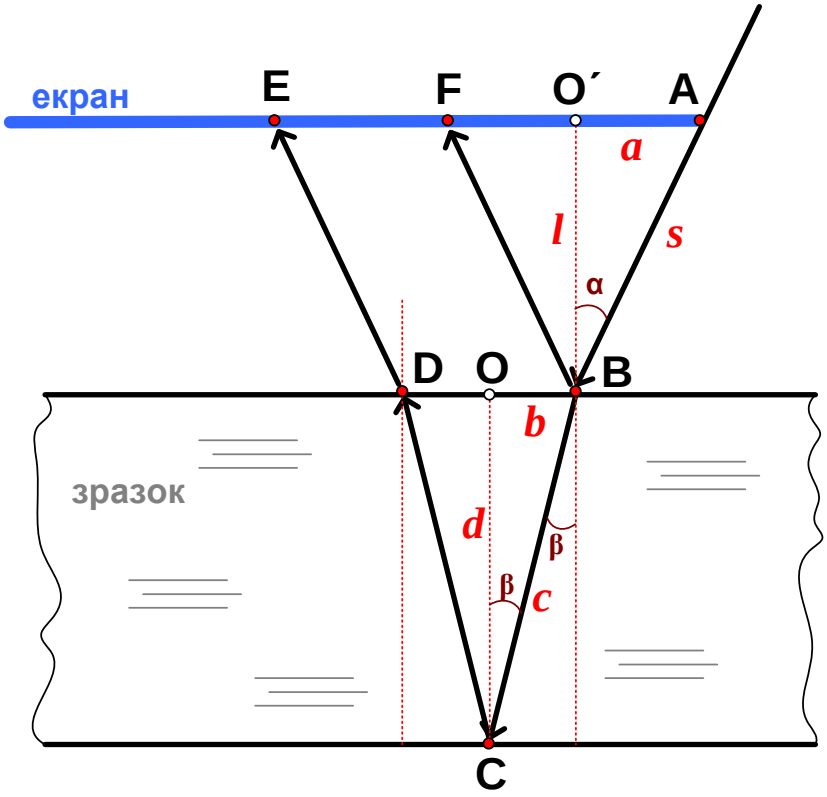
1. **Визначити**
   показник заломлення матеріалу плоскопаралельної пластинки, користуючись лише лінійними вимірюваннями та наданими пристроями.

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:

$AB = s$;

$BC = c$;

$O'A = a$;

$OB = b$;

$O'B = l$;

$OC = d$.

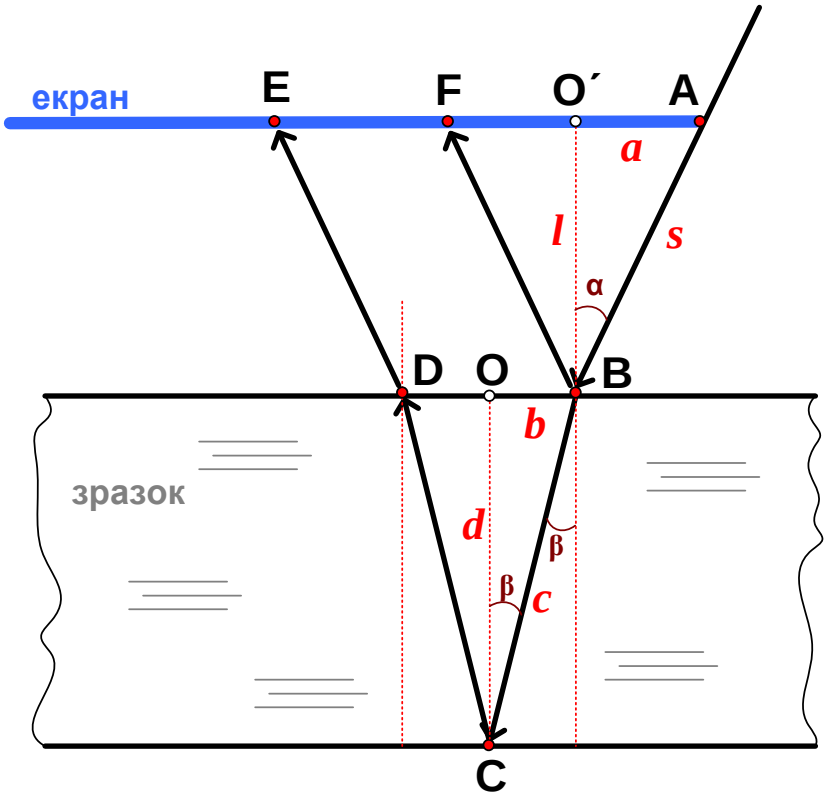
Зауважмо, що

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

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

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

Оскільки $n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$, 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

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

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

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

Оскільки $n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$, 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;