

Лабораторная работа №20

Определение показателя преломления стекла

Цель: опытным путём определить показатель преломления стекла.

Место проведения: кабинет физики.

Оборудование: стеклянная пластина, 4 иголки, карандаш, линейка, лист формата А4.

Виды самостоятельной работы: выполнение эксперимента и построений, заполнение таблицы значениями физических величин, ответы на контрольные вопросы.

Краткая теоретическая справка

Закон преломления света: падающий и преломленный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла падения α к синусу угла преломления β есть величина, постоянная для двух данных сред:

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}.$$

Постоянную величину n называют **относительным показателем преломления** второй среды относительно первой. Показатель преломления среды относительно вакуума называют **абсолютным показателем преломления**.

Относительный показатель преломления двух сред равен отношению их абсолютных показателей преломления:

$$n = \frac{n_2}{n_1}.$$

Порядок выполнения задания

1. Начертить таблицу 23 для записи результатов измерений и вычислений.

Таблица 23

№ опыта	AB, мм	CD, мм	n	$n_{\text{ср}}$	$n_{\text{т}}$	$\varepsilon, \%$
---------	--------	--------	-----	-----------------	----------------	-------------------

1						
2						
3						

2. Положить на лист бумаги стеклянную пластинку (лист картона под листом бумаги), прочертить карандашом на бумаге линии вдоль преломляющих граней.

3. С помощью двух булавок выбрать направление падающего луча на одну из граней.

4. Расположив глаза на уровне стола, выколоть 3 и 4 булавки по другую сторону пластинки так, чтобы основания всех четырех булавок казались расположенными на одной прямой (рис. 11).

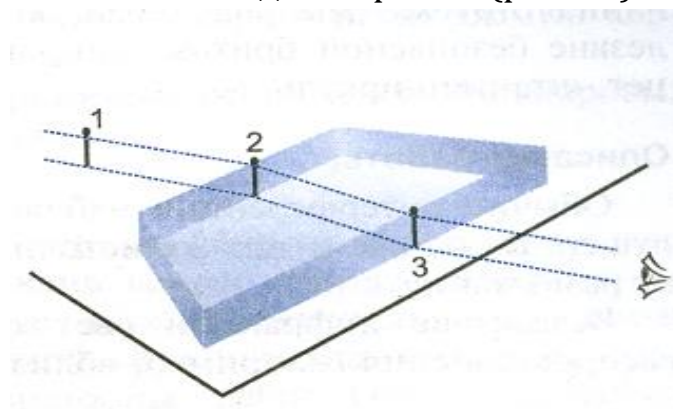


Рис. 11 Размещение стеклянной пластины на листе бумаги

5. Убрать пластинку и через точку O провести нормаль к границе двух сред, луч падающий и преломлённый (рис. 12).

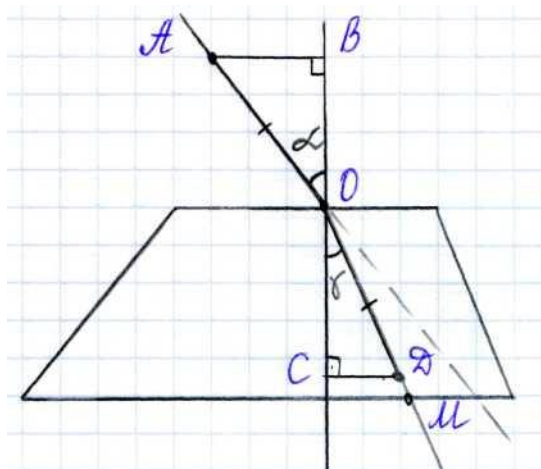


Рис. 12 Чертёж проекции стеклянной пластины на листе бумаги

6. На падающем и преломлённом лучах отложить отрезки OA и OD (OA=OD). Из точек A и D опустить перпендикуляры на нормаль к границе двух сред AB и C.

7. Измерить длины этих перпендикуляров и вычислить показатель преломления по формуле:

$$n = \frac{AB}{CD}$$

3. Прodelать опыт три раза.

4. Рассчитать среднее значение показателя преломления n_{cp} .

5. Погрешность среднего арифметического находится по формуле:

$$\Delta n_{cp} = \sqrt{\frac{(n_1 - n_{cp})^2 + (n_2 - n_{cp})^2 + \dots + (n_n - n_{cp})^2}{m(m-1)}}.$$

$$A = A_{cp} \pm \Delta A_{cp},$$

8. Рассчитать относительную погрешность по формуле:

$$\varepsilon = \frac{\Delta n_{cp}}{n_{cp}} \cdot 100\%$$

9. Определить максимальную абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta n = n_{cp} \cdot \varepsilon$$

10. Записать результат в следующем виде: $n = n_{cp} \pm \Delta n$

11. Сделать вывод.

Требования к содержанию отчета

Отчет должен содержать:

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- оборудование;
- ход работы;
- вывод;
- ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте законы отражения и преломления света.
2. Каков физический смысл абсолютного и относительного показателей преломления?
3. В каких случаях свет на границе раздела двух прозрачных сред не преломляется?
4. Свет падает на плоскую границу воздух – стекло. Показатель преломления стекла 1,5. Найдите угол падения луча, если угол между отражённым и преломлённым лучами прямой.