

Дата **27.04.2023 г.** Группа ХКМ 1/1. Курс 1. Семестр 2

Дисциплина: Физика

Тема занятия: Оптика. Закон отражения и преломления света

Цель занятия:

- *методическая* - совершенствование методики проведения лекционного занятия;

- *учебная* – сформировать представление о законе отражения и преломления света;

- *воспитательная* – формирование стремления к овладению знаний, активности, самостоятельности суждения.

Вид занятия: Лабораторная работа

Интеграционные связи: тема взаимосвязана с предыдущими темами дисциплины «Физика»

Список литературы по теме:

1. Мякишев Г.Я. Физика: учеб. для 10 кл. общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред. Н.А. Парфентьевой. – 9 изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 432 с.: ил. – (Классический курс)

2. Мякишев Г.Я. Физика: учеб. для 11 кл. общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Н.А. Парфентьевой. – 10 изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 432 с.: ил. – (Классический курс)

3. Рымкевич А.П. Задачник: сборник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М., «Дрофа» 2008.

Лабораторная работа № 8

Тема: Измерение показателя преломления стекла

Цель: Наблюдение преломления света на границе раздела сред воздух — стекло, а также измерение показателя преломления стекла

Оборудование: источник электропитания, лампа, ключ, соединительные провода, экран со щелью, плоскопараллельная стеклянная пластина в форме трапеции, лист бумаги, линейка и карандаш.

Преломление — это изменение направления распространения света, возникающее на границе раздела двух прозрачных сред или в толще среды с непрерывно изменяющимися свойствами.

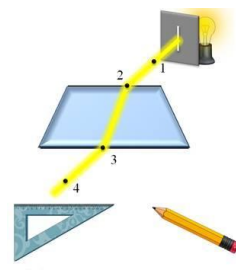
Закон преломления света гласит, что луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения луча к границе раздела двух сред, лежат в одной плоскости. Отношение же синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных двух сред, не зависящая от угла падения.

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

где α — угол падения пучка света на грань пластины (из воздуха в стекло); β — угол преломления светового пучка в стекле.

Для определения отношения, стоящего в правой части формулы, поступают следующим образом. Перед тем как направить на пластину световой пучок, ее располагают на столе на листе миллиметровой бумаги (или листе бумаги в клетку) так, чтобы одна из ее параллельных граней совпала с предварительно отмеченной линией на бумаге. Эта линия укажет границу раздела сред воздух — стекло. Тонко очиненным карандашом проводят линию вдоль второй параллельной грани. Эта линия изображает границу раздела сред стекло — воздух. После этого, не смещая пластины, на ее первую параллельную грань направляют узкий световой пучок под каким-либо углом к грани.

Вдоль падающего на пластину и вышедшего из нее световых пучков тонко очиненным карандашом ставят точки 1, 2, 3 и 4 (рис. 1).



После этого лампочку выключают, пластину снимают и с помощью линейки прочерчивают входящий, выходящий и преломленный лучи (рис.2).

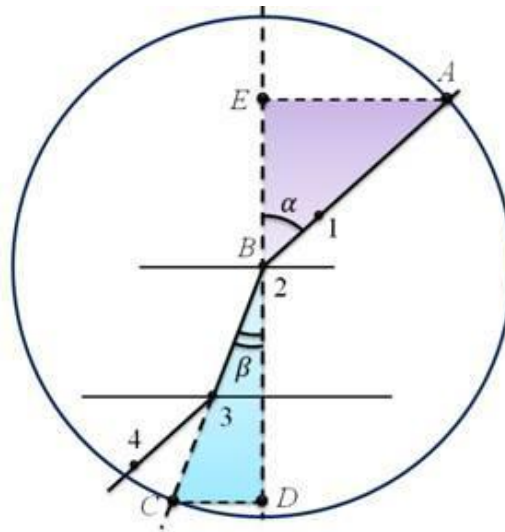


Рисунок 2

Через точку В границы раздела сред воздух — стекло проводят перпендикуляр к границе, отмечают углы падения α и преломления β . Далее с помощью циркуля проводят окружность с центром в точке В и строят прямоугольные треугольники ABE и CBD. Так как

$$\sin \alpha = \frac{AE}{AB}, \sin \beta = \frac{CD}{BC}$$

и $AB = BC$, то формула для определения показателя преломления стекла примет вид

$$n_{\text{пр}} = \frac{AE}{DC}.$$

Длины отрезков AE и DC измеряют по миллиметровой бумаге или с помощью линейки. При этом в обоих случаях инструментальную погрешность можно считать равной 1 мм. Погрешность отсчета надо взять также равной 1 мм для учета неточности в расположении линейки относительно края светового пучка.

Максимальную относительную погрешность ϵ измерения показателя преломления определяют по формуле

$$\epsilon = \frac{\Delta AE}{AE} + \frac{\Delta DC}{DC}.$$

Максимальная абсолютная погрешность определяется по формуле

$$\Delta n = n_{\text{пр}} \varepsilon.$$

где $n_{\text{пр}}$ — приближенное значение показателя преломления.

Окончательный результат измерения показателя преломления записывается так:

$$n = n_{\text{пр}} \pm \Delta n$$

Ход работы

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей для записи результатов измерений и вычислений. **Результаты заносить в таблицу в (мм) !!!**

Таблица 1- Результаты измерений и вычислений

Измерено			Вычислено				
№	AE, мм	DC, мм	$n_{\text{пр}}$	ΔAE , мм	ΔDC , мм	ε , %	Δn
1.							
2.							
3.							

Лабораторную работу выполнять по видео

<https://www.youtube.com/watch?v=VFpGNM-Zbz0>

2. Направьте световой пучок так, чтобы он падал на грань пластины под углом. Убедитесь, что пучок испытывает двукратное преломление (рис.1).

Проведение эксперимента, обработка результатов измерений

1. Измерьте показатель преломления стекла относительно воздуха при каком-нибудь угле падения. Результат измерения запишите с учетом вычисленных погрешностей.

2. Повторите то же при другом угле падения. Опыт повторить три раза. Заполняем таблицу 1. Все расчеты ведутся под таблицей.

3. Определяем показатель преломления стекла для каждого опыта

$$n_{\text{пр}} = \frac{AE}{DC}.$$

4. Определяем погрешность ΔAE и ΔDC . Инструментальную погрешность можно считать равной 1 мм. Погрешность отсчета надо взять также равной 1 мм для учета неточности в расположении линейки относительно края светового пучка. Получим формулу:

$$\Delta AE = \Delta DC = \Delta AE_{\text{отсч}} + \Delta DC_{\text{отсч}} = 1 + 1 = 2 \text{ мм}$$

5. Определяем относительную погрешность измерения показателя преломления для каждого опыта:

$$\epsilon = \frac{\Delta AE}{AE} + \frac{\Delta DC}{DC}.$$

6. Определяем максимальную абсолютную погрешность для каждого опыта:

$$\Delta n = n_{np} \epsilon$$

7. Сравните результаты, полученные по формулам, и сделайте вывод о зависимости или независимости показателя преломления от угла падения светового луча.

$$n = n_{п} \pm \Delta n$$

$$n_{п1} - \Delta n_1 \leq n_1 \leq n_{п1} + \Delta n_1$$

$$n_{п2} - \Delta n_2 \leq n_2 \leq n_{п2} + \Delta n_2$$

$$n_{п3} - \Delta n_3 \leq n_3 \leq n_{п3} + \Delta n_3$$

8. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит показатель преломления вещества?
2. В чем заключается явление полного отражения света на границе раздела двух сред?
3. Запишите формулу для вычисления скорости света в веществе с показателем преломления n .

Задание для самостоятельной работы:

1. Выполнить лабораторную работу по видео

2. Оформить отчет. Рисунок 2 начертить в тетради

3. Письменно ответить на контрольные вопросы.

4. Фотографию работы прислать в личном сообщении ВК <https://vk.com/id139705283>

На фотографии сверху должна быть фамилия, дата выдачи задания, группа, дисциплина. Например: «Иванов И.И, 27.04.2023 г., группа ХКМ 1/1, Физика».