

Занятие № 5

Тема: «Световые волны»

Значение темы:

Законы отражения и преломления, как любые законы природы, были получены на основании наблюдений и опытов. Еще в 100 году до н. э. греческими мыслителями и исследователями природы были замечены особенности распространения света, которые позже были сведены в закон отражения. Закон преломления сформулирован вначале XVII века голландским математиком Снеллиусом. Несколько позднее опубликован (и, возможно, независимо переоткрыт) Рене Декартом. Эти законы позволяют определять поведение луча света, при прохождении через среды и границы раздела сред

Цель урока:

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

знать:

- закон отражения света
- закон преломления света
- явление полного внутреннего отражения, условие его наблюдения

уметь:

- изображать ход лучей в различных оптических системах

овладеть ОК

- ОК – 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК – 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК – 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК – 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК – 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК – 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК – 9 Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

План изучения темы:

Контроль исходного уровня знаний

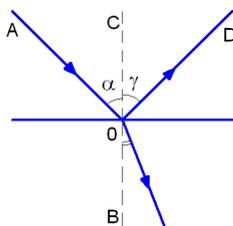
Ответьте на вопросы:

1. Что такое свет?
2. Какие источники света вы знаете?
3. Какие две теории о представлении света существуют?
4. Назовите основные характеристики света.
5. Запишите формулу для закона отражения света
6. Запишите формулу для закона преломления
2. В чем заключается явление полного внутреннего отражения?
3. Когда наблюдается полное внутреннее отражение?
4. В чем заключается принцип Гюйгенса?

Краткое содержание темы.

Угол между перпендикуляром к поверхности (*нормалью*) и исходным лучом называется *углом падения*, а угол между нормалью и отраженным лучом — *углом отражения*. Закон отражения гласит, что угол падения равен углу отражения. Отраженный и падающий лучи лежат в плоскости, содержащей перпендикуляр к отражающей поверхности в точке падения.

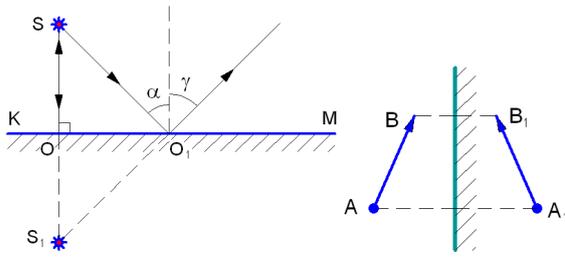
$$\gamma = \alpha$$



Каждая среда в определённой степени (то есть по своему) отражает и поглощает световое излучение. Величина, которая характеризует отражательную способность поверхности вещества, называется **коэффициент отражения**. Коэффициент отражения показывает, какую часть принесённой излучением на поверхность тела энергии составляет энергия, унесённая от этой поверхности отражённым излучением.

Также эти законы могут быть получены как следствие принципа Гюйгенса, согласно которому каждая точка среды, до которой дошло возмущение, является источником вторичных волн. Волновая поверхность (фронт волны) в следующий момент представляет собой касательную поверхность ко всем вторичным волнам. **Принцип Гюйгенса** является чисто геометрическим.

Плоское зеркало — это зеркало, отражающая поверхность которого представляет собой плоскость. Плоское зеркало даёт возможность видеть предметы, находящиеся перед ним, причём эти предметы кажутся расположенными за зеркальной плоскостью.



Для того чтобы найти изображение предмета АВ в плоском зеркале, достаточно опустить перпендикуляры из крайних точек предмета на зеркало и, продолжив их за пределы зеркала, отложить за ним расстояние, равное расстоянию от зеркала до крайней точки предмета. Это изображение будет мнимым и в натуральную величину. Размеры и взаимное расположение предметов сохраняются, но при этом в зеркале левая и правая стороны у изображения меняются местами по сравнению с самим предметом. Параллельность падающих на плоское зеркало световых лучей после отражения также не нарушается.

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:

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

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:

$$n = n_2 / n_1.$$

Абсолютный показатель преломления равен отношению скорости света c в вакууме к скорости света v в среде:

$$n = \frac{c}{v}.$$

Среду с меньшим абсолютным показателем преломления называют оптически менее плотной.

При переходе света из оптически более плотной среды в оптически менее плотную $n_2 < n_1$ (например, из стекла в воздух) можно наблюдать явление *полного отражения*, то есть исчезновение преломленного луча. Это явление наблюдается при углах падения, превышающих некоторый критический угол $\alpha_{\text{пр}}$, который называется *предельным углом полного внутреннего отражения*.

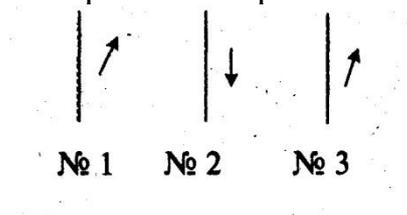
Для угла падения $\alpha = \alpha_{\text{пр}} \sin \beta = 1$; значение $\sin \alpha_{\text{пр}} = n_2 / n_1 < 1$. Если второй средой является воздух ($n_2 \approx 1$), то формулу удобно переписать в виде

$$\sin \alpha_{\text{пр}} = 1 / n,$$

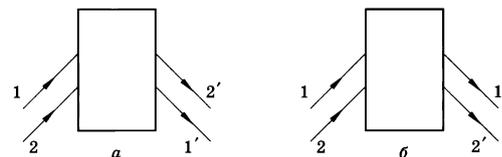
где $n = n_1 > 1$ – абсолютный показатель преломления первой среды.

Решение задач у доски

1. Вычислите показатель преломления воды относительно алмаза и сероуглерода относительно льда.
2. Постройте изображения предмета в зеркале:

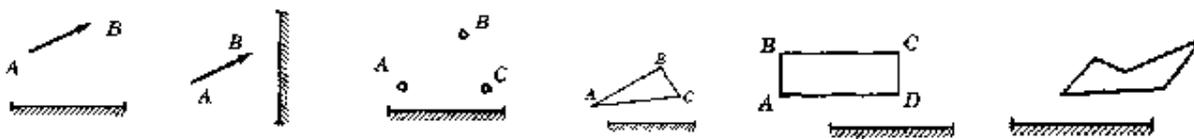


3. Где за ширмой находится плоское зеркало, а где — треугольная стеклянная призма? Сделать пояснительные чертежи, указав ход лучей за ширмой.



4. Определите угол падения света, если угол преломления равен 78° и световой луч переходит из алмаза в стекло
5. Изобразите ход лучей в призме (по рисунку преподавателя).
6. Зная скорость света в вакууме найти скорость света в стекле
7. Скорость света в вакууме равна $3 \cdot 10^8$ м/с, а скорость света в некотором веществе равна $2,2 \cdot 10^8$ м/с. Определите вещество в котором распространяется свет.

Самостоятельная работа



Вариант 1

1. Получите изображение предмета в зеркале (рисунки 1, 3, 5).
2. Зная скорость света в вакууме, найти скорость света в алмазе.
3. Найти угол падения, при переходе луча из воздуха в стекло, если падающий луч располагается под углом 54°

Вариант 2

1. Получите изображение предмета в зеркале (рисунки 2, 4, 6).
2. Определите относительный показатель преломления при переходе света из воды в стекло.
3. Найти показатель преломления рубина, если предельный угол полного отражения для рубина равен 34° .