

Дата **21.04.2023 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 об электрическом токе, силе тока, сопротивлении, законе Ома;

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

Вид занятия: Лекция

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.

<https://yandex.ru/video/preview/14194809930183596367> Зеркала и призмы. Опыты по физике

<https://www.youtube.com/watch?v=nQfmy3JnRXQ> Преломление света на границе разных сред

<https://www.youtube.com/watch?v=gASNraQDPRc> Полное внутреннее отражение света!

<https://yandex.ru/video/preview/13672275147746166729> Закон преломления

<https://yandex.ru/video/preview/5512675743243262553> Преломление света призмой

Тема: Оптика. Закон отражения и преломления света

1. Прямолинейное распространение света
2. Закон отражения света
3. Закон преломления света

1. Прямолинейное распространение света

Оптика – это раздел физики, в котором изучаются закономерности световых явлений, природа света и его взаимодействие с веществом.

Световой луч – это линия, вдоль которой распространяется свет.

Закон независимости световых лучей:

при пересечении световых лучей каждый из них продолжает распространяться в прежнем направлении.

Источник света – это тело, которое излучает свет.

При излучении света источник теряет энергию, при поглощении его внутренняя энергия увеличивается, т. е. распространение света сопровождается переносом энергии.

Виды источников света:

- тепловые – это источники, в которых излучение света происходит в результате нагревания тела до высокой температуры;
- люминесцентные – это тела, излучающие свет при облучении их светом, рентгеновскими лучами, радиоактивным излучением и т. д.

Точечный источник света – это источник, представляющий собой светящуюся материальную точку, т. е. источник, размеры которого малы по сравнению с расстоянием до освещаемого предмета.

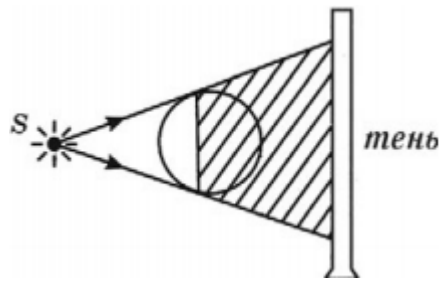
Если источник света находится в бесконечности, то его лучи падают на поверхность параллельным пучком.

Свет – это электромагнитная волна с частотой от $1,5 \cdot 10^{11}$ Гц до $3 \cdot 10^{16}$ Гц.
Скорость света в вакууме: $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

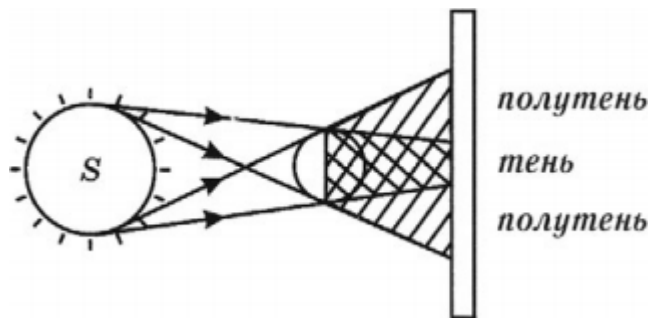
Закон распространения света: свет в прозрачной однородной среде распространяется **прямолинейно**.

Экспериментальным доказательством прямолинейности распространения света является образование тени.

Тень – это область пространства, куда не попадает свет от источника.



Полутень – это область пространства, куда частично попадает свет от источника.



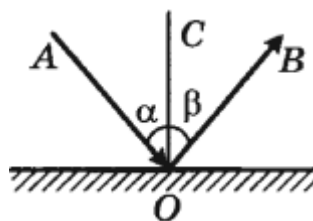
Если источник света точечный, то на экране образуется четкая тень предмета.

Если источник неточечный, то на экране образуется размытая тень (области тени и полутени).

Образованием тени при падении света на непрозрачный предмет объясняются такие явления, как солнечное и лунное затмения.

2. Закон отражения света

Отражение – это явление, при котором при падении световых лучей на непрозрачную гладкую поверхность они меняют направление распространения, возвращаясь в прежнюю среду.



АО – падающий луч, ОВ – отраженный луч, СО – перпендикуляр

Угол падения – это угол между падающим лучом и перпендикуляром к отражающей поверхности.

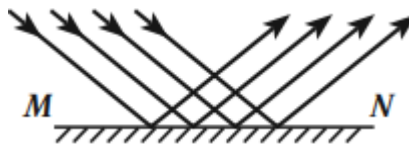
Угол отражения – это угол между отраженным лучом и перпендикуляром к отражающей поверхности.

Законы отражения света

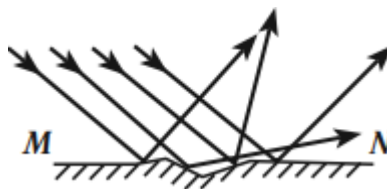
- Лучи падающий и отраженный лежат в одной плоскости с перпендикуляром, восстановленным в точку падения луча к отражающей поверхности.
- Угол отражения равен углу падения. $\angle\beta = \angle\alpha$, где α – угол падения, β – угол отражения.

Виды отражения

- *Зеркальное* – это отражение, при котором лучи, падающие на поверхность параллельным пучком, после отражения остаются параллельными.



- *Рассеянное* – это отражение, при котором лучи, падающие на поверхность параллельным пучком, после отражения отклоняются в различных направлениях.



Если луч падает перпендикулярно отражающей поверхности, то угол падения равен нулю, и угол отражения тоже равен нулю. Поэтому луч отражается в обратном направлении.

Важно!

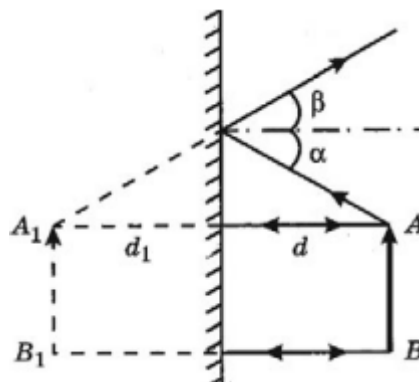
В оптике все углы отсчитываются от перпендикуляра к отражающей поверхности или к границе раздела сред.

Построение изображений в плоском зеркале

Построение изображения в плоском зеркале основано на законах отражения света.

Алгоритм построения изображения в плоском зеркале

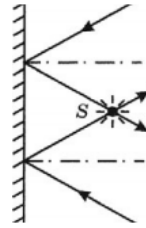
1. Проведите из данной точки на поверхность луч под произвольным углом. В точке падения луча на границу раздела сред проведите перпендикуляр.
2. Отметьте угол падения α .
3. Постройте равный ему угол отражения β .
4. Проведите из данной точки перпендикуляр к поверхности зеркала ($\alpha=0$).
5. Постройте равный ему угол отражения ($\beta=0$) (эти лучи совпадают).
6. Проведите пунктирной линией продолжения отраженных лучей за зеркало.
7. Найдите точку пересечения продолжений отраженных лучей (эта точка является изображением данной точки в плоском зеркале).
8. Аналогично постройте изображение второй точки.
9. Соедините полученные изображения точек пунктирной линией.



Изображение предмета в плоском зеркале мнимое, прямое, по размерам равное предмету, находящееся за зеркалом на таком же расстоянии, на каком предмет находится перед зеркалом.

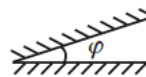
Важно!

Если на поверхность плоского зеркала падает сходящийся пучок лучей, то изображение получается действительным.



Если поверхность двух плоских зеркал образует угол φ , то количество изображений в такой системе зеркал можно определить по формуле:

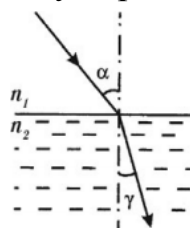
$$N = \frac{360^\circ}{\varphi} - 1$$



где N – количество изображений.

3. Закон преломления света

Преломление света – это изменение направления распространения светового луча на границе раздела двух сред.



Угол преломления – это угол между преломленным лучом и перпендикуляром к границе раздела двух сред.

γ – угол преломления

Законы преломления света

- Лучи падающий и преломленный лежат в одной плоскости с перпендикуляром, восстановленным в точку падения луча к преломляющей поверхности.
- Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных двух сред и равная отношению показателю преломления двух сред:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n_{21}$$

где n_{21} – относительный показатель преломления.

Первой является среда, в которой распространяется падающий луч, второй является среда, в которой распространяется преломленный луч.

Относительный показатель преломления равен отношению абсолютного показателя преломления второй среды к абсолютному показателю преломления первой среды:

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

где n_1 – абсолютный показатель преломления первой среды; n_2 – абсолютный показатель преломления второй среды.

Абсолютный показатель преломления показывает, во сколько раз скорость света в вакууме больше, чем в данной среде:

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

где c – скорость света в вакууме, v – скорость распространения света в данной среде.

$$n_{21} = \frac{c \cdot v_1}{v_2 \cdot c} = \frac{v_1}{v_2}.$$

Относительный показатель преломления показывает, во сколько раз скорость распространения света в первой среде больше, чем во второй:

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2}.$$

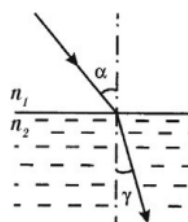
Среда, у которой абсолютный показатель преломления больше, является оптически более плотной средой.

Среда, у которой абсолютный показатель преломления меньше, является оптически менее плотной средой.

Следствия закона преломления света

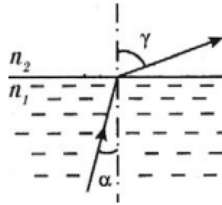
- Если свет падает из оптически менее плотной среды в оптически более плотную, то угол падения больше угла преломления:

$$n_1 < n_2, \quad \angle \alpha > \angle \gamma.$$

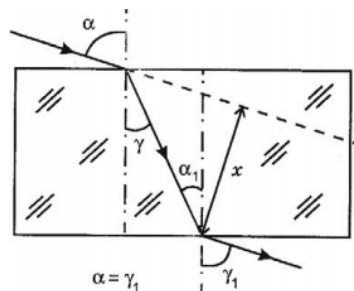


- Если свет падает из оптически более плотной среды в оптически менее плотную, то угол падения меньше угла преломления:

$$n_1 > n_2, \quad \angle \alpha < \angle \gamma.$$



Если луч падает на плоско параллельную пластину, изготовленную из оптически более плотного вещества, чем окружающая среда, то луч не изменяет своего направления, а лишь смещается на некоторое расстояние.



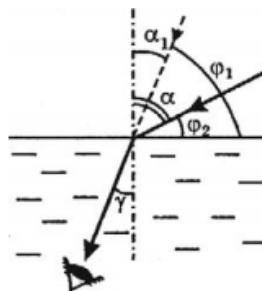
x – смещение луча от первоначального направления:

$$x = \frac{d \cdot \sin(\alpha - \gamma)}{\cos \gamma}$$

где d – толщина пластины.

Важно!

Если в условии задачи говорится, что «кажется, что луч падает под углом ϕ_1 к поверхности воды», то имеют в виду не кажущийся угол падения α_1 , а угол между кажущимся падающим лучом и поверхностью воды ϕ_1 .



Контрольные вопросы

1. Что такое отражение?
2. Каков физический смысл показателя преломления?
3. Чем отличается относительный показатель преломления от абсолютного?

Задание для самостоятельной работы:

1. Посмотреть все видео из списка литературы!!!

2. Краткий конспект лекции - основные определения и формулы

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, 21.04.2023 г., группа ХКМ 1/1, Физика».