

Дата: 11.04.2020

Объединение: «Физика 8»

Педагог дополнительного образования: Бережной Сергей Фёдорович

База: МБОУ «Наголенская СОШ»

Тема занятия: Прямолинейность распространения света. Закон отражения. Построение изображения в плоском зеркале.

Цель:

- ознакомить учащихся с особенностями распространения света на границе раздела двух сред;
- сформировать понятия: угол падения, угол отражения, падающий луч и отраженный луч;
- сформировать знание о связи между углами падения и отражения света;
- сформулировать закон отражения света;
- сформировать умения строить падающий и отраженный луч;
- продолжить учить детей анализировать, выделять главное, обобщать, объяснять понятия продолжить работу по развитию логического мышления учащихся, по формированию умения

Оборудование: мультимедийный проектор, компьютер, интерактивная доска.

Ход занятия:

Теоретическая часть:

Как мы видим подавляющее большинство предметов вокруг нас, ведь они не являются источниками света? Ответ вам хорошо знаком, мы видим окружающий нас мир за счет отражения света.

Когда световой луч падает на границу раздела двух сред, он испытывает отражение, то есть возвращается в исходную среду.

Обратите внимание на следующее: отражение света – это далеко не единственный возможный исход дальнейшего поведения падающего луча, частично он проникает в другую среду, то есть поглощается.

Поглощение света (абсорбция) – явление потери энергии световой волной, проходящей через вещество.

Построим падающий луч AO , отраженный луч OB и перпендикуляр $CO \perp MN$ в точку падения O (рис. 1.).

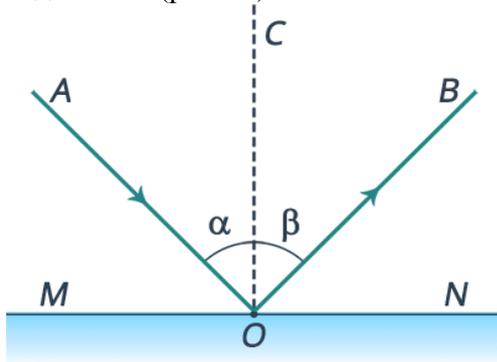


Рис. 1. Падающий луч

Углом падения называется угол между падающим лучом и перпендикуляром (α), MOA – угол скольжения.

Эти законы впервые были сформулированы Евклидом в его труде «Катоптрика». И с ними мы уже ознакомились в рамках программы физики 8 класса.

Законы отражения света

1. Падающий луч, отраженный луч и перпендикуляр в точку падения лежат в одной плоскости.

2. Угол падения равен углу отражения.

Из закона отражения света следует обратимость световых лучей. То есть если мы поменяем местами падающий луч и отраженный, то ничего не изменится с точки зрения траектории распространения светового потока.

Спектр применения закона отражения света весьма широк. Это и тот факт, с которого мы начали урок, что большинство предметов вокруг нас мы видим именно в отраженном свете (луну, дерево, стол). Еще одним хорошим примером использования отражения света являются зеркала и светоотражатели (катафоты).

Катафоты

Разберемся в принципе работы простого световозвращателя.

Катафот (от древнегреческого kata – приставка со значением усилия, fos – «свет»), световозвращатель, фликер (от англ. flick – «мигать») – устройство, предназначенное для отражения луча света в сторону источника с минимальным рассеиванием.

Каждый велосипедист знает, что передвижение в темное время суток без наличия катафотов может быть опасным.

Также фликеры используются в униформах дорожных рабочих, сотрудников ГИБДД.

Как ни удивительно, свойство катафота основано на простейших геометрических фактах, в частности на законе отражения.

Отражение луча от зеркальной поверхности происходит по закону: угол падения равен углу отражения. Рассмотрим плоский случай: два зеркала, образующих угол в 90 градусов. Луч, идущий в плоскости и попадающий на одно из зеркал, после отражения от второго зеркала уйдет ровно в том направлении, в котором пришел (см. рис. 2).

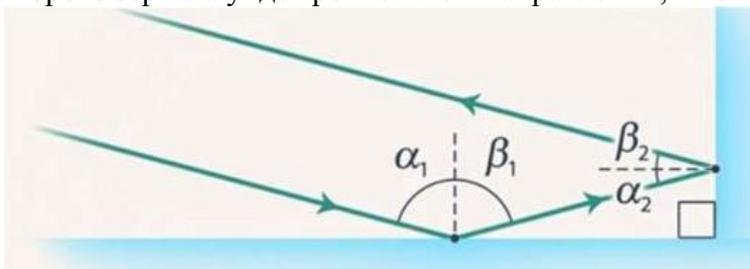


Рис. 2. Принцип действия углового катафота

Для получения такого эффекта в обычном трехмерном пространстве необходимо расположить три зеркала во взаимно перпендикулярных плоскостях. Возьмем уголок куба с краем в виде правильного треугольника. Луч, попавший на такую систему зеркал, после отражения от трех плоскостей уйдет параллельно пришедшему лучу в обратном направлении (см. рис. 3.).

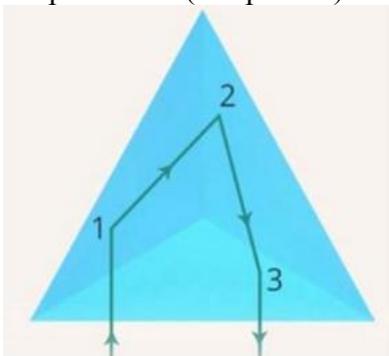


Рис. 3. Уголковый отражатель

Произойдет световозвращение. Именно это простое устройство с его свойствами и называют уголковым отражателем.

Виды отражения

В качестве примера (рис. 5.) изображено отражение от волнообразной, шероховатой поверхности.

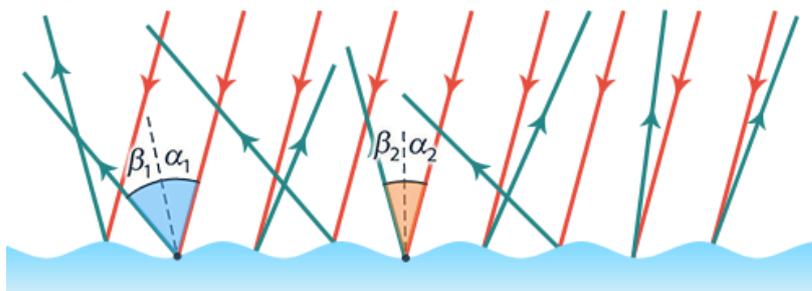


Рис. 5. Отражение от шероховатой, волнообразной поверхности

На рисунке видно, что отраженные лучи идут в самых различных направлениях. Ведь направление перпендикуляра к точке падения для разного луча будет разным, соответственно, и угол падения, и угол отражения тоже будут разными.

Но что считать неровной поверхностью и какие из поверхностей можно назвать ровными? Поверхность считается неровной, если размеры ее неровностей не меньше длины световых волн.

Поверхность, которая будет отражать лучи во все стороны равномерно, называется матовой. Таким образом, матовая поверхность гарантирует нам рассеянное или диффузное отражение, которое возникает вследствие неровностей, шероховатостей, царапин.

Поверхность, которая равномерно рассеивает свет во все стороны, называется абсолютно матовой. В природе абсолютно матовую поверхность вы не встретите, тем не менее к ним очень близки поверхность снега, бумаги и фарфора.

Если же размер неровностей поверхности меньше длины световой волны, то такая поверхность будет называться зеркальной.

При отражении от зеркальной поверхности параллельность пучка сохраняется (рис. 6.).

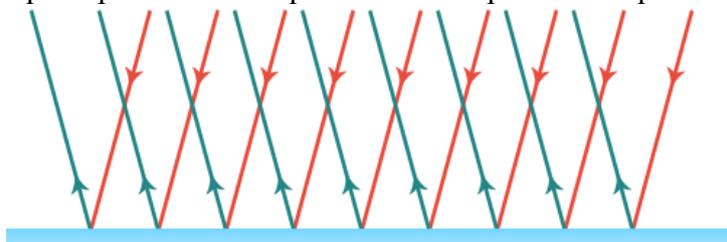


Рис. 6. Отражение от зеркальной поверхности

Приблизительно зеркальной является гладкая поверхность воды, стекла и полированного металла. Даже матовая поверхность может оказаться зеркальной, если изменить угол падения лучей.

В начале урока мы говорили о том, что часть падающего луча отражается, а часть поглощается. В физике есть величина, которая характеризует, какая доля энергии падающего луча отразилась, а какая поглотилась.

Альbedo

Альbedo – коэффициент, который показывает, какая доля энергии падающего луча отражается от поверхности, (от латинского albedo – «белизна») – характеристика диффузной отражательной способности поверхности.

Или иначе – это доля, выраженная в процентах отраженной радиации энергии от поступающей на поверхность.

Чем ближе альbedo к ста, тем больше энергия отражается от поверхности. Несложно догадаться, что коэффициент альbedo зависит от цвета поверхности, в частности, от белой поверхности энергия будет значительно лучше отражаться, чем от черной.

Самое большое альbedo для веществ у снега. Оно составляет порядка 70–90 %, в зависимости от его новизны и сорта. Именно поэтому снег медленно тает, пока он свежий,

а точнее белый. Значения альбедо для других веществ, поверхностей указаны на рисунке 7.

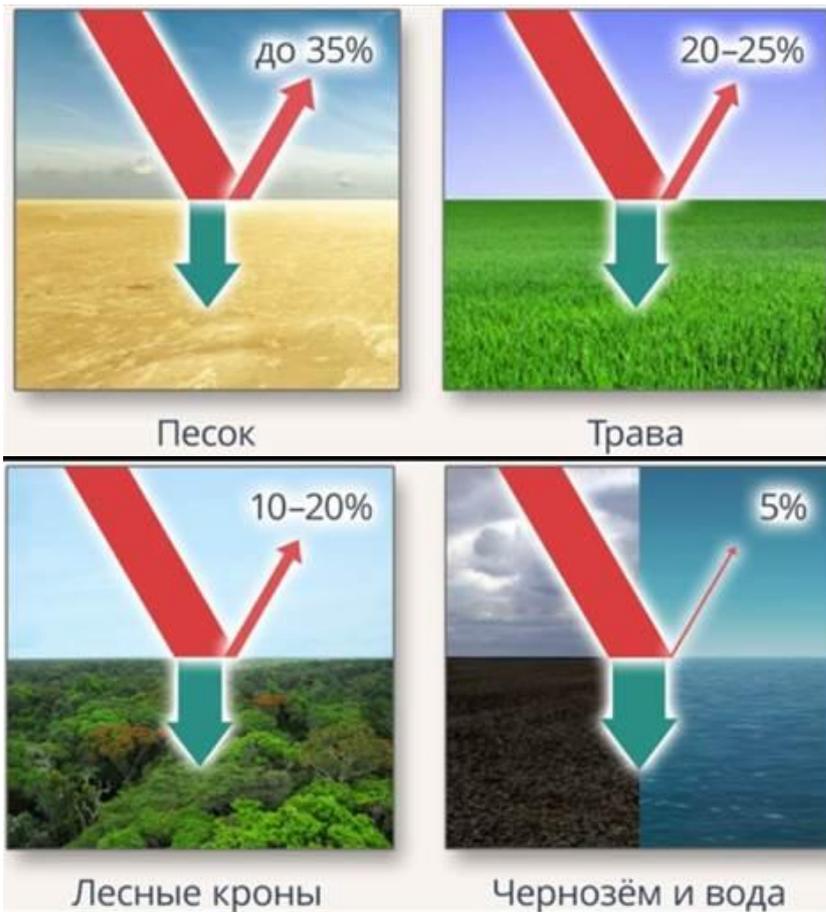


Рис. 7. Значение альбедо для некоторых поверхностей

Плоское зеркало

Очень важным примером применения закона отражения света являются плоские зеркала – плоская поверхность, которая зеркально отражает свет. Такие зеркала есть у вас в доме. Разберемся, как строить изображение предметов в плоском зеркале (рис. 8).



Рис. 8. Построение изображения предмета в плоском зеркале

S – точечный источник света, испускающий лучи в разные направления, возьмем два близких луча, падающих на плоское зеркало. Отраженные лучи пойдут так, будто они исходят из точки S_0 , которая симметрична точке S относительно плоскости зеркала.

Самое интересное начнется, когда отраженные лучи попадут нам в глаз: наш мозг сам достраивает расходящийся пучок, продолжая его за зеркало до точки S_0

Нам кажется, что отраженные лучи исходят из точки S_0 .

Эта точка и служит изображением источника света S . Конечно же, в реальности за зеркалом ничего не светится, это всего лишь иллюзия, поэтому эту точку называют мнимым изображением.

От расположения источника и размеров зеркала зависит область видения – область пространства, из которой видно изображение источника. Область видения задается краями зеркала K и L .

Например, в зеркало в ванной можно смотреться под определенным углом, если отойти от него вбок, то вы себя или предмет, который хотите рассмотреть, не увидите.

Для того чтобы построить изображение произвольного предмета в плоском зеркале, необходимо построить изображение каждой его точки. Но если мы знаем, что изображение точки симметрично относительно плоскости зеркала, то и изображение предмета будет симметричным относительно плоскости зеркала (рис. 9.)

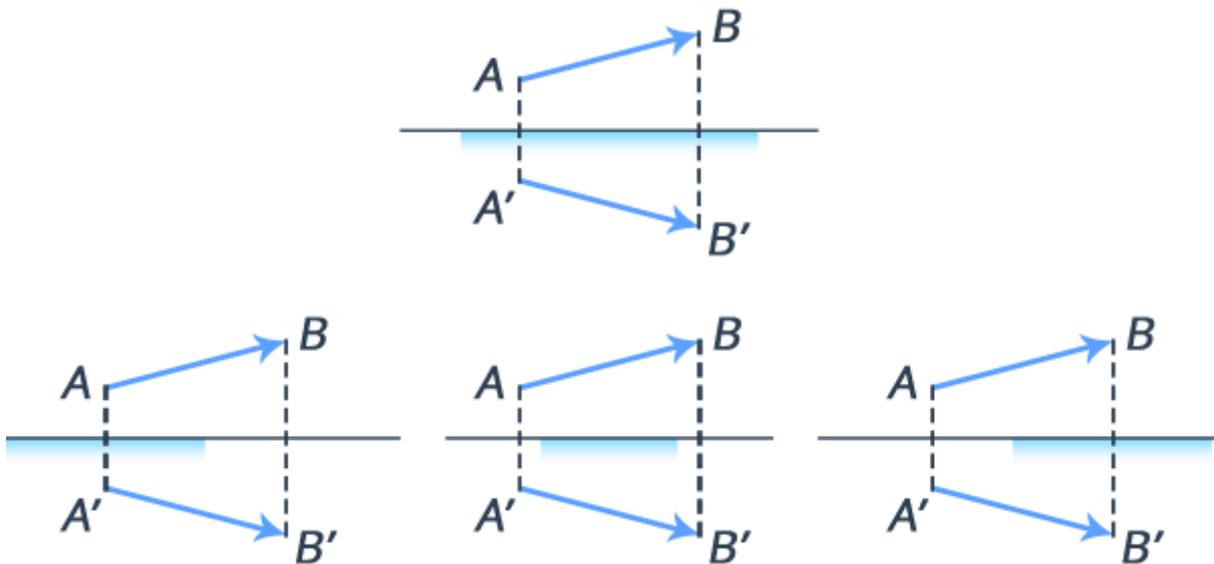


Рис. 9. Симметричное отражение объекта относительно плоскости зеркала

Еще одним применением зеркала является создание перископа, который является прибором для наблюдений из укрытия.

Заключение

На этом уроке мы не только ознакомились с законом отражения, но и доказали его с помощью уже известного нам принципа Гюйгенса. Кроме того, мы научились строить изображения предметов в плоском зеркале и характеризовать их.

Разбор задачи на закон отражения света

Задача № 1

Ученики исследовали соотношение между скоростями автомобильчика и его изображения

в плоском зеркале в системе отсчета, связанной с зеркалом. Проекция на ось Ox вектора скорости, с которой движется изображение, в этой системе отсчета равна:

1. $-2v$; 2. $2v$; 3. v ; 4. $-v$ (см. рис. 10.)

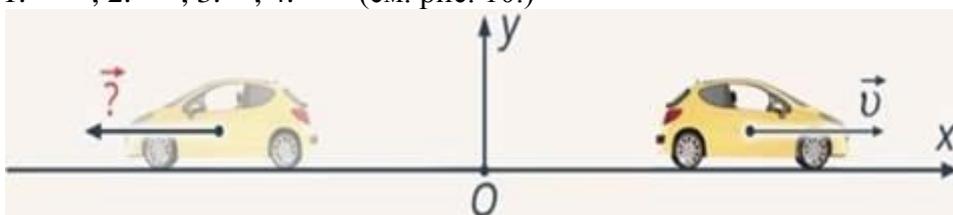


Рис. 10. Иллюстрация к задаче

Решение

Вспомним, что изображение в плоском зеркале расположено симметрично объекту относительно зеркальной плоскости. Это значит, что если за время t автомобиль совершит перемещение S , то изображение, которое расположено симметрично, за то же время совершит перемещение $-S$ и, следовательно, изображение отдаляется от зеркала со скоростью $-\frac{S}{t} = -v$. Проекция на ось Ox будет равна $-v$.

Ответ: 4. $-v$

Практическая часть

Решение задач на сайте <http://distolymp.spbu.ru/phys/olymp/user/list>

Дополнительные рекомендованные ссылки на ресурсы сети Интернет

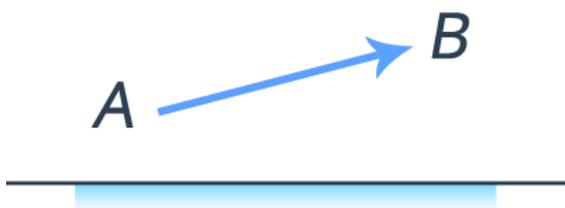
1. Интернет портал «Физика для всех» ([Источник](#))
2. Интернет портал Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов ([Источник](#))
3. Интернет портал «diplomivanov.narod.ru» ([Источник](#))

Список литературы

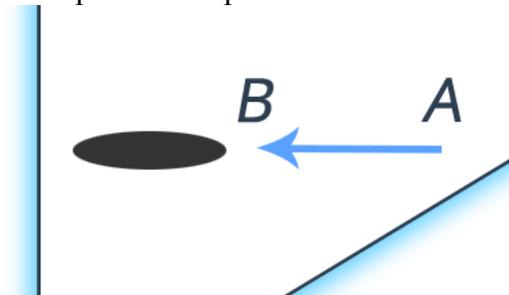
1. Жилко В.В., Маркович Я.Г. Физика. 11 класс. – 2011.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс. Учебник.
3. Касьянов В.А. Физика, 11 класс. – 2004.

Домашнее задание

1. Постройте изображения АВ в плоском зеркале



2. Постройте изображение в плоском зеркале



Если у вас возникнут вопросы, можно получить консультацию по телефону: 89066085937 или в [WhatsApp](#), эл почта: sersergey2007@yandex.ru