**Световые явления. Свойства света.**

**Цель работы -** изучить световые явления и свойства света на опытах, рассмотреть три основных свойства света: прямолинейность распространения, отражение и преломление света в разных по плотности средах.

**Задачи:**

1. Подготовить оборудование.
2. Провести необходимые опыты.
3. Проанализировать и оформить результаты.
4. Сделать вывод.

**Актуальность:**

В повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся со световыми явлениями и их различными свойствами, работа многих современных механизмов и приборов также связана со свойствами света. Световые явления стали неотъемлемой частью жизни людей, поэтому их изучение актуально.

Приведённые ниже опыты объясняют такие свойства света, как прямолинейность распространения, отражение и преломление света.

Для провидения и описания опытов использовано 13-е стереотипное издание учебника А. В. Перышкина «Физика. 8 класс.» (Дрофа, 2010)

**Техника безопасности:**

Электрические приборы, задействованные в опыте, полностью исправны, напряжение на них не превышает 1.5 В.

Оборудование устойчиво размещено на столе, рабочий порядок соблюдён.

По окончанию проведения опытов электрические приборы выключены, оборудование убрано.

**Опыт 1.**

**Прямолинейное распространение света.** (стр. 149, рис. 120), (стр.149, рис. 121)

**Цель опыта** – доказать прямолинейность распространения световых лучей в пространстве на наглядном примере.

Прямолинейное распространение света – его свойство, с которым мы встречаемся наиболее часто. При прямолинейном распространении энергия от источника света направляется к любому предмету по прямым линиям (световым лучам), не огибая его. Этим явлением можно объяснить существование теней. Но кроме теней существуют еще и полутени, частично освещённые области. Чтобы увидеть, при каких условиях образуются тени и полутени и как при этом распространяется свет, проведём опыт.

**Оборудование:** непрозрачная сфера (на нити), лист бумаги, точечный источник света (карманный фонарь), непрозрачная сфера (на нити) меньше размером, для которой источник света не будет являться точечным, лист бумаги, штатив для закрепления сфер.

**Ход опыта:**

Образование тени

1. Расположим предметы в порядке карманный фонарь-первая сфера (закреплённая на штативе)-лист.
2. Осветим сферу карманным фонарём.
3. Получим тень, отображённую на листе.

Мы видим, что результатом эксперимента стала равномерная тень. Предположим, что свет распространялся прямолинейно, тогда образование тени можно легко объяснить: свет, идущий от точечного источника по световому лучу, касающийся крайних точек сферы продолжил идти по прямой линии и за сферой, из-за чего на листе пространство за сферой не освещено.

Предположим, что свет распространялся по кривым линиям. В этом случае лучи света, искривляясь, попали бы и за сферу. Тени бы мы не увидели, но в результате проведения опыта тень появилась.

Теперь рассмотрим случай, при котором образуется полутень.

Образование тени и полутени

1. Расположим предметы в порядке карманный фонарь-вторая сфера (закреплённая на штативе)-лист.
2. Осветим сферу карманным фонарём.
3. Получим тень, а также и полутень, отображённые на листе.

В этот раз результаты эксперимента – тень и полутень. Как образовалась тень уже известно из примера выше. Теперь, чтобы показать, что образование полутени не противоречит гипотезе о прямолинейном распространении света, необходимо пояснить это явление.

В этом опыте мы взяли источник света, не являющийся точечным, то есть состоящий из множества точек, по отношению к сфере, каждая из которых испускает свет во всех направлениях. Рассмотрим самую верхнюю точку источника света и световой луч, исходящий из неё к самой нижней точке сферы. Если пронаблюдать за движением луча за сферой до листа, то мы заметим, что он попадает на границу света и полутени. Лучи из подобных точек, идущие в таком направлении (от точки источника света к противоположной точке освещаемого предмета) и создают полутень. Но если рассматривать направление светового луча из выше обозначенной точки к верхней точке сферы, то будет отлично видно, как луч попадает в область полутени.

Из этого опыта мы видим, что образование полутени не противоречит прямолинейному распространению света.

**Вывод:**

С помощью этого опыта я доказала, что свет распространяется прямолинейно, образование тени и полутени доказывает прямолинейность его распространения.

**Явление в жизни:**

Прямолинейность распространения света широко применяется на практике. Самым простым примером является обыкновенный фонарь. Также это свойство света используется во всех устройствах, в составе которых есть лазеры: лазерные дальномеры, приспособления для резки металла, лазерные указки.

В природе свойство встречается повсеместно. Например, свет, проникающий через просветы в кроне дерева, образует хорошо различимую прямую линию, проходящую сквозь тень. Конечно, если говорить о больших масштабах, стоит упомянуть о солнечном затмении, когда луна отбрасывает тень на землю, из-за чего солнце с земли (естественно, речь идет о затененном ее участке) не видно. Если бы свет распространялся не прямолинейно, этого необычного явления не существовало бы.

**Ссылка на видео проведения опыта:**

<https://www.dropbox.com/s/eu0r135b5o2cx9b/VID_20170517_222801.mp4?dl=0>

**Опыт 2.**

**Закон отражения света.** (с.154, рис. 129)

**Цель опыта** – доказать, что угол падения луча равен углу его отражения.

Отражение света также является важнейшим его свойством. Именно благодаря отражённому свету, который улавливается человеческим глазом, мы можем видеть какие-либо объекты.

По закону отражения света, лучи, падающий и отражённый, лежат в одной плоскости с перпендикуляром, проведённым к границе раздела двух сред в точке падения луча; угол падения равен углу отражения. Проверим, равны ли данные углы, на опыте, где в качестве отражающей поверхности возьмём плоское зеркало.

**Оборудование:** специальный прибор, представляющий собой диск с нанесённой круговой шкалой, укреплённый на подставке, в центре диска находится небольшое плоское зеркало, расположенное горизонтально (такой прибор можно изготовить в домашних условиях, используя вместо диска с круговой шкалой транспортир.), источник света - осветитель, прикреплённый к краю диска или лазерная указка, лист для нанесения измерений.

**Ход опыта:**

1. Расположим лист за прибором.
2. Включим осветитель, направляя его на центр зеркала.
3. Проведем перпендикуляр к зеркалу в точку падения луча на листе.
4. Измерим угол падения (ﮮα).
5. Измерим полученный угол отражения (ﮮβ).
6. Запишем результаты.
7. Изменим угол падения, передвигая осветитель, повторим пункты 4, 5 и 6.
8. Сравним результаты (величину угла падения с величиной угла отражения в каждом случае).

Результаты опыта в первом случае:

ﮮα=50°

ﮮβ=50°

ﮮα =ﮮβ

Во втором случае:

ﮮα=25°

ﮮβ=25°

ﮮα=ﮮβ

Из опыта видно, что угол падения светового луча равен углу его отражения. Свет, попадая на зеркальную поверхность, отражается от неё под тем же углом.

**Вывод:**

С помощью опыта и проведённых измерений я доказала, что при отражении света угол его падения равен углу отражения.

**Явление в жизни:**

С этим явлением мы встречаемся повсеместно, так как воспринимаем глазом отражённый от предметов свет. Ярким видимым примером в природе могут служить блики яркого отражённого света на воде и на других поверхностях с хорошей отражательной способностью (поверхность поглощает меньше света чем отражает). Также, следует вспомнить солнечные зайчики, которые может пускать с помощью зеркала каждый ребёнок. Они не что иное, как отражённый от зеркала луч света.

Человек использует закон отражения света в таких приборах, как перископ, зеркальный отражатель света (к примеру, отражатель на велосипедах).

Кстати, с помощью отражения света от зеркала фокусники создавали многие иллюзии, например, иллюзию «Летающая голова». Человек помещался в ящик среди декораций так, что из ящика была видна только его голова. Стенки ящика закрывали наклонённые к декорациям зеркала, отражение от которых не давало увидеть ящик и казалось, что под головой ничего нет и она висит в воздухе. Зрелище необычное и пугающее. Фокусы с отражением имели место и в театрах, когда на сцене нужно было показать призрака. Зеркала «затуманивали» и наклоняли так, чтобы отражённый свет из ниши за сценой был виден в зрительном зале. В нише уже появлялся актёр, играющий призрака.

**Ссылка на видео проведения опыта:**

<https://www.dropbox.com/s/hysbxxeflb7n5zn/VID_20170517_222039.mp4?dl=0>

**Опыт 3.**

**Преломление света.** (стр. 159, рис. 139)

**Цель опыта** — доказать, что отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред; доказать, что угол падения светового луча (≠ 0°), идущего из менее плотной среды в более плотную, больше угла его преломления.

В жизни мы часто встречаемся с преломлением света. Например, кладя в прозрачный стакан с водой совершенно прямую ложку мы видим, что её изображение изгибается на границе двух сред (воздуха и воды), хотя на самом деле ложка остаётся прямой.

Чтобы получше рассмотреть это явление, понять, почему оно происходит и доказать закон преломления света (лучи, падающий и преломлённый, лежат в одной плоскости с перпендикуляром, проведённым к границе раздела двух сред в точке падения луча; отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред) на примере, проведём опыт.

**Оборудование:** две среды разной плотности (воздух, вода), прозрачная тара для воды, источник света (лазерная указка), лист бумаги.

**Ход опыта:**

1. Нальём воду в тару, за ней на некотором расстоянии разместим лист.
2. Направим луч света в воду под углом, ≠ 0°, так как при 0° преломления не происходит, а луч переходит в другую среду без изменений.
3. Проведем перпендикуляр к границе раздела двух сред в точке падения луча.
4. Измерим угол падения светового луча (ﮮα).
5. Измерим угол преломления светового луча (ﮮβ).
6. Сравним углы, составим отношение их синусов (для нахождения синусов можно воспользоваться таблицей Брадиса).
7. Запишем результаты.
8. Изменим угол падения, передвигая источник света, повторим пункты 4-7.
9. Сравним значения отношений синусов в обоих случаях.

Предположим, что световые лучи, проходя через среды разной плотности, испытывали преломление. При этом углы падения и преломления не могут быть равны, а отношения синусов этих углов не равны одному. Если преломления не произошло, то есть свет перешёл из одной среды в другую, не меняя своё направление, то данные углы будут равными (отношение синусов равных углов равно одному). Чтобы подтвердить или опровергнуть предположение, рассмотрим результаты опыта.

Результаты опыта в первом случае:

ﮮα= 20

ﮮβ= 15

20 > 15

ﮮα > ﮮβ

sinﮮα = 0,34 = 1,30

sinﮮβ 0,26

Результаты опыта во втором случае:

ﮮαˈ= 50

ﮮβˈ= 35

50 > 35

ﮮαˈ > ﮮβˈ

sinﮮαˈ= 0,77 = 1,35

sinﮮβˈ 0,57

Сравнение отношений синусов:

1,30 ~1,35 (из-за погрешностей в измерениях)

sinﮮα = sinﮮαˈ = 1,3

sinﮮβ sinﮮβˈ

По результатам опыта при преломлении света, идущего из менее плотной среды в более плотную, угол падения больше угла преломления. отношения синусов падающих и преломлённых углов равны (но не равны одному), то есть являются постоянной величиной для двух данных сред. Направление луча при попадании в среду другой плотности изменяется из-за изменения скорости света в среде. В более плотной среде (здесь — в воде) свет распространяется медленнее, поэтому и изменяется угол прохождения света сквозь пространство.

**Вывод:**

С помощью проведённого опыта и измерений я доказала, что при преломлении света отношение синуса угла падения к синусу угла преломления – величина постоянная для обоих сред, при прохождении световых лучей из менее плотной среды в более плотную, угол падения меньше угла преломления.

**Явление в жизни:**

С преломлением света мы также встречаемся довольно часто, можно привести множество примеров искажения видимого изображения при прохождении сквозь воду и другие среды. Наиболее интересный пример – возникновение миража в пустыне. Мираж происходит при преломлении световых лучей, проходящих из теплых слоёв воздуха (менее плотных) в холодные слои, что нередко можно наблюдать в пустынях.

Человеком преломление света используется в различных устройствах, содержащих линзы (свет преломляется при прохождении сквозь линзу). Например, в оптических приборах, таких как бинокль, микроскоп, телескоп, в фотоаппаратах. Также человек изменяет направление света с помощью его прохождения сквозь призму, где свет преломляется несколько раз, входя и выходя из неё.

**Ссылка на видео проведения опыта:**

<https://www.dropbox.com/s/d76yt1ph1z1dm0x/VID_20170522_224448.mp4?dl=0>

Цели работы достигнуты.