

Демонстрационный эксперимент по теме «Световые явления» (8 класс)

Цель работы: отработать умения и навыки в постановке демонстрационных опытов по теме «Световые явления».

При подготовке к работе:

1. Ознакомиться с содержанием программы СШ по теме «Световые явления» 8 класса.
2. Ознакомиться с содержанием темы «Световые явления» по школьным учебникам и записать основные понятия темы, изучаемые в рассматриваемой теме.
3. Кратко описать и изобразить в рисунках различные варианты выполнения обязательного демонстрационного и лабораторного эксперимента, предусмотренного программой.

При выполнении работы:

1. Рассмотрите и определите по внешнему виду назначение каждого прибора к работе, установите правила обращения с каждым из них.
2. Продемонстрируйте следующие опыты:
 - 1) Распространение света. стр.149, рис.120, 121.[1]
 - 2) Образование тени от двух источников света. стр.151, рис.126. [1]
 - 3) Отражение света. стр.154, рис.129. [1]
 - 4) Плоское зеркало. задание 3, рис.2.191, стр.246. [2].

Литература:

1. **Пёрышкин А.В.** Физика. 8 кл.: Учеб. Для общеобразоват. Учеб. Заведений/
Пёрышкин А.В., Гутник Е.М.–4–е изд., стереотип.– М.: Дрофа, 2002.–256 с.
2. **Каменецкий С.Е., Степанов С.В., Петрова Е.Б.**Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике в школе: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений.- М.: Издательский центр «Академия», 2002.- 304 с.

Содержание работы:

Практические задания.

Опыт 1. Распространение света.

На рисунке 120 показана тень, полученная на экране при освещении точечным источником света S непрозрачного шара A . Поскольку шар непрозрачен, то он не пропускает свет, падающий на него. В результате на экране образуется *тень*.

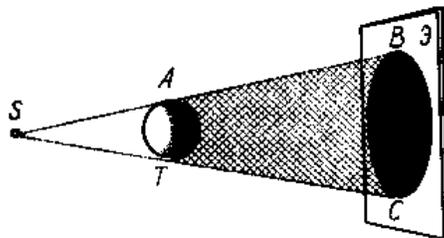


Рис. 120

Тень — это та область пространства, в которую не попадает свет от источника.

Такую тень можно получить в темной комнате, освещая шар карманным фонарем. Если провести прямую через точки S и A (рис. 120), то на ней будет лежать и точка B . Прямая SB является лучом света, который касается шара в точке A . Если бы свет распространялся не прямолинейно, то тень могла бы не образоваться. Так четкую тень мы получили потому, что расстояние между источником света и экраном на много больше, чем размеры лампочки.

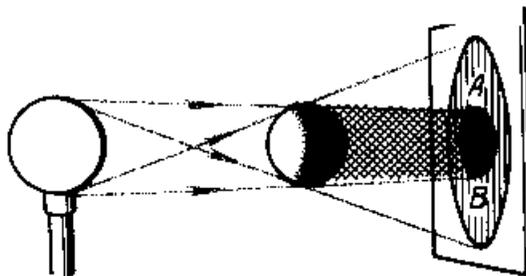


Рис. 121

Возьмем большую лампу, размеры которой будут сравнимы с расстоянием до экрана (рис. 121). Вокруг тени на экране образуется частично освещенное пространство — *полутень*.

Полутень — это та область, в которую попадает гнет части источника света.

Описанный выше опыт также подтверждает прямолинейное распространение света. Поскольку в данном случае источник света состоит из множества точек и каждая из них испускает лучи, то на экране имеются области, в которые свет от одних точек попадает, и других нет. Там и образуется полутень. Это области *A* и *B*.

Часть поверхности экрана окажется совершенно неосвещенной. Это центральная область экрана. Здесь наблюдается *полная тень*.

Опыт 2. Образование тени от двух источников света.

На рисунке 126 изображена схема опыта по получению тени от двух источников света S_1 и S_2 . Источник S_1 — маленькая лампочка красного цвета, источник S_2 — синего. Перечертите схему в тетрадь и раскрасьте рисунок. Объясните, почему опыт доказывает прямолинейность распространения света.

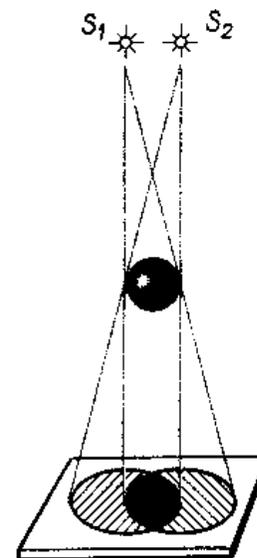


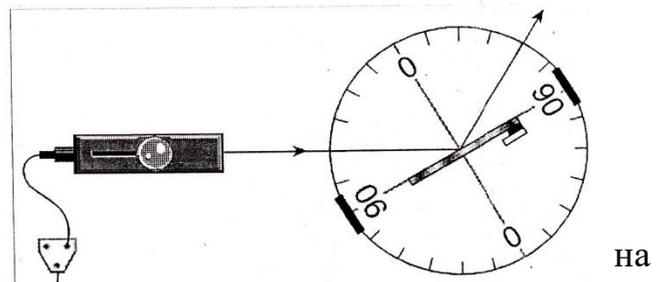
Рис. 126

Опыт 3. Исследование закономерностей явления отражения света

На экран устанавливают осветитель, окно которого закрыто диафрагмой с одной щелью и лимб с плоским зеркалом в центре. Опыт проводят в два этапа.

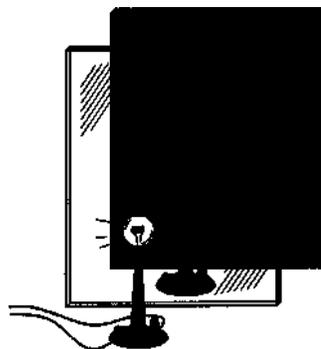
Этап 1. Луч света направляют в центр зеркала, как показано на рисунке. Обращают внимание на то, что падающий на зеркало луч, отраженный луч и перпендикуляр, проведенный на лимбе в точку падения расположены в одной плоскости - плоскости экрана. Поворачивая лимб вместе с зеркалом относительно падающего луча света, отмечают что эта взаимная ориентация сохраняется при любых углах падения. На основании увиденного выводят первую закономерность: луч отраженный, падающий и перпендикуляр, восстановленный в точку падения лежат в одной плоскости.

Этап 2. Опыт повторяют, но теперь обращают внимание на соотношение между величинами углов отражения и падения. Произведя несколько замеров этих углов при разных ориентациях зеркала по отношению к падающему на него лучу света выводят вторую закономерность, угол отражения равен углу падения.



Опыт 4. Плоское зеркало

На демонстрационном столе установите две одинаковые лампочки на подставках одну за другой. Точно посередине между ними прикрепите вертикально прямоугольный кусок стекла. За задней лампочкой разместите темный экран (рис. 2.191).



Переднюю лампу через реостат подключите к источнику тока. Реостатом отрегулируйте яркость лампы так, чтобы она не слепила глаза наблюдателей.

Корректируя положения ламп, добейтесь такого эффекта, при котором изображение ближней лампы совпадет с лампой за стеклом, и эта лампа будет казаться также горячей.

Измеряя расстояния от ламп до стекла, покажите, что изображение предмета в плоском зеркале удалено от зеркала на такое же расстояние, что и сам предмет.

Таким образом, *мнимое изображение предмета в плоском зеркале находится на таком же расстоянии от зеркала, на каком находится сам предмет.*

Опыт также показывает, что высота изображения лампочки равна высоте самой лампочки. Это значит, что *размеры изображения предмета в плоском зеркале равны размерам предмета.*

Этот же опыт можно выполнить со свечками.

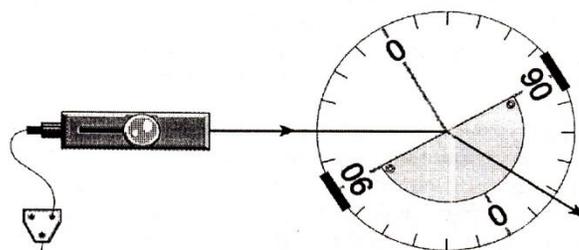
Предмет и его изображение в плоском зеркале представляют собой не тождественные, а симметричные фигуры. Например, зеркальное изображение правой руки представляет собой как будто бы левую руку



Опыт 5. Преломление света

В центральной части экрана размещают лимб с полуцилиндром в центре. В 15-20 см от него устанавливают осветитель, дающий одиночный световой луч. Опыт проводят в два этапа

Этап 1. Луч направляют в центр полуцилиндра перпендикулярно его плоской грани. Отмечают, что луч света в этом случае не изменяет своего направления. Повернув лимб с полуцилиндром на некоторый угол



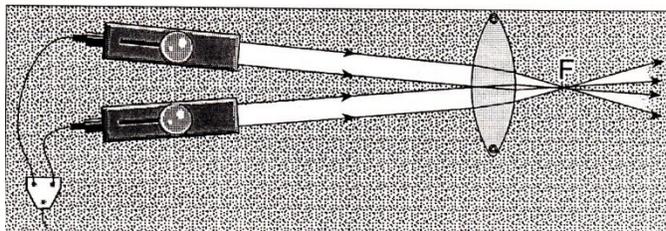
относительно осветителя, наблюдают явление преломления света.

Изменяя в широких пределах угол падения света на поверхность полуцилиндра, замечают всякий раз, что преломленный луч, как и падающий распространяется вдоль поверхности экрана. На этой же поверхности находится и перпендикуляр лимба, проведенный в точку падения. На основании увиденного формулируют первую закономерность: луч преломленный, падающий и перпендикуляр, восстановленный в точку падения, лежат в одной плоскости.

Этап 2. Подчеркивают, что при переходе света из среды менее оптически плотной в более плотную угол преломления меньше угла падения. Изменяя несколько раз углы падения и получая соответствующие им углы преломления, составляют таблицу. После заполнения таблицы и необходимых вычислений делают вывод о том, что отношение \sin для двух данных сред есть величина постоянная.

Опыт 6. Введение понятия линзы

1. На экран устанавливают два осветителя. Положение ламп в осветителях регулируют так, чтобы из их окон выходили не-расходящиеся пучки света. Первая часть опыта проводится с собирающей линзой. Осветители располагают рядом друг с другом так, чтобы их световые пучки были бы параллельны.



На удалении 20-25 см от осветителей на пути световых пучков размещают собирающую линзу. Отмечают каким стал ход лучей после линзы. Опыт повторяют дважды, направляя на линзу сходящиеся и расходящиеся под небольшим углом световые пучки. Обращают внимание на то, что во всех случаях действие линзы проявилось в том, что она увеличивала сходимость пучков света.

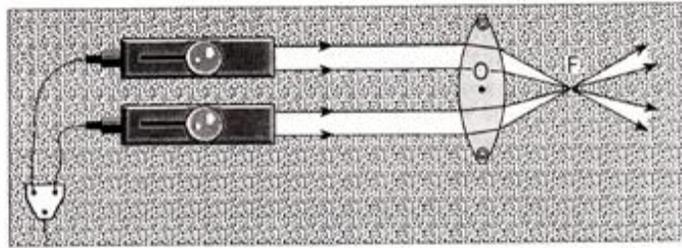
Во второй части опыта на пути света размещают рассеивающую линзу. Проследив ход через эту линзу параллельных, сходящихся и расходящихся световых пучков, замечают, что действие этой линзы проявляется в увеличении расхождения пучков света.

По результатам всех наблюдений дают определение линзы как устройства, которое при прохождении через него света, изменяет сходимость светового пучка. Линзы, которые увеличивают сходимость, называют собирающими, а те, которые ее уменьшают, — рассеивающими.

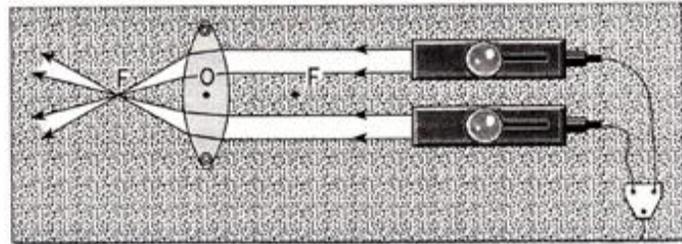
После демонстрации этого опыта полезно повторить опыты 17 и 18, обратив учеников на то, что ни плоскопараллельная пластина, ни треугольная призма не изменяют апертуры светового пучка.

2. Введение понятий фокуса и фокусного расстояния линзы

На экран устанавливают два осветителя, дающих нерасходящиеся световые пучки и собирающую линзу. Оба пучка направляют на линзу так, чтобы они шли параллельно друг другу вдоль ее главной оптической оси.



Замечают, что после преломления в линзе пучки сходятся в одной точке, также лежащей на главной оси линзы. На экране там, где сошлись лучи делают заметку. Дают определение фокуса линзы как точки, где сходятся после преломления в линзе параллельные световые пучки.



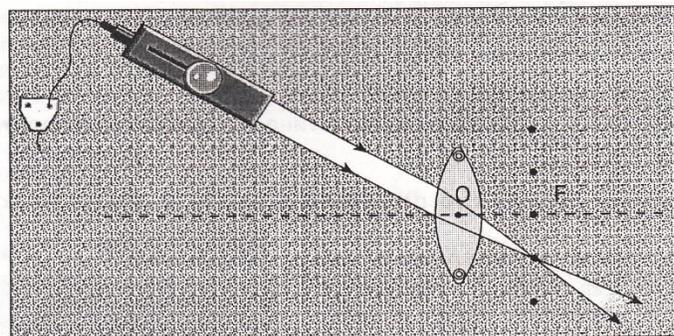
Далее опыт повторяют разместив осветители с противоположной стороны линзы. На экране отмечают положение точки, где на этот раз сойдутся световые пучки. Делают вывод о том, что всякая линза имеет два фокуса.

Дают определение фокусного расстояния как расстояния от оптического центра линзы до ее фокуса. Измерив расстояние от центра линзы до меток, сделанных на экране, устанавливают что оба отрезка имеют одинаковую длину.

По результатам опыта делают вывод о том, что всякая линза имеет на оптической оси два фокуса, удаленных на одинаковое расстояние от ее оптического центра.

3. Введение понятия фокальной плоскости линзы

В центр экрана устанавливают собирающую линзу. На ее главной оптической оси размещают осветитель, дающий параллельный пучок света. Положение главной оси на экране отмечают чертой. В том месте экрана, где пучок будет сведен линзой в точку, ставят метку. Затем дают определение главного фокуса и побочного фокуса линзы. Осветитель перемещают относительно линзы так, чтобы ось пучка прошла бы через центр линзы под некоторым углом к главной

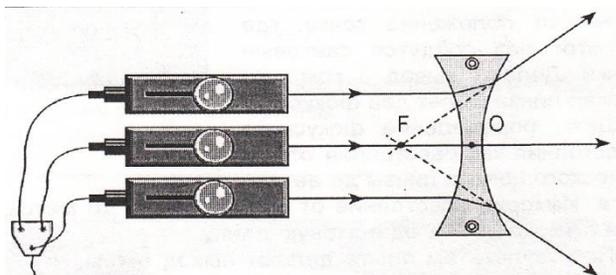


к главной Рис20

оптической оси. В точке побочного фокуса на экран наносят еще одну метку. Опыт повторяют несколько раз меняя угол падения луча на линзу и следя за тем, чтобы всякий раз пучок света попадал бы в центр линзы. Получив на экране серию меток, обращают внимание учеников, что все они лежат на одной прямой перпендикулярной главной оси линзы. Поясняют, что эта прямая является проекцией фокальной плоскости на поверхность экрана. Завершают опыт определением фокальной плоскости линзы как геометрического места точек ее побочных фокусов.

4. Иллюстрация понятия мнимого фокуса линзы

На экране устанавливают рассеивающую линзу и три осветителя. Окна осветителей закрыты диафрагмами с одной щелью. Луч первого осветителя направляют на центр линзы по ее главной оптической оси. Два другие осветителя размещают на

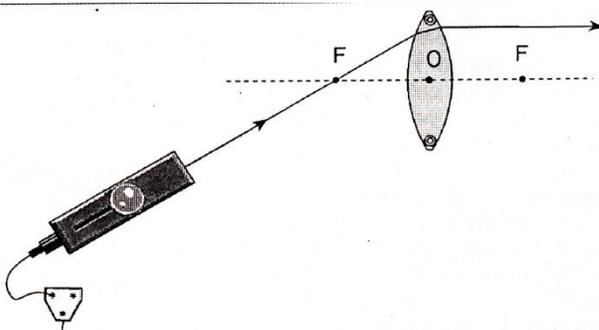


одинаковом расстоянии сверху и снизу от первого и направляют их лучи параллельно этой оси. Наблюдают, что пройдя сквозь линзу лучи верхнего и нижнего осветителя начинают расходиться. Если эти лучи продолжить в сторону, противоположную направлению их распространения, то продолжения пересекутся в точке, лежащей на оптической оси.

Нанеся в этой точке на экран метку, дают определение мнимого фокуса линзы. Подчеркивают, что мнимым он называется потому, что в нем пересекаются не лучи, прошедшие сквозь линзу, а их продолжения. Рис.21 Затем осветители располагают с противоположной стороны линзы и повторяют опыт с целью доказательства существования второго мнимого фокуса. Отметив меткой его положение на экране, измеряют расстояния от мнимых фокусов линзы до ее центра. Убеждаются в том, что фокусы рассеивающей линзы удалены от ее центра на одинаковые расстояния.

5. Ход основных лучей, используемых при построении изображений в линзах

По экрану проводят горизонтальную линию. На середину линии ставят собирающую линзу так, чтобы ее главная оптическая ось совпала бы с направлением линии. С помощью осветителей определяют положения главных фокусов линзы и делают на ее оси соответствующие отметки.



Затем на экране оставляют один осветитель и закрывают его окно диафрагмой с одной щелью. Осветитель размещают так, чтобы его луч прошел через передний фокус линзы и попал на ее поверхность.

Отмечают, что пройдя сквозь линзу, он распространяется параллельно ее главной оси. Потом луч осветителя направляют на оптический центр линзы, наблюдают, что в этом случае он не меняет своего направления. В третий раз луч направляют параллельно оси линзы и убеждаются, что после линзы он проходит через ее второй фокус.

Опыт 7. Действие оптической системы глаза

На экране размещают два осветителя, дающих параллельные световые пучки. Напротив них с помощью полосок магнитной резины закрепляют рисунок глаза.

Рассказывают о его основных частях и их назначении. В том месте, где изображен хрусталик, устанавливают собирающую линзу с фокусным расстоянием 14 см. Включают осветители и наблюдают как их световые потоки фокусируются хрусталиком на изображение сетчатки. Полосками магнитной резины частично перекрывают световой поток, идущий за линзой, моделируя действие зрачка.

