

Отражение от выпуклого зеркала



Физика

Свет и оптика

Отражение и преломление света



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

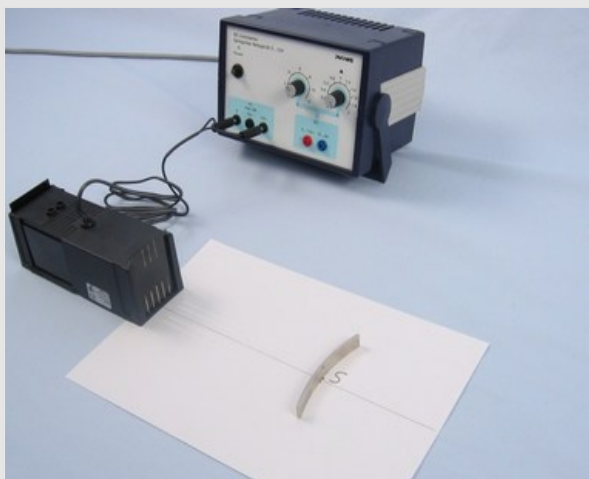
<http://localhost:1337/c/5f95ca3c8217cc000342e6bf>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Отражение на выпуклом зеркале

Выпуклое зеркало - это зеркало, изогнутое наружу. Часто используются части сфер, на которые падает свет снаружи.

Примером такого изогнутого зеркала является елочный шарик. Если Вы посмотрите на зеркальное отражение на шаре, то увидите прямое, уменьшенное изображение.

В повседневной жизни выпуклые зеркала используются в дорожном движении для просмотра больших площадей.

Дополнительная информация для учителей (1/3)

PHYWE

предварительные

знания



Учащиеся должны заранее изучить основы прямолинейного распространения света, им также должны быть известны понятия "параллельные лучи", "фокусные лучи" и "центральные лучи". Они также должны знать и уметь применять закон отражения.

Принцип



Выпуклые зеркала имеют характерный ход лучей. Отраженные лучи света, кажется, исходят из точки за зеркалом. Лучи света, падающие на выпуклое зеркало параллельно оптической оси, после отражения выходят наружу, и расходятся. Лучи света, падающие вдоль оптической оси, отражаются сами в себя.

Дополнительная информация для учителей (2/3)

PHYWE

Цель



Целью этого эксперимента является, с одной стороны, наблюдение за отражением на выпуклом зеркале и экспериментальное определение фокуса и, следовательно, фокусного расстояния. С другой стороны, наблюдая за выбранным лучом света, учащиеся должны понять, что закон отражения, полученный на плоском зеркале, можно применять и к выпуклому зеркалу.

Задачи



В этом эксперименте демонстрируется отражение света от выпуклого зеркала. Первая часть эксперимента посвящена экспериментальному определению фокуса и фокусного расстояния. Во второй части исследуется зависимость угла отражения от угла падения.

Дополнительная информация для учителей (3/3)

PHYWE

Инструкции по подготовке и выполнению работы

Как и в экспериментах с вогнутым зеркалом, необходимо следить за тем, чтобы регулировка выпуклого зеркала (центр изогнутой наружу поверхности находится в точке S оптической оси) и осветителя (падение центрального узкого светового луча вдоль оптической оси для проверки правильности положения - "метод 0° ") для получения четкого и убедительного результата эксперимента выполняется учеником очень осторожно.

При выполнении работы у учащихся могут возникнуть трудности, поскольку выпуклым зеркалом создаются мнимые изображения, аналогично плоскому зеркалу, а отраженные световые лучи должны быть продлены в обратном направлении.

Инструкции по технике

PHYWE

К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для студентов

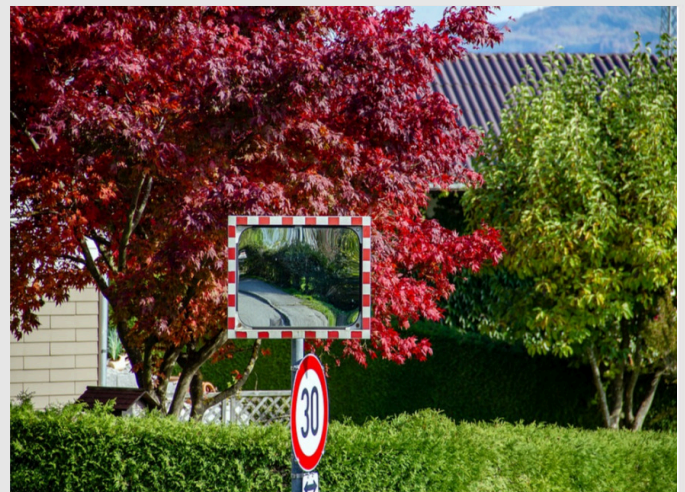
Мотивация

PHYWE

Каждый день мы сталкиваемся с зеркалами самых разных конструкций. Выпуклые зеркала - это особый вид зеркал. Это зеркала, изогнутые наружу.

Примером такого изогнутого зеркала является елочный шарик. Если Вы посмотрите на зеркальное отражение на шаре, то увидите прямое, уменьшенное изображение.

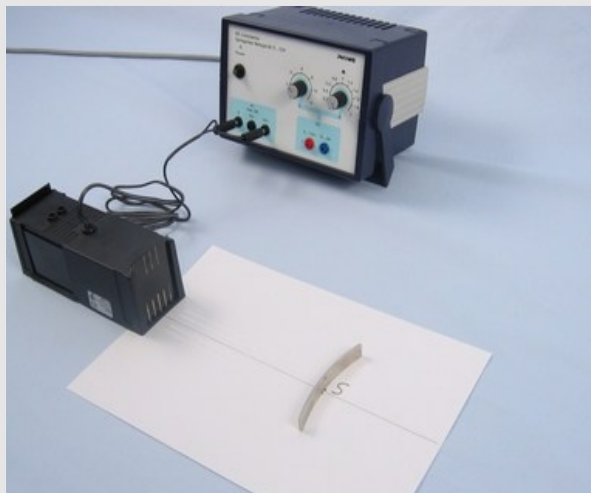
В повседневной жизни выпуклые зеркала часто используются в дорожном движении для просмотра больших площадей. Например, в узких кривых или в запутанных местах.



Изображение дорожного зеркала

Задачи

PHYWE



Экспериментальная установка

Как отражается свет от выпуклого зеркала?

1. Изучите отражение света от выпуклого зеркала и экспериментально определите фокус и фокусное расстояние.
2. Исследуйте угол, под которым выбранный луч света отражается от выпуклого зеркала.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Осветитель, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
2	Зеркало, вогнуто-выпуклое	09812-00	1
3	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

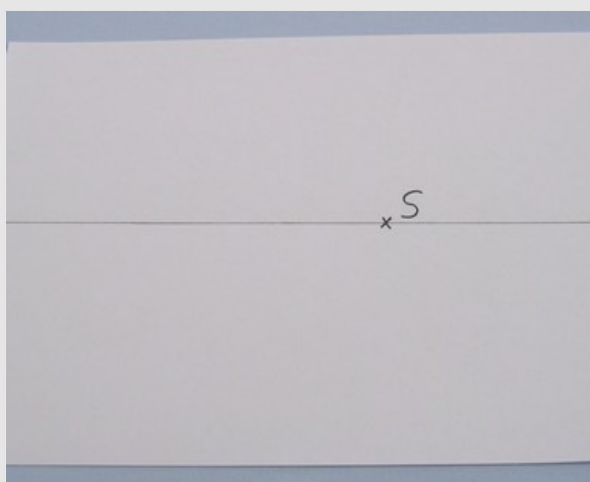
Дополнительные

PHYWE

Позиция	Материал	Количество
1	Линейка (ок. 30 см)	1
2	Белый лист бумаги (A4)	1
3	Угольник	1

Подготовка

PHYWE



Подготовка листа бумаги формата A4

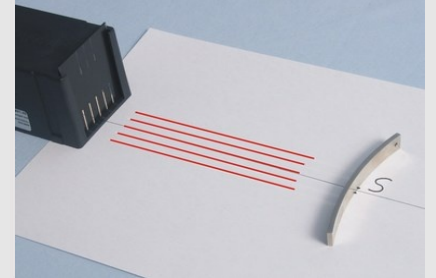
Часть 1: Отражение на выпуклом зеркале

- Подготовьте лист бумаги, как показано слева. Линия на бумаге - это оптическая ось, а точка S - вершина.

Выполнение работы (1/5)

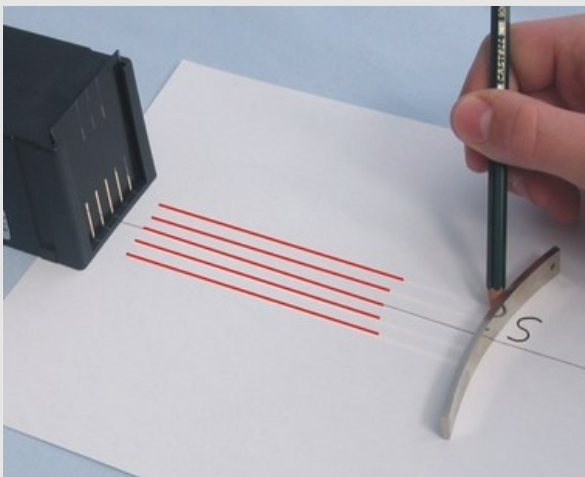
PHYWE

- Поместите изогнутое зеркало (выпуклое зеркало) с центром внешней кривизны в точку S . Вставьте пятищелевую диафрагму в осветитель со стороны объектива и поместите его на край бумаги а расстоянии примерно 10 см от выпуклого зеркала.
- Подключите осветитель к источнику питания (12 В~).
- Перемещайте осветитель до тех пор, пока центральный из пяти узких световых лучей не пройдет точно вдоль оптической оси (карандашной линии). Если Вы аккуратно отрегулируете этот луч света, он отразится сам в себя. При необходимости Вам, возможно, придется немного повернуть выпуклое зеркало.



Выполнение работы (2/5)

PHYWE

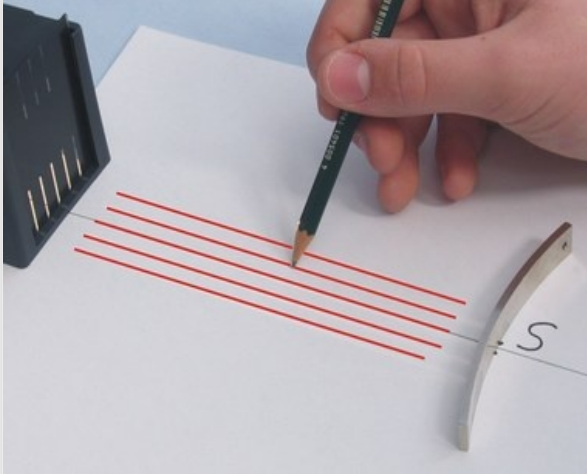


Контуры выпуклого зеркала

- Перенесите внешние контуры выпуклого зеркала на лист бумаги, не перемещая его.
- Что Вы можете сказать о ходе лучей света? Запишите свои наблюдения.
- Отметьте падающий и отраженные лучи света, используя различные цвета.

Выполнение работы (3/5)

PHYWE

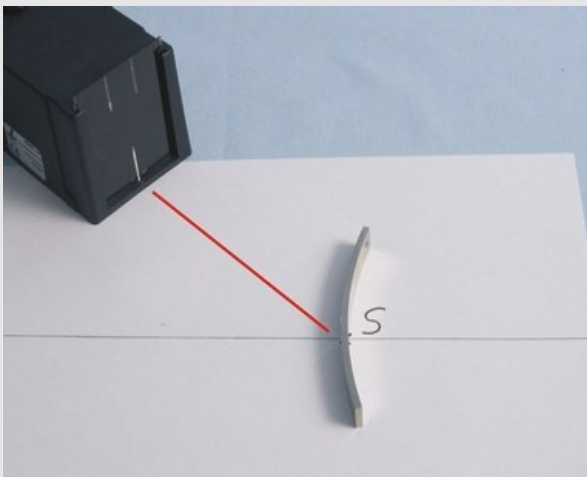


Разметка на выпуклом зеркале

- Выключите источник питания и снимите осветитель и зеркало с листа бумаги.
- Соедините соответствующие метки так, чтобы ход световых лучей до и после отражения на выпуклом зеркале был четким.
- Продолжите отраженные лучи света пунктирными линиями в противоположном направлении за зеркало.
- Обозначьте точку пересечения продолжения лучей как точку фокуса - F . Где оно расположено?
- Определите расстояние до точки F от вершины S и запишите измеренное значение.

Выполнение работы (4/5)

PHYWE



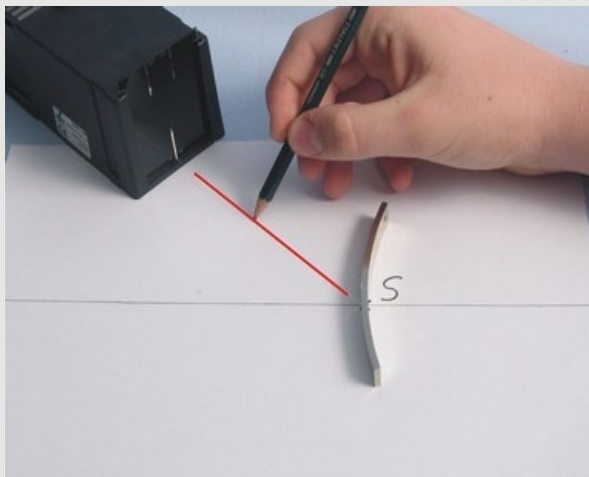
Настройка эксперимента (часть 2)

Часть 2 : Ход выбранных лучей света после отражения

- Подготовьте второй лист бумаги так же, как и в первой части эксперимента. Снова поместите выпуклое зеркало так, чтобы середина внешней кривизны находилась в точке S .
- Теперь вставьте щелевую диафрагму в осветитель со стороны объектива и снова включите источник питания (12 В~).
- Пусть узкий пучок света падает под некоторым углом на выпуклое зеркало точно в точку S .

Выполнение работы (5/5)

PHYWE

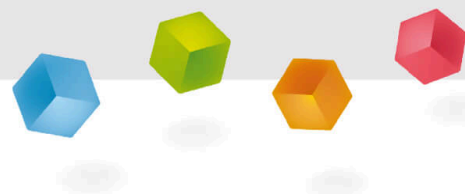


Разметка луча света

- Наблюдайте за лучом света, отраженным от выпуклого зеркала. Отметьте двумя крестиками ход падающего и отраженного световых лучей.
- Выключите источник питания и снимите с листа бумаги осветитель и зеркало.
- Соедините соответствующие крестики так, чтобы ход светового луча до и после отражения на выпуклом зеркале был четким.
- Измерьте угол падения и угол отражения луча света. Запишите результаты измерений.

PHYWE

Протокол



Задача 1

PHYWE

Как лучи света, падающие параллельно оптической оси, отражаются от выпуклого зеркала?

Лучи света, падающие на выпуклое зеркало параллельно оптической оси, отражаются таким образом, что

после отражения они расходятся.

после размышлений невозможно определить конкретный ход лучей.

они пересекаются в точке фокуса F , лежащей на оптической оси.

Задача 2

PHYWE

Почему луч света, падающий вдоль оптической оси, отражается сам в себя?

В случае падения луча света на выпуклое зеркало вдоль оптической оси, угол падения и, следовательно, угол отражения равен 0° . Он отражается сам в себя.

☐ правильно

☐ неправильно

✓ Проверить

Задача 3

PHYWE

Посмотрите на результаты первой части эксперимента. Почему кажется, что параллельные лучи света, падающие на выпуклое зеркало, появляются после отражения?

- ☐ Лучи света, отраженные от выпуклого зеркала, кажутся исходящими из точки за зеркалом.
- ☐ Лучи света, отраженные от выпуклого зеркала, кажутся исходящими из точки перед зеркалом.

☒ Проверить

Задача 4

PHYWE

Используя угольник, удвойте расстояние \overline{FS} (часть 1 эксперимента) вдоль оптической оси и получите еще одну точку пересечения M . Постройте дугу вокруг M с радиусом окружности \overline{MS} и сравните эту дугу с контуром выпуклого зеркала. Что Вы можете сказать?

Дуга вокруг M с радиусом окружности \overline{MS} идентична кривизне зеркала, следовательно, точка M является центром кривизны. Применяется следующее соотношение: $f = 2MS$.

- ☐ правильно
- ☐ неправильно

☒ Проверить

Задача 5

PHYWE

Заполните пробелы в тексте на основе результатов измерений угла падения и угла отражения для хода луча света, падающего под углом на вершину S .

Угол падения равен . В направлении S падающие лучи света на выпуклом зеркале отражаются согласно закону отражения, потому что выпуклое зеркало пересекает оптическую ось в точке S .

☒ Проверить

Задача 6

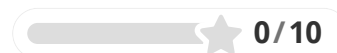
PHYWE

Каковы области применения выпуклых зеркал?

☐ Рождественские ёлочные шары☐ Отполированная ложка☐ Зеркало ванной комнаты☐ Зеркало движения☐ Радиотелескопы☒ Проверить

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 19: Отражение параллельных лучей на выпуклом зеркале	0/1
Слайд 20: Свойства оптической оси	0/1
Слайд 21: Происхождение параллельных лучей, отраженных выпуклым зер...	0/1
Слайд 22: Определение фокусного расстояния	0/1
Слайд 23: Угол падения и отражения на выпуклом зеркале	0/3
Слайд 24: Применение для асферических зеркал	0/3

Общая сумма



Решения



Повторить