

# Изображения в выпуклом зеркале



Физика

Свет и оптика

Отражение и преломление света



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут



## Информация для учителей

### Описание



Отражение на выпуклом зеркале

Выпуклое зеркало - это зеркало, изогнутое наружу. Часто используются части сфер, на которые падает свет снаружи. В повседневной жизни выпуклые зеркала используются в дорожном движении для просмотра больших площадей или непонятных мест.

На Рождество Вы также можете встретить выпуклые зеркала в виде блестящих елочных шариков. Если Вы посмотрите на зеркальное отражение на шаре, то увидите прямое, уменьшенное изображение.

## Дополнительная информация для учителей

**PHYWE**  
excellence in science

### предварительные знания



Учащиеся должны заранее изучить основы прямолинейного распространения света и научиться применять закон отражения. Кроме того, они должны уметь рисовать отдельные пути лучей и получать точки изображения.

### 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 (2/4)

**PHYWE**  
excellence in science

### Цель



В ходе этого эксперимента учащиеся должны познакомиться с правилами построения изображения данного объекта на выпуклом зеркале. Для этого используются выбранные световые лучи и их характерный ход.

### Задачи



Целью данного эксперимента является экспериментальное определение точки пересечения выбранных световых лучей, падающих на выпуклое зеркало, и, как следствие, возможность построения изображения. В предварительном эксперименте сначала определяются свойства зеркального изображения, что дает возможность позже сравнить результаты двух частей экспериментов.

## Дополнительная информация для учителей (3/4)

### Дополнительная информация

Эксперимент очень сложен с точки зрения необходимых экспериментальных навыков и полученных знаний. Поскольку точка пересечения отраженных лучей света, продленных в обратном направлении, лежит за выпуклым зеркалом, то никаких реальных изображений не получается.

Это дает возможность объяснить учащимся природу виртуальных (мнимых) изображений и углубить их знания о мнимых изображениях на плоском зеркале.

## Дополнительная информация для учителей (4/4)

### Инструкции по подготовке и выполнению работы

Как и в экспериментах с вогнутым зеркалом, необходимо следить за тем, чтобы для получения четкого и убедительного результата эксперимента 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  $0^\circ$ ") выполняется учеником очень осторожно.

Для того, чтобы облегчить параллельное смещение осветителя, перед экспериментом следует провести карандашом тонкую вспомогательную линию параллельно оптической оси через вершину стрелки объекта, указывающей на выпуклое зеркало.

## Инструкции по технике

**PHYWE**  
excellence in science

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

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для студентов

## Мотивация

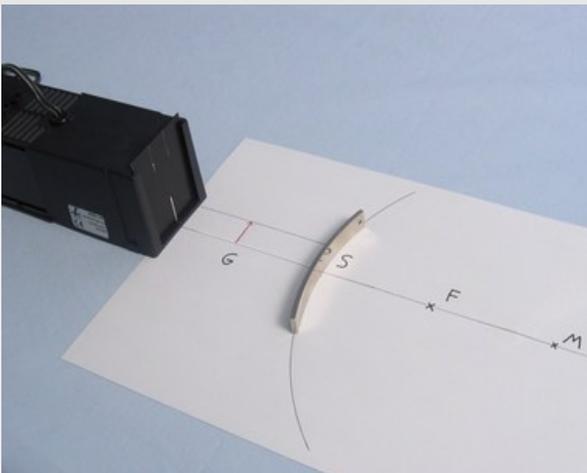
**PHYWE**  
excellence in science

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

Типичным примером изогнутого зеркала является елочный шарик, как показано на рисунке справа. Вы когда-нибудь смотрели на свое зеркальное отражение на шаре и заметили что-нибудь особенное?

Ёлочные шары

## Задача

**PHYWE**  
excellence in science

Экспериментальная установка

### Почему Вы видите себя уменьшенным в елочном шаре?

1. Изучите свойства изображения, полученного от выпуклого зеркала.
2. Исследуйте формирование изображения на выпуклом зеркале с помощью выбранных световых лучей.

## 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          |

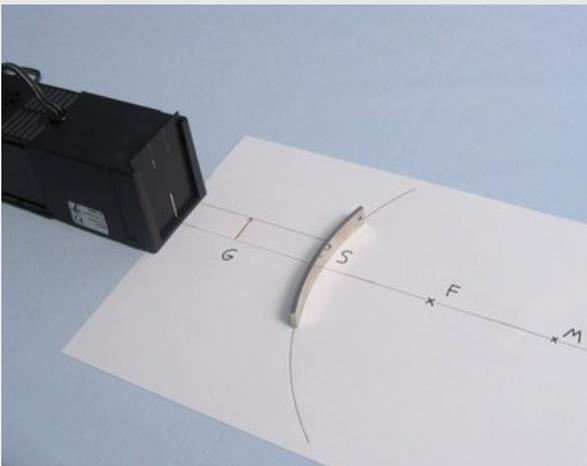
## Дополнительные

**PHYWE**  
excellence in science

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

## Подготовка

**PHYWE**  
excellence in science



Экспериментальная установка

### Внимание

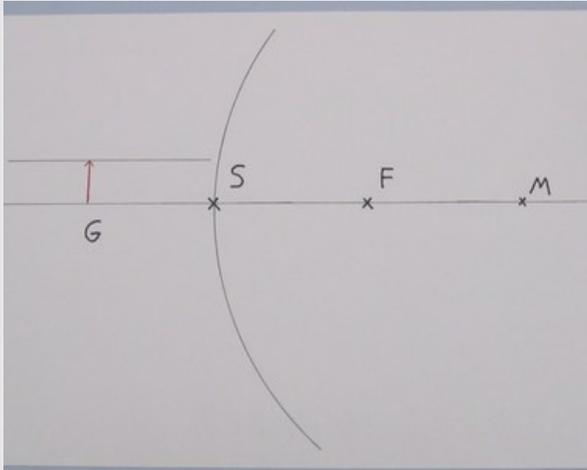
Убедитесь, что центр выпуклого зеркала всегда находится в точке  $S$ , и что оно не меняет своего положения при перемещении осветителя.

### 1. Свойства зеркального изображения

- Посмотрите в изогнутое зеркало, расположенное вертикально перед вашим лицом (выпуклое зеркало). Каковы характеристики Вашего отражения в зеркале? Запишите свои наблюдения в протоколе.

## Выполнение работы (1/5)

**PHYWE**  
excellence in science



Перемещение осветителя

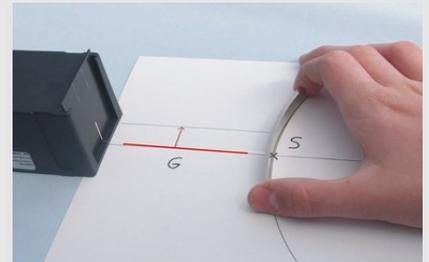
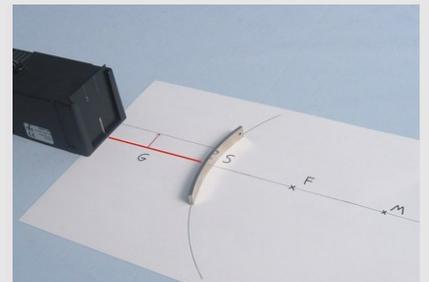
### 2. Формирование изображения на выпуклом зеркале

- Подготовьте лист бумаги, как показано на рисунке слева.
- Расстояния  $\overline{FS}$  и  $\overline{MS}$  равны 7,2 см; окружность вокруг точки  $M$  имеет радиус  $\overline{MS}$ .
- Нарисуйте на оптической оси на расстоянии 6 см от точки  $S$  (напротив  $F$  и  $M$ ) вертикальную стрелку длиной 2 см и обозначьте ее буквой  $G$  (объект).
- Нарисуйте параллельно оптической оси тонкую линию, проходящую через вершину стрелки.

## Выполнение работы (2/5)

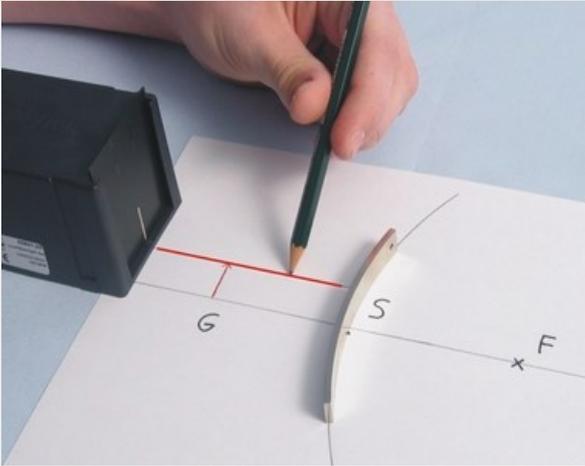
**PHYWE**  
excellence in science

- Вставьте щелевую диафрагму в осветитель со стороны объектива. Поместите на лист бумаги осветитель и выпуклое зеркало.
- Подключите осветитель к источнику питания (12 В~).
- Проверьте регулировку выпуклого зеркала, позволяя узкому лучу света проходить вдоль оптической оси.



## Выполнение работы (3/5)

**PHYWE**  
excellence in science

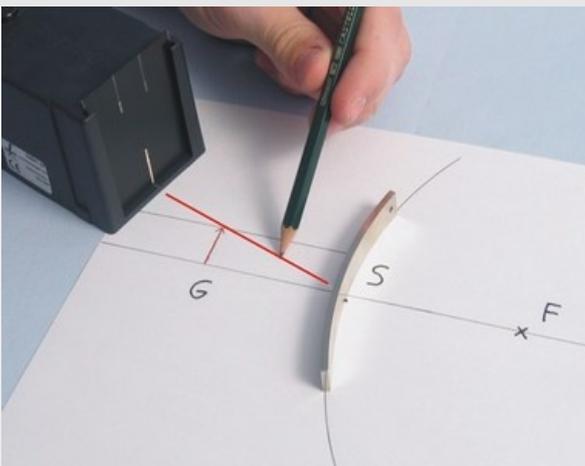


Перемещение осветителя

- Перемещайте осветитель до тех пор, пока узкий луч света не пройдет параллельно оптической оси по вспомогательной линии и через вершину стрелки (воображаемый объект).
- Обратите внимание на световой луч, отраженный выпуклым зеркалом, и отметьте двумя крестиками ход падающего и отраженного лучей света.

## Выполнение работы (4/5)

**PHYWE**  
excellence in science



Поворот осветителя

- Поворачивайте осветитель до тех пор, пока пучок света не будет двигаться точно в направлении точки  $S$ , но продолжит проходить через вершину стрелки  $G$ .
- Наблюдайте за лучом света, отраженным от выпуклого зеркала. Отметьте двумя крестиками ход падающего и отраженного световых лучей (используйте другой цвет или маркер).

## Выполнение работы (5/5)

**PHYWE**  
excellence in science



Изображение источника питания

- Выключите источник питания и снимите с листа бумаги осветитель и зеркало.
- Соедините соответствующие крестики так, чтобы ход световых лучей до и после отражения на выпуклом зеркале был четким.
- Используйте пунктирные линии, чтобы продлить отраженные световые лучи за пределы зеркала. Что Вы видите?
- Запишите свои наблюдения.

**PHYWE**  
excellence in science



## Протокол

## Задача 1

Рассмотрим следующее утверждение:

Если объект находится на расстоянии 6 см от выпуклого зеркала, то изображение находится на меньшем расстоянии, но с другой стороны.

Изображение объекта уменьшенное, прямое и мнимое (кажущееся).

 правильно неправильно Проверить

## Задача 2

Почему Вы видите себя уменьшенным в блестящем елочном шаре?

\_\_\_\_\_ елочный шар - это маленькое \_\_\_\_\_.

Таким образом, к нему также применимы \_\_\_\_\_ и законы, регулирующие движение выбранных \_\_\_\_\_.

В результате \_\_\_\_\_ видит \_\_\_\_\_, прямое (действительное) \_\_\_\_\_.

 Проверить

### Задача 3

**PHYWE**  
excellence in science

Проведите прямую линию от вершины стрелки  $G$  до точки  $M$ . Что Вы можете сказать? Как бы отразился луч света, падающий на выпуклое зеркало вдоль этой прямой линии?

На своем пути к [ ] за выпуклым зеркалом, [ ] линия также проходит через [ ] двух других выбранных световых лучей и, таким образом, через вершину стрелки. Луч света, падающий на зеркало в направлении [ ], лежащего за выпуклым зеркалом, отражается сам в себя ([ ] = [ ] =  $0^\circ$ ).

прямая

угол отражения

угол падения

центра кривизны

центру  $M$ 

пересечение

 Проверить

### Задача 4

**PHYWE**  
excellence in science

Что особенного в изображениях, созданных на выпуклом зеркале?

Изображения на выпуклом зеркале расположены перед зеркалом. Поэтому они являются действительными изображениями

Изображения на выпуклом зеркале находятся за зеркалом. Таким образом, они, как и в случае плоского зеркала, являются мнимыми изображениями.

| Слайд   | Оценка/Всего |
|---|--------------|
| Слайд 20: Свойства изображения                                | 0/1          |
| Слайд 21: рождественский безделушка в виде сводчатого зеркала | 0/7          |
| Слайд 22: Интерпретация пути луча                             | 0/6          |
| Слайд 23: Видимые изображения на арочном зеркале              | 0/1          |

Общая сумма

 Решения Повторить