

Изображения от вогнутого зеркала



Физика

Свет и оптика

Отражение и преломление света



Уровень сложности



Кол-во учеников



Время подготовки



Время выполнения

лёгкий

1

10 Минут

10 Минут

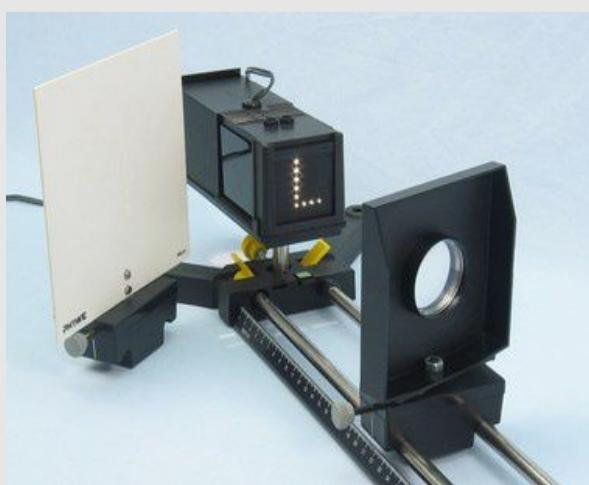
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f9dca34e9913500039a89c7>



Информация для учителей

Описание



Экспериментальная установка

Вогнутые зеркала концентрируют свет в фокусе и могут создавать увеличенное зеркальное изображение при условии, что они находятся на правильном расстоянии от объекта. Многие вогнутые зеркала можно найти в повседневной жизни: в качестве косметического зеркала в ванной комнате или в качестве фокального (горячего) зеркала для солнечных лучей, которые фокусируют свет на солнечной электростанции.

Дополнительная информация для учителей (1/4)



Принцип



Вогнутое зеркало используется для концентрации лучей света в фокусе. Поэтому они создают уменьшенные, увеличенные и / или перевернутые изображения, в зависимости от того, как далеко просматривается изображение.

Цель



Ученики должны наблюдать зеркальный эффект вогнутого зеркала и правильно классифицировать соотношение между фокусным расстоянием и расстоянием до объекта с полученными изображениями. Кроме того, следует уточнить понятия "мнимое (виртуальное) изображение" и "действительное (реальное) изображение".

Дополнительная информация для учителей (2/4)



Задача



1. Учащиеся перемещают экран так, чтобы изображение объекта в виде буквы *L* было четко видно на экране.
2. Полученное расстояние до изображения и расстояние до объекта сравниваются с фокусным расстоянием. Изображение на экране должно быть описано, а результаты занесены в таблицу.
3. Процедура измерения повторяется для разных расстояний до объекта, а результаты заносятся в таблицу.

Дополнительная информация для учителей (3/4)



Этот эксперимент очень сложный. Хотя при выполнении не предъявляется повышенных требований к точности измерений, опыт показывает, что рассмотрение отдельных случаев для расстояния до изображения и характеристик изображения в зависимости от объекта и фокусного расстояния, возникающих неравенств и большого количества технических терминов часто вызывают трудности у учащихся.

Упростить эксперимент возможно при разделении задач в этом эксперименте: учащиеся делятся на 4 группы, и каждая группа выполняет конкретную задачу. Затем проводится обмен результатами и таблица 1 заполняется совместно. Таким образом, каждая группа может внимательно и без ограничений по времени выполнять свою задачу.

Дополнительная информация для учителей (4/4)

Инструкции по подготовке и выполнению работы

- Из-за необходимого наклона вогнутого зеркала изображение слегка искажается в сторону. Учитель должен позаботиться о том, чтобы ученики поворачивали зеркало только настолько, насколько это необходимо от его перпендикулярного положения к оптической оси и размещали экран так, чтобы его поверхность была примерно перпендикулярна оптической оси зеркала.
- Случай $\backslash(g < f)$ изначально вызовет большие трудности у учеников, поскольку они будут пытаться поймать изображение на экране, если эксперимент не будет использоваться в качестве подтверждения. В этом случае учитель должен (после того, как ученики столкнутся с проблемой, заключающейся в том, что они не получают изображение на экране) продемонстрировать, что для получения изображения необходимо смотреть в сторону направления луча света, то есть в направлении вогнутого зеркала.

Инструкции по технике безопасности



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

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE

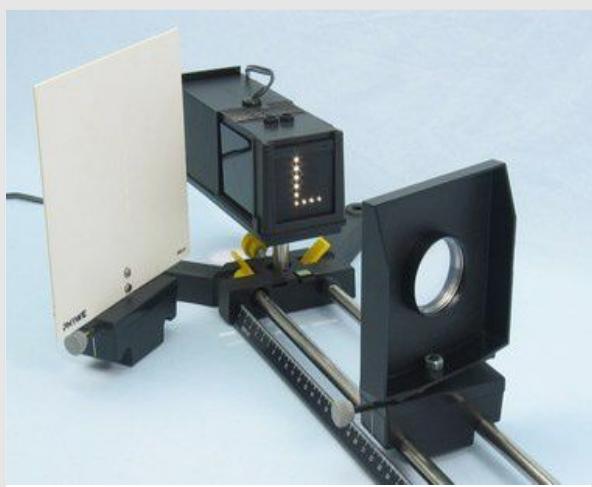


Многие вогнутые зеркала можно найти в повседневной жизни: в качестве косметического зеркала в ванной комнате или в качестве фокального (горящего) зеркала для солнечных лучей, которые фокусируют свет на солнечной электростанции. Вогнутые зеркала концентрируют свет в фокусе и могут создавать увеличенное зеркальное изображение при условии, что они находятся на правильном расстоянии от объекта.

Как работают вогнутые зеркала?

Задачи

PHYWE



1. Переместите экран так, чтобы изображение объекта в виде буквы L было четко видно на экране.
2. Сравните полученное расстояние до изображения и расстояние до объекта с фокусным расстоянием. Также опишите изображения на экране и запишите результаты в таблице.
3. Повторите эти действия для различных расстояний до объекта, а результаты заесите в таблицу.

Материал

Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	Оптическая скамья для лабораторных экспериментов, L = 600 мм	08376-00	1
2	Осветитель, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
3	Нижняя часть светового ящика, со стержнем	09802-20	1
4	Вогнуто-выгнутое зеркало на стойке	09821-00	1
5	Скользящая опора для оптической скамьи	09822-00	2
6	Экран, белый, 150x150 мм	09826-00	1
7	Объект в виде буквы "L", стеклянные шарики	11609-00	1
8	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

Подготовка (1/3)



- Соберите оптическую скамью из двух штативных стержней и регулируемого основания штатива и поместите шкалу на стержень передней стойки скамьи.
- Закрепите к корпусу осветителя нижнюю часть основания с коротким стержнем.



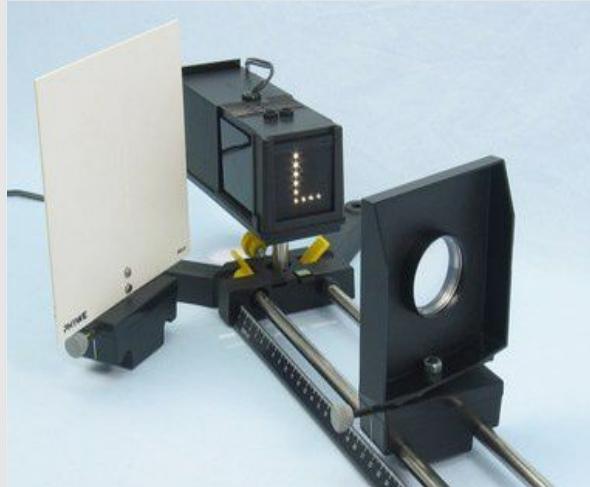
Подготовка (2/3)



- Закрепите осветитель в левой части основания оптической скамьи так, чтобы сторона с объективом была направлена в сторону от оптической скамьи.
- Вставьте непрозрачную диафрагму перед линзой и диафрагму с объектом в виде буквы L в прорезь на другом конце лампы.



Подготовка (3/3)



Экспериментальная установка

- Завершите экспериментальную установку, разместив вогнутое зеркало и экран, как показано на рисунке.
- Примечание: Вогнутое зеркало на оптической скамье располагается под углом так, чтобы отраженный от него свет мог попадать на экран.

Выполнение работы (1/3)



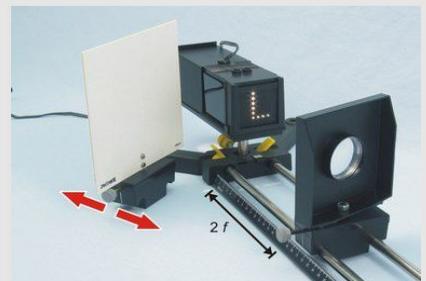
Источник питания

- Подключите осветитель к источнику питания (12 В~) и включите его.
- Выберите расстояние между вогнутым зеркалом и диафрагмой с объектом в виде буквы *L*, т.е. расстояние до объекта *g* так, чтобы $g = 2f$. Зеркало имеет фокусное расстояние $f = 100$ мм.

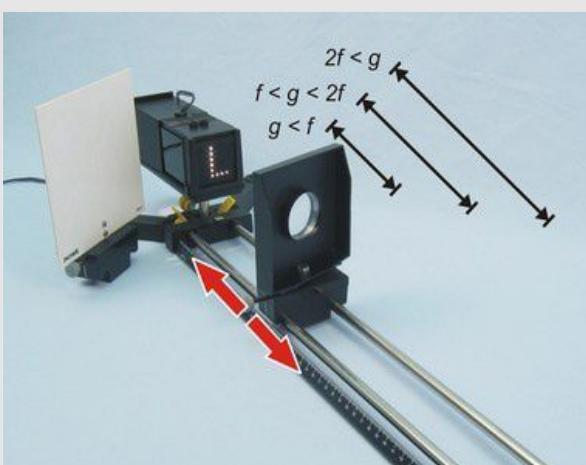
Выполнение работы (2/3)



- Затем переместите экран до тех пор, пока буква L не окажется в фокусе.
- Измерьте линейкой расстояние до изображения g и сравните с фокусным расстоянием f .
- Посмотрите на изображение.
- Запишите результаты в Таблицу 1 в разделе "Результаты наблюдений и измерений". Используйте слова, чтобы определить 3 основные характеристики изображения: "прямое" или "перевернутое"; "увеличенное" или "уменьшенное" или "такого же размера"; "действительное" или "мнимое".



Выполнение работы (3/3)

Перемещение экрана на оптической скамье

- Выполните те же действия для случаев: $g > 2f$, $f < g < 2f$ и $g < f$. Запишите Ваши результаты.
- Выключите источник питания.

PHYWE

Протокол

Таблица 1

Введите измеренные значения в таблицу.

Диапазон объектов	Ширина изображения	Характеристики изображения		
$g > 2f$		перевернутое		
$g = 2f$				действительное
$2f > g > f$			увеличенное	
$g < f$	отрицательная			мнимое

Таблица 1



Введите измеренные значения в таблицу.

Диапазон объектов	Ширина изображения	Характеристики изображения		
$g > 2f$		перевернутое		
$g = 2f$				действительное
$2f > g > f$			увеличенное	
$g < f$	отрицательная			МНИМОЕ

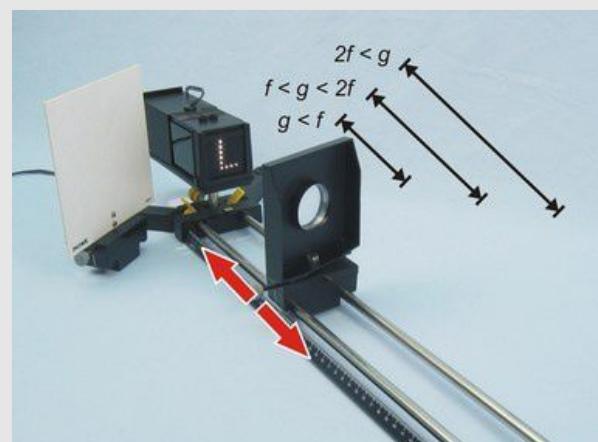
Задача 1



При каких условиях вогнутое зеркало всегда дает **действительное** изображение?

- $2f > g$
- $g > f$
- $g < f$

 Проверить



Перемещение экрана на
оптической скамье

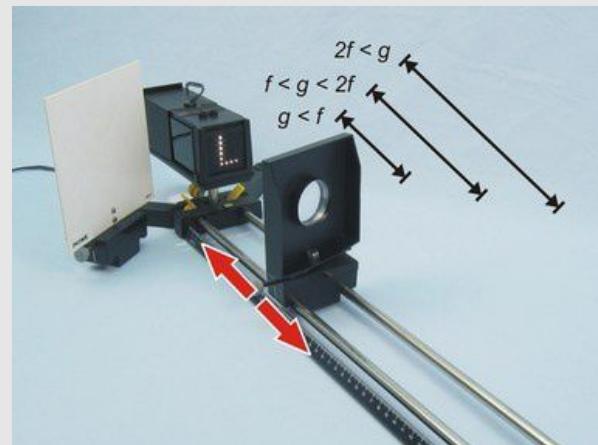
Задача 2



При каких условиях вогнутое зеркало всегда дает **мнимое** изображение?

- $g < f$
- $g > f$
- $2f > g$

 Проверить



Перемещение экрана на
оптической скамье

Задача 3



Что происходит, когда объект находится на фокусном расстоянии вогнутого зеркала ($g = f$)?

- В результате получается уменьшенное изображение.
- В результате получается перевернутое изображение.
- Нет изображения. Или: изображение лежит в бесконечности.

 Проверить

Задача 4



Каковы области применения вогнутых зеркал для создания изображений?

- ЭЛТ-телевизоры
- Отражающий телескоп
- Фокальное (горячее) зеркало для солнечных электростанций
- Зеркало трафика
- Стоматологическое зеркало

 Проверить

Задача 5

В повседневной жизни есть много примеров того, как металлические полые тела действуют как вогнутые зеркала, например полированная металлическая ложка. Внимательно посмотрите в такую ложку и Вы увидите свое отражение. Что Вы заметили?

- Изображение искажено.
- Создается более широкая перспектива.
- В зависимости от того, насколько далеко от глаз держится ложка, создаются разные изображения, как в вогнутом зеркале.

 Проверить