

Изображения от вогнутого зеркала



Физика

Свет и оптика

Отражение и преломление света



Уровень сложности

легко



Размер группы

1



Время подготовки

10 Минут



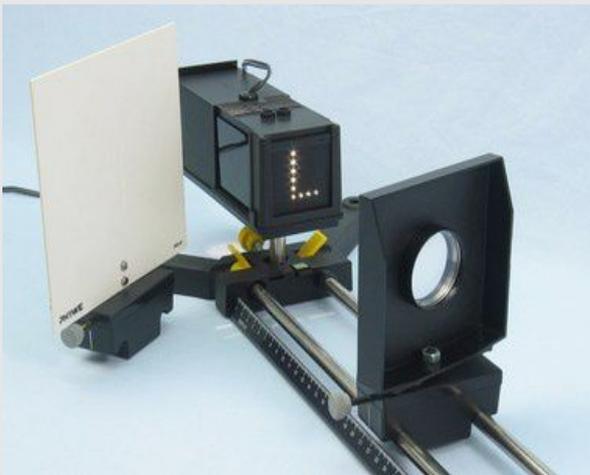
Время выполнения

10 Минут

PHYWE
excellence in science

Информация для учителей

Описание

PHYWE
excellence in science

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 (горящего) зеркала для солнечных лучей, которые фокусируют свет на солнечной электростанции.

Дополнительная информация для учителей (1/4)

PHYWE
excellence in science

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)

PHYWE
excellence in science

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 $(g < f)$ 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

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

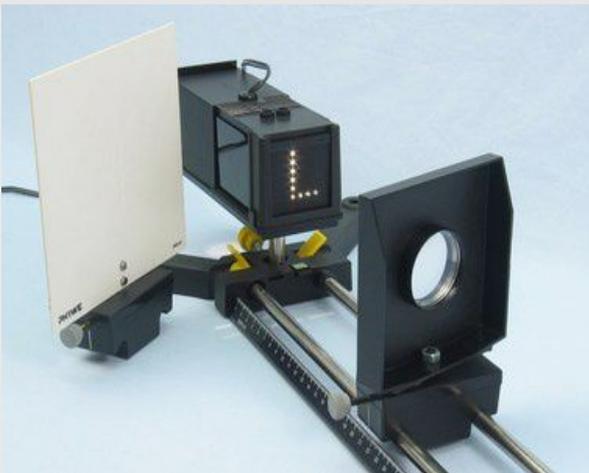
PHYWE
excellence in science

Косметическое зеркало

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
excellence in science

Экспериментальная установка

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 записите в таблицу.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	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)

PHYWE
excellence in science

- 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)

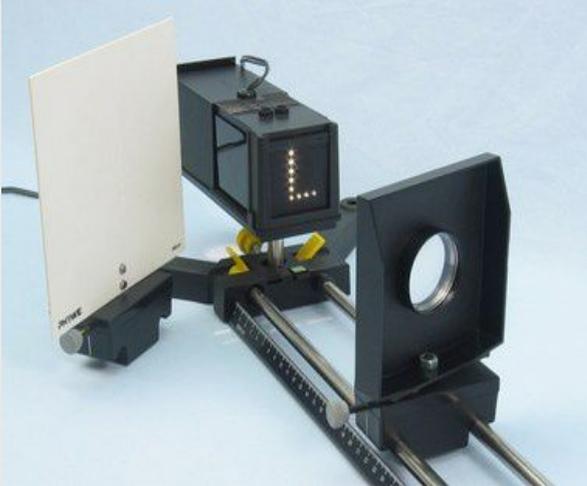
PHYWE
excellence in science

- 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)

PHYWE
excellence in science



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)

PHYWE
excellence in science



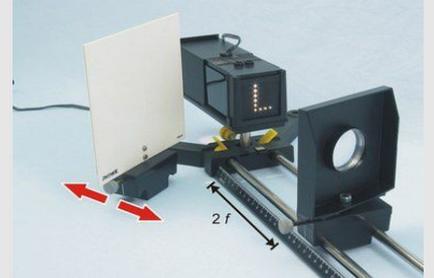
Источник питания

- 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)

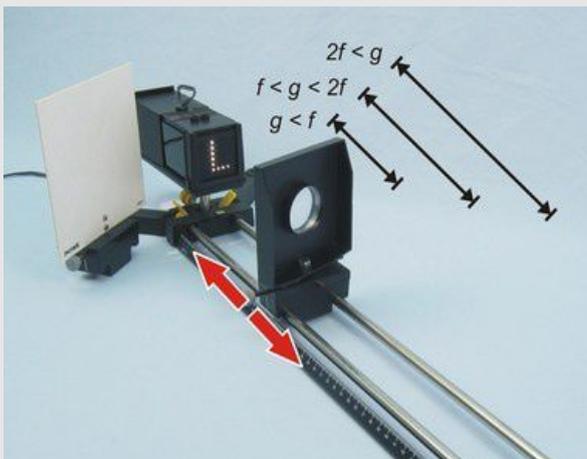
PHYWE
excellence in science

- Затем переместите экран до тех пор, пока буква L не окажется в фокусе.
- Измерьте линейкой расстояние до изображения b 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)

PHYWE
excellence in science



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.



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

Задача 1

PHYWE
excellence in science

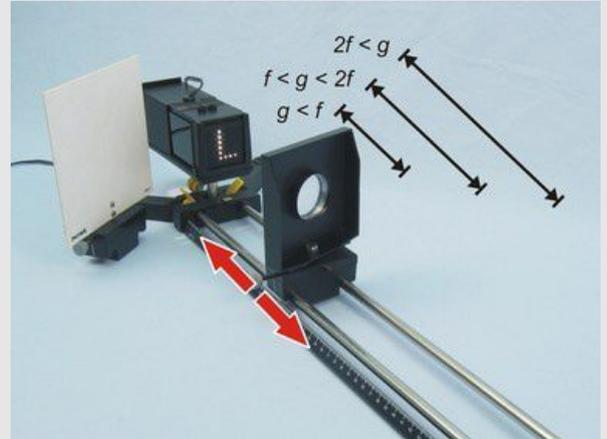
При каких условиях вогнутое зеркало всегда дает **действительное** изображение?

$2f > g$

$g < f$

$g > f$

Проверить



Перемещение экрана на
оптической скамье

Задача 2

PHYWE
excellence in science

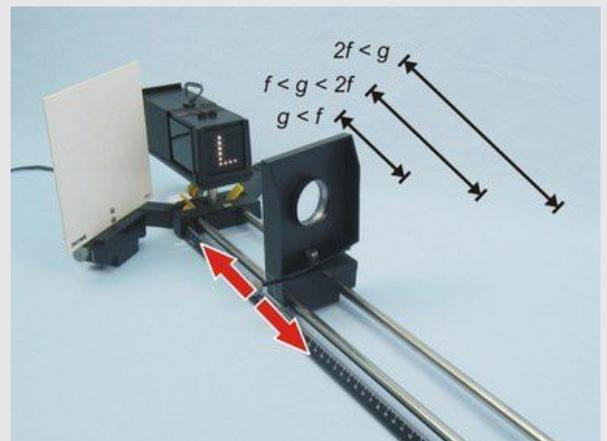
При каких условиях вогнутое зеркало всегда дает **мнимое** изображение?

$g < f$

$2f > g$

$g > f$

Проверить



Перемещение экрана на
оптической скамье

Задача 3

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

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

✓ Проверить

Задача 4



Каковы области применения вогнутых зеркал для создания изображений?

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

✓ 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?

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

[✓ Проверить](#)

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 20: Условия для реального изображения	0/1
Слайд 21: Условия для виртуального изображения	0/1
Слайд 22: Расстояние до объекта=фокусное расстояние	0/1
Слайд 23: Применение для вогнутых зеркал	0/3
Слайд 24: различные интенсивности света	0/2

Общая сумма

[👁 Решения](#)[🔄 Повторить](#)[📄 Экспортируемый текст](#)