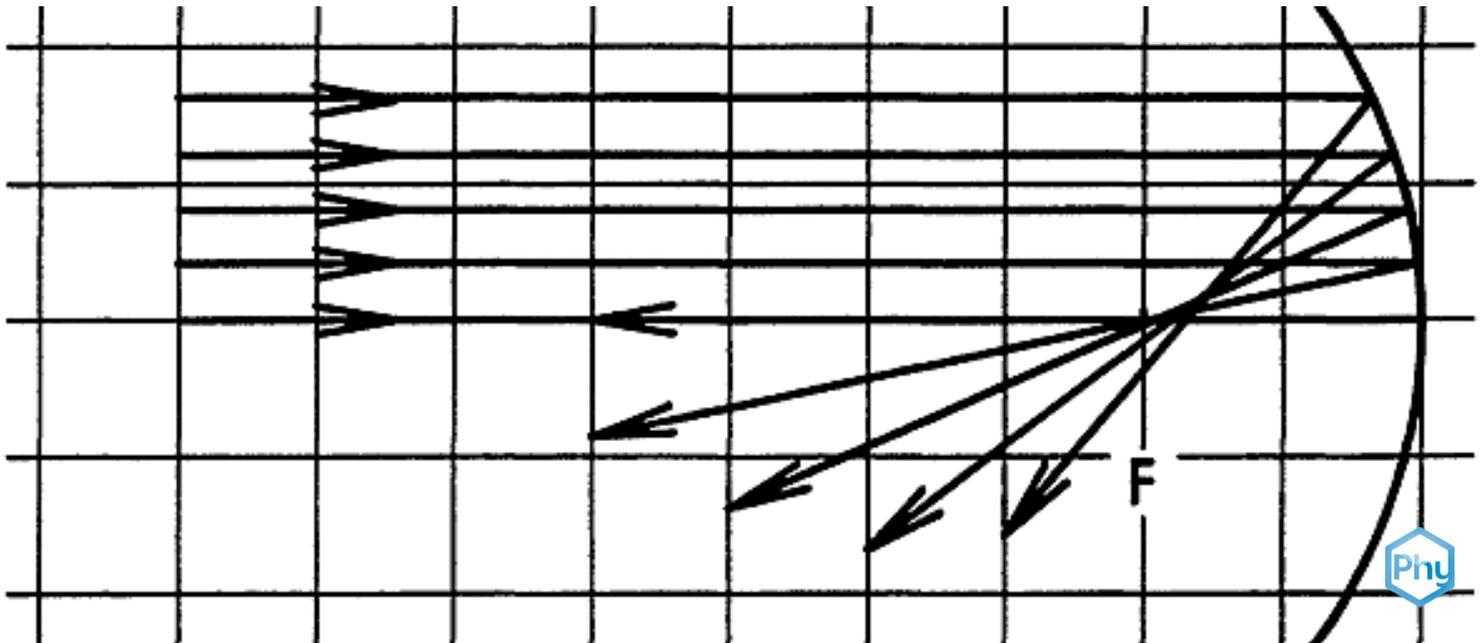


# Аберрации с вогнутым зеркалом



Физика

Свет и оптика

Отражение и преломление света



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

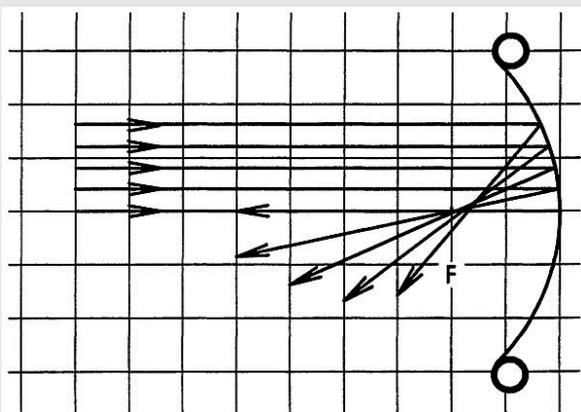
<http://localhost:1337/c/61655e6788d1350003fc71e8>

PHYWE

## Информация для учителей

### Описание

PHYWE



Экспериментальная установка:

Вогнутое зеркало

Свет распространяется прямолинейно. Если луч света падает на отражающий объект, то луч света также распространяется по прямой линии от него.

Вогнутое зеркало может лишь до некоторой степени четко воспроизводить падающие лучи. Если лучи находятся слишком далеко от оптической оси, их невозможно будет увидеть.

Эксперимент призван продемонстрировать, что вогнутое зеркало можно правильно использовать только на определенном расстоянии.

## Дополнительная информация для учителей (1/3)

PHYWE

### Предварительные

знания



### Принцип



Учащиеся должны знать о прямолинейном распространении света и о том, что предметы отражают световые лучи.

Кроме того, ученики должны изучить основы работы вогнутого зеркала и его поведения при отражении.

Необходимо показать, что аберрации (ошибки изображения) возникают на вогнутом зеркале, в том случае, когда лучи света не попадают на зеркало в непосредственной близости от оси.

## Дополнительная информация для учителей (2/3)

PHYWE

### Цель



Учащиеся должны получить знания о принципах отражения света. Кроме того, они должны понимать, что вогнутое зеркало работает не во всех положениях.

### Задачи



Ученики должны исследовать, как вогнутое зеркало отражает различные падающие лучи и выяснить, что при непропорциональном использовании вогнутого зеркала изображения выглядят размытыми или искаженными.

## Дополнительная информация для учителей (3/3)

PHYWE

### Примечание



Если иметь дело с понятием "катакаустика", то можно нарисовать огибающую кривую для отраженных лучей. Эта огибающая кривая может быть получена еще более элегантно, если в эксперименте используется лампа без диафрагмы, а широкий параллельный пучок света смещается вверх и вниз параллельно оптической оси.

## Инструкции по технике безопасности

PHYWE



- Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



## Информация для учеников

### Мотивация

PHYWE



Косметическое зеркало

Слева Вы видите изображение косметического зеркала. Некоторые из Вас наверняка видели такое зеркало дома у своих родителей.

Замечали ли Вы, что зеркало не только отражает изображение, но и увеличивает его? Тем не менее, если отодвинуть зеркало слишком далеко от своего лица, Вы больше ничего не сможете увидеть.

Этот эксперимент предназначен для того, чтобы показать, почему зеркало резко отражает только на определенном расстоянии.

## Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	<a href="#">Демонстрационная доска для эксп. по физике, с рамой</a>	02150-00	1
2	<a href="#">Лампа, галоген., 12 В /50 Вт, с магнитным креплением</a>	08270-20	1
3	<a href="#">Диафрагма с держателем, с магнитным креплением</a>	08270-10	2
4	<a href="#">Вогнуто-выпуклое зеркало, с магнитным креплением</a>	08270-12	1
5	<a href="#">PHYWE Многоступенчатый трансформатор пост. ток: 2/4/6/8/10/12 В, 5 А / перемен. ток: 2/4/6/8/10/12/</a>	13533-93	1

## Подготовка и выполнение работы (1/3)

PHYWE

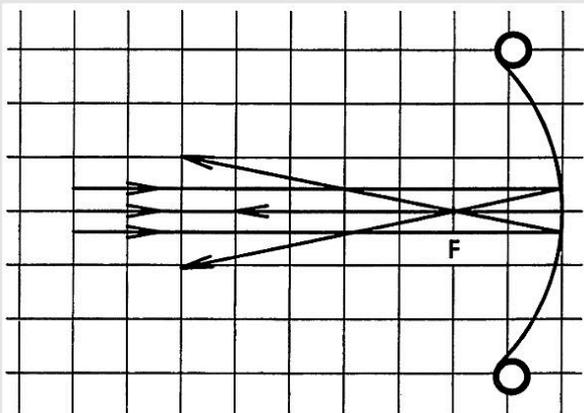


Рис.1:

Вогнутое зеркало с 3-щелевой диафрагмой

- Нанесите оптическую ось на демонстрационную доску.
- С помощью шаблона или циркуля начертите на доске дугу радиусом  $r = 200$  мм.
- Установите зеркало по круговой дуге.
- Установите лампу с 3-щелевой диафрагмой таким образом, чтобы средний пучок света проходил вдоль оптической оси и отражался сам в себя; при необходимости отрегулируйте зеркало (рис. 1).
- Отметьте фокус  $F$  зеркала.

## Подготовка и выполнение работы (2/3)

PHYWE

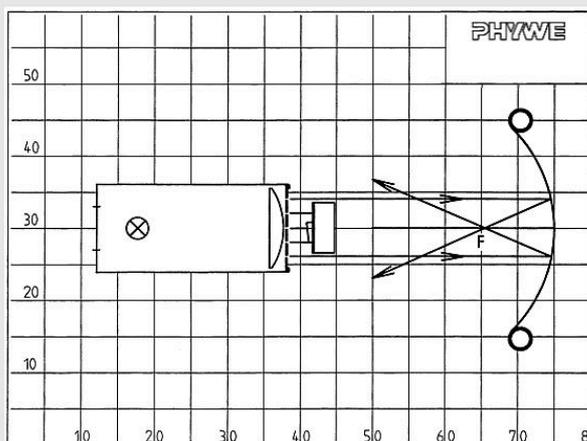


Рис.2:

Вогнутое зеркало с 5-щелевой диафрагмой

- Замените 3-щелевую диафрагму на 5-щелевую диафрагму.
- Используйте диафрагмы для поочередного блокирования двух параллельных лучей, расположенных дальше от оси или ближе к оси.
- На рисунке показан ход внеосевых лучей света.

## Подготовка и выполнение работы (3/3)

PHYWE

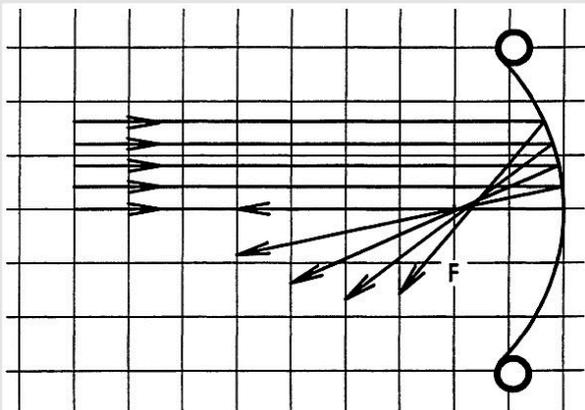


Рис.3:

Вогнутое зеркало с 5-щелевой диафрагмой

- Сместите лампу вниз и вверх так, чтобы параллельные лучи частично находились на большом расстоянии от оси.
- Наблюдайте за отраженными лучами и при необходимости проследите некоторые из них на максимально возможное расстояние.
- Снимите зеркало и экспериментальную лампу и завершите траекторию лучей.

PHYWE

# Протокол



## Задание 1

PHYWE



Запишите свои наблюдения на различных экспериментальных установках. Завершите траекторию лучей на рисунке для третьей установки.

## Задание 2

PHYWE



Заполните пробелы в тексте!

Только параллельные лучи, расположенные  к оси, отражаются вогнутым зеркалом таким образом, что после отражения в вогнутом зеркале они пересекаются в точке  на  оси. Параллельные лучи, удаленные от оптической оси, проходят после  на вогнутом зеркале таким образом, что пересекают оптическую ось  к вершине зеркала.

## Задание 3

PHYWE



Заполните пробелы в тексте!

Изображения на вогнутом зеркале становятся [ ] или искаженными, если объект относительно [ ] по отношению к [ ] зеркала.

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 15: Преломление в вогнутом зеркале	0/5
Слайд 16: Изображение на вогнутом зеркале	0/3

Всего   0/8