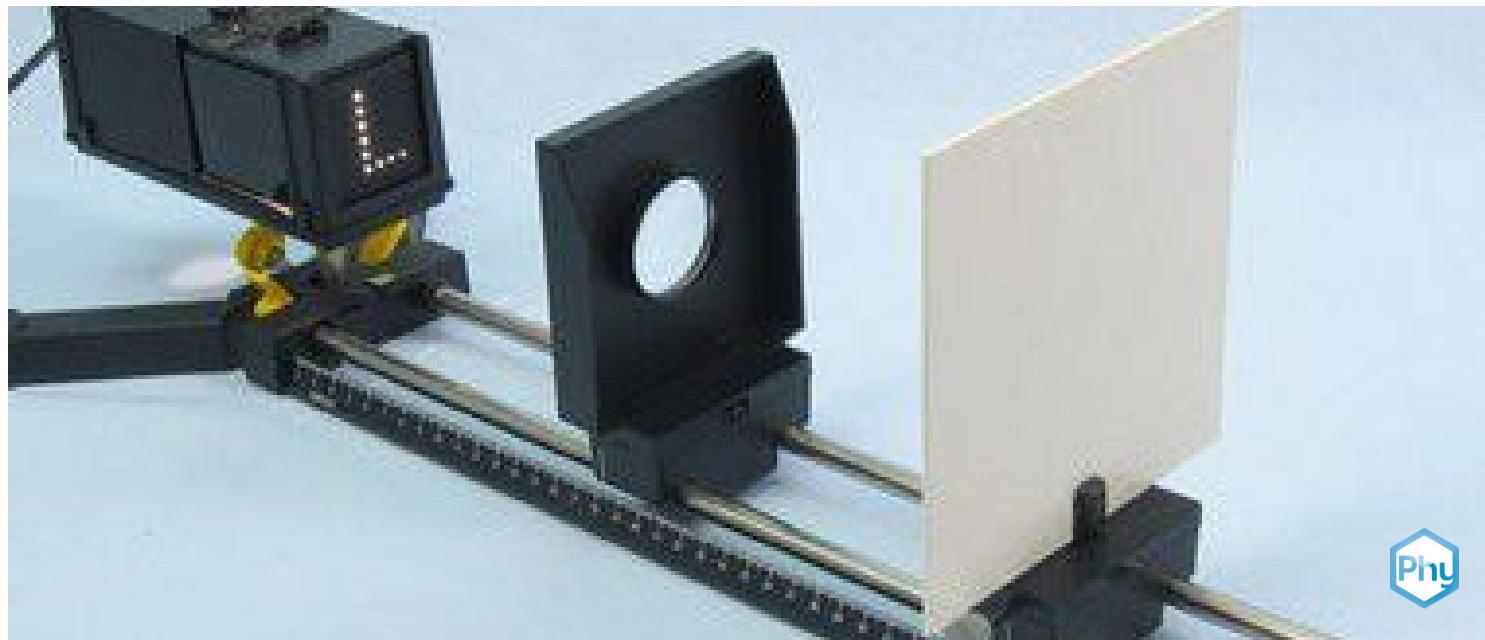


# Определение коэффициента увеличения вогнутой линзы



Физика

Свет и оптика

Оптические приборы и линзы



Уровень сложности



Кол-во учеников



Время подготовки



Время выполнения

лёгкий

1

10 Минут

10 Минут

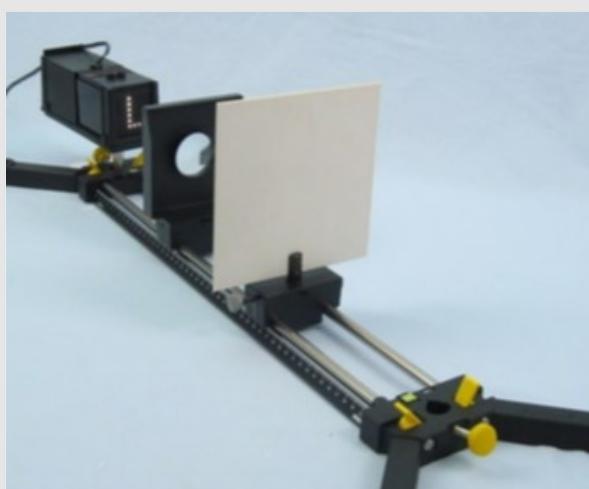
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f8fed6cb38b1f000327f6d2>

**PHYWE**

## Информация для учителей

### Описание

**PHYWE**

Экспериментальная установка

Выпуклые линзы, также называемые собирающими линзами, могут создавать увеличенное изображение. Они являются важным элементом лучевой оптики и поэтому широко используются в оптических приборах и фотообъективах.

## Дополнительная информация для учителей (1/4)



### Принцип



Падающий свет, параллельный оптической оси, фокусируется выпуклой линзой в фокусе. Это может привести к увеличению действительного изображения

### Цель



Учащиеся должны наблюдать оптический эффект выпуклой линзы и определить увеличение собирающей линзы (масштаб изображения)  $b/g = B/G$ .

## Дополнительная информация для учителей (2/4)



### Задача



- Ученики должны исследовать зависимость между расстоянием до объекта  $g$ , расстоянием до изображения  $b$ , размером объекта  $G$  и размером изображения  $B$ , если с помощью выпуклых линз получаются различные изображения.
- Для этого, для различных заданных размеров объекта  $g$  измеряются остальные характеристики и записываются в таблице протокола.

## Дополнительная информация для учителей (3/4)



Получение формулы для увеличения линзы теоретическим путем, как правило, не представляет каких-либо трудностей. Поэтому рекомендуется использовать данный эксперимент в качестве подтверждающего эксперимента. При этом учащиеся имеют достаточную ориентацию на цель и с самого начала знают, что важно получить два соотношения  $B/G$  и  $b/g$  и сравнить их после того, как все четыре переменные будут экспериментально определены.

## Дополнительная информация для учителей (4/4)

### Инструкции по подготовке и выполнению работы

- С помощью измерительной шкалы на оптической скамье можно измерить все четыре размера. Тем не менее, измерения упрощаются, если шкала размещается на стержне передней стойки и с ее помощью определяются только расстояния  $g$  и  $b$ . Размеры объекта  $G$  и изображения  $B$  удобнее измерять с помощью дополнительной линейки.
- Выбор выпуклой линзы  $f = +100$  мм гарантирует, что вся длина оптической скамьи может быть использована для создания изображений без создания слишком больших или слишком маленьких изображений.
- Выбор выпуклой линзы  $F = +100$  мм гарантирует, что для формирования изображений оптическая скамья может быть использована по всей длине, не создавая слишком большие или слишком маленькие изображения. С помощью этой линзы получаются увеличенные изображения, что необходимо для очень точных измерений. При использовании линзы  $f = 50$  мм ошибки линзы имеют очень сильный эффект.

## Инструкции по технике безопасности



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

**PHYWE**



## Информация для студентов

## Мотивация

PHYWE

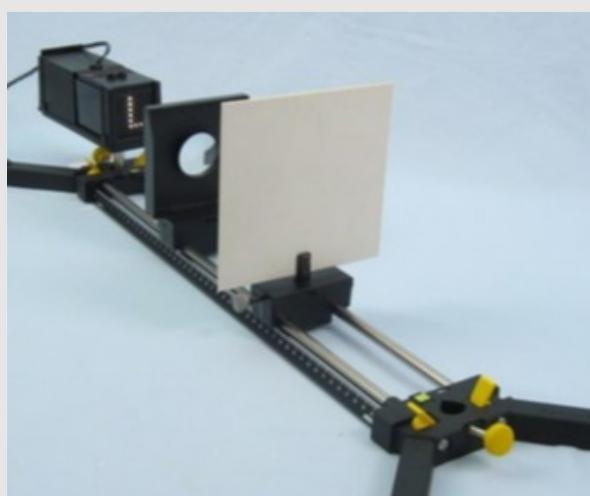


Линзы для очков как пример выпуклой линзы

Выпуклые линзы, также называемые собирающими линзами, могут создавать увеличенное изображение. Они являются важным элементом лучевой оптики и поэтому часто встречаются в повседневных устройствах, таких как телескопы, объективы фотоаппаратов или даже очки.

## Задачи

PHYWE



Экспериментальная установка

- Исследуйте зависимость между расстоянием до объекта  $g$ , расстоянием до изображения  $b$ , размером объекта  $G$  и размером изображения  $B$ , если изображения получаются с помощью выпуклых линз.
- Для различных заданных размеров объекта  $g$  измерьте остальные характеристики и запишите в таблицу протокола.

## 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	Линза на скользящей опоре, f=+100 мм	09820-02	1
5	Скользящая опора для оптической скамьи	09822-00	1
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

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



## Подготовка (2/3)

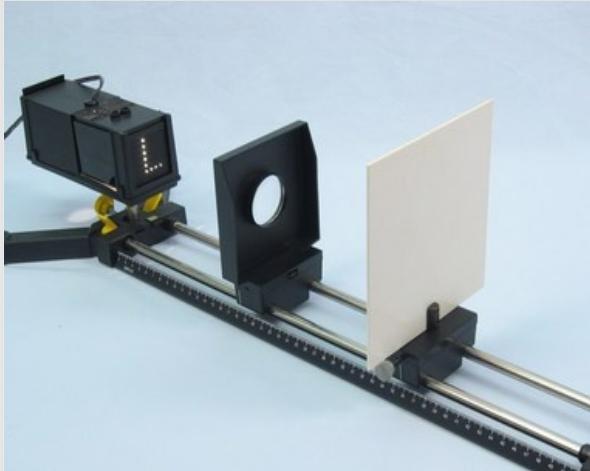
PHYWE

- Закрепите осветитель в левой части основания оптической скамьи так, чтобы сторона с линзой осветителя 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 осветителя.



## Подготовка (3/3)

PHYWE



Экспериментальная установка

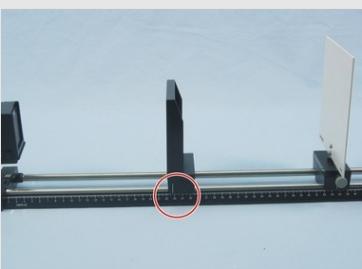
- Поместите линзу и экран на оптическую скамью.

## Выполнение работы (1/3)

PHYWE



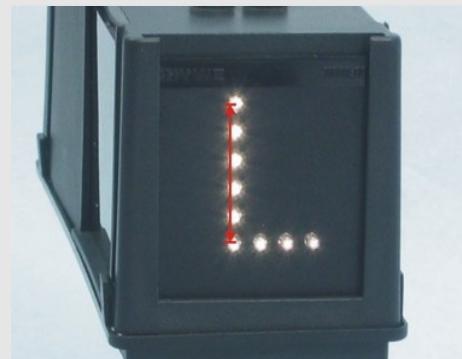
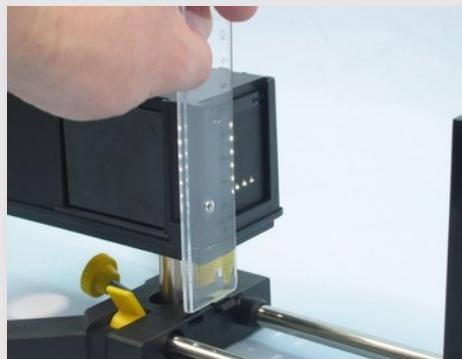
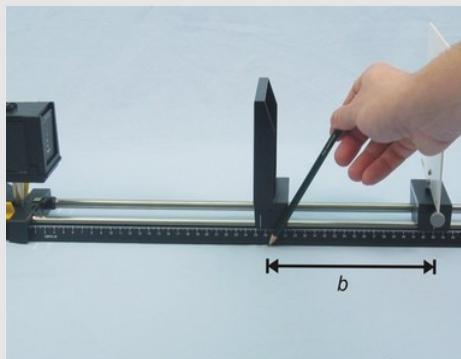
- Подключите лампу к источнику питания (12 В~) и включите ее.
- Поместите линзу на расстоянии около 150 мм от диафрагмы с объектом в виде буквы  $L$  и перемещайте экран до тех пор, пока изображение буквы  $L$  не станет как можно более четким.



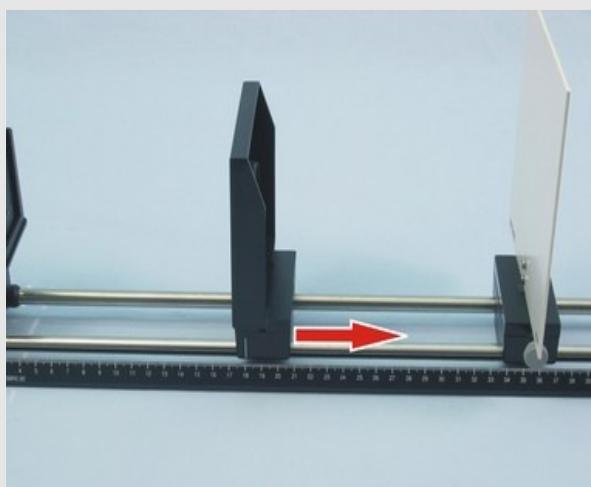
## Выполнение работы (2/3)



- Измерьте расстояние от линзы до экрана, расстояние до изображения  $b$  и запишите расстояние до объекта  $g = 150$  мм в таблицу 1 протокола.
- Измерьте размер объекта  $G$  и размер изображения  $B$ . Величины  $G$  и  $B$  должны определяться как расстояния между центрами верхней и нижней стеклянных точек или их изображений.



## Выполнение работы (3/3)



Перемещение линзы

- Перемещая линзу вправо, создайте еще одно увеличенное и два четких уменьшенных изображения буквы  $L$ .
- Для каждого из этих изображений измерьте расстояние до объекта  $g$ , расстояние до изображения  $b$ , размер объекта  $G$  и размер изображения  $B$ . Запишите измеренные значения в таблицу 1.
- Выключите источник питания.

**PHYWE**

## Протокол

**Таблица 1****PHYWE**

Запишите измеренные значения в таблицу.

$g$ , мм	$b$ , мм	$G$ , мм	$B$ , мм	$g/b$	$G/B$

## Задача 1

PHYWE

Сравните увеличение линзы в отдельных строках таблицы 1. Что Вы заметили?

- Отношение  $b/g$  в каждой строке больше, чем отношение  $B/G$ .
- Отношение  $b/g$  в каждой строке меньше, чем отношение  $B/G$ .
- Отношения  $b/g$  и  $B/G$  в отдельных строках (почти) идентичны.

Проверить

## Задача 2

PHYWE

Какая формула для определения увеличения линзы описывает полученные результаты эксперимента?

- $g/b > G/B$
- $g/b < G/B$
- $g/b = G/B$

Проверить

## Задача 3

PHYWE

Для каких известных Вам устройств, важно увеличение (масштаб) изображения?

- Камера
- Слайд-проекторы
- Пишущие проекторы
- Окно
- Телевизионный экран

Проверить

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 20: Сравнение коэффициентов

0/1

Слайд 21: математическая связь

0/1

Слайд 22: Заявления

0/3

Общая сумма

0/5

 Решения

 Повторить

 Экспортируемый текст

13/13