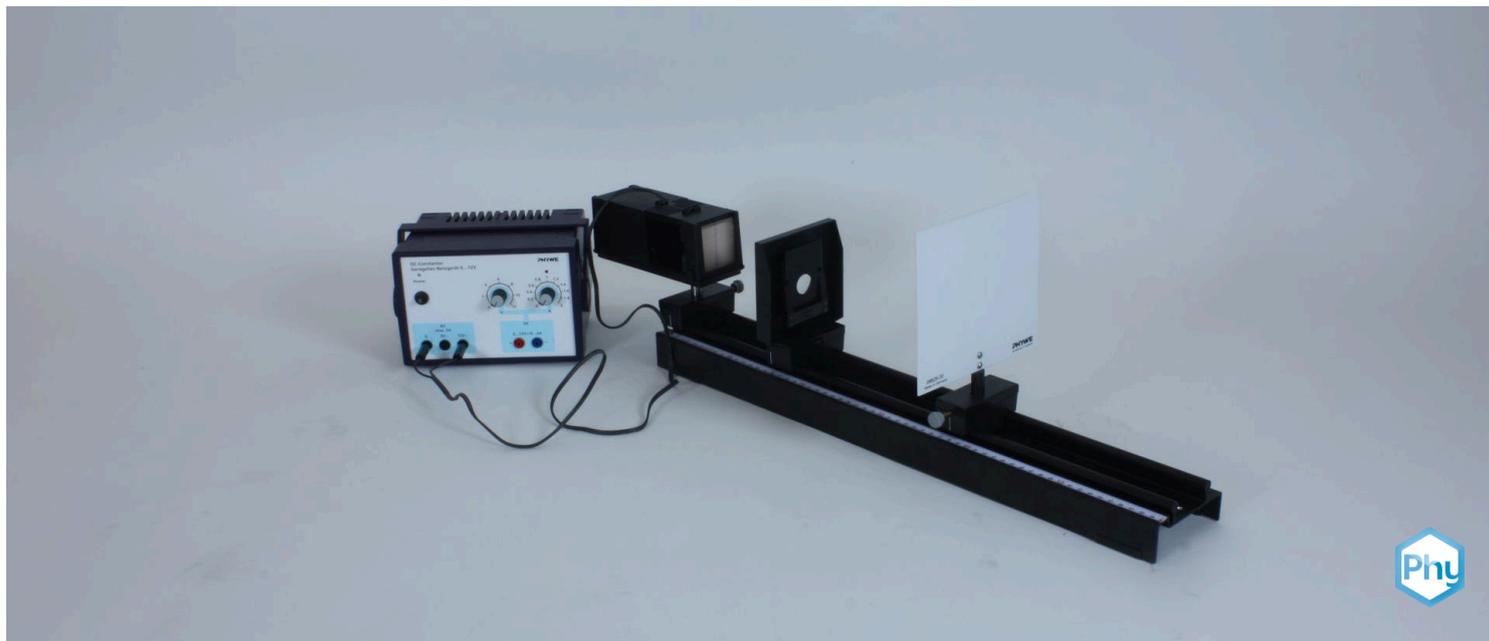


Глубина резкости фотоаппарата



Физика

Свет и оптика

Оптические приборы и линзы



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/618136c5fc3f01000325be79>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Фотоаппараты могут делать один или несколько снимков и сохранять их на пленке. Между тем, их почти полностью вытеснили цифровые камеры.

Дополнительная информация для учителей (1/4)

PHYWE

Принцип



Обычно камера состоит из объектива, который действует как собирающая линза, диафрагмы, определяющей яркость и резкость изображения, и пленки, на которой хранится изображение. Расстояние между линзой и пленкой, а также размер диафрагмы могут быть разными.

Цель



Учащиеся должны собрать простую камеру и исследовать функцию диафрагмы (точечного отверстия) камеры

Дополнительная информация для учителей (2/4)

PHYWE

Задание



Учащиеся должны построить модель камеры и исследовать, какое влияние оказывает использование диафрагмы с разным диаметром на глубину резкости камеры.

Дополнительная информация для учителей (3/4)



Этот эксперимент можно использовать как интересное дополнение к эксперименту по устройству и работе фотографического аппарата. На основе такого эксперимента ученики получают достаточные навыки, чтобы безопасно обращаться с оборудованием в полностью затемненной комнате.

Дополнительная информация для учителей (4/4)



Примечания по подготовке и выполнению работы

- Не рекомендуется использовать диафрагмы с $d = 2$ мм и $d = 1$ мм, так как в этом случае изображения становятся слишком блеклыми.
- Преимущество использования экрана заключается в том, что он позволяет получать высококонтрастные изображения. Использование экрана из матового стекла в этом случае не влияет на качество изображения.
- Следует ожидать, что измеренные значения глубины резкости сильно отличаются. Они в значительной степени зависят от того, что отдельные ученики субъективно воспринимают изображение как четкое. Однако это несущественно для понимания основной зависимости между диафрагмой и глубиной резкости. Например, может быть так, что при использовании точечной диафрагмы с $d = 20$ мм указана глубина резкости $S = 0$.

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



Камера

Фотоаппараты могут делать один или несколько снимков и сохранять их на пленке. Между тем, их почти полностью вытеснили цифровые камеры.

Как диафрагма влияет на глубину резкости камеры?

Задачи

PHYWE



Экспериментальная установка

Постройте модель фотоаппарата и исследуйте, какое влияние оказывает использование диафрагмы с разным диаметром на глубину резкости камеры.

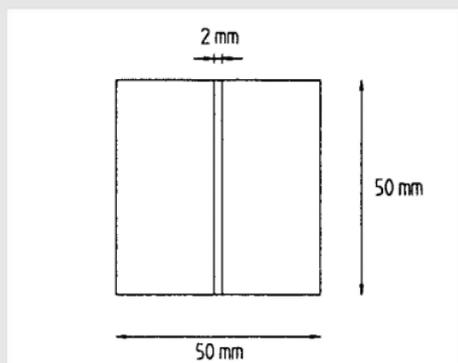
Оборудование

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	Диафрагмы, d=1, 2, 3, 5 мм	09815-00	1
5	Диафрагма с круглым отверстием, d=20 мм	09816-01	1
6	Линза на скользящей опоре, f=+50 мм	09820-01	1
7	Скользкая опора для оптической скамьи	09822-00	2
8	Экран, белый, 150x150 мм	09826-00	1
9	Держатель для диафрагм	11604-09	2
10	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

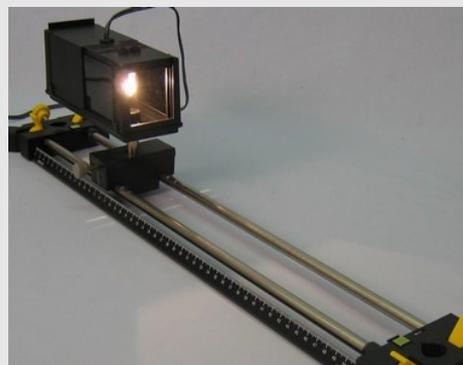
- Подготовьте прозрачную миллиметровую бумагу.
- Соберите оптическую скамью из двух штативных стержней и регулируемых частей основания. Установите шкалу на передний штативный стержень.



Подготовка (2/3)

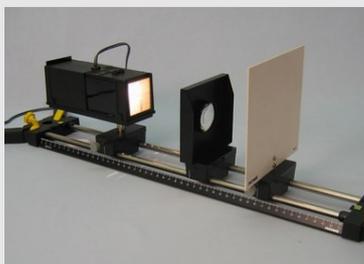
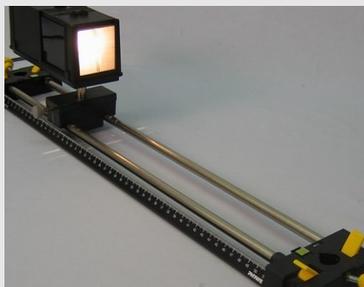
PHYWE

- Поместите нижнюю часть основания со стержнем под осветитель и, используя скользящую опору на отметке 15 см, расположите его так, чтобы сторона линзы (объектива) была обращена в сторону от оптической скамьи.



Подготовка (3/3)

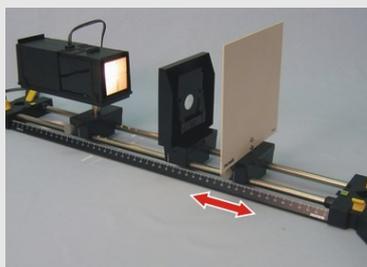
PHYWE



- Вставьте непрозрачный экран перед линзой и вставьте прозрачную миллиметровую бумагу в прорезь на другом конце лампы так, чтобы линии были вертикальными.
- Миллиметровая бумага расположена как объект на отметке 18 см.
- Установите линзу с $f = +50$ мм, которая служит объективом модели камеры, на расстоянии 30 см, а экран (плоскость изображения камеры) - на расстоянии около 40 см.
- Вставьте отверстие с $d = 20$ мм в держатель диафрагмы и установите его на крепление линзы.

Выполнение работы (1/3)

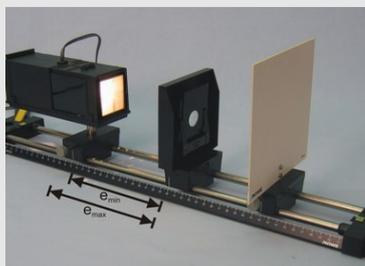
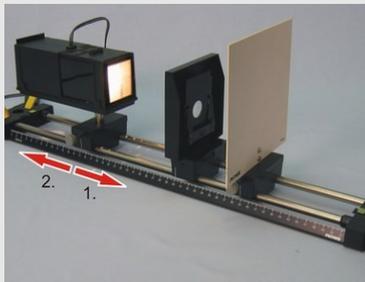
PHYWE



- Подключите осветитель к источнику питания (12 В~) и включите его.
- Перемещайте экран до тех пор, пока не появится максимально четкое изображение объекта.
- **Примечание.** В дальнейшем линзу объектива с диафрагмой не следует перемещать, она всегда должна оставаться на отметке 30 см.

Выполнение работы (2/3)

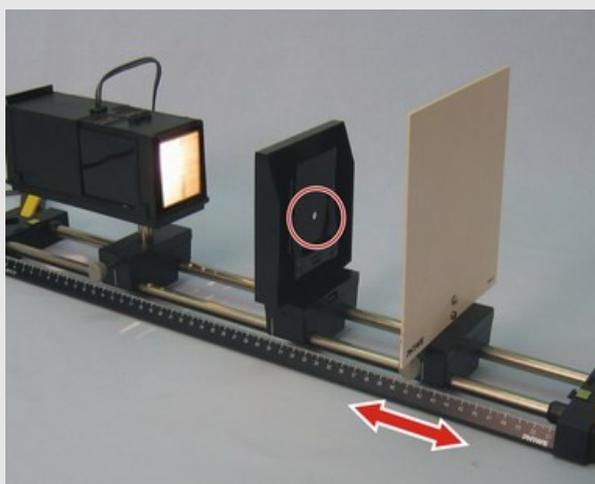
PHYWE



- Теперь перемещайте объект как можно дальше к объективу, а затем как можно дальше от него, пока изображение не станет резким.
- Повторите процесс и измерьте наибольшее (e_{\max}) и наименьшее (e_{\min}) расстояние от объекта от линзы, при котором изображение можно считать резким.
- Внесите измеренные значения в таблицу 1 в протоколе.

Выполнение работы (3/3)

PHYWE



Смещение экрана

- Верните объект на отметку 18 см и поменяйте диафрагму на отверстие с диаметром $d = 5$ мм. Сфокусируйте изображение, перемещая экран, и выполните те же измерения, что и раньше. Внесите измеренные значения в таблицу 1 протокола.
- Повторите измерения с отверстием с $d = 3$ мм. Также внесите эти измеренные значения в таблицу 1 в протоколе.
- Выключите источник питания.

PHYWE



Протокол

Таблица 1

PHYWE

Запишите свои наблюдения в таблицу. Затем рассчитайте глубину резкости S модели камеры при использовании отдельных диафрагм.

Диаметр **Расстояние e предмета до объектива** **Глубина резкости**

d [мм]	e_{\max} [мм]	e_{\min} [мм]	S [мм]
20			
5			
3			

Задание 1

PHYWE

Какова зависимость между размером диафрагмы и глубиной резкости?

- Нет никакой связи между диафрагмой и глубиной резкости.
- Чем меньше диафрагма, тем меньше глубина резкости.
- Чем меньше диафрагма, тем больше глубина резкости.

✓ Проверьте

Задание 2

PHYWE

Какова зависимость между размером диафрагмы и яркостью изображения?

- Чем меньше диафрагма, тем больше яркость изображения.
- Чем меньше диафрагма, тем меньше яркость изображения.
- Нет никакой зависимости между диафрагмой и яркостью изображения.

✓ Проверьте

Задание 3

PHYWE

Что необходимо сделать, чтобы обеспечить достаточную экспозицию пленки при малой диафрагме?

- необходимо увеличить время экспозиции.
- необходимо изменить фокус изображения
- необходимо уменьшить время экспозиции.

✓ Проверьте



Слайд	Оценка / Всего
Слайд 20: Диафрагма и глубина резкости	0/1
Слайд 21: Диафрагма и яркость изображения	0/1
Слайд 22: Время экспозиции	0/1

Всего  0/3

 Решения

 Повторите

 Экспорт текста