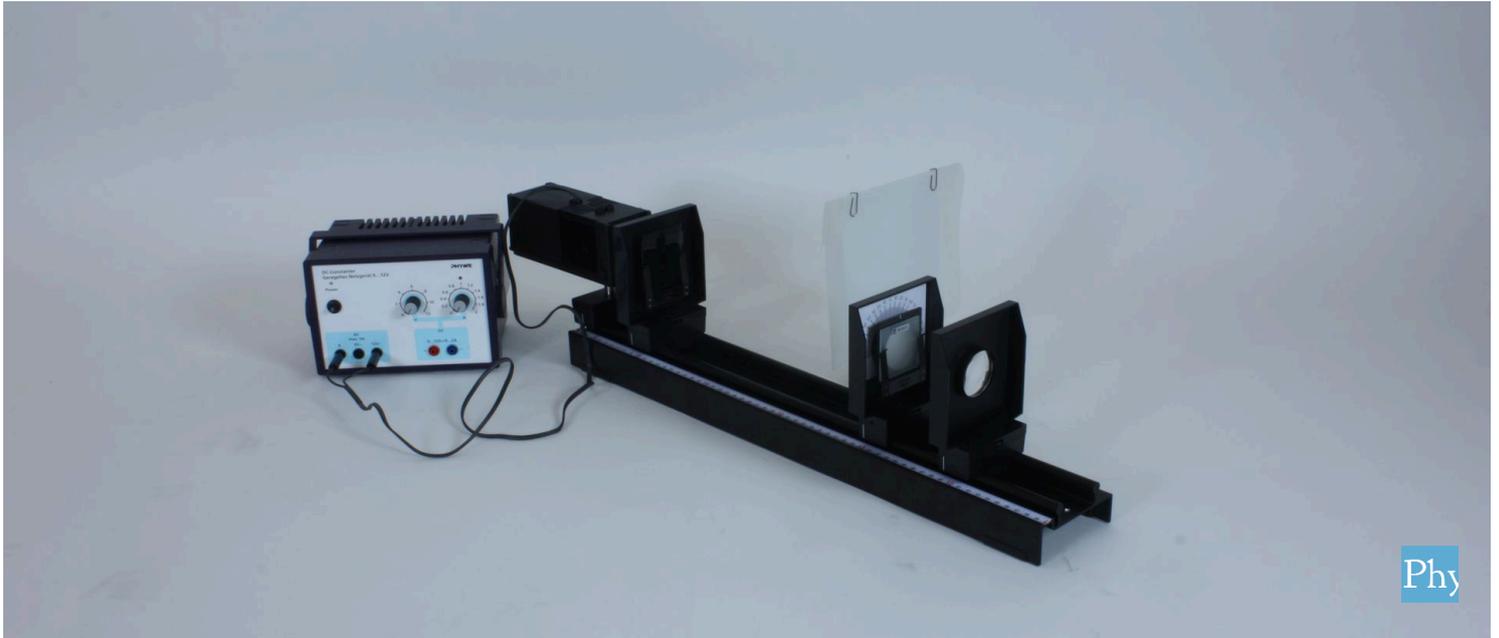


Определение увеличения микроскопа



Физика

Свет и оптика

Оптические приборы и линзы



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

Микроскопы позволяют значительно увеличивать изображение мелких объектов, которые невозможно детально рассмотреть человеческим глазом. Увеличение создается оптическими линзами.

Дополнительная информация для учителей (1/3)

PHYWE
excellence in science

Принцип



Световой микроскоп состоит из двух компонентов: объектива, который создает увеличенное промежуточное изображение, и окуляра, который, как увеличительное стекло, увеличивает промежуточное изображение еще раз.

Цель



Учащиеся должны изучить устройство и принцип работы микроскопа и определить его увеличение.

Дополнительная информация для учителей (2/3)

PHYWE
excellence in science

Задание



- Предложите ученикам построить модель микроскопа и определить увеличение, которое можно получить с его помощью.

Дополнительная информация для учителей (3/3)



- Хотя этот эксперимент можно проводить сразу после эксперимента по устройству и принципу работы микроскопа, рекомендуется проводить его как отдельный эксперимент, чтобы не перегружать учащихся.
- **Примечания:** Вторая задача и необходимые измерения размеров b' и B' являются интересным дополнением к рассмотрению увеличения микроскопа, но можно обойтись и без нее, чтобы не перегружать учащихся. Если учитель хотел бы перейти к объяснению уравнения $M = M_1 \cdot M_2$, можно использовать следующий вывод уравнения: Общее увеличение составляет $M = B/G$, где G = размер объекта, получаемого изображениями объектива и B = размер изображения, видимого через окуляр. B' - размер промежуточного изображения. отсюда следует, что: $M = B/G = (B/B') = M_1 \cdot M_2$.

Инструкции по технике



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

PHYWE
excellence in science

Информация для учеников

Мотивация

PHYWE
excellence in science

Микроскоп

Микроскопы позволяют значительно увеличивать изображение мелких объектов, которые невозможно детально рассмотреть человеческим глазом. Поэтому они являются важным инструментом в биологии, медицине и материаловедении.

Как работают микроскопы и как можно определить их увеличение?

Задачи

PHYWE
excellence in science



Экспериментальная установка

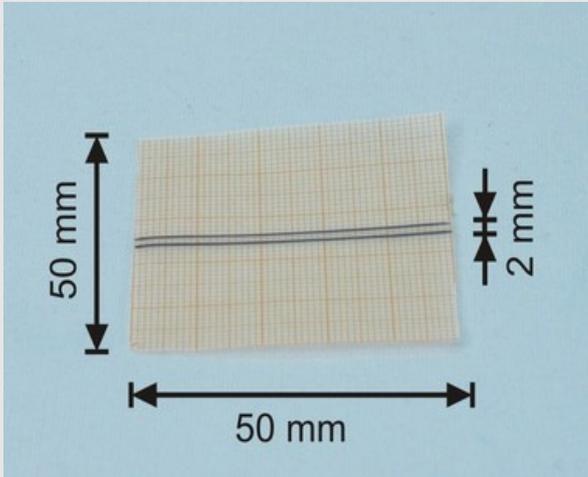
- Постройте модель микроскопа и определите увеличение, которое можно получить с его помощью.

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	Экран из матового стекла, 50x50x2 мм	08136-01	1
5	Диафрагма с круглым отверстием, d=20 мм	09816-01	1
6	Линза на скользящей опоре, f=+50 мм	09820-01	1
7	Линза на скользящей опоре, f=+100 мм	09820-02	1
8	Скользкая опора для оптической скамьи	09822-00	1
9	Рамка со шкалой на скользящей опоре	09823-00	1
10	Экран, белый, 150x150 мм	09826-00	1
11	Держатель для диафрагм	11604-09	2
12	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

Подготовка (1/4)

PHYWE
excellence in science



Миллиметровая бумага

- Подготовьте прозрачную миллиметровую бумагу с двумя линиями, как показано на рисунке.

Подготовка (2/4)

PHYWE
excellence in science

- Соберите оптическую скамью из двух штативных стержней и регулируемых частей основания и установите шкалу на передний штативный стержень.
- Закрепите нижнее основание с коротким стержнем под осветитель.



Подготовка (3/4)

PHYWE
excellence in science

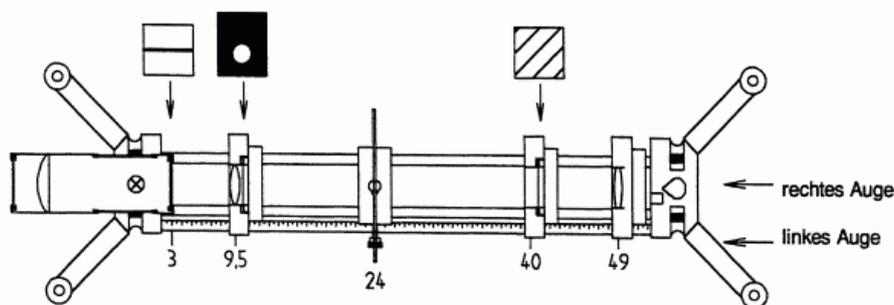
- Закрепите осветитель в левой части основания штатива так, чтобы сторона объектива была направлена в сторону от оптической скамьи.
- Вставьте непрозрачный экран перед линзой, а прозрачную миллиметровую бумагу - в прорезь на другом конце осветителя.



Подготовка (4/4)

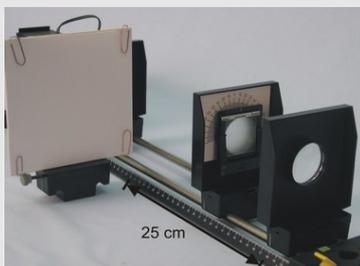
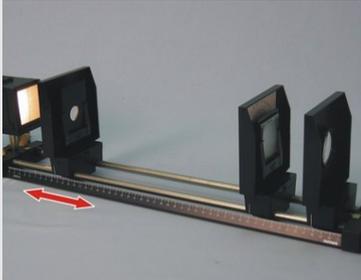
PHYWE
excellence in science

Установите на оптической скамье линзу с $f = +50$ мм (объектив) на расстоянии 9,5 см, поместите держатель диафрагмы в рамку этого объектива и вставьте пластину диафрагмы в держатель диафрагмы. Поместите рамку со шкалой на расстоянии 40 см, а затем вставьте сверху рамки держатель с экраном, который будет служить экраном для промежуточного изображения. Установите на оптическую скамью линзу с $f = +100$ мм (окуляр) на расстоянии 49 см.



Выполнение работы (1/3)

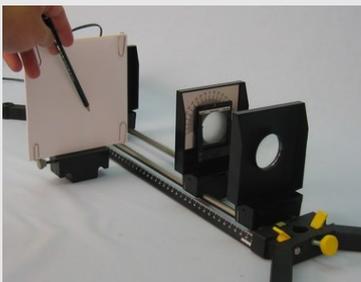
PHYWE
excellence in science



- Подключите осветитель к источнику питания (12 В~) и включите его.
- Убедитесь, что промежуточное изображение двух линий (объекта) на экране четкое. При необходимости выполните повторную настройку, слегка передвинув объектив.
- Посмотрите через окуляр на промежуточное изображение и перемещайте окуляр до тех пор, пока изображение промежуточного изображения не станет резким. Плотно закрепите белый лист бумаги к экрану скрепками и поместите его перед оптической скамьей так, чтобы линия метки находилась на расстоянии 25 см от окуляра.

Выполнение работы (2/3)

PHYWE
excellence in science



- Теперь посмотрите правым глазом через окуляр на изображение, а левым глазом через окуляр - на бумагу на экране. Карандашом или фломастером отметьте на этой бумаге расстояние, которое кажется таким же, как расстояние между двумя линиями изображения в окуляре.
- Измерьте расстояние B между двумя отметками на бумаге экрана (размер изображения).

Выполнение работы (3/3)

PHYWE
excellence in science

Измерение размера промежуточного изображения на экране матового стекла

- Измерьте размер промежуточного изображения B' , т.е. расстояние между двумя линиями на экране из матового стекла.
- Измерьте расстояние до объекта g и расстояние до изображения b' для промежуточного изображения. Запишите все результаты измерений в протокол.
- Выключите источник питания.

PHYWE
excellence in science

Протокол

Таблица 1

Запишите результаты измерений в таблицу.

Расстояние между линиями:

в мм

Размер объекта G

Размер изображения
(белый экран) B

Промежуточное изображение
(матовое стекло) B'

Изображение через объектив:

в см

расстояние до предмета g

расстояние до
промежуточного изображения b'

Задание 1

Как рассчитать общее увеличение M модели микроскопа?

$M = B/G$

$M = B/g'$

$M = B/b$

Проверьте

Это означает, что общее увеличение M

--

Задание 2

Как и в случае модели микроскопа расстояния B' , g и b' также можно измерить для промежуточного изображения. Если G известно, то увеличение V можно определить и вторым способом. Для общего увеличения микроскопа применяется следующее: $M = M_1 \cdot M_2$, при этом M_1 и M_2 - это увеличения, которые достигаются объективом и окуляром по отдельности. Вычислите увеличение модели микроскопа, используя этот метод, и сравните результат с тем, что вы получили в задании 1.

Для объектива применяется: $M_1 = \frac{b'}{g} = \frac{f}{G}$

Для окуляра применяется: $M_2 = \frac{25 \text{ cm}}{f} =$

Увеличение микроскопа: $M =$

Слайд

Оценка/Всего

Слайд 20: Полное увеличение

0/1

Всего



Решения



Повторите



Экспорт текста