

Определение увеличения телескопа



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

Телескоп позволяет рассматривать удаленные объекты, которые кажутся более близкими и увеличенными благодаря оптическому прибору. Увеличение создается с помощью нескольких линз.

Дополнительная информация для учителей (1/4)

PHYWE
excellence in science

Принцип



Астрономический телескоп (телескоп Кеплера) состоит из двух компонентов: собирающей линзы в качестве объектива, которая создает действительное промежуточное изображение, и другой собирающей линзы в качестве окуляра, которая увеличивает промежуточное изображение, как увеличительное стекло.

Цель



Учащиеся должны познакомиться с устройством и принципом работы телескопа и определить его увеличение.

Дополнительная информация для учителей (2/4)

PHYWE
excellence in science

Задание



- Учащиеся должны построить модель астрономического телескопа и определить увеличение, которое можно получить с его помощью.

Дополнительная информация для учителей (3/4)



- Этот эксперимент можно напрямую связать с экспериментом по изучению устройства и принципа работы астрономического телескопа. Если он проводится отдельно, то его можно легко расширить, используя в качестве окуляра линзу с $f = -50$ мм (09820-06) вместо линзы с $f = +50$ мм, а также определив увеличение голландского телескопа
- **Примечание:** Использование диафрагмы было намеренно опущено, чтобы сделать конструкцию телескопа как можно более простой. Использование диафрагмы может стать возможным расширением эксперимента, чтобы выполнить задание 3.

Дополнительная информация для учителей (4/4)



Примечания по подготовке и выполнению работы

- На доске нарисована система из 10 горизонтальных линий, каждая длиной 30 см и на расстоянии 5 см друг от друга, на которые учащиеся должны смотреть через модель телескопа.

Инструкции по технике безопасности

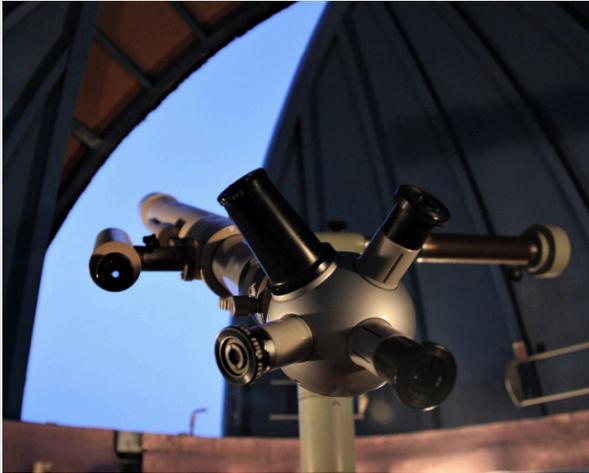
PHYWE
excellence in science

- 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

Телескоп обсерватории

Астрономический телескоп позволяет рассматривать удаленные объекты, которые кажутся приближенными и увеличенными с помощью оптического прибора. Увеличение создается с помощью нескольких линз.

Как устроен астрономический телескоп и как определяется его увеличение?

Задачи

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

- Постройте модель астрономического телескопа и определите увеличение, которого можно достичь с его помощью.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Оптическая скамья для лабораторных экспериментов, L = 600 мм	08376-00	1
2	Линза на скользящей опоре, f=+50 мм	09820-01	1
3	Линза на скользящей опоре, f=+100 мм	09820-02	1

Подготовка (1/2)

PHYWE
excellence in science



- На доске нарисована система из 10 горизонтальных линий, каждая длиной 30 см и на расстоянии 5 см друг от друга.
- Соберите оптическую скамью из двух штативных стержней и регулируемых частей основания.
- Установите шкалу на передний штативный стержень.
- Убедитесь, что все детали надежно соединены друг с другом.

Подготовка (2/2)

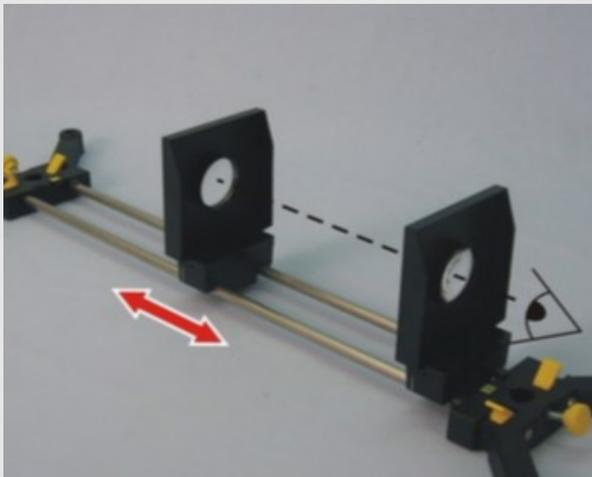
PHYWE
excellence in science



Объектив и окуляр на оптической скамье

- Установите линзу с $f = +50$ мм - окуляр, в конце оптической скамьи и линзу с $f = +100$ мм - объектив, примерно в 20 см от окуляра.

Выполнение работы

PHYWE
excellence in science

Перемещение объектива

- Направьте модель телескопа на доску с расстояния не менее 4-5 метров. Перемещайте объектив до тех пор, пока через окуляр не появится четкое изображение системы линий, нарисованных на доске.
- Теперь посмотрите в телескоп правым глазом и мимо окуляра левым глазом на систему линий на доске. Немного потренировавшись, Вы сможете одновременно увидеть обе системы линий: линию на доске и ее изображение в телескоп.
- После тщательного наблюдения определите, скольким расстояниям между линиями на доске соответствует расстоянию между двумя линиями на изображении телескопа. Запишите результат измерения.

PHYWE
excellence in science

Протокол

Задание 1

PHYWE
excellence in science

Расстояние между двумя линиями изображения телескопа соответствует на доске:

- примерно четыре расстояния между линиями.
- примерно два расстояния между линиями
- примерно одно расстояние между линиями

✓ Проверьте

Какого увеличения можно добиться с помощью построенной вами модели телескопа?

- увеличение в 0,5 раза.
- 2-кратное увеличение.
- 5-кратное увеличение.

✓ Проверьте

Задание 2

PHYWE
excellence in science

Увеличение M астрономического телескопа определяется уравнением $M = f_1/f_2$, где f_1 - фокусное расстояние объектива и f_2 - фокусное расстояние окуляра.

Вычислите увеличение, которое имеет используемая Вами модель телескопа, согласно этому уравнению:

$$M = \frac{f_1}{f_2} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{}$$

Согласуется ли результат расчета с экспериментально определенным результатом?

правильно

неправильно

✓ Проверьте

Задание 3

PHYWE
excellence in science

Какие преимущества и недостатки для качества изображения дает размещение диафрагмы на пути луча света?

- Преимущество диафрагмы: более высокое разрешение изображения.
- Преимущество диафрагмы: Изображение будет менее искаженным и, следовательно, более четким.
- Недостаток диафрагмы: более низкое качество изображения.
- Недостаток диафрагмы: меньшая яркость изображения.

✓ Проверьте

Задание 4

PHYWE
excellence in science

Почему для астрономических наблюдений в больших обсерваториях люди используют зеркальные (отражательные) телескопы, у которых в качестве объективов используются вогнутые зеркала, а не собирающие линзы?

- Для получения максимально ярких изображений нужны очень большие объективы. Однако большие линзы стоят дороже, чем большие вогнутые зеркала.
- Вогнутые зеркала подходят лучше, чем линзы, потому что у них лучшее разрешение.

✓ Проверьте



Обсерватория

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 16: Множественные задачи	0/2
Слайд 17: Теоретическое увеличение	0/1
Слайд 18: Эффект диафрагмы	0/2
Слайд 19: Обсерватория	0/1

Всего  0/6

 Решения

 Повторите

 Экспорт текста