

Телескоп Галилея



Физика

Свет и оптика

Оптические приборы и линзы



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

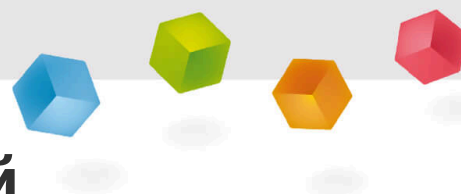
10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/617fb63b221d670003b9850d>

PHYWE

Информация для учителей



Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Голландский телескоп позволяет наблюдать далекие объекты, которые кажутся более близкими и увеличенными с помощью оптического инструмента. Увеличение производится с помощью нескольких линз.

Дополнительная информация для учителей (1/4)

PHYWE

Принцип



Голландский телескоп (телескоп Галилея) состоит из двух компонентов: собирающей линзы в качестве объектива и рассеивающей линзы в качестве окуляра, который создает мнимое, прямое и правильное в поперечном направлении изображение.

Цель



Учащиеся должны познакомиться с устройством и принципом работы голландского телескопа и понаблюдать за его оптическим эффектом.

Дополнительная информация для учителей (2/4)

PHYWE

Задание



- Ученики должны построить модель голландского телескопа и изучить, как его части работают вместе.

Дополнительная информация для учителей (3/4)



- Если и астрономический, и голландский телескоп будут рассматриваться на уроках физики в таком порядке, то рекомендуется проводить аналогичные эксперименты и сравнивать эти два типа телескопов. Это было учтено при разработке концепции данного эксперимента.
- **Примечание:** Голландский телескоп был использован и описан Галилеем. Поэтому его также называют галилеевым телескопом. В 1610 году с помощью такого телескопа Галилей обнаружил горы на Луне. Это самый старый телескоп. Голландский шлифовщик стекла Липперши продемонстрировал его знатокам того времени в 1608 году. Благодаря своей практичности из-за гораздо меньшей длины трубы по сравнению с астрономическим телескопом, он используется в качестве оперных очков.

Дополнительная информация для учителей (4/4)



Примечания по подготовке и выполнению работы

- Во второй части эксперимента, когда ученики настраивают модель телескопа на относительно удаленный объект, рекомендуется, чтобы они держали оптическую скамью одной рукой, а другой рукой настраивали фокус.
- Во избежание повреждения линз преподаватель должен попросить учеников заранее соединить части оптической скамьи как можно плотнее и осторожно обращаться с линзами.

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



Телескоп обсерватории

Голландский телескоп, также называемый телескоп Галилея, позволяет рассматривать удаленные объекты, которые через оптический прибор кажутся более близкими и увеличенными.

Как устроен астрономический телескоп и как он работает?

Задачи

PHYWE



Экспериментальная установка

- Постройте модель голландского телескопа и изучите, как его части работают вместе.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Оптическая скамья для лабораторных экспериментов, L = 600 мм	08376-00	1
2	Линза на скользящей опоре, f=+100 мм	09820-02	1
3	Линза на скользящей опоре, f=-50 мм	09820-06	1
4	Скользящая опора для оптической скамьи	09822-00	1
5	Столик на ножке	09824-00	1
6	Экран, белый, 150x150 мм	09826-00	1
7	Стеариновые свечи, d=13 мм, 20 шт.	09901-02	1

Подготовка (1/2)

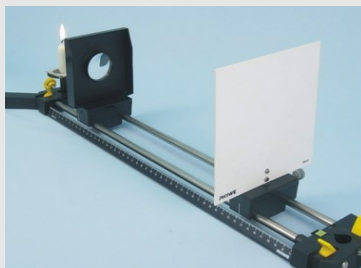
PHYWE



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

Подготовка (2/2)

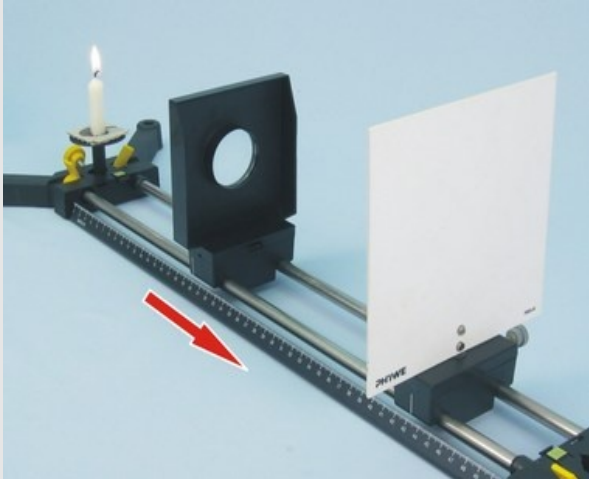
PHYWE



- Используя левую часть основания штатива, прикрепите столик с ножкой, поставьте на него свечу и зажгите ее.
- Поместите на оптическую скамью экран на расстоянии 45 см и линзу с $f = + 100$ мм, (объектив телескопа) на расстоянии около 10 см.

Выполнение работы (1/3)

PHYWE

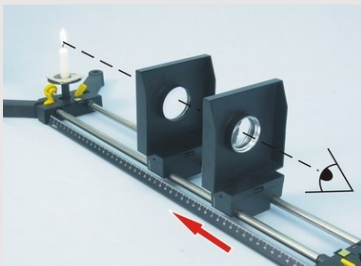


Перемещение линзы (объектива)

- Перемещайте линзу-объектив телескопа, вправо, пока на экране не появится четкое изображение пламени свечи.
- При необходимости, немного отрегулируйте, если пламя свечи не попадает в оптическую ось.
- Запишите в протоколе, где находится изображение, создаваемое линзой, и каковы его характеристики.

Выполнение работы (2/3)

PHYWE



- Снимите экран и поместите на оптическую скамью линзу $f = +50 \text{ мм}$, } (окуляр телескопа), на расстоянии около 10 см справа от объектива.
- Смотрите в окуляр и перемещайте его к объективу, пока не получите резкое изображение пламени свечи.
- Опишите характеристики изображения, полученного с помощью голландского телескопа. Запишите положение окуляра.
- Теперь погасите свечу и снимите ее с оптической скамьи вместе со столиком.

Выполнение работы (3/3)

PHYWE



Измерение расстояния между двумя линзами

- Теперь наведите модель телескопа на достаточно яркий объект на расстоянии нескольких метров (оконный крест, штора и т.д.) и перемещайте линзы друг относительно друга, пока изображение не станет резким.
- Из-за aberrаций объектива, которые приводят к искажению изображения, следует сосредоточиться на участках изображения, расположенных близко к оптической оси
- Измерьте и запишите расстояние l между двумя линзами (объектив и окуляр), когда изображение удаленного объекта находится в фокусе.
- Также в протоколе запишите фокусные расстояния объектива и окуляра.

PHYWE

Протокол

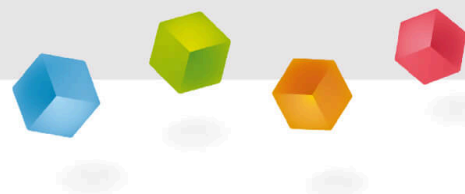


Таблица 1

PHYWE

Запишите результаты измерений в таблицу.

Размеры	Измеренные значения
---------	---------------------

Расстояние между объективом и окуляром, см	
--	--

Фокусное расстояние объектива f_1 , мм	
--	--

Фокусное расстояние окуляра f_2 , мм	
--	--

Задание 1

PHYWE

Каковы характеристики изображения, создаваемого объективом?

- ☐ Это прямое, уменьшенное и мнимое изображение.
- ☐ Это прямое, увеличенное и мнимое изображение.
- ☐ Это прямое, увеличенное и действительное изображение.

☒ Проверьте

Где находится изображение, создаваемое линзой?

- ☐ Изображение находится между одинарным и двойным фокусным расстоянием объектива.
- ☐ Изображение находится в пределах одного фокусного расстояния объектива.

☒ Проверьте

Задание 2

PHYWE

Каковы характеристики изображения, полученного с помощью голландского телескопа?

- ☐ Это прямое, уменьшенное и мнимое изображение.
- ☐ Это прямое, увеличенное и действительное изображение.
- ☐ Это прямое, увеличенное и мнимое изображение.

☒ Проверьте

Где располагается окуляр?

- ☐ Она находится в пределах одного фокусного расстояния объектива.
- ☐ Он расположен между одинарным и двойным фокусным расстоянием объектива.

☒ Проверьте

Задание 3

PHYWE

Какова связь между расстоянием l линз и фокусными расстояниями f_1 , f_2 ?

- ☐ Расстояние между двумя линзами примерно равно фокусному расстоянию окуляра: $l = f_2$.
- ☐ Расстояние между двумя линзами l примерно равно фокусному расстоянию объектива: $l = f_1$.
- ☐ Между расстоянием между двумя линзами и фокусными расстояниями существует следующая зависимость: $l = f_1 - |f_2|$.

☒ Проверьте

Задание 4

PHYWE

Есть ли промежуточное изображение на голландском телескопе?

- ☐ В голландском телескопе нет промежуточного изображения, поскольку окуляр находится в пределах одного фокусного расстояния объектива.
- ☐ В голландском телескопе есть промежуточное изображение, которое увеличивается через окуляр, как в астрономическом телескопе.

✓ Проверьте



Астрономический телескоп

Задание 5

PHYWE

В практической версии голландского телескопа объектив и окуляр установлены на концах трубы регулируемой длины. В приведенном ниже тексте описывается устройство и работа астрономического телескопа.

Заполните пробелы в тексте

Голландский телескоп состоит из собирающей линзы с большим фокусным расстоянием = , и с малым фокусным расстоянием - окуляра, установленных на трубы регулируемой длины. Прежде чем лучи света, проходящие через объектив и исходящие от объекта, смогут создать промежуточное изображение, они отклоняются от своего направления рассеивающей линзой, так что получается прямое, увеличенное и изображение.


✓ Проверьте

Задание 6

PHYWE

Какие преимущества имеет голландский телескоп перед астрономическим телескопом?
Заполните пробелы в тексте.

В то время как астрономический телескоп создает перевернутые изображения, голландский телескоп создает изображения. Более того, голландский телескоп может быть построен гораздо короче, поскольку его должна быть равна только абсолютных фокусных расстояний объектива и окуляра. Длина трубы астрономического телескопа должна быть равна фокусных расстояний.

 Проверьте

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 19: Множественные задачи	0/2
Слайд 20: Множественные задачи	0/2
Слайд 21: Расстояние между линзами	0/1
Слайд 22: Промежуточное изображение	0/1
Слайд 23: Строительство телескопа	0/4
Слайд 24: Преимущества телескопа	0/4

Всего

 0/14 Решения Повторите Экспорт текста