

Влияние положения абсорбера в параболическом желобе на нагрев



Физика

Энергия

Возобновляемые источники энергии: солнце



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/647366cbacbc1d0002da98e9>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Этот эксперимент иллюстрирует, насколько сильно точное совмещение пробирки и параболического желоба влияет на нагрев воды в пробирке. Даже небольшое отклонение от фокальной точки приводит к значительному ослаблению нагрева.

Точное выравнивание важно в больших системах для достижения максимально возможной эффективности отопления.

Этот принцип также используется в солнечных плитах для приготовления пищи. В этом случае кастрюля должна находиться в фокусе зеркала, чтобы добиться быстрого нагрева или высокой эффективности.

Дополнительная информация для учителей

PHYWE

Предварите.



Студенты должны быть знакомы с основными понятиями преобразования энергии.

Принцип



В этом эксперименте вода нагревается с помощью параболической канавки, и выясняется, есть ли физическая разница в размещении воды в фокальной точке или вне ее.

Другая информация об учителе (2/3)

PHYWE

Цель



Учащиеся узнают, как оптимально использовать параболическую канавку регенеративного источника энергии.

Задачи



Эти эксперименты призваны проиллюстрировать влияние точного расположения абсорбера в параболическом желобе.

Создаются две серии измерений для температурной кривой и сравниваются друг с другом.

Другая информация об учителях (3/3)

PHYWE

Примечания по структуре и реализации

Эксперимент состоит из двух частей (нагрев воды в фокусе параболического желоба и вне фокуса), которые также могут быть выполнены индивидуально группами учащихся. Поэтому можно разделить класс на несколько групп, каждая из которых будет выполнять только одну часть эксперимента.

Путь лучей падающего света можно уточнить, например, с помощью белого листа бумаги. Это позволяет относительно точно определить фокусную точку с помощью простых средств.

Разница температур между двумя частями эксперимента становится еще более выраженной, когда вместо лампы нагревается солнце.

Также важно, чтобы пробирка не находилась слишком близко к лампе, поскольку в противном случае освещение параболического желоба будет очень неоднородным. Поэтому в качестве расстояния выбрано 10 см.

Указания по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применимы общие инструкции по безопасному проведению экспериментов на уроках естествознания.

PHYWE



Информация для учеников

Мотивация

PHYWE



Фокусная точка стеклянного шара

Все знают эту концепцию: вы светите солнечным светом на лист бумаги под лупой, и если вы найдете правильное расстояние между лупой и бумагой, лист загорится.

Это один из возможных способов продемонстрировать силу сфокусированных световых лучей и фокусной точки.

Этот физический принцип может быть использован для определения наиболее эффективной конструкции параболического желоба в качестве регенеративного источника энергии.

Задачи

PHYWE



Экспериментальная установка

Эти эксперименты призваны проиллюстрировать влияние точного расположения абсорбера в параболическом желобе.

Создаются две серии измерений для температурной кривой и сравниваются друг с другом.

Материал

Позиция	Материал	Пункт отсутствует.	Количество
1	Галогенная лампа с отражателем, 12 В / 20 Вт	05780-00	1
2	Держатель для галогенной лампы с отражателем	05781-00	1
3	Измерительная лента, l = 2 м	09936-00	1
4	Наездник для скамьи оптического профиля	09822-00	1
5	Лабораторный термометр, -10...+110°C, l=250мм, погружной шток 50мм	38056-00	1
6	Цифровой секундомер, 24 ч, 1/100 с и 1 с	24025-00	1
7	Стержень стойки, нержавеющая сталь, l = 600 мм, d = 10 мм		1

Структура (1/5)

PHYWE

1. Соберите стенд из регулируемой ножки штатива и двух стержней (рис. 1 и рис. 2).

2. Прикрепите лампу к левой части основания штатива и подключите ее к выключенному блоку питания (12 В~) (рис. 3).

3. Поместите короткий стержень в правую часть основания штатива. Затем прикрепите двойное гнездо к стержню и вставьте держатель зажима в двойное гнездо (рис. 4).



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3



Рисунок 4

Структура (2/5)

PHYWE



Рисунок 5

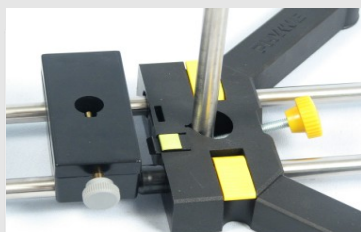


Рисунок 6

4. Переместите правую часть ножки штатива так, чтобы она находилась на расстоянии около 19 см от левой части ножки штатива (рис. 5). Таким образом, пробирка, вставленная позже, будет находиться на расстоянии около 10 см от лампы.

5. Установите райдер для штатива прямо перед правой частью ножки штатива на двух штангах штатива. Наездник касается правой части основания штатива (рис. 6).

Структура (3/5)

PHYWE



Рисунок 7

6. Наполните пробирку примерно 15 мл воды, пока вода не будет примерно на 2 мм выше конца черной краски (рис. 7). Количество воды можно легко измерить с помощью шприца.

7. Вставьте термометр через отверстие в крышке пробирки. Проталкивайте термометр через крышку так, чтобы была видна только температура выше 15 °C, и закрутите крышку с термометром на пробирке (рис. 8).



Рисунок 8

Структура (4/5)

PHYWE

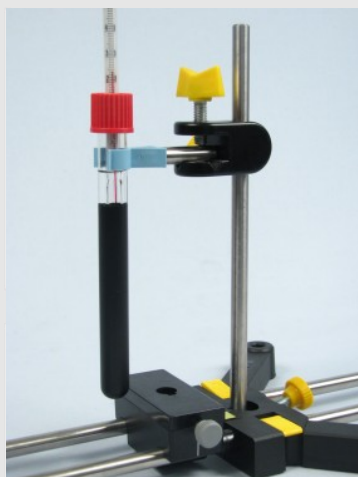


Рисунок 9

8. Теперь прикрепите пробирку к стержню через зажим (рис. 9). Убедитесь, что черная область пробирки одинаково выступает с обеих сторон по отношению к лампе.

Эксперимент 1

1. Установите параболическую ванночку на подставку для штатива так, чтобы зажим параболической ванночки находился внизу, а передний край зажима располагался на расстоянии около 5 мм от пробирки (рис. 10).



Рисунок 10

Структура (5/5)

PHYWE

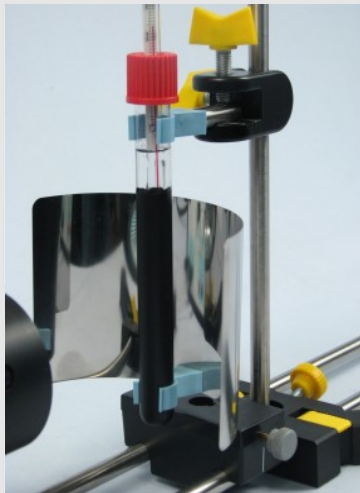


Рисунок 11

Эксперимент 2

1. Установите параболическую ванночку на райдер и прикрепите ее непосредственно к пробирке с помощью зажима (рис. 11).

Структура (5/5)

PHYWE

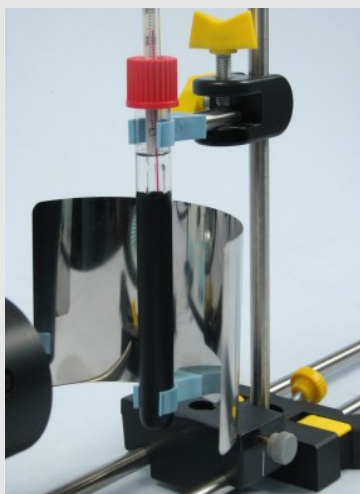


Рисунок 11

Эксперимент 2

1. Установите параболическую ванночку на райдер и прикрепите ее непосредственно к пробирке с помощью зажима (рис. 11).

Выполнение работы

PHYWE

Эксперимент 1

1. Введите в протокол эксперимента начальную температуру воды в начале эксперимента при $t = 0$ мин.
2. Теперь включите лампу (блок питания) и одновременно запустите секундомер.

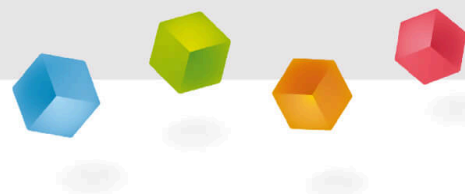
Отмечайте кривую температуры воды каждые две минуты в течение всего эксперимента (12 минут).

Эксперимент 2

1. Снова налейте в пробирку холодную воду и отрегулируйте расположение пробирки с помощью зеркала.
2. Повторите шаги первого эксперимента и запишите результаты наблюдений.

PHYWE

Протокол



Задание 1

PHYWE

Какие утверждения о фокусной точке F правдивы?

- ☐ Чтобы рассчитать фокусное расстояние, необходимо знать ширину объекта g (расстояние от источника света до объекта дифракции) и ширину изображения b (расстояние изображения до объекта дифракции) ($F = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$).
- ☐ Фокусная точка всегда находится на центральном перпендикуляре для симметричных линз и отражающих объектов.
- ☐ Точка фокусировки находится точно на фокусном расстоянии объектива.

✓ Проверьте

Задание 2

PHYWE

Сколько энергии сосредоточено в фокальной точке по сравнению с остальными точками?

Фокальная точка всегда в три раза теплее, чем все остальные точки в выпуклом дифракционном объекте. Для вогнутых дифракционных объектов фокальная точка не нагревается.

Это зависит от дифракционного объекта.

Как для выпуклых, так и для вогнутых дифракционных объектов интенсивность пучковых лучей в точности в двенадцать раз больше интенсивности остальных точек.

Задание 3

PHYWE

Перетащите слова в правильные пробелы

Фокусная точка дифракционного объекта, также называемая [], - это точка, в которой пересекаются все параллельные падающие []. В результате [] в этой точке значительно больше по сравнению с другими точками. Если вы связываете лучи света с [], энергия лучей может быть использована гораздо эффективнее в [].

интенсивность

дифракционным объектом

фокусом

лучи

фокальной точке

☒ Проверьте