

Как интенсивность света уменьшается в зависимости от расстояния?



Физика

Свет и оптика

Волновые свойства света



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/5f61e474fbd1e50003c60fe5>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Как снижается интенсивность света с увеличением расстояния?

Всем известно, что если отойти от источника света, то станет темнее.

В этом эксперименте учащиеся устанавливают зависимость между расстоянием до источника света и интенсивностью света.

Информация для учителей

PHYWE

предварительные знания



Задача



Свет распространяется от источника света почти сферически (сферическая волна). Интенсивность света равномерно распределяется по поверхности сферы. Формула для вычисления интенсивности света сферической поверхности равна : $S = 4 * \pi * r^2$. Поверхность увеличивается как квадрат радиуса и, таким образом, интенсивность уменьшается как квадрат расстояния до источника света.

Исследовать взаимосвязь между расстоянием до источника света и интенсивностью света

Инструкция по выполнению работы

PHYWE

При подготовке и выполнении работы важно, чтобы комната была затемнена, а солнечный элемент был установлен таким образом, чтобы он мог регистрировать небольшое количество постороннего света. (Например, в классе солнечные элементы должны быть направлены к стенам, чтобы ученики не мешали друг другу.

Солнечный элемент частично покрыт картоном так, чтобы контрольная область для (почти) вертикально падающих лучей была такого же размера. Если используется весь солнечный элемент, то углы падения слишком разные, поскольку элемент находится близко к источнику света.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE



Экспериментальная установка



www.giphy.com

Как снижается интенсивность света с увеличением расстояния?

Всем известно, что если отойти от источника света, то станет темнее.

В этом эксперименте учащиеся устанавливают зависимость между расстоянием до источника света и интенсивностью света.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативный стержень, нерж. ст., l=600 мм, , d = 10 мм	02037-00	2
3	Ползунок без угловой шкалы	09851-02	2
4	Держатель для диафрагм	11604-09	2
5	Солнечный элемент (3,3x6,5) см, со штепсельными вилками , 0,5 V, 330 mA	06752-09	1
6	Галогеновая лампа, 12 В/ 10 Вт, с монтированными 4-мм штекерами	09852-00	1
7	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1
8	Цифровой мультиметр, 3 1/2 разрядный дисплей с NiCr-Ni термопарой	07122-00	1
9	Соединительный проводник, 750 мм, красный	07362-01	1
10	Соединительный проводник, 750 мм, синий	07362-04	1

Подготовка (1/2)

PHYWE

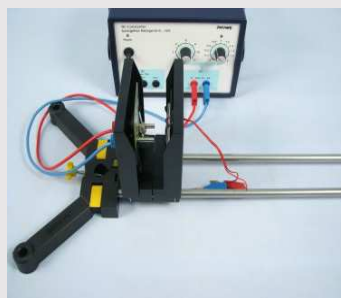
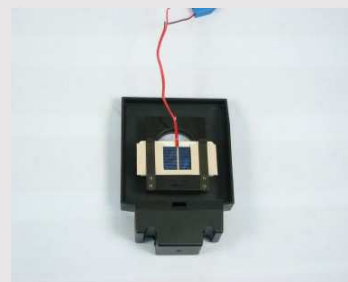
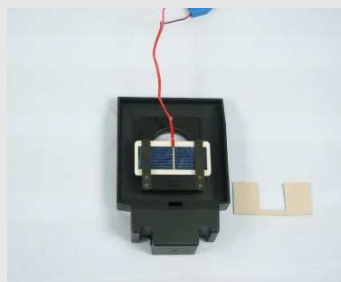
- Поместите галогенную лампу на оптическую скамью с помощью ползунка и подключите ее к источнику питания.
- Вырежьте кусок из картона.
- Поместите его над солнечным элементом так, чтобы оставалась свободная площадь около 25x25 мм.



Подготовка (2/2)

PHYWE

- Напротив галогенной лампы поместите солнечный элемент в держателе для образцов так, чтобы ползунки касались друг друга.
- Убедитесь, что солнечный элемент находится в держателе панели по горизонтали.
- Подключите к солнечному элементу мультиметр как измеритель силы тока, диапазон измерения: 2 мА.



Выполнение работы (1/2)

PHYWE



Экспериментальная установка с источником питания и мультиметром

- Установите источник питания на 12 В.
- Через 10 секунд измерьте на солнечном элементе фототок и запишите результат в таблицу 1 Протокола.
- 10 секунд необходимы для того, чтобы галогенная лампа могла прогреться!

В этом эксперименте фототок измеряется для определения интенсивности света.

Выполнение работы (2/2)

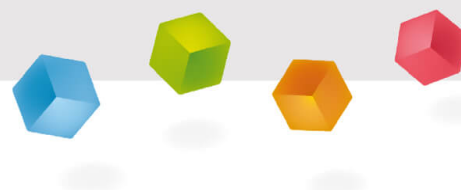
PHYWE



Экспериментальная установка с источником питания и мультиметром

- Пошагово отодвигайте солнечный элемент от источника света в соответствии со значениями для расстояния, приведенной в таблице 1:
5,5 - 6,5 - 7,5 - 8,5 - 9,5 - 10,5 - 11,5 - 12,5 - 13,5 - 14,5 - 15,5 - 20,5 - 25,5 - 30,5 - 35,5 - 40,5 - 45,5
- Измеряйте расстояние между белыми линиями на ползунках держателя и запишите в каждом случае значение силы фототока.
- Установите напряжение питания галогенной лампы на ноль.
- Выполните контрольное измерение для солнечного элемента, чтобы исключить из расчета возможный ток смещения.

PHYWE



Протокол

Задача 1

PHYWE

www.giphy.com

Таблица на следующих двух страницах!

1. Запишите значение фототока, без лампы, в мА:

Для определения расстояния между источником света и солнечным элементом вычитайте в каждом случае постоянное значение 1,8 см. Введите новое значение в столбец "Расстояние между источником света и солнечным элементом".

2. Запишите значение в столбце "Фототок коректир."
= "Фототок" - "Фототок без лампы".

3. Вычислите выражения $y * x$, $y * x^2$, $y * x^3$ и $y * x^4$, где x - расстояние от источника света до солнечного элемента, а y - скорректированный фототок. Введите результаты в таблицу.

Задача 1 - Таблица (1/2)

PHYWE

Расстояние ползунок [см]	Расст. ист. света - фотоэлемент [см]	Фототок [мА]	Фототок скор. [мА]	$x * y$	$y * x^2$	$y * x^3$	$y * x^4$
5,5							
6,5							
7,5							
8,5							
9,5							
10,5							
11,5							
12,5							
13,5							

Задача 1 - Таблица (2/2)

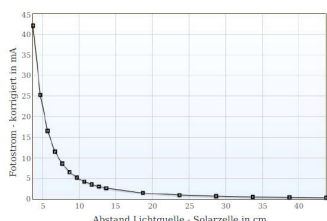
PHYWE

Расстояние ползунок [см]	Расст. ист. света - фотоэлемент [см]	Фототок [мА]	Фототок скор. [мА]	$x * y$	$y * x^2$	$y * x^3$	$y * x^4$
14,5							
15,5							
20,5							
25,5							
30,5							
35,5							
40,5							
45,5							

Задача 2

PHYWE

График может выглядеть вот так:



Исследуйте зависимость между расстоянием и измеряемой интенсивностью (пропорционально фототоку).

[Umdrehen](#)

Karte 1 von 1

Заполните пробелы в тексте!

Столбец не обеспечивает постоянного значения, как и столбцы $y \cdot x^3$ и $y \cdot x^4$. Только столбец обеспечивает приблизительно постоянную значение. Таким образом, существует связь с .

 $y \cdot x$ $\cdot \frac{1}{x^2}$ $y \cdot x^2$
[✓ Проверить](#)

Слайд

Оценка/Всего

Слайд 17: Контекст

0/3

Общая сумма

 ★ 0/3

[👁 Решения](#)
[🔄 Повторить](#)
[📄 Экспортируемый текст](#)