

# Почему небо голубое?



Физика

Свет и оптика

Волновые свойства света



Уровень сложности



Кол-во учеников



Время подготовки



Время выполнения

лёгкий

1

10 Минут

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f59122d05f60e0003404300>



## Информация для учителей

### Описание



Экспериментальная установка

#### Рассеивание солнечного света в атмосфере

Почему небо голубое?

И почему оно краснеет вечером, когда садится солнце?

В этом эксперименте Вы найдете ответы на эти вопросы.

## Дополнительная информация для учителей

### Цель



Этот эксперимент необходимо проводить в полностью затемненном помещении. Только так можно будет наблюдать все желаемые эффекты.

### Принцип



Проведение этого эксперимента не является критическим. Если смесь молока слишком мутная и при просмотре ничего не видно, то в этом случае ее можно просто разбавить водой. Опыт показывает, что для объема макрокюветы достаточно 2-х капель сгущенного молока или 4-х капель нормального молока.

## Дополнительная информация для учителей

### Цель



Этот эксперимент необходимо проводить в полностью затемненном помещении. Только так можно будет наблюдать все желаемые эффекты.

### Принцип



Проведение этого эксперимента не является критическим. Если смесь молока слишком мутная и при просмотре ничего не видно, то в этом случае ее можно просто разбавить водой. Опыт показывает, что для объема макрокюветы достаточно 2-х капель сгущенного молока или 4-х капель нормального молока.

## Инструкции по технике безопасности



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

**PHYWE**



## Информация для студентов

## Материал

Позиция	Материал	Пункт №.	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	1
4	Держатель для диафрагм	11604-09	1
5	Кюветка, пластмасса, W x D x H: 99 x 59 x 42 мм	09851-05	1
6	Универсальная скамья	09840-00	1
7	Решетка, 500 штрихов/мм, в диаслайде	09851-16	1
8	Светодиод, красный, с последовательным резистором и 4-мм штекером	09852-20	1
9	Светодиод, синий, с последовательным резистором и 4-мм штекером	09852-40	1
10	Светодиод, белый, с последовательным резистором и 4-мм штекером	09852-60	1
11	Трубка для светодиода, Di = 8 мм, l = 40 мм	09852-01	1
12	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1
13	Соединительный проводник, 750 мм, красный	07362-01	1
14	Соединительный проводник, 750 мм, синий	07362-04	1

## Материал



Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	<a href="#">Основа штатива, PHYWE</a>	02001-00	1
2	<a href="#">Штативный стержень, нерж. ст., l=600 мм., d = 10 мм</a>	02037-00	2
3	<a href="#">Ползунок без угловой шкалы</a>	09851-02	1
4	<a href="#">Держатель для диафрагм</a>	11604-09	1
5	<a href="#">Кюветка, пластмасса, W x D x H: 99 x 59 x 42 мм</a>	09851-05	1
6	<a href="#">Универсальная скамья</a>	09840-00	1
7	<a href="#">Решетка, 500 штрихов/мм, в диаслайде</a>	09851-16	1
8	<a href="#">Светодиод, красный, с последовательным резистором и 4-мм штекером</a>	09852-20	1
9	<a href="#">Светодиод, синий, с последовательным резистором и 4-мм штекером</a>	09852-40	1
10	<a href="#">Светодиод, белый, с последовательным резистором и 4-мм штекером</a>	09852-60	1

## Подготовка (1/4)



- Для этого эксперимента комната должна быть полностью затемнена!
- Поместите красный светодиод вместе с держателем диафрагмы на ползунок без угловой шкалы.
- Подключите трубку рассеянного света к светодиоду.
- Поместите ползунок без угловой шкалы на стержни универсальной скамьи.



## Подготовка (2/4)



Кювета

- Наполните кювету водой, а затем для получения легкой мутности добавьте каплю за каплей молока.
- Внимание: на самом деле молоко необходимо только для того, чтобы вода стала мутной.
- Хорошо перемешайте эмульсию и при необходимости разбавьте ее водой.

## Подготовка (3/4)



- Поставьте кювету на универсальную скамью прямо напротив трубы с рассеянным светом светодиода.
- Поместите её таким образом, чтобы трубка и кювета соприкасались друг с другом.



## Подготовка (4/4)



Источник питания

- Подключите светодиод к источнику питания (10 В).
- Внимание: соблюдайте правильную полярность!

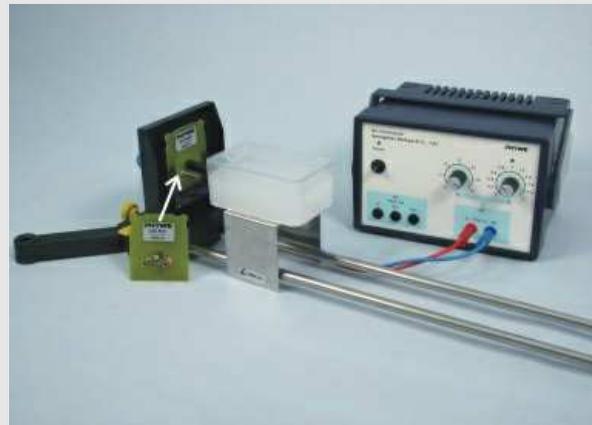
## Выполнение работы (1/3)



Проведение эксперимента

- Отрегулируйте напряжение примерно 4 В.
- Сначала посмотрите в кювету сбоку, а затем спереди, но не глядя в конус света.
- Опишите наблюдаемые цвета (цветовой градиент) в Протокол.
- Замените красный светодиод на синий, и повторите наблюдение при приложенном напряжении 4В.

## Выполнение работы (2/3)



Проведение эксперимента

- Вставьте белый светодиод.
- Настройте источник питания на 10-12 В.
- Опишите цветовой градиент от входной стороны света до противоположной стороны.

## Выполнение работы (3/3)



Проведение эксперимента

- Для более точного описания цветовых оттисков посмотрите на свет через дифракционную решетку, располагая ее прямо перед глазами.
- Отметьте спектральное распределение.
- И, наконец, измените концентрацию раствора молока.



## Протокол

### Задача 1

Запишите наблюдаемые цвета для красного, синего и белого светодиодов.

Сравните результаты с анкетами справа.

Светодиод цвет спереди со стороны

Красный  
светодиод  
Синий  
светодиод  
Белый  
светодиод

Какие цвета наблюдались при просмотре красного светодиода (спереди)?

При наблюдении спереди красный цвет светодиода практически не виден.

При наблюдении спереди, ясно виден белый цвет светодиода

При наблюдении спереди хорошо виден красный цвет светодиода.

## Задача 2

Клоз



Цветовой градиент во время эксперимента с белым светодиодом

Свет от белого светодиода содержит [ ] и [ ] компоненты света. [ ] свет лишь немного рассеивается в молочном растворе, а [ ] свет намного сильнее. Если на световой конус смотреть через дифракционную решетку, субъективное впечатление о цветовом распределении [ ], поскольку максимум интенсивности виден в точках соответствующих цветов. Если смотреть сбоку, максимум больше в [ ], при взгляде спереди больше в [ ].

усиливается

Красный

синий

синий

красный

синем

красном

 Проверить

## Задача 3

Клоз



Сравните красный и синий светодиоды

Красный светодиод хорошо виден спереди, так как [ ] только красный свет. Поэтому красный светодиод [ ] сбоку. С другой стороны, синий свет [ ], и поэтому при использовании синего светодиода сбоку можно наблюдать голубоватый цвет. Поскольку большая часть синего света светодиода была [ ], он выглядит только как желтоватое пятно спереди.

рассеяна

сильно рассеян

незначительно рассеивается

практически не виден

 Проверить

## Задача 4



[www.giphy.com](http://www.giphy.com)

Когда солнечный свет рассеивается молекулами воздуха в атмосфере,

компоненты красного света гораздо более точны, чем синие.

компоненты синего и красного света рассеяны одинаково.

компоненты синего света гораздо более точны, чем красные.