

# Дисперсия света при прохождении через призму



Физика

Свет и оптика

Свет и цвет



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/5f211d2fe77a360003be984f>

PHYWE

## Информация для учителей

### Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Целью данного эксперимента является исследование дисперсии света. В ходе этого эксперимента знание о преломлении света при переходе из воздуха в стекло или из стекла в воздух, пересматривается с учетом зависимости преломления света от цвета (длины волны) света.

В дополнительной части эксперимента исследуется вопрос о возможности дальнейшего разложения спектральных цветов с помощью призмы. Таким образом, затрагивается физико-исторический аспект открытия дисперсии цвета.

## Дополнительная информация для учителей (1/4)

PHYWE

### предваритель знания



Для пояснения явления следует дать следующие две попытки объяснения:

Иоганн Вольфганг Гёте (1749-1832) "Цвета создаются воздействием, добавляемым в стекловидное тело, в определенной степени из-за загрязнения стекла".

Исаак Ньютон (1663-1729): "Свет, который производит впечатление белого цвета в глазу, собран из множества видов света, которые, как считается, вызывают ощущение разных цветов".

Это позволяет совместить оценку эксперимента с рассмотрением роли эксперимента в научном познании и сделать выводы о возможности объединения спектральных цветов.

## Дополнительная информация для учителей (2/4)

PHYWE

### Принцип



Пересечение осей и вспомогательная линия для крепления осветителя необходимы для обеспечения воспроизводимых и безошибочных экспериментов. Ученикам возможно понадобится помощь учителя для небольшого поворота осветителя при регулировке светового луча.

В этом эксперименте сознательно избегают использование диафрагмы с одной щелью, чтобы получить интенсивные спектральные цвета, которые также эмоционально привлекательны для учащихся. Для того, чтобы непрерывная, непреломленная часть света не мешала из-за большого отверстия осветителя, его закрывают сбоку, например, диафрагмой или листом бумаги. При наличии дополнительных принадлежностей для смешивания цветов (номер артикула 09806-00), входящих в комплект, может быть использована заслонка крышки для соответствующего ограничения проема осветителя. С помощью однощелевой диафрагмы, которая удерживается на пути разветвленного луча света, отдельные спектральные цвета могут быть затемнены и исследованы относительно дальнейшего разложения.

## Дополнительная информация для учителей (3/4)

PHYWE

### Замечание по оценке

Записи учеников должны быть такими же, как на рисунке справа.

### Примечание

Можно обсудить с учащимися, что при наблюдении за радугой важно исследовать отражение разложения белого света на "задней стенке" дождевой капли. Решающее значение при цветовом разложении солнечного света имеет, тем не менее, преломление на границе раздела воздух-вода. Можно пренебречь дифракционными явлениями, возникающими при работе в классе.

К - красный, О - оранжевый, З - зеленый, С - синий, Ф - фиолетовый

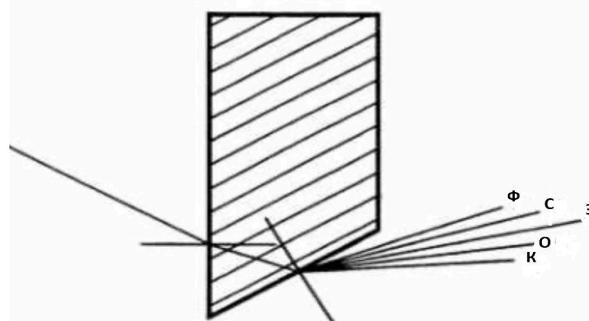


Схема экспериментальной установки

## Дополнительная информация для учителей

PHYWE

### Цель



Учащиеся должны получить знания о преломлении света при переходе из воздуха в стекло или из стекла в воздух и понять принцип спектрального разложения света с помощью призмы.

### Задачи



Исследуйте спектральное разложение (дисперсию) белого света при преломлении на призме.

## 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



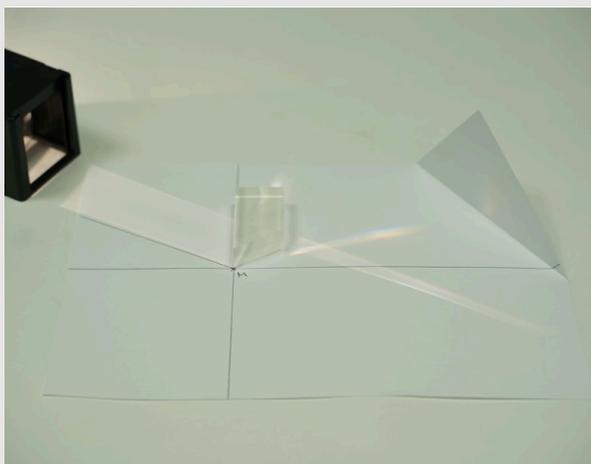
Радуга

Белый свет, с которым Вы сталкиваетесь в повседневной жизни, на самом деле не просто белый, а состоит из нескольких различных цветов.

Когда свет преломляется, то различные цвета становятся видимыми. Этот эффект можно увидеть, например, в радуге. Аналогичного результата можно добиться, пропустив белый свет сквозь призму,

## Задачи

PHYWE



Экспериментальная установка

Изучите спектральное разложение (дисперсию) белого света при преломлении на призме.

**Вам также потребуется:**

- Белая бумага
- Транспортёр
- Линейка (прибл. 30 см)

## Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Осветитель, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
2	Трапецевидный блок	09810-02	1
3	Треугольный (прямоугольный) блок	09810-03	1
4	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

## Подготовка

PHYWE

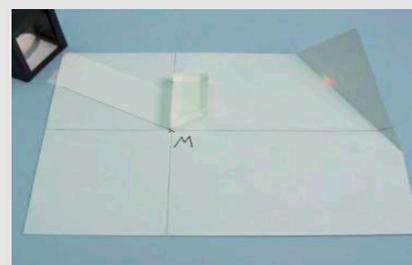
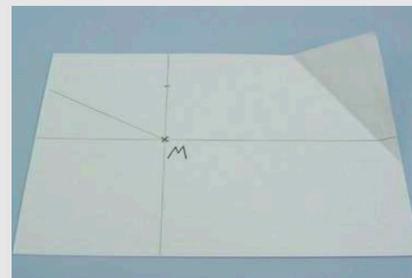
**Рис. 1:** В левой трети листа нарисуйте две перпендикулярные прямые, и отметьте точку пересечения буквой М.

Нарисуйте вертикальную метку на 6 см выше от т. М. В точке пересечения линий отложите угол, равный  $28^\circ$  и нарисуйте вспомогательную линию.

Согните правый верхний угол листа вверх в виде экрана.

**Рис. 2:** Поместите трапециевидный блок (с шероховатой поверхностью вниз) на вертикальную линию между М и меткой.

Обведите контур призмы. Поместите осветитель со стороны линзы, но без диафрагмы, по диагонали над корпусом призмы.



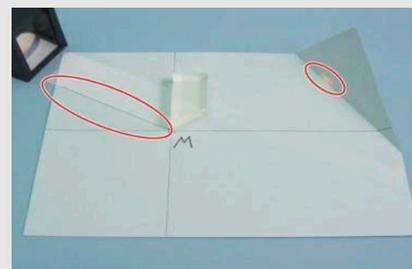
## Выполнение работы (1/3)

PHYWE

**Рис. 3:** Подключите осветитель к источнику питания (12 В~).

**Рис. 4:** Перемещайте осветитель до тех пор, пока нижняя граница тени светового пучка не будет идентична направляющей линии. Обратите внимание на пучок преломленного света, выходящий за пределы призмы, и при необходимости откорректируйте положение осветителя, осторожно поворачивая его.

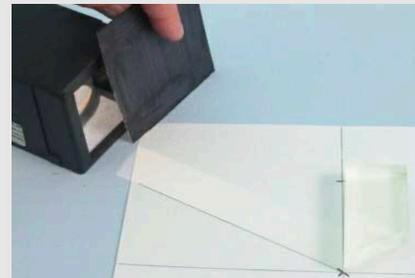
Осветитель расположен правильно, если пучок преломленного света на экране полностью окрашен, и при этом видна фиолетовая часть.



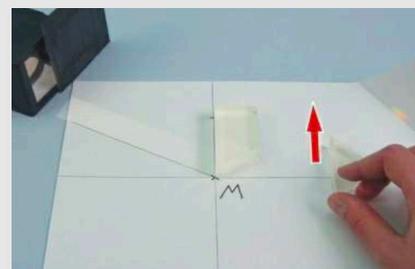
## Выполнение работы (2/3)

PHYWE

**Рис. 5:** Закройте отверстие осветителя примерно наполовину так, чтобы свет выходил только из наклонной поверхности призмы. Обратите внимание, какие цвета отображаются на экране.



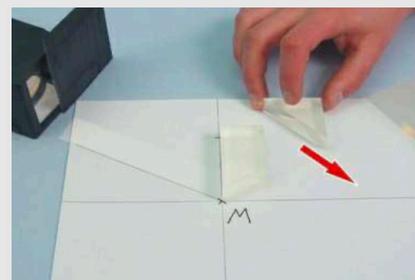
**Рис. 6:** Теперь осторожно пододвиньте прямоугольную вершину призмы снизу в цветной преломленный световой луч. Что Вы видите за второй вершиной призмы? Запишите свои наблюдения.



## Выполнение работы (3/3)

PHYWE

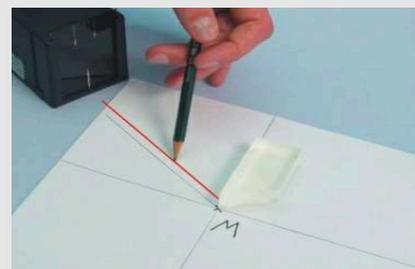
**Рис. 7:** Повторите эту процедуру, но теперь вставьте угол прямоугольной призмы в световой луч сверху. Запишите свои наблюдения еще раз.



**Рис. 8:** Снимите прямоугольную призму с бумаги.

Вставьте диафрагму со стороны линзы в осветитель. Перемещайте его, пока световой луч не упадет на призму параллельно вспомогательной линии на расстоянии около 1 см. Отметьте падающий световой луч, а также центр и края преломляемого светового луча и запишите положение цветов на листе бумаги.

Выключите источник питания и снимите призму с бумаги.



PHYWE

# Протокол



Наблюдение

PHYWE

Запишите цвета, которые Вы видите на экране.

## Таблица

PHYWE

Запишите свои наблюдения в таблицу.

Положение угла прямоугольной призмы	Наблюдения
в красном диапазоне	<input type="text"/>
в целом	<input type="text"/>
в синем диапазоне	<input type="text"/>
в целом	<input type="text"/>

## Оценка - Вопрос 1

PHYWE

Что происходит с белым светом, когда он проходит через призму?

## Оценка - Вопрос 2

PHYWE

Свет какого цвета преломляется больше всего, а какого меньше?

## Оценка - Вопрос 3

PHYWE

Можно ли еще больше разбить спектральные цвета с помощью второй призмы?

## Оценка - Вопрос 4

PHYWE

Где в природе можно наблюдать явления, в которых сравниваются цветв?

## Оценка - дополнительная задача

PHYWE

Попытайтесь объяснить спектральное разложение света, основываясь на законе преломления и Ваших наблюдениях за узким лучом света, прозодящим через призму.

## Задача 1

PHYWE

Вставьте слова в пробелы в тексте.

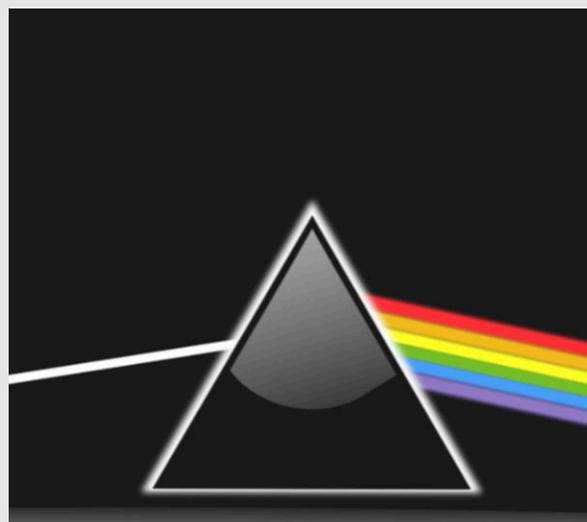
Когда свет падает на призму, световой луч преломляется из-за разной [ ] света. [ ] зависит от [ ] света. Каждая длина волны получает разное [ ], в результате чего свет выходит из призмы в виде [ ] луча.

 Проверить

## Задача 2

PHYWE

Какие явления лежат в основе механизма, который мы исследовали?

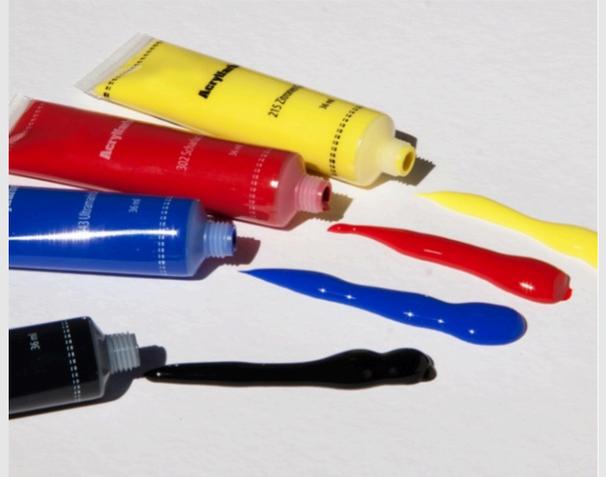
 Радуга Цветной телевизор Проверить

Призма

## Задача 3

PHYWE

Является ли черный цвет частью цветового спектра белого света?

 Нет Да Проверить

Является ли черный цвет частью цветового спектра белого света?

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 24: Преломление света в призме	0/5
Слайд 25: Возникновение в повседневной жизни	0/1
Слайд 26: чёрный цвет	0/1

Общая сумма  0/7

 Решения Повторить Экспортируемый текст