

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Щебетовская школа им. М.А. Македонского г. Феодосии Республики Крым»*

*Урок физики в 11 классе*

# **Дисперсия света**



*Учитель: Антонова Э.Д.*

*2019 год*

**Тип урока:** «Изучение нового материала».

**Цель урока:**

**Образовательная:** Дать понятие о дисперсии света, о сложном составе белого света, подтвердить опытами, что цвет тела зависит от состава падающего света и окружающих свойств тела;

**Развивающая:** развивать наблюдательность учащихся и умение самостоятельно применять полученные знания в познании окружающего мира.

**Воспитывающая:** Воспитывать эстетическое восприятие цветного мира, содержательность цветных картин и т.п.

**Метод обучения:** объяснительно-иллюстративное изложение нового материала методом устного, фронтального и индивидуального закрепления.

**Межпредметные связи:** Биология «Мироощущение цвета», безопасность дорожного движения «Вертикальная разметка», «Проезд перекрёстков и ж/д поездов».

**Актуализация знаний:**

Что изучает оптика

Какие источники света вы знаете

Является ли источником света луна. Почему мы ее видим

Законы отражения и преломления

Мы с вами очень счастливые люди. Люди, которые могут видеть.

**Мотивация.**

Прошу вас рассмотреть солнечный свет с помощью линз. Что мы наблюдаем.

-Реален ли мир цветов и красок?

### Ход урока

#### I. Новый материал.

Но что мной зрима вселена?

И что перед тобою я?

Ничто! Но ты во мне сияешь

Величием твоих доброт,

Во мне себя преображаешь,

Как Солнце в малой капле вод.

Г.Р. Державин

Сегодня на уроке мы рассмотрим очень интересное и необычное явление, благодаря которому можно видеть наш окружающий мир цветным. Начнем с изучения такого неповторимого и прекрасного явления как радуга.

А кто может ответить на вопрос, как образуется радуга?

(выслушать все ответы, без вывода).

Научное объяснение радуги впервые дал Рене Декарт в 1637 году. Декарт объяснил радугу на основании законов преломления и отражения солнечного света в каплях падающего дождя.

**В.:** Может ли радуга появляться не только на небе, но и в воздухе? Когда? При каких условиях?

**О.:** В воздухе радуга появляется в том случае, когда в нем находятся капельки воды, освещенные солнцем. Например, в фонтанах, в разбрызгивалках.

Спустя 30 лет Исаак Ньютон дополнил теорию Декарта, объяснив, как преломляются цветные лучи в капле дождя.

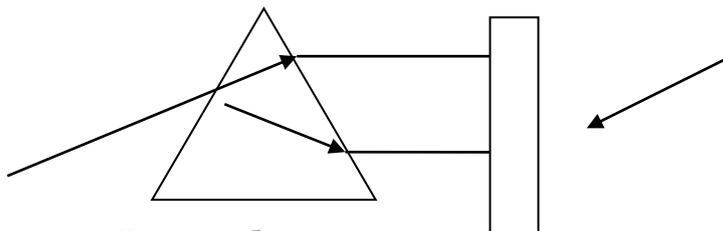
В 1666г. И. Ньютон провел ряд опытов и сделал гениальные предположения. В своем труде «Оптика» он описывал свои исследования так:

**Интерактивная доска:** «Я поместил в очень темной комнате у круглого отверстия около трети дюйма шириной в ставне окна стеклянную призму, благодаря чему пучок солнечного света, входившего в это отверстие, мог преломляться вверх к противоположной стене комнаты и образовывал там цветное изображение солнца....».

Итак, И.Ньютон получил радужную полоску, которую назвал спектром.

## Спектральное разложение цветового луча.

В конспектах: Вычертим схему опыта



На столах цветные вклейки с изображением спектра.

Обратите внимание на чередование цветных пучков.

Сколько основных цветов можно выделить в спектре?

**О:** Будем выделять семь: К, О, Ж, З, Г, С, Ф. Они находятся в определенной последовательности, чтобы запомнить чередование цветов, надо знать присказку из начальных классов «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан», первая буква слов дает последовательность цветов.

Далее Ньютон делал так: закрывая отверстие в ставне красным стеклом, на стене наблюдал красное пятно, синим – синее и т.д.

**Вывод I** (запись в конспект): призма не окрашивает свет, а лишь разлагает его на составные части.

Белый свет имеет сложную структуру. Из него можно выделить пучки различных цветов, и лишь совместное их действие вызывает у нас впечатление белого цвета.

Если разложить свет, а с помощью второй призмы, повернутой на  $180^\circ$  относительно первой, собрать все пучки спектра, то опять получится белый свет.

Если выделить какую-либо часть спектра, например, зеленую и заставить свет пройти еще через одну призму, то дальнейшего изменения окраски не получим.

Посмотрите на рисунок и скажите, какие лучи преломляются больше, а какие меньше?

**О:** Красный преломляется слабо, а фиолетовый сильнее, чем остальные.

Обратите внимание, что каждому цвету соответствует определенная длина волны.

(на рисунке прочитать: красный цвет – 657 Нм

желтый цвет – 590 Нм

зеленый цвет – 546 Нм

синий цвет – 480 Нм

фиолетовый цвет – 400 Нм)

**Вывод II:** Световые пучки, отличающиеся по цвету, отличаются и по степени преломляемости.

Зависимость показателя преломления света от его цвета Ньютон назвал дисперсией (лат. слово dispersion – рассеяние).

Показатель преломления зависит от скорости света  $v$  в веществе. Луч красного цвета преломляется меньше всего ( $n = c/v$ ), так как  $v_{\text{кр.}} > v_{\text{фиол.}}$ , именно поэтому призма разлагает свет. В пустоте скорости разного цвета одинаковы.

Впоследствии была выяснена зависимость цвета от физических характеристик световой волны:  $\lambda$  и  $\nu$ .

Поскольку длина волны и частота связаны формулой  $\nu \cdot \lambda = c$ , то можно сказать, что показатель преломления зависит от частоты (или длины) волны.

В конспект:  $n$  зависит от  $\nu$  ( $\lambda$ ).

## II. Практическая часть:

На столе у меня предметы для практической части: полоски цветной бумаги, ткани,

Зная, что белый свет имеет сложную структуру можно объяснить многообразие красок в природе.

Например: зеленое яблоко отражает только зеленый цвет и поглощает все другие. Оранжевый апельсин отражает оранжевый цвет и поглощает все другие. Красная роза отражает красный цвет, остальные поглощает. А как вы думаете, какие цвета будут отражать белый и черный предметы?

**О:** Белый мел отражает одновременно все цвета, а черный уголь все цвета поглощает, поэтому через все светофильтры он кажется черным.

С точки зрения физики, следует, что никаких цветов в природе нет, а есть лишь разные длины волн.

Законы физики способны не только обнаружить цвета, но и изменить их. Цвета могут накладываться друг на друга.

**Опыт 1:** С помощью синего светофильтра осветим красную ткань, она будет казаться черной.

**Опыт 2:** Можно сделать невидимыми белые буквы на синем фоне.

**Опыт 3:** Имеем отрезок разноцветной материи фитиль спиртовки «посыпем поваренной солью и зажжем (электрический свет выключим). Пламя – желтого цвета, отрезок материи кажется серым.

**Объяснение:** Это происходит из-за слабой освещенности.

При освещении электрическим светом, содержащим в своем излучении все цветные лучи, мы наблюдаем различную окраску материи. Спектр отражает огромную гамму чувств человека.

«Цвет способен на все: он способен успокоить и возбудить, он может создать гармонию или вызвать потрясение: от него можно ждать «чудес», но он может вызвать и «катастрофу» - так говорил французский ученый Жак Вьено.

Цвета делятся по температурным впечатлениям: теплые - красный, оранжевый, желтый; холодные - голубой, синий. Делятся цвета и по тяжести: легкие – светлые, тяжелые – темные.

Законы преломления и отражения света всегда учитываются художниками, модельерами, работниками типографий, малярами.

**В:** Сколько цветов может различить современный человек?

**О:** При большом уровне освещения мы различаем очень много цветов до 100 000 и более.

### **III. Рефлексия:**

1 Что узнали нового?

2. Кто объяснил это явление?

3. С какой физической характеристикой световых волн связано различие в цвете?

4. Объясните происхождение цвета белого облака, черной земли, синего моря, красной вишни.

5. Перечислите основные цвета спектра.

6. Объясните поговорки: «И белый луч света разлагается на семь цветных лучей», «Ночью все кошки серы».

7. Загадка: «Разноцветный мост встал на сто верст. Объясните образование разноцветного моста».

Ответ: в загадке идет речь о радуге. Образование радуги объясняется явлением дисперсии.

8. Почему красный цвет выбран как цвет опасности?

9. В каких ситуациях водители используют предупреждающие сигналы?

10. А на дорогах?

11. почему видны знаки в темноте?

### **IV. Итог урока:** а) Оценки;

б) Похвалить отличившихся на уроке.

### **V. Домашнее задание:** ф-11 кл.

Приготовить доклады:

1) Гамма цветов;

2) Восприятие цветовой гаммы глазами людей и животных;

3) Физика и живопись;

4) Составьте задачи по новой теме по литературным произведениям.