**Тема урока : "Дисперсия света."**

**Цель урока:** сформировать у обучающихся единое, целое представление о физической природе явления дисперсии света, рассмотреть условия возникновения радуги.

**Задачи:**

* используя методы научного познания, объяснить природу дисперсионного спектра, применять полученные знания к объяснению атмосферных оптических явлений;
* формировать исследовательские умения: получать явление дисперсии, устанавливать причинно-следственные связи между фактами, выдвигать гипотезы, их обосновывать и проверять достоверность;
* формировать эмпатические качества учащихся через эвристические приемы работы, реализовать потребности подростка  в общении, способствовать развитию качеств сотрудничества, мотивации в изучении физики;
* продолжить формирование образных и логических умений учащихся: анализировать, рассуждать, объяснять понятия, преобразовывать и творчески реконструировать учебный материал.

**Классификационная характеристика урока**

* Принцип организации учебного процесса – урок-исследование.
* Педагогическая технология  – проектно-исследовательский метод, деятельностный подход, исследовательская, диалогическая деятельность
* По организационным формам – индивидуальная, групповая.
* По типу управления познавательной деятельности – под руководством учителя, самостоятельная работа.
* По подходу к ребенку – личностно-ориентированное, свободное воспитание.
* По преобладающемуметоду обучения – методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности, методы стимулирования и мотивации учебной деятельности, методы контроля и самоконтроля.

**Оснащение урока:**

* Оборудование: на каждом столе учащихся лабораторное оборудование для разложения в спектр белого света,
* Проведение демонстрационных экспериментов и практических наблюдений: опыт по дисперсии света с призмами. (Флинт, Крон), практическая работа «Наблюдение дисперсии света», неразложимость в спектр монохроматического света, сложение спектральных цветов.
* Техническое оснащение: мультимедийная установка.

**Тип урока:** изучение нового материала.

**Практическое назначение урока:** способствует развитию навыков работы с оборудованием  – получать и изучать дисперсионный спектр, способствует формированию целостной картины мира, совершенствовать навыки высказывать собственное мнение, публичного выступления,  работать с аудиторией, применять полученные теоретические знания при объяснении природных явлений.  
Урок дает возможность применять исторические сведения, литературные образы, максимально использовать ресурсы кабинета физики, дополнительных источников, делая их субъектами образования. Урок является составной частью работы по самосовершенствованию компетентностей ученика, т.к. учащиеся в своем предметном «Портфолио» отметят свои успехи и достижения, смогут проанализировать свою деятельность на уроке.

**Понятийный аппарат:** преломление, абсолютный и относительный показатели преломления, скорость света, дисперсия, спектр, порядок цветов в спектре, монохроматическая волна.

**Конспект урока**

**1. Мотивация познавательной деятельности**

– Как можно объяснить удивительное многообразие красок в природе? Я хочу предложить послушать вам стихотворение Ф.И.Тютчева:

Как неожиданно и ярко,   
На влажной неба синеве,  
Воздушная воздвиглась арка  
В своем минутном торжестве!  
Один конец в леса вонзила,  
Она полнеба обхватила  
И в высоте изнемогла.

– Какое явление описано в этих поэтических строках? *(Радуга)*

*Сегодня мы с вами попытаемся объяснить это замечательное природное явление* , а также почему  мы можем видеть красивыми цветы, удивительные краски картин художников: Почему мир дарит нам целую гамму различных по красоте и неповторимости пейзажей?. Но сначала давайте вспомним уже известные нам факты.

**На доске**

-получение изображения с помощью собирающей линзы

-ход луча в системе линз

-ход луча через треугольную призму.

**Фронтальная беседа с классом (слайд4)**

**Мы продолжаем говорить о свете**

– До 1666г считалось, что цвет – это свойство самого тела. С давних времен наблюдалось разделение цвета радуги, и было известно, что образование радуги связано с освещенностью дождевых капель. Аристотель объяснял появление цветов тем, что, проходя через призму, свет смешивается с тьмой и окрашивается в разные цвета. Немного темноты, добавленной к свету, дает красный свет. Большое ее количество - фиолетовый. Эта теория господствовала в науке долгое время. Но, продолжая проводить свои опыты, Исаак Ньютон изумительно просто опроверг теорию Аристотеля. Ньютон направил световой пучок малого поперечного сечения на призму. Пучок солнечного света проходил в затемненную комнату через маленькое отверстие в ставне. Падая на стеклянную призму, он преломлялся и давал на противоположной стене удлиненное изображение с радужным чередованием цветов. **(Слайд 5)** Эту радужную полоску Ньютон назвал спектром (от лат. слова spectrum - “вuдение”)(слайд6). Замечательно, что этот опыт пережил столетия, и его методика без существенных изменений используется до сих пор.

**Фронтальный эксперимент**: учащиеся проводят эксперимент на местах по следующему плану: взять в одну руку экран со щелью и расположить его на расстояние вытянутой руки на фоне лампы дневного света, между щелью и глазом поместить призму или плоскопараллельную пластину и посмотреть через косые грани пластины на освещенную щель экрана; если спектр не виден, то надо повернуть голову вместе с пластиной в сторону преломляющего угла.

Сейчас мы посмотрим получение спектра с помощью проекционного аппарата.

Демонстрация радужной полоски света через две призмы “Крон” и “Флинт”. Обсуждение с детьми результатов опыта . Какой вывод сделал Ньютон? **Стр 196**

Проделав опыт, Ньютон сделал вывод, что *белый свет состоит из семи цветов.* Их совместное действие дает нам ощущение белого света, а после прохождения через призму эти цвета разделяются. Ньютон доказал это, направив эту радужную полосу на вторую призму и получив опять белый свет.

**Это явление – дисперсия**.

**Тема урока:** Дисперсия света. (слайд 1

Дисперсия – звучит прекрасно слово,  
Прекрасно и явление само,  
Оно нам с детства близко и знакомо,  
Мы наблюдали сотни раз его!

**Цель:** изучить дисперсию и выяснить причины появления радуги.

**Задачи:**

* выяснить, что такое дисперсия;
* история открытия дисперсии;
* объяснить причины появления дисперсии;
* провести эксперимент по получению дисперсии;
* рассмотреть природное явление – радугу.

**2. Введение в тему урока**

**Опыты И.Ньютона по дисперсии**

– как вы уже поняли изучать явление дисперсии мы будем исходя из опыта Ньютона. Недаром на его надгробном памятнике, поставленном в 1731 году и украшенном фигурами юношей, которые держат в руках эмблемы его главнейших открытий, одна фигура держит призму, а в надписи на памятнике есть слова: «Он исследовал различие световых лучей и проявляющиеся при этом различные свойства, чего ранее никто не подозревал». Он открыл, что белый свет – это «чудесная смесь цветов». (слайд7)

В газете “Нью-Йорк Таймс” была опубликована статья сотрудника философского факультета университета Нью-Йорка Роберта Криза и историка Брукхевенской Национальной Лаборатории Стони Брук, которые провели опрос среди американских физиков, чтобы определить 10 красивейших экспериментов за всю историю этой науки. И данный опыт Исаака Ньютона вошел в эту десятку красивейших опытов.

Теорию света Ньютона подверг резкой критике выдающийся немецкий поэт И. В. Гете. Может быть, не все знают, что Гете был и видным естествоиспытателем. Он писал: “Утверждение Ньютона – чудовищное предположение. Не может быть, что самый прозрачный, самый чистый цвет – белый – оказался смесью цветных лучей”.

Гете считал, что исследованный Ньютоном свет – это уже не тот свет, с каким мы встречаемся в естественной обстановке, а свет, “замученный всякого рода орудиями пытки – щелями, призмами, линзами”. Гете призывал:

Друзья, избегайте темной комнаты,  
Где вам искажают свет  
И самым жалким образом  
Склоняются перед искаженными образами.  
Если внимательно присмотреться к прохождению света через треугольную призму, то можно увидеть, что разложение белого света начинается сразу же, как только свет переходит из воздуха в стекло.

**3. Погружение в тему урока**

– В чем состоит особенность прохождения светового пучка через призму?  
*1 вывод Ньютона*: свет имеет сложную структуру, т.е. белый свет содержит электромагнитные волны разных частот.  
*2 вывод Ньютона*: свет различного цвета отличается степенью преломляемости, т.е. характеризуется разными показателями преломления в данной среде.

Наиболее сильно преломляются фиолетовые лучи, меньше всего – красные. (слайд9)  
Совокупность цветных изображений щели на экране и есть непрерывный **спектр**. Исаак Ньютон условно выделил в спектре семь основных цветов:  
Порядок расположения цветов просто запомнить по аббревиатуре слов: **каждый охотник желает знать, где сидит фазан**. Резкой границы между цветами нет.  
Различным цветам соответствуют волны различной длины. Никакой определенной длины волны белому свету не соответствует. Тем не менее, границы диапазонов белого света и составляющих его цветов принято характеризовать их длинами волн в вакууме. Таким образом, белый свет – это сложный свет, совокупность волн длинами от 380 до 760 нм.(СЛАЙД 11)

|  |  |
| --- | --- |
| Цвет | Длина волны, нм |
| Красный | от 620 до 760 |
| Оранжевый | от 585 до 620 |
| Желтый | от 575 до 585 |
| Зеленый | от 510 до 575 |
| Голубой | от 480 до 510 |
| Синий | от 450 до 480 |
| Фиолетовый | от 380 до 450 |

Вернемся к опытам Исаака Ньютона. Почему в призме волны делятся? Какое явление наблюдается при прохождении света через призму? (О: преломление света) **(**[Слайд](http://festival.1september.ru/articles/507395/pril1.ppt) **9)**

Какой цвет в проводимых опытах испытывал наибольшее преломление? (О: фиолетовый) Наименьшее преломление? (О: красный). **(**[Слайд](http://festival.1september.ru/articles/507395/pril1.ppt) **9)**

Очевидно, nф > nк. Абсолютный показатель преломления связан со скоростью распростра-нения света в этой среде формулой n=http://festival.1september.ru/articles/507395/Image1126.gif. Следовательно, nф =http://festival.1september.ru/articles/507395/Image1127.gif, nк =http://festival.1september.ru/articles/507395/Image1128.gif.

Отсюда, http://festival.1september.ru/articles/507395/Image1129.gif, http://festival.1september.ru/articles/507395/Image1130.gif. Для одной и той же среды: http://festival.1september.ru/articles/507395/img1.gif

**Учебник стр 197**

Значит, *в одном и том же веществе скорости света для разных частот (или длин волн) различны. Различны будут и показатели преломления.* Следовательно, *показатель преломления света в среде зависит от его частоты.*

При переходе из одной среды в другую изменяются скорость света и длина волны, частота же, определяющая цвет, остается постоянной. Границы диапазонов белого света и составляющих его цветов принято характеризовать их длинами волн в вакууме. Т. о., белый свет – это совокупность волн длинами от 380 до 760 нм. (слайды 12,13)

Слайд 14 закончите утверждение

**4. Выводы из опытов:**

* Скорость света зависит от среды.
* Призма разлагает свет.
* Белый свет – сложный свет, состоящий из световых волн различных цветов.

**Вывод:** при прохождении света через вещество, имеющее преломляющий угол, происходит разложение света на цвета

5..Совместно с учащимися решаем вопрос о неразложимости в спектр монохроматического света.

Проверим, будет ли разлагаться на цвета свет, имеющий определенную окраску. Используем ту же установку по изучению дисперсии света, закроем щелевую диафрагму красным светофильтром. Призма не добавляет никаких новых оттенков в свет, в котором с самого начала присутствовала только цветовая составляющая. Объясняя наблюдаемый эффект, необходимо подчеркнуть, что светофильтр пропускает свет в некотором определенном интервале длин волн. При этом световые волны с другими длинами поглощаются в материале светофильтра.(слайд 9)  
Точно такой же вывод можно сделать, рассмотрев прохождение через призму излучения полупроводникового лазера. Излучаемый лазером свет является существенно более монохроматическим, чем свет графического проектора после светофильтра. Рассматривая результаты проведенных экспериментов, учащиеся делают вывод о том, что монохроматическое излучение в спектр разложить нельзя. Опыт с исчезновением предметов (направить свет с фильтром на рисунок)

**6. Первичный контроль усвоения знаний** (Фронтальный опрос. Учащимся необходимо закончить утверждение)

* Призма не изменяет свет, а лишь… (разлагает)
* Белый свет как электромагнитная волна состоит из… (семи цветов)
* Световые пучки, отличающиеся по цвету, отличаются и по … (степени преломляемости)
* Наиболее сильно преломляется … (фиолетовый свет)
* Меньше преломляется… (красный свет)
* Красный свет, который меньше преломляется, имеет … в среде, а фиолетовый … (наибольшую скорость, наименьшую скорость)
* Фиолетовые лучи преломляются сильнее красных, следовательно, …(nф> nк)

Дисперсия – зависимость … в веществе от частоты волны (скорости света). Зависимость показателя преломления света от … (частоты или длины волны) также называется дисперсией. .

В 1807 году Томас Юнг сделал столь же важное открытие, что белый свет можно получить сложением красного, зеленого, голубого. Рассмотрите данную модель; действительно, сложение красного, зеленого и голубого дает белый цвет. **(**[Слайд](http://festival.1september.ru/articles/507395/pril1.ppt) **17)** В детстве на уроках рисования вы часто пользовались тем, что при наложении двух цветов получается третий цвет **(**[Слайд](http://festival.1september.ru/articles/507395/pril1.ppt) **18,19).**

Явление дисперсии света наблюдается не только при прохождении света через призму, но и во многих других случаях преломления. **(**[Слайд](http://festival.1september.ru/articles/507395/pril1.ppt) **23)**

Вернемся к вопросу о радуге. Радуга является одним из самых красивых явлений. Радуга поэтизировалась многими народами.

Все лучи лесов зеленых,  
Все болотные кувшинки,  
На земле когда увянут,  
Расцветают снова в небе.

Условия возникновения радуги:

1. Радуга появляется, только когда выглянуло из-за туч солнце и только в стороне, противопо-ложной солнцу.  
2. Радуга возникает, когда солнце освещает завесу дождя.  
3. Радуга появляется при условии, что угловая высота солнца над горизонтом не превышает 42 градуса.

Объясните, почему возникает радуга, какие явления наблюдаются при этом?. (О: в водяной капле происходят следующие оптические явления: преломление солнечного света в водяных каплях, образующихся в атмосфере; дисперсия света, т.е. разложение белого света на цветные лучи; отражение света) **(**[Слайд](http://festival.1september.ru/articles/507395/pril1.ppt) **24)**

Действительно, на каплю воды падает белый свет. Преломляясь, луч проходит в каплю и благодаря дисперсии разлагается на составляющие. Свет испытывает многократное внутреннее отражение, но часть энергии при каждом отражении выходит наружу. Вышедшие лучи – цветные. Лучи, испытавшие только одно отражение образуют главную радугу; образование двойной радуги объясняется двумя внутренними отражениями и т.д. Чем больше отражений происходит, тем слабее радуга. Такие же радужные полосы можно наблюдать вокруг фонарей при тумане. Снаружи радуга всегда красная, внутри – фиолетовая.

**(**[Слайд](http://festival.1september.ru/articles/507395/pril1.ppt) **25)** Увидеть радугу можно и в брызгах водопада, фонтана, на росе и т.д. Радуга бывает и ночью (после ночного дождя, когда из-за туч появляется Луна). Но ночная радуга всегда слабее и наблюдать ее можно достаточно редко).

**(**[Слайд](http://festival.1september.ru/articles/507395/pril1.ppt) **26)** Именно дисперсия объясняет возникновение такого явления, как гало. Это явление можно наблюдать зимой в виде кругов, столбов, крестов вокруг Солнца и Луны. Здесь дисперсия наблюдается в ледяных кристалликах.

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

Откуда берется цвет непрозрачных предметов?

Трава и листья деревьев кажутся нам зелеными потому, что из всех падающих на них солнечных лучей они отражают лишь зеленые, поглощая остальные. Красный томат отражает только красные цвета, остальные же им поглощаются. **(**[Слайд](http://festival.1september.ru/articles/507395/pril1.ppt) **27)**

Цвета непрозрачных тел определяется цветом тех лучей, которые они отражают. Кстати, человеческий глаз способен различить 250 цветов, которые образуются при смешивании основных цветов.

Лист белой бумаги отражает все падающие на него лучи различных цветов. Лист черной бумаги поглощает все падающие на него лучи различных цветов.

Вне нас нет никаких красок, есть лишь волны разных длин.

При пропускании белого света через окрашенное стекло оно пропускает тот цвет, в который окрашено. Это свойство используется в различных светофильтрах.

Проделаем следующий опыт. Нам потребуются:

* Белый лист бумаги с цветными рисунками
* Светофильтры

На лист направить свет через разные светофильтры.

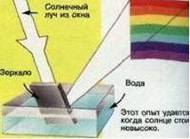
Вывод: Красный светофильтр пропускает только красные лучи, а остальные поглощает, поэтому другие картинки выглядят черными. Взглянем на эти картинки сквозь зеленое стекло. Белый цвет стал зеленым, красный – черным, а зеленый – сохранил свой цвет.

Опыт со спектральным кругом. **(**[Слайд](http://festival.1september.ru/articles/507395/pril1.ppt) **34)** Объясните, почему при вращении круг становится почти белым

**Вывод:** явление радуги связано с явлениями преломления и отражения света. Явление дисперсии сильно увеличивает эффект радуги и позволяет видеть это прекрасное явление природы.

**8. Домашнее задание** §60; эксперимент с творческим отчетом**.**

Разложите солнечный луч. Поставьте зеркало в воду под небольшим углом. Поймайте зеркалом солнечный луч и направьте его стену. Поворачивайте зеркало до тех пор, пока не увидите спектр. Вода выполняет роль призмы, разлагающей свет на составляющие его цвета.



**9. Обобщение, закрепление изученного материала**