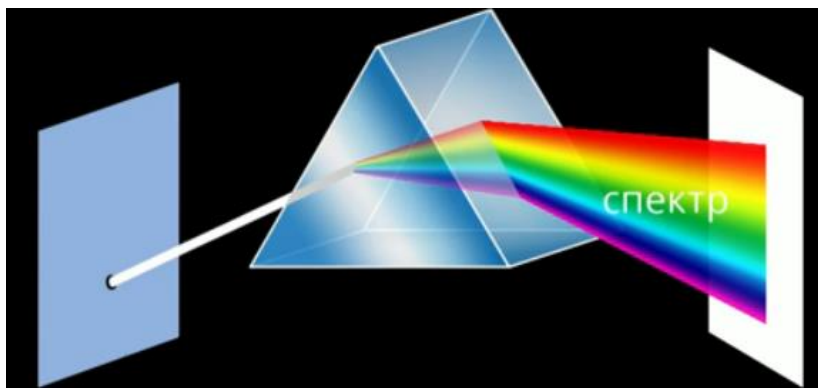


Дисперсия

1. – 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. Эту радужную полоску Ньютон назвал спектром (от лат. слова spectrum - “видение”). Замечательно, что этот опыт пережил столетия, и его методика без существенных изменений используется до сих пор.

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 полоску на вторую призму и получив вновь белый свет.



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».

– 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.

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: **К О Ж З Г С Ф**: **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.

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

2. Вернемся к опытам Исаака Ньютона. Почему в призме волны делятся? Какое явление наблюдается при прохождении света через призму? (преломление света)

Какой цвет в проводимых опытах испытывал наибольшее преломление? (фиолетовый)
Наименьшее преломление? (красный).

Очевидно, $n_{\phi} > n_{к}$. Абсолютный показатель преломления связан со скоростью

распространения света в этой среде формулой $n = \frac{c}{v}$. Следовательно, $n_{\phi} = \frac{c}{v_{\phi}}$, $n_{к} = \frac{c}{v_{к}}$.

Отсюда, $n_{\phi} v_{\phi} = n_{к} v_{к}$, $\frac{n_{\phi}}{n_{к}} = \frac{v_{к}}{v_{\phi}}$. Для одной и той же среды: $n_{\phi} > n_{к}$, $v_{\phi} > v_{к}$, $v_{\phi} < v_{к}$.

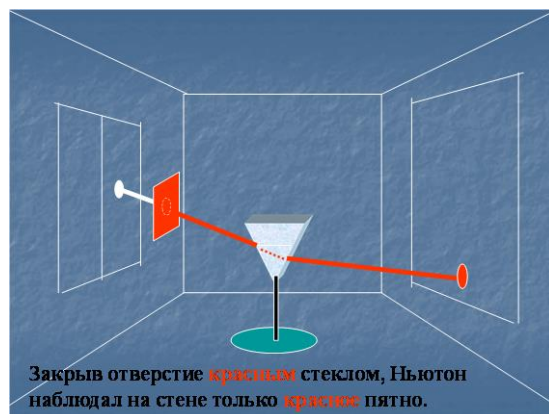
Значит, в одном и том же веществе скорости света для разных частот (или длин волн) различны. Различны будут и показатели преломления. Следовательно, показатель преломления света в среде зависит от его частоты, т.е. **дисперсия – это зависимость показателя преломления света от его частоты (цвета)**

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.

Выводы из опытов:

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

3. Будет ли разлагаться на цвета свет, имеющий определенную окраску? Поставим красный фильтр и выделим красные лучи, при этом световые волны с другими длинами волн



поглощаются в материале светофильтра. Красные лучи призмой уже не раскладываются на составные части и поэтому называются монохроматическими. МОНО- один, ХРОМ –цвет

4. Как появляется радуга? 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.

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).



Трава и листья деревьев кажутся нам зелеными потому, что из всех падающих на них солнечных лучей они отражают лишь зеленые, поглощая остальные. Красный тоmat отражает только красные цвета, остальные же им поглощаются.

Чем определяется цвет тел?

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.

Ответьте письменно на вопросы в рабочей тетради:

1. Призма не изменяет свет, а лишь...

2. Белый свет как электромагнитная волна состоит из... цветов

3. Световые пучки, отличающиеся по цвету, отличаются и по ... степени

4. Наиболее сильно преломляется ... свет
5. Менше преломляется... свет)
6. Красный свет, который меньше преломляется, имеет ... в среде, а фиолетовый ... (наибольшую скорость, наименьшую скорость)
7. Дисперсия – это зависимость ...
8. Объясните, почему возникает радуга, какие явления наблюдаются при этом. Зная, что белый свет имеет сложную структуру, можно объяснить удивительное многообразие красок в природе.
9. Откуда берется цвет непрозрачных предметов?
10. Что такое спектр, как располагаются в спектре цвета?
11. Чем определяется цвет тел?
12. Что такое монохроматичный цвет?
13. Почему свет различных цветов преломляется по разному в среде?