

Дисперсия света. Цвета тел

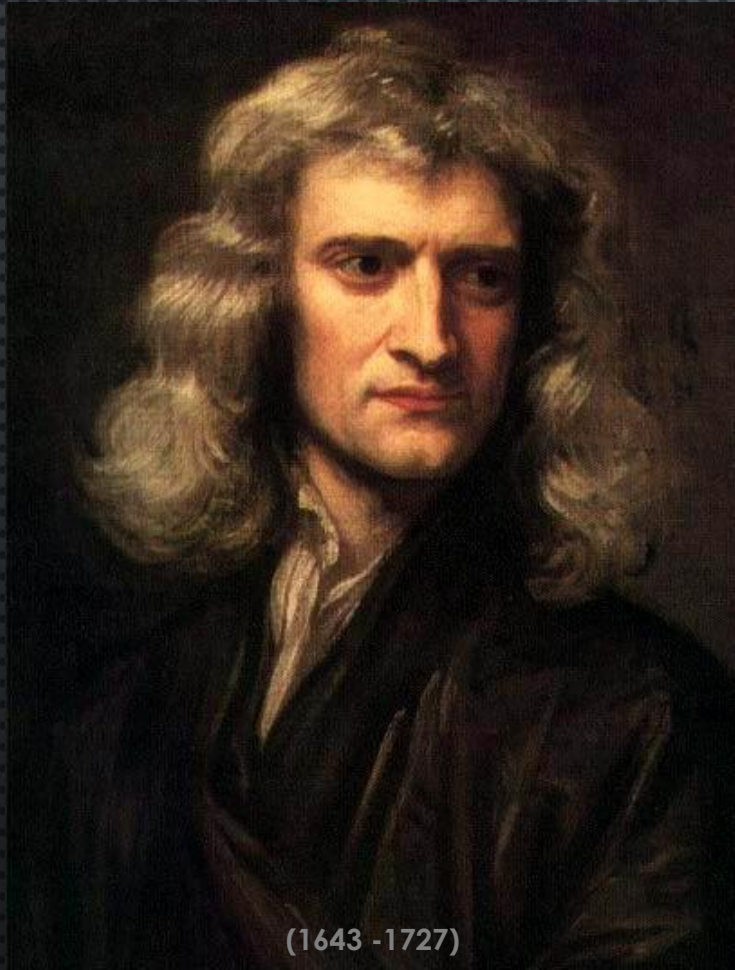
Подготовили
ученики 9-А класса
Маслов Максим
Сосновских Кирилл

Окружающий нас мир играет красками: нас радует и волнует голубизна неба, зелень травы и деревьев, красное зарево заката, семицветная дуга радуги.

Как можно объяснить удивительное многообразие красок в природе?



Исаак Ньютон – английский физик и математик



Занимаясь
усовершенствованием
телескопов, обратил
внимание на то, что
изображение,
даваемое объективом,
по краям окрашено.



Опыт Иссака Ньютона

Проходя через призму солнечный свет преломлялся и давал на стене изображение с радужным чередованием цветов.



Спектральный состав света

Первым на спектральный состав света обратил внимание Исаак Ньютон. Ученый выяснил, что радужная полоска образовалась благодаря разным величинам отклонения лучей различных цветов, т.е. лучей с различными длинами волн.

Так Ньютоном была открыта дисперсия
света.

Радужная полоска - спектр

от латинского «spectrum» - видение



Каждый
охотник
желает
знать
где
сидит
фазан

Волна одного цвета – монохроматическая



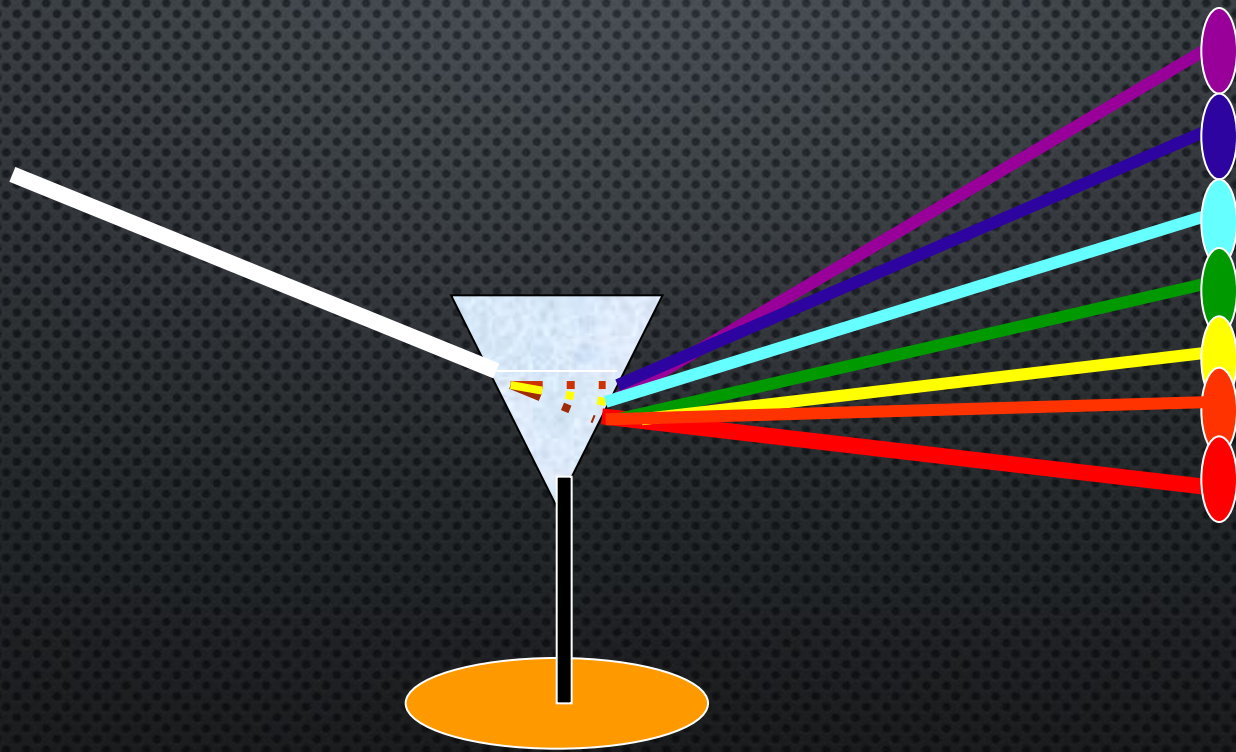
Закрыв отверстие красным стеклом, Ньютон наблюдал на стене только красное пятно.

Волна одного цвета – монохроматическая

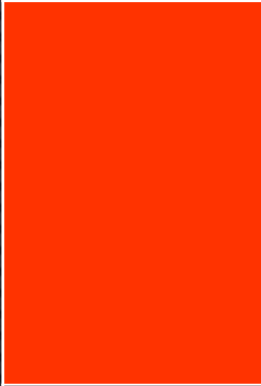

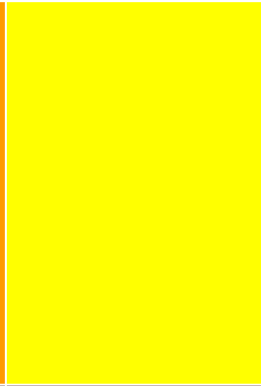


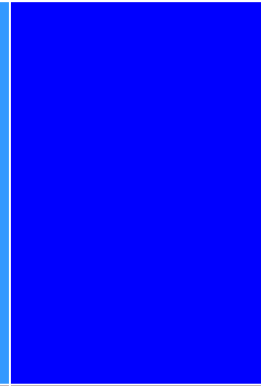
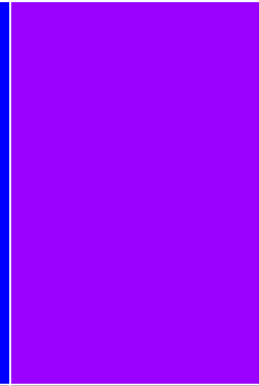


Закрыв отверстие синим стеклом, Ньютон наблюдал на стене только синее пятно.

Каждой цветности соответствует
своя длина и частота волны



Длины волн монохроматического света

						
760 – 620 нм	620 – 590 нм	590 – 560 нм	560 – 500 нм	500 – 480 нм	480 – 450 нм	450 – 380 нм

Разная степень преломляемости связана с разной скоростью распространения света разных частот в данной среде.

Зависимость показателя преломления света от частоты колебаний (или длины волны) называется дисперсией.

Вследствие различной степени преломляемости разных монохроматических цветов пучок белого света разлагается призмой в спектр.

ДИСПЕРСИЯ И ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ

Показатель преломления определяется формулой:

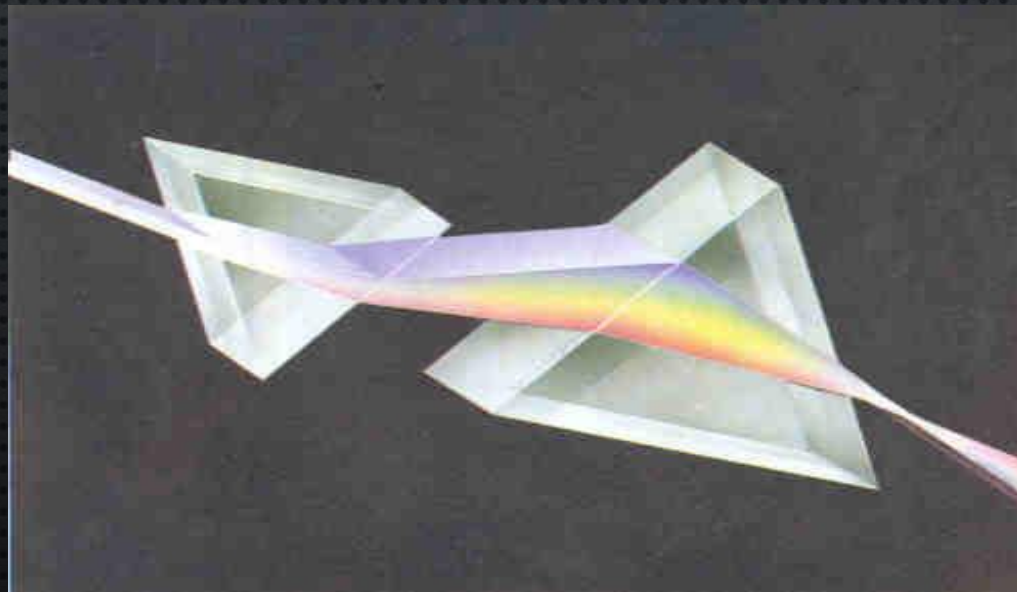
$$n = \frac{c}{v}$$

где $c = 300\,000$ км/с – скорость света в вакууме
 v – скорость света в среде

$$\frac{n_{\phi}}{n_{\kappa}} = \frac{v_{\kappa}}{v_{\phi}}; n_{\phi} > n_{\kappa} \Rightarrow v_{\phi} < v_{\kappa}$$

Синтез белого света с помощью призм

Собрав линзой вышедшие из призмы цветные пучки, Ньютон получил на белом экране вместо окрашенной полосы белое изображение отверстия.



Выводы из опытов Ньютона:

Призма не изменяет свет, а лишь **разлагает** его на составные части;

Белый свет как электромагнитная волна состоит из **семи** монохроматических волн;

Световые пучки, отличающиеся по цвету, отличаются по степени преломляемости;

Наиболее **сильно** преломляются фиолетовые лучи, меньше других – красные;

Красный свет имеет **наибольшую** скорость в среде, а фиолетовый – **наименьшую**, поэтому призма и разлагает свет.

Дисперсией объясняются многие явления природы:



- ▶ Радуга
- ▶ Цвета непрозрачных тел
- ▶ Цвета прозрачных тел
- ▶ Игра драгоценных камней

Радуга



Радуга - это спектр солнечного света.

Он образован разложением белого света в каплях дождя.

Из дождевых капель под разными углами преломления выходят широкие разноцветные пучки света.

Наблюдатель, находясь вне зоны дождя, видит радугу на фоне облаков, освещаемых солнцем, на расстоянии 1 - 2 км

Условия возникновения радуги:

- ▶ Радуга появляется, только когда выглянуло из-за туч солнце и только в стороне, противоположной солнцу.
- ▶ Радуга возникает, когда солнце освещает завесу дождя.
- ▶ Радуга появляется при условии, что угловая высота солнца над горизонтом не превышает 42°

В водяной капле происходят оптические явления:

- ▶ Преломление света ◀
- ▶ Дисперсия света ◀
- ▶ Отражение света ◀



Цвет непрозрачных предметов

- ▶ Многообразие цветов и оттенков в окружающем нас мире объясняет явление дисперсии.
 - ▶ При взаимодействии с различными телами лучи света разного цвета по-разному отражаются и поглощаются этими телами.
- ▶ Тела, окрашенные в белый цвет, отражают лучи света разных частот одинаково хорошо.



- ▶ Тела, окрашенные в черный цвет, поглощают лучи света разных частот одинаково хорошо.
 - ▶ Непрозрачные тела окрашиваются в тот цвет, лучи света которого они хорошо отражают.



Цвет прозрачных тел

- ▶ Цвет прозрачного тела определяется составом того света, который проходит через него.
- ▶ Если прозрачное тело равномерно поглощает лучи всех цветов, то в проходящем белом свете оно бесцветно, а при цветном освещении имеет цвет тех лучей, которыми освещено.
- ▶ При пропускании белого света через окрашенное стекло оно пропускает тот цвет, в который окрашено.
 - ▶ Это свойство используется в различных светофильтрах.



Игра драгоценных камней

Явлением дисперсии при многократном преломлении света объясняется игра драгоценных камней.

Драгоценные камни нам кажутся цветными, так как содержащиеся в них примеси поглощают некоторые составляющие белого света.



ВЫВОДЫ:

Дисперсия – явление разложения белого света в спектр

Белый свет – сложный, состоит из семи монохроматических цветов.

Показатель преломления среды зависит от цвета света.

Свет с разными длинами волн распространяется в среде с разными скоростями: фиолетовый с **наименьшей**, красный – **наибольшей**.

Вопросы для самоконтроля:

- ▶ Что такое дисперсия света ?
- ▶ Какой формулой определяется показатель преломления ?
- ▶ Если закрыть отверстие красным стеклом, какое пятно мы увидим на стене ?
 - ▶ Если закрыть отверстие синим стеклом, какое пятно мы увидим на стене ?
- ▶ Каждому цвету соответствует своя длина и частота волны ?
- ▶ Из скольких монохроматических волн состоит белый свет ?
 - ▶ **Радуга** - это...

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

