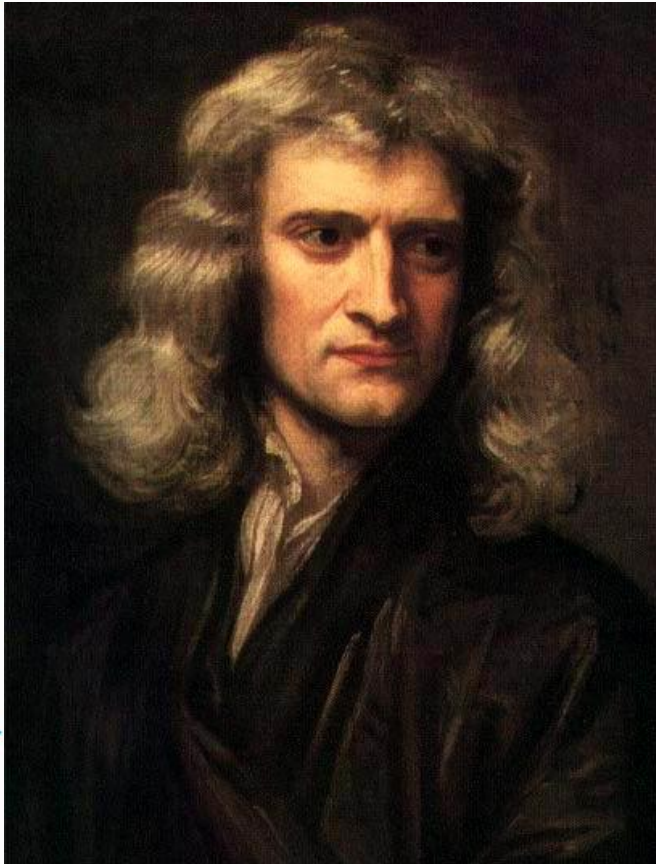




Дисперсия света

Исаак Ньютон – английский физик и математик



(1643 -1727)

сделал первый шаг к разгадке цвета. В 1666 году он обратил внимание на радужную окраску изображений звезд в телескопе, заинтересовался этим явлением и поставил ОПЫТ.

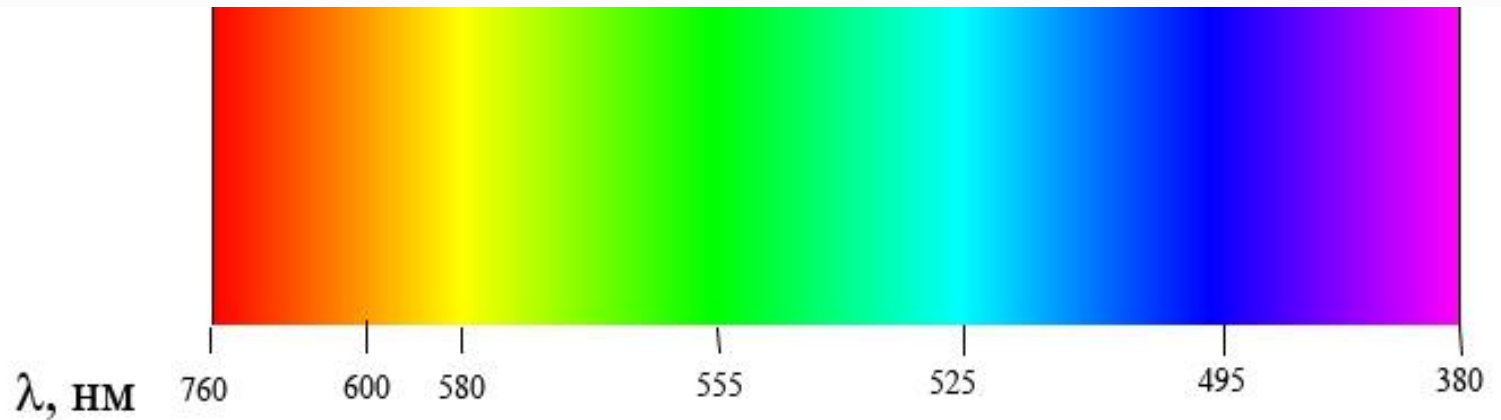
Опыт Ньютона



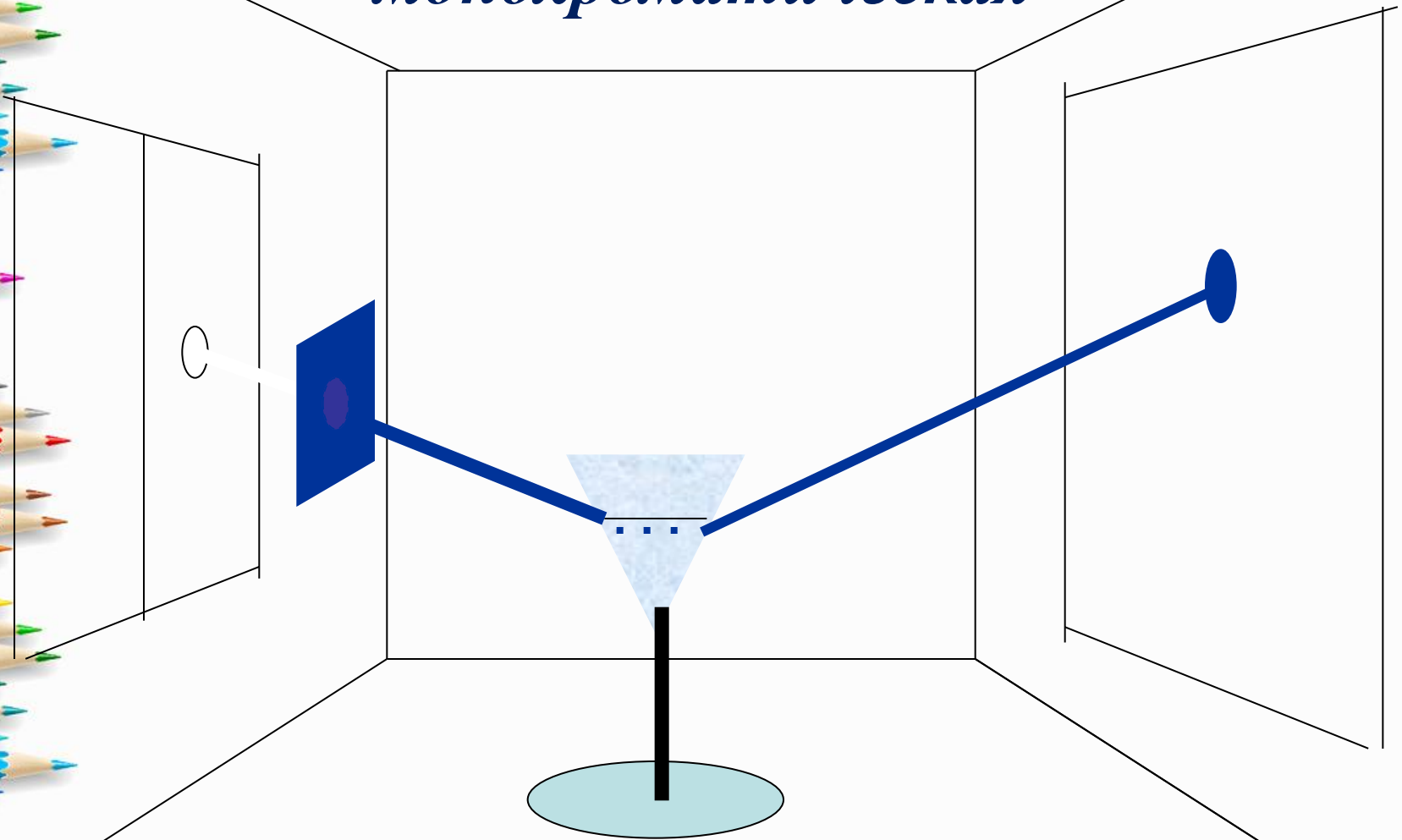
Ньютон направил на призму световой пучок малого поперечного сечения. Пучок солнечного света проходил в затемненную комнату через маленькое отверстие в ставне.

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”).

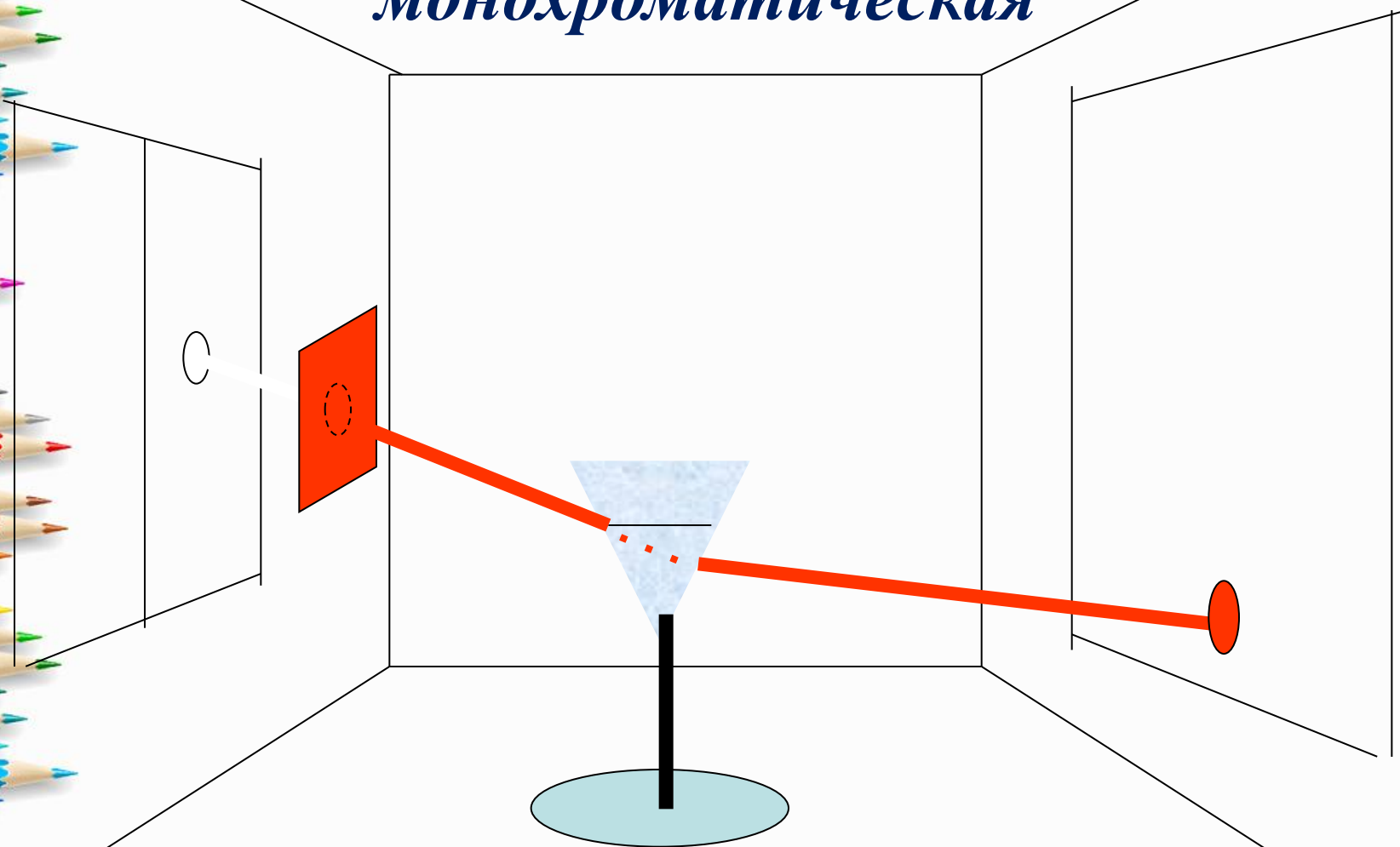


Волна одного цвета – *монохроматическая*



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

Волна одного цвета – *монохроматическая*



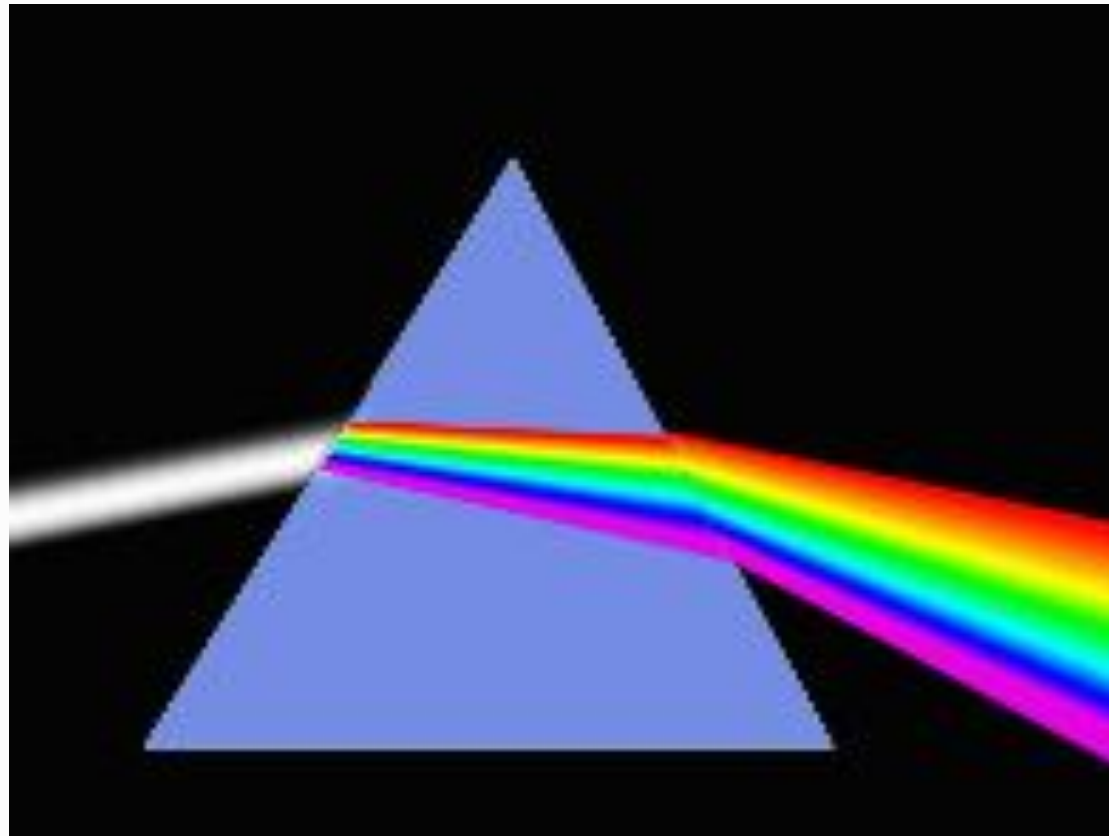
Закрыв отверстие **красным** стеклом, Ньютон наблюдал на стене только **красное** пятно.

Отсюда следует, что не призма окрашивает белый свет, как предполагалось раньше.

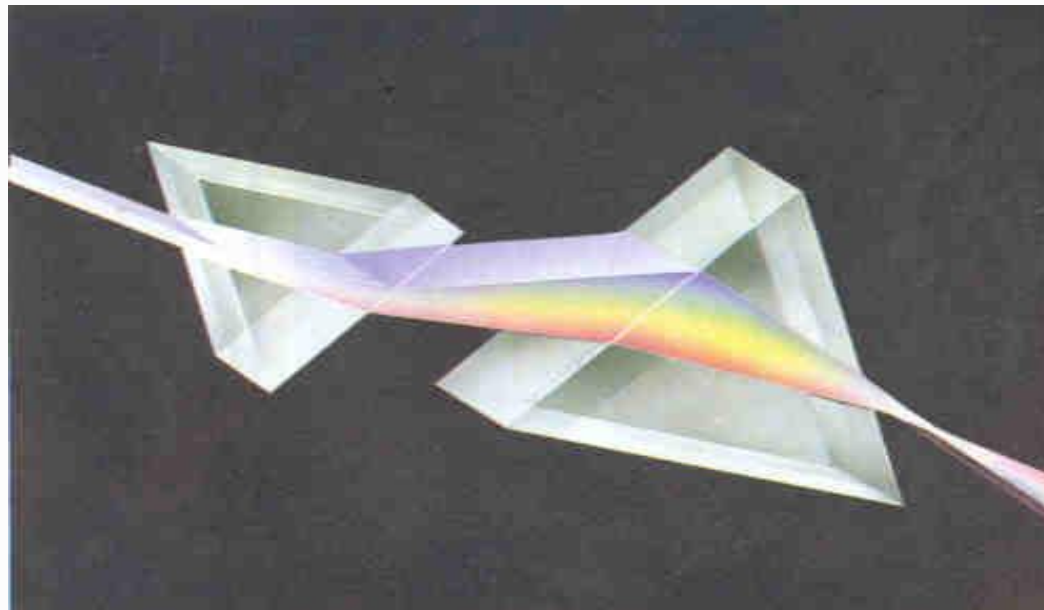
Призма не изменяет свет, а лишь разлагает его на составные части.



Явление разложения белого света на составляющие Ньютон назвал дисперсией (от латинского слова «рассеяние»).

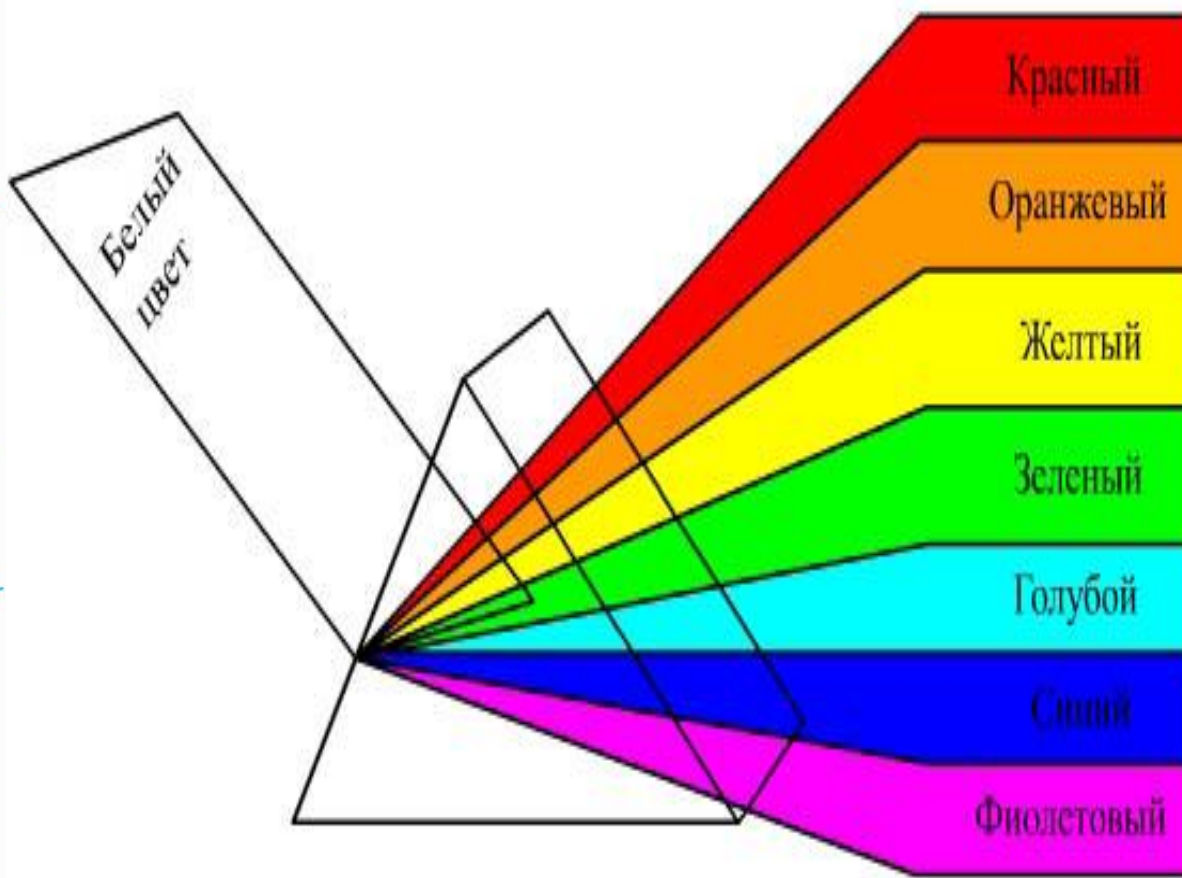


Проделав опыт, Ньютон сделал вывод, что *белый свет состоит из семи цветов*. Их совместное действие дает нам ощущение белого света, а после прохождения через призму эти цвета разделяются. Ньютон доказал это, направив эту радужную полосу на вторую призму и получив опять белый свет.



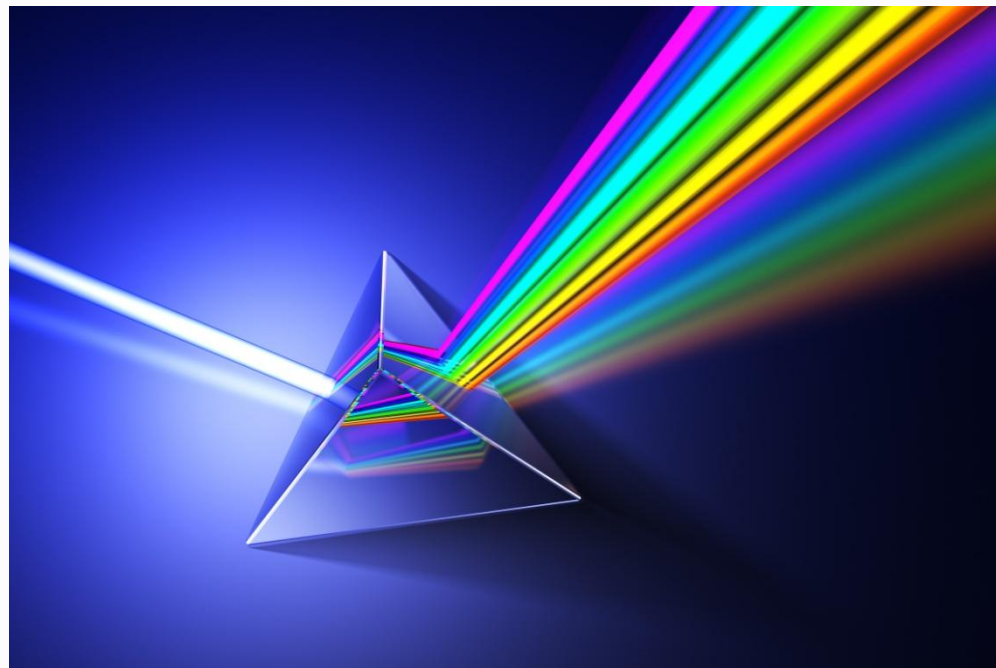
В спектре Ньютон выделил следующие цвета: фиолетовый, синий, голубой, зеленый, желтый, оранжевый и красный.

Последовательность цветов в спектре легко запоминается:

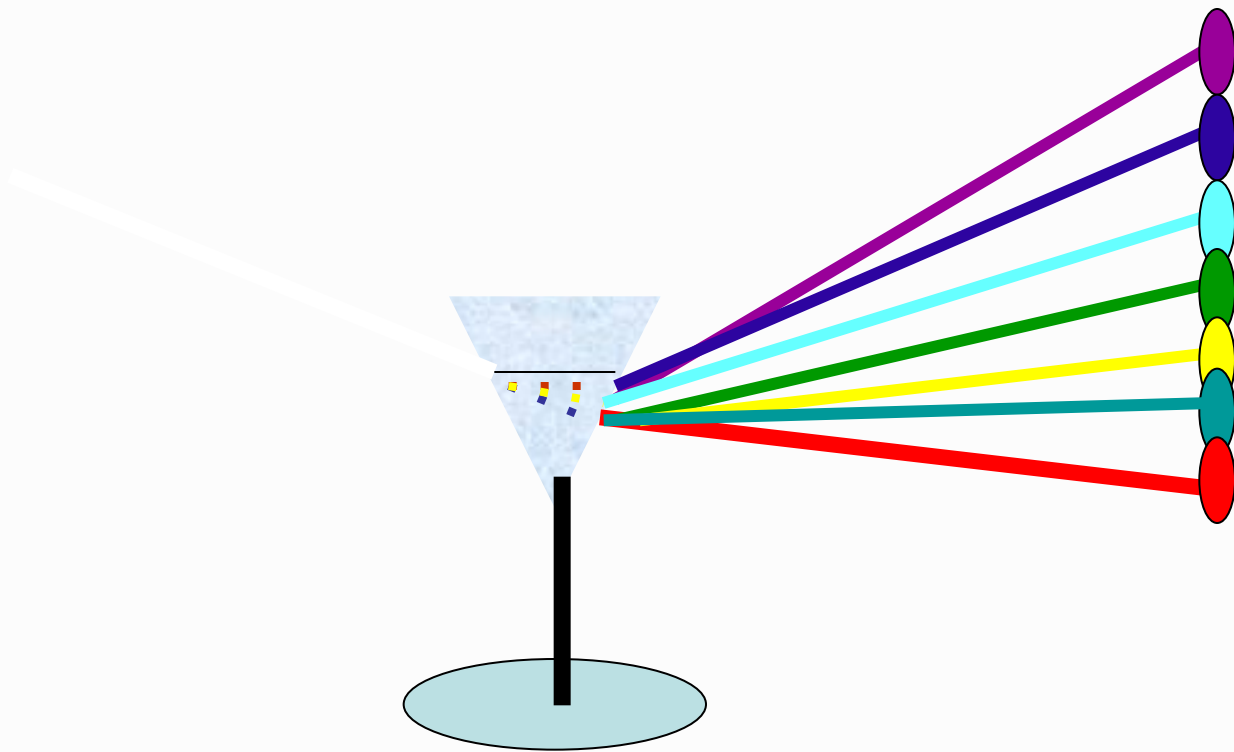



каждый
охотник
желает
знать
где
сидит
фазан

Когда пучок белого света проходит сквозь призму, составляющие его лучи преломляются по-разному: сильнее всего преломляются фиолетовые лучи, а слабее – красные. В результате и получается цветной спектр.



**Каждой цветности соответствует
своя длина и частота волны**





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



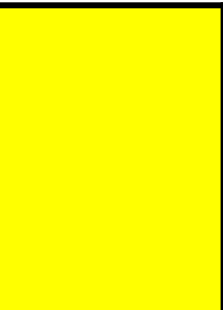


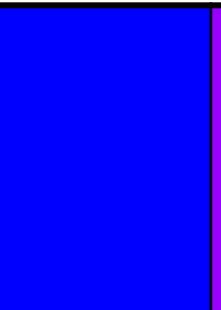

Зависимость показателя преломления света от частоты колебаний (или длины волны) называется дисперсией.

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



Каждый цвет спектра является монохроматическим.
Монохроматический свет – одноцветный свет.

Длины волн монохроматического света

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

Объяснение явления дисперсии

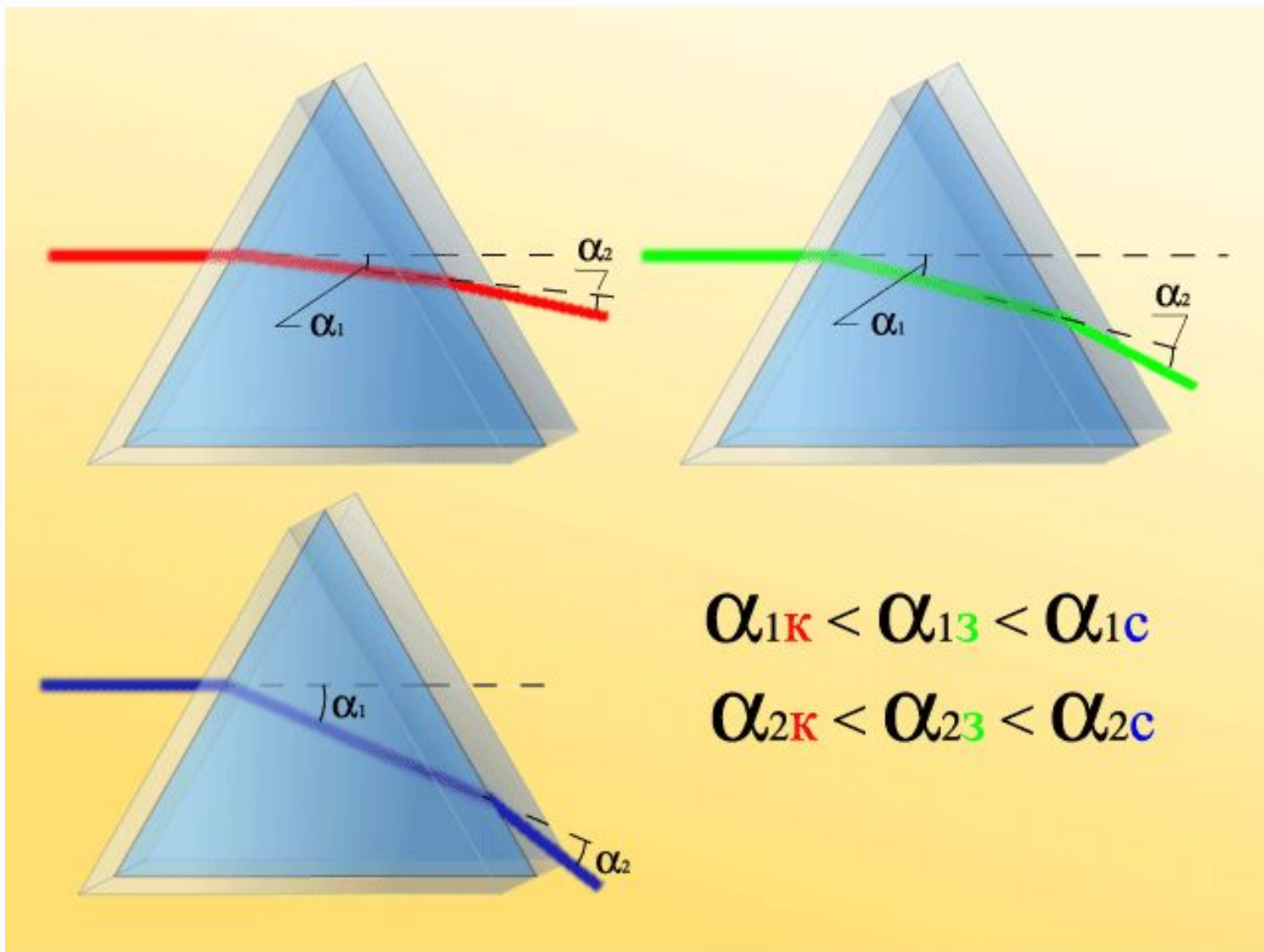
Разная степень преломляемости связана с разной скоростью распространения света разных частот в данной среде.

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

$$n_{\phi} = \frac{c}{v_{\phi}}; n_{\kappa} = \frac{c}{v_{\kappa}}$$

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

Объяснение дисперсии света





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.



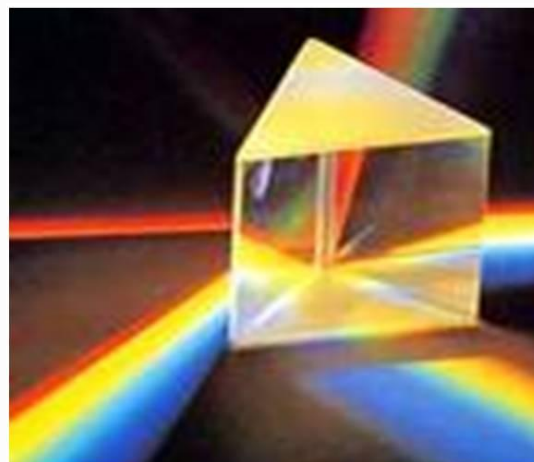
Окружающий мир играет красками: нас радует и волнует голубизна неба, зелень травы и деревьев, красное зарево заката, семицветная дуга радуги.

Как можно объяснить удивительное многообразие красок в природе?



Дисперсией объясняются многие явления природы:

- радуга
- цвета непрозрачных тел
- цвета прозрачных тел
- игра драгоценных камней



Цвет – одно из свойств
материальных объектов,
воспринимаемое как осознанное
зрительное ощущение.



Радуга

- Радуга – это спектр солнечного света
- Он образован разложением белого света в каплях дождя
- Наблюдатель, находясь вне зоны дождя, видит радугу на фоне облаков, освещаемых солнцем, на расстоянии 1 – 2 км

Условия возникновения радуги:

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



Гало



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 .

Цвет непрозрачных предметов

- 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.



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.