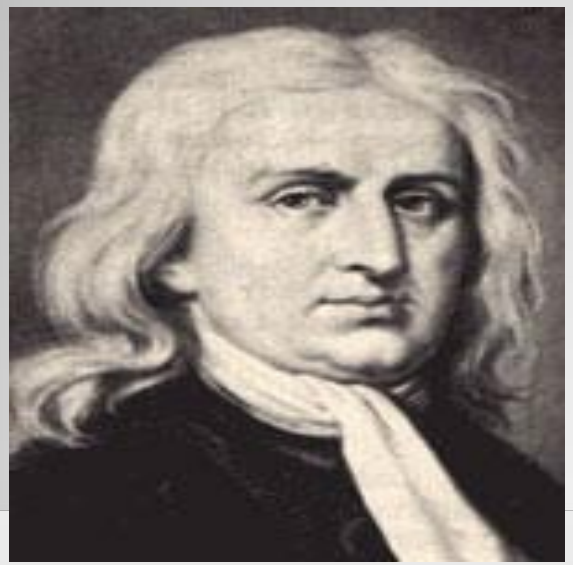
Волновая оптика

Чудесный дар природы вечной,
Дар бесценный и святой
В нём источник бесконечный,
Наслажденья красотой.
Солнце, небо, звёзд сиянье,
Море в блеске голубом,
Всю природу и созданья
Мы лишь в свете познаём.

Ньютон, Гюйгенс и свет



Светом называют электромагнитное излучение, воспринимаемое человеческим глазом.

В XIXвеке было установлено, что свет возбуждается движущимися в атомах заряженными частицами.
С =3*10^8 м/с.

Корпускулярно-волновой дуализм – двойственная природа света.

Волновые свойства света

Интерференция

Сложение когерентных волн, при котором возникает устойчивая во времени интерференционная картина максимумов и минимумов освещенности.

Дифракция

Отклонение от прямолинейного распространения волн, огибание волнами препятствий.

Дисперсия

Зависимость скорости света в веществе (или показателя преломления) от частоты волны.

Поляризация

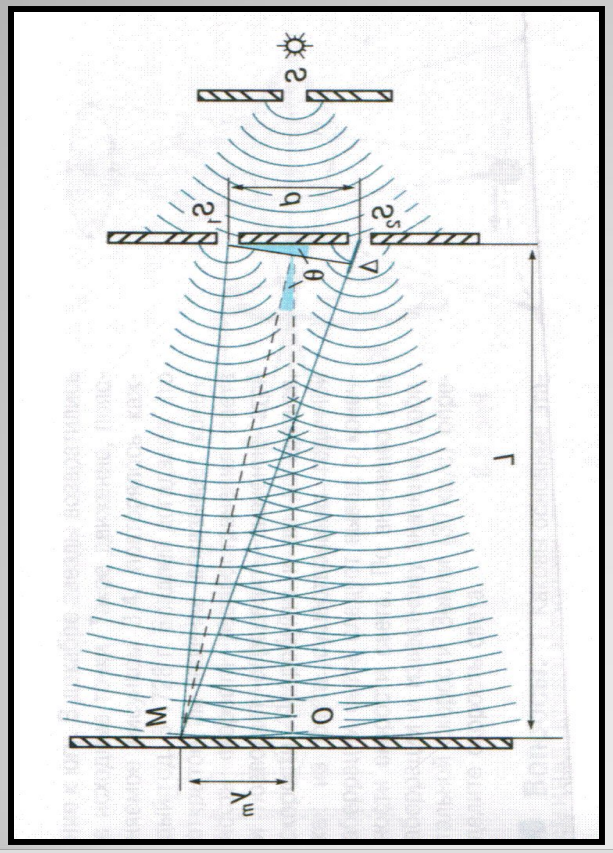
Выделение из естественного света световых колебаний с определённым направлением эл. вектора.

Интерференция света

- Условие максимума
- $\Delta d = 2k\lambda/2 = \lambda k$
- $\Delta d = d2 - d1$
- где k = 0,1,2….
- (разность хода волн равна четному числу длин полуволн)
- $\varphi 1 = \varphi 2$ –фазы колебаний
- $\Delta\varphi = 0$ - разность фаз
- $A = 2x_{max}$ - амплитуда результирующей волны

- Условие минимума
- $\Delta d = (2k + 1)\lambda/2$
- (разность хода волн равна нечет числу длин полуволн)
- $\varphi 1 \neq \varphi 2$ –фазы колебаний
- $\Delta\varphi = \pi$ - разность фаз
- A = 0 - амплитуда результирующей волны

Дифракция

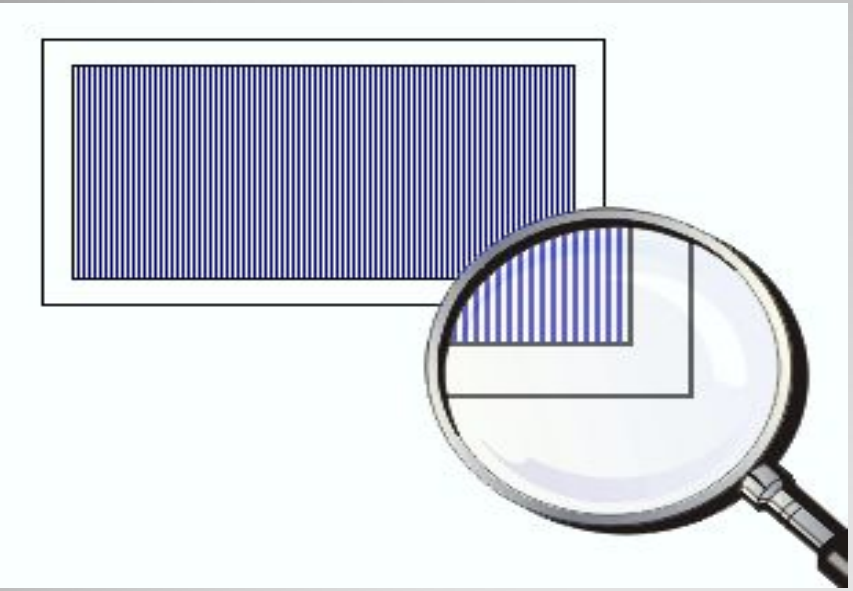


Волны отклоняются от прямолинейного распространения на заметные углы только на препятствиях, размеры которых сравнимы с длиной волны, а длина световой волны мала, поэтому дифракцию света наблюдать нелегко.

Принцип Гюйгенса-Френеля

«Волновая поверхность в любой момент времени представляет собой не просто огибающую вторичных волн, а результат их интерференции.»

Дифракционная решётка

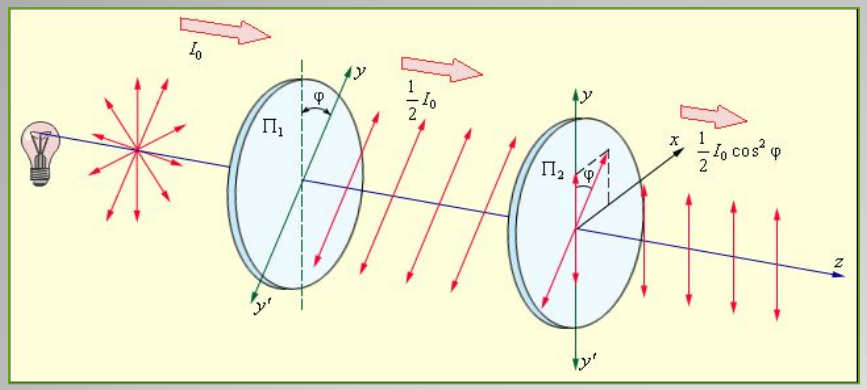


Дифракционная решётка-это совокупность большого числа очень узких щелей, разделённых непрозрачными промежутками.

С помощью дифракционной решётки можно проводить очень точные измерения длины волны.

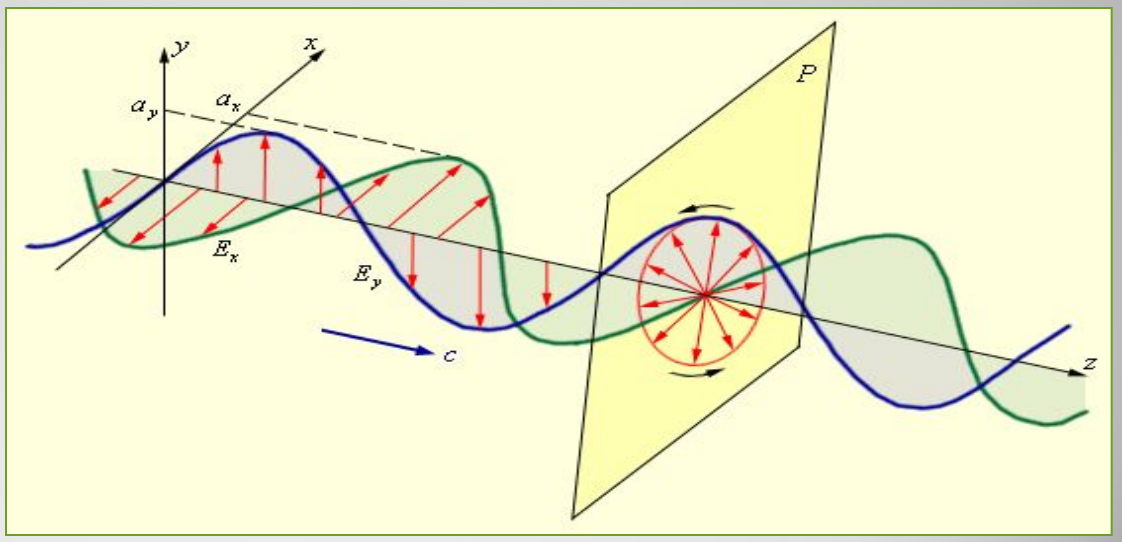
a –ширина прозрачных щелей
в –ширина непрозрачных щелей
d = a + в, где d - период решётки
d sinǻ= k λ, где k = 0,1,2,….

Поперечность световых волн

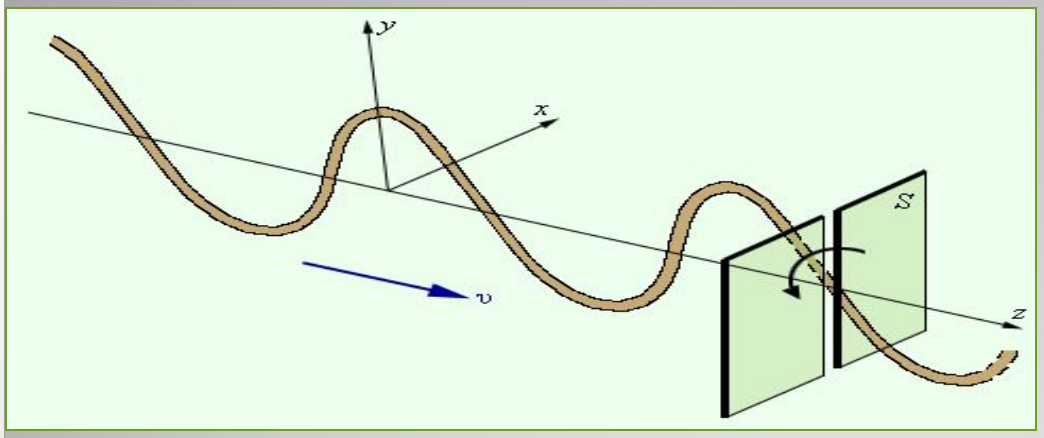


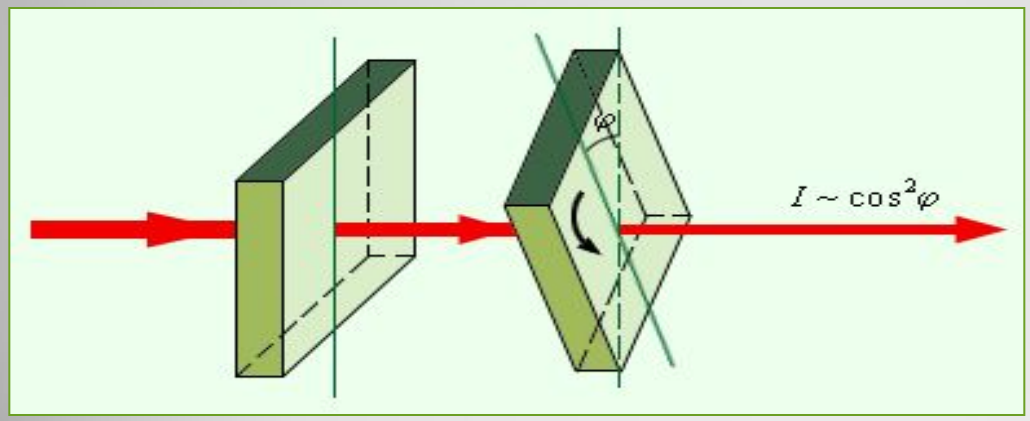
В падающем от обычного источника пучке волн присутствуют колебания всевозможных направлений, перпендикулярных распространению волн.

Световая волна с колебаниями по всем направлениям , перпендикулярным направлению распространения называется естественной



Поляризация света





Кристалл турмалина обладает способностью пропускать световые волны с колебаниями, лежащими в определённой плоскости (поляризованный свет) следовательно, он преобразует естественный свет в плоскополяризованный.

Дисперсия света

Показатель преломления вещества связан со скоростью распространения электромагнитной волны в этом веществе.

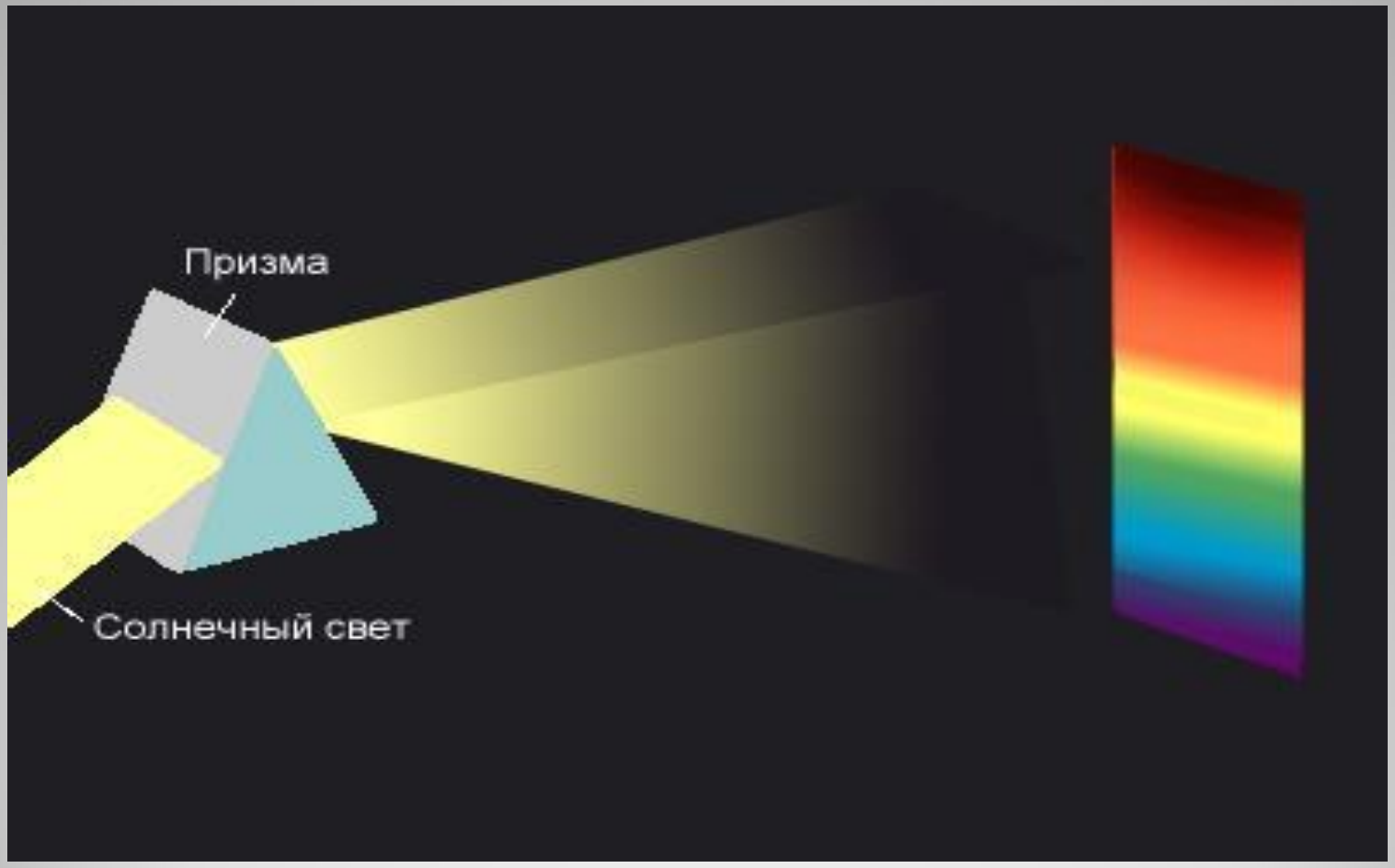
$$n = c / v$$

Абсолютный показатель преломления электромагнитной волны

в веществе равен $n = \sqrt{\varepsilon}$

Явление дисперсии света показывает, что одно и то же вещество для световых волн с различной частотой обладает различной диэлектрической проницаемостью.

С П Е К Т Р

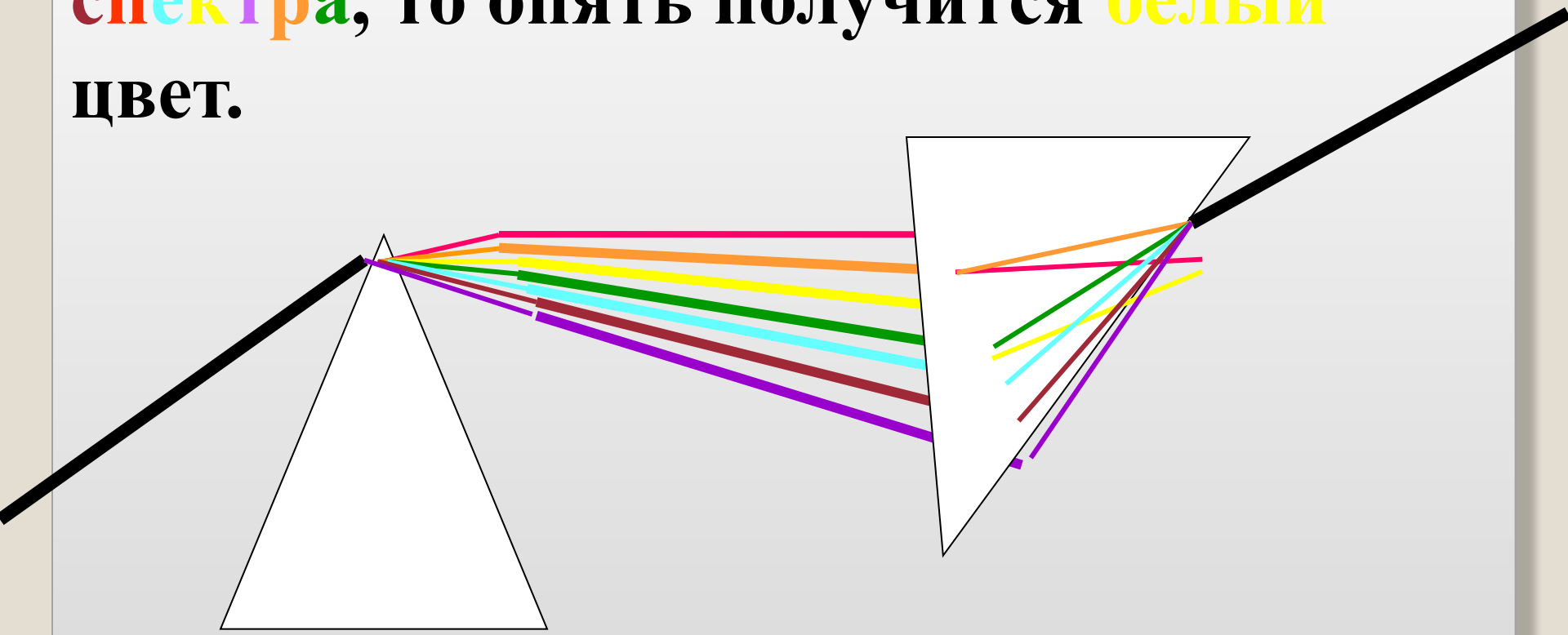
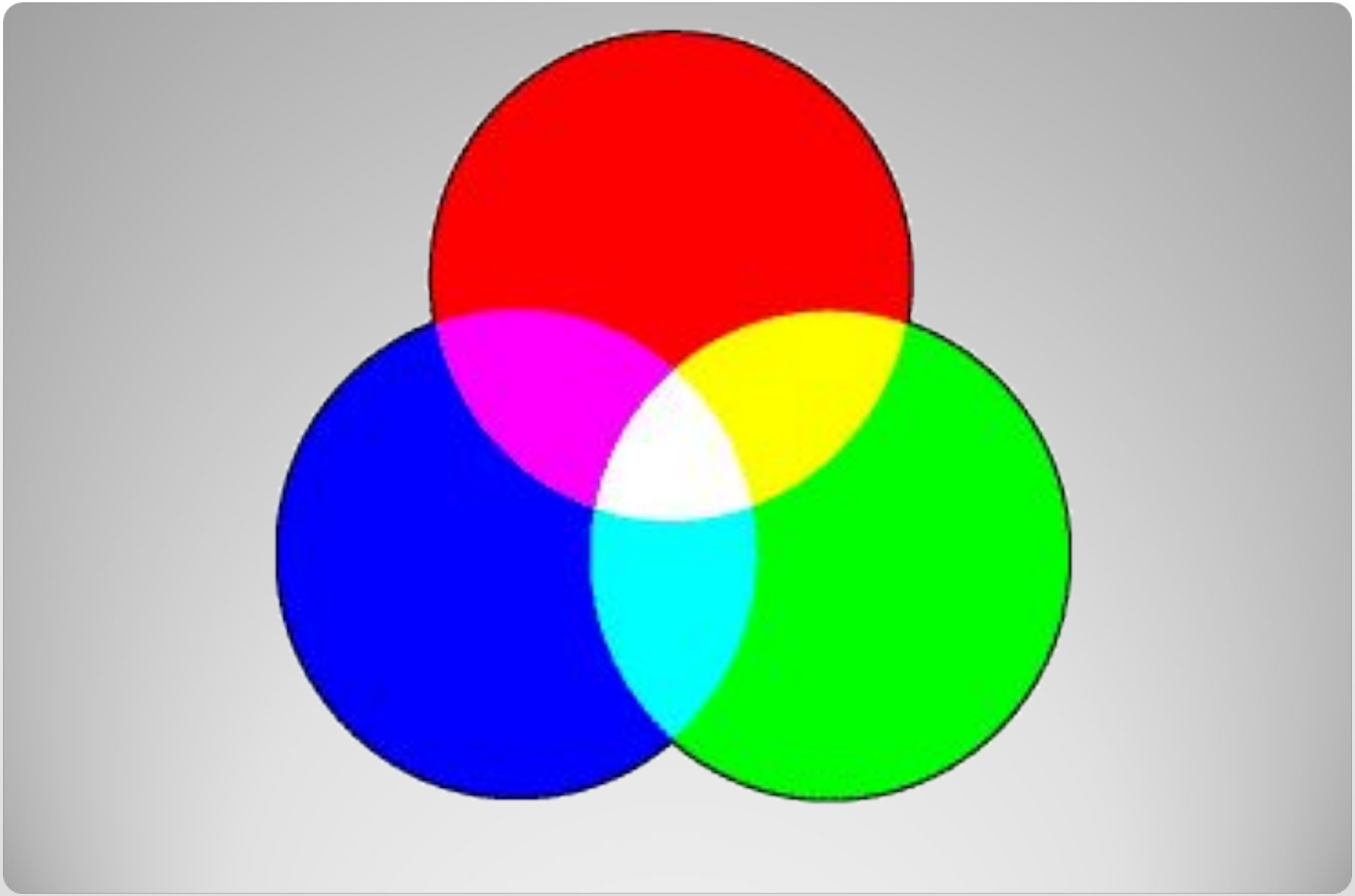


Монохроматический свет **– одноцветный свет**

каждой цветности соответствует своя длина и частота волны.

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

В самом деле, если с помощью второй призмы, перевернутой на 180 градусов относительно первой, собрать все пучки спектра, то опять получится белый цвет.



Спектральный круг