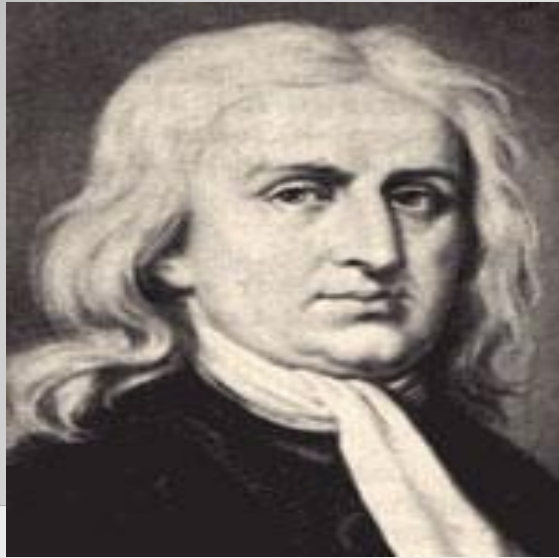


Волновая оптика



Чудесный дар природы вечной,
Дар бесценный и святой
В нём источник бесконечный,
Наслажденья красотой.
Солнце, небо, звезд 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 XIX веке было установлено, что свет возбуждается движущимися в атомах заряженными частицами.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с.}$$

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**
- $\Delta d = 2k\lambda/2 = k\lambda$
- $\Delta d = d_2 - d_1$
- где $k = 0, 1, 2, \dots$
- (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

*Всю природу и создания
Мы лишь в свете познаем.*

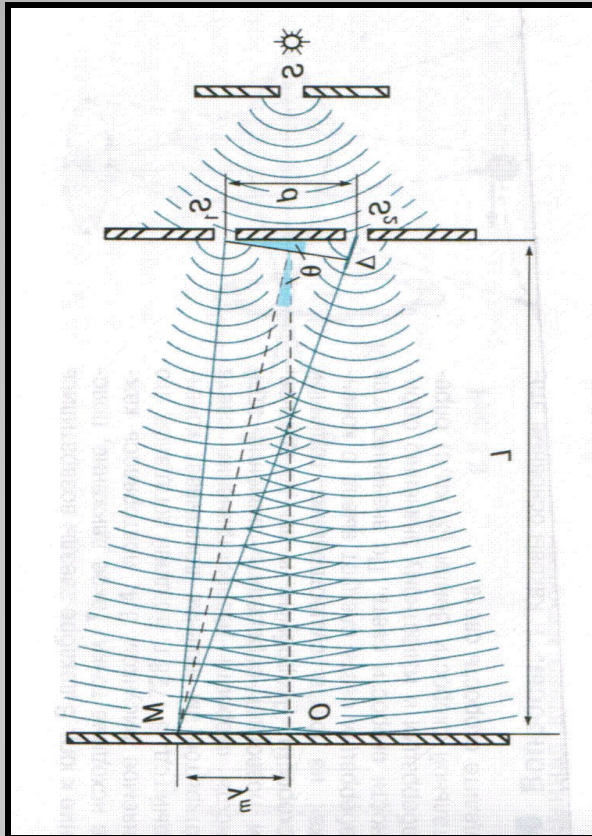


- Условие **минимума**
- $\Delta d = (2k + 1)\lambda/2$
- (разность хода волн равна нечетному числу длин полуволн)
- $\varphi_1 \neq \varphi_2$ – фазы колебаний
- $\Delta\varphi = \pi$ - разность фаз
- $A = 0$ - амплитуда результирующей волны



Дифракция

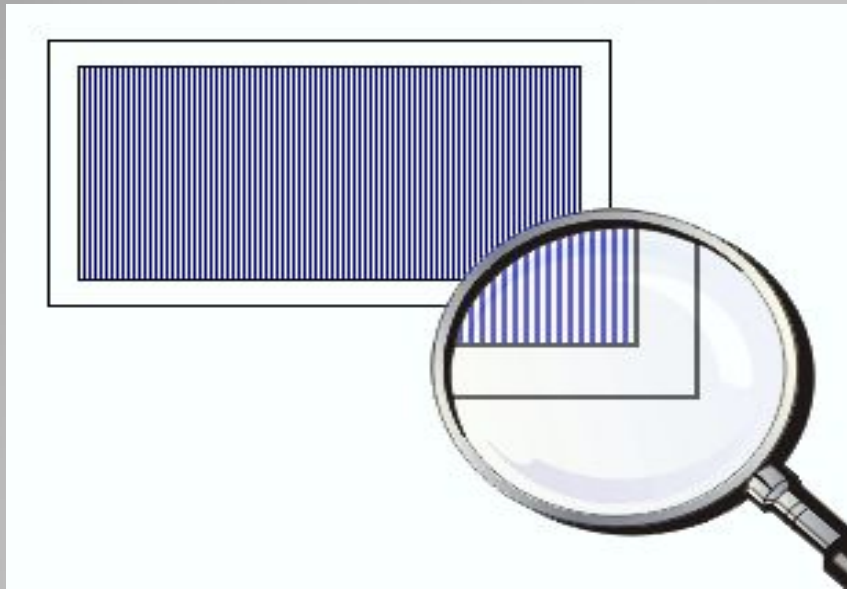
Волны отклоняются от прямолинейного распространения на заметные углы только на препятствиях, размеры которых сравнимы с длиной волны, а длина световой волны мала, поэтому дифракцию света наблюдать нелегко.



Принцип Гюйгенса-Френеля

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

Дифракционная решётка

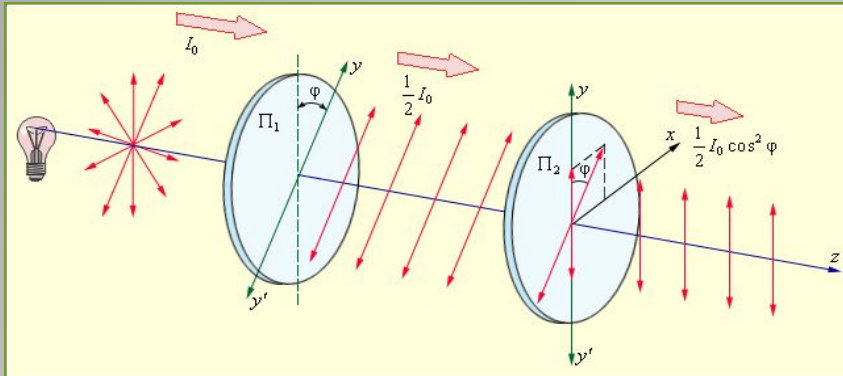


a – ширина прозрачных щелей
 b – ширина непрозрачных щелей
 $d = a + b$, где d - период решётки
 $d \sin \alpha = k \lambda$, где $k = 0, 1, 2, \dots$

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

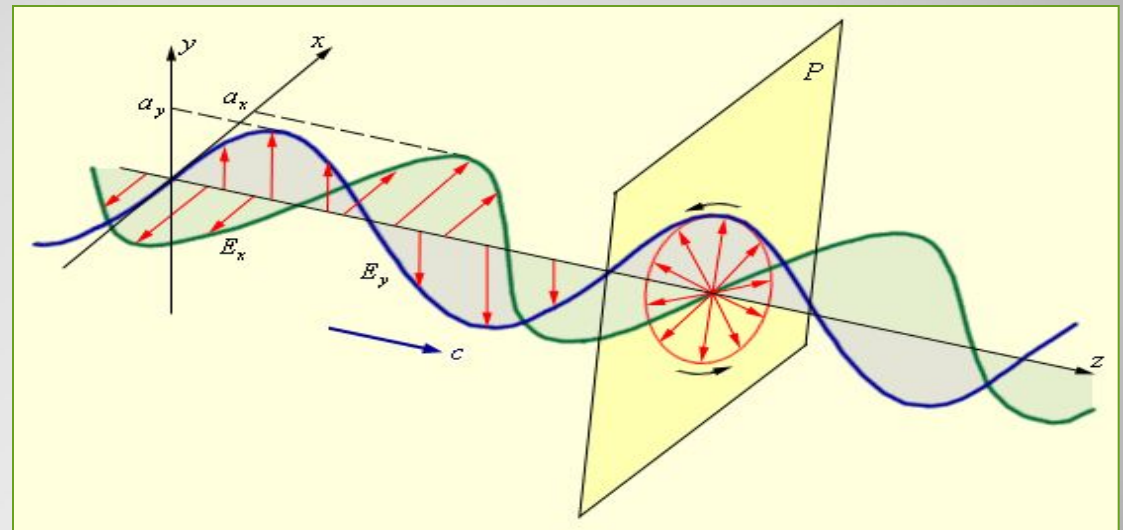
С помощью дифракционной решётки можно проводить очень точные измерения длины волны.

Поперечность световых волн

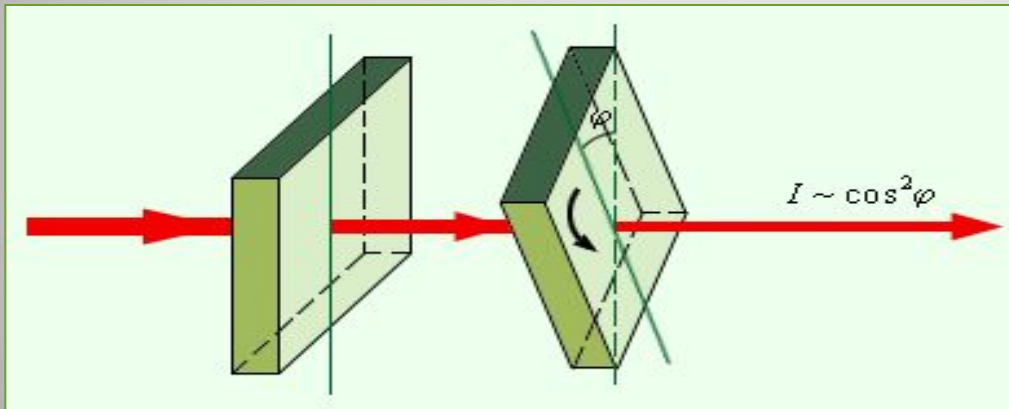
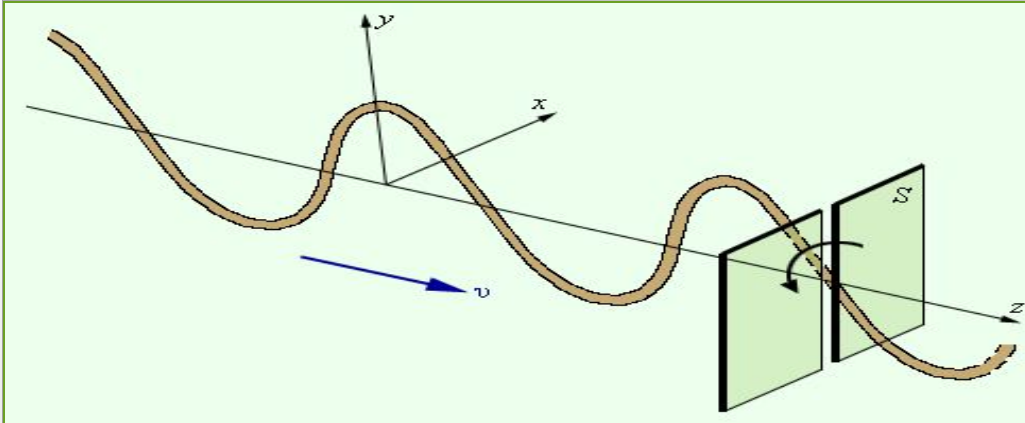


В падающем от обычного источника пучке волн присутствуют колебания всевозможных направлений, перпендикулярных распространению волн.

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.

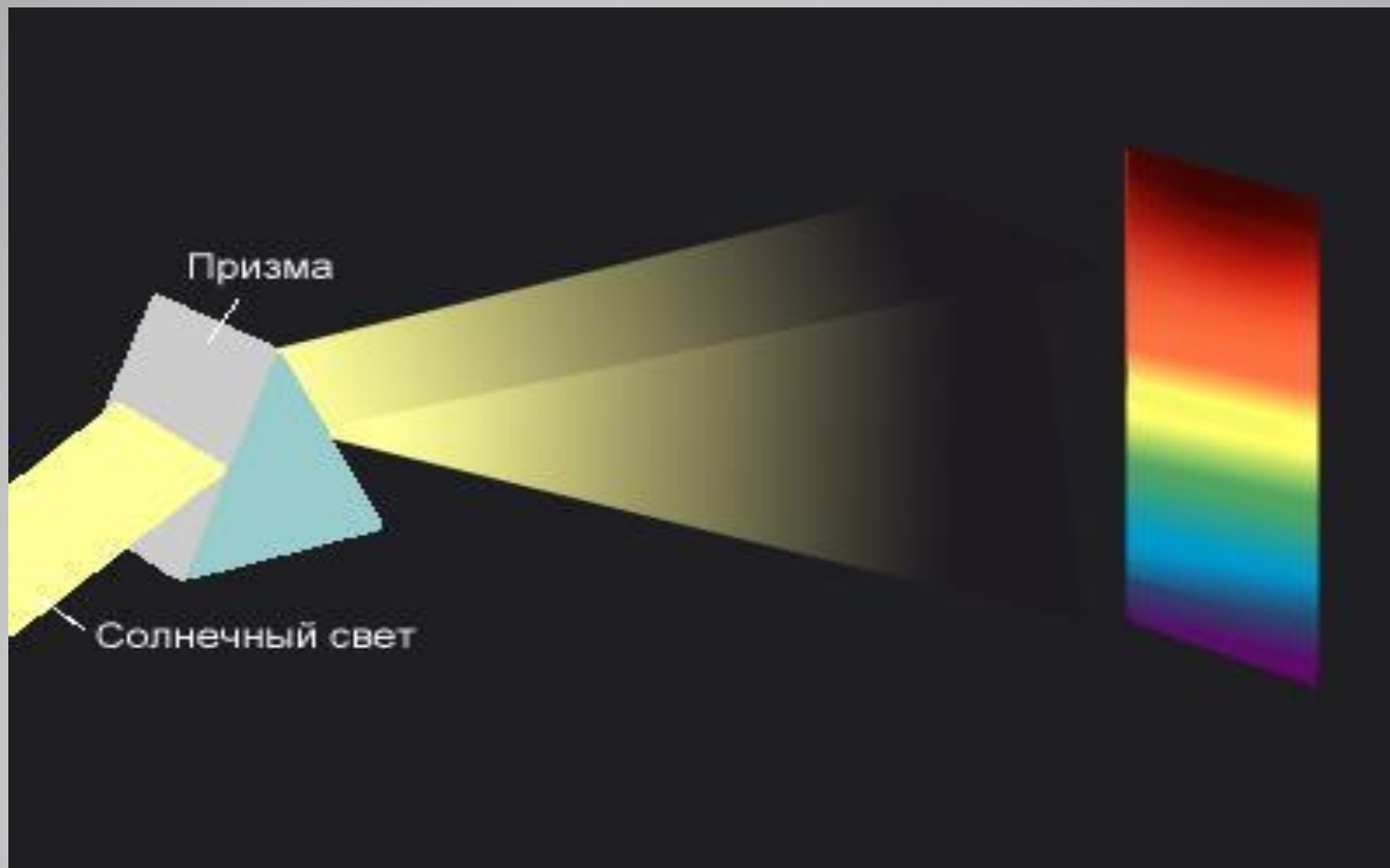
$$n = c / v$$

Абсолютный показатель преломления электромагнитной волны

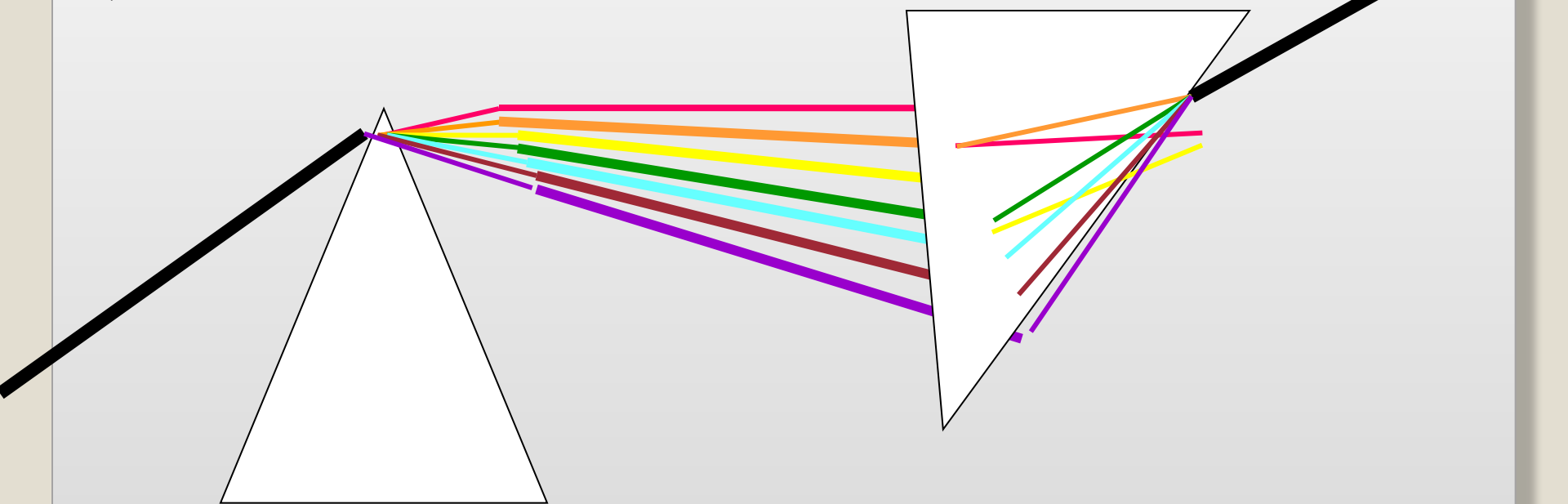
в веществе равен $n = \sqrt{\epsilon}$

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

СПЕКТР



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



