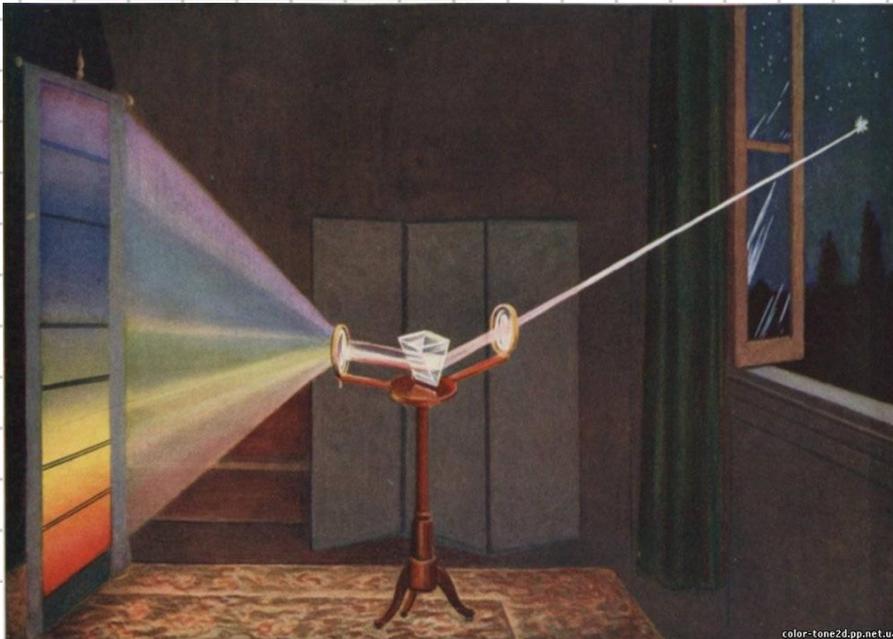
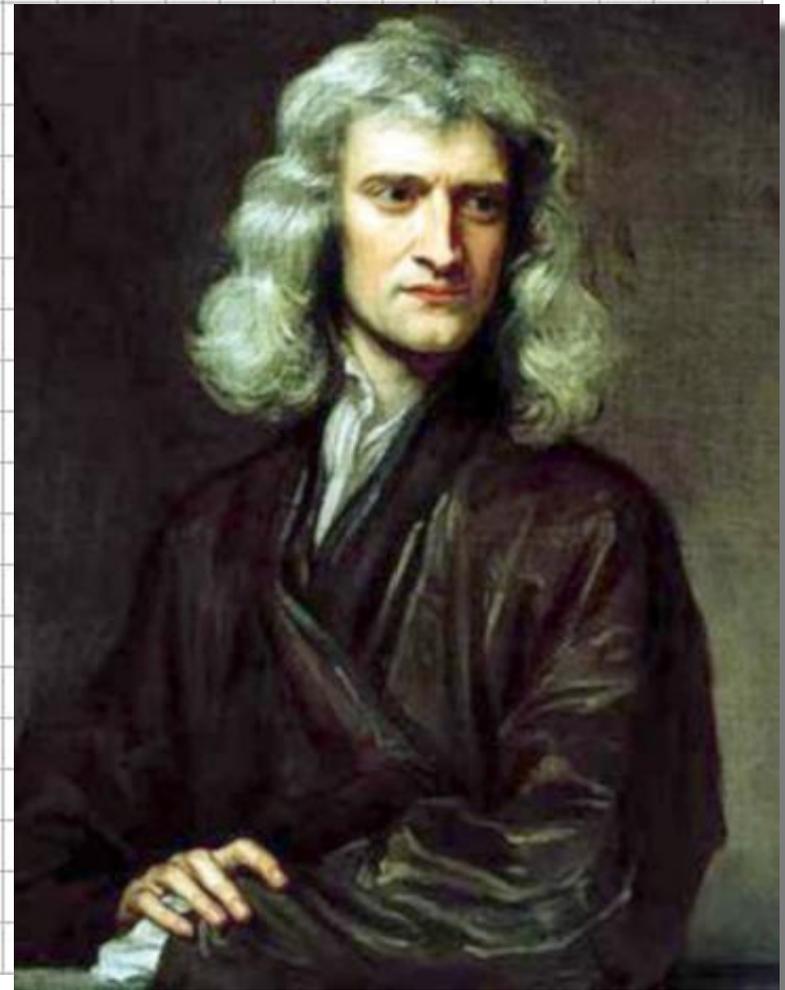


ОК-24

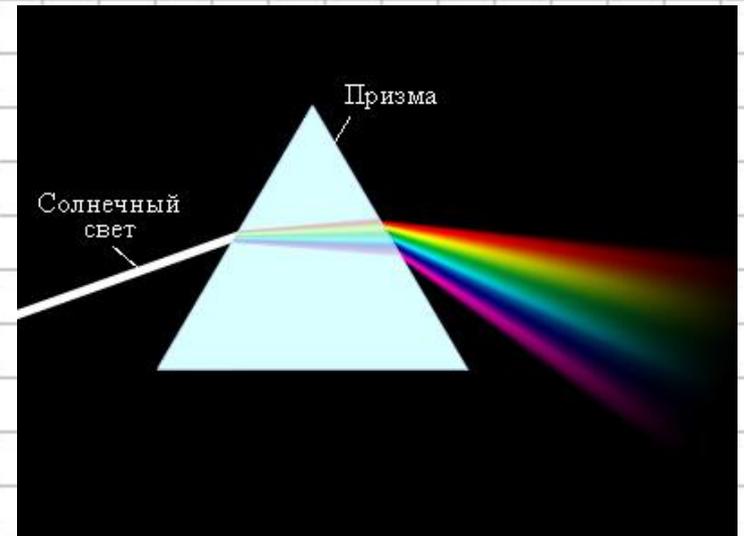
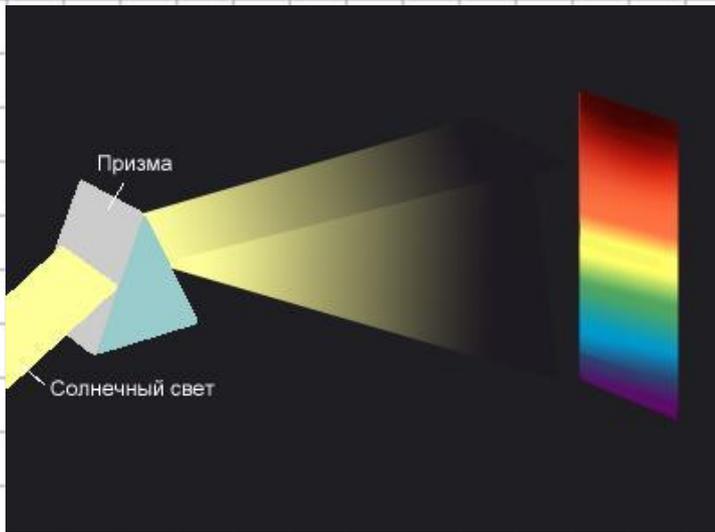
ДИСПЕРСИЯ СВЕТА
ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ
ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

1. ДИСПЕРСИЯ СВЕТА

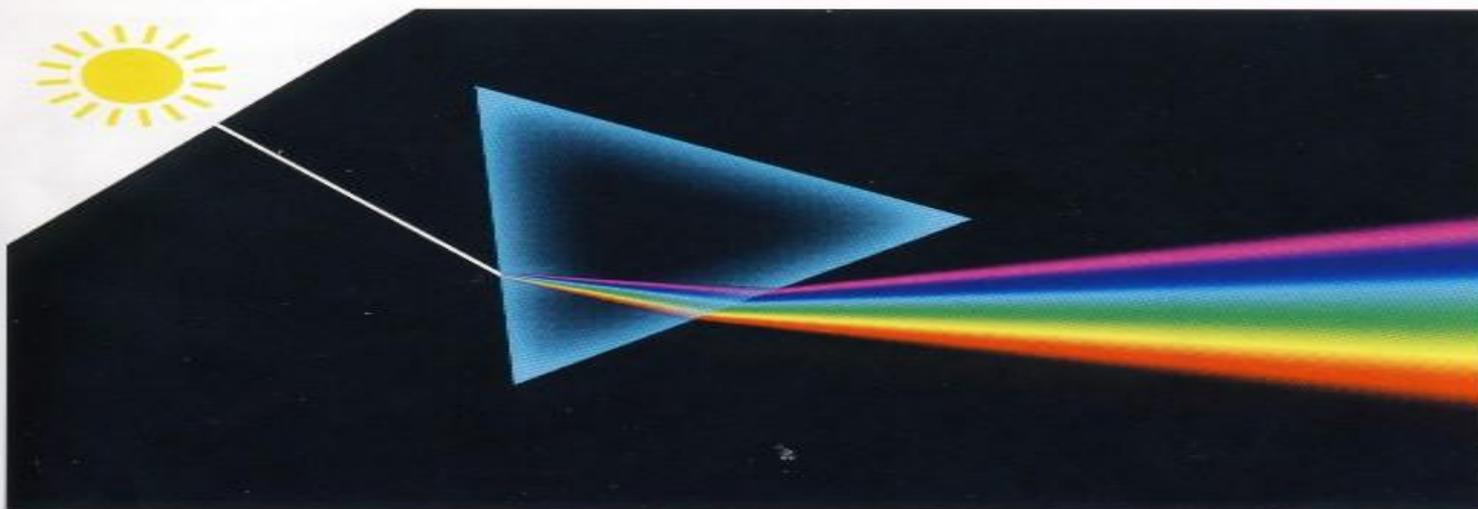
Опыт Ньютона



1. ДИСПЕРСИЯ СВЕТА

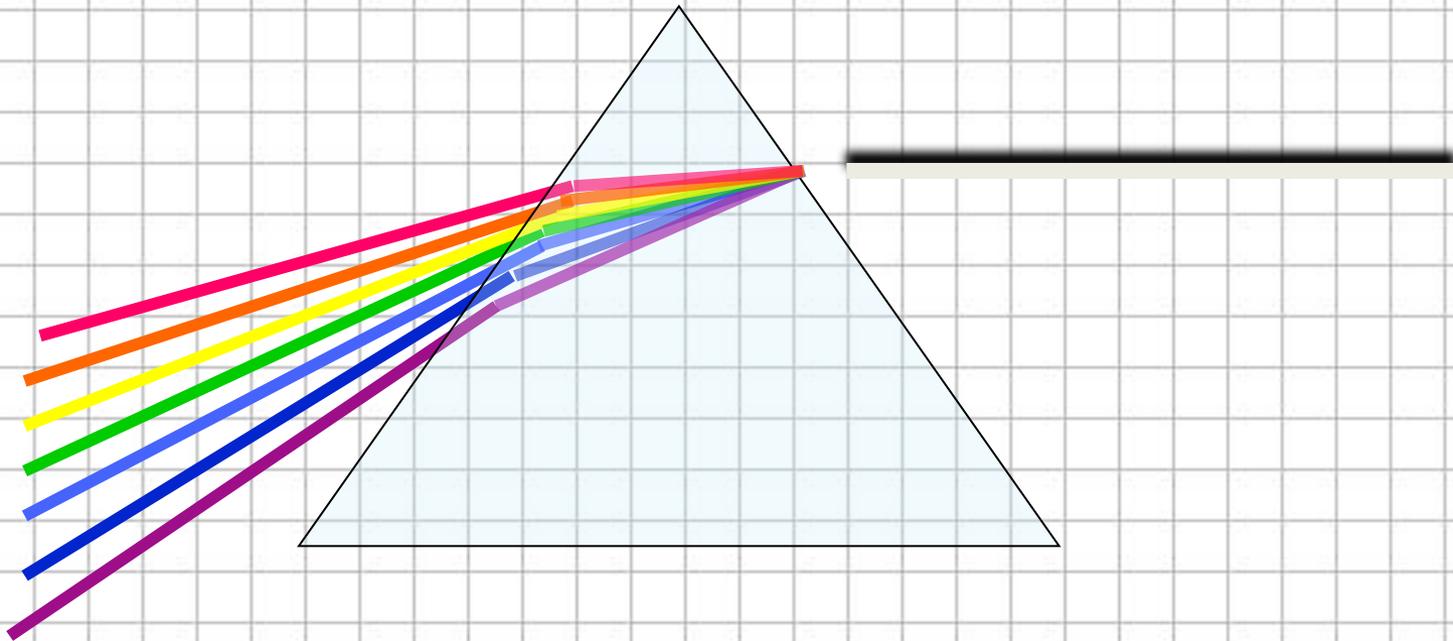


Спектр. 7 цветов спектра.



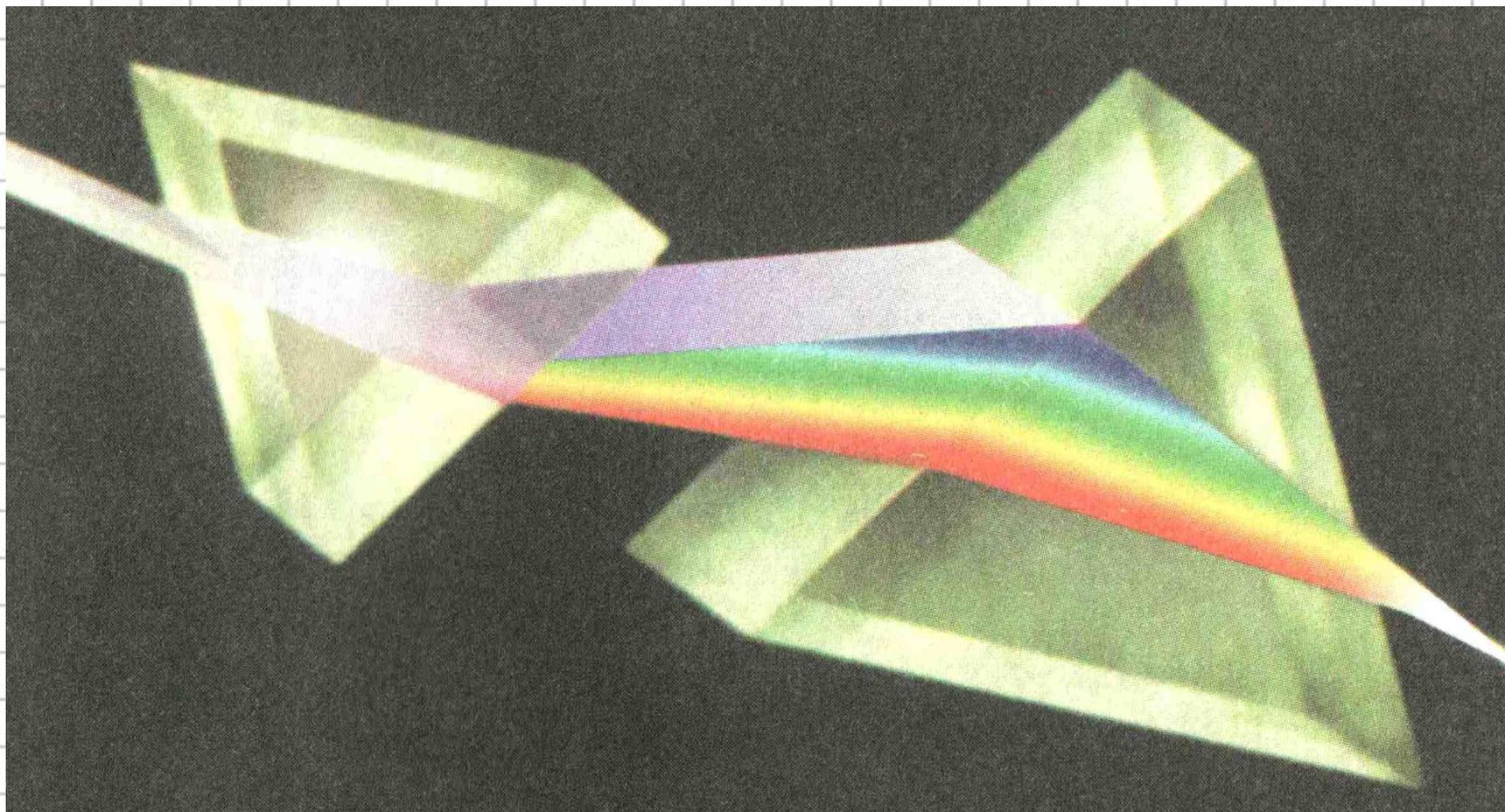
1. ДИСПЕРСИЯ СВЕТА

Демонстрация спектра. Влияние светофильтров на получаемую картину

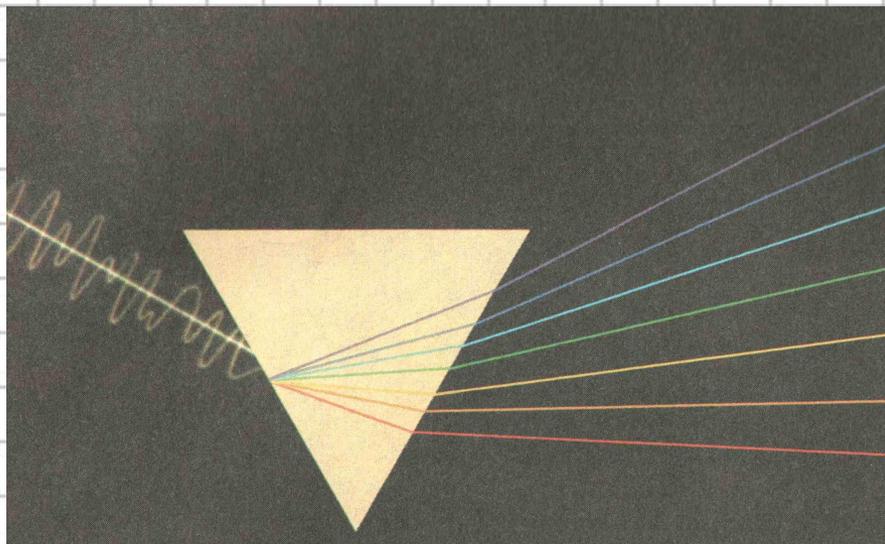


Вывод: белый свет имеет сложный состав, призма не изменяет свет, а разлагает его на составные части

1. ДИСПЕРСИЯ СВЕТА



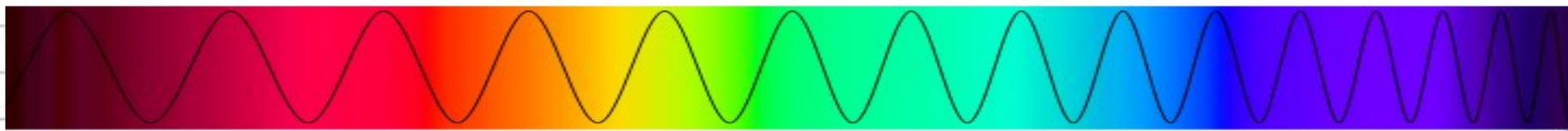
1. ДИСПЕРСИЯ СВЕТА

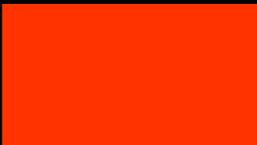
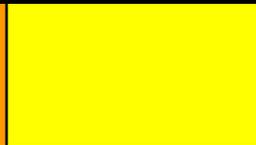
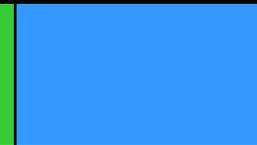


Ньютон: «Световые пучки, отличающиеся по цвету, отличаются по степени преломляемости».

Вывод: показатель преломления стекла для света различного цвета разный!

Но цвет света – разная частота электромагнитных колебаний волны (или разная длина волны)



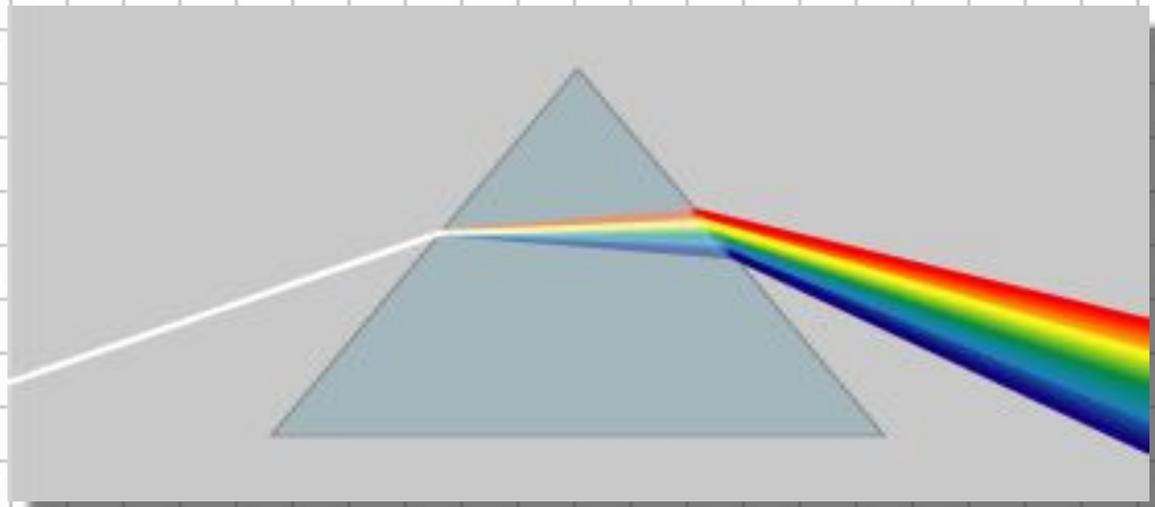
						
760-620 нм	620-590 нм	590-560 нм	560-500 нм	500-480 нм	480-450 нм	450-380 нм

1. ДИСПЕРСИЯ СВЕТА

Дисперсия – явление разложения белого света в спектр.

Дисперсия – зависимость показателя преломления света от его цвета.

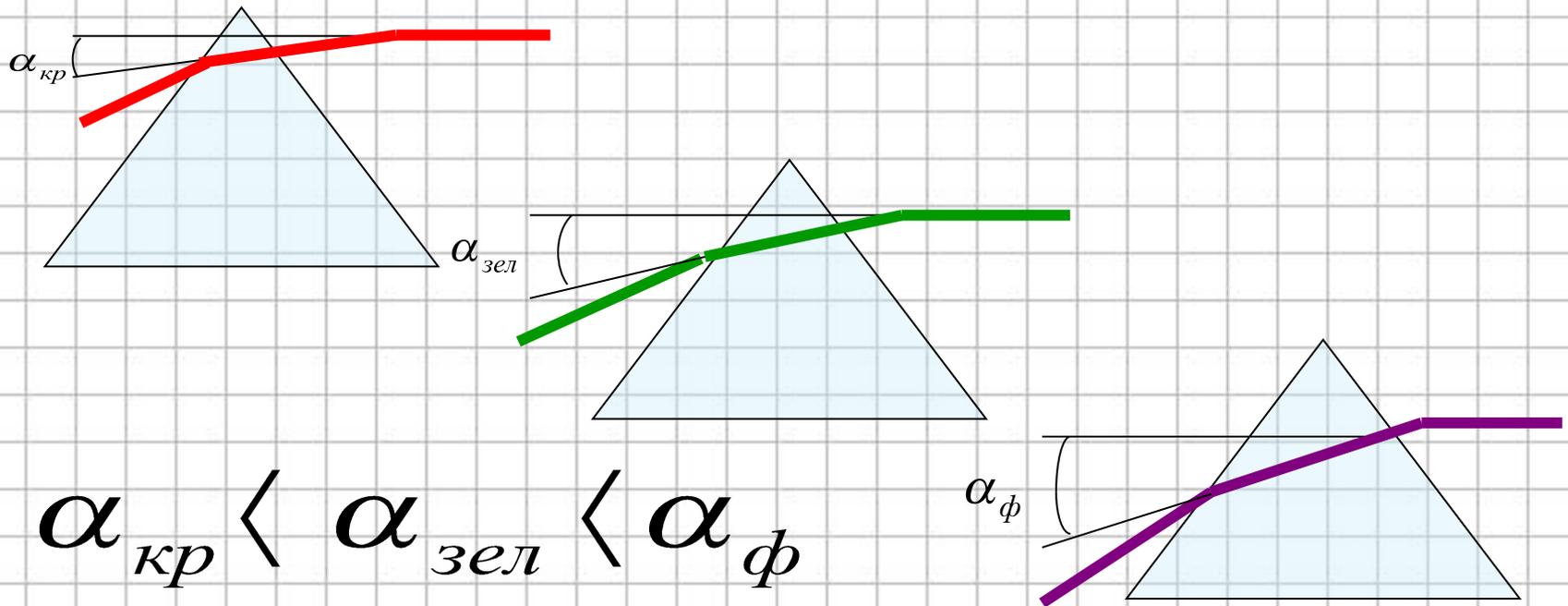
Дисперсия – зависимость показателя преломления среды от частоты световой волны (или длины волны).



1. ДИСПЕРСИЯ СВЕТА

Монохроматическая волна – ЭМВ определенной постоянной частоты

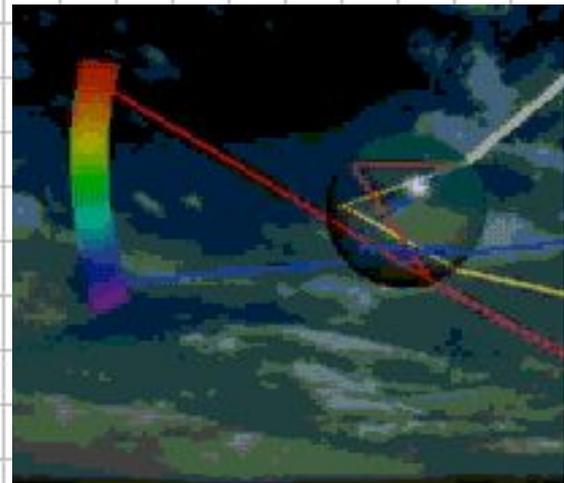
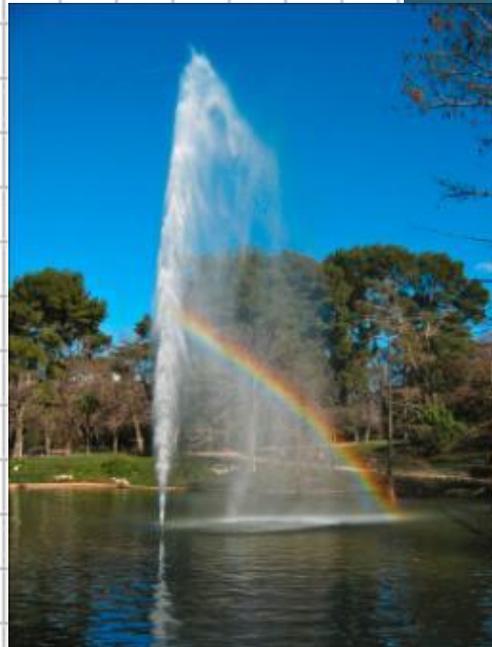
Красный свет имеет наибольшую скорость в среде, фиолетовый – наименьшую, поэтому призма преломляет их по-разному.



Показатель преломления для красного цвета наименьший, для фиолетового – наибольший.

2. ДИСПЕРСИЯ В ПРИРОДЕ

Радуга

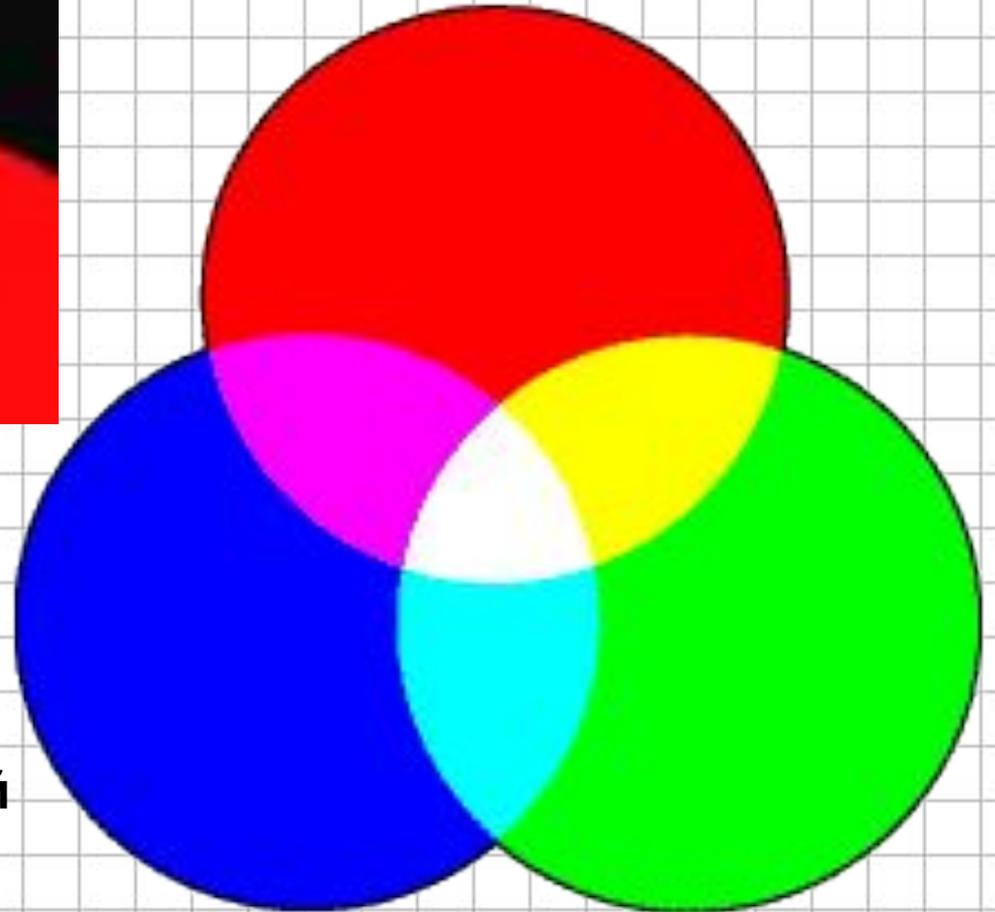


3. КОМБИНАЦИЯ ЦВЕТОВ



Цветное телевидение

Опыты с цветной бумагой



Спектральный круг



Объясни явление !



4. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЛН

Сложение волн на поверхности воды.

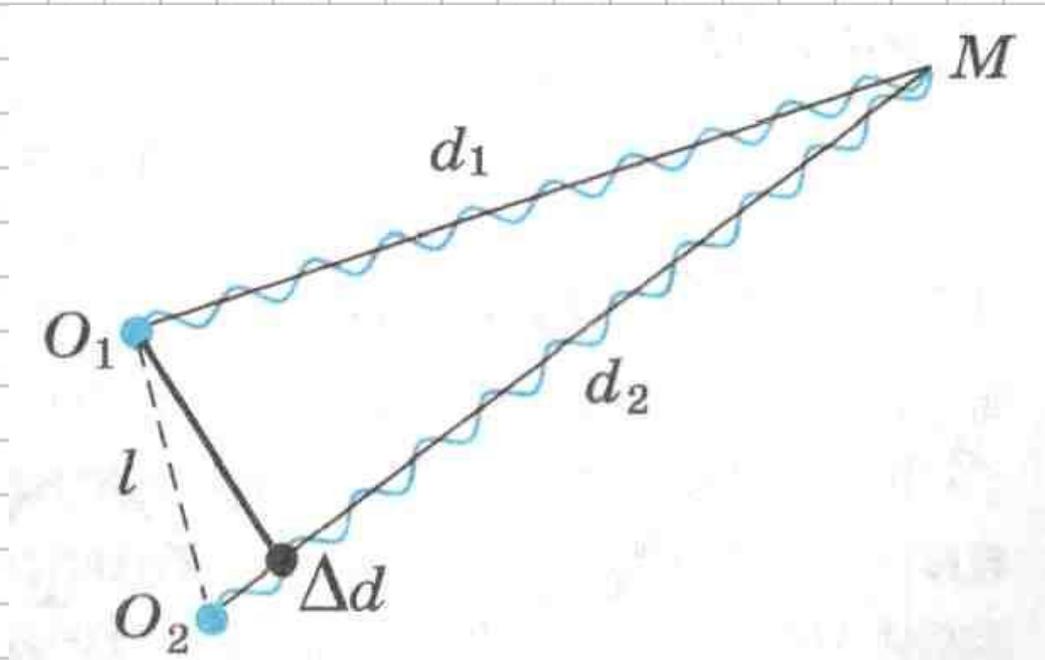
Сложение звуковых волн.



Интерференция – явление сложения в пространстве волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний частиц среды

4. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЛН

Условия наблюдения интерференции



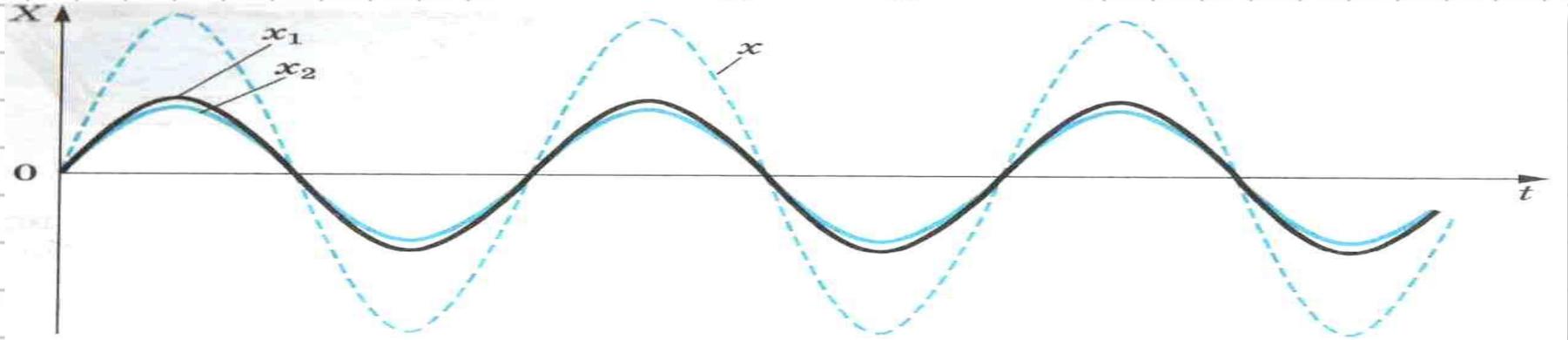
Разность хода

$$\Delta d = d_2 - d_1$$

4. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЛН

Если разность хода

$$\Delta d = d_2 - d_1 = k\lambda$$



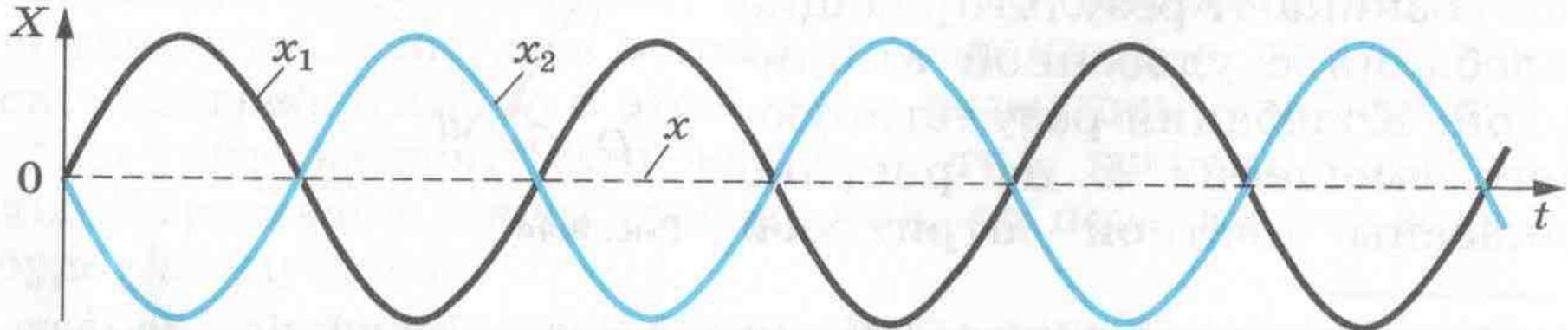
Условие максимумов: амплитуда колебаний частиц среды в данной точке будет максимальна, если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в этой точке, равна целому числу длин волн

$$\Delta d = \pm k\lambda, \quad \text{где } k = 0, 1, 2, \dots$$

4. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЛН

Если разность хода

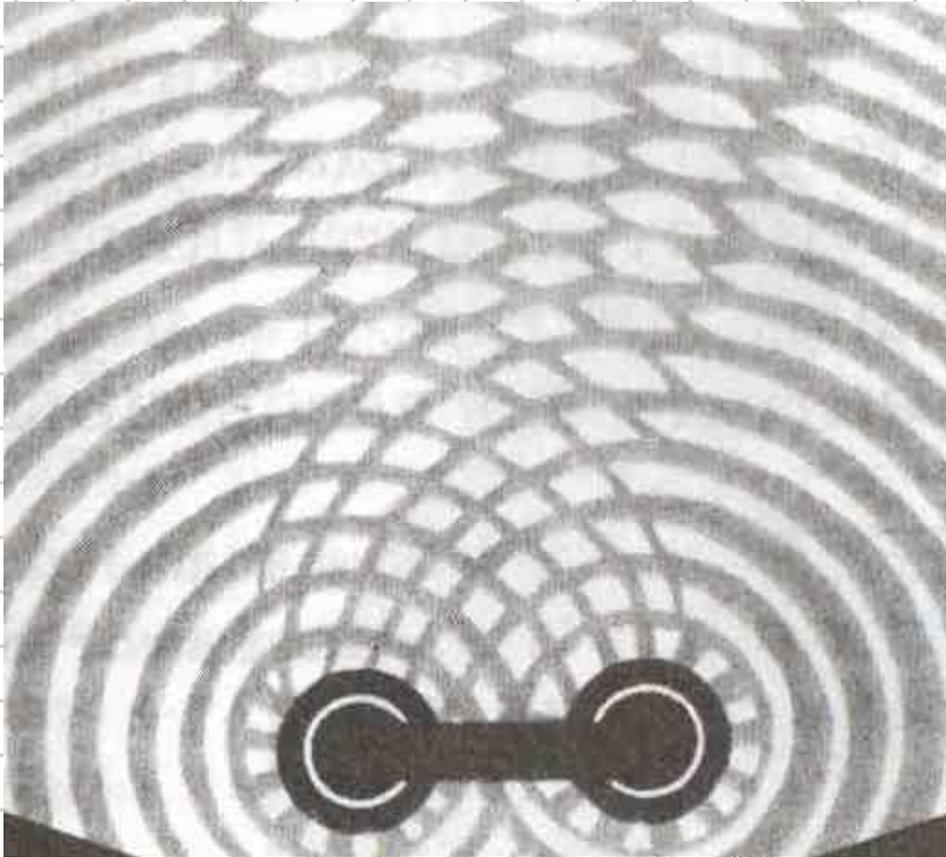
$$\Delta d = d_2 - d_1 = (2k + 1)\lambda/2$$



Условие минимумов: амплитуда колебаний частиц среды в данной точке будет минимальна, если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в этой точке, равна нечетному числу полуволен

$$\Delta d = \pm(2k + 1)\frac{\lambda}{2}, \quad \text{где } k = 0, 1, 2, \dots$$

4. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЛН



Интерференционная картина устойчива, если волны когерентны

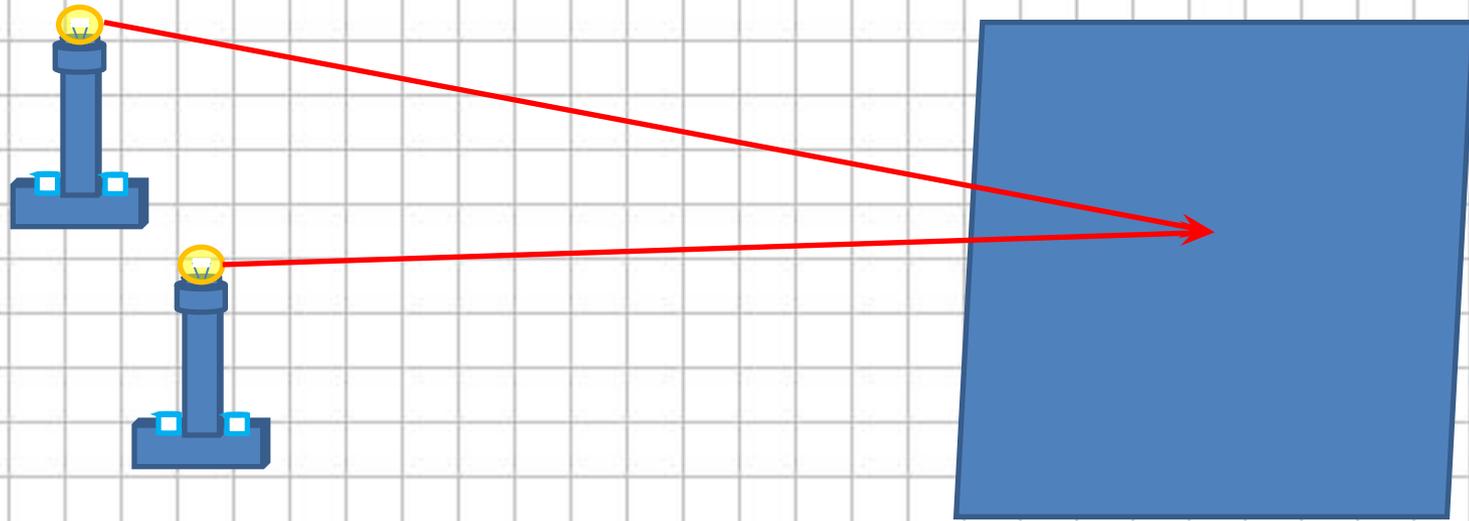
Когерентные волны – волны одинаковой частоты, разность фаз колебаний которых постоянна

Распределение энергии при интерференции:

- 1) в точках, для которых выполняется условие максимумов – концентрация энергии максимальна;
- 2) в точках, для которых выполняется условие минимумов – энергии нет!

5. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА

Сложность получения когерентных световых волн



Интерференция в тонких пленках



5. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА

Интерференция в тонких пленках



Томас Юнг

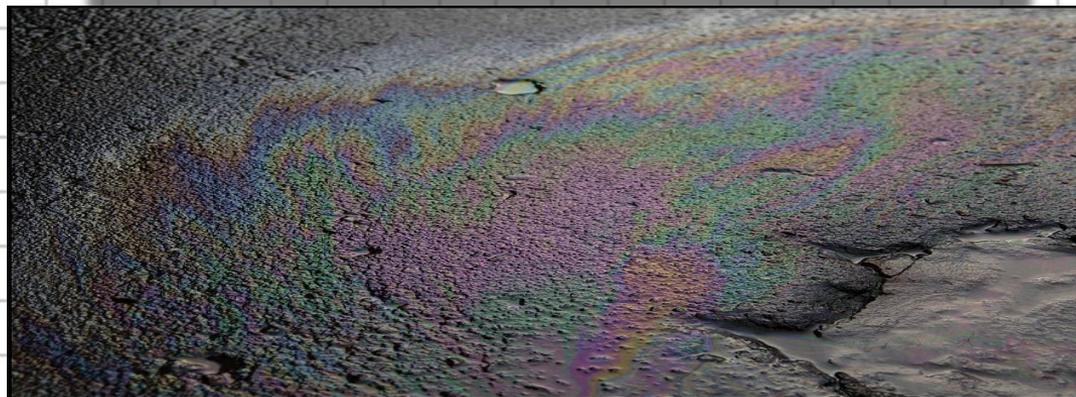
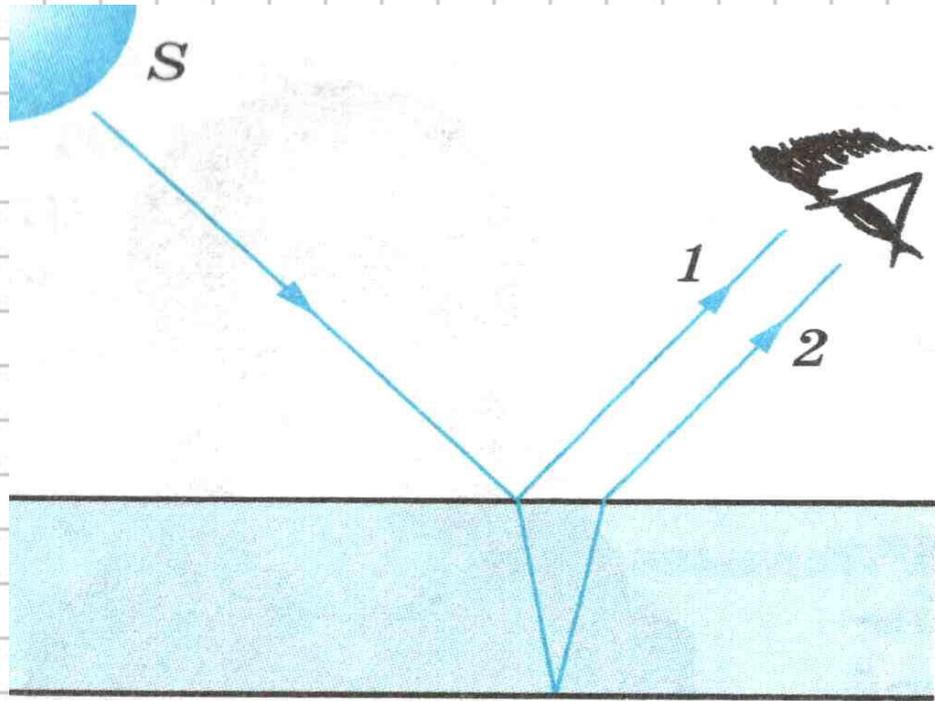
(1773-1829)

Английский физик, врач и астроном, человек с весьма разносторонними научными интересами.

Открыл интерференцию света, объяснил явление дифракции на основе волновой теории. Первым измерил длину световой волны.

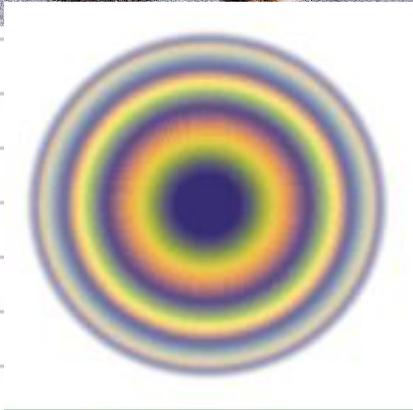
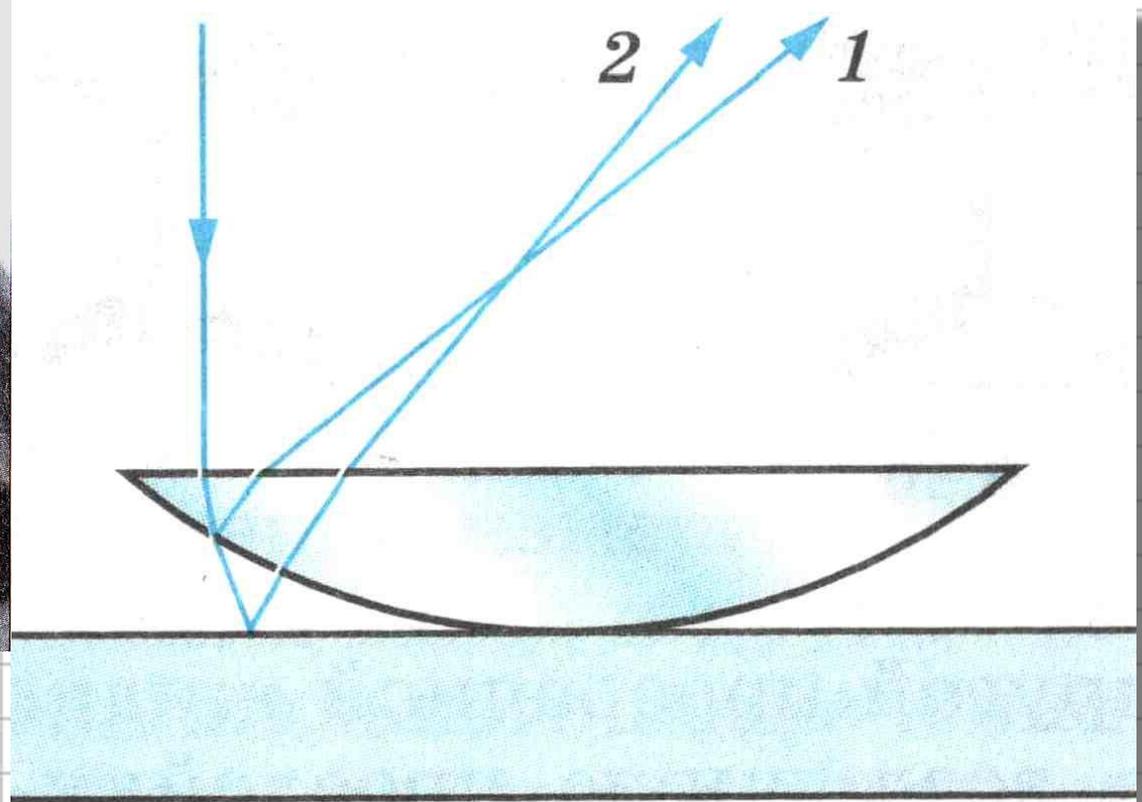
5. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА

Интерференция в тонких пленках



5. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА

Кольца Ньютона



5. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА

Измерение длины световой волны по известным радиусам кривизны выпуклой поверхности линзы и радиусами колец Ньютона

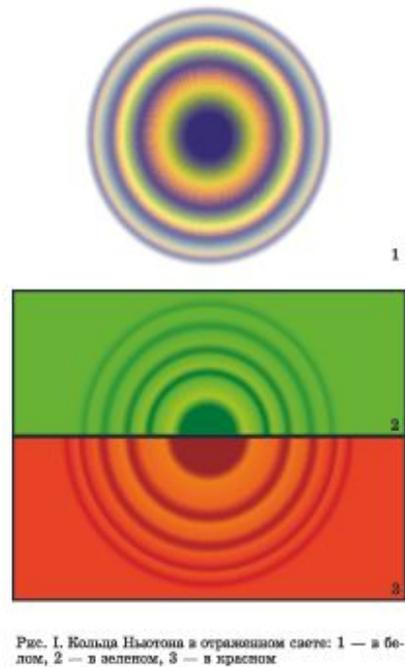
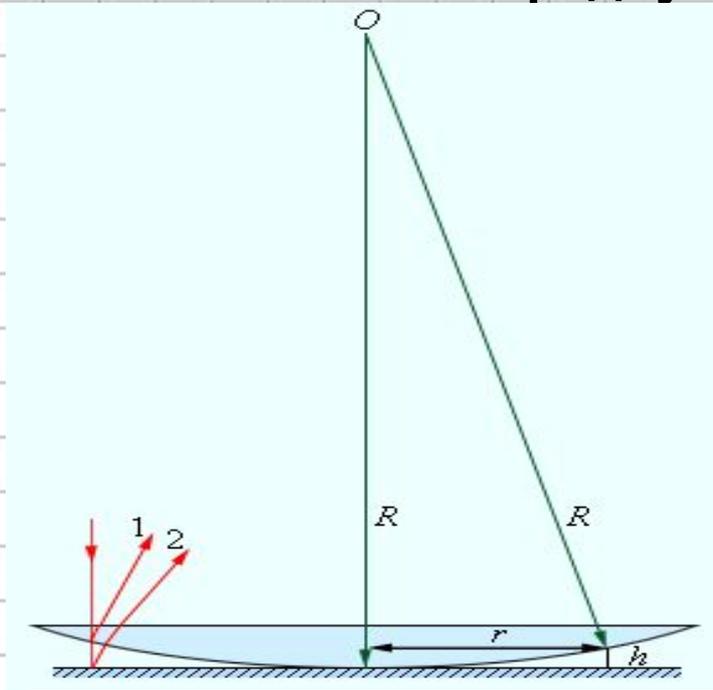
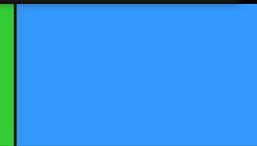
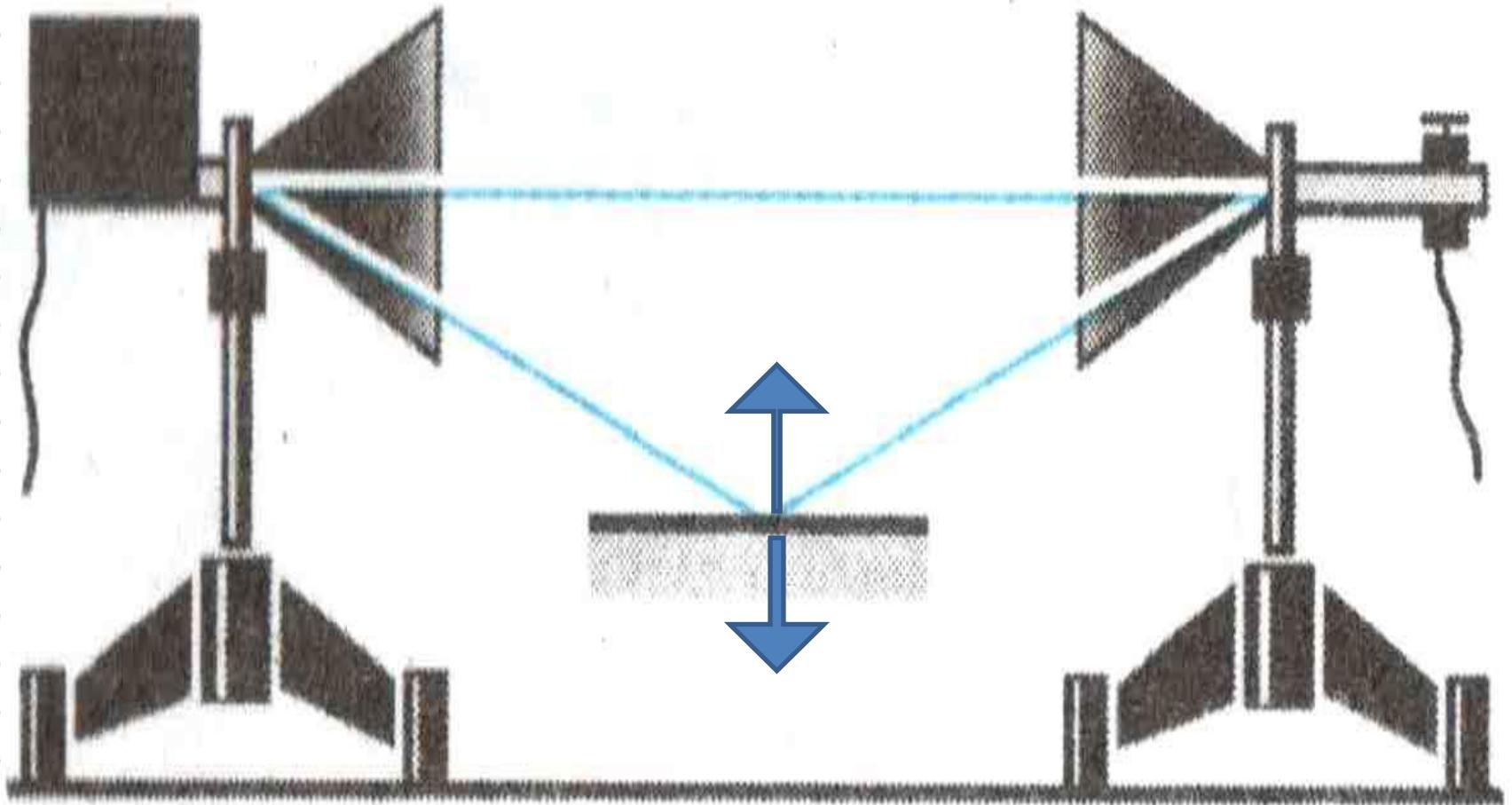


Рис. 1. Кольца Ньютона в отраженном свете: 1 — в белом, 2 — в зеленом, 3 — в красном



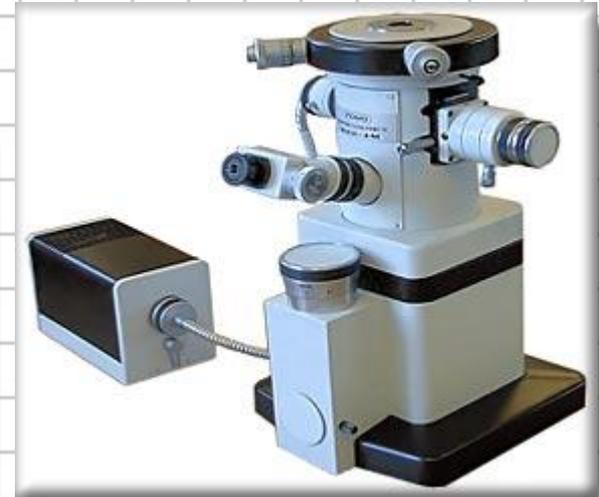
						
760-620 нм	620-590 нм	590-560 нм	560-500 нм	500-480 нм	480-450 нм	450-380 нм

6. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ РАДИОВОЛН



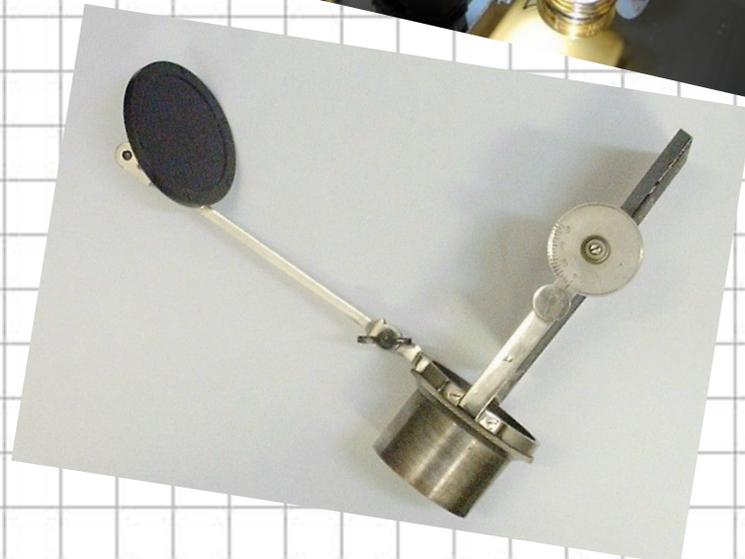
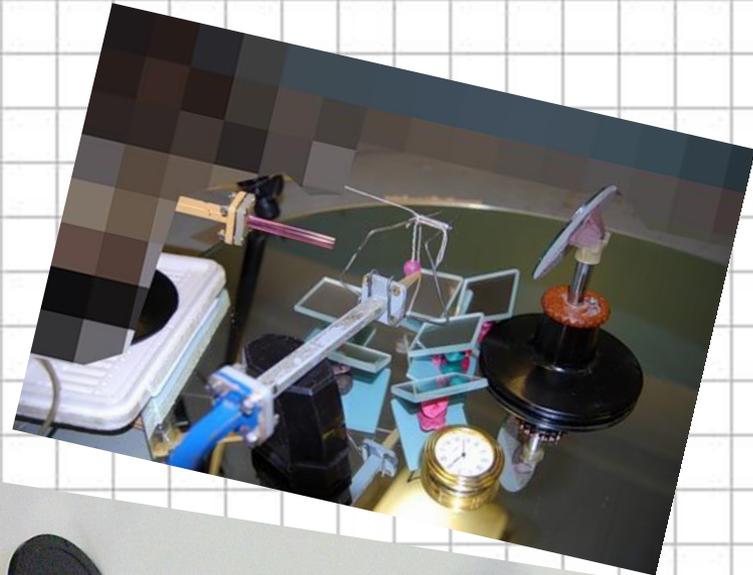
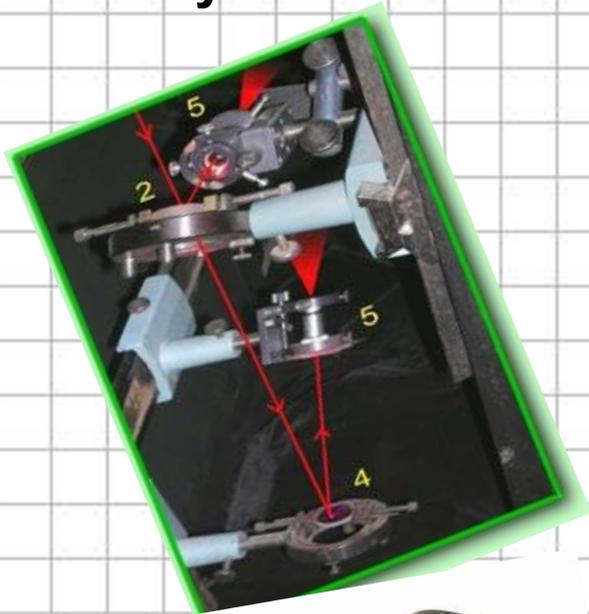
7. ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

Интерферометры
(измерение длин волн, показателя преломления и т.д.)



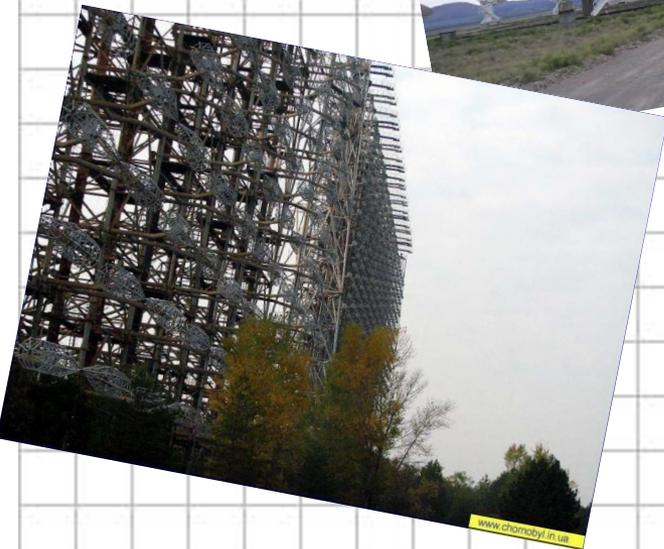
7. ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

Проверка качества обработки поверхностей и получение качественных высокоотражающих зеркал



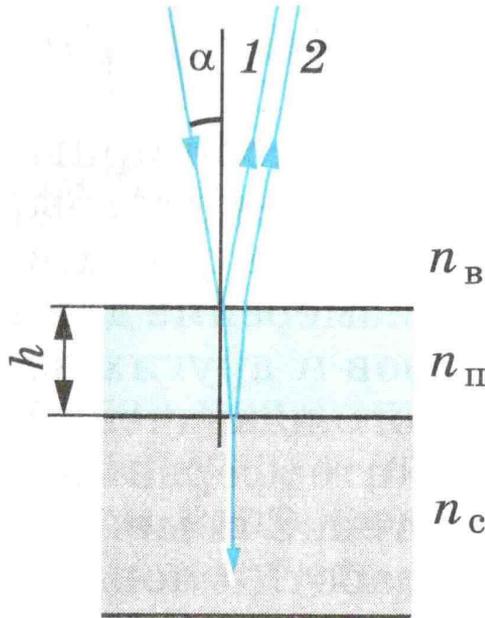
7. ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

Интерференционные волны от отдельных «элементарных» излучателей используются при создании сложных излучающих систем (антенн) для электромагнитных и акустических волн



7. ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

Просветление оптики



$$h = \frac{\lambda_3}{4n_{\text{ПЛ}}}$$



ЗАКРЕПЛЕНИЕ

1. Почему при запрещающем сигнале светофора включается именно красный свет?
2. На листе черной бумаги написано слово «свет» зеленым карандашом. Через какое цветное стекло нельзя будет прочесть надпись? А если на белом листе?
3. Не все световые волны являются монохроматическими. Выберите из списка цвета, не являющиеся таковыми.
4. Почему Солнце кажется белым в полдень, а на закате – оранжевым?

свет

красный

черный

синий

зеленый

серый

