

Интерференция света

11 класс

«Кто бы мог подумать, что свет, слагаясь со светом, может вызвать мрак?»

Д. Араго

Выполнила: учитель физики МОУ «СОШ№6»
г. Кирова Калужской области

Кочергина В.Э.

2010 год

Интерференция света — сложение световых волн, при котором происходит усиление световых колебаний в одних точках и ослабление в других.

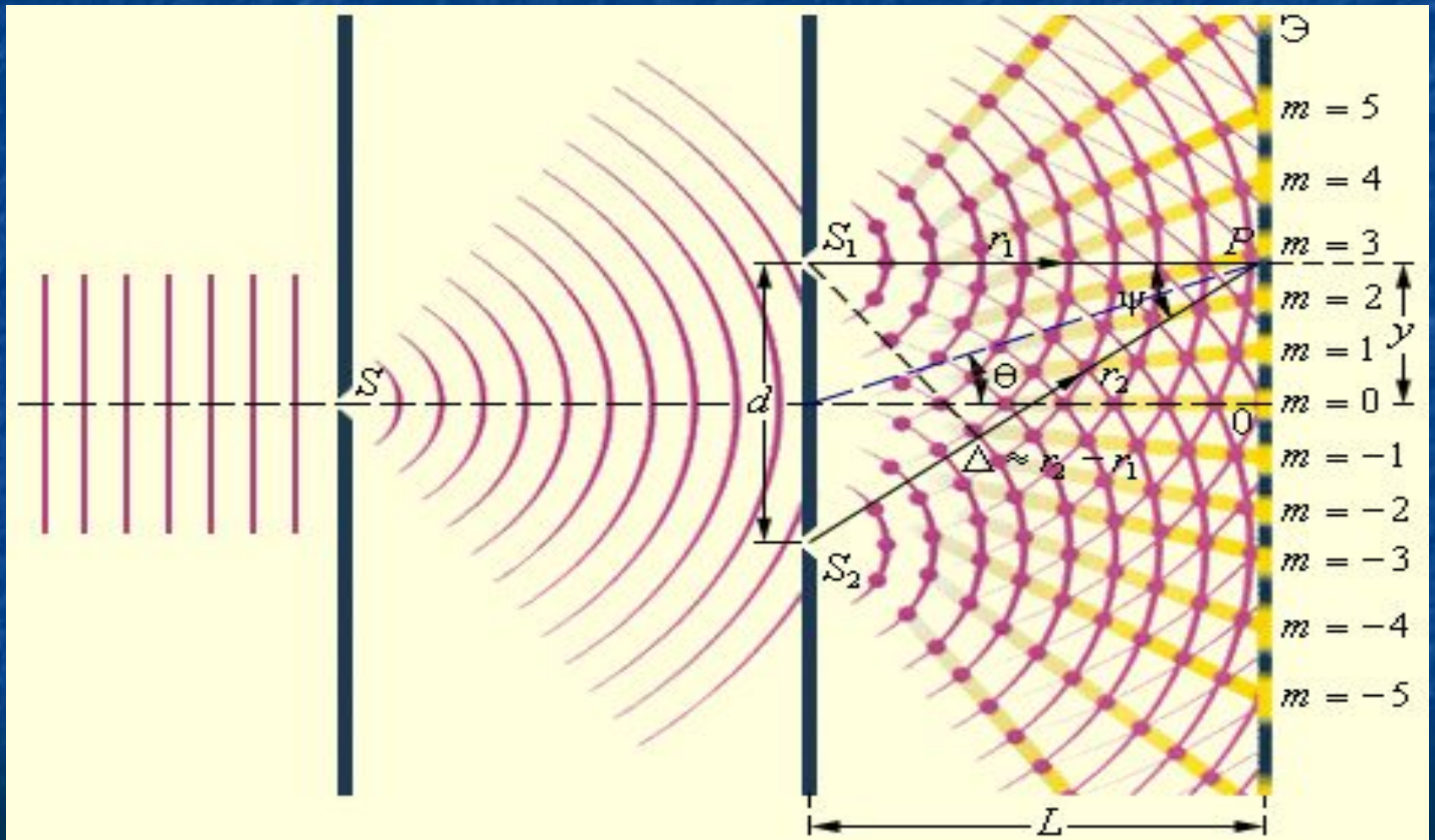
Интерференционная картина возникает только при сложении согласованных (когерентных) волн.

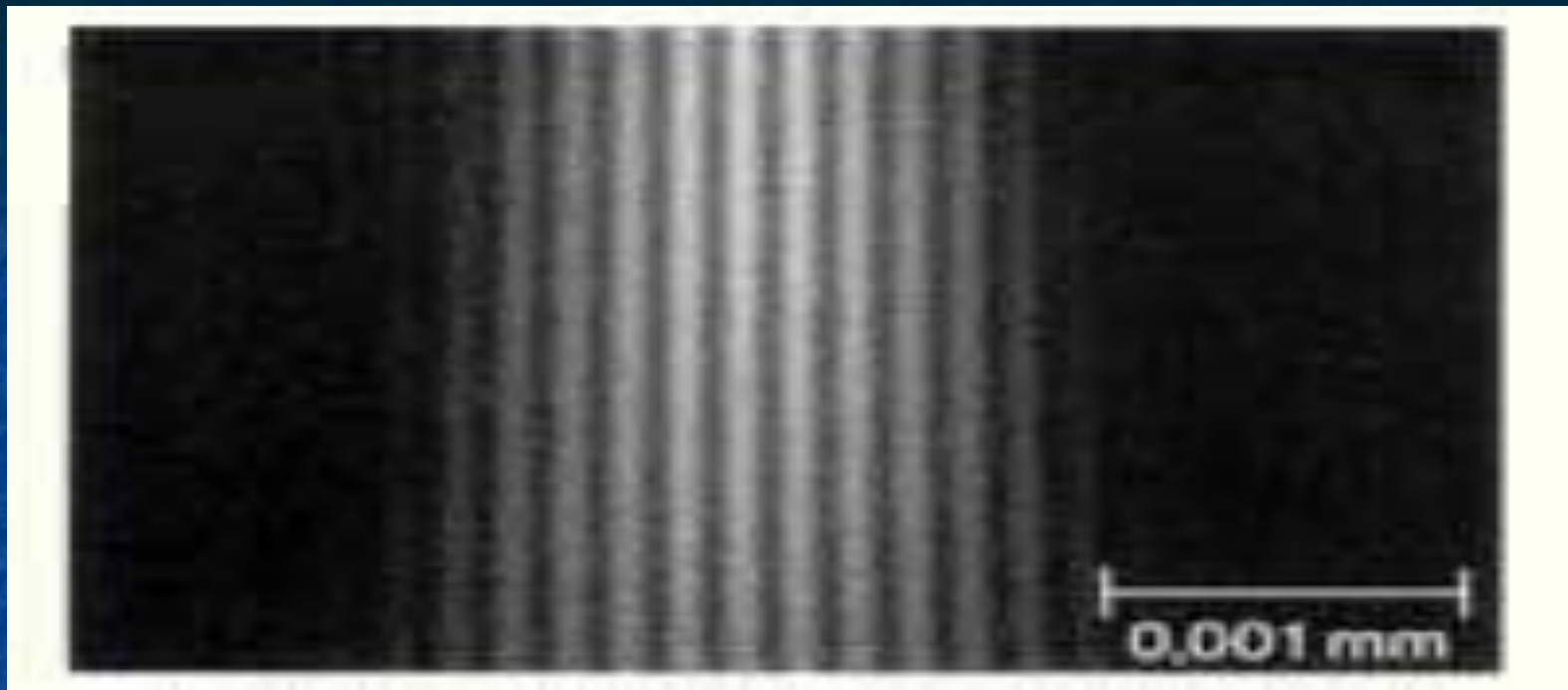
Когерентные волны создаются когерентными источниками волн, т.е. источники волн имеют одинаковую частоту и разность фаз их колебаний постоянна.

У двух разных источников света никогда не сохраняется постоянная разность фаз волн, поэтому их лучи не интерферируют.

Наличие минимума в данной точке интерференционной картины означает, что энергия сюда не поступает совсем. Вследствие интерференции закон сохранения энергии **не нарушается**, происходит перераспределение энергии в пространстве.

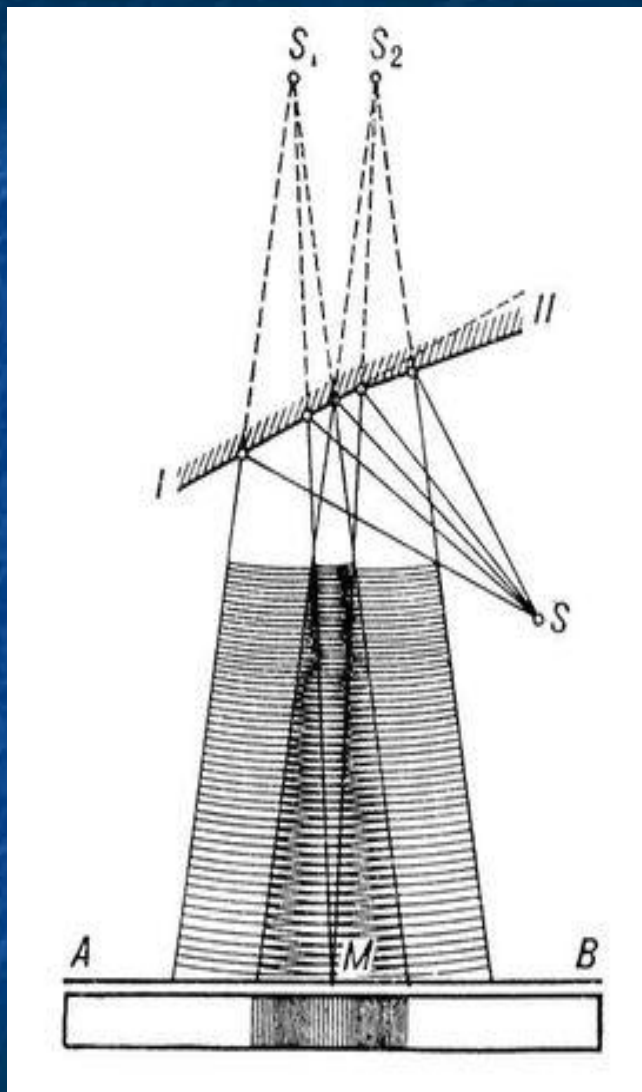
Опыт английского учёного Т. Юнга по интерференции света 1801 г.



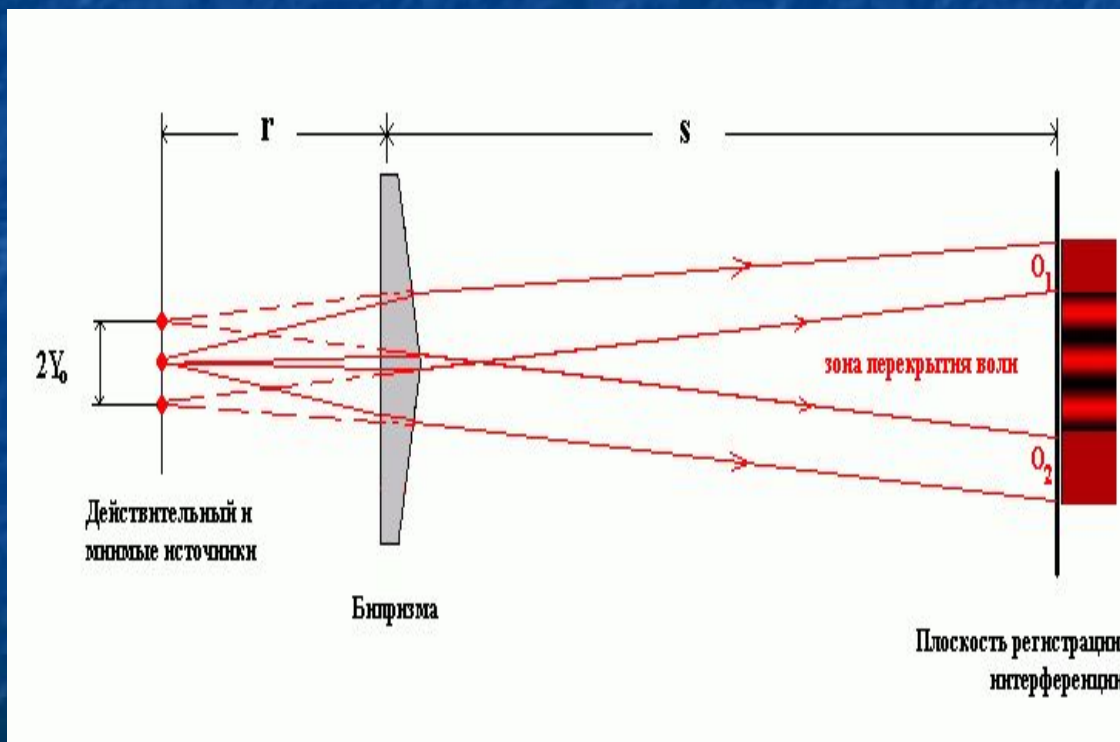
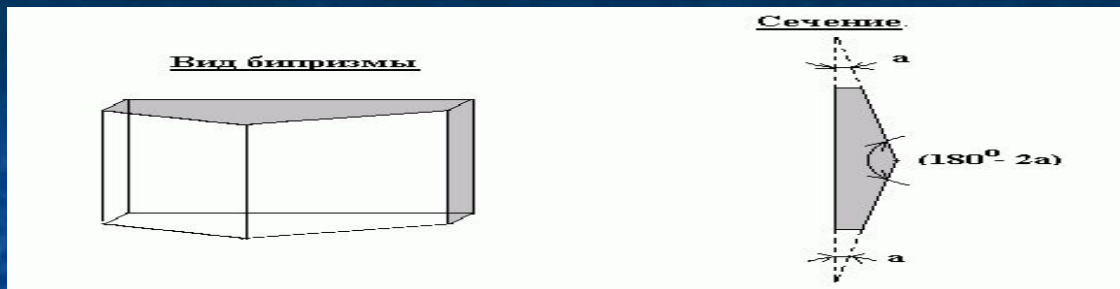


На экране образуются интерференционные полосы. С помощью этого опыта Т.Юнг впервые определил длины волн, соответствующие свету различного цвета.

Другие опыты по интерференции света

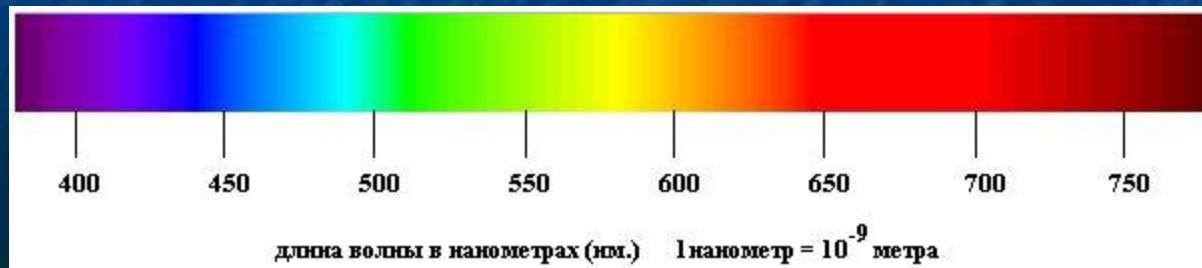
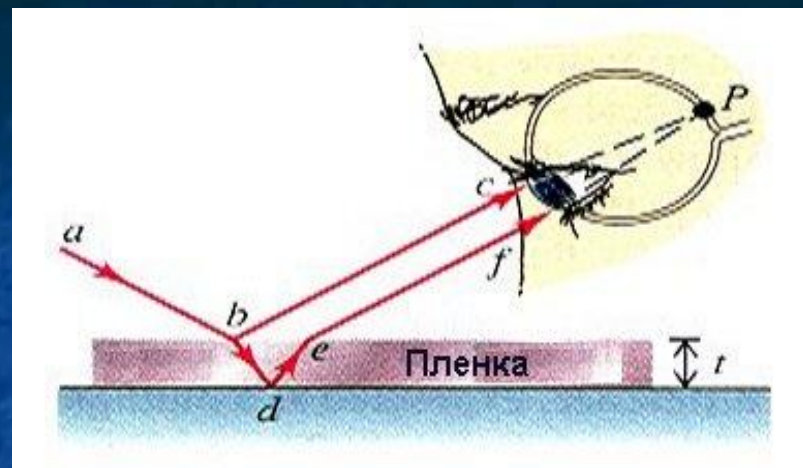
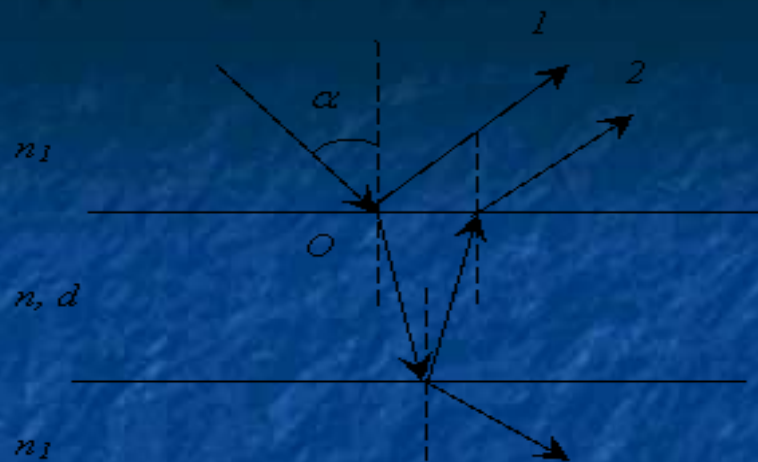


Зеркала Френеля

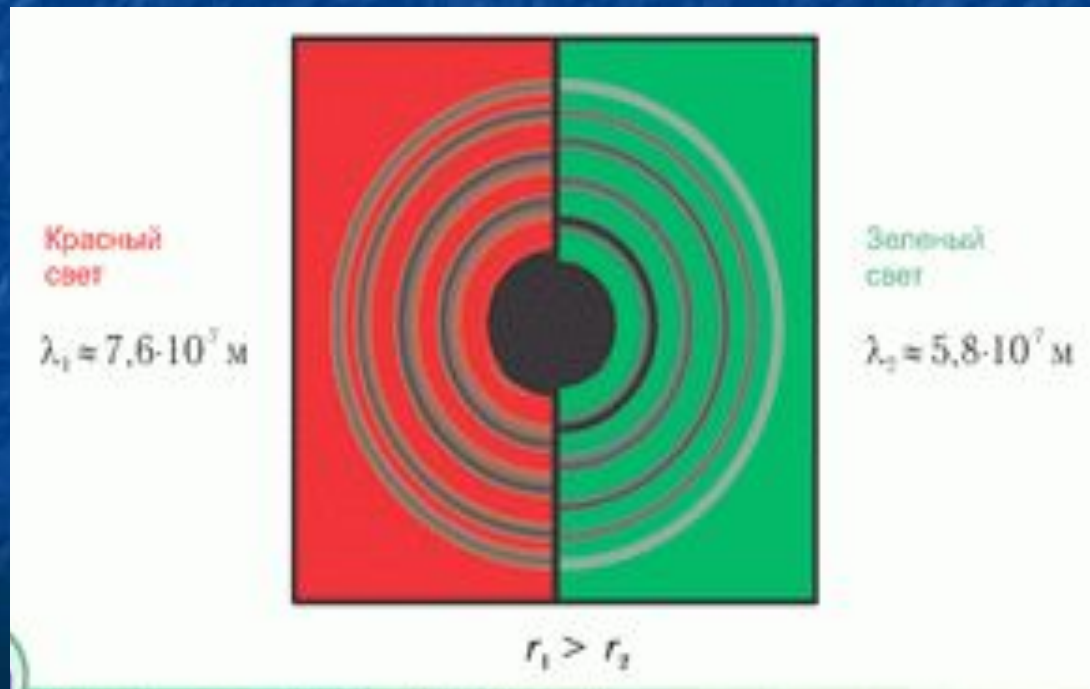
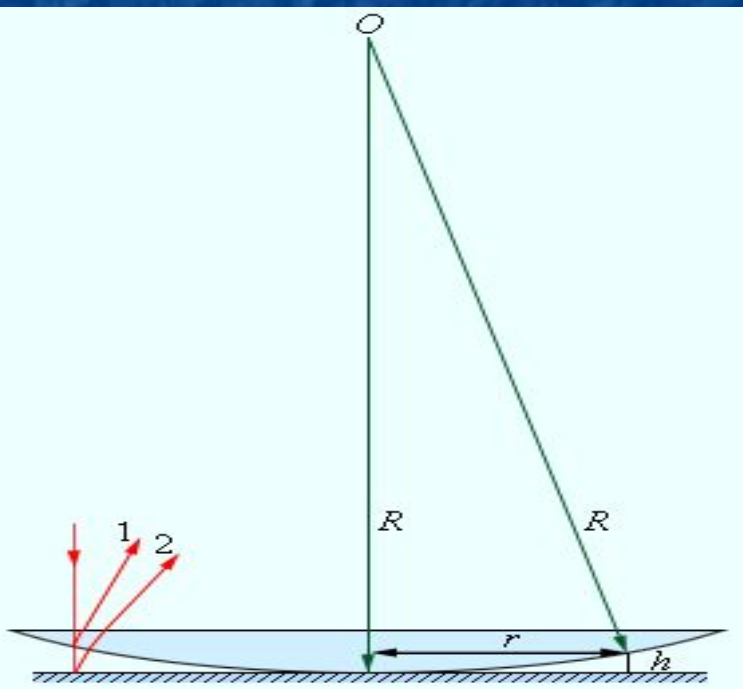


Бипризма Френеля

Интерференция света в тонких плёнках



Интерференционная картина возникает в тонкой прослойке воздуха между стеклянной пластиной и положенной на неё плоско-выпуклой линзой. Эта интерференционная картина носит название кольца Ньютона. Красные кольца имеют максимальный радиус.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

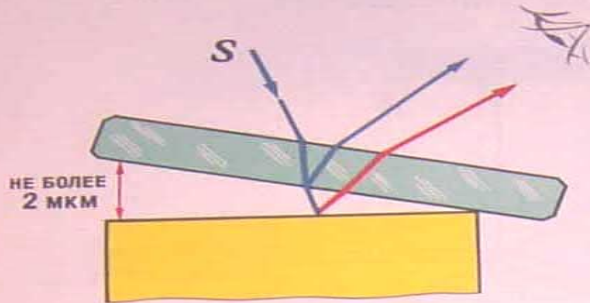
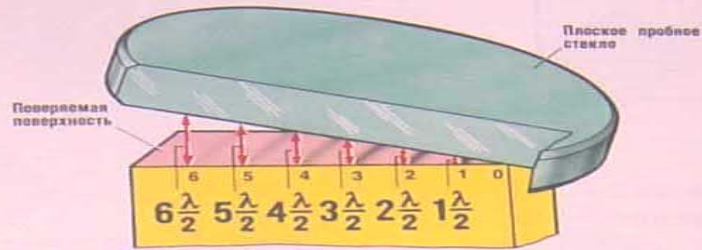


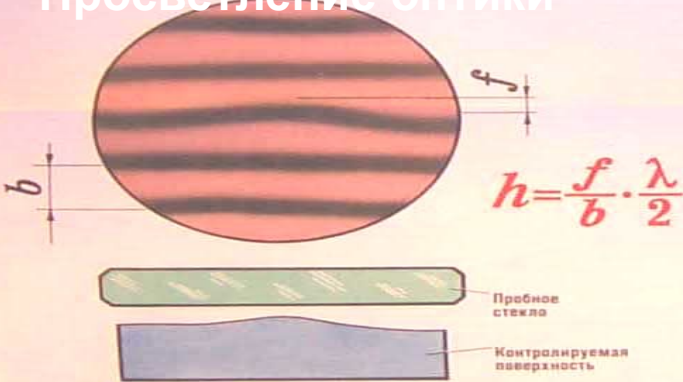
СХЕМА ИНТЕРФЕРЕНЦИИ СВЕТА В ВОЗДУШНОМ КЛИНЕ



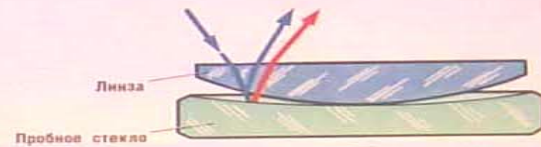
СООТВЕТСТВИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ ПОЛОС И ТОЛЩИН ВОЗДУШНОГО КЛИНА

КОНТРОЛЬ ПЛОСКОСТНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ

Просветление оптики



КОНТРОЛЬ КРИВИЗНЫ ПОВЕРХНОСТИ

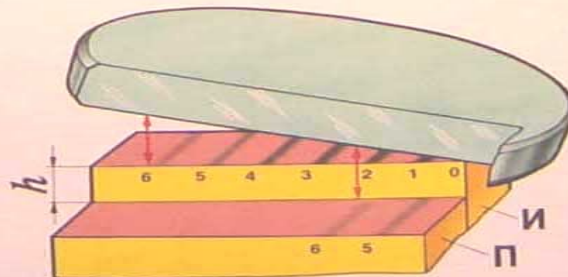
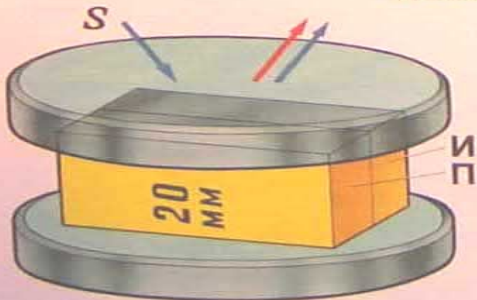


КРИВИЗНА ЛИНЗЫ БОЛЬШЕ КРИВИЗНЫ ПРОБНОГО СТЕКЛА



КРИВИЗНА ЛИНЗЫ МЕНЬШЕ КРИВИЗНЫ ПРОБНОГО СТЕКЛА

ПОВЕРКА КОНЦЕВЫХ МЕР

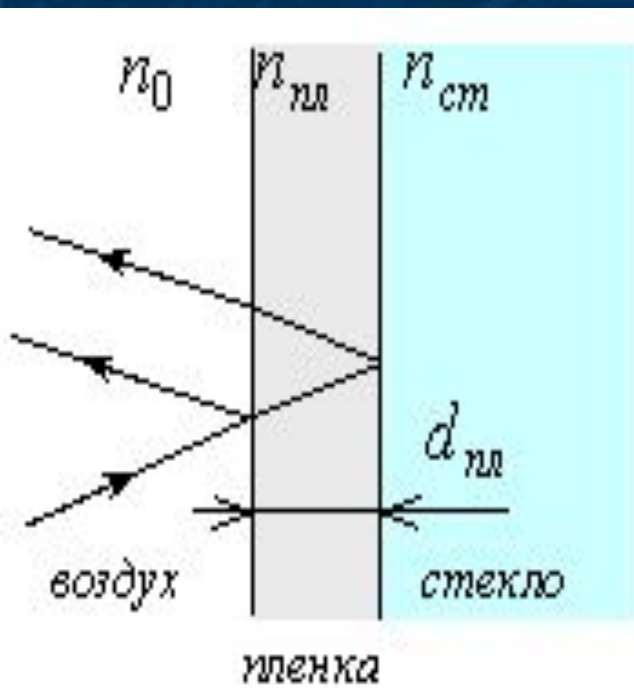


$$h = (6 - 2) \frac{\lambda}{2}$$



Просветление оптики

$n(\text{плёнки}) < n(\text{стекла})$



Дифракция света

11 класс

**« Свет обойдёт препятствия,
чтобы снова стремиться по
кратчайшему пути»**

А. ГИТОВИЧ

**Выполнила: учитель физики
МОУ «СОШ»№6 г. Кирова
Калужской области
Кочергина В.Э.
2010 год**

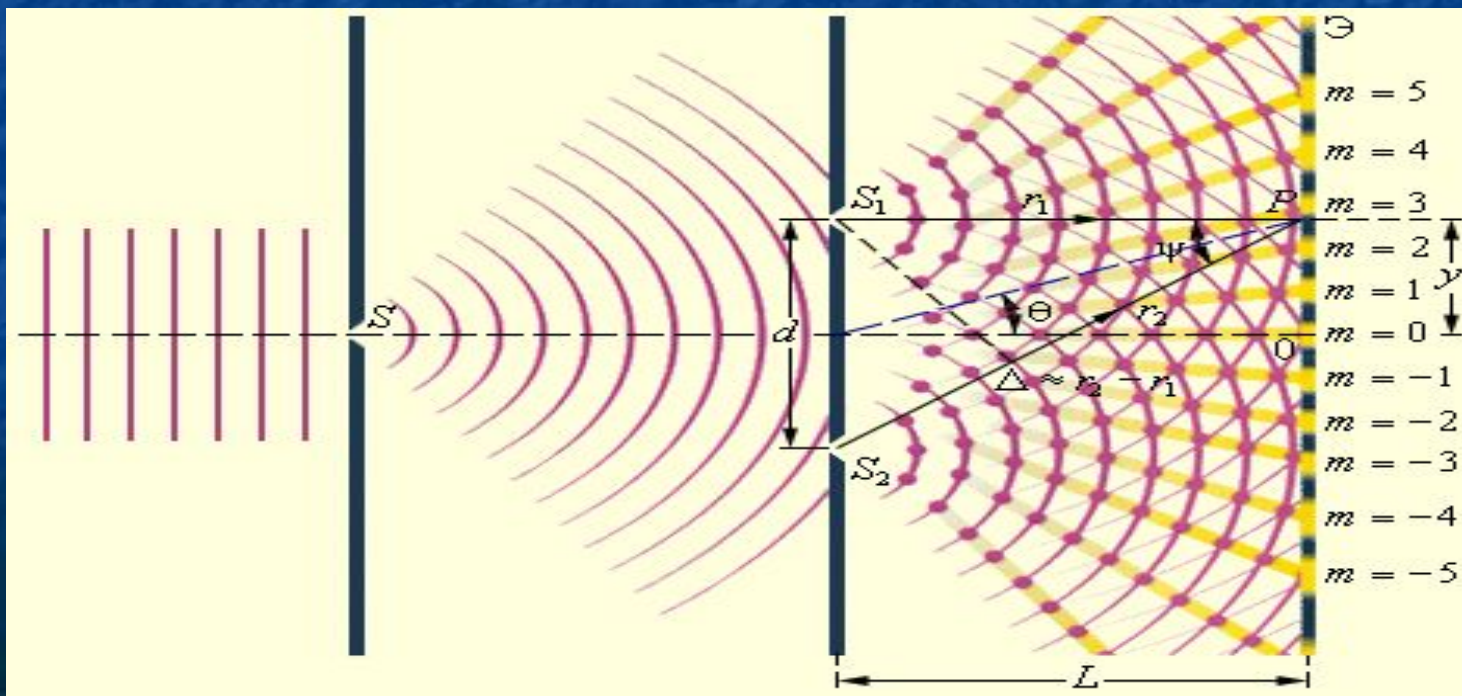
Дифракция – явление огибания волнами препятствий.

Наблюдать дифракцию света нелегко, т.к. волны отклоняются от прямолинейного распространения на заметные углы на препятствиях, размеры которых сравнимы с длиной волны, а длина световой волны очень мала.

Принцип Гюйгенса:

Каждая точка волновой поверхности
является источником вторичных
сферических волн.

Возникшая в соответствии с принципом Гюйгенса сферическая волна от отверстия S возбуждала в S_1 и S_2 когерентные колебания. Вследствие дифракции от этих отверстий выходили два световых конуса, которые частично перекрывались. Френель объединил принцип Гюйгенса с идеей интерференции вторичных волн.

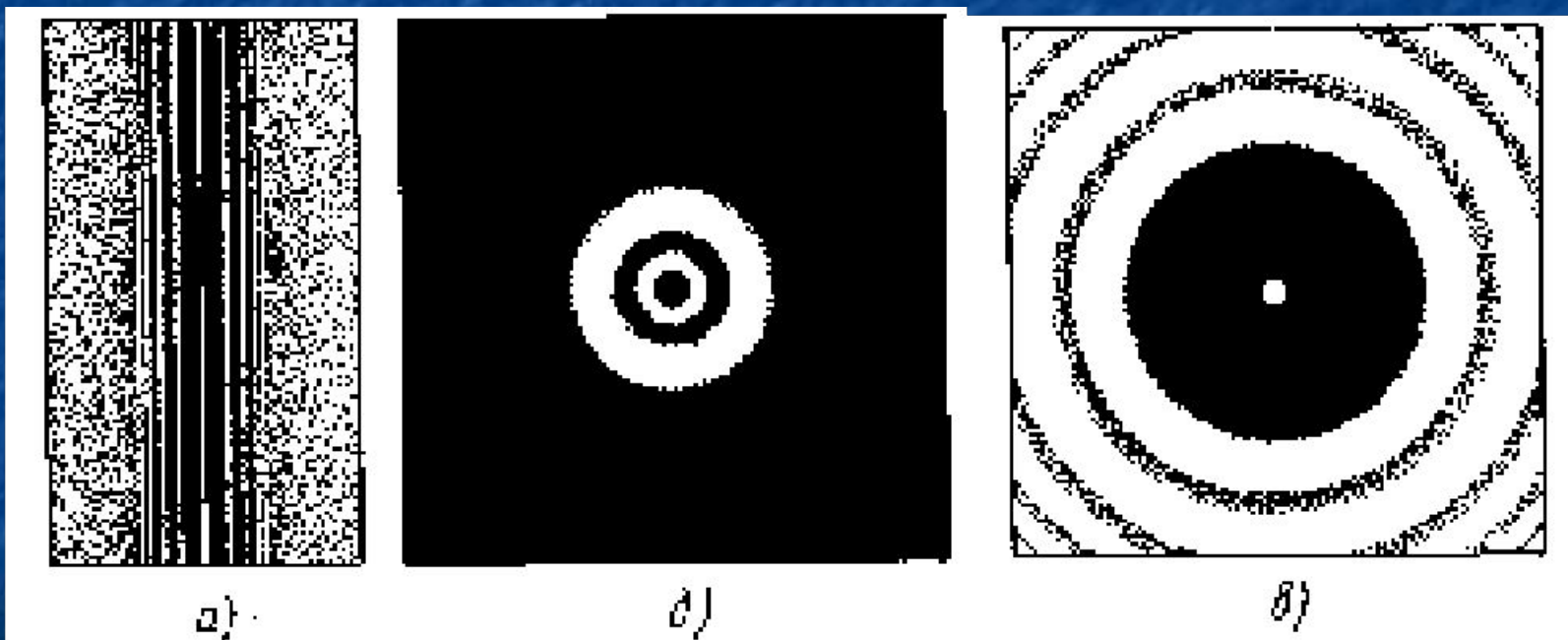


Принцип Гюйгенса-Френеля

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

Дифракция от различных препятствий:

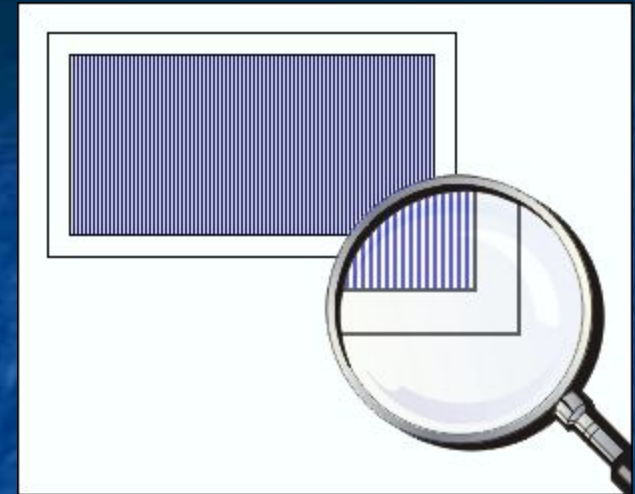
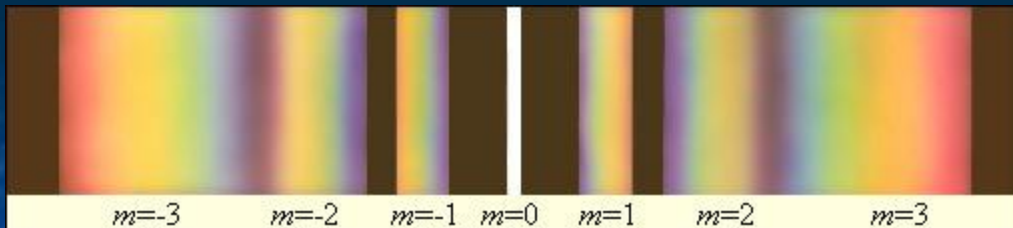
- а) от тонкой проволоочки;
- б) от круглого отверстия;
- в) от круглого непрозрачного экрана.



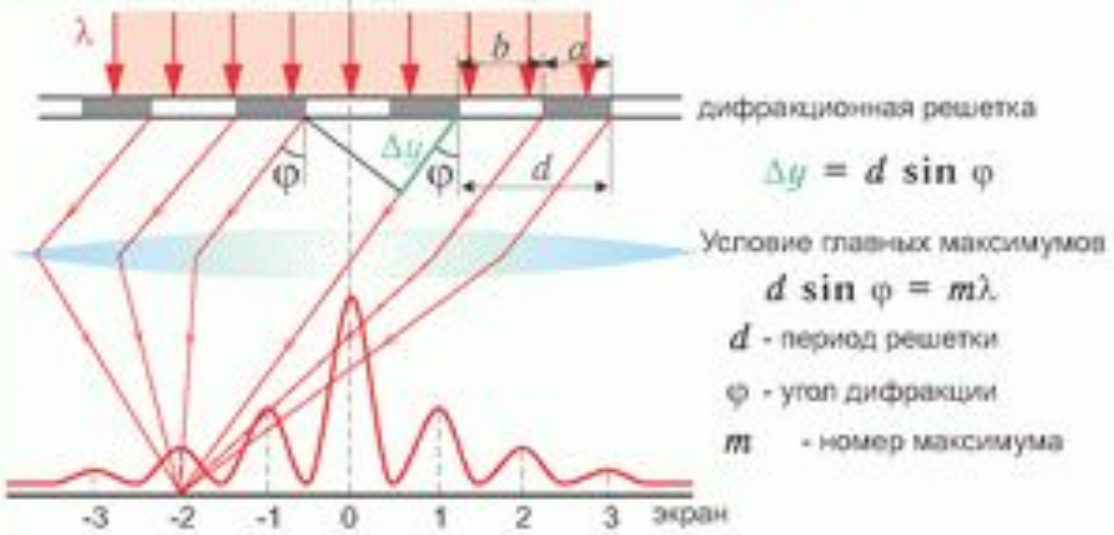
Темные и светлые пятна

Таким образом, если на препятствии укладывается целое число длин волн, то они гасят друг друга и в данной точке наблюдается минимум (темное пятно).

Если нечетное число полуволн, то наблюдается максимум (светлое пятно)

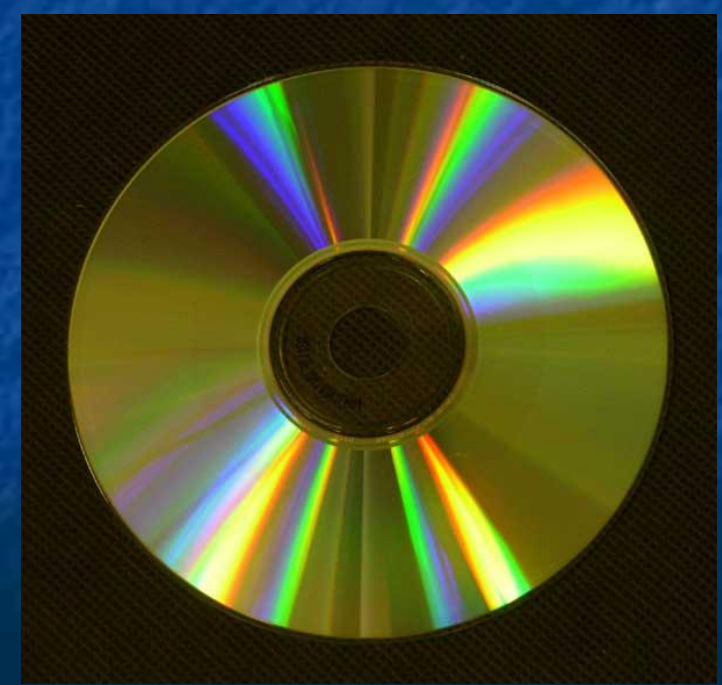


ОПТИЧЕСКАЯ СХЕМА ДИФРАКЦИИ



ДИФРАКЦИОННАЯ КАРТИНА

- а) белый свет
- б) красный свет $\lambda = 7,6 \cdot 10^{-7}$ м
- в) фиолетовый свет $\lambda = 4,0 \cdot 10^{-7}$ м



Разложение света в спектр – главное свойство дифракционной решётки, поэтому она часто используется для спектрального анализа.