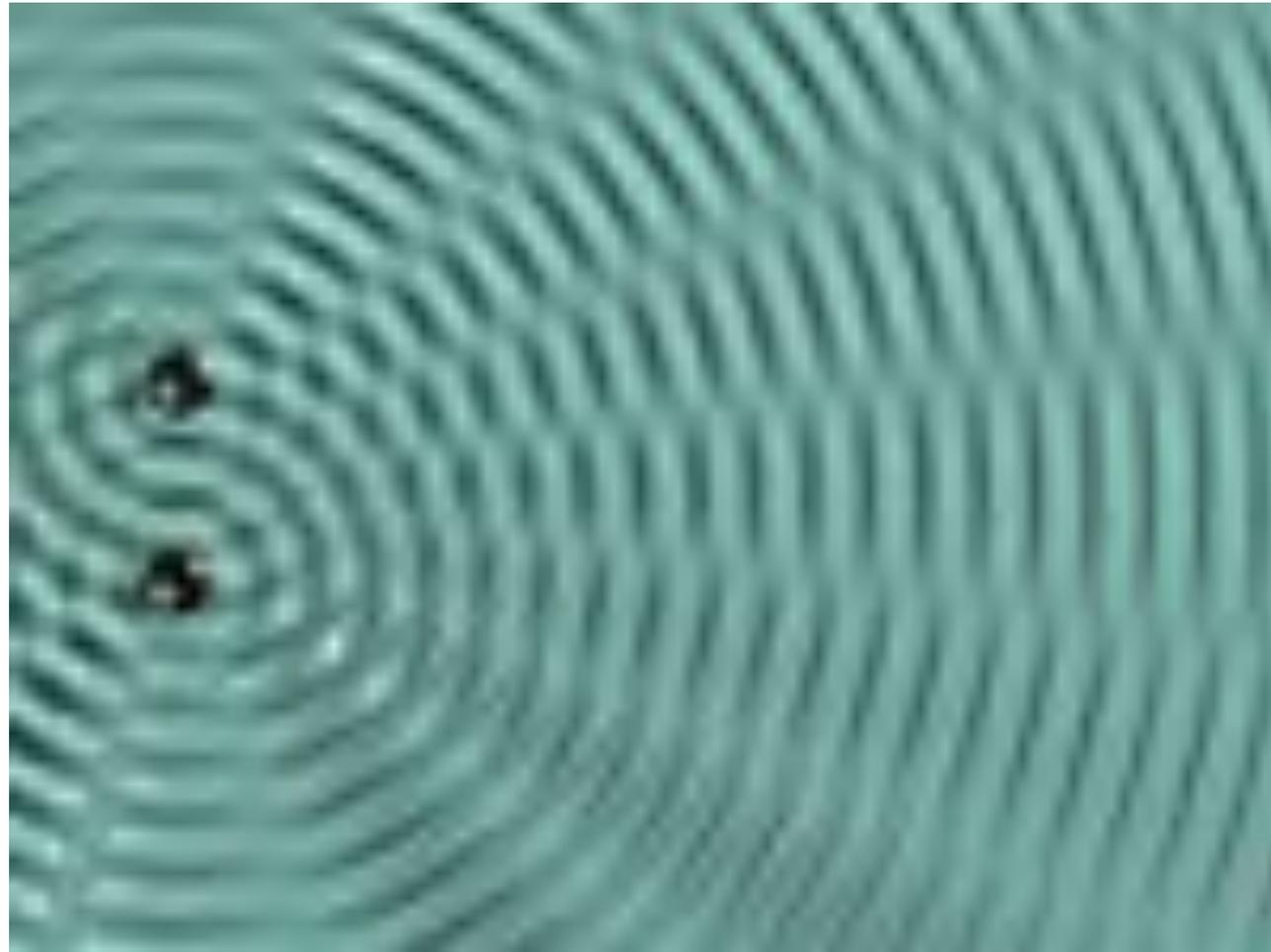


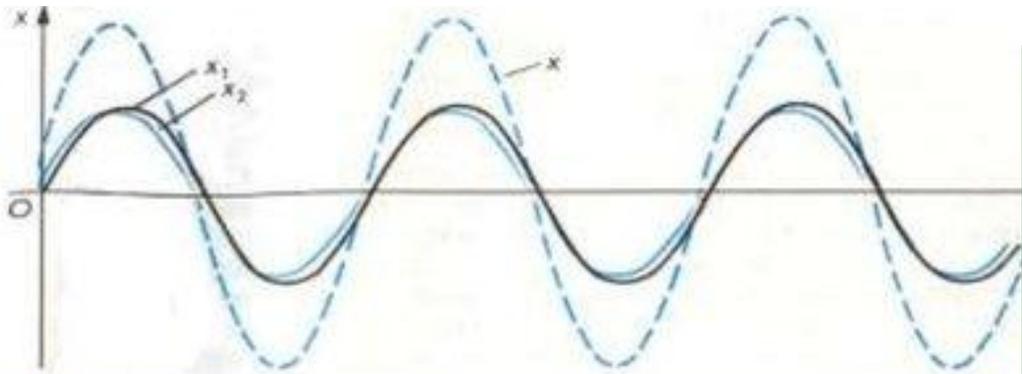
Тема:
**Волновые свойства
света**

Интерференция – ЭТО явление сложения волн.

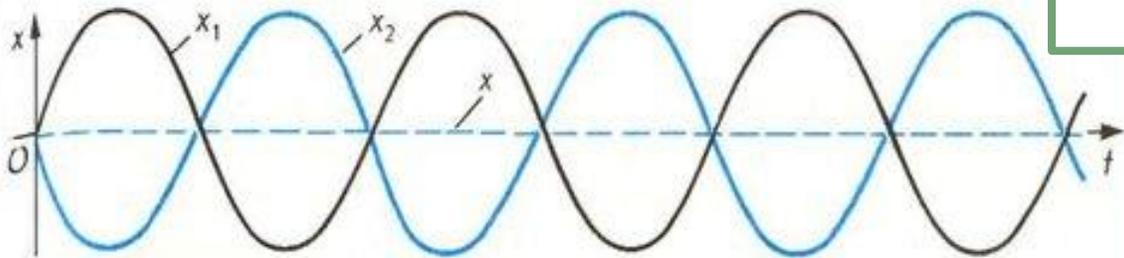


Интерференция:

max



min



При интерференции волны складываются так что:

- **усиливают друг друга – max;**
- **гасят друг друга - min**



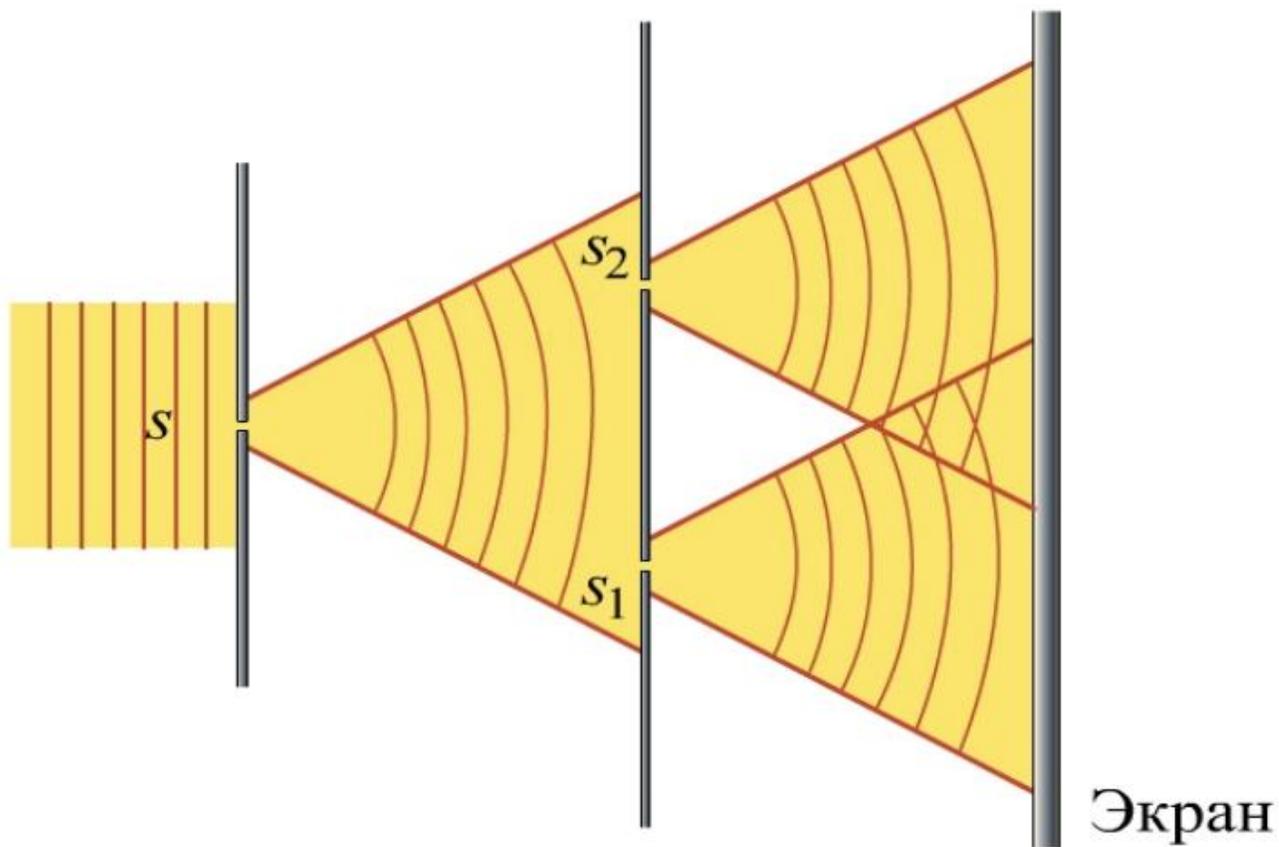
Условие:

**ВОЛНЫ ДОЛЖНЫ
БЫТЬ КОГЕРЕНТНЫ:
ОДИНАКОВАЯ
ЧАСТОТА И
ПОСТОЯННАЯ
РАЗНОСТЬ ФАЗ.**

**НО В ПРИРОДЕ
НЕТ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА,
ДАЮЩИХ КОГЕРЕНТНЫЕ ВОЛНЫ.**

**КАК НАБЛЮДАТЬ ИНТЕРФЕРЕНЦИЮ
СВЕТА?**

Опыт Юнга



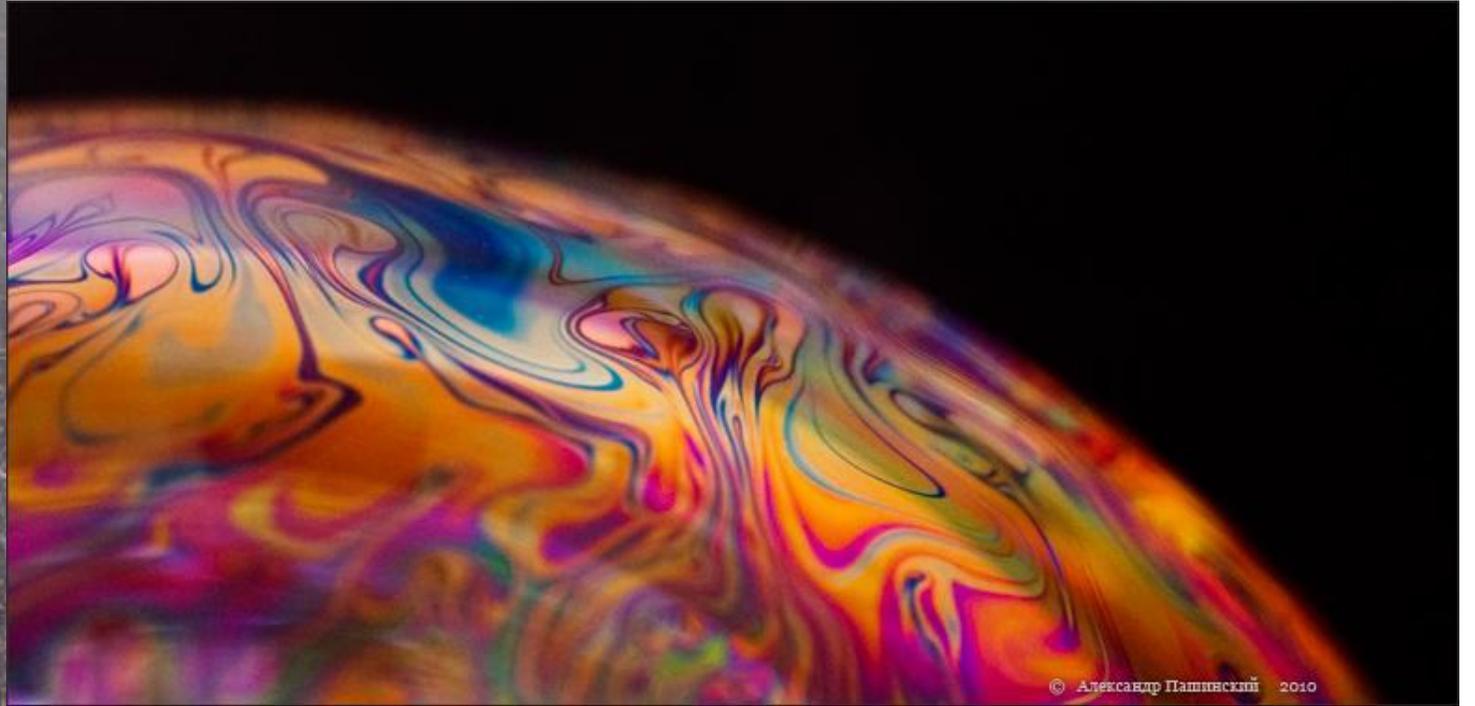
- Свет проходит от ширмы с 1 отверстием к ширме с 2 отверстиями;
- Делится на 2 когерентные волны;
- За второй ширмой наблюдается **интерференция** – чередование темных и светлых (цветных) полос.

ВЫВОД:
наблюдать
интерференцию света
МОЖНО ТОЛЬКО
от **одного** источника

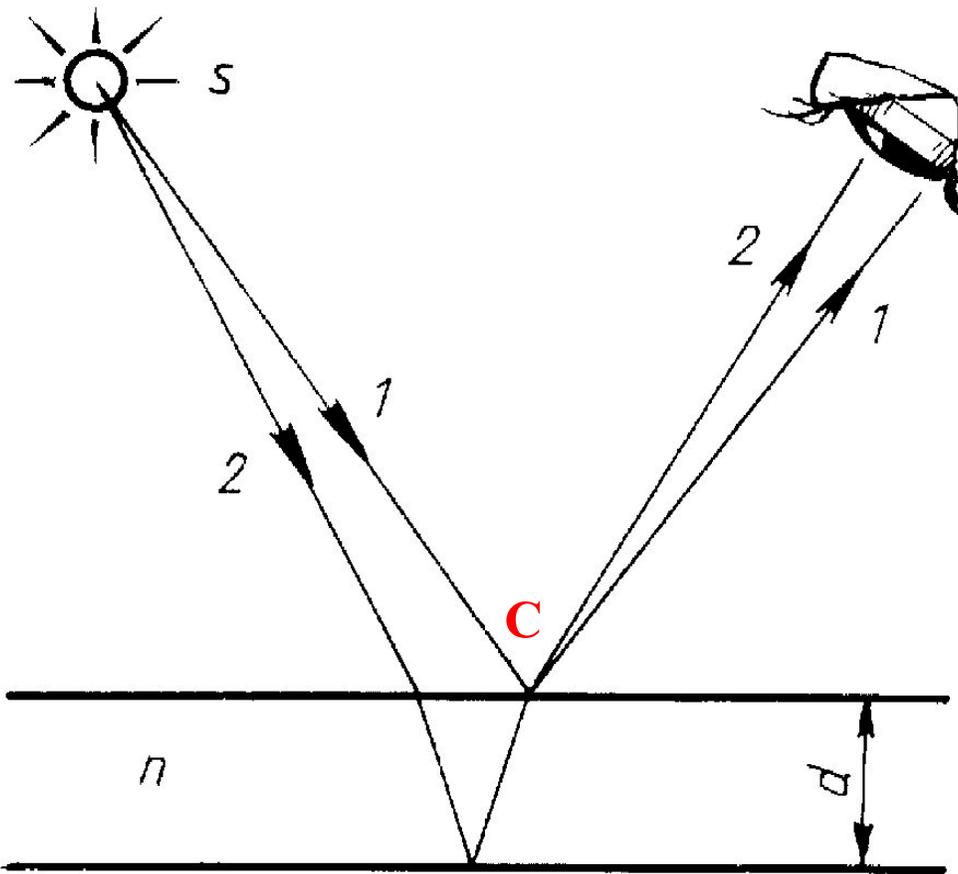
Пример: радужные полосы на
бензине, мыльных пленках



Интерференция на пленках



Интерференция на пленках



1 – отражается от верхней пленки

2 – отражается от нижней пленки

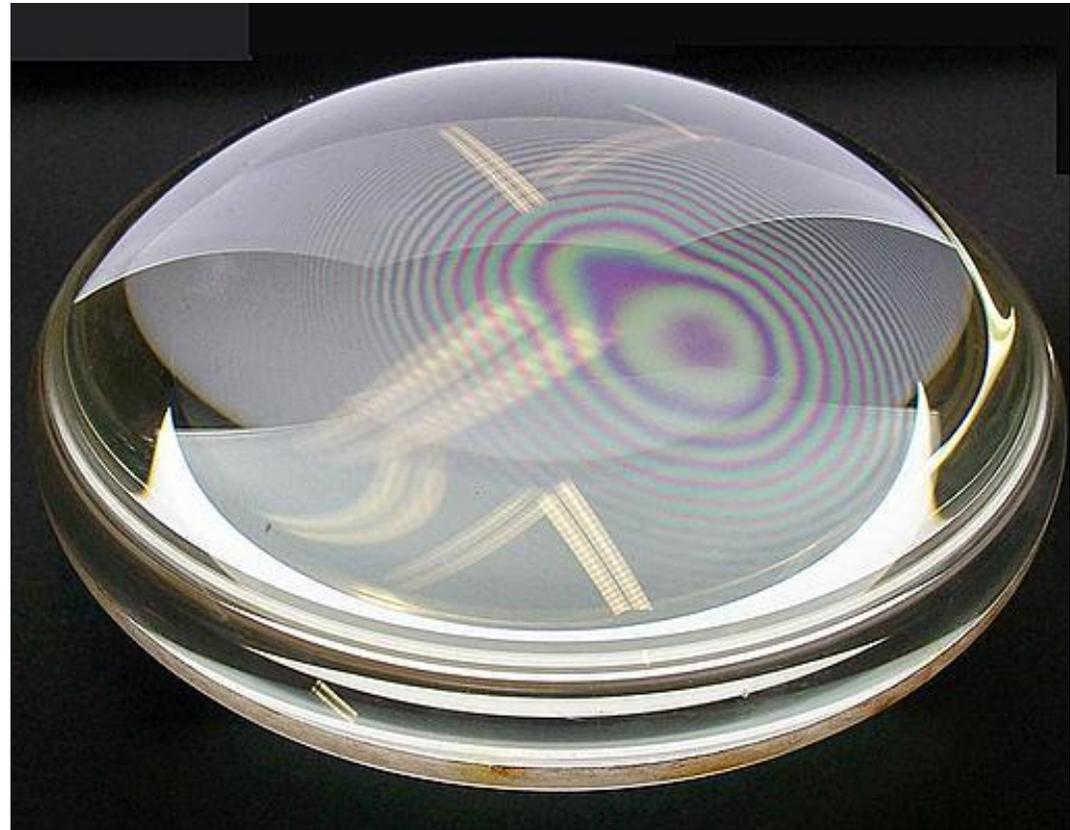
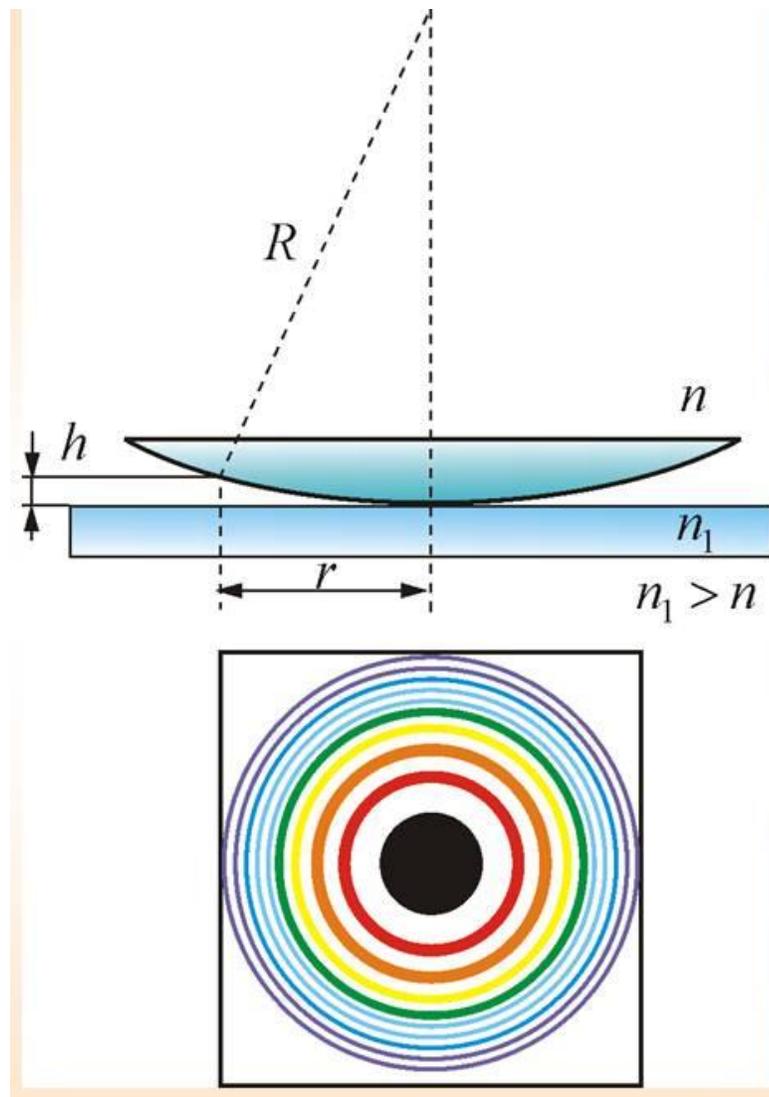
1 и 2 – когерентны

В точке сложения - C - наблюдаем интерференцию:

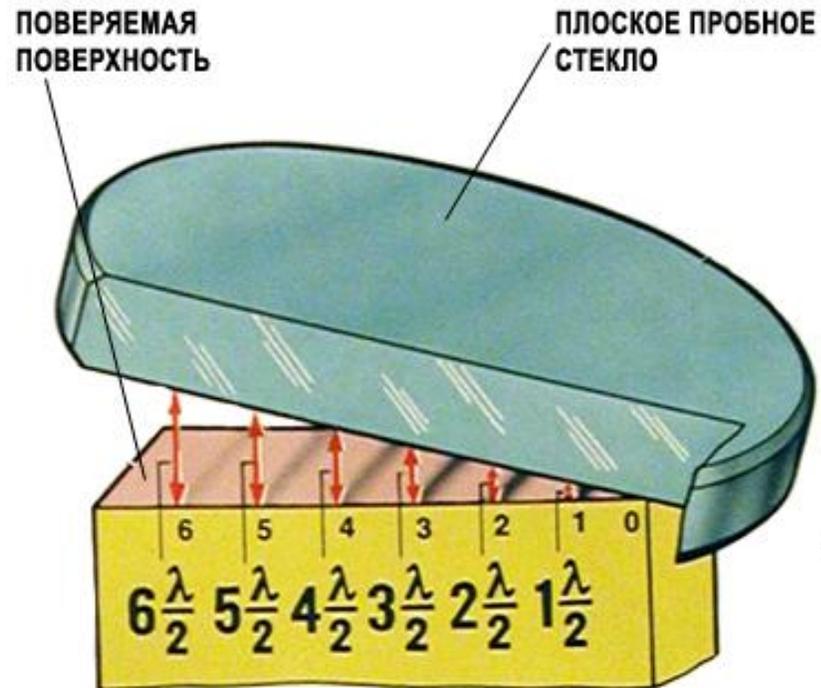
max – цветная полоса

min – темная (прозрачная) полоса

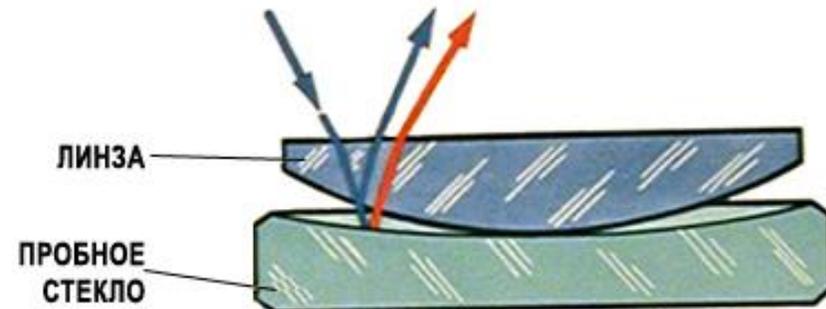
Кольца Ньютона



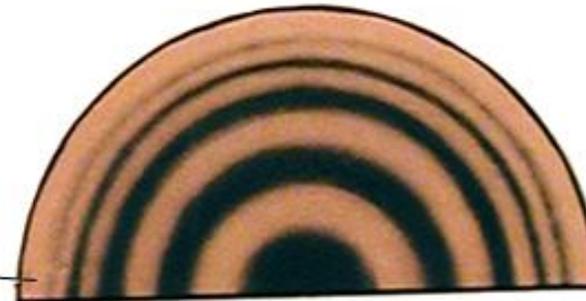
Применение интерференции: контроль кривизны поверхности



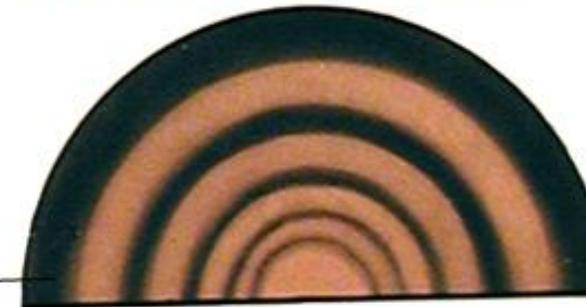
СООТВЕТСТВИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ ПОЛОС И ТОЛЩИН ВОЗДУШНОГО КЛИНА



КРИВИЗНА ЛИНЗЫ БОЛЬШЕ КРИВИЗНЫ ПРОБНОГО СТЕКЛА



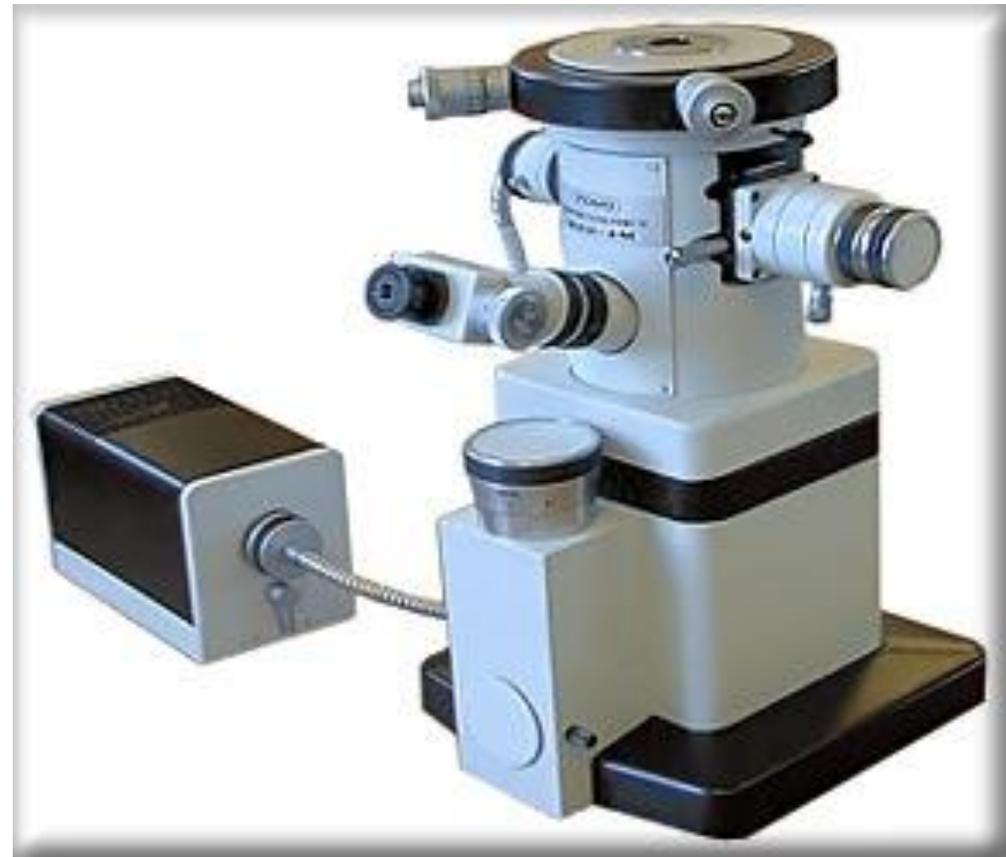
КРИВИЗНА ЛИНЗЫ МЕНЬШЕ КРИВИЗНЫ ПРОБНОГО СТЕКЛА



Улучшения качества оптических приборов - **просветление оптики**.
Так как современные объективы содержат большое количество линз, то число отражений в них велико, а поэтому велики и потери света. Таким образом, интенсивность прошедшего света ослабляется и светосила оптического прибора уменьшается.
Кроме того, отражения от поверхностей линз приводят к возникновению бликов, что часто (например, в военной технике) демаскирует положение прибора.



Явление интерференции применяется в точных измерительных приборах **интерферометрами** – прибор для измерения длины волны.



Дифракция света

Дифракция – огибание волной препятствия



Условие дифракции:



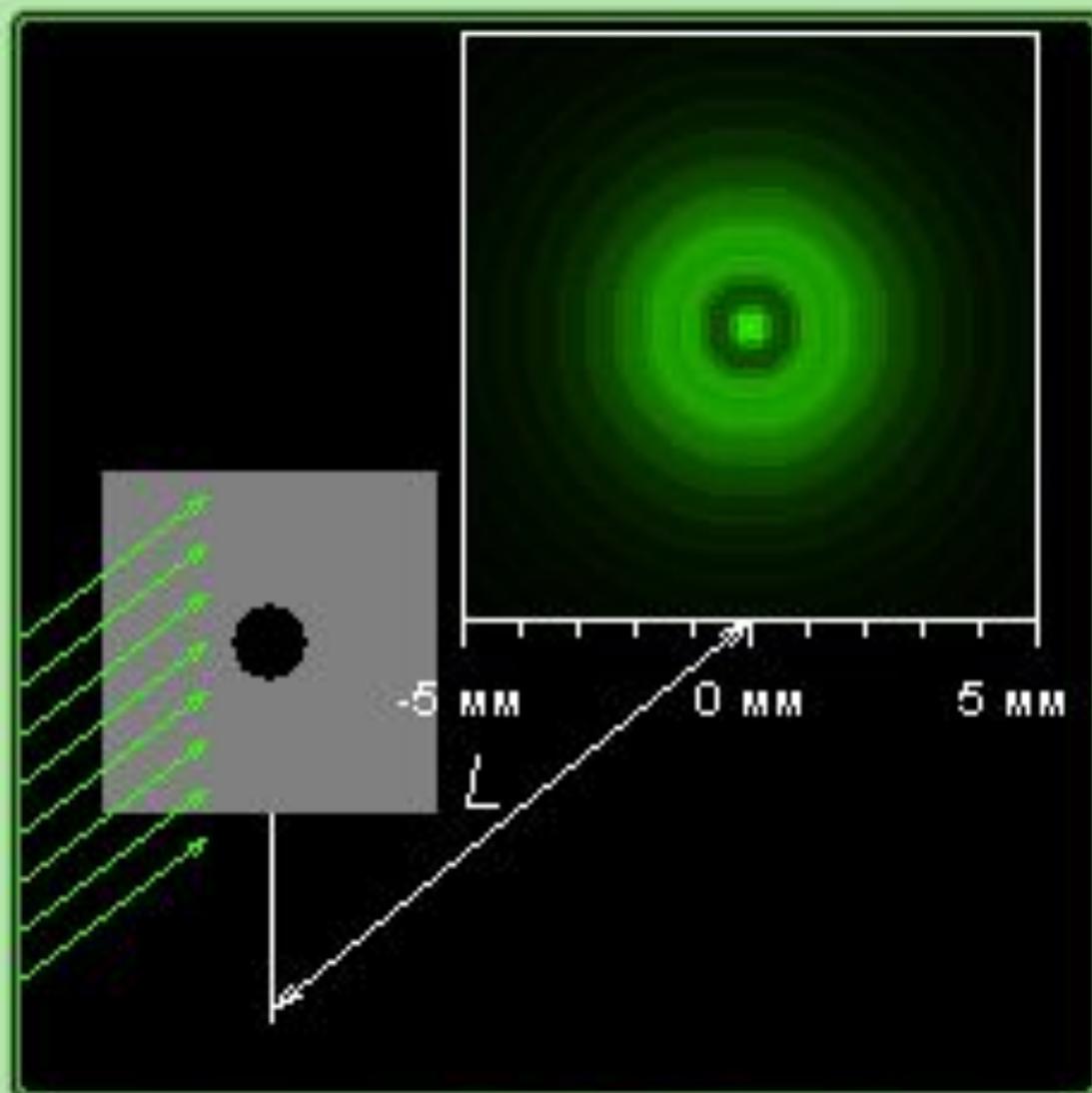
Условие:

**длина волны больше
или равна размеру
препятствия**

Условие дифракции:



Длина волны видимого света $\approx 10^{-9}$ м - это размер атома, т.е. дифракцию света можно наблюдать только на препятствиях размером с атом.



Препятствие

- Шарик
- Круглое отверстие
- Щель
- Игла

$$m = R^2 / (\lambda L) = 2.77$$

$$L = 10 \text{ м}$$

$$R = 3.9 \text{ мм}$$

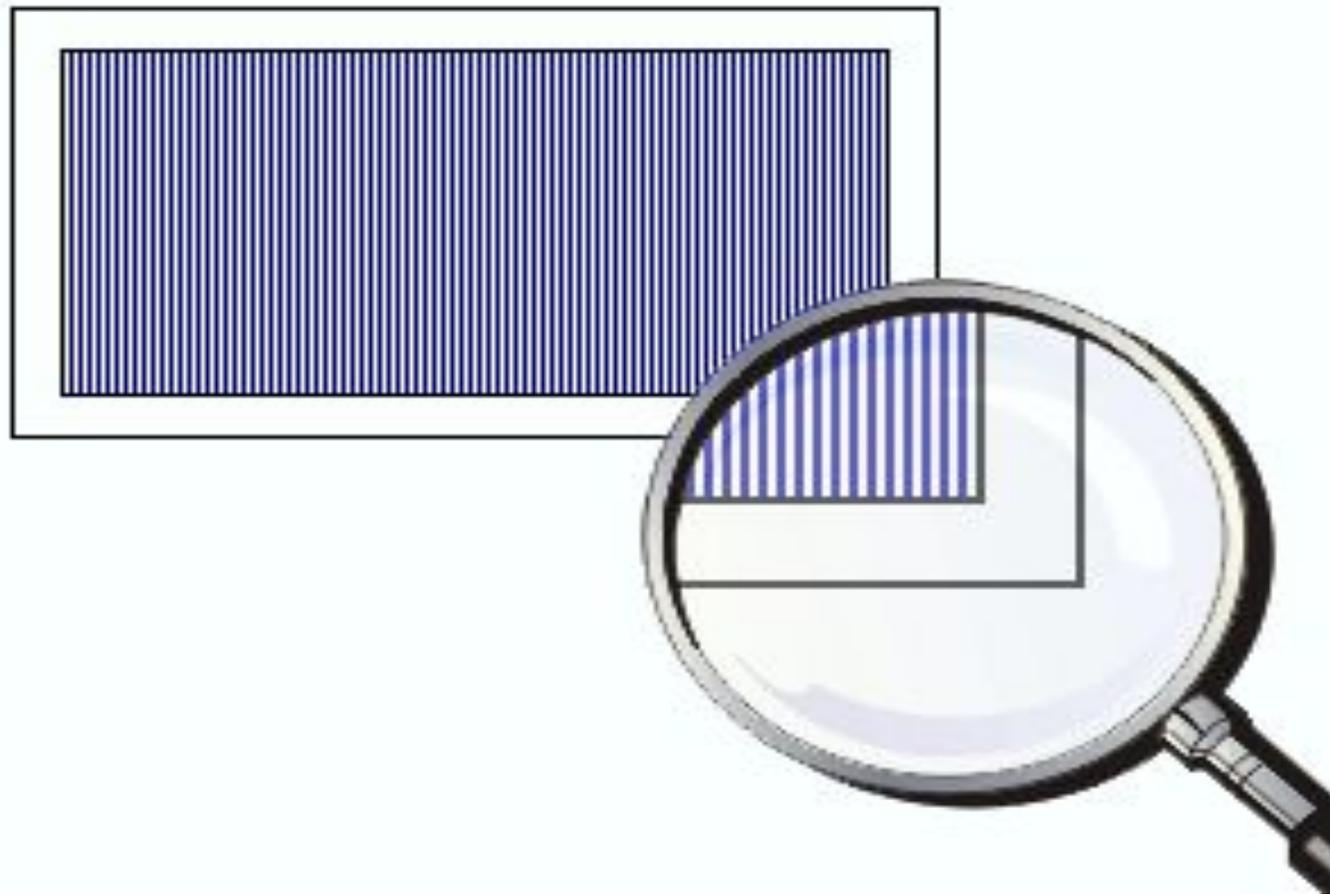
$\lambda = 549$  нм

Условия наблюдения дифракции света

Дифракция происходит на предметах любых размеров, если:

- расстояние от предмета \gg размеров предмета.
- размеры источника \geq размерам препятствия.

Дифракционная решетка



Дифракционная решетка

- прибор для измерения
длины световой волны

Устройство:

на оптическую пленку
нанесены непрозрачные
штрихи



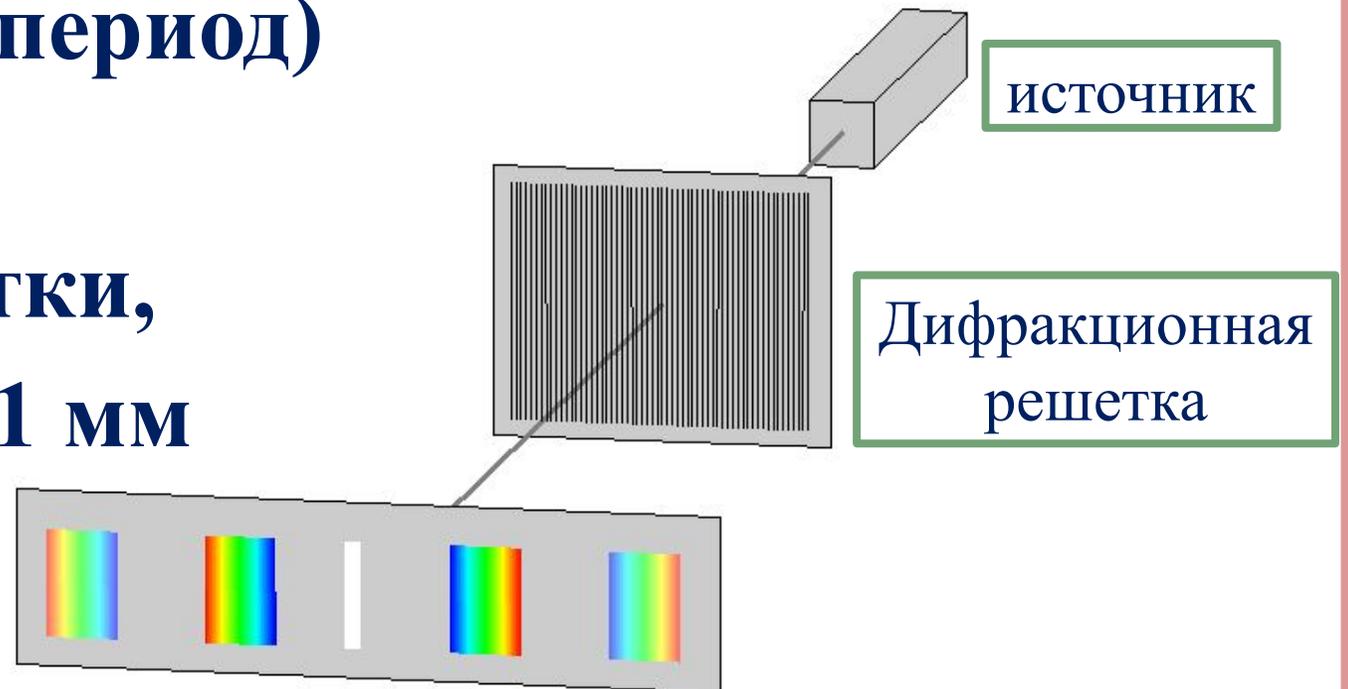
Дифракционная решетка

Величина

$$d = \frac{1\text{мм}}{n} - \text{постоянная (период)}$$

дифракционной решетки,

n – число штрихов на 1 мм



Уравнение дифракционной решетки

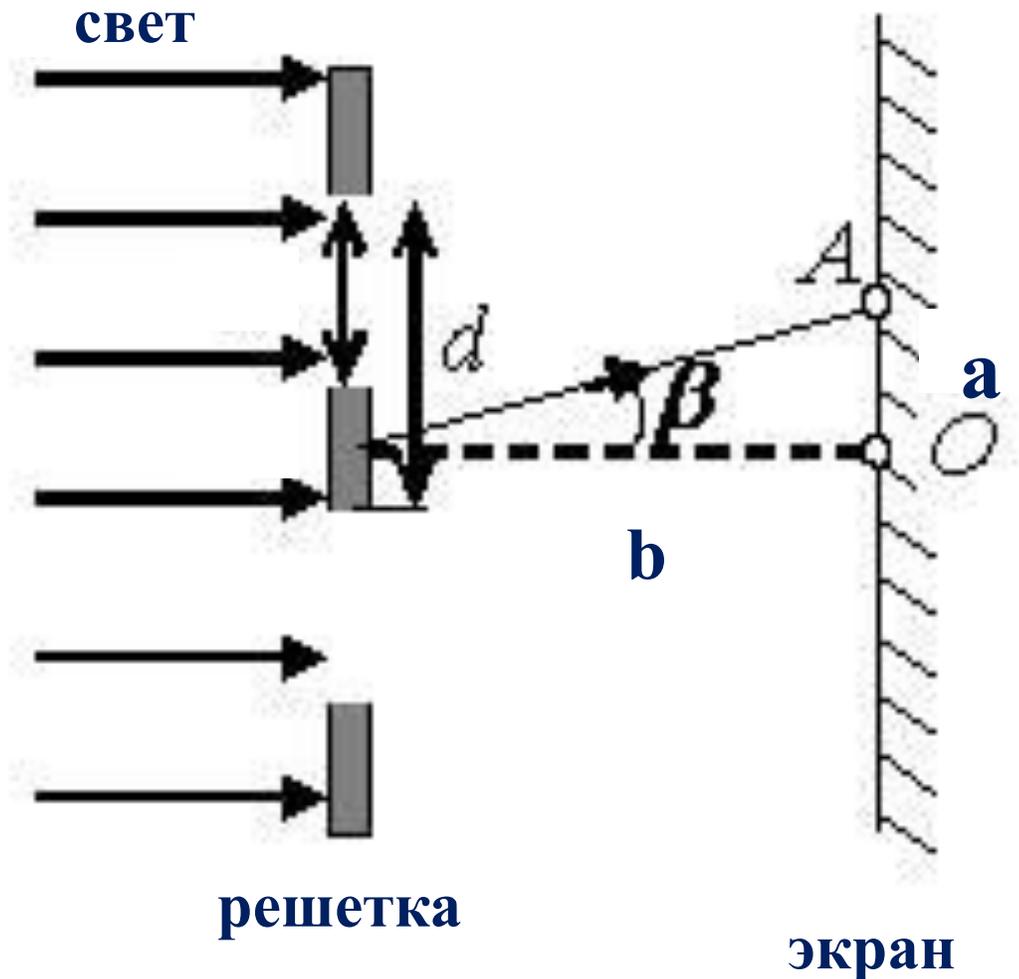
$$d \sin \varphi = k\lambda$$

$$k\lambda = d \frac{a}{b}$$

$k = 1, 2, 3 \dots$ — номер дифракционного максимума - порядок спектра

a - расстояние от центра экрана до максимума

b - расстояние от решетки до экрана



**Выполнить
задания**

Заполните таблицу:

- а) радужная окраска искусственных перламутровых пуговиц
- б) цветная окраска мыльного пузыря
- в) радужная окраска при рассматривании через ресницы или капроновую ткань света, идущего от фонаря,
- г) радужная окраска поверхности воды, покрытой бензином
- ж) радужная окраска крыльев насекомых
- з) радужная окраска лазерного диска.

интерференция	дифракция

Ответьте на вопросы

1. Интерferируют только волны...

а) одинаковой амплитудой б) когерентные в) от одинаковых источников света.

2. Две световые волны являются когерентными, если имеют...

А. одинаковую частоту. Б. постоянную разность фаз колебаний.

В. одинаковую частоту и постоянную разность фаз колебаний. Г. равные амплитуды

3. Интерференционную картину невозможно получить от двух лампочек, потому что

1) маленькая интенсивность излучения лампочек

2) волны от лампочек не являются когерентными

3) линейные размеры лампочек намного больше длины световой волны

4. В каких случаях возможна интерференция света при наложении волн, если источниками являются:

А) два прожектора; Б) два фонарика; В) два лазера Г) нет правильного ответа

Ответьте на вопросы и решите задачу

5. Дифракцию света удобнее всего наблюдать на препятствиях,...

- 1) размер которых намного превышает длину волны света
- 2) размер которых намного меньше длины волны света
- 3) размер которых сравним с длиной волны света
- 4) одинаково удобно на препятствиях любых размеров.

6. Две когерентные волны синего цвета в результате интерференции взаимно погашаются. Что увидим на экране?

- 1) синюю полосу
- 2) черную полосу
- 3) радугу

7. На решетку падает волна длиной 500 нм. Максимум второго порядка наблюдается под углом 30° . Найдите период дифракционной решетки и число штрихов на 1 мм.