



ДОБРОЕ УТРО !



Пусть этот обычный, не праздничный день
станет добрым, хорошим, радостным.
Принесет тебе хорошее настроение
и сознание того, что жизнь прекрасна.



Тест по теме «Глаз и зрение»

1. Шарообразный глаз человека имеет такие оболочки:

- 1) склеру (состоящую из роговицы и сетчатки) и радужную оболочку
- 2) склеру и роговую оболочку
- 3) радужную оболочку и сетчатку
- 4) роговую и радужную оболочки

1

2. Какая оболочка глаза имеет отверстие? Как оно называется?

- 1) Роговая оболочка; зрачок
- 2) Радужная оболочка; зрачок
- 3) Роговая оболочка; хрусталик
- 4) Радужная оболочка; хрусталик

2

3. Из каких элементов глаза состоит его оптическая система?

- 1) Зрачка, хрусталика, сетчатки
- 2) Роговицы, хрусталика, стекловидного тела
- 3) Зрачка, хрусталика, стекловидного тела
- 4) Роговицы, хрусталика, сетчатки

2

4. Какой элемент оптической системы глаза формирует изображение предмета и где?

- 1) Стекловидное тело на глазном дне
- 2) Водянистая жидкость, что находится между роговицей и радужной оболочкой, на сетчатке
- 3) Хрусталик на стекловидном теле
- 4) Хрусталик на сетчатке

4

5. Хрусталик представляет собой

- 1) прозрачное тело в форме собирающей линзы, расположенное за зрачком и прикрепленное мышцами к склере
- 2) прозрачное тело в форме рассеивающей линзы, расположенное за зрачком и прикрепленное мышцами к склере
- 3) прозрачное тело в форме собирающей линзы, вставленное в зрачок
- 4) прозрачное тело в форме рассеивающей линзы, удерживаемое мышцами в зрачке

1

6. Где и какие изображения предметов дает оптическая система глаза?

- 1) На сетчатке действительное, уменьшенное, прямое
- 2) На сетчатке действительное, уменьшенное, перевернутое
- 3) За хрусталиком мнимое, уменьшенное, прямое
- 4) За хрусталиком мнимое, уменьшенное, перевернутое

2

7. Сигналы о видимых предметах поступают из глаза в мозг человека благодаря тому, что

- 1) их изображения хрусталик формирует на стекловидном теле, пропускающем лучи света
- 2) изображения предметов образуются на радужной оболочке глаза, которая придает им тот или иной цвет
- 3) хрусталик дает действительные изображения предметов на сетчатке глаза, пронизанной сетью окончаний зрительного нерва
- 4) попав в глаз, свет проходит внутри него сквозь оболочку, чувствительную к освещенности, которую создают изображения предметов

3

8. Хотя оптическая система глаза дает перевернутые изображения предметов, люди видят окружающий их мир неперевернутым.

Почему?

- 1) Потому что световые лучи обладают обратимостью
- 2) Потому что дно глаза переворачивает изображение, появляющееся на сетчатке
- 3) Потому что люди знают, что верить глазам нельзя
- 4) Потому что под влиянием опыта жизни мозг человека приобрел в ходе эволюции способность корректировать восприятие зрительных впечатлений в соответствии с реальным положением предметов

4

9. Четкость изображения на сетчатке глаза при рассмотрении как близких предметов, так и удаленных на большие расстояния достигается тем, что

- 1) меняется положение хрусталика относительно сетчатки
- 2) изменяется мышцами кривизна хрусталика
- 3) сдвигаются элементы оптической системы глаза относительно друг друга

2

10. Аккомодация глаза — это

- 1) возможность четкого видения близко расположенных предметов
- 2) возможность четкого видения находящихся далеко предметов
- 3) способность глаза видеть отчетливо и близкие, и далекие предметы
- 4) неспособность глаза приспособляться к переводу взора с далеких предметов на близкие и наоборот

3

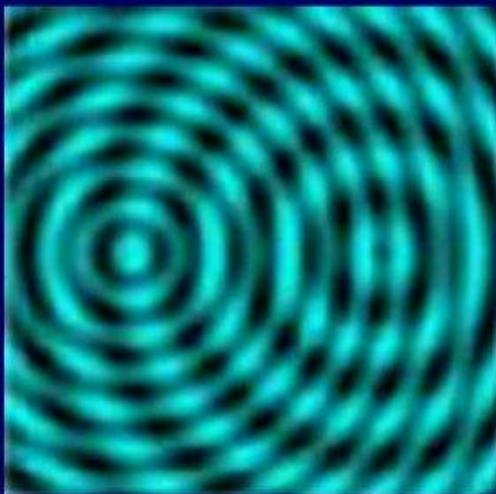
11. Зачем человеку два глаза?

- 1) Наличие двух глаз увеличивает поле зрения и позволяет различать, какие предметы находятся близко, а какие — далеко
- 2) Двумя глазами лучше, чем одним, можно рассмотреть мелкие детали предметов
- 3) Два глаза создают симметрию лица и его красоту

1

Интерференция -

- **Сложение** в пространстве двух или более волн, в результате которого возникает устойчивая картина распределения амплитуд результирующих колебаний.



**Интерференция
механических
волн звука**

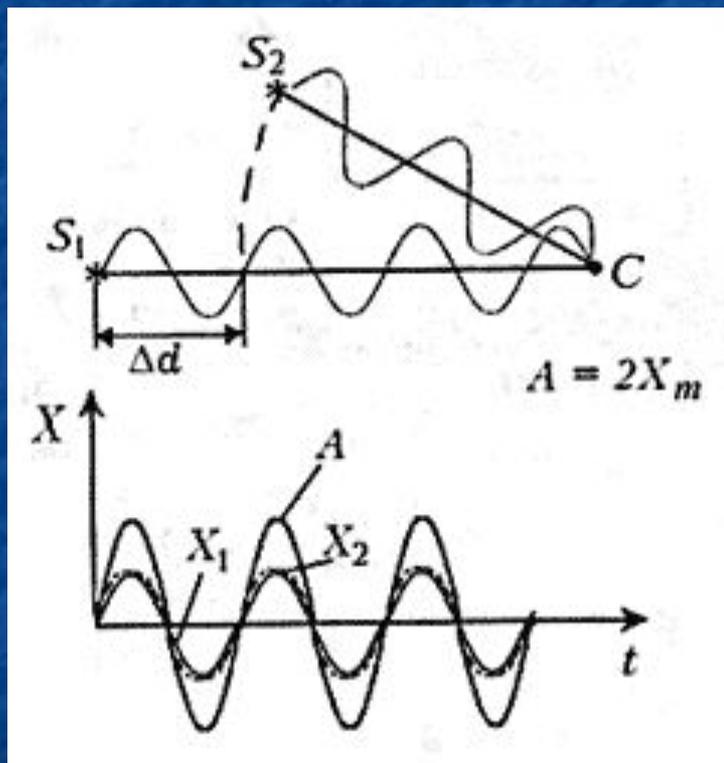


**Интерференция
механических волн на воде**

**Что получится
в результате сложения волн?**

**Результат сложения
зависит от разности фаз
складывающихся колебаний
(т.е. от того, в какой фазе приходит
каждая волна в точку сложения)**

Условие максимума

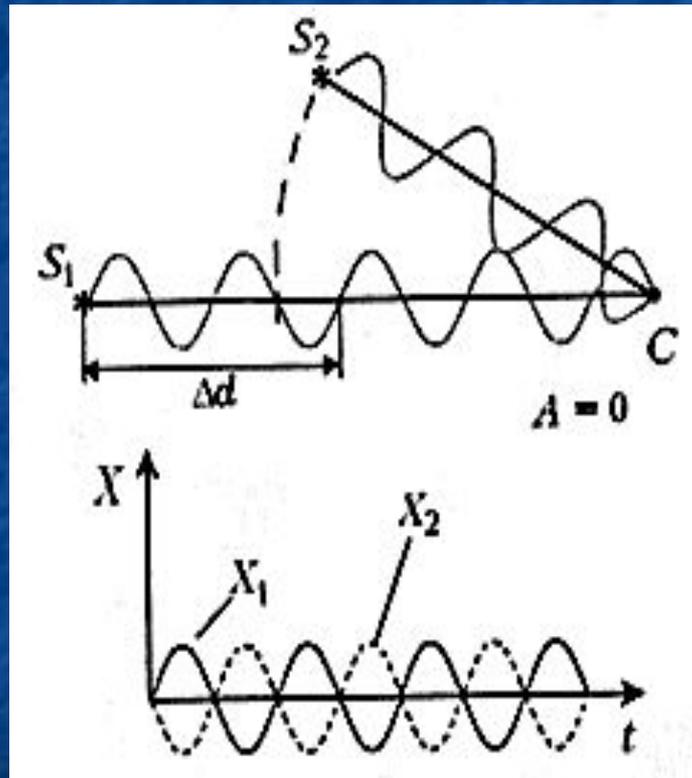


- Разность хода волн равна целому числу длин волн (иначе четному числу длин полуволн)

$$d_2 - d_1 = 2k \frac{\lambda}{2} = k\lambda$$

$$(k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots)$$

Условие минимума



- Разность хода волн равна нечетному числу длин полуволн.

$$d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$$

$$(k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots)$$

Что получится в результате сложения волн?

Условие минимума:

Разность хода равна нечетному числу длин полуволн

$$\Delta d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$$

При этом амплитуда результирующего колебания равна 0.
Волны «погасили» друг друга

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.

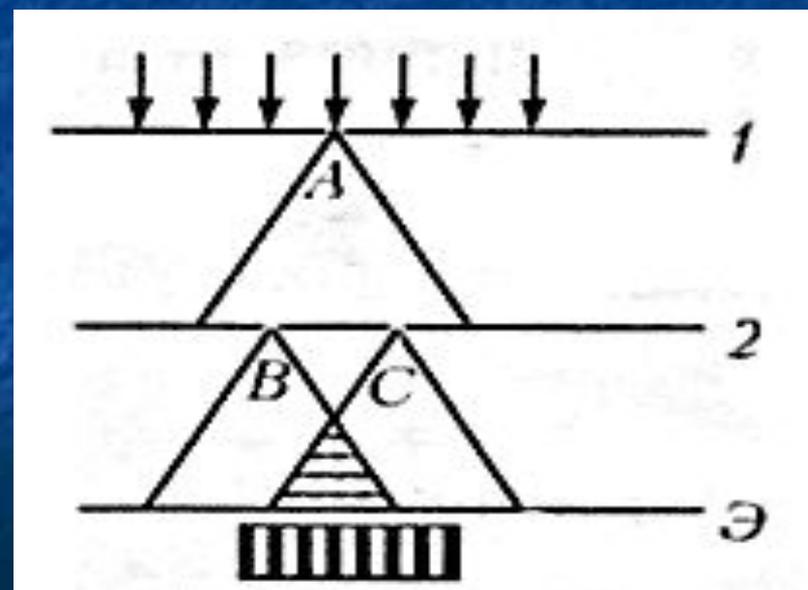
У двух разных источников света никогда не сохраняется постоянная разность фаз волн, поэтому их лучи не интерферируют.

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.

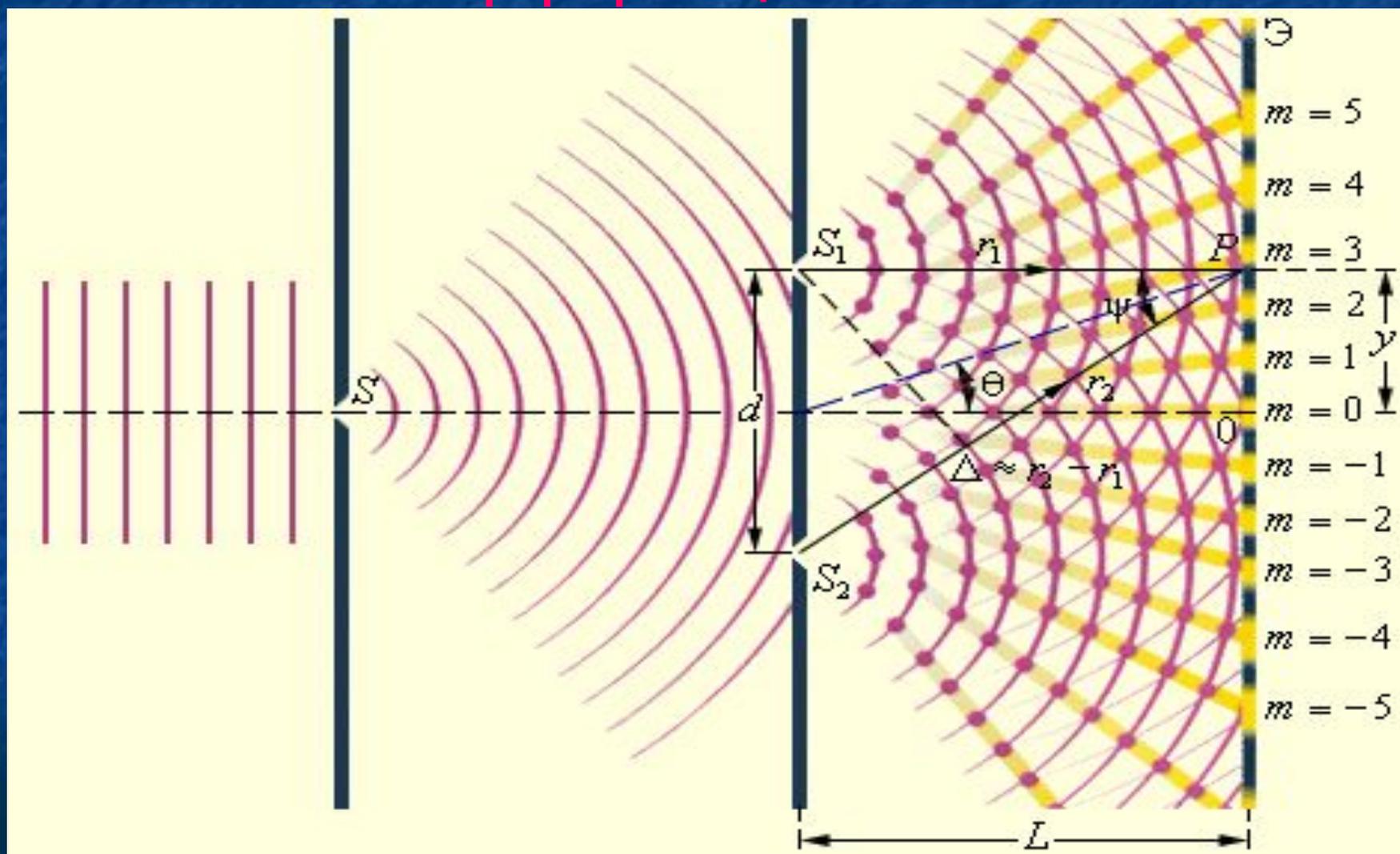
Опыт Томаса Юнга



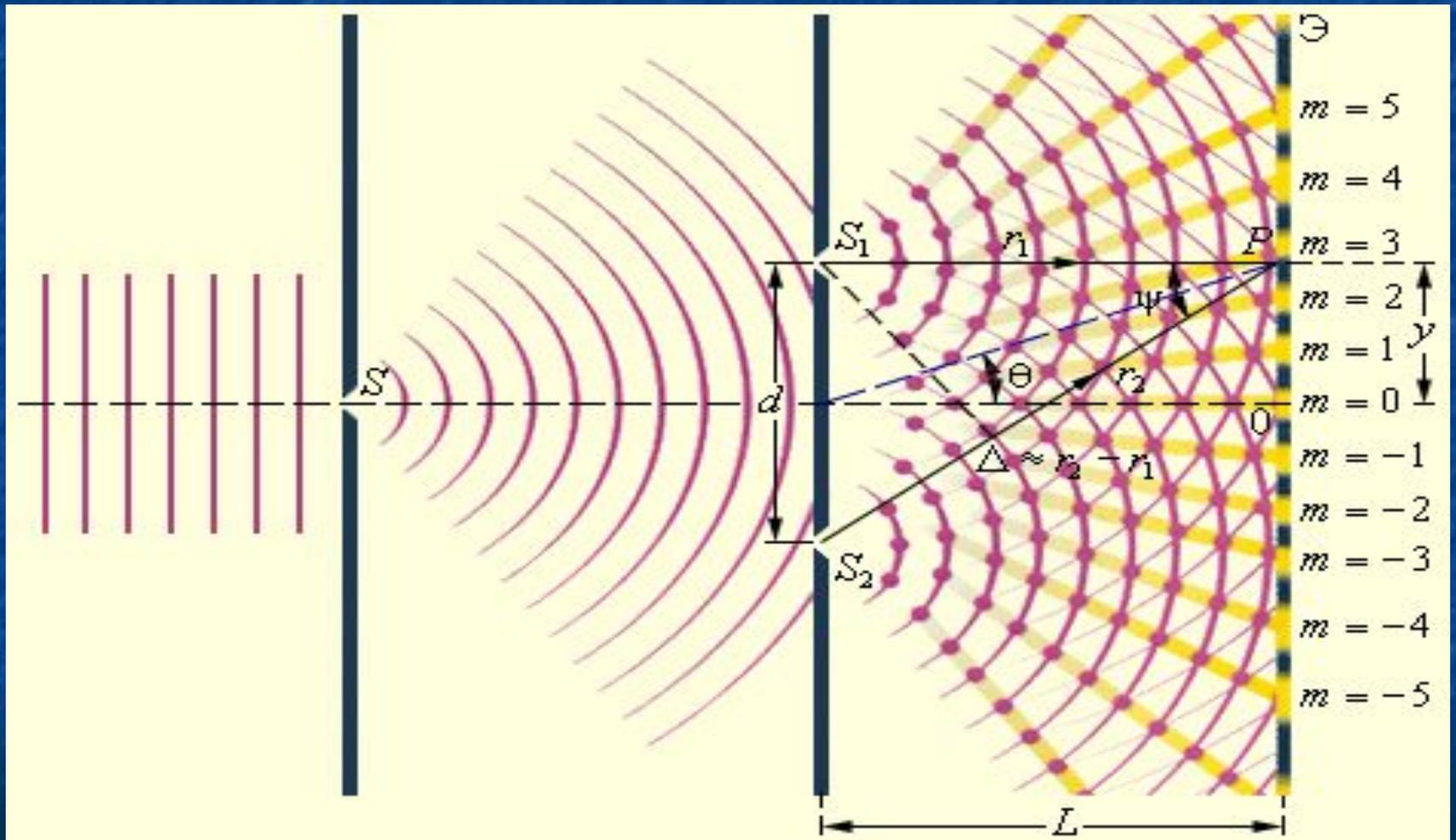
<http://www.youtube.com/watch?v=g35PJqiTM1g>

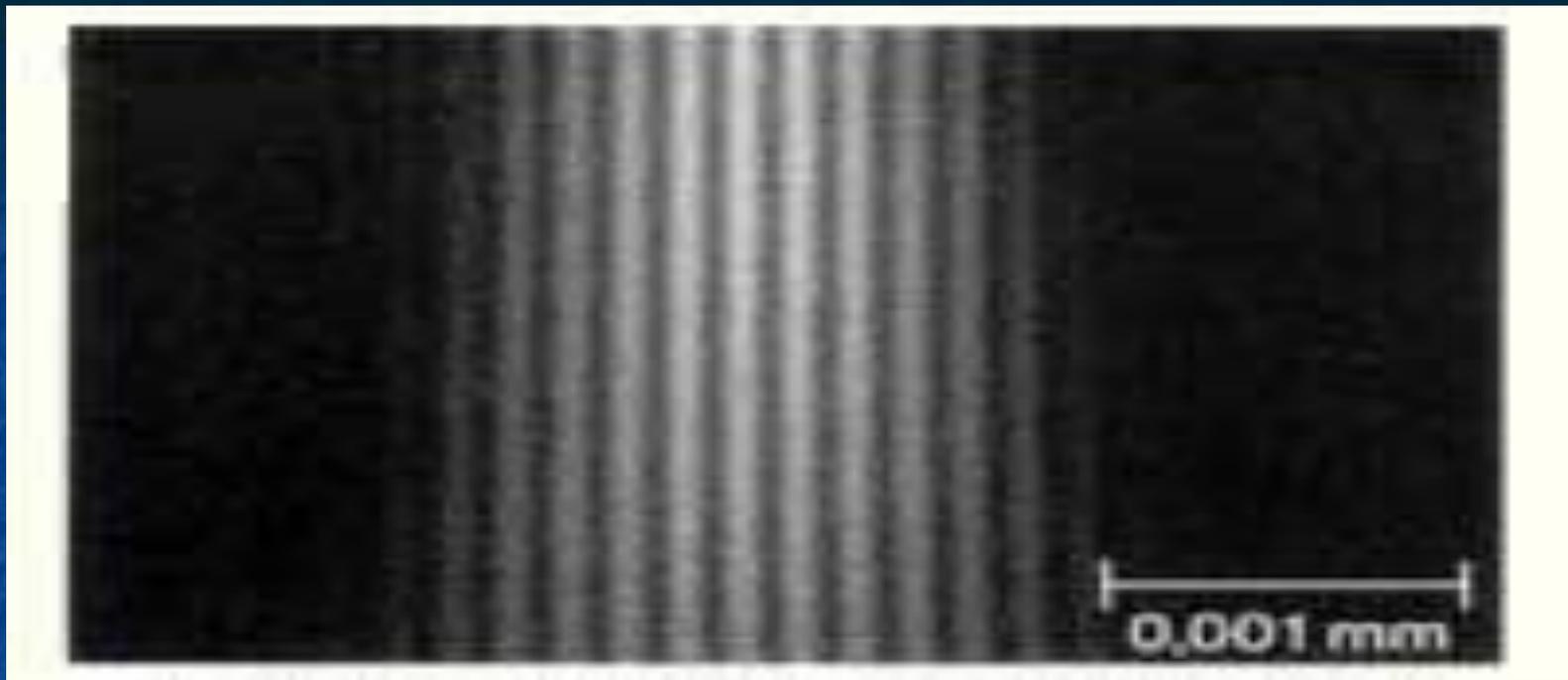


Опыт Юнга по наблюдению интерференции света



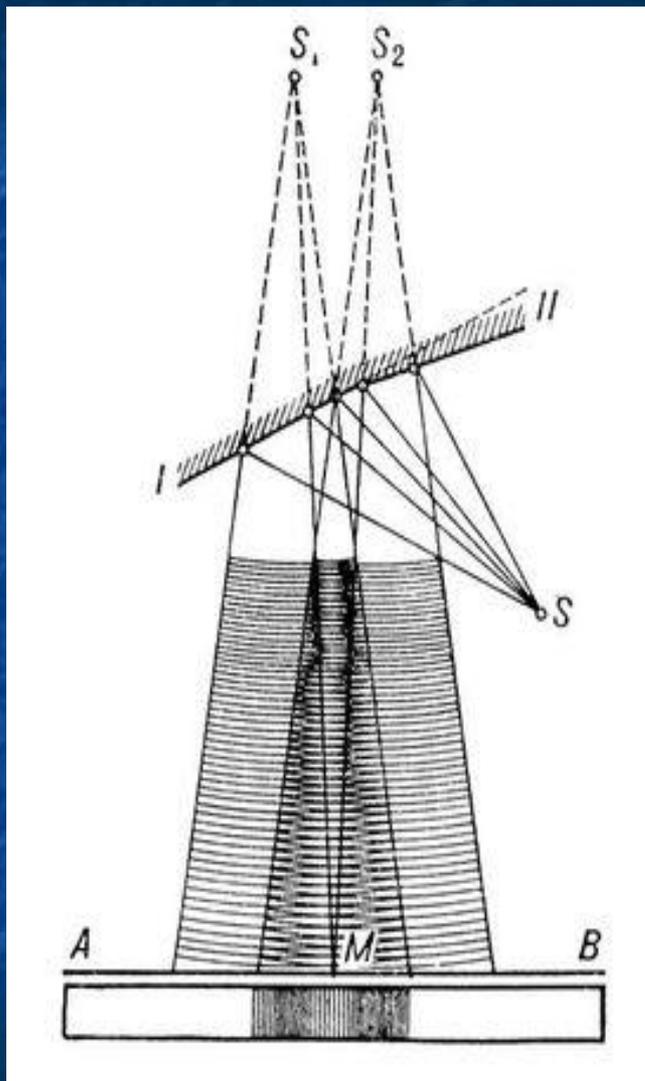
Опыт английского учёного Т. Юнга по интерференции света 1801 г.



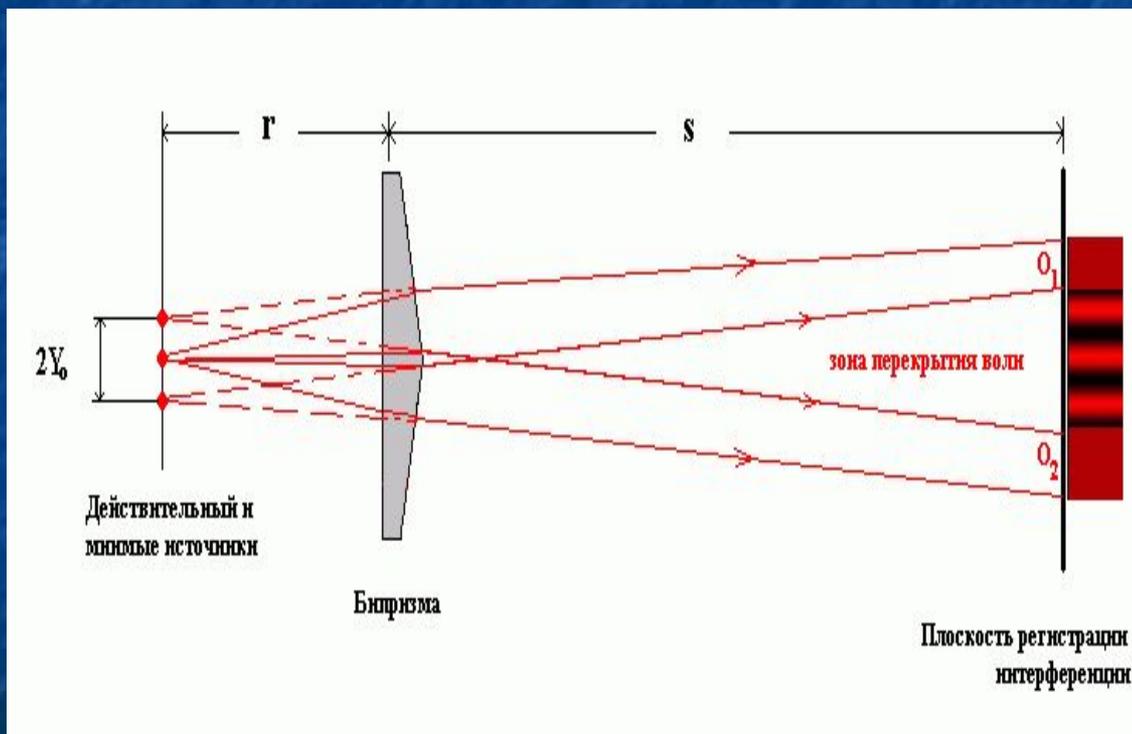
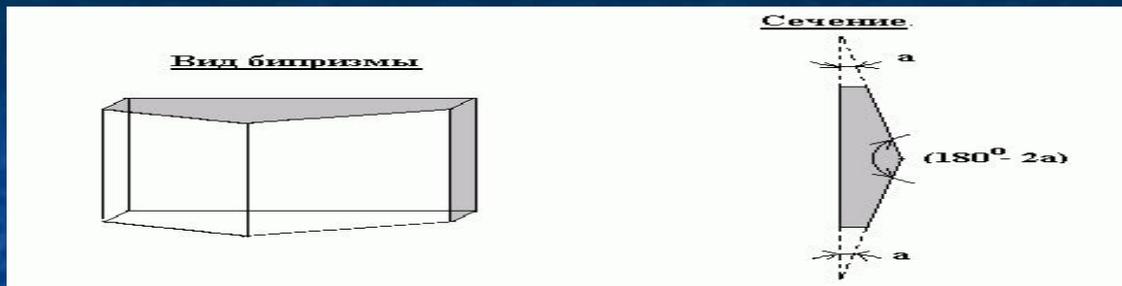


На экране образуются интерференционные полосы. С помощью этого опыта Т.Юнг впервые определил длины волн, соответствующие свету различного цвета.

Другие опыты по интерференции света

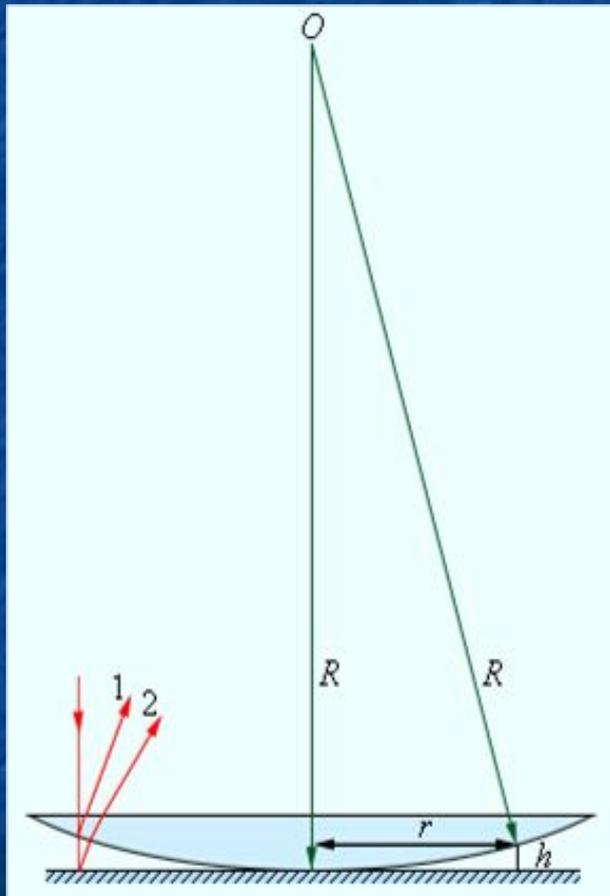


Зеркала Френеля



Бипризма Френеля

Наблюдение колец Ньютона

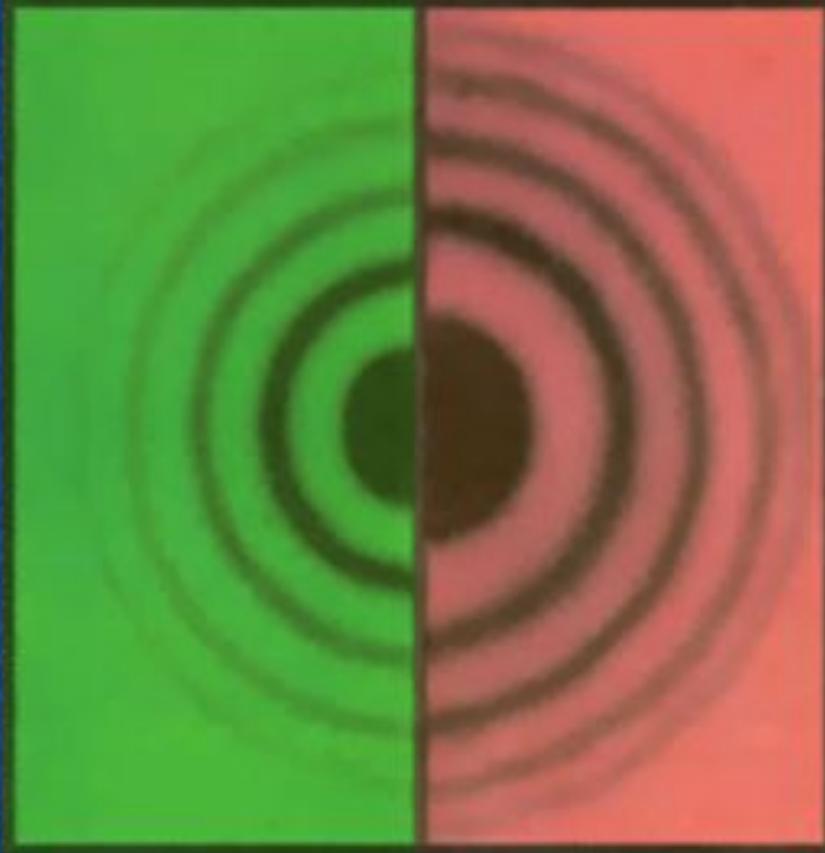


- Интерференция возникает при сложении волн, отразившихся от двух сторон воздушной прослойки.

«Лучи» 1 и 2 – направления распространения волн;

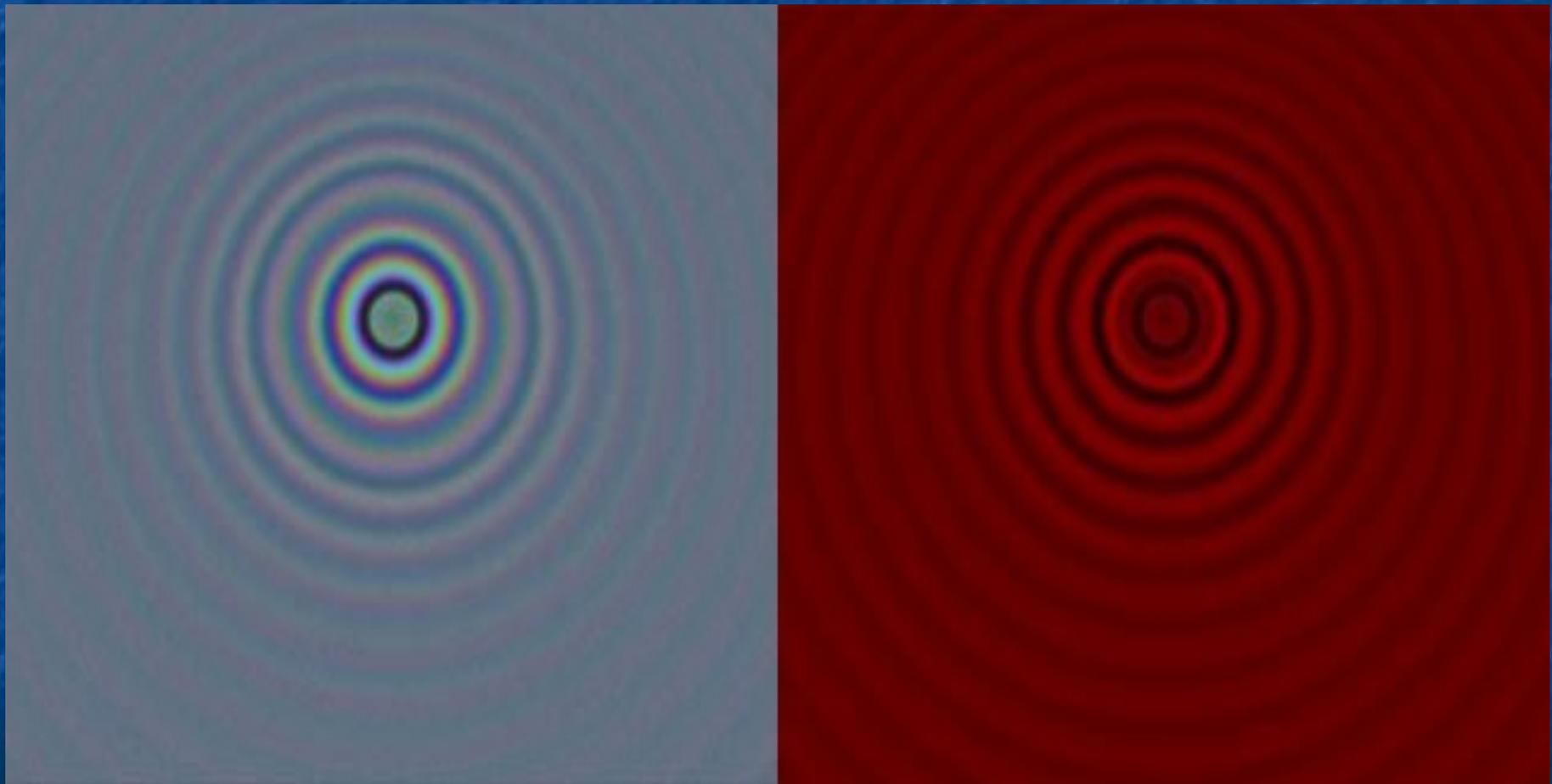
h – толщина воздушного зазора.

Наблюдение колец Ньютона

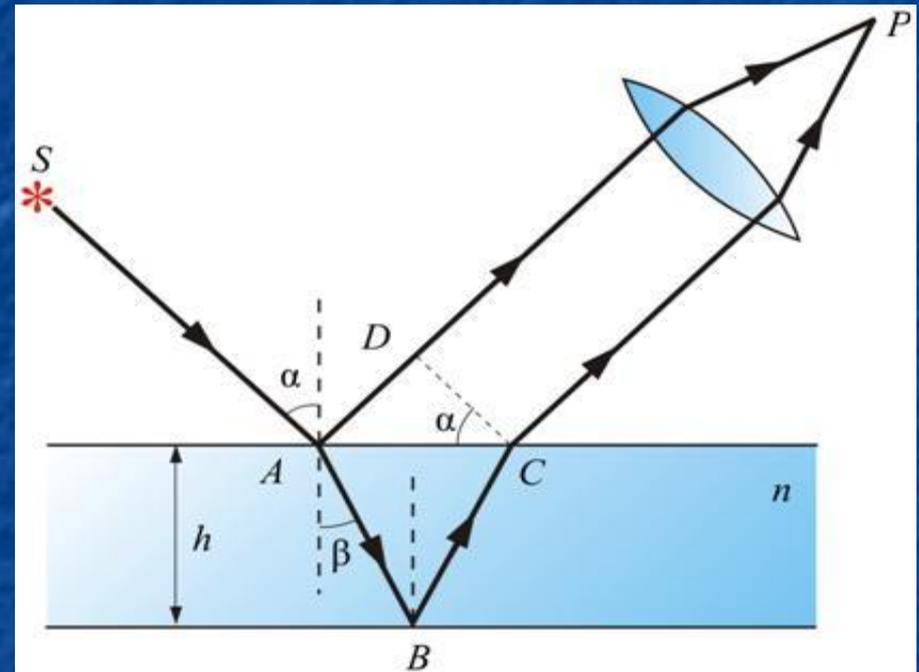
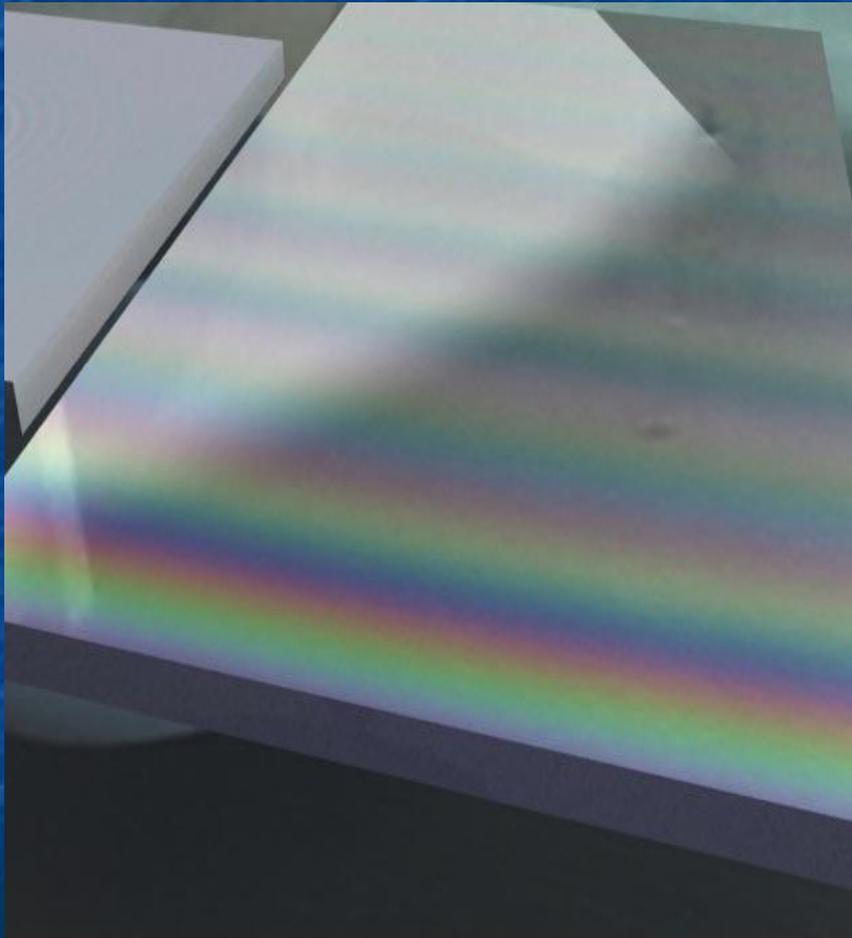


Кольца Ньютона в
монохроматическом свете
(зеленом и
красном)

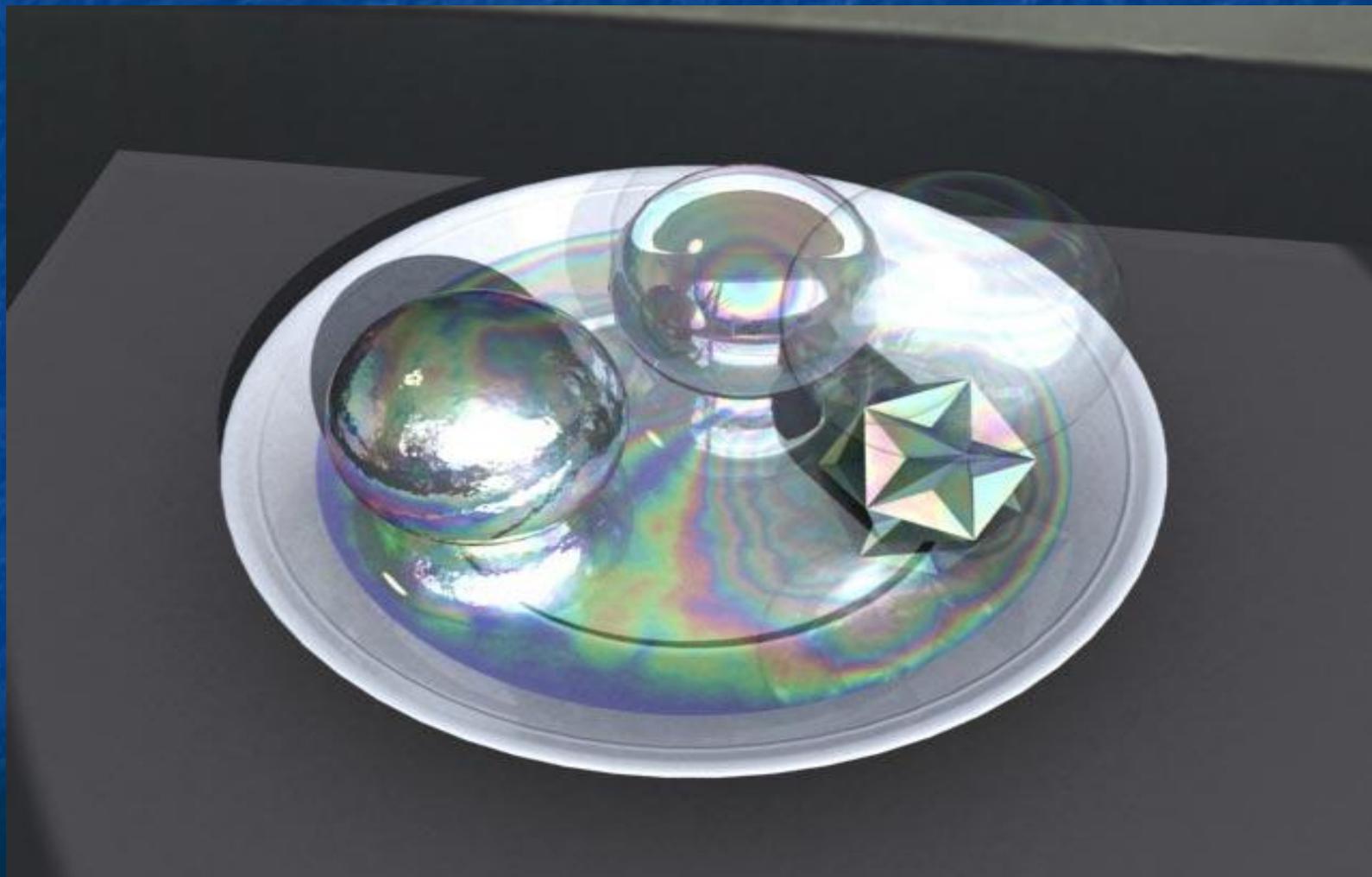
Наблюдение колец Ньютона



Интерференция в тонких пленках



Интерференция в тонких пленках



Интерференция на мыльном пузыре



Интерференция света ВОКРУГ НАС



ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

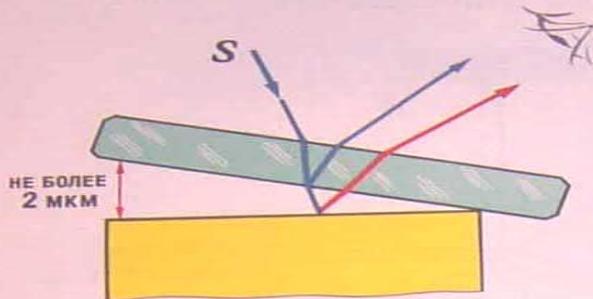
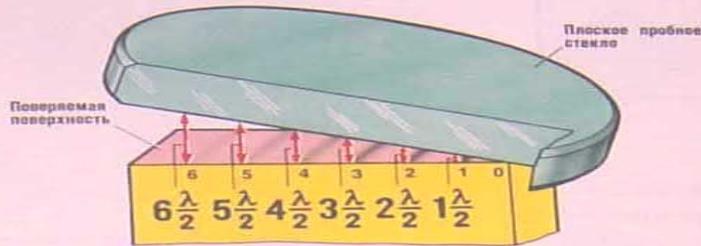


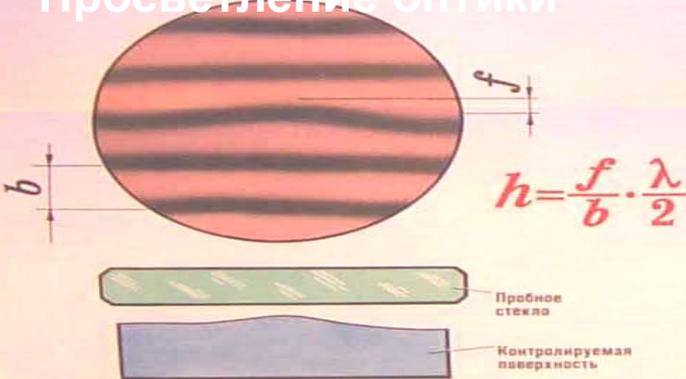
СХЕМА ИНТЕРФЕРЕНЦИИ СВЕТА В ВОЗДУШНОМ КЛИНЕ



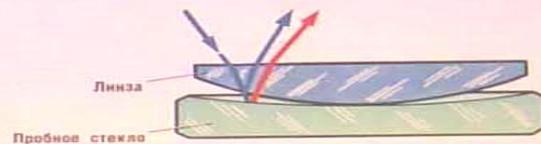
СООТВЕТСТВИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ ПОЛОС И ТОЛЩИН ВОЗДУШНОГО КЛИНА

КОНТРОЛЬ ПЛОСКОСТНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ

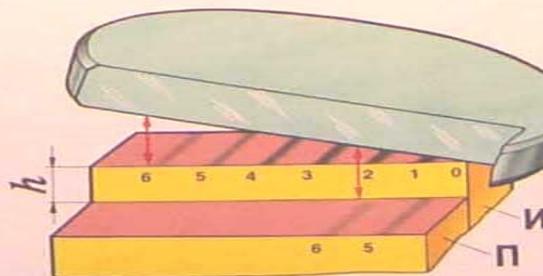
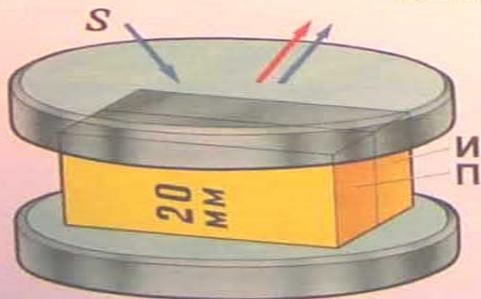
Просветление оптики



КОНТРОЛЬ КРИВИЗНЫ ПОВЕРХНОСТИ



ПОВЕРКА КОНЦЕВЫХ МЕР

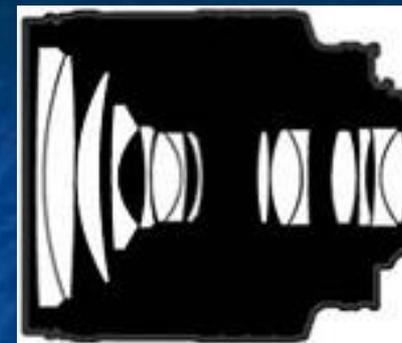
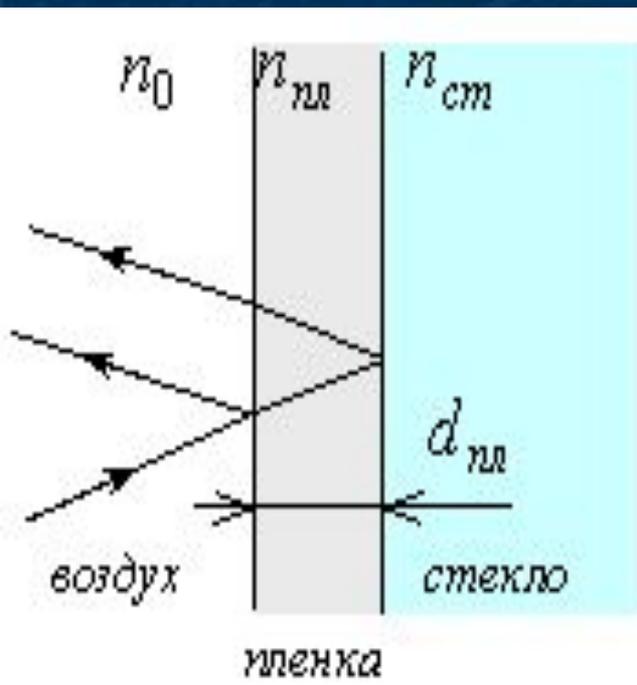


$$h = (6 - 2) \frac{\lambda}{2}$$



Просветление оптики

$n(\text{плёнки}) < n(\text{стекла})$



Дифракция света

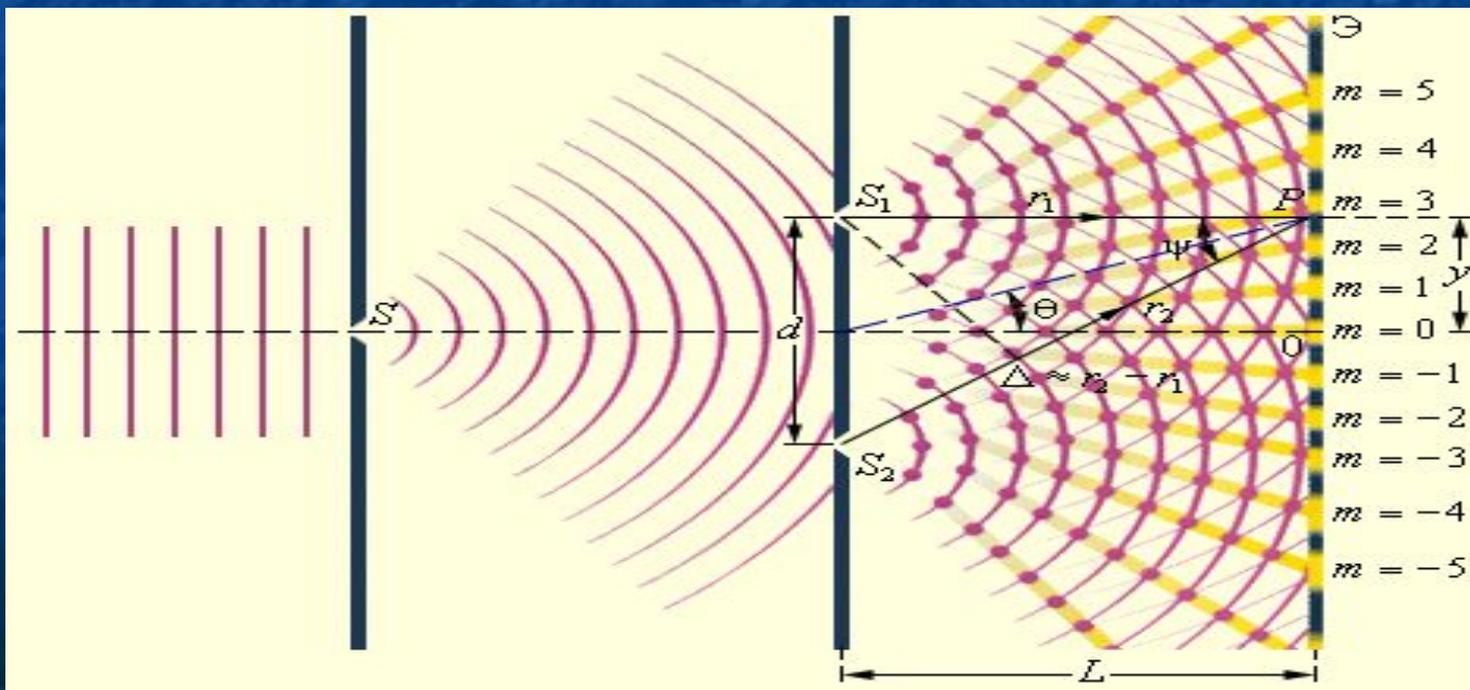
Дифракция – явление огибания волнами препятствий.

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.

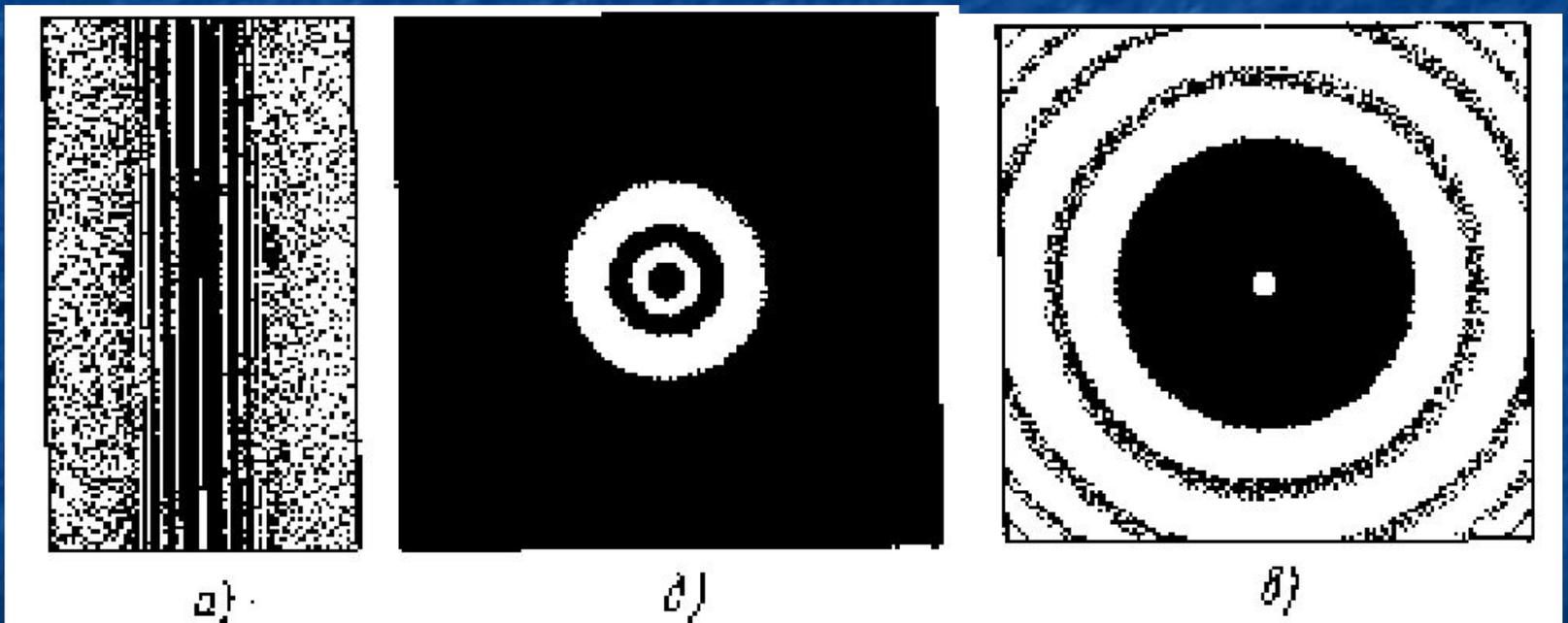


Принцип Гюйгенса-Френеля

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

Дифракция от различных препятствий:

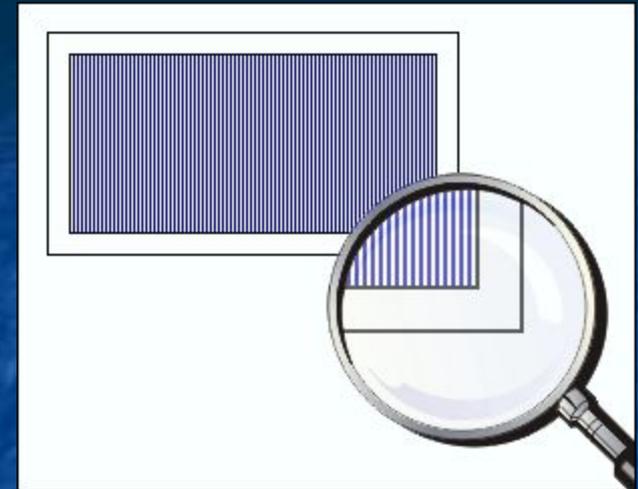
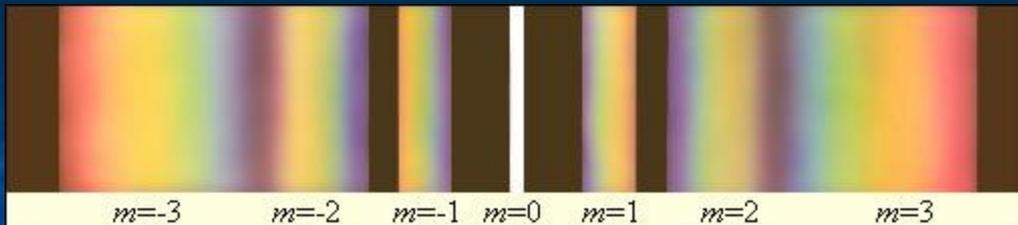
- а) от тонкой проволоочки;
- б) от круглого отверстия;
- в) от круглого непрозрачного экрана.



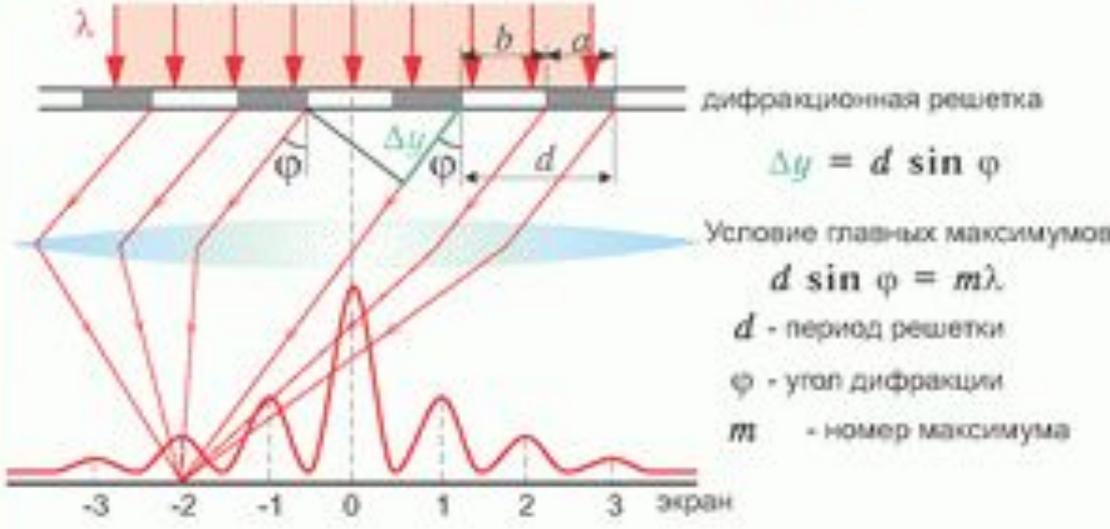
Темные и светлые пятна

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

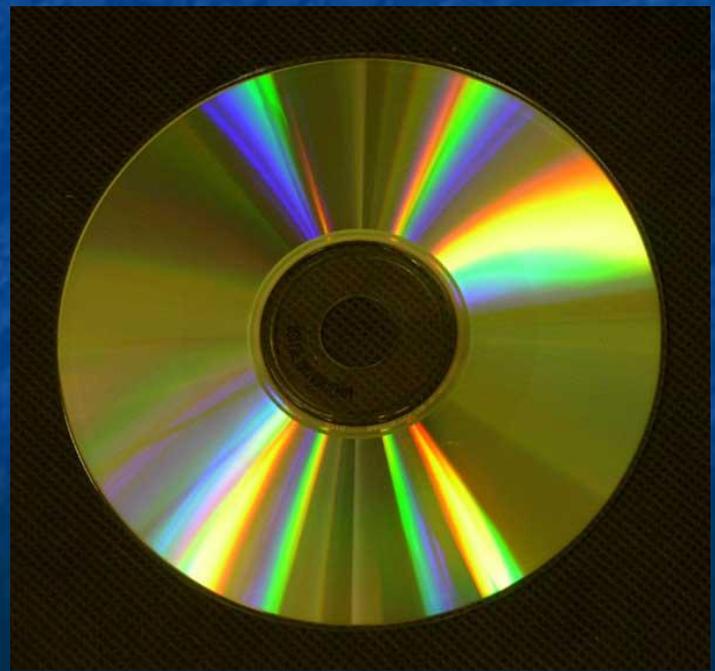
а) белый свет



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.