

Дифракция света.

11 класс

Интерференция - это...

- 1. Огибание волнами препятствий.
- 2. Зависимость показателя преломления от длины волны (частоты)
- 3. Сложение волн в пространстве, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд.
- 4. Равенство частоты и разность фаз волн

Радужная окраска плёнки нефти на поверхности воды является проявлением...

- 1. отражением света от тонких плёнок
- 2. преломлением света в тонких плёнках
- 3. дисперсией света
- 4. интерференции света в тонких плёнках

Амплитуда колебаний среды в данной точке максимальна, если

- 1. $\Delta d = k\lambda$
- 2. $\Delta d = (k+1) \lambda/2$
- 3. $\Delta d = (k+1) \lambda$
- 4. $\Delta d = \lambda$

Амплитуда колебаний среды в данной точке минимальна, если...

- 1. $\Delta d = k\lambda$
- 2. $\Delta d = (k+1) \lambda/2$
- 3. $\Delta d = (k+1) \lambda$
- 4. $\Delta d = \lambda$

Можно наблюдать интерференцию световых волн, полученных от...

- 1. двух ламп накаливания
- 2. двух люминесцентных ламп
- 3. Солнца и Луны
- 4. одного источника с помощью зеркал

План

- Что такое дифракция?
- Историческая справка
- Дифракция световых волн
- Границы применимости геометрической оптики
- Применение дифракции. Дифракционная решётка.



diffractus — разломанный, преломлённый
(лат.)

Дифракция Волн - явление огибания волнами препятствий и проникновение их в область геометрической тени. Явление дифракции можно качественно объяснить применением принципа Гюйгенса к распространению волн в среде при наличии преград.

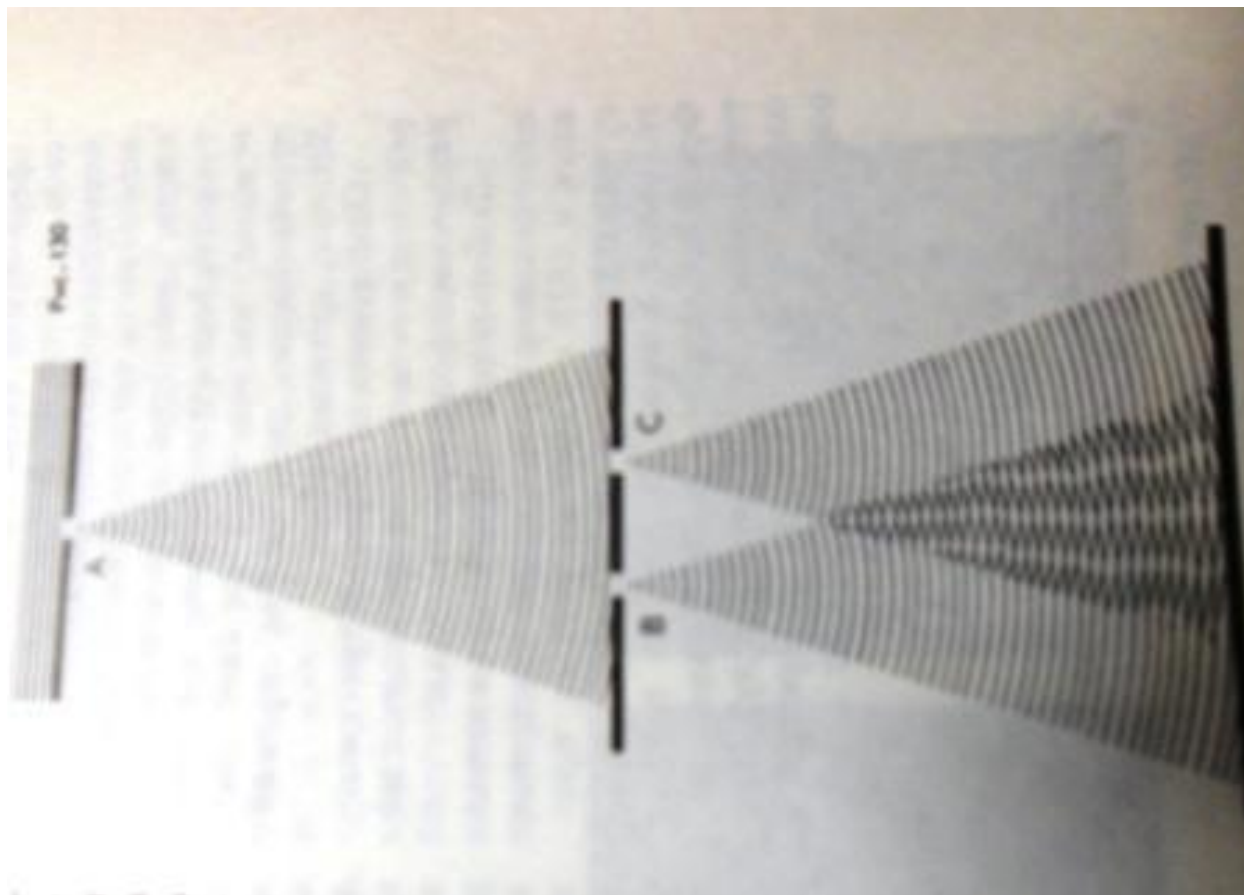
- Дифракция присуща любому волновому процессу.
- При дифракции происходит искривление волновых искривление волновых поверхностей у краёв препятствий.
- Дифракция волн проявляется наиболее отчётливо, если размеры препятствий меньше длины волны или сравнимы с ней.

Дифракция света - это явление, которое можно рассматривать как отклонение от законов геометрической оптики при распространении СВЕТОВЫХ ВОЛН

Основы теории дифракции были заложены при изучении дифракции света в первой половине XIX века в трудах Юнга и Френеля. Среди других учёных, которые внесли значительный вклад в изучение дифракции: Гримальди, Гюйгенс, Гаусс, Фраунгофер, Кирхгоф, Аббе, фон Лауэ и другие



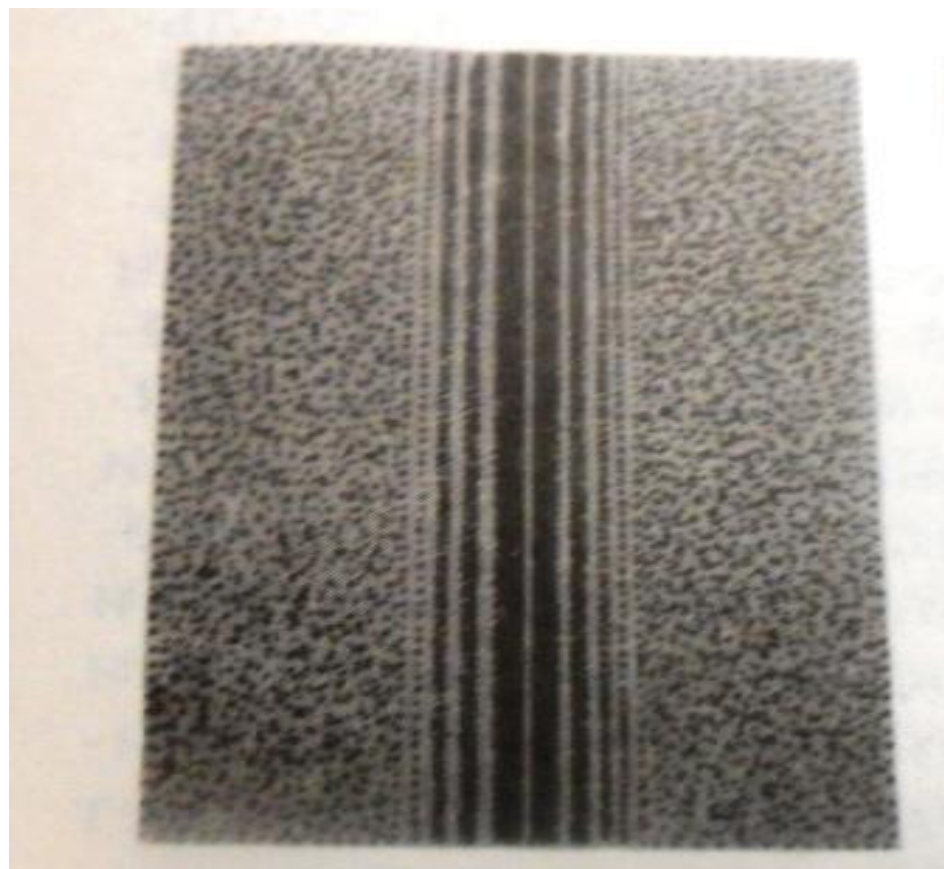
1802 г. Опыт Т Юнга.



Принцип Гюйгенса - Френеля

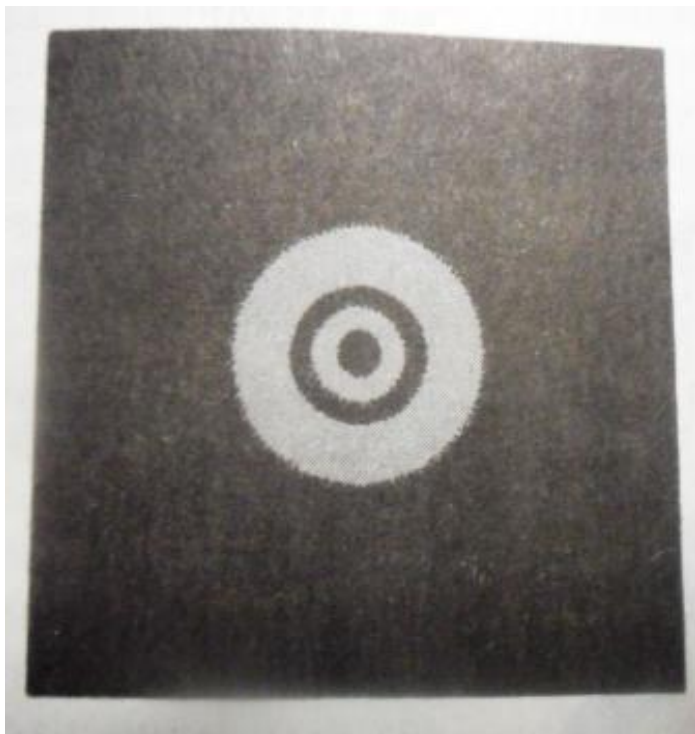
- Каждая точка среды, до которой дошло возмущение сама становится источником вторичных волн.
- Волновая поверхность в любой момент времени представляет собой не просто огибающую вторичных волн, а результат их интерференции

Дифракция от тонкой проволоки

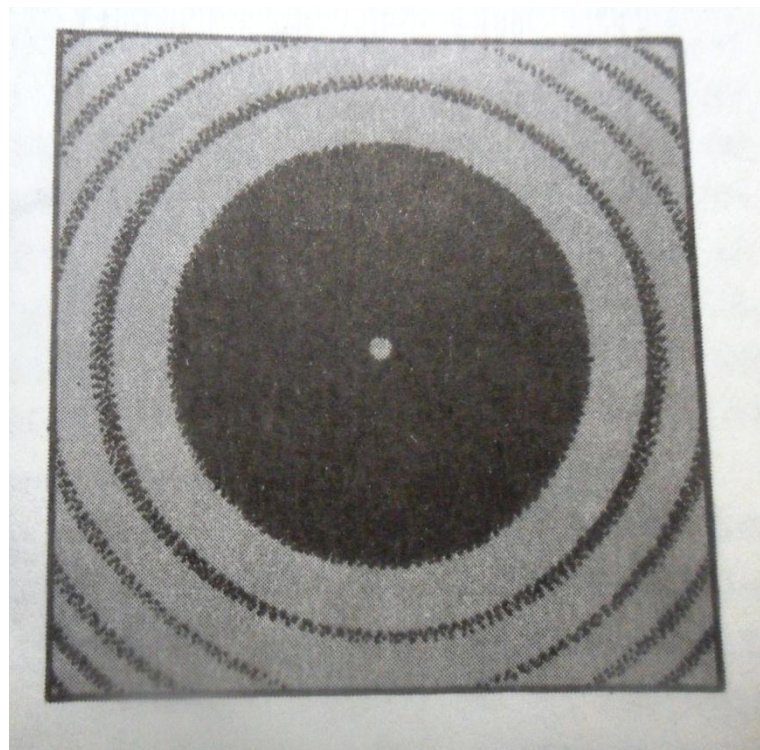


Дифракция

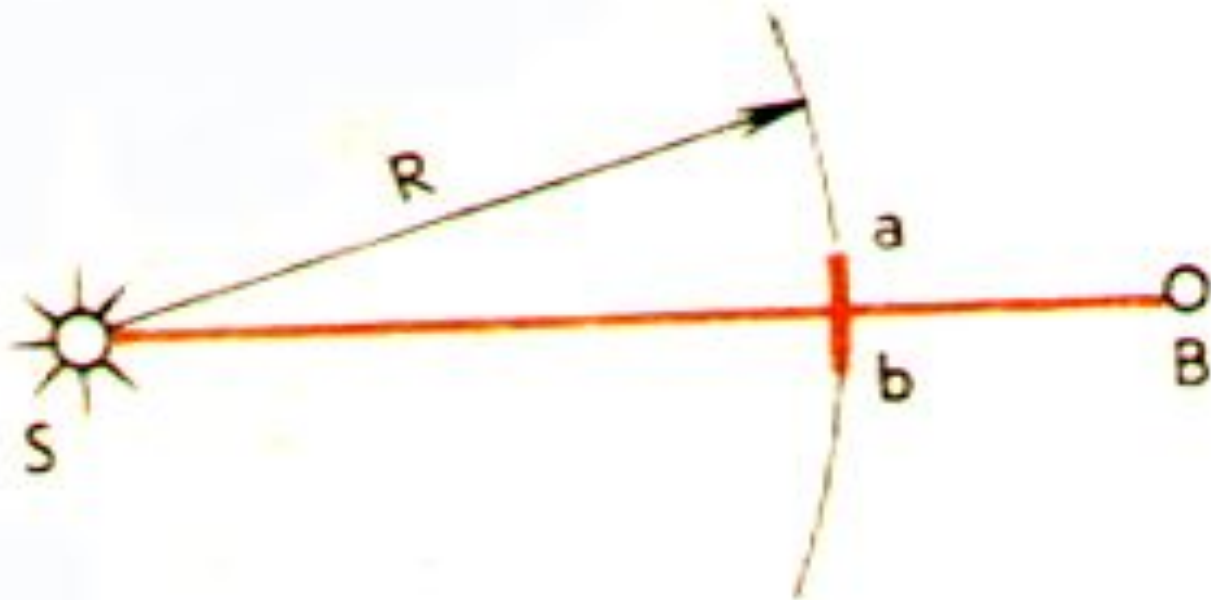
от круглого отверстия



От круглого экрана



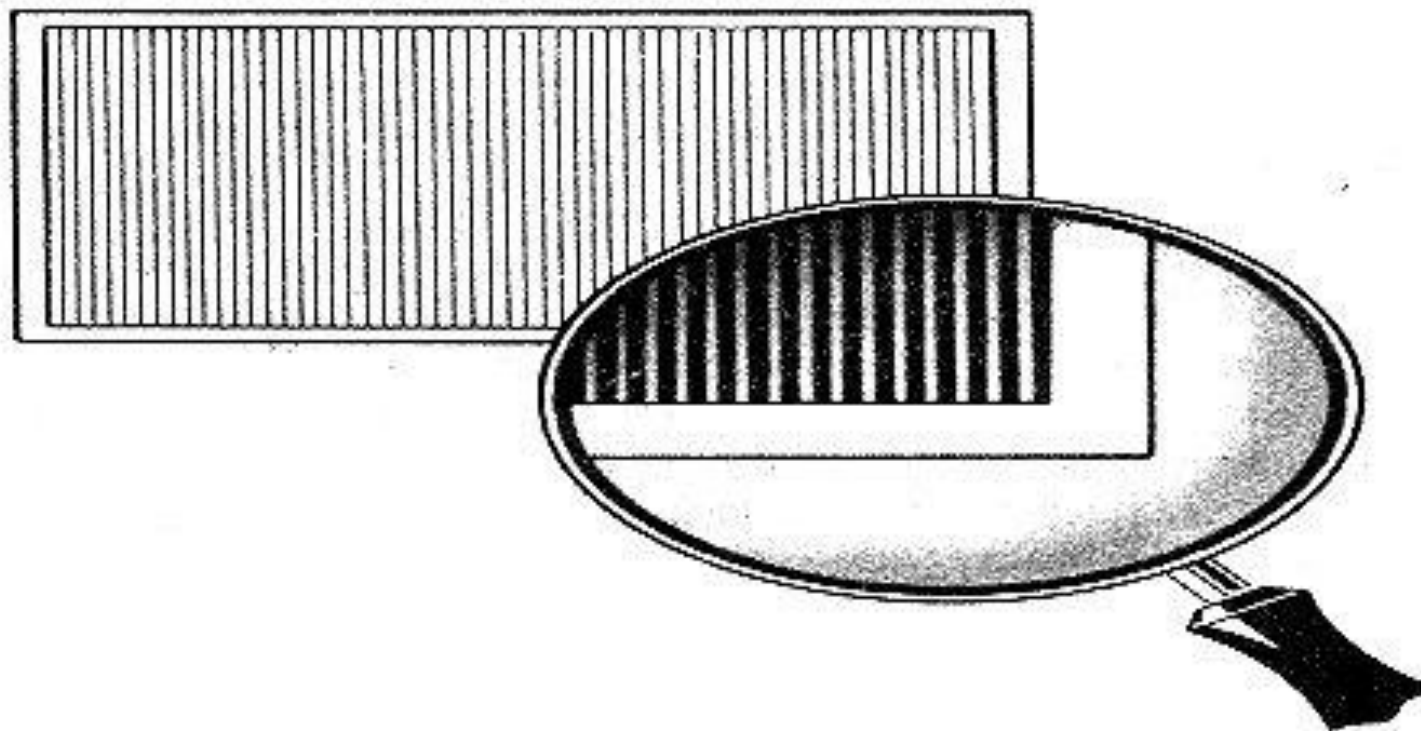
Объяснение прямолинейного распространения света в однородной среде



Дифракционная решётка

- Дифракционная решетка - оптическое устройство, имеющее большое число отверстий, разделенных непрозрачными промежутками, на которых происходит дифракция света.
- Обычно дифракционная решетка представляет собой совокупность большого числа параллельных штрихов одинаковой ширины, нанесенных на прозрачную или отражающую поверхность на одинаковом расстоянии друг от друга.

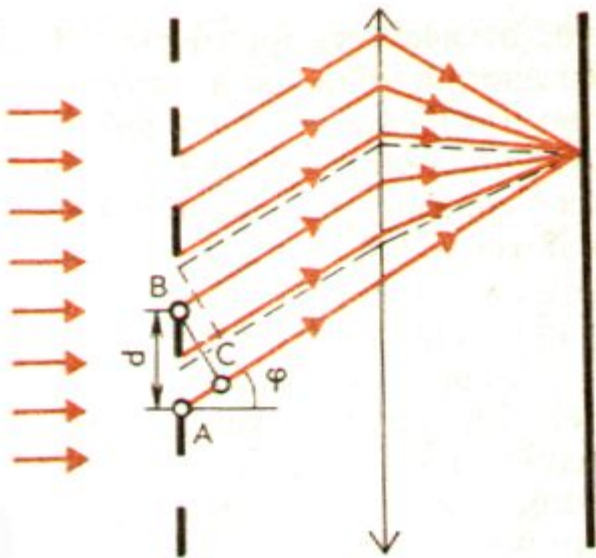
Дифракционная решётка



Период (постоянная) дифракционной решётки.

Если ширина прозрачных щелей (или отражающих полос) равна a , а ширина непрозрачных промежутков (или рассеивающих свет полос) b , то величина $d=a+b$ называется периодом решетки

Рассмотрим дифракционную решётку



AB – период дифракционной
решётки

AC – разность хода.

Условие максимума?

В треугольнике ABC:

Угол?

AC, CB – катеты, AB – гипотенуза

AC=?

$$d \cdot \sin \varphi = k \lambda, \text{ где } k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

- Максимумы будут наблюдаться под углом, определяемым этим условием.
- Дифракционная решётка даёт чёткий спектр. Поэтому её применяют для определения длины световых волн и в качестве диспергирующего элемента в спектральных приборах