Дифракция

Дифракция механических волн

Дифракция – отклонение от прямолинейного распространения и огибание волнами препятствий

Дифракция механических волн

Дифракция

Общее свойство волн любой природы

Дифракция

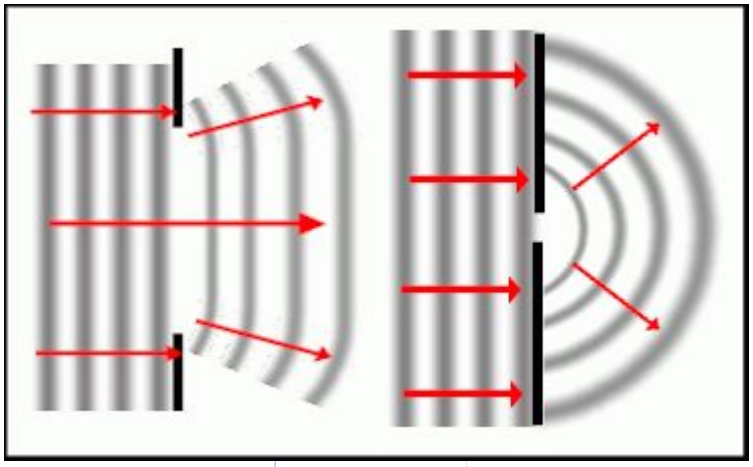
Существует всегда

Дифракция

Становится заметной, если размеры препятствия меньше длины волны

Причина: вторичные волны, создаваемые точками среды, находящимися на краях отверстий или препятствий (принцип Гюйгенса), проникают за препятствие, волновая поверхность искривляется и волна огибает препятствие

Дифракция механических волн



Дифракция не наблюдается
(исключение: края преград)

$d > \lambda$

Дифракция наблюдается

$d < \lambda$

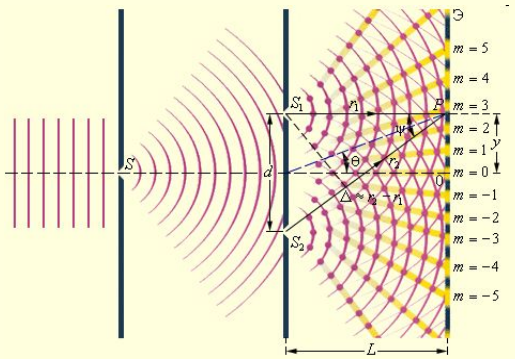
λ – длина волны

d – диаметр отверстия

Дифракция света

Дифракция света – отклонение от прямолинейного направления на резких неоднородностях среды

Опыт Юнга



Из-за **дифракции** от отверстий выходят два частично перекрывающихся конуса

Когерентные волны интерферируют

Для дифракции характерно не столько загибание за края преград, сколько возникновение за преградой **интерференционной картины**

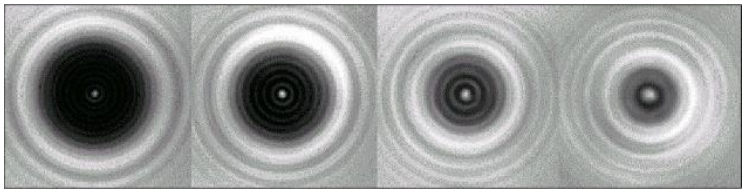
Принцип Гюйгенса-Френеля

Френель

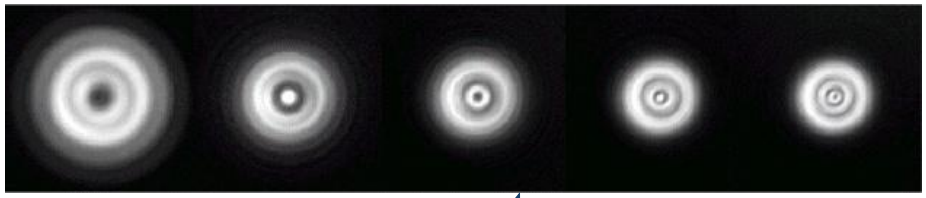
Волновая поверхность в любой момент времени представляет собой не просто огибающую вторичных волн, а результат их **интерференции**

Френель построил количественную теорию дифракции, позволяющую рассчитывать дифракционную картину, возникающую при огибании светом любых препятствий

Дифракционные картины от различных препятствий

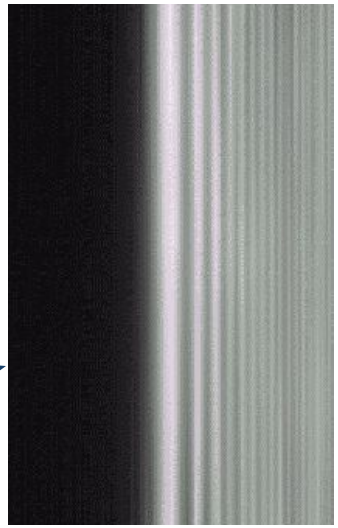


Дифракция на дисках различного диаметра.
В центра т.н. пятно Пуассона



Дифракция на круглом отверстии по мере приближения к экрану с отверстием

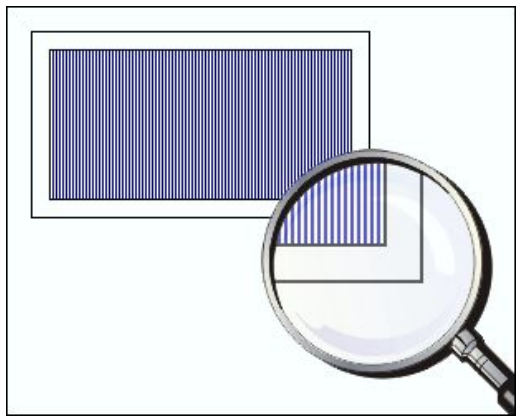
Дифракция на прямолинейном крае

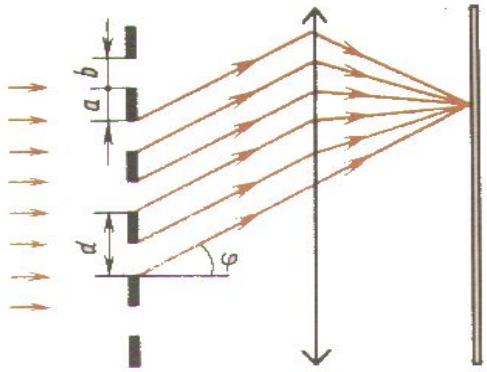


Дифракционные картины от различных препятствий

Дифракционная решетка

Дифракционная решетка – совокупность большого числа очень узких щелей, разделенных непрозрачными промежутками





$d = a + b$

d - период решетки

Условие max:

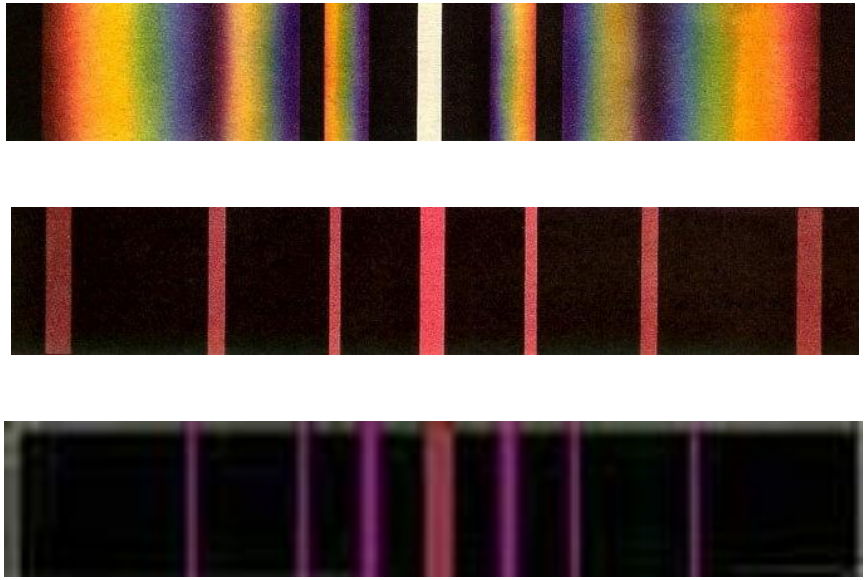
$$d \cdot \sin\varphi = \pm k\lambda$$

λ - длина волны

φ- угол отклонения световых лучей вследствие дифракции

k - порядок спектра

Дифракционные спектры



Дифракционная решетка – спектральный прибор, служащий для разложения света и измерения длины волны

Примеры дифракции света

Звезды

Компакт-диск

Венцы

Границы применимости геометрической оптики

Дифракция устанавливает предел разрешающей способности любого оптического прибора

$$l < \frac{d^2}{\lambda}$$

Дифракция не видна, резкая тень

$$l > \frac{d^2}{\lambda}$$

Проявляются волновые свойства, изображение смазывается

l – расстояние до предмета, d – размер предмета