

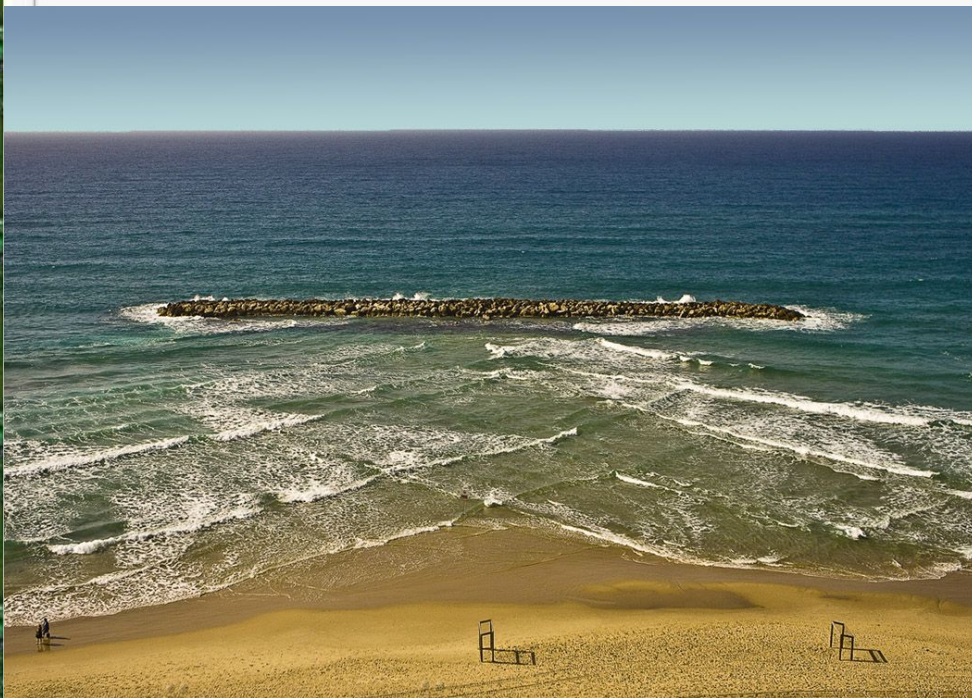
Диффракция волн

Презентация учителя физики
МОУ СОШ № 288 г. Заозерска
Мурманской области
Бельтюковой Светланы Викторовны

Поведение звуковых и механических волн



Поведение волны определяется соотношением между длиной волны λ и размером препятствия d .

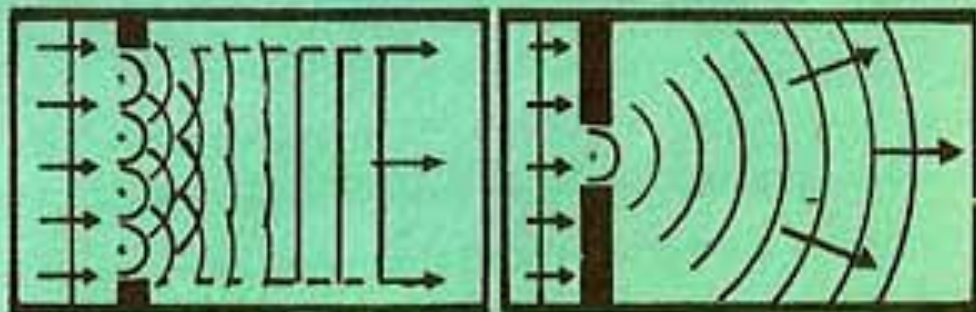




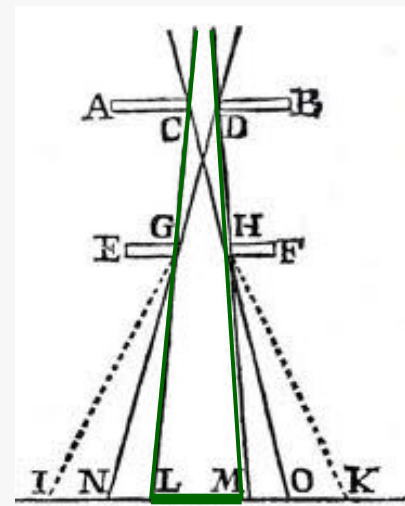
Фр. Гримальди

Дифракция, 1663 г

Дифракцией называется отклонение от прямолинейного распространения волн, огибание волнами препятствий.



явления присуща



Опыт
Гримальди

Условие наблюдения дифракции

Дифракция наблюдается, если длина световой волны будет больше размеров препятствия:

d – размер препятствия

l – расстояние от препятствия до экрана

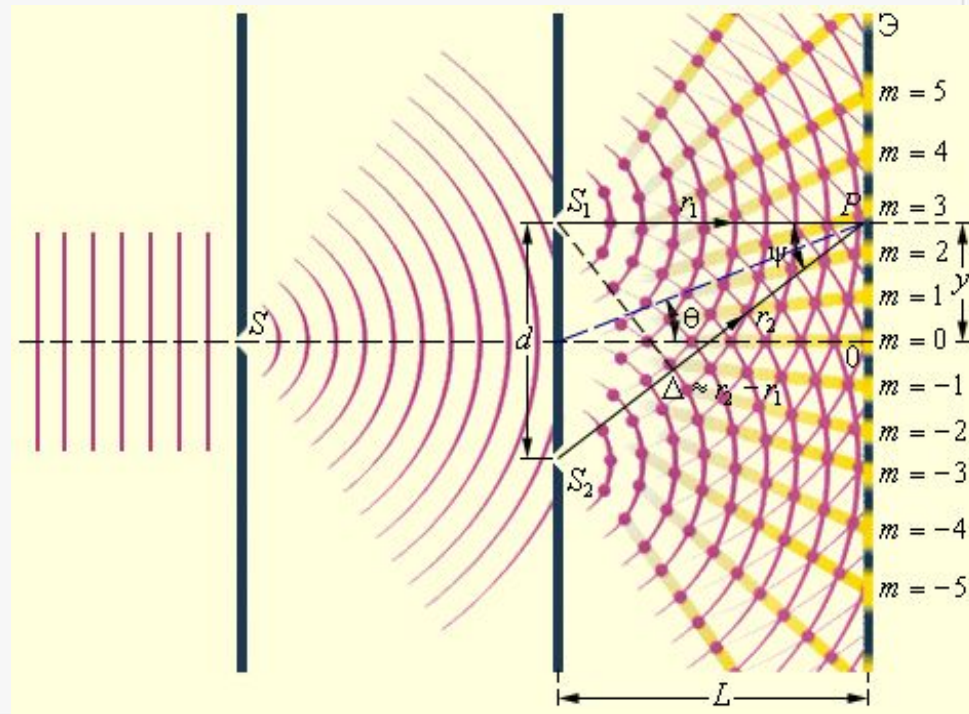


λ



Принцип Гюйгенса-Френеля:

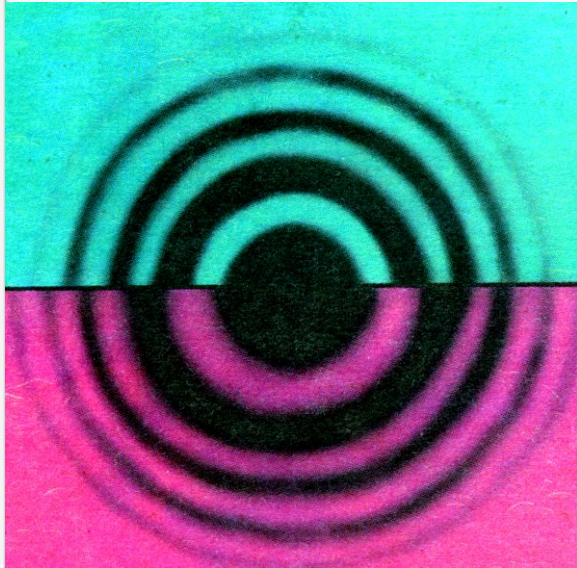
волновая поверхность в любой момент времени представляет собой не просто огибающую вторичных волн, а результат их интерференции.



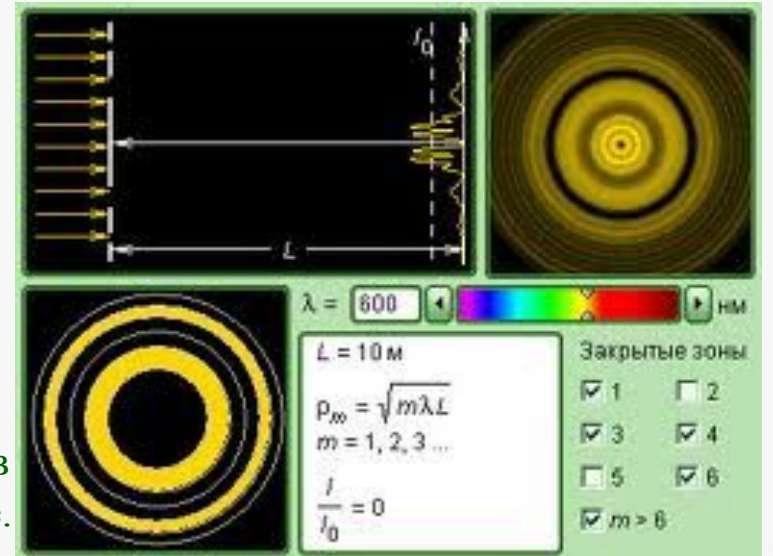


Опыты Френеля

Вид дифракционной картины аналогичен интерференционной также представляет собой чередование максимумов и минимумов освещённости.



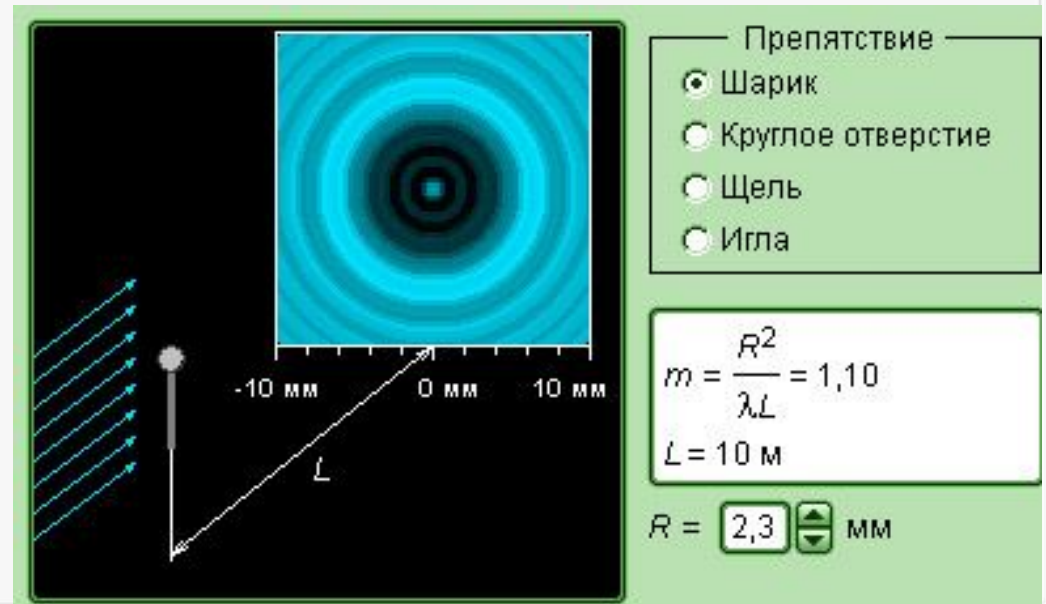
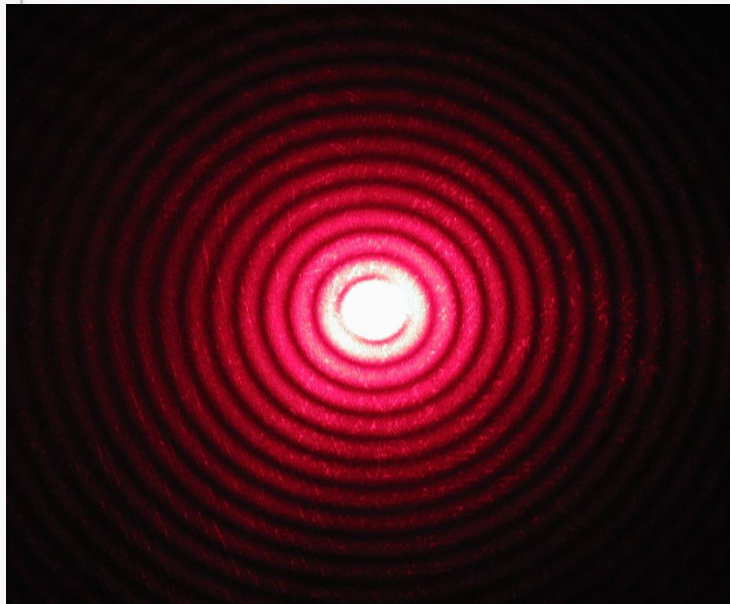
Слева кольца Ньютона в красном и зелёном свете.



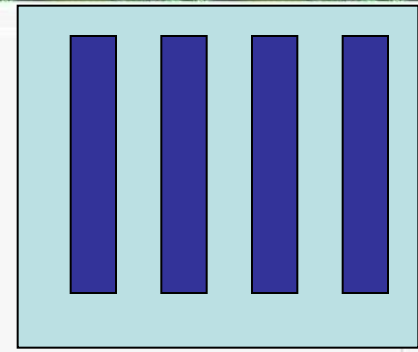
Дифракционная картина

Вид дифракционной картины аналогичен интерференционной также представляет собой чередование максимумов и минимумов освещённости.

Опыты Пуассона, 1818 г.



Наблюдение дифракции



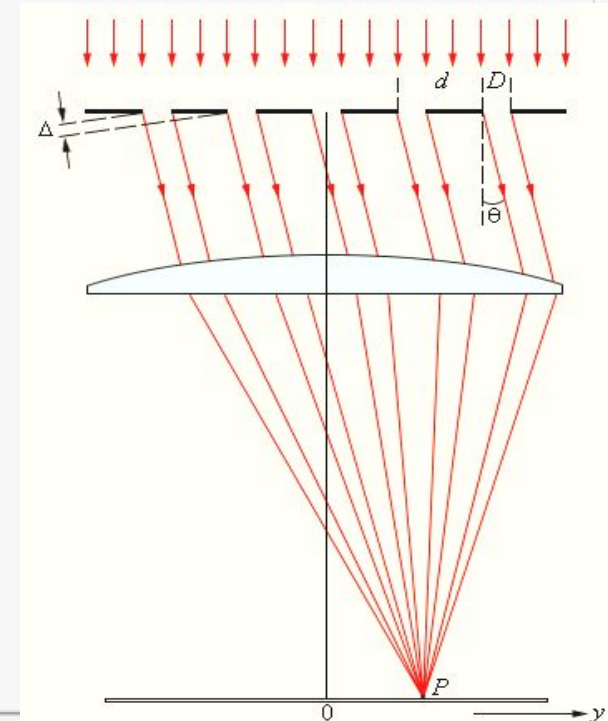
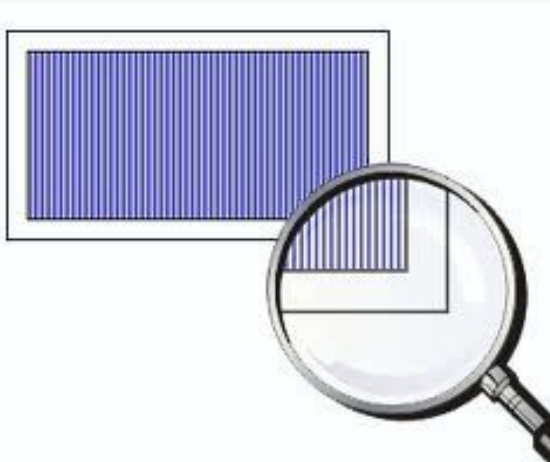
Дифракционная решётка представляет собой чередующиеся щели и непрозрачные промежутки.

d – период дифракционной решётки

n – густота штрихов (в СИ: м^{-1})

$$d = a + b$$

$$d = 1 / n$$



Дифракционная решётка



Дифракционная решётка служит для наблюдения дифракционной картины, что даёт возможность определить длину падающей волны.

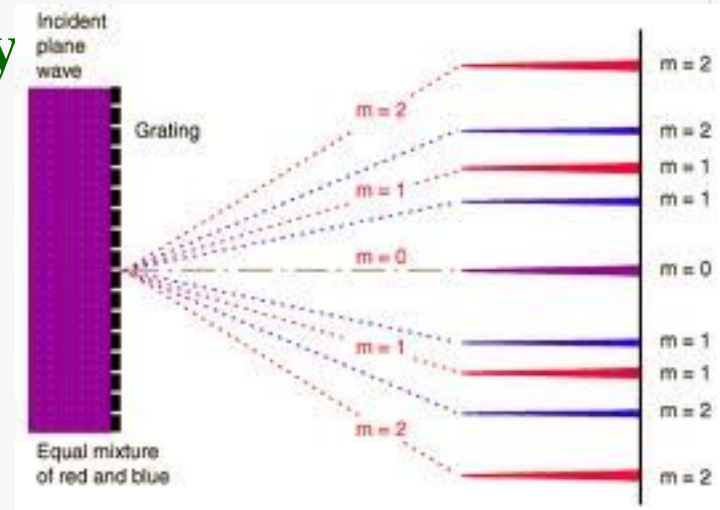
Формула дифракционной решётки: $d \sin \varphi = k \lambda$,

где $k = 0, 1, 2, \dots$ - порядок спектра

φ - угол между направлением луча и

перпендикуляром к экрану

d – период решётки



Дифракционная решётка

$$k_{\max} = [d / \lambda] \quad N = 2k + 1$$

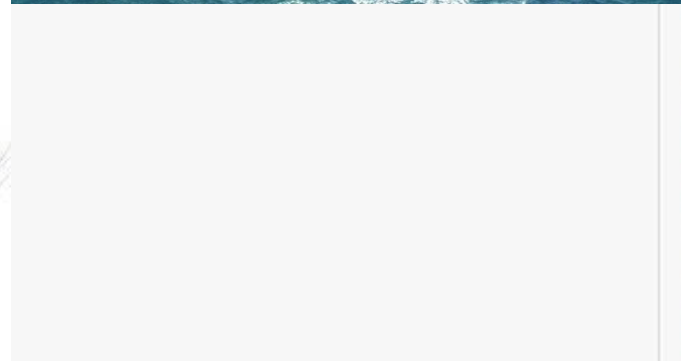
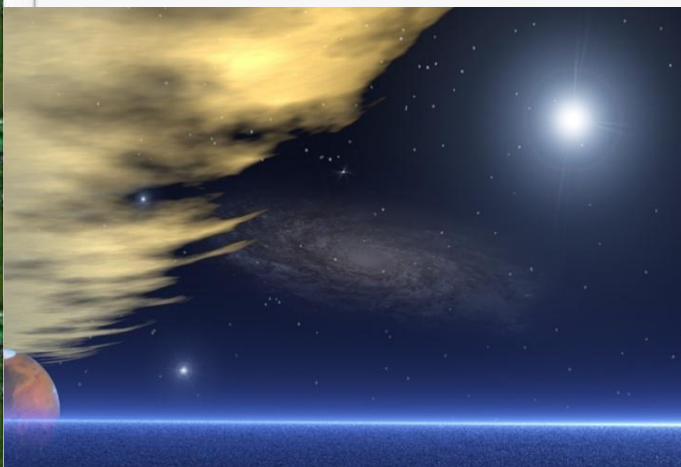
N - общее количество спектров

k_{\max} - максимальный порядок спектра

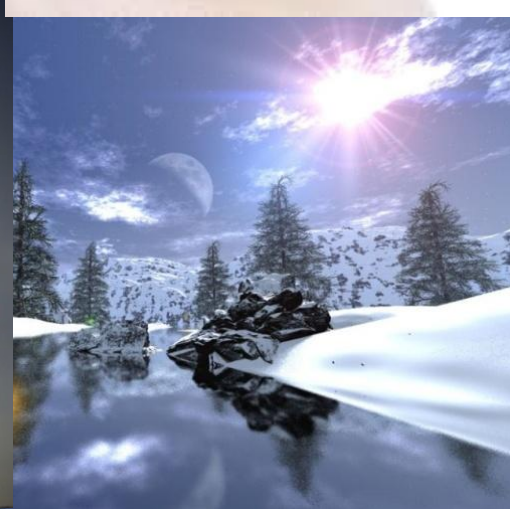
n - количество штрихов на мм



Дифракция в природе



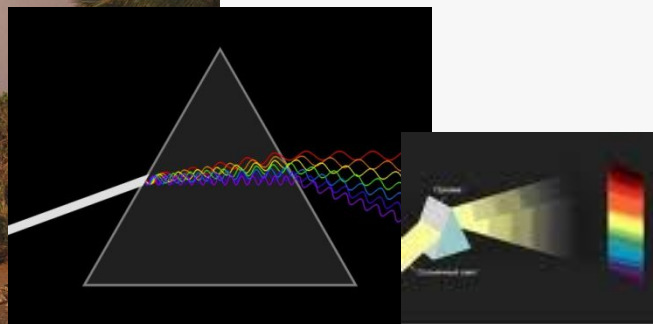
Заозёрск. май 2010



Отличия дифракционного и дисперсионного спектров

Чередование цветов в дисперсионном спектре идёт от фиолетового к красному (от меньшей длины волны к большей), в дифракционном –наоборот.

В дифракционном спектре красная часть отклонена больше, чем фиолетовая, в дисперсионном-наоборот.



В лабораторной работе по определению длины волны с помощью дифракционной решётки получают первый дифракционный максимум на экране на расстоянии 30 см от средней линии. Период решётки $2 \cdot 10^{-3}$ мм, а расстояние от экрана до решётки 1,5 м. Определите длину световой волны.

Дано:

$$k = 1$$

$$d = 2 \cdot 10^{-6} \text{ м}$$

$$b = 0,3 \text{ м}$$

$$a = 1,5 \text{ м}$$

λ - ?

Решение:

Запишем формулу дифракционной решетки:

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

Выразим λ :

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

Для малых углов: $\sin \varphi \approx \text{tg } \varphi = b / a$

Тогда получим: $\lambda = (d \cdot b) / (ka)$

После подстановки численных данных имеем: $\lambda = 400 \text{ нм}$

Ответ: $\lambda = 400 \text{ нм}$

