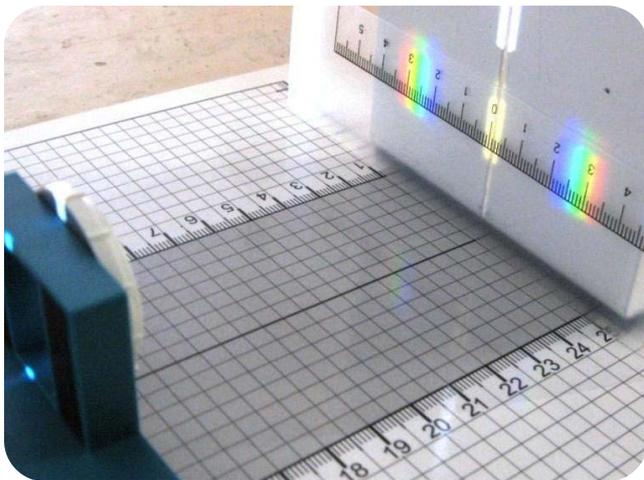




Учреждение образования  
Белорусский государственный педагогический университет  
им. Максима Танка  
Кафедра методики преподавания интегрированных  
школьных курсов

# Дифракция света



ЯКОВЕНКО С.В.

Минск 2014

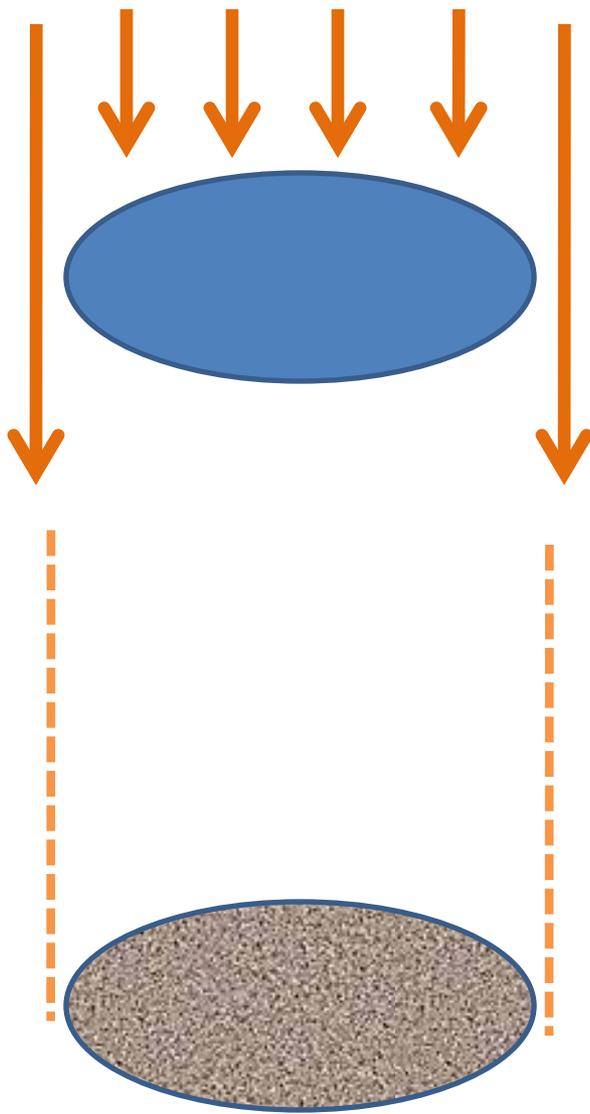
## **ТЕМА: ДИФРАКЦИЯ СВЕТА**

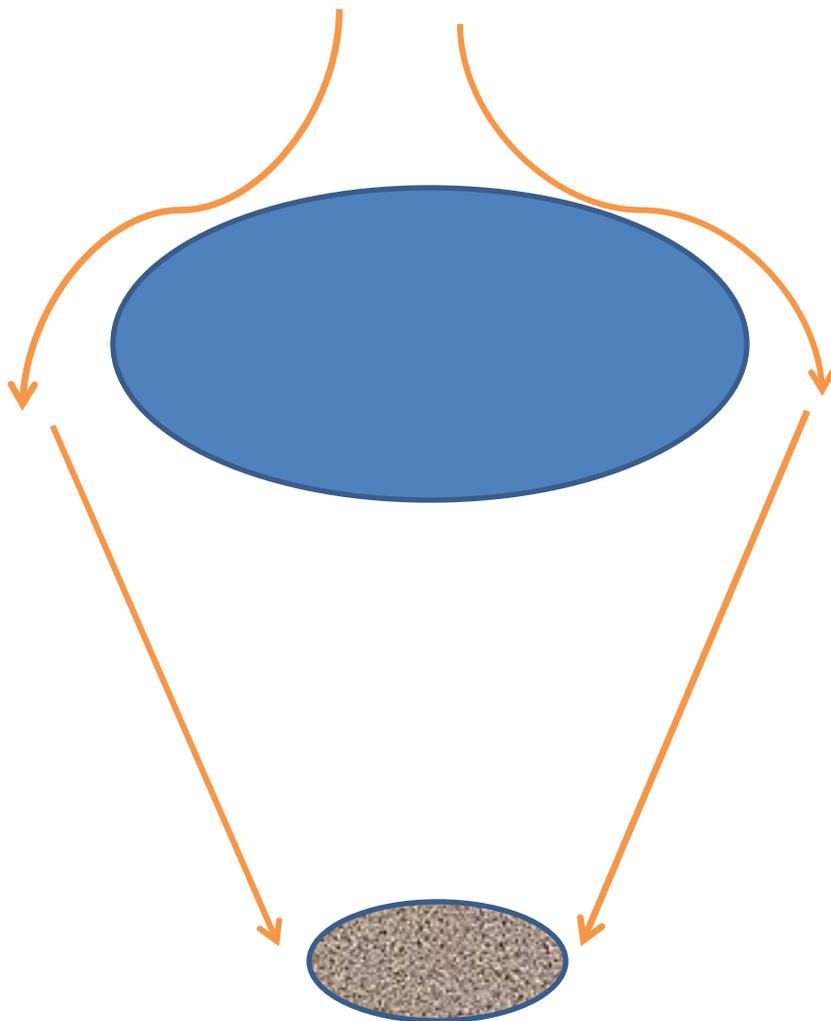
**1. Явление дифракции света.**

**2. Принцип Гюйгенса - Френеля**

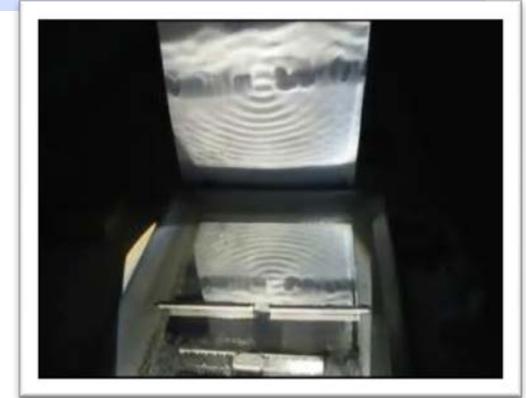
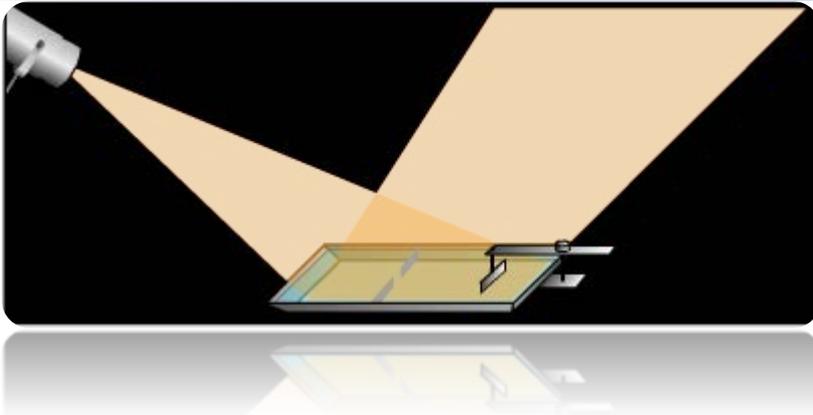
**3. Дифракция Фраунгофера на щели**

**4. Дифракция на пространственных решетках. Рентгеноструктурный анализ**





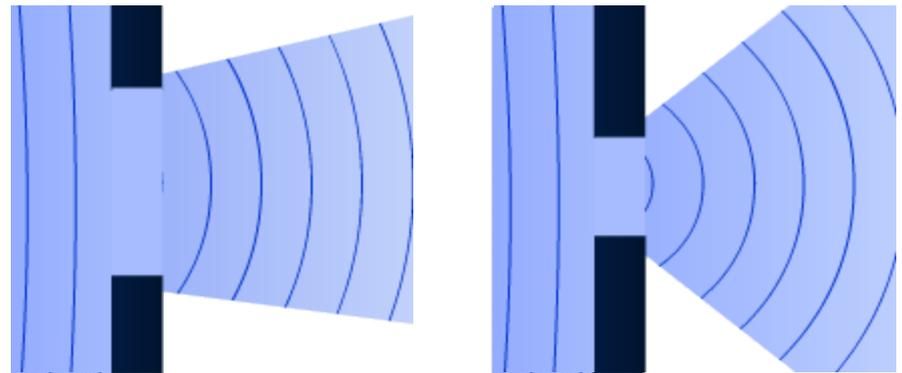
# 1. Дифракция света



*Дифракция Волн - явление огибания волнами препятствий и проникновение их в область геометрической тени.*

$$D \approx \sqrt{L\lambda}$$

*Зависимость отклонения волн от размеров отверстия*

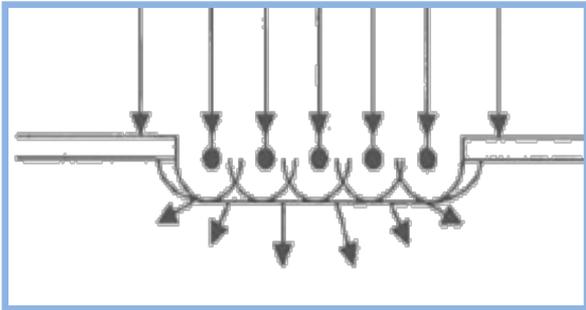


## 2. Принцип Гюйгенса - Френеля

Понятие – дифракция света

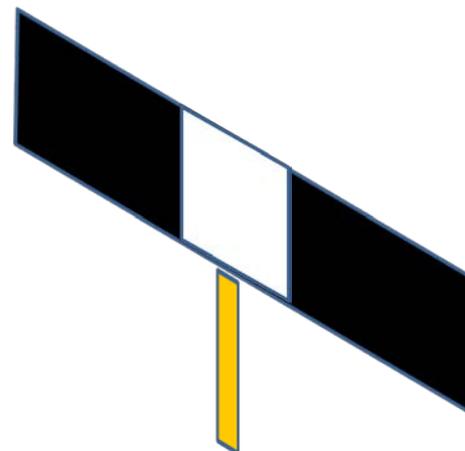
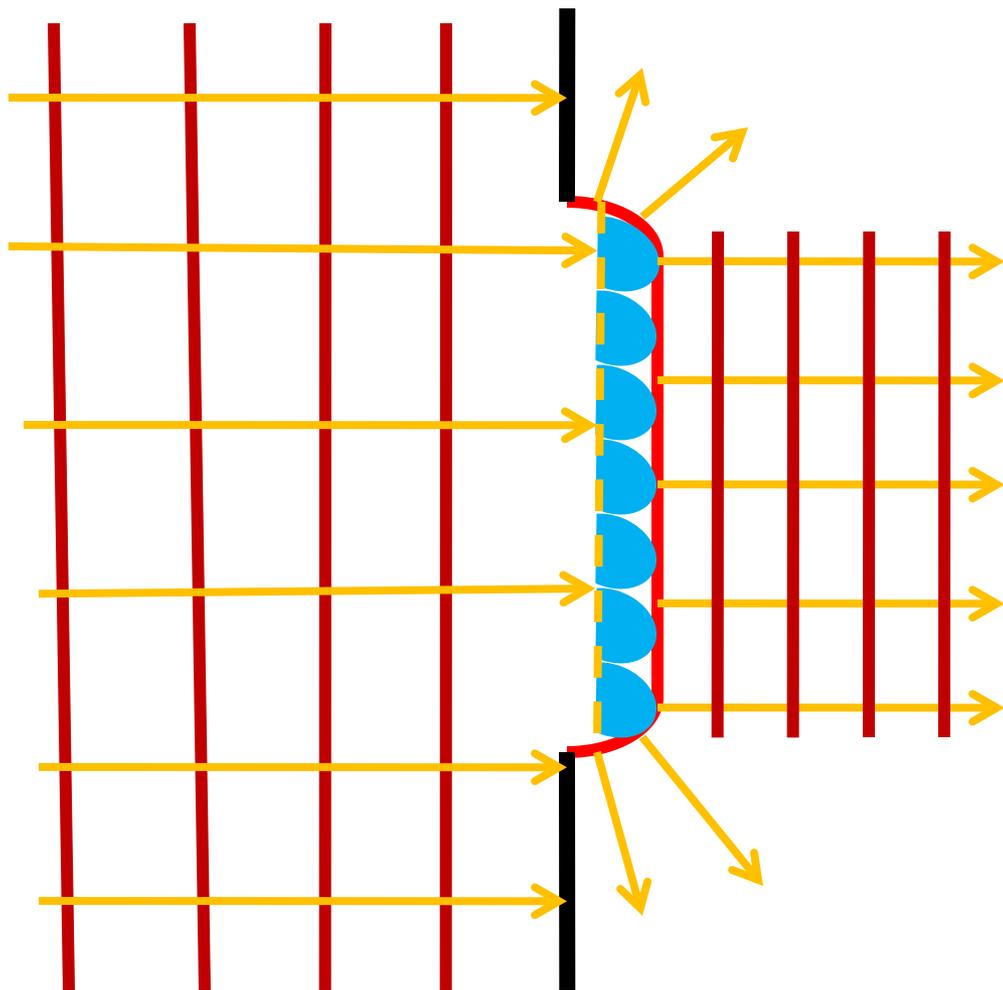
1690 г. – Гюйгенс – “Трактат о свете”.

**Принцип Гюйгенса:**

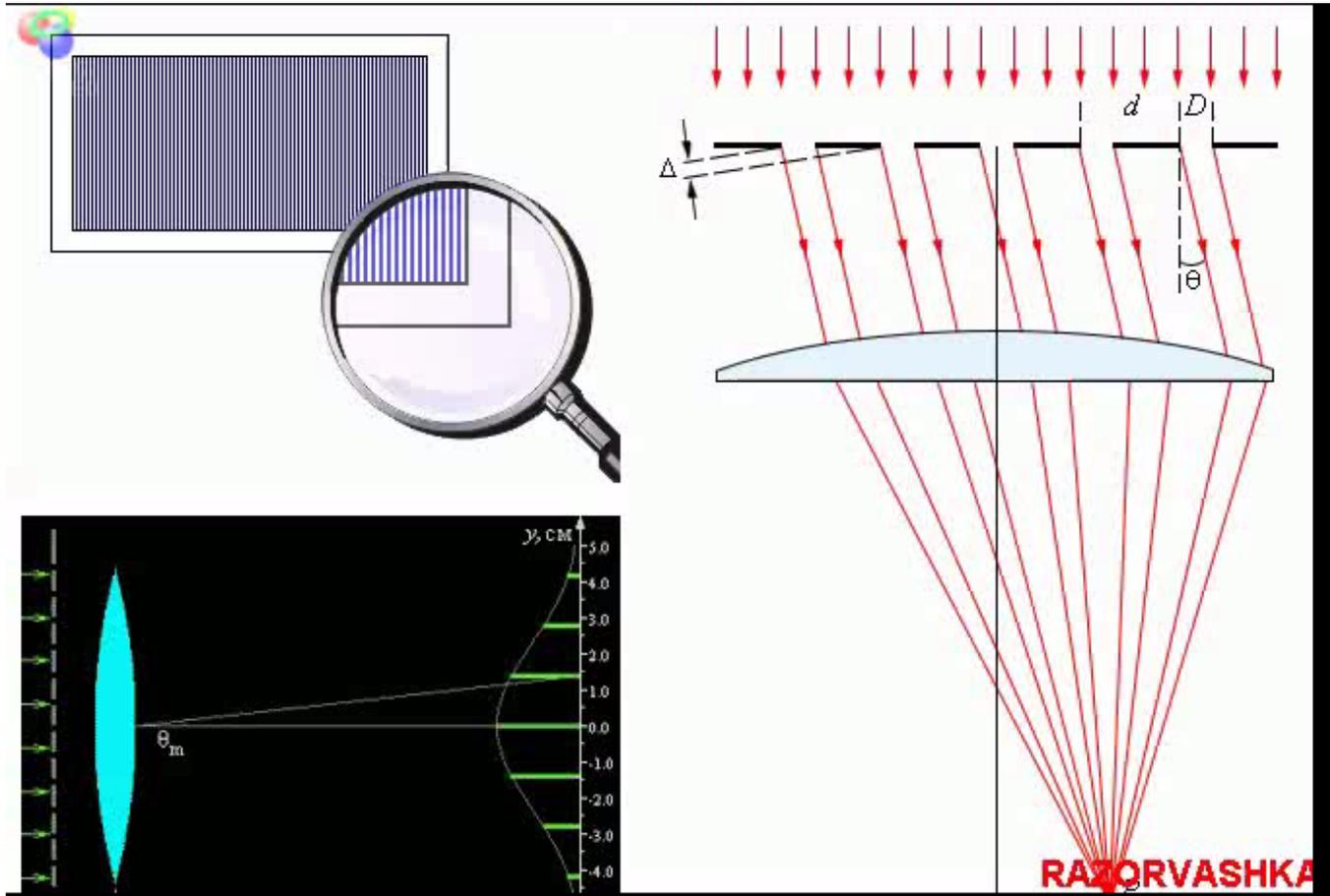


**Дополнение Френеля:** а) втор. волны когерентные;  
б) интерферируют.

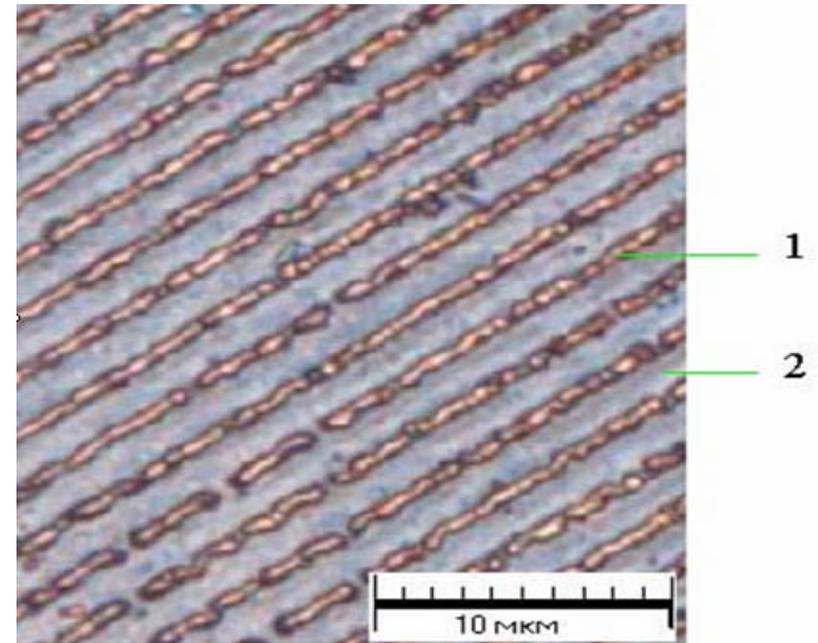
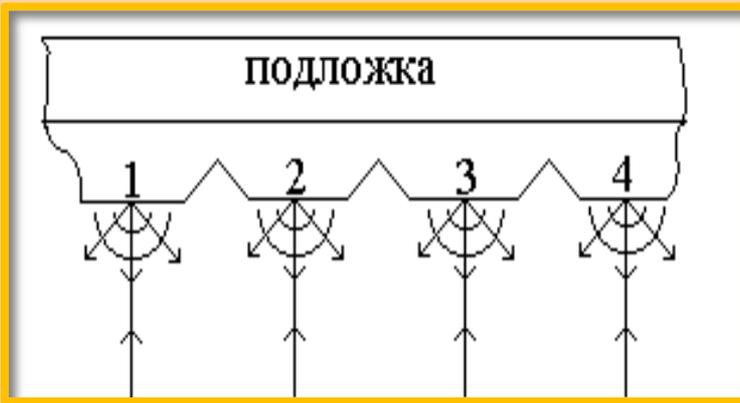
## 2. Принцип Гюйгенса - Френеля



# 3. Дифракционная решетка

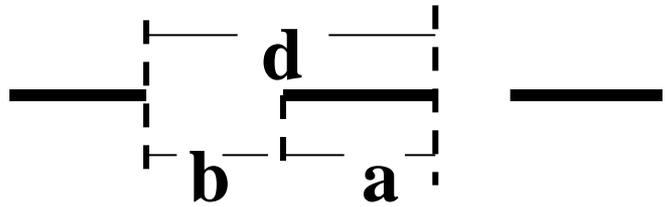


# 3. Дифракционная решетка



Отражательная

# 3. Дифракционная решетка



Дифракционная решётка.

$$d = a + b.$$

**d** – постоянная (период) дифр. реш.

$$AB = d.$$

Разность хода:

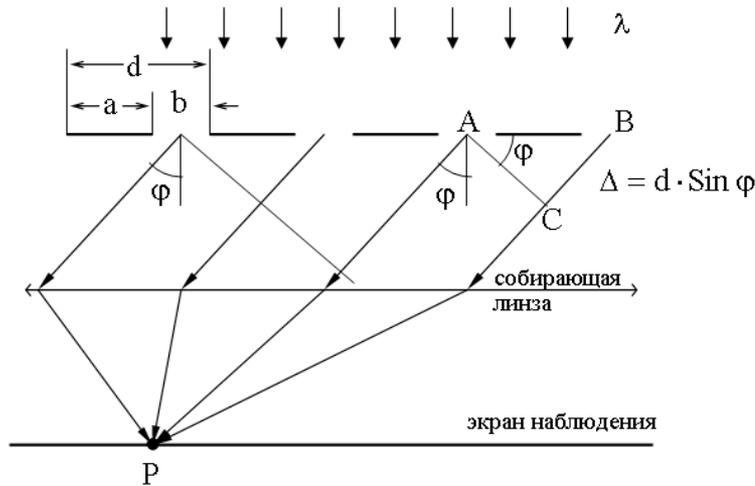
$$\Delta = CB$$

$$\Delta = d \sin \varphi.$$

max:

$$\Delta = 2k \frac{\lambda}{2} = k\lambda.$$

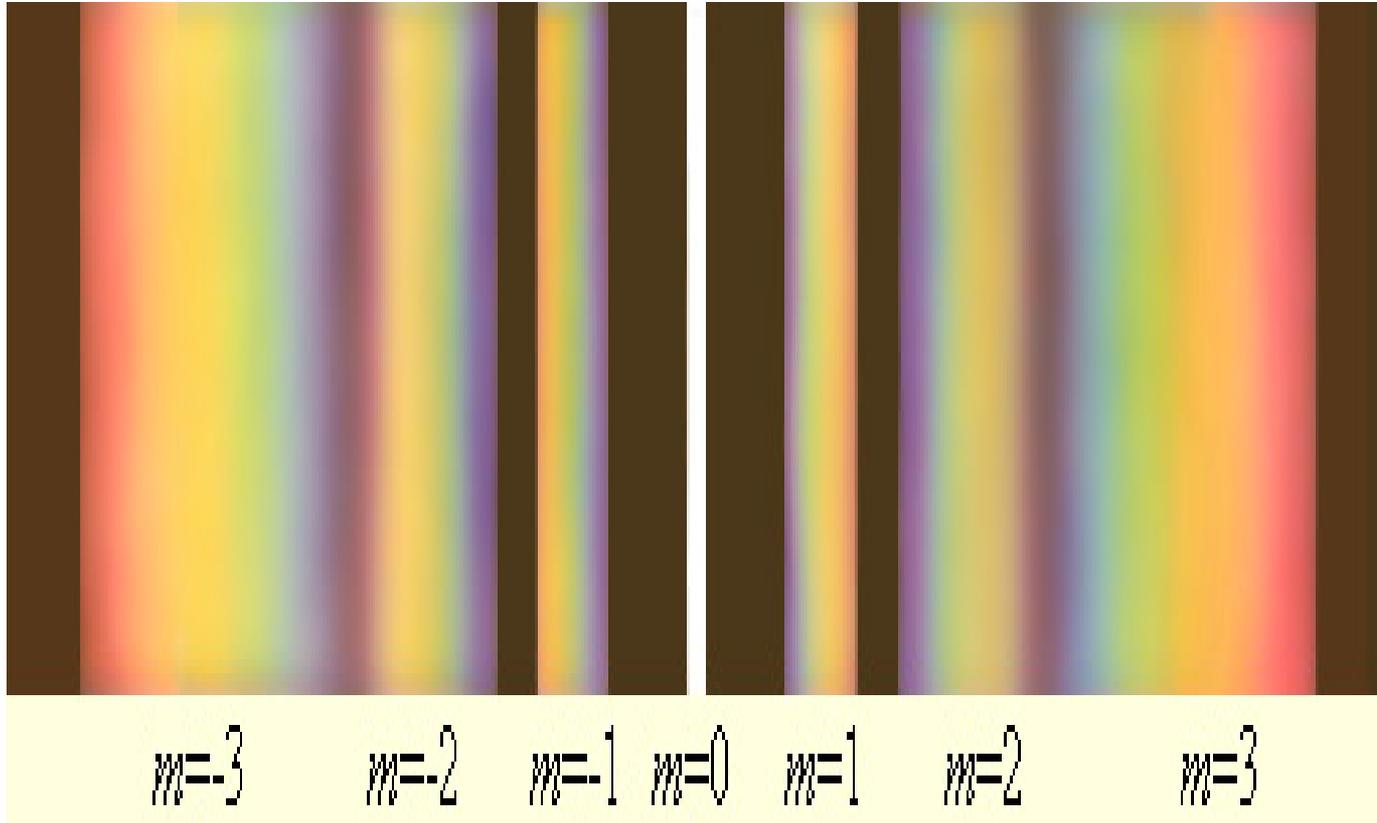
- ур-ние дифр. решётки.



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

# 3. Дифракционная решетка

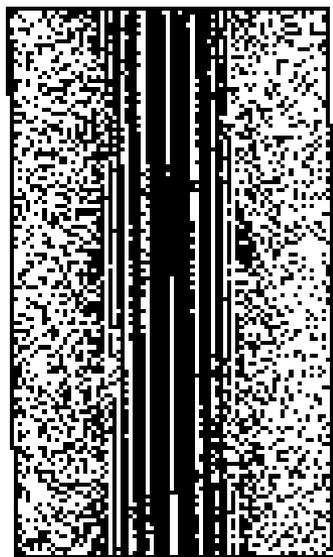
Дифракционная картина при освещении  
решетки белым светом



# Дифракция света

Дифракция от различных препятствий:

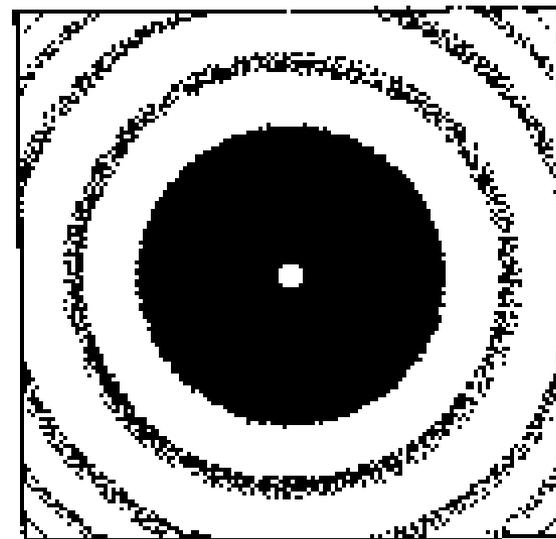
- а) от тонкой проволоочки;
- б) от круглого отверстия;
- в) от круглого непрозрачного экрана.



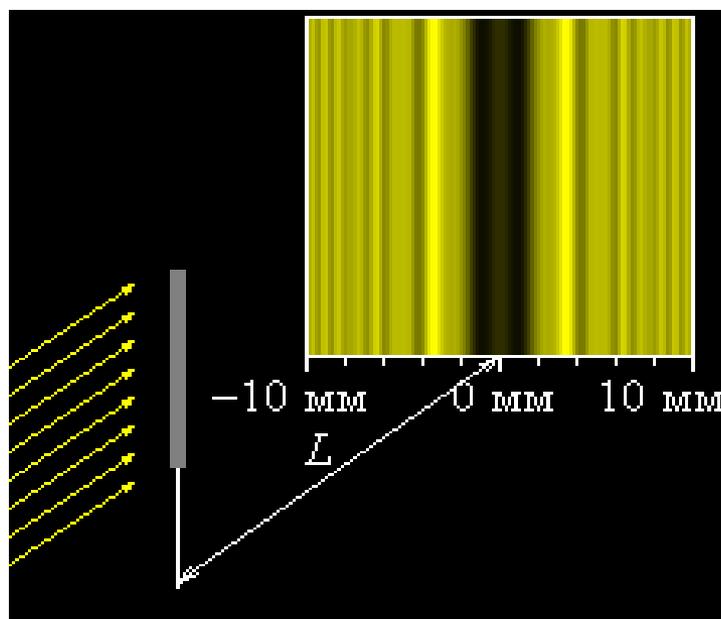
а).



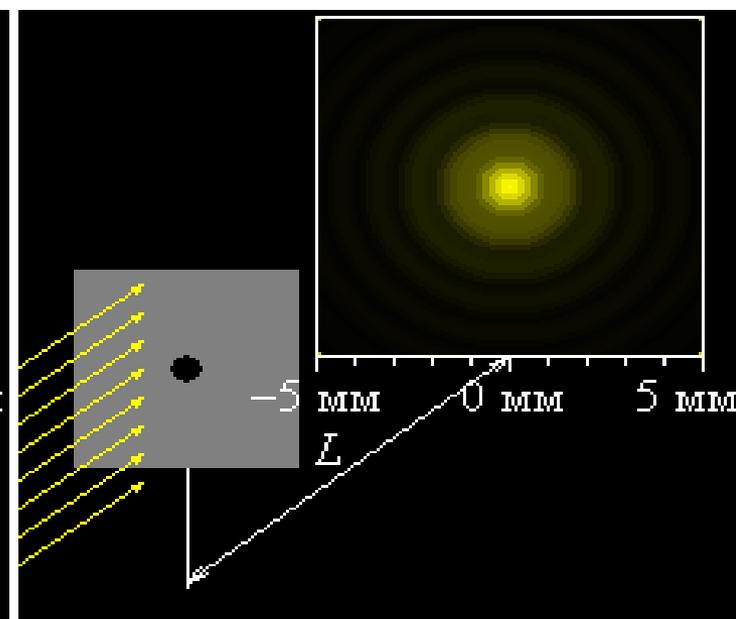
б)



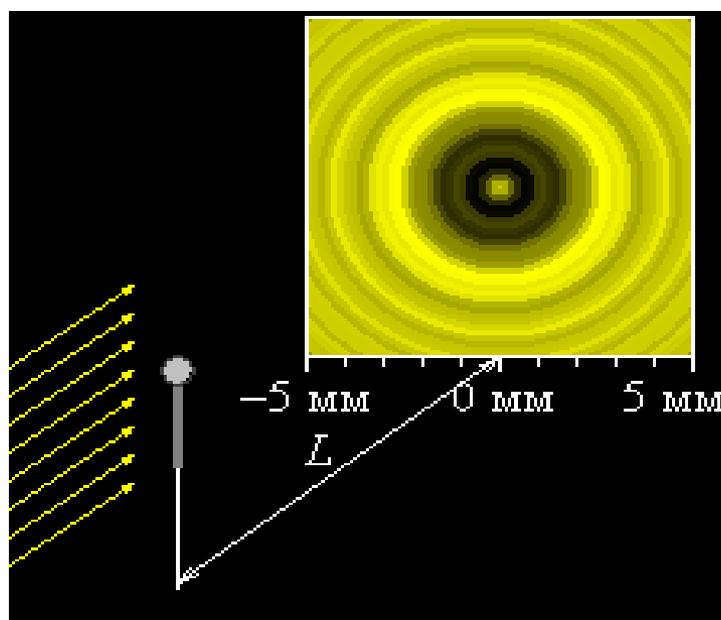
в)



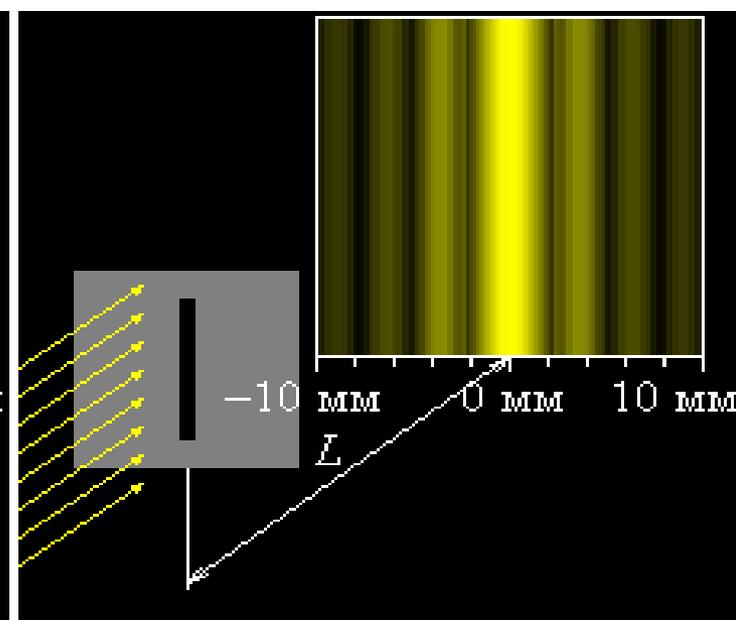
Игла



Круглое отверстие



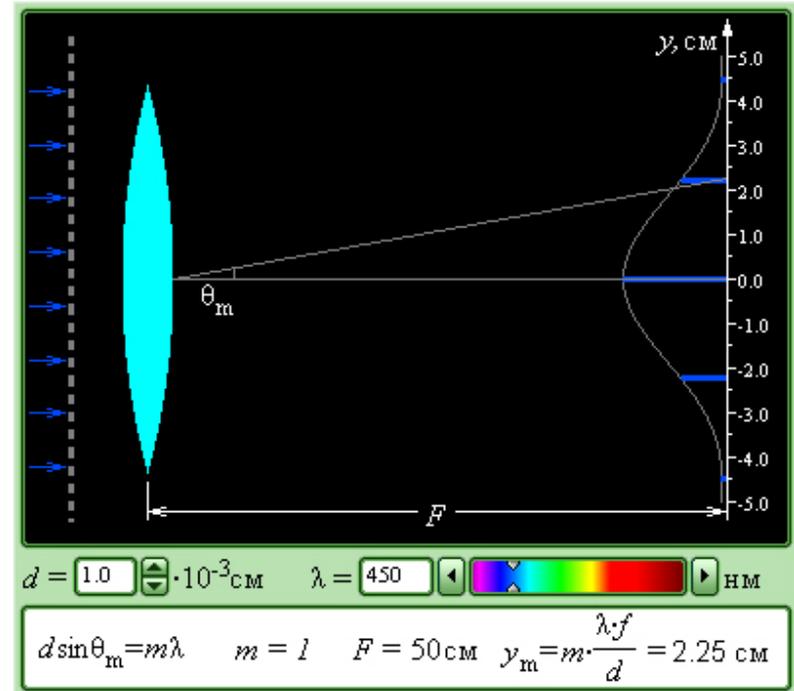
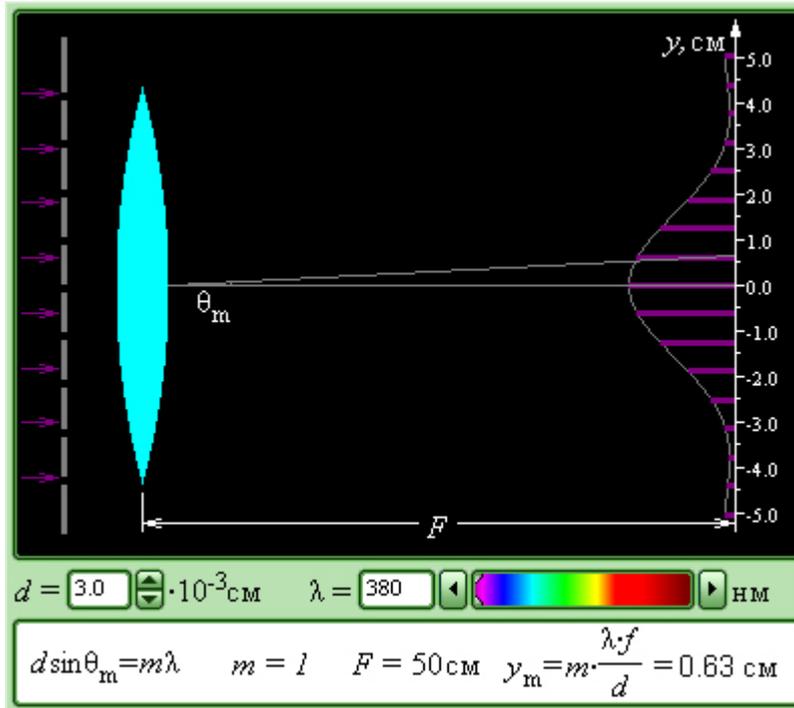
Шарик



Щель

$$d = 3 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$$

$$d = 1 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$$

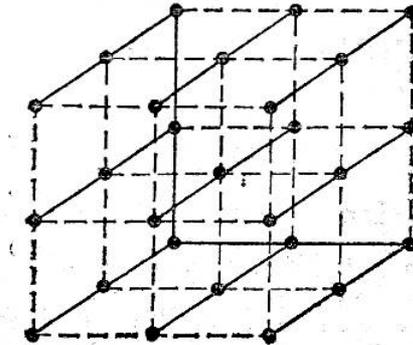
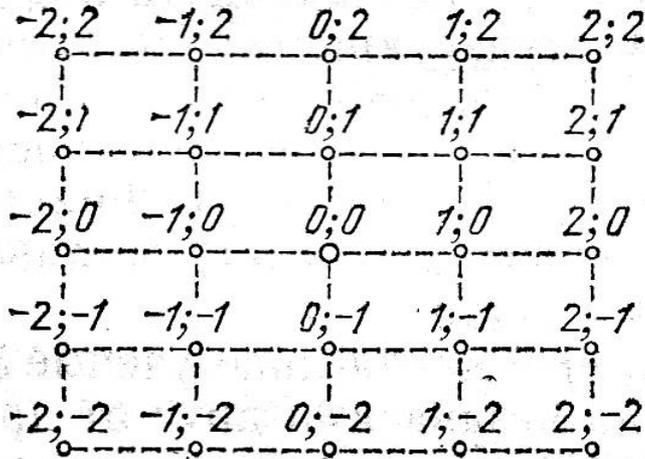


$$d = \frac{N}{L}$$

# 4. Дифракция на пространственных структурах. Рентгеноструктурный анализ

1913 г. Макс фон Лауэ, Вальтер Фридрих , Пауль Книппинг

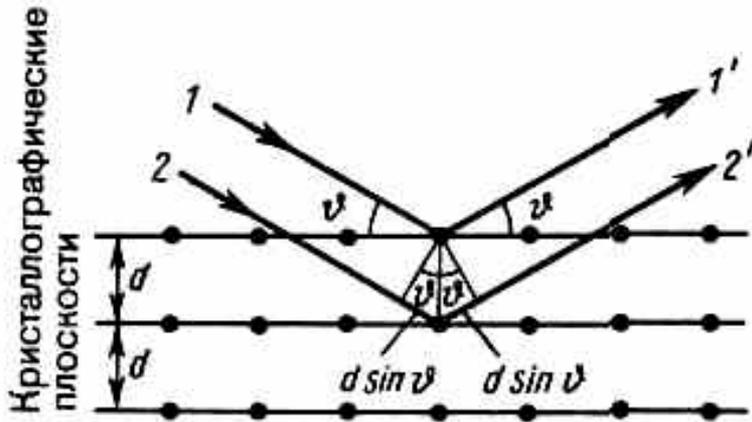
$$d > \lambda$$



$$d_1 \sin \varphi_1 = k_1 \lambda$$

$$d_2 \sin \varphi_2 = k_2 \lambda$$

## 4. Дифракция на пространственных структурах. Рентгеноструктурный анализ

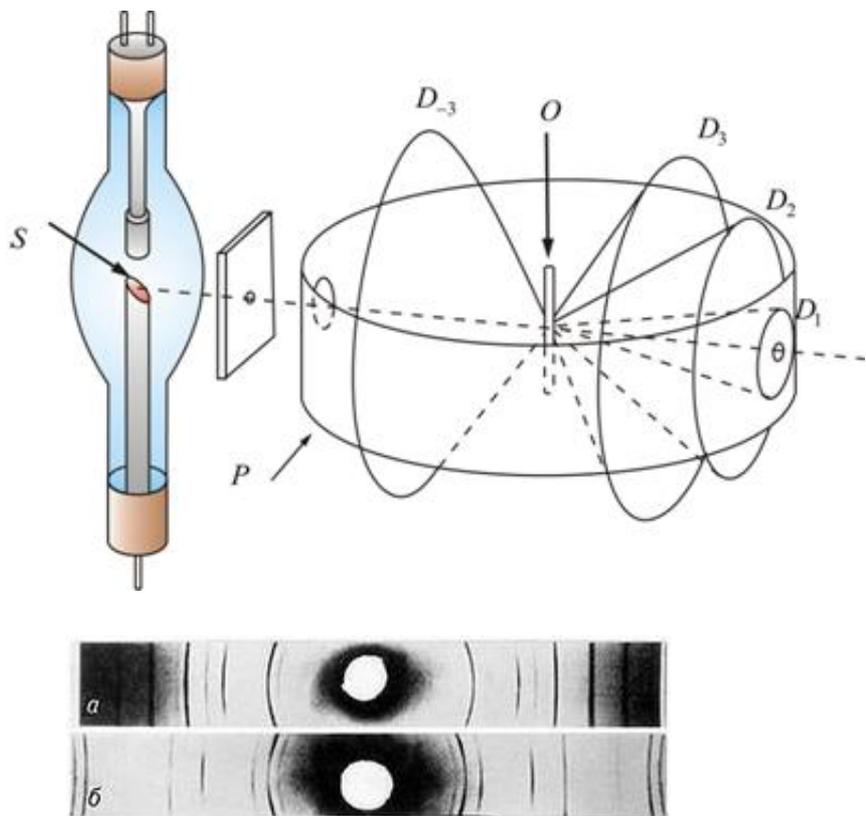


$$\Delta = 2d \cdot \sin \vartheta$$

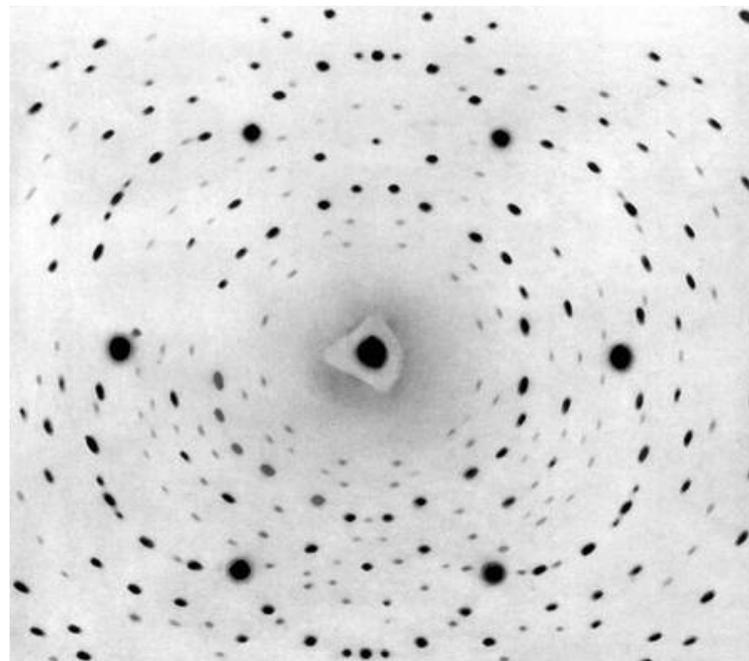
Уравнение Вульфа – Брэгга -

$$2d \sin \vartheta = \pm m \lambda$$

## 4. Дифракция на пространственных структурах. Рентгеноструктурный анализ



Дебаеграмма



Лауэграмма

# Дифракция света



Глория (лат. gloria — украшение; ореол) — оптическое явление в облаках. В Китае глорию называют «светом Будды». Первые письменные свидетельства о наблюдении явления с горы Эмэйшань датируются 63 г. н. э. Цветное гало напротив источника света. Наблюдатель должен всегда окружает тень наблюдателя, что часто находится на горе или на самолёте, а источник света толковалось как степень его просветления (Солнце или Луна) — за его спиной. Глория объясняется дифракцией света, ранее уже отражённого в капельках облака так, что он возвращается от облака в том же направлении, по которому падал, то есть к наблюдателю.

Далее

# Юнг Томас

13.IV.1773-10.V.1829

Английский ученый.

Полиглот. Научился читать в 2 года. Объяснил аккомодацию глаза, обнаружил интерференцию звука, ввел термин и объяснил интерференцию света. Впервые ввел понятие длины волны света и измерил ее. Впервые обнаружил дифракцию света на маленьком круглом отверстии. Объяснил кольца Ньютона.



# Гримальди Франческо

2.IV.1618 - 28.XII.1663



Итальянский ученый. С 1651 года - священник.

Открыл дифракцию света, систематически ее изучал и сформулировал некоторые правила. Открыл отражательную дифракционную решетку. Описал солнечный спектр, полученный с помощью призмы. В 1662 г. определил величину поверхности Земли.

# Френель Огюст Жан (10.V.1788 - 14.VII.1827)

Французский физик. Научные работы посвящены физической оптике.

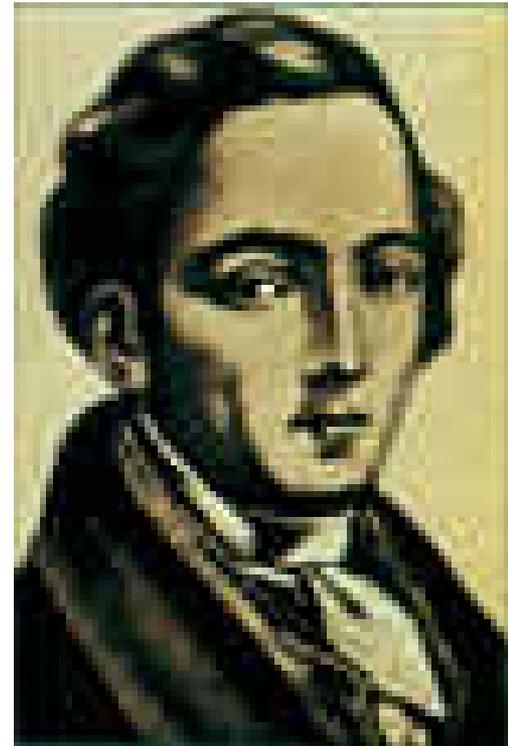
Дополнил известный принцип Гюйгенса, введя так называемые зоны Френеля (принцип Гюйгенса - Френеля).  
Разработал в 1818 году теорию дифракции света



# Фраунгофер Йозеф (6.III.1787- 7.VI.1826)

Немецкий физик.

Научные работы относятся к физической оптике. Внёс существенный вклад в исследование дисперсии и создание ахроматических линз. Фраунгофер изучал дифракцию в параллельных лучах (так называемая дифракция Фраунгофера). Сначала от одной щели, а потом от многих. Большой заслугой учёного является использование (с 1821 года) дифракционных решеток для исследования спектров (некоторые исследователи считают его даже изобретателем первой дифракционной решетки)



[Назад](#)