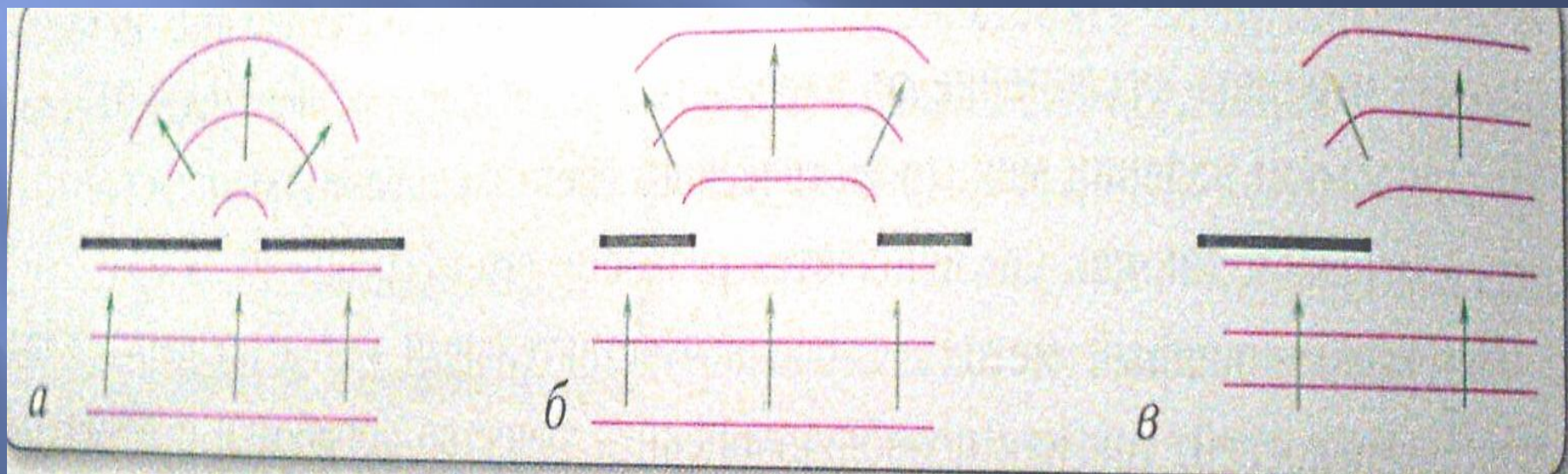


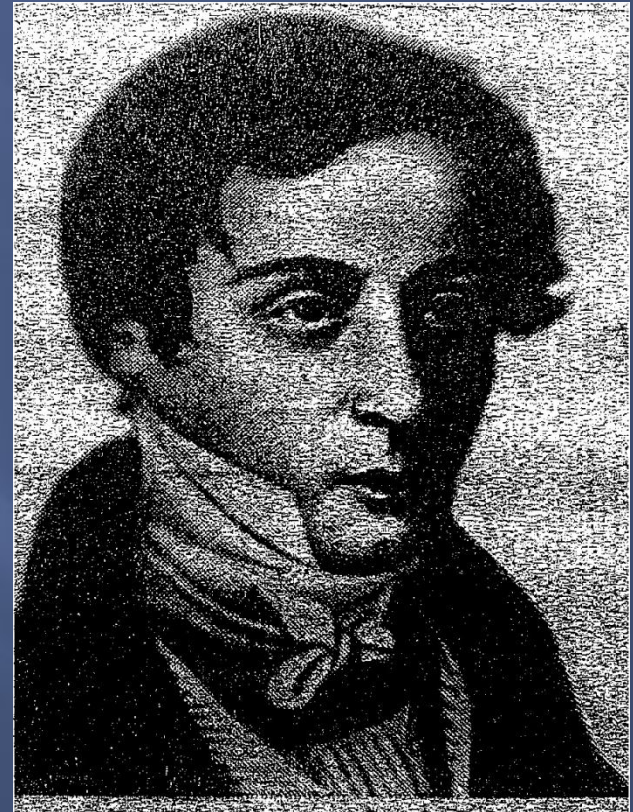
# ДИФФРАКЦИЯ СВЕТА

**Дифракция** - это явление огибания волнами препятствий и проникновения их в область тени



Для проявления дифракции размеры препятствий (отверстий) должны быть меньше или сравнимы с длиной волны. Французский физик Огюстен Жан Френель дополнил принцип Гюйгенса представлением об интерференции вторичных волн, которые являются когерентными, что позволило охарактеризовать явление дифракции количественно.

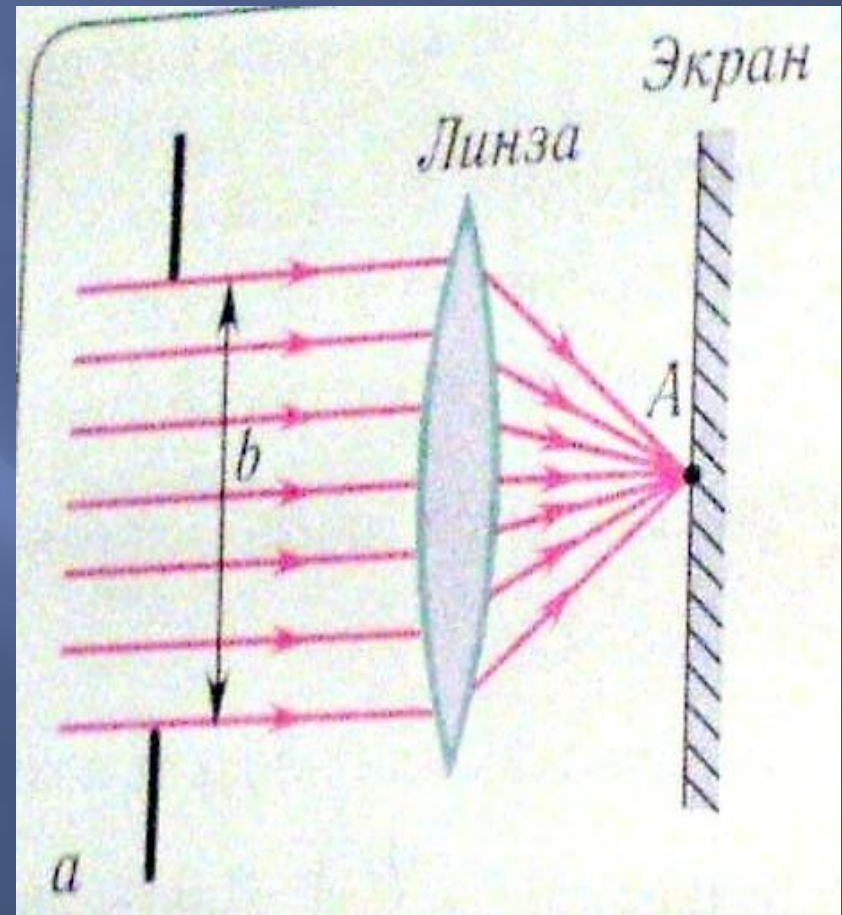
Френель Огюстен Жан (1788-1827) – французский физик, работы которого посвящены физической оптике. Разработал теорию дифракции света, исследовал интерференцию поляризованных лучей. Наряду с Юнгом является создателем волновой оптики. Изобрел ряд интерференционных приборов – бизеркала Френеля, бипризму Френеля, линзу Френеля.



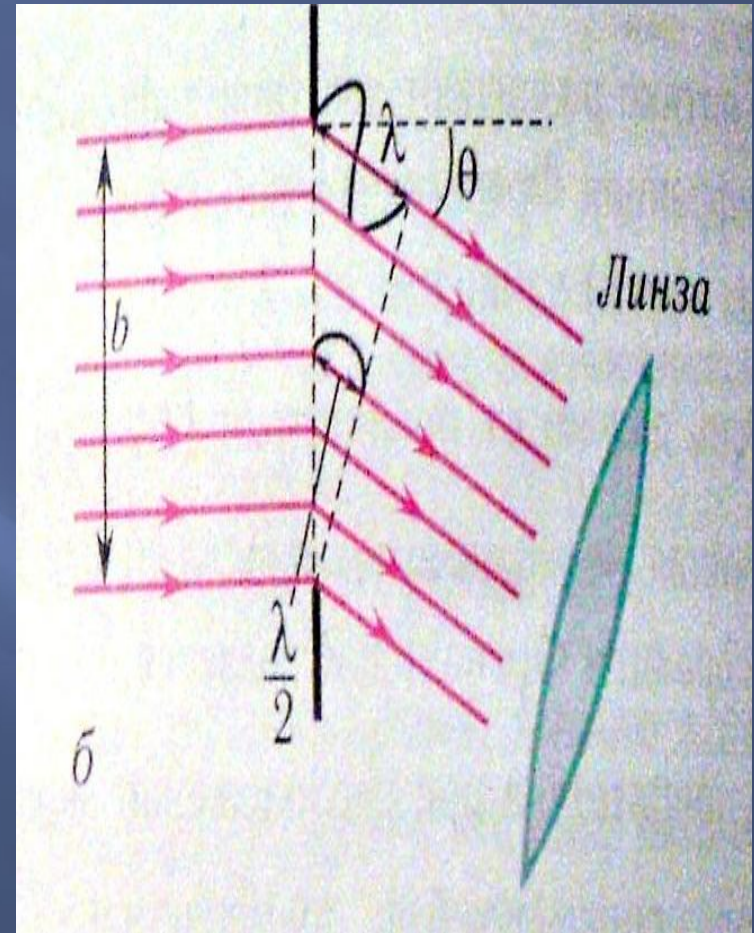
## Принцип Гюйнеса – Френеля:

*Все вторичные источники, расположенные на втором фронте, когерентны между собой. Огибающая волна, получающаяся в результате интерференции вторичных волн, совпадает с волной, наблюдаемой как исходная от источника.*

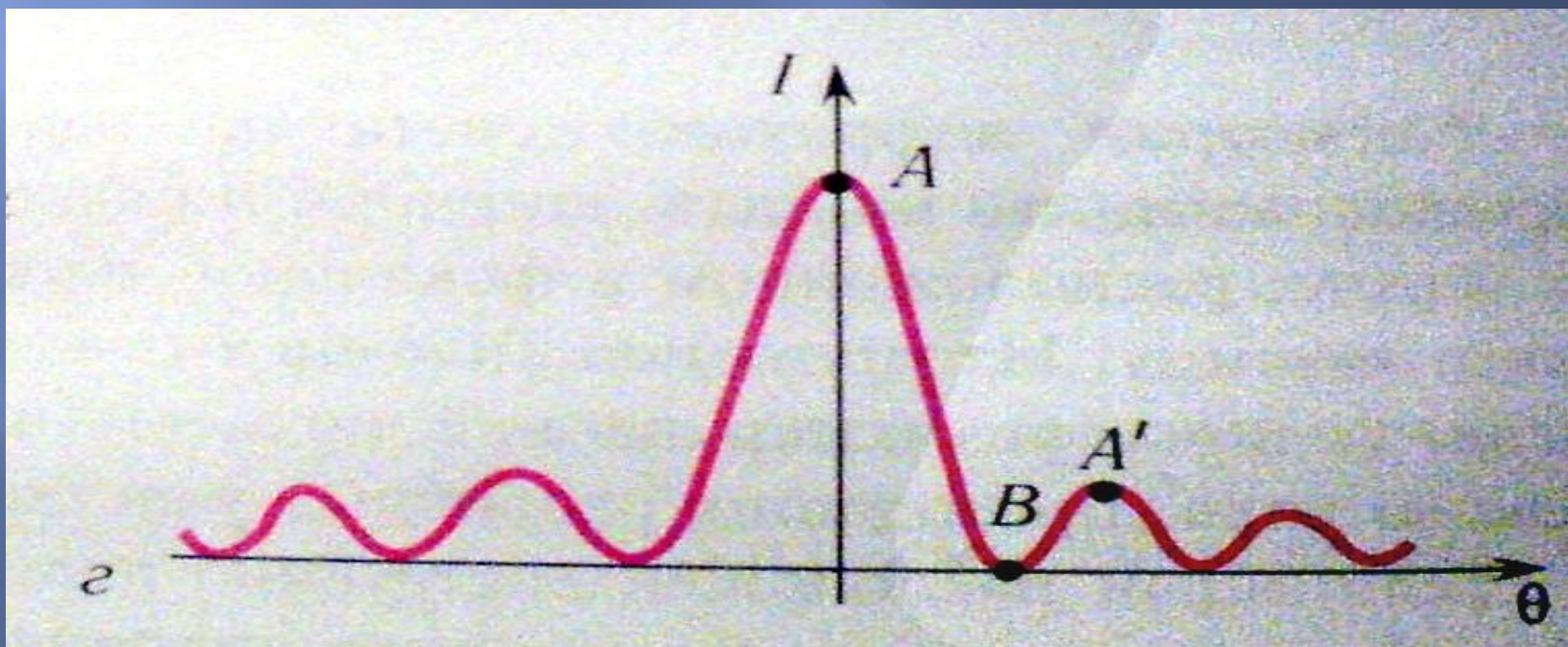
При нормальном падении волн (угол падения  $\theta = 0$ ) на щель все вторичные волны имеют одинаковую фазу, т.к. плоскость щели совпадает с фронтом волны



Вторичные волны,  
идушие после  
прохождения под углом  $\theta$   
. Если разность их хода  
от верхнего и нижних  
краев щели равна длине  
волны  $\lambda$ , то разность  
хода волн,  
распространяющихся от  
верхнего края щели и от  
ее центра, составит  $\lambda/2$ .  
Следовательно, эти  
волны, интерферируя,  
будут гасить друг друга.

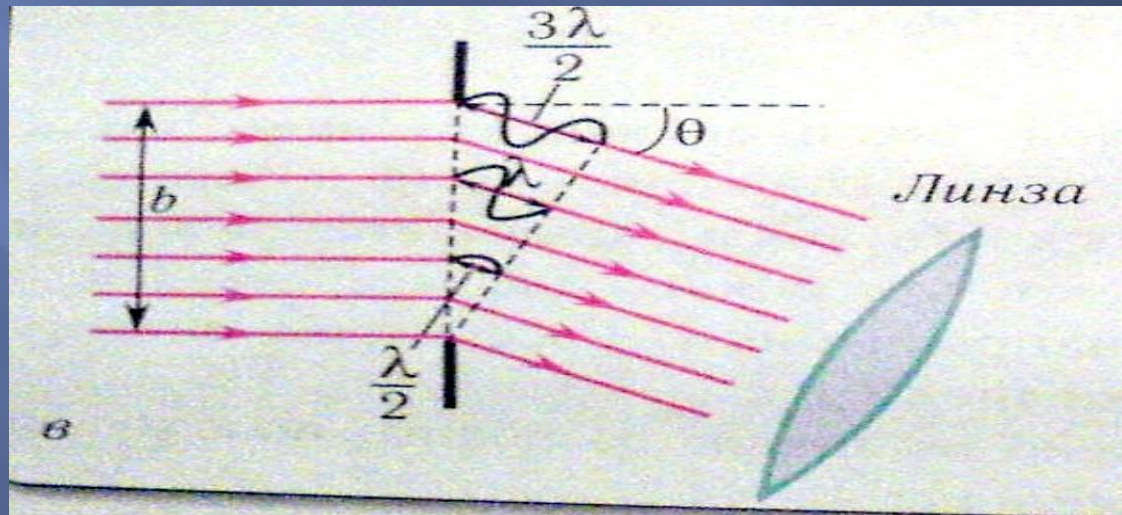


Волны, идущие от верхней половины щели, будут находиться в профазе с волнами, идущими от ее нижней половины (центральный максимум-А, минимум-В)





Если разность хода волн от верхнего и нижнего краев щели равен  $\pm 3\lambda/2$ , то волны из нижней трети щели гасят волны из средней трети, т.к., попарно интерферируя, оказываются в профазе.



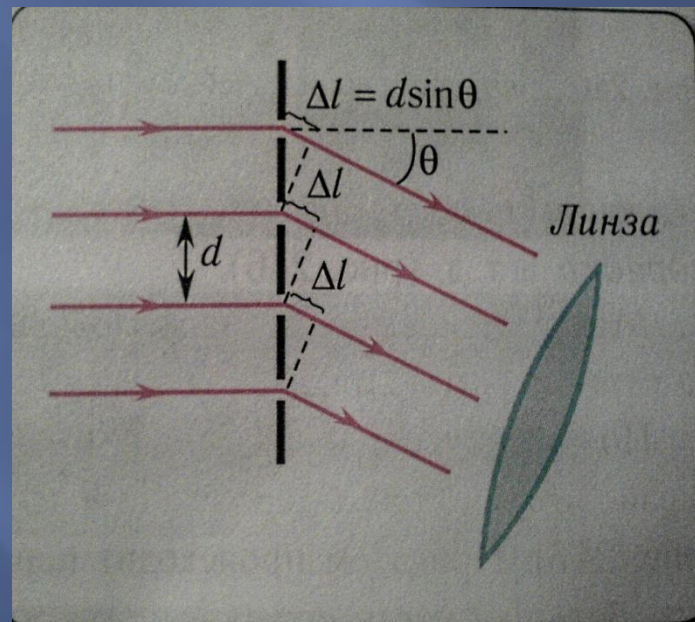
# Дифракционная решетка

# Дифракционная решетка –

устройство, содержащее много однотипных щелей, оптический прибор, предназначенный для очень точного измерения длин волн и разложения света в спектр.

Состоит из большого числа равноотстоящих параллельных штрихов, нанесенных на стеклянной или металлической поверхности.

Простейшая дифракционная решетка представляет собой систему из  $N$  одинаковых равноотстоящих параллельных щелей в плоском непрозрачном экране



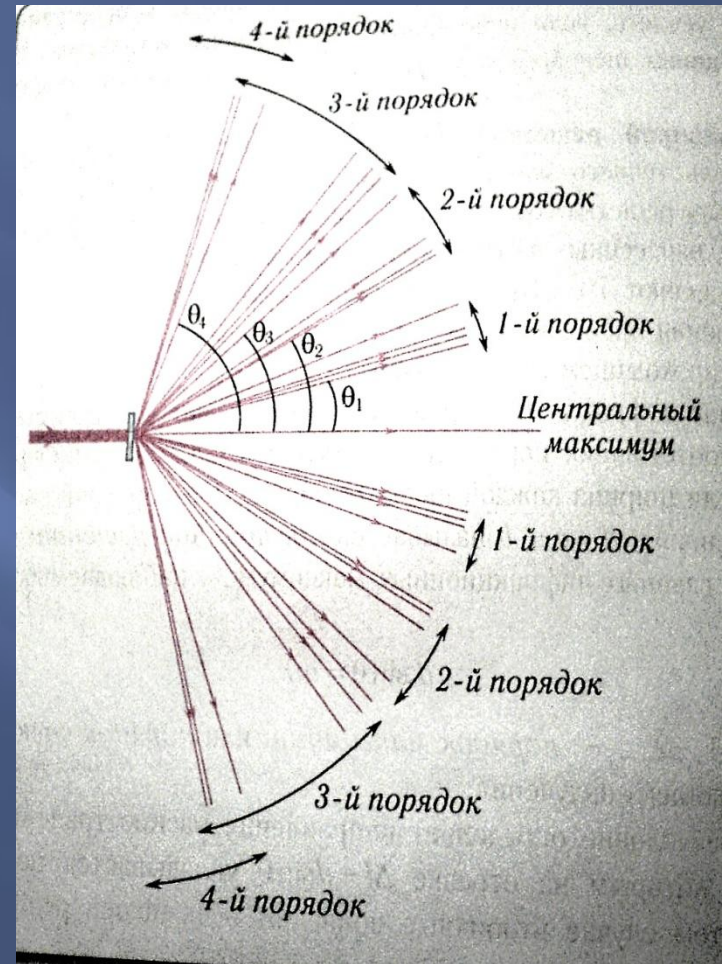
Если ширина каждой щели  $b$ , ширина непрозрачной части между щелями  $a$ , то величина  $d = a + b$  называется *постоянной решетки* или ее *периодом*. Условия главных дифракционных максимумов, наблюдаемых под углами  $\theta$ , имеют вид

$$d \sin \theta = m \lambda.$$

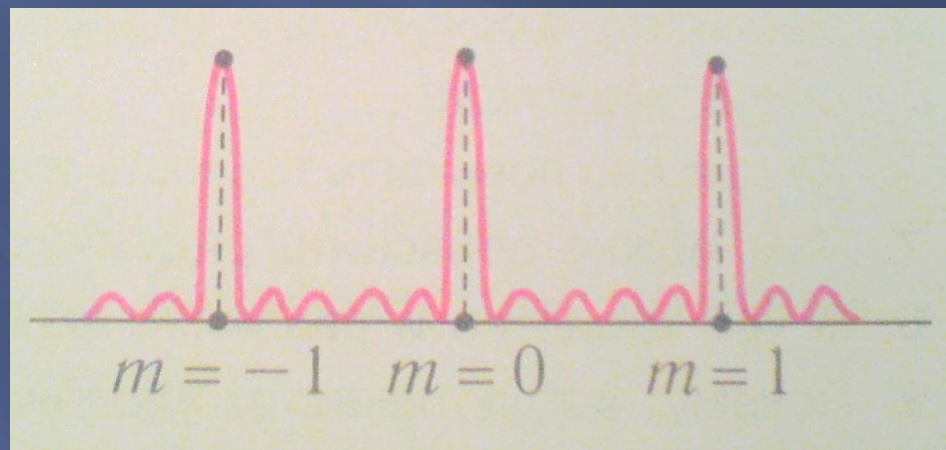
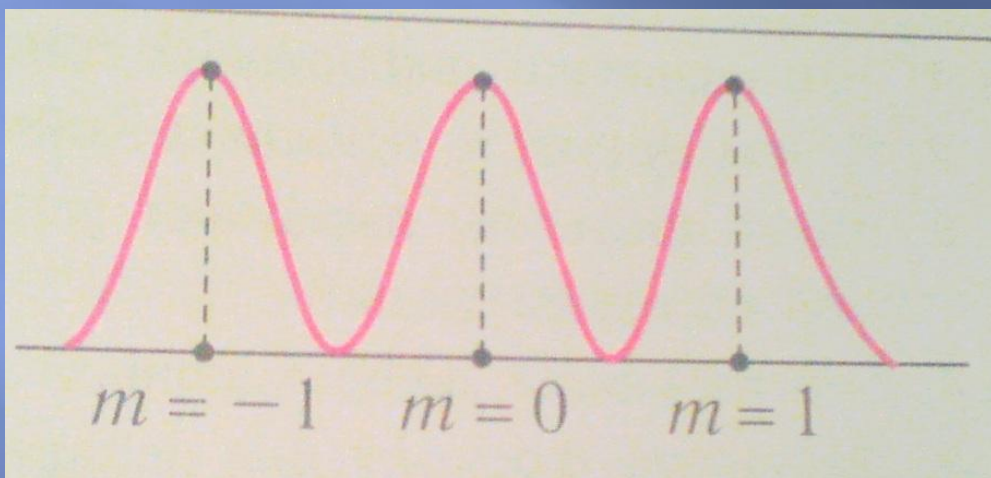
Здесь  $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$  - порядок максимума, или порядок спектра,  $\lambda$  - длина волны падающего излучения.

Дифракционная картина на экране состоит из чередующихся максимумов и минимумов освещенности различных участков экрана.

Дифракционные максимумы, соответствующие  $m=1$ , образуют спектр первого порядка,  $m=2$  - спектр второго порядка и т.д.

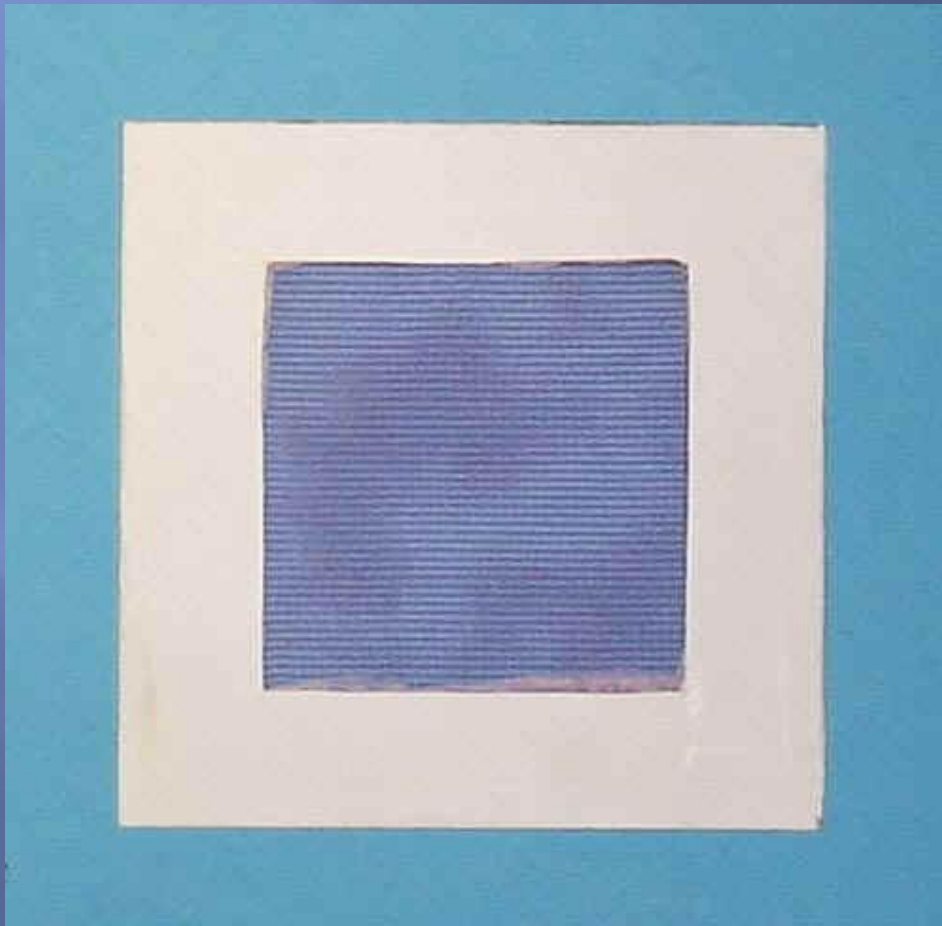


Направления, в которых наблюдались минимумы интенсивности от одной щели, так и остаются минимумами для дифракции света на решетке. К ним добавляются минимумы, связанные с интерференцией излучения, идущего от каждой из щелей.



# Дифракцию света можно наблюдать:

Капроновая ткань

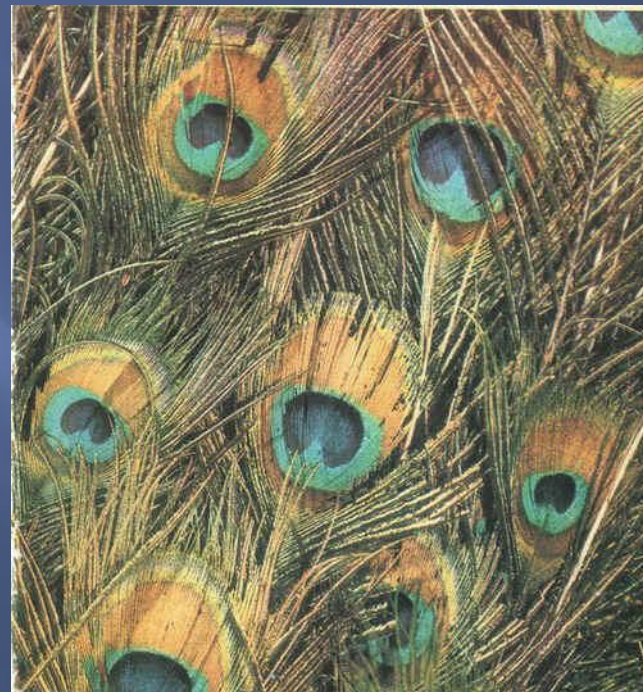




# Дифракция света на грампластинке и лазерном диске



# Дифракционная окраска насекомых на фотографиях

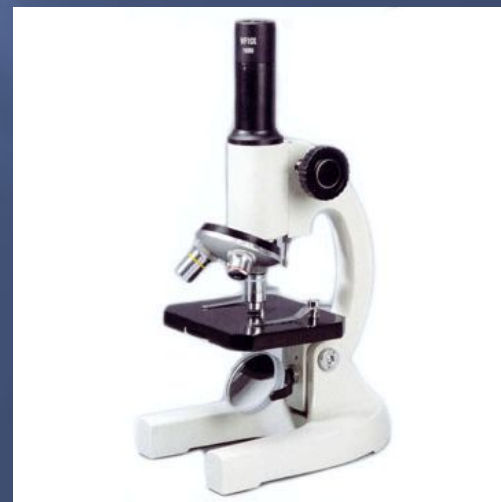


# Применение дифракции света

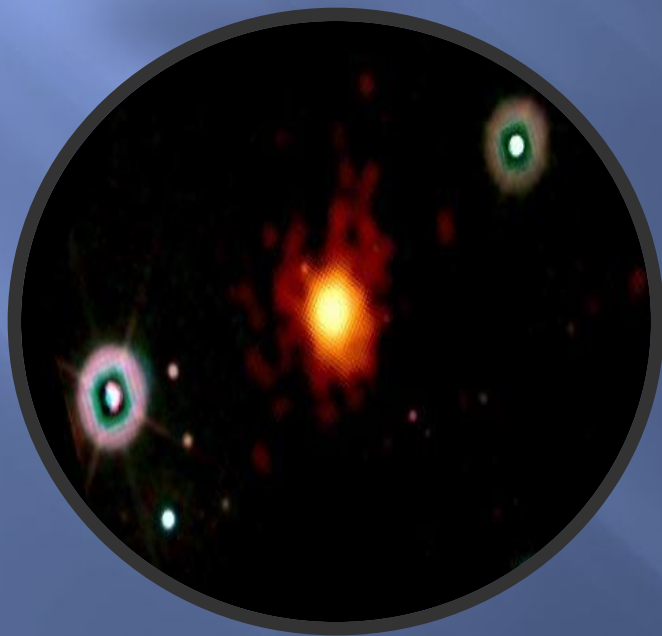
**На дифракции света основано действие спектральных приборов с дифракционной решёткой (дифракционных спектрометров).**



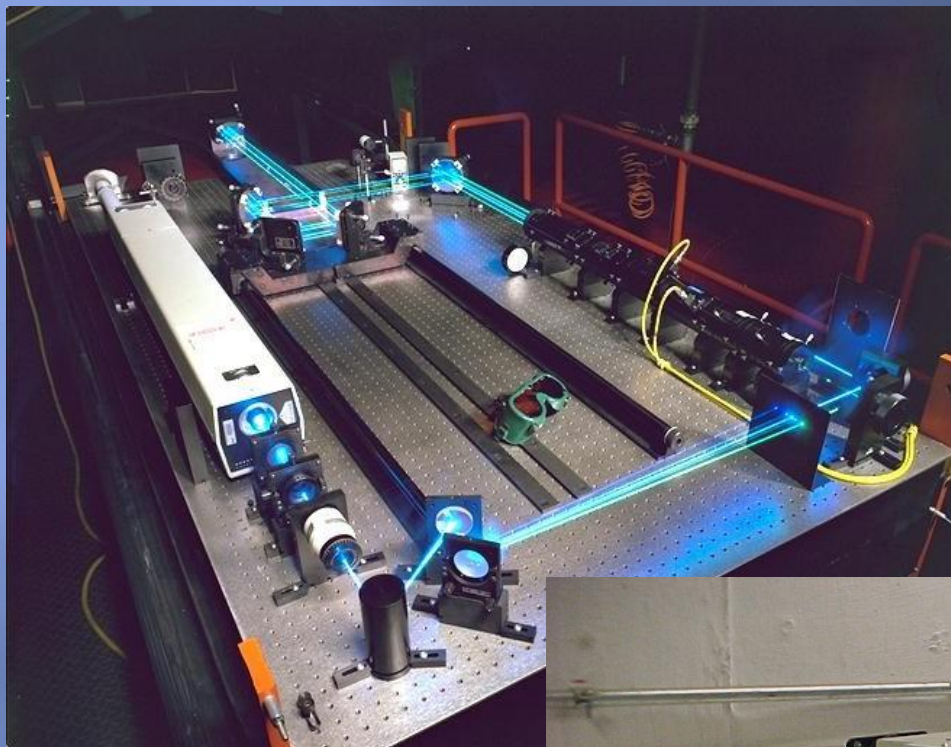
Дифракция света определяет предел разрешающей способности оптических приборов (телескопов, микроскопов и др.).



Благодаря дифракции света изображение точечного источника (например, звезды в телескопе) имеет вид кружка.



Расходимость излучения Лазеров также определяется дифракцией света



Дифракция света играет существенную роль при рассеянии света в мутных средах, например на пылинках, капельках тумана и т.п.





КОНЕЦ