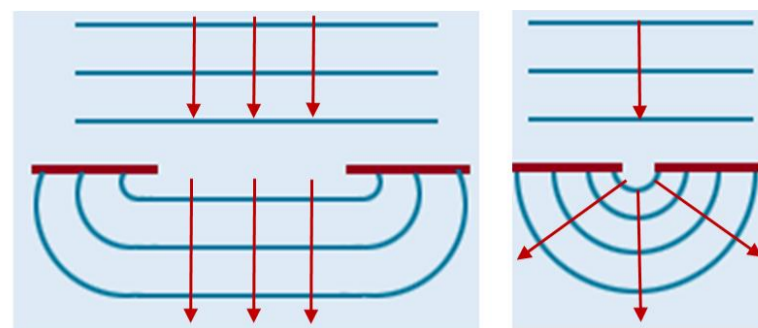


## Тема 5.1.7. Дифракция.

Дифракцией (от лат. diffractus — разломанный) называется явление отклонения волн от прямолинейного направления распространения при прохождении вблизи препятствий (огибание волнами препятствий).

Поставим на пути плоских волн на поверхности воды преграду с широким отверстием. Опыт показывает, что волны проходят через отверстие и распространяются почти прямолинейно по первоначальному направлению луча.

Если уменьшить размеры отверстия в преграде на пути волн, то картина распространения волн за отверстием изменится. Чем меньше отверстие, тем большее отклонение от прямолинейного направления распространения испытывают волны.



### Условия наблюдения дифракции.

1. Размеры препятствия должны быть меньше или сравнимы с длиной волны.
2. Расстояние от препятствия до точки наблюдения должно быть во много раз больше размеров препятствия.

## Дифракция света.

Дифракцией света называется огибание светом контуров непрозрачных предметов и, как следствие этого, проникновение света в область геометрической тени.

Если волна, идущая от источника, проходит через небольшое круглое отверстие, то на экране наблюдаются чередующиеся светлые и темные окружности (кольца). Эту картину называют дифракционной. Аналогичный результат получается при прохождении света через отверстие другой формы. Но при прохождении света через узкую прямую щель мы увидим чередование светлых и темных полос.

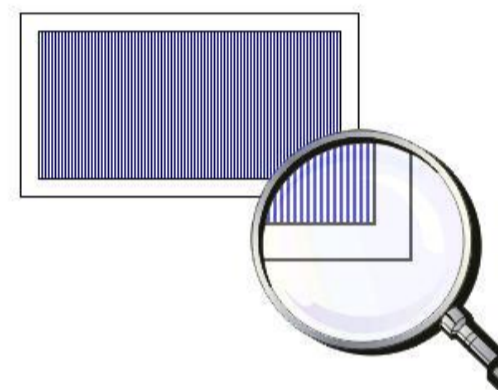
## Дифракционная решетка.

Использование дифракции света на одной щели в практических целях весьма затруднено и неудобно из-за слабой видимости дифракционной картины.

Дифракционной решеткой называется система узких щелей (штрихов), разделенных непрозрачными промежутками.

Сумма ширины штриха и непрозрачного промежутка называется периодом (постоянной) дифракционной решетки.

$$d = \frac{1\text{мм}}{N} = \frac{1 \cdot 10^{-3}\text{м}}{N}; [d] = \text{м}$$



На решетку направляется параллельный пучок исследуемого света. Наблюдение ведется в фокальной плоскости линзы, установленной за решеткой. Применяют также прямое наблюдение за источником света через дифракционную решетку. В этом случае роль линзы выполняет хрусталик глаза наблюдателя, роль экрана — его сетчатка.

Разность хода лучей создается на выходе из решетки.

$$\Delta l = d \sin \varphi$$

Условие наблюдения макс интерференции

$$\Delta l = k\lambda$$

**Формула дифракционной решетки.**

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

$d$  — период дифракционной решетки.

$\varphi$  — угол наблюдения макс.

$k$  — порядок дифракционного максимума.

$\lambda$  — длина волны.

**Замечания:**

$$\sin \varphi = \frac{k\lambda}{d}$$

Как следует из формулы, условие интерференционного максимума для каждой длины световой волны выполняется при своем значении угла дифракции.

Максимум нулевого порядка имеет белый цвет, так как при  $k = 0$   $\varphi = 0$  для всех длин волн.

Симметрично относительно спектра нулевого порядка располагаются спектры первого, второго и последующих порядков, имеющие радужную окраску. В результате при прохождении через дифракционную решетку пучок белого света разлагается в спектр.

Угол дифракции имеет наибольшее значение для красного света, так как длина волны красного света больше всех остальных в области видимого света. Наименьшее значение угол дифракции  $\varphi$  имеет для фиолетового света. Дифракционная решетка — служит для разложения света в спектр и измерения длины волны.

Решетки в зависимости от их применения бывают металлическими или стеклянными. На эти решетки наносится большое число параллельных штрихов: лучшие металлические решетки имеют до 2000 штрихов на один миллиметр поверхности. При этом общая длина решетки составляет 100 — 150 мм. Наблюдения на металлических решетках проводятся только в отраженном свете, а на стеклянных — чаще всего в проходящем свете.

