

Тема: Волновая оптика (4 занятие, 02.04.20)

Вопросы:

1. Дифракция света.
2. Дифракционная решетка.
3. Дифракционный спектр.

1. Еще одним признаком волновой природы света является дифракция (от латинского “дифракцио” - огибание). Дифракцией света называется огибание световых волн препятствий. Препятствие нарушает прямолинейность перемещения фронта световых волн. Дифракцию света можно наблюдать на значительном расстоянии от отверстия или препятствия, так как, длина световых волн очень короткая. Например, от источника света S идет луч света и проходя через тонкое отверстие попадает на экран. Если свет после отверстия распространялся прямолинейно, то на экране была бы светлая точка. Но на экране наблюдается дифракционная картина, т.е. появляются светло-темные кольца (рис.1). Это доказывает, что свет проходя отверстия огибается.

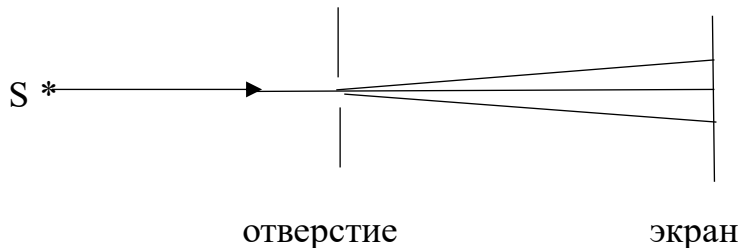


Рис. 1

2. На практике наблюдение дифракции света производится с помощью дифракционной решетки. Здесь кроме дифракции света еще происходит интерференция, так как лучи когерентные. Дифракционная решетка представляет собой прозрачную пластину, на поверхности которой наносится штрихи (рис.2). Штрихи рассеивают лучи и не пропускают свет, выполняя роль препятствия, а ровные места между штрихами пропускают свет, выполняя роль щели.

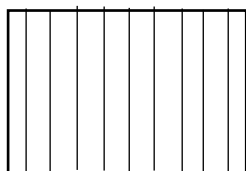


Рис. 2

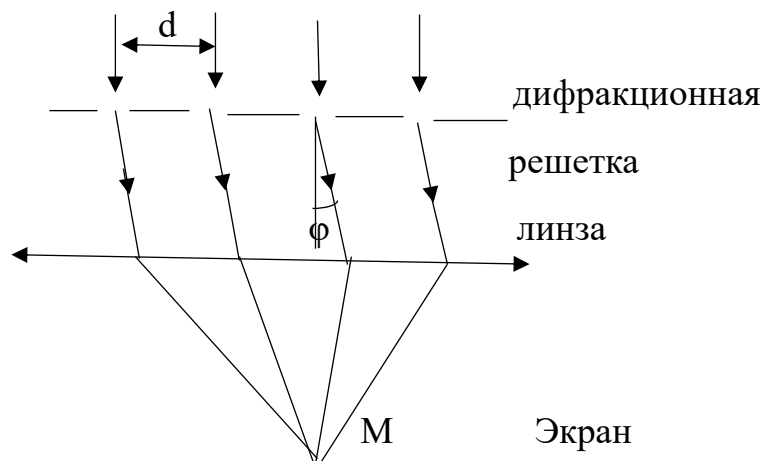


Рис. 3

На дифракционную решетку падают параллельные лучи, которые проходя через узкие щели огибаются, т.е. отклоняются, например на угол φ (рис. 3). Лучи, которые отклоняются на одинаковые углы φ , собираются линзой на экране в одну точку М, так как они когерентные, дают интерференцию. В результате на экране наблюдается интерференционная картина, где видны светлые и темные полосы (рис. 4).

С помощью дифракционной решетки можно определить длину волн света по формуле дифракционной решетки:

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

где k - порядковый номер, λ -длина волн, d -постоянная дифракционной решетки, φ - угол отклонения луча.

3. Распределение излучения по частотам колебаний (или по длинам волн) называют спектром этого излучения (от латинского “спектр” - видимый). Направляя на дифракционную решетку белый свет, можно получить его спектр, т.е. распределение по частотам. Он состоит из всех цветов радуги (рис. 4).

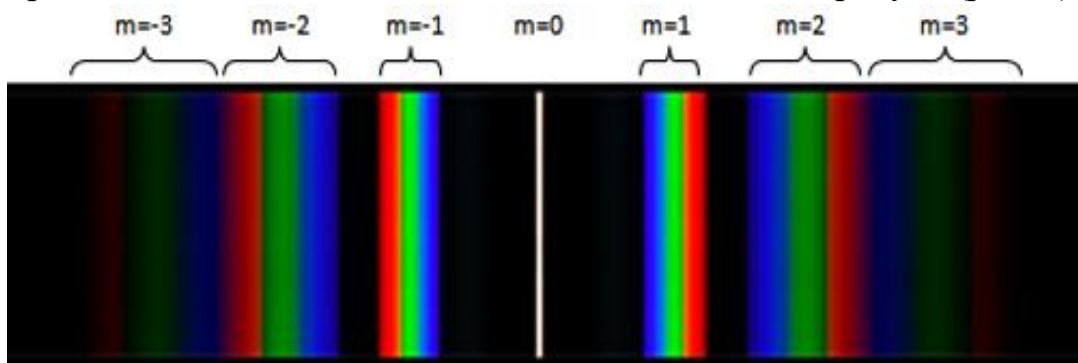


Рис. 4

От белой линии по обе стороны располагаются максимумы в порядке возрастания длин волн. Дифракционный спектр равномерно растянут во всех областях и поэтому называют нормальным спектром. Среди видимых лучей фиолетовые лучи имеют наименьшую длину, а красные - наибольшую длину волн излучения.

Вопросы:

1. Что такое дифракция света?
2. Для наблюдения дифракции света на практике что применяется?
3. Что собой представляет дифракционная решетка?
4. С помощью дифракционной решетки что можно определить?
5. Что такое спектр света?
6. Какой спектр называется нормальным спектром?