

## Лекция 9. Интерференция света

Поляризация света - упорядоченность в ориентации векторов напряженностей электрического поля  $E$  и магнитного поля  $H$  световой волны в плоскости, перпендикулярной распространению света

Различают:

1. линейную поляризацию света, когда ориентация вектора  $E$  сохраняет постоянное направление (плоскость, в которой лежит  $E$  и световой луч, называются плоскостью поляризации)
2. эллиптическую поляризацию, при которой конец  $E$  в проекции на плоскость, перпендикулярную направлению света, описывает эллипс
3. круговую поляризацию, при которой конец  $E$  описывает круг

Обычный, естественный свет, например, от солнца, хаотично поляризован - конец  $E$  описывает хаотичные фигуры

Интерференция света - нелинейное сложение интенсивностей двух или нескольких световых волн, сопровождающееся пространственным перераспределением энергии светового излучения

Если через точку проходят две волны с векторами  $\vec{E}_1$  и  $\vec{E}_2$ , то в точке напряженность равна  $E = E_1 + E_2$ , а интенсивность света определяется так:  $\langle \vec{E}^2 \rangle = \langle \vec{E}_1^2 \rangle + \langle \vec{E}_2^2 \rangle + 2\langle (\vec{E}_1, \vec{E}_2) \rangle$

Если  $2\langle (\vec{E}_1^2, \vec{E}_2^2) \rangle = 0$ , то интерференции нет, если  $2\langle (\vec{E}_1^2, \vec{E}_2^2) \rangle \neq 0$ , то есть

В частности, если  $E_1 \perp E_2$ , то интерференции нет

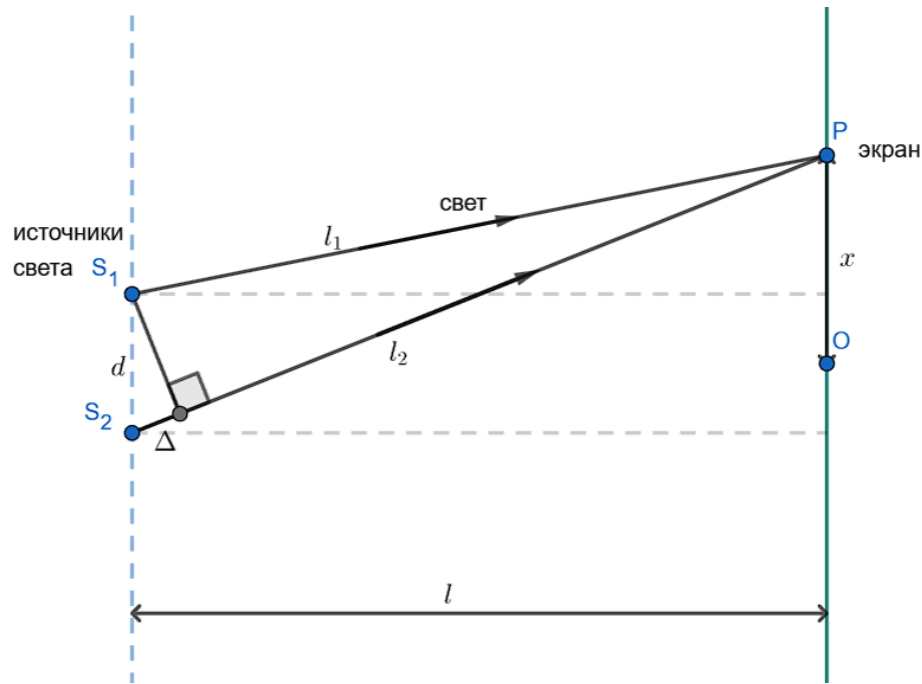
При этом интенсивность света в точке равна  $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos\langle\delta\rangle$ , где  $\langle\delta\rangle$  - разность фаз

Нарушение аддитивности интенсивности связано не с нарушением ЗСЭ, а с перераспределением энергии по волновому фронту при взаимодействии волн

Если разность фаз колебаний в точке постоянна, то есть  $\langle\delta\rangle = \delta(r_1, r_2)$ , то колебания и волны называют когерентными

Чтобы две световые синусоидальные волны были когерентными, их частоты должны быть одинаковыми. Слагаемое  $2\sqrt{I_1 I_2} \cos\langle\delta\rangle$  называют интерференционным членом

Рассмотрим два точечных источника света, которые описывают интерференционную картину на экране



Величина  $l = ns$ , где  $n$  - показатель преломления, называется оптической длиной пути, величина  $\Delta \equiv l_1 - l_2$  - оптической разностью пути

Если  $\Delta = m\lambda_0$  ( $m \in \mathbb{Z}$ ), то  $\cos \delta = \cos 2\pi m = 1$ , свет будет в одной фазе и в точке будет наблюдаться максимум интенсивности

А если  $\Delta = \frac{2m+1}{2}\lambda_0$ , то будет наблюдаться минимум

В общем, на экране будет наблюдаться картина, состоящая из темных и светлых полос. Светлые полосы отображают максимумы, а темные - минимумы

Если свет пропустить через решетку с тоненькими прорезями, то излучаемый оттуда свет можно считать точечными источниками. И на экране получается картина из светлых и темных полос. Явление света огибать решетку получило название дифракция