

## 9 Сложение световых волн

Свет — это электромагнитные *волны*, поэтому распространение света можно представлять себе как поток волн. (Сказанное далее относится к волнам любой природы, речь о световых волнах идет для определенности.)

**Принцип суперпозиции волн.** При наложении волн света в некоторой точке пространства их напряженности (индукции) складываются.

Имеются два важных случая сложения волн (рис. 1).

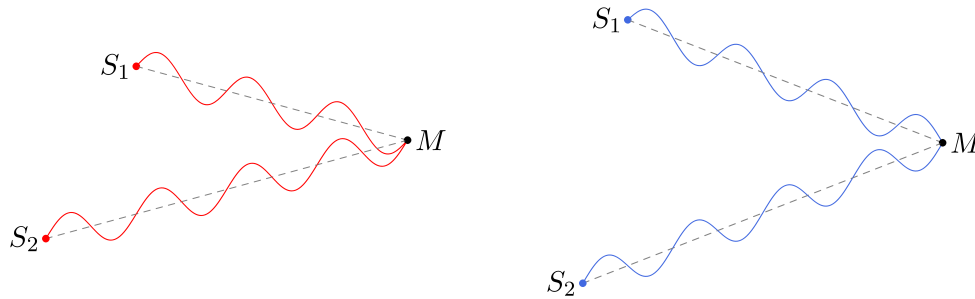


Рис. 1. Наложения двух волн в точке пространства

Пусть точечные источники  $S_1$  и  $S_2$  являются *когерентными* (то есть они излучают свет *одинаковой частоты*<sup>1</sup> и имеют *постоянную разность фаз*; в данном случае разность фаз равна нулю — источники «колеблются» одинаково). Волны от этих источников накладываются друг на друга в точке  $M$ .

На рис. 1 (слева) разность расстояний  $\Delta = S_2M - S_1M$  (*разность хода*) равна длине волны ( $\Delta = \lambda$ ). В этом случае волны в точке  $M$  складываются *в фазе* — в точке  $M$  достигается *максимально возможная освещенность* от данных источников.

**Условие максимума.** При наложении когерентных волн освещенность в данной точке максимальна, если разность хода равна *целому* числу длин волн:

$$\Delta = m\lambda \quad (m = 0, 1, 2, \dots). \quad (1)$$

На рис. 1 (справа) разность хода  $\Delta = S_2M - S_1M$  составляет половину длины волны ( $\Delta = \lambda/2$ ). Теперь волны в точке  $M$  складываются *в противофазе* — в точке  $M$  достигается *минимально возможная освещенность* от данных источников.

**Условие минимума.** При наложении когерентных волн освещенность в данной точке минимальна, если разность хода равна *полуцелому* числу длин волн:

$$\Delta = m\lambda + \frac{\lambda}{2} \quad (m = 0, 1, 2, \dots). \quad (2)$$

Если разность хода принимает какое-то иное значение, не равное целому или полуцелому числу длин волн, тогда волны, приходящие в данную точку, создают в ней колебания с некоторой промежуточной освещенностью (больше минимально возможной освещенности, но меньше максимально возможной).

<sup>1</sup>Свет одной частоты (одного цвета) называется *монохроматическим* светом. Белый свет не является монохроматическим: он представляет собой смесь волн с разными частотами (эти частоты отвечают цветам от красного до фиолетового).