

## 16.2. Интерференция света

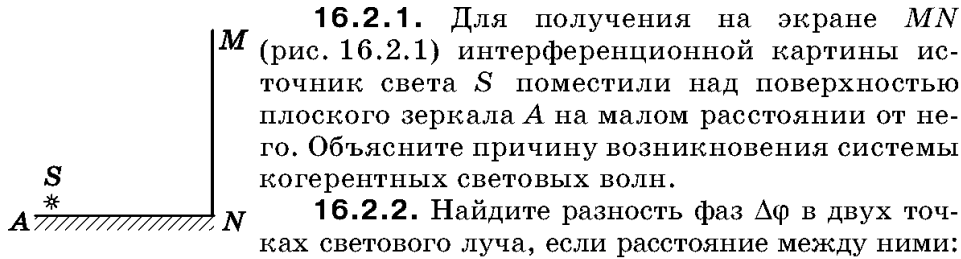


Рис. 16.2.1

**16.2.1.** Для получения на экране  $MN$  (рис. 16.2.1) интерференционной картины источник света  $S$  поместили над поверхностью плоского зеркала  $A$  на малом расстоянии от него. Объясните причину возникновения системы когерентных световых волн.

**16.2.2.** Найдите разность фаз  $\Delta\varphi$  в двух точках светового луча, если расстояние между ними:

- а)  $\frac{\lambda}{2}$ ; б)  $\lambda$ ; в)  $2n\frac{\lambda}{2}$ , где  $n$  — целое число.

**16.2.3.** На пути одного из двух параллельных лучей поместили кварцевую пластинку толщиной  $h = 0,5$  мм. Луч света падает на пластинку нормально. Какую оптическую разность хода вносит пластинка?

**16.2.4.** Два параллельных монохроматических луча падают на стеклянную призму и выходят из нее (рис. 16.2.2). Расстояние между падающими лучами  $a = 1$  см. Определите разность хода лучей после преломления их призмой. Преломляющий угол призмы  $\alpha = 30^\circ$ .

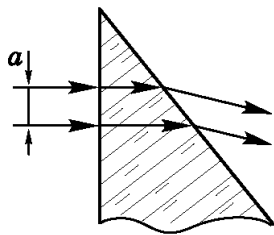


Рис. 16.2.2

Оптическая разность хода двух интерферирующих волн монохроматического света  $\Delta d = 0,2\lambda$ . Определите разность фаз.

**16.2.6.** Найдите все длины волн видимого света (от  $\lambda_1 = 0,76$  мкм до  $\lambda_2 = 0,38$  мкм), которые при оптической разности хода интерферирующих волн  $\Delta d = 1,8$  мкм будут: а) максимально усилены; б) максимально ослаблены.

**16.2.7.** От когерентных источников зеленого света получили интерференционную картину. Как изменится картина интерференционных полос, если воспользоваться источниками: а) фиолетового цвета; б) красного цвета?

**16.2.8.** Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода  $\Delta d = 2,25$  мкм. Каков результат интерференции в этой точке, если свет: а) красный ( $\lambda = 750$  нм); б) зеленый ( $\lambda = 500$  нм)?

**16.2.9.** Экран  $AB$  освещен когерентными монохроматическими источниками света  $S_1$  и  $S_2$  (рис. 16.2.3). Усиление или ослабление будет на экране в точке  $O$ , если: а) от источника  $S_2$  свет приходит позже на  $2,5$  периода; б) от источника  $S_2$  свет приходит с запозданием по фазе на  $3\pi$ ; в) расстояние  $S_2O$  больше расстояния  $S_1O$  на  $1,5$  длины волны?

**16.2.10.** Расстояние  $S_2O$  (см. задачу 16.2.9) больше расстояния  $S_1O$  на  $\Delta l = 900$  нм. Что будем наблюдать в точке  $O$ , если источники света имеют одинаковую интенсивность и излучают свет с частотой  $\nu = 5 \cdot 10^{14}$  Гц?

**16.2.11.** Два когерентных источника света  $S_1$  и  $S_2$  (см. рис. 16.2.3) испускают монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 600$  нм. Определите, на каком расстоянии от точки  $O$  на экране будет наблюдаться первый максимум освещенности, если  $OC = 4$  м и  $S_1S_2 = 1$  мм.

**16.2.12.** Экран освещается монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda = 590$  нм, распространяющимся от двух когерентных источников  $S_1$  и  $S_2$ , расстояние между которыми  $d = 200$  мкм. При интерференции волн на расстоянии  $x = 15$  мм от центра  $O$  экрана (рис. 16.2.4) через точку  $C$  проходит центр второй темной интерференционной полосы. Определите расстояние  $l$  от источников света до экрана.

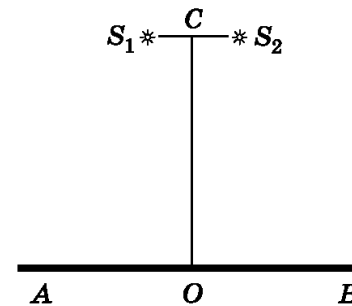


Рис. 16.2.3

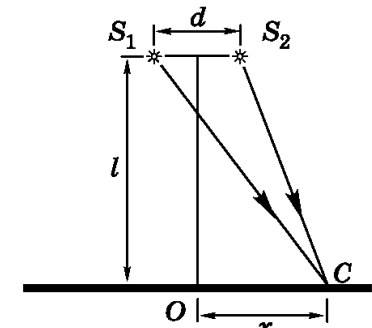


Рис. 16.2.4

**Ответы:**

**16.2.2.** а)  $\Delta\varphi = \pi$ ; б)  $\Delta\varphi = 2\pi$ ; в)  $\Delta\varphi = 2\pi n$ .

**16.2.3.**  $\Delta d = h(n - 1) = 2,5 \cdot 10^{-4}$  м.

**16.2.4.**  $\Delta d = 0,7$  см.

**16.2.5.**  $\Delta\varphi = 0,4\pi$ .

**16.2.6.** а)  $\lambda'_{\max} = 0,6$  мкм;  $\lambda''_{\max} = 0,45$  мкм; б)  $\lambda'_{\min} = 0,72$  мкм;  $\lambda''_{\min} = 0,51$  мкм;  $\lambda'''_{\min} = 0,4$  мкм.

**16.2.7.** а) Полосы будут уже и ближе к центру интерференционной картины; б) полосы будут шире и дальше от центра интерференционной картины.

**16.2.8.** а) Усиление; б) ослабление.

**16.2.9.** а), б), в) Ослабление.

**16.2.10.** Волны погасят друг друга.

**16.2.11.**  $x = 2,4$  мм.

**16.2.12.**  $l = \frac{dx}{3\lambda} \approx 3,4$  мм.