



Физика для школьников 10 – 11 классов (отборочный этап) Решение задачи 10

Поместим начало отсчета координаты X вдоль экрана в точку, находящуюся на экране на равном удалении от источников (O). Разность хода лучей, приходящих от источников в произвольную точку x на экране:

$$\Delta = l_1 - l_2$$

$$l_1^2 = l^2 + \left(x + \frac{d}{2}\right)^2$$

$$l_2^2 = l^2 + \left(x - \frac{d}{2}\right)^2$$

Откуда:

$$l_1^2 - l_2^2 = 2xd$$

С другой стороны:

$$l_1^2 - l_2^2 = (l_1 - l_2)(l_1 + l_2) \approx 2l(l_1 - l_2),$$

(при условии малости d по сравнению с l).

Следовательно:

$$\Delta = (l_1 - l_2) = \frac{2xd}{2l} = \frac{xd}{l}$$

Для разности фаз $\Delta\phi$ имеем:

$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta \pm \Delta\phi_0$$

Условие максимума интерференции:

$$\Delta\phi = 2\pi m, m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Для первого максимума $m = 0$, следовательно:

$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \frac{xd}{l} \pm \frac{\pi}{2} = 0,$$

откуда:

$$x = \pm \frac{\lambda l}{4d} \approx \pm 0.4 \text{ мм.}$$