



Завдання на самостійну роботу до практичного заняття  
**«Інтерференція та дифракція хвиль»**

*Питання, що виносяться на практичне заняття*

1. Інтерференція від двох точкових джерел .
2. Інтерференція в тонких плівках.

*Література*

1. Конспект лекції 22.
2. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики.– Київ: Техніка, 1999.  
т.1, §§ 11.5-11.7, т.3, §§ 4.1-4.3.

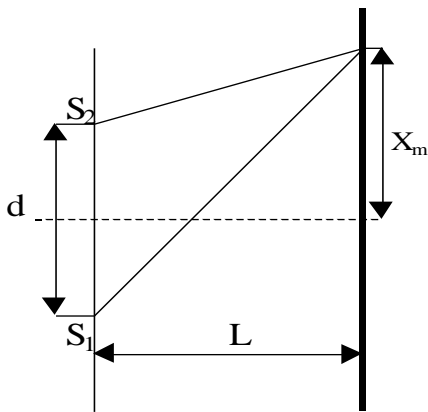
*Контрольні питання та вправи*

1. Які хвилі називаються когерентними ?
2. В чому полягає явище інтерференції хвиль?
3. За якої різниці ходу та різниці фаз спостерігаються мінімуми та максимуми інтерференційної картини?
4. За яких умов виникають стоячі хвилі ?
5. Що таке вузли та пучності стоячої хвилі ? Яка відстань між ними ?
6. Від яких параметрів залежить інтерференційна картина в тонких плівках?

*Приклади розв'язання типової задачі*

**Задача.** Два когерентних точкових джерела розміщені на відстані  $d = 5 \cdot 10^{-3}$  м один від одного на відстані  $L = 6$  м від екрану. Довжина хвилі світла, що випромінюється кожним джерелом у вакуумі дорівнює  $\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$  м а амплітуди коливань однакові. Визначити :

- а) залежність інтенсивності світла від відстані до центру екрану і зобразити графічно;
- б) координату п'ятого максимуму на екрані;
- в) ширину інтерференційної смуги.



### Розв'язування:

Результуюча амплітуда

$$A_p^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi$$

За умовою  $A_1 = A_2 = A_0$ , тому

$$A_p^2 = 2A_0^2 (1 + \cos \Delta\varphi) = 4A_0^2 \cos^2 \frac{\Delta\varphi}{2}.$$

Оскільки  $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta$  а  $\Delta = \frac{d}{L} x$ , то інтенсивність світла на екрані визначається за виразом

Рис.1

$$J = 2J_0 \left[ 1 + \cos \frac{2\pi d}{\lambda L} x \right].$$

Графік залежності  $J(x)$  зображений на рис.2

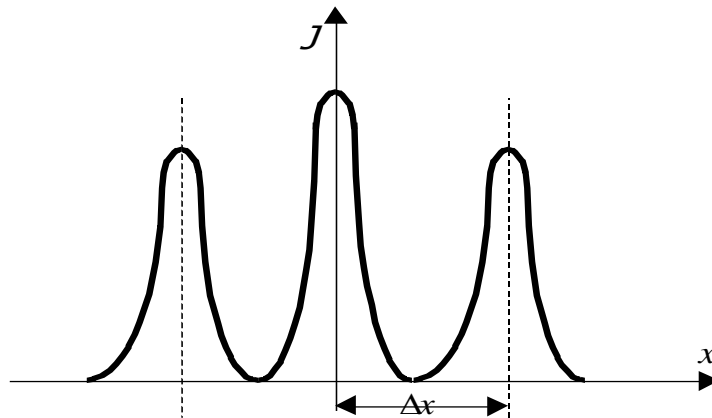


Рис.2

З виразу для інтенсивності випливає, що максимум спостерігається коли  $J = J_{max} = 2J_0$ , тобто коли

$$\frac{2\pi d}{\lambda L} x_m = 2\pi m; \quad (m = 0, 1, 2, \dots) \quad \text{або} \quad x_m = \frac{L}{d} m \lambda.$$

З останнього можна знайти координату п'ятого максимуму

$$x_{5max} = \frac{L}{d} 5\lambda = 3 \cdot 10^{-3} \text{ м},$$

а також ширину інтерференційної смуги

$$\Delta x = x_{m+1} - x_m = \frac{L}{d} \lambda,$$

$$\Delta x = \frac{6 \cdot 5 \cdot 10^{-7}}{5 \cdot 10^{-3}} = 6 \cdot 10^{-4} \text{ м}.$$