

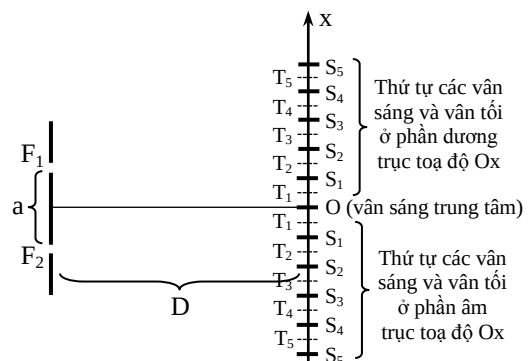
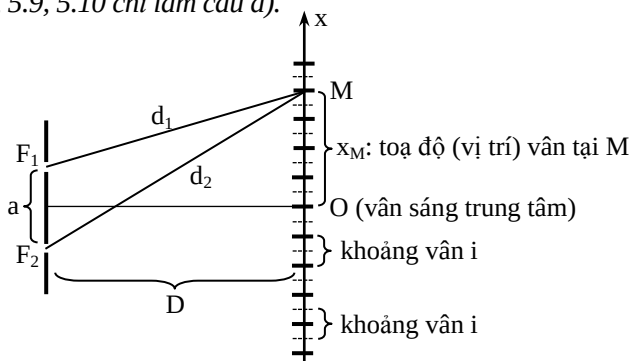
Bài tập chương IV: DAO ĐỘNG & SÓNG ĐIỆN TỪ.

❖ **YÊU CẦU:** Học sinh tự ôn lại các công thức của chương 4 và hoàn thành các bài tập sau đây.

1. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 2 \mu\text{F}$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 0,8 \text{ mH}$. Tính tần số góc của mạch dao động đó. ĐS: $\omega = 25000 \text{ rad/s}$
2. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 0,45 \mu\text{F}$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 20 \text{ mH}$. Cho $\pi^2 = 10$. Tính chu kì của mạch dao động đó. ĐS: $T = 6 \cdot 10^{-4} \text{ s}$
3. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 125 \text{ nF}$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 20 \mu\text{H}$. Cho $\pi^2 = 10$. Tính tần số của mạch dao động đó. ĐS: $f = 10^5 \text{ Hz}$
4. Cường độ tức thời của dòng điện trong một mạch dao động có biểu thức là $i = 0,05 \cos(2000t) \text{ A}$. Cuộn cảm thuần trong mạch có độ tự cảm bằng 50 mH . Tính điện dung của tụ điện. ĐS: $C = 5 \mu\text{F}$
5. Mạch dao động LC gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 2 \text{ mH}$ và tụ điện có điện dung C . Biết tần số dao động của mạch là $2,5 \text{ MHz}$ và lấy $\pi^2 = 10$. Tính điện dung C của tụ điện. ĐS: $C = 2 \text{ pF}$
6. Mạch dao động LC gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung $C = 16 \text{ pF}$. Biết chu kì dao động của mạch là $16 \mu\text{s}$ và lấy $\pi^2 = 10$. Tính độ tự cảm L của cuộn cảm. ĐS: $L = 0,4 \text{ H}$
7. Một mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động. Biết điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại bằng $0,5 \mu\text{C}$ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch có độ lớn bằng $2\pi \text{ mA}$. Tính chu kì dao động của mạch. ĐS: $T = 5 \cdot 10^{-4} \text{ s}$
8. Một mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động. Biết điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại bằng $0,02 \mu\text{C}$ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch có độ lớn bằng $0,5\pi \text{ mA}$. Tính tần số dao động của mạch. ĐS: $f = 12500 \text{ Hz}$
9. Một mạch dao động LC lí tưởng có điện tích trên một bản tụ điện là $q = 5 \cos(2000t - \pi/4) \mu\text{C}$. Viết biểu thức của cường độ tức thời trong mạch. ĐS: $i = 0,01 \cos(2000t + \pi/4) \text{ A}$
10. Cường độ dòng điện tức thời trong một mạch dao động lí tưởng LC là $i = 0,03 \cos(1500t + \pi/3) \text{ A}$. Viết biểu thức điện tích tức thời trên một bản tụ điện của mạch. ĐS: $q = 2 \cdot 10^{-5} \cos(2000t - \pi/6) \mu\text{C}$
11. Một sóng vô tuyến có chu kì 20 ns lan truyền trong không khí với tốc độ $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Tính bước sóng của sóng đó và cho biết nó thuộc loại sóng vô tuyến nào? ĐS: $\lambda = 6 \text{ m}$
12. Một sóng vô tuyến có bước sóng 30 m lan truyền trong không khí với tốc độ $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Tính tần số của sóng đó. ĐS: $f = 10^7 \text{ Hz}$
13. Mạch dao động bắt tín hiệu của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm $L = 18 \mu\text{H}$ và một tụ điện $C = 2 \text{ nF}$. Nó có thể thu được sóng vô tuyến với bước sóng bằng bao nhiêu? Cho $\pi^2 = 10$. ĐS: $\lambda = 360 \text{ m}$
14. Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 25 \mu\text{H}$. Tụ điện của mạch phải có điện dung bằng bao nhiêu để máy bắt được sóng 30 m ? Cho $\pi^2 = 10$. ĐS: $C = 10 \text{ pF}$

Bài tập chương V: GIAO THOA ÁNH SÁNG.

❖ **YÊU CẦU:** Học sinh tự xem các nội dung sau (lưu ý 2 hình vẽ minh họa) và làm các bài tập 5.1 đến 5.10 (ba bài 5.8, 5.9, 5.10 chỉ làm câu a).



3. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.

- Điều kiện để hai nguồn sáng có thể giao thoa với nhau: Hai nguồn sáng phải là hai nguồn kết hợp (phát ra hai sóng ánh sáng có cùng bước sóng và có hiệu số pha dao động của hai nguồn phải không đổi theo thời gian). Khi đó, ánh sáng lan tỏa từ hai nguồn có thể giao thoa với nhau tạo ra những vạch sáng và vạch tối gọi là vân giao thoa.
 - Những vân sáng ứng với những chỗ hiệu đường đi từ hai nguồn đến điểm M có vân sáng bằng một số nguyên lần bước sóng: $d_2 - d_1 = k\lambda$ (với $k \in \mathbb{Z}$)
 - Những vân tối ứng với những chỗ hai hiệu đường đi từ hai nguồn đến điểm M có vân tối bằng một số bán nguyên lần bước sóng: $d_2 - d_1 = (k + 0,5)\lambda$ (với $k \in \mathbb{Z}$)

4. Một số các dạng bài tập về giao thoa ánh sáng.

4.1. Khoảng vân: là khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc hai vân tối) liên tiếp.

- Công thức tính khoảng vân:
$$i = \frac{\lambda D}{a}$$
 a là khoảng cách giữa hai khe hẹp F_1 và F_2 .
 D là khoảng cách từ hai khe hẹp đến màn.
 λ là bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm.

4.2. Dời màn, thay đổi khoảng cách giữa hai khe hẹp và màn hứng vân:

Gọi Δi là độ biến thiên của khoảng vân và ΔD là độ dời màn, ta có:

$$\Delta i = \frac{\lambda \cdot \Delta D}{a}$$

$\Delta i = i' - i > 0$: khoảng vân tăng $\Rightarrow \Delta D = D' - D > 0$: dời màn ra xa.

$\Delta i = i' - i < 0$: khoảng vân giảm $\Rightarrow \Delta D = D' - D < 0$: dời màn lại gần.

4.3. Vị trí của vân giao thoa so với vân sáng trung tâm:

- a) Vị trí của vân sáng:
$$x_S = ki = k \frac{\lambda D}{a}$$
 Nếu chỉ lấy tọa độ dương thì $k \in \mathbb{N}$.

– Với k là số bậc (cũng là số thứ tự) của vân sáng.

– Khi $k = 0$, ta có vân sáng trung tâm. Vân sáng thứ bao nhiêu thì k bằng bấy nhiêu.

- b) Vị trí của vân tối:
$$x_T = (k + 0,5)i = (k + 0,5) \frac{\lambda D}{a}$$
 Nếu chỉ lấy tọa độ dương thì $k \in \mathbb{N}$.

– Đối với vân tối không có khái niệm bậc mà chỉ có thứ tự. Để cho đơn giản thì ta cần nhớ như sau: vị trí của vân tối thứ m là $x_{Tm} = (m - 0,5)i$. Ví dụ vị trí vân tối thứ 5 là $x_{T5} = 4,5i$.

c) Tính khoảng cách Δx giữa hai vân có tọa độ x_1 và x_2 :

– Nếu hai vân nằm ở cùng một bên vân sáng trung tâm: $\Delta x = |x_1 - x_2|$

– Nếu hai vân nằm ở hai bên vân sáng trung tâm: $\Delta x = |x_1| + |x_2|$

4.4. Xác định tại điểm M trong vùng giao thoa có vân sáng hay vân tối:

Gọi x_M là vị trí của vân tại M so với vân sáng trung tâm, ta lấy: $\frac{x_M}{i} = m$ (x_M và i phải cùng đơn vị).

– Nếu m là số nguyên: tại M có vân sáng thứ $k = m$

– Nếu m là số bán nguyên: tại M có vân tối thứ $k = m + 0,5$

4.5. Xác định số vân sáng và số vân tối giữa hai điểm M và N có tọa độ x_M và x_N : Giả sử $x_M < x_N$

– Số vân sáng là số giá trị của $k \in \mathbb{Z}$ thỏa: $\frac{x_M}{i} \leq k \leq \frac{x_N}{i}$

– Số vân tối là số giá trị của $k \in \mathbb{Z}$ thỏa: $\frac{x_M}{i} - 0,5 \leq k \leq \frac{x_N}{i} - 0,5$

- ❖ Lưu ý: – Nếu M, N ở cùng một bên vân sáng trung tâm thì x_M, x_N cùng dấu.
 – Nếu M, N ở hai bên vân sáng trung tâm thì x_M, x_N trái dấu.
 – Nếu chỉ xác định số vân sáng, vân tối có trong khoảng giữa hai điểm M và N thì bỏ dấu bằng trong các công thức trên.

4.6. Xác định số vân sáng và số vân tối trên bề rộng L của vùng giao thoa (giao thoa trường):

Ta tính số khoảng vân của nửa vùng giao thoa: $\frac{L}{2i} = m, n$ (L và i phải cùng đơn vị).

– Phần nguyên là m .

– Phần lẻ là n : ta chỉ lấy một số đầu tiên, không làm tròn.

Ví dụ nếu chia được kết quả là 7,49 thì ta lấy $m = 7$ và $n = 4$.

• Số vân sáng luôn bằng: $2m + 1$

• Số vân tối: + Nếu phần lẻ n từ $0 \rightarrow 4$ thì số vân tối bằng: $2m$

+ Nếu phần lẻ n từ $5 \rightarrow 9$ thì số vân tối bằng: $2m + 2$