

CHỦ ĐỀ 3: GIAO THOA ÁNH SÁNG VÀ CÁC BÀI TOÁN CƠ BẢN

1. Nhiễu xạ ánh sáng

- Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng là hiện tượng ánh sáng truyền sai lệch so với sự truyền thẳng khi gặp vật cản. Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng chỉ có thể giải thích được nếu thừa nhận ánh sáng có tính chất sóng: Mỗi chùm sáng đơn sắc coi như một sóng có bước sóng xác định.

- Nhờ hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng này mà nguồn sáng kết hợp từ 2 khe S_1, S_2 trong thí nghiệm trên phủ lên nhau và giao thoa với nhau.

2. Giao thoa ánh sáng

- Hiện tượng giao thoa ánh sáng là hiện tượng trong vùng hai chùm sáng kết hợp gặp nhau xuất hiện những vân sáng, vân tối xen kẽ.

- Nguồn sáng kết hợp là những nguồn phát ánh sáng có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

- Khi hai chùm sáng kết hợp gặp nhau chúng sẽ giao thoa với nhau. Những điểm hai sóng gặp nhau, nếu đồng pha thì chúng sẽ tăng cường lẫn nhau và tạo thành các vân sáng. Những điểm ngược pha thì chúng triệt tiêu lẫn nhau và tạo thành các vân tối. Hiện tượng giao thoa ánh sáng là một bằng chứng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng.

3. Công thức về giao thoa ánh sáng

Chọn O làm gốc tọa độ, chiều dương Ox hướng lên.

+) Gọi: $S_1S_2 = a$ là khoảng cách giữa hai khe sáng S_1S_2 .

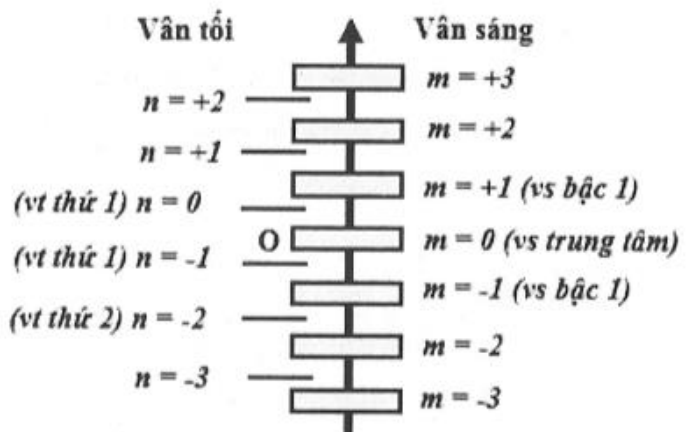
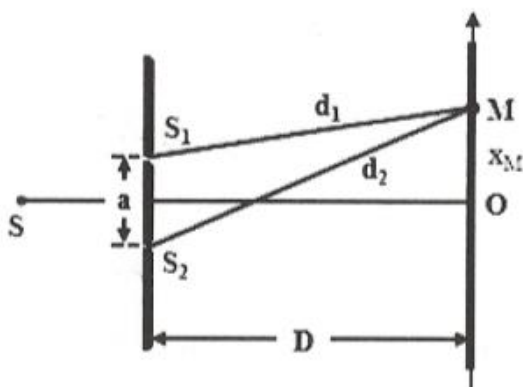
+) $IO = D$ là khoảng cách từ màn tới hai khe $D \gg a$.

+) $OM = x$ là khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân đang xét.

+) d_1, d_2 lần lượt là khoảng cách từ nguồn S_1, S_2 kết hợp đến điểm M trên miền quan sát.

Rút ra được một số kết quả sau:

- Hiệu đường đi từ hai khe tới M: $d_1 - d_2 = \frac{ax}{D}$



- Khoảng vân (i) là khoảng cách giữa 2 vân sáng liên tiếp hoặc giữa 2 vân tối trên màn:

$$i = x_s^{k+1} - x_s^k = x_t^{k+1} - x_t^k = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a}$$

- Tại M là vị trí vân sáng $\Leftrightarrow d_2 - d_1 = k\lambda$ với $k \in \mathbb{Z}$

Vân sáng bậc k cách vân trung tâm: $x_s^k = k \frac{\lambda D}{a} = ki$.

- Tại M là vị trí vân tối $\Leftrightarrow d_2 - d_1 = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$ với $k \in \mathbb{Z}$

Vân tối thứ $(k+1)$ cách vân trung tâm: $x_t^{k+1} = (k+0,5) \frac{\lambda D}{a} = (k+0,5)i$.

- Mọi bức xạ giao thoa đều cho vân sáng trung tâm tại O.

4. Ý nghĩa và ứng dụng của giao thoa Y-âng

- Ý nghĩa: là bằng chứng không thể chối cãi về tính chất sóng của AS.

- Ứng dụng: Để đo bước sóng ánh sáng bằng thực nghiệm:

+) Khi λ khác nhau $\Rightarrow$ khoảng vân i khác nhau $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ia}{D}$.

+) Người ta đo bước sóng của các ASDS trong quang phổ ASMT trong môi trường chân không được kết quả: $\lambda_t = 0,38 \mu m < \lambda < \lambda_d = 0,76 \mu m$.

5. Bước sóng và màu sắc

- Khi ánh sáng truyền đi từ môi trường này sang môi trường khác:

+) Tần số f không đổi.

+) Tốc độ sóng $v = \frac{c}{n}$, bước sóng $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$ giảm đi n lần so với khi truyền trong chân không (n là chiết

suất của ánh sáng đối với môi trường).

- Ánh sáng có màu sắc không đổi. Do vậy:

+) Màu sắc của ánh sáng được qui định bởi tần số, không phụ thuộc vào bước sóng.

+) Chiết suất của môi trường thay đổi theo tần số, tần số càng cao thì chiết suất càng lớn:

$$f_t > \dots > f_d \Leftrightarrow n_t > \dots > n_d.$$

DẠNG 1: BÀI TOÁN VỀ KHOẢNG VÂN; VỊ TRÍ VÂN SÁNG, VÂN TỐI

- Hiệu đường đi từ hai khe tới M: $d_1 - d_2 = \frac{ax}{D}$

- Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$

+) Thực tế: $i (mm); \lambda (\mu m); a (mm); D (m) \Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{(\mu m) \cdot (m)}{(mm)} = \frac{10^{-6} \cdot 1}{10^{-3}} = 10^{-3} \Leftrightarrow (mm)$

+) Khoảng cách giữa vân sáng và vân tối liên tiếp là $\frac{i}{2}$.

+) Trên MN có n vân sáng hoặc n vân tối liên tiếp thì có $(n-1)$ khoảng vân: $MN = (n-1)i$

- Vân sáng: $x_s = k \frac{\lambda D}{a} = ki$ ($\Leftrightarrow x_s = \pm i, \pm 2i, \pm 3i, \dots$)

- Vân tối: $x_t = (k + 0,5) \frac{\lambda D}{a} = (k + 0,5)i$ ($\Leftrightarrow x_t = \pm 0,5i; \pm 1,5i; \dots$)

- Để kiểm tra lại M là vân sáng hay vân tối, ta căn cứ vào:

+) Nếu cho tọa độ $\frac{x_M}{i} = \begin{cases} \text{số nguyên} \Rightarrow M \text{ là vân sáng.} \\ \text{số bán nguyên} \Rightarrow M \text{ là vân tối.} \end{cases}$

+) Nếu cho hiệu đường đi $\frac{\Delta d}{\lambda} = \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \begin{cases} \text{số nguyên} \Rightarrow M \text{ là vân sáng.} \\ \text{số bán nguyên} \Rightarrow M \text{ là vân tối.} \end{cases}$

- Vân tối thứ k nằm giữa vân sáng bậc (k – 1) và vân sáng bậc k.

- Khoảng cách giữa hai vân m, n bất kỳ trên màn: $\Delta x = |x_m - x_n|$

Ví dụ 1: [Trích đề thi THPT QG năm 2007] Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa của ánh sáng đơn sắc, hai khe hẹp cách nhau 1 mm, mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát 1,5 m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 3,6 mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng

A. 0,48 μm . B. 0,40 μm . C. 0,60 μm . D. 0,76 μm .

Lời giải:

5 vân sáng liên tiếp có 4 khoảng vân: $4i = 3,6 \Rightarrow i = 0,9 \text{ mm}$.

$\Rightarrow$ Bước sóng $\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{10^{-3} \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}}{1,5} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ (m)}$. **Chọn C.**

Ví dụ 2: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa 2 khe là 2 mm; khoảng cách từ 2 khe đến màn là 2 m. Nguồn phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,64 μm . Vân sáng bậc 3 và vân tối thứ 3 tính từ vân sáng trung tâm cách vân sáng trung tâm một khoảng lần lượt bằng

A. 1,6 mm; 1,92 mm. B. 1,92 mm; 2,24 mm. C. 1,92 mm; 1,6 mm. D. 2,24 mm; 1,6 mm.

Lời giải:

Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,64 \cdot 2}{2} = 0,64 \text{ mm}$

Vị trí của vân sáng bậc 3: $x_{s_3} = 3i = 3 \cdot 0,64 = 1,92 \text{ mm}$

Vị trí của vân tối thứ 3: $x_{t_3} = (2 + 0,5)i = 2,5 \cdot 0,64 = 1,6 \text{ mm}$. **Chọn C.**

Ví dụ 3: Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2 m. Biết khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân tối thứ 5 là 4,32 mm. Bước sóng của ánh sáng trong thí nghiệm là

A. 0,45 μm . B. 0,64 μm . C. 0,70 μm . D. 0,55 μm .

Lời giải:

Vị trí vân tối thứ 5 ($k = 5$) là: $x = (k + 0,5)i = 4,5i$

$$\Rightarrow i = \frac{x}{4,5} = \frac{4,32}{5,4} = 0,96 \text{ mm}$$

$$\text{Mà } i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,8.10^{-3}.0,96.10^{-3}}{1,2} = 0,64.10^{-6} \text{ m} = 0,64 \mu\text{m} . \text{ Chọn B.}$$

Ví dụ 4: [Trích đề thi THPT QG năm 2010] Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ ba (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe S_1, S_2 đến M có độ lớn bằng

- A. $2,5\lambda$. B. 3λ . C. $1,5\lambda$. D. 2λ .

Lời giải:

Tại M là vân tối thứ 3 thì hiệu đường đi: $d_2 - d_1 = (3 - 0,5)\lambda = 2,5\lambda$. **Chọn A.**

Ví dụ 5: Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, khoảng cách hai khe là 1,2 mm, khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe và màn ảnh là 2 m. Người ta chiếu vào khe Y-âng bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Xét tại hai điểm M và N trên màn có tọa độ lần lượt là 6 mm và 15,5 mm là vị trí vân sáng hay vân tối?

- A. M sáng bậc 2; N tối thứ 16. B. M sáng bậc 6; N tối thứ 16.
C. M sáng bậc 2; N tối thứ 9. D. M tối bậc 2; N tối thứ 9.

Lời giải:

$$\text{Khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2}{1,2.10^{-3}} = 1 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \frac{x_m}{i} = 6 \Rightarrow \text{M là vân sáng bậc 6} \Rightarrow \frac{x_N}{i} = 15,5 \Rightarrow \text{N là vân tối thứ 16. Chọn B.}$$

Ví dụ 6: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm các bức xạ có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 720 \text{ nm}$, $\lambda_2 = 540 \text{ nm}$, $\lambda_3 = 432 \text{ nm}$ và $\lambda_4 = 360 \text{ nm}$. Tại điểm M trong vùng giao thoa trên màn mà hiệu khoảng cách đến hai khe bằng $1,08 \mu\text{m}$ có vân sáng

- A. bậc 3 của bức xạ λ_4 . B. bậc 3 của bức xạ λ_3 .
C. bậc 3 của bức xạ λ_1 . D. bậc 3 của bức xạ λ_2 .

Lời giải:

$$k = \frac{d_2 - d_1}{i} = \frac{\Delta d}{i} : k \text{ nguyên cho vân sáng, } k \text{ bán nguyên cho vân tối. Ta có:}$$

$$k_1 = \frac{1,08.10^{-6}}{720.10^{-9}} = 1,5 \Rightarrow \text{vân tối thứ 2 của } \lambda_1$$

$$k_2 = \frac{1,08.10^{-6}}{540.10^{-9}} = 2 \Rightarrow \text{vân sáng bậc 2 của } \lambda_2$$

$$k_3 = \frac{1,08.10^{-6}}{432.10^{-9}} = 2,5 \Rightarrow \text{vân tối thứ 3 của } \lambda_3$$

$$k_4 = \frac{1,08.10^{-6}}{360.10^{-9}} = 3 \Rightarrow \text{vân sáng bậc 3 của } \lambda_4$$

Chọn A.

Ví dụ 7: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Biết khoảng cách giữa hai khe là $0,6 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $0,8 \text{ m}$. Khoảng cách từ vân tối thứ 2 đến vân sáng bậc 7 nằm cùng phía so với vân trung tâm trên màn quan sát bằng

A. $5,1 \text{ mm}$.

B. $2,7 \text{ mm}$.

C. $3,3 \text{ mm}$.

D. $5,7 \text{ mm}$.

Lời giải:

$$\text{Khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.0,8}{0,8} = 0,6 \text{ mm}$$

Do 2 vân sáng nằm cùng phía nên $x_{t_2} = 1,5i$; $x_{s_7} = 7i$

$\Rightarrow$ Khoảng cách giữa hai vân sáng này là:

$$\Delta x = |x_{s_7} - x_{t_2}| = |7i - (1,5i)| = 5,5i = 5,5.0,6 = 3,3 \text{ mm} . \text{ Chọn C.}$$

Ví dụ 8: Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $0,6 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $0,8 \text{ m}$. Biết khoảng cách giữa vân sáng bậc 5 và vân sáng bậc 3 nằm về hai phía vân trung tâm bằng $5,6 \text{ mm}$. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

A. $0,425 \mu\text{m}$.

B. $0,600 \mu\text{m}$.

C. $0,525 \mu\text{m}$.

D. $0,575 \mu\text{m}$.

Lời giải:

Vị trí vân sáng bất kỳ là: $x = ki$

Do 2 vân sáng nằm khác phía $\Rightarrow x_{s_5} = 5i$; $x_{s_3} = -3i$

$\Rightarrow$ Khoảng cách giữa hai vân sáng này là:

$$\Delta x = |x_{s_5} - x_{s_3}| = |5i - (-3i)| = 8i = 5,6 \Rightarrow i = 0,8 \text{ mm}$$

$$\text{Mà } i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,6.10^{-3}.0,8.10^{-3}}{0,8} = 0,6.10^{-6} \text{ m} = 0,6 \mu\text{m} . \text{ Chọn B.}$$

Ví dụ 9: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Biết khoảng cách giữa hai khe là $0,6 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m . Trên màn, hai điểm M và N nằm khác phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt là $5,0 \text{ mm}$ và $8,0 \text{ mm}$. Trong khoảng giữa M và N (không tính M và N) có

A. 6 vân sáng và 6 vân tối.

B. 5 vân sáng và 6 vân tối.

C. 6 vân sáng và 5 vân tối.

D. 5 vân sáng và 5 vân tối.

Lời giải:

$$\text{Khoảng vân } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2}{0,6.10^{-3}} = 2 \text{ mm}$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} k_M = \frac{x_M}{i} = \frac{5}{2} = 2,5 \\ k_N = \frac{x_N}{i} = \frac{-8}{2} = -4 \end{cases} \Rightarrow -4 < k < 2,5$$

Với k nguyên cho vân sáng $\Rightarrow 6$ vân sáng.

k bán nguyên cho vân tối $\Rightarrow 5$ vân tối. **Chọn C.**

Ví dụ 10: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe là $a = 0,5 \text{ mm}$ và khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là $D = 2\text{m}$. Trên màn, khoảng cách giữa một vân sáng và một vân tối cách nhau 3 vân sáng là

- A.** 1 mm. **B.** 3 mm. **C.** 5 mm. **D.** 7 mm.

Lời giải:

$$\text{Khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.2}{0,5} = 2 \text{ mm}$$

Khoảng cách giữa vân sáng đến vân tối cạnh nó là $0,5i$

$\Rightarrow$ Khoảng cách từ vân sáng đến vân tối cách nó 3 vân sáng là $\Delta x = 3i + 0,5i = 3,5i = 7 \text{ mm}$.

Chọn D.

Ví dụ 11: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng hai khe Y-âng, khoảng cách hai khe là a , khoảng cách hai khe đến màn là $D = 2,4 \text{ m}$. Khi chiếu bức xạ $\lambda_1 = 0,5 \mu\text{m}$ thì giữa 15 vân sáng liên tiếp cách nhau 3 cm, nhưng khi chiếu bức xạ có bước sóng λ_2 thì trong 3 cm chỉ có 11 vân sáng liên tiếp. Bước sóng của bức xạ λ_2 là

- A.** $0,6 \mu\text{m}$. **B.** $0,65 \mu\text{m}$. **C.** $0,70 \mu\text{m}$. **D.** $0,72 \mu\text{m}$.

Lời giải:

Đối với bức xạ $\lambda_1 = 0,5 \mu\text{m}$ ta có: $(15-1).i_1 = 3$

Đối với bức xạ λ_2 ta cũng có: $(11-1).i_2 = 3$

Từ 2 phương trình trên ta được: $14i_1 = 10i_2 \Rightarrow i_2 = \frac{14}{10}i_1 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{14}{10}\lambda_1 = \frac{14}{10}.0,5 = 0,7 \mu\text{m}$. **Chọn C.**

DẠNG 2: BÀI TOÁN TÌM SỐ VÂN SÁNG, VÂN TỐI CÓ TRÊN MỘT MIỀN.

- Tính số vân sáng, vân tối trên đoạn MN bất kỳ (Phương pháp chặn k):

Để tìm số vân sáng, vân tối ta thay vị trí vân vào điều kiện:

$$+) \frac{-MN}{2} \leq \begin{cases} x_s = ki \\ x_t = (k + 0,5)i \end{cases} \leq \frac{MN}{2} \text{ (nếu MN đối xứng qua vân trung tâm)}$$

$$+) x_N \leq \begin{cases} x_s = ki \\ x_t = (k + 0,5)i \end{cases} \leq x_M \text{ (nếu M, N bất kỳ)}$$

M, N cùng phía với vân trung tâm thì x_M, x_N cùng dấu.

M, N khác phía với vân trung tâm thì x_M, x_N khác dấu.

Từ đó, ta suy ra được khoảng chạy của k, số giá trị k nguyên chính là số vân sáng hoặc vân tối cần tìm.

- Tính số vân sáng, vân tối trên trường giao thoa:

+) Trường giao thoa có chiều dài L là toàn bộ khu vực chứa các vân sáng, vân tối trên màn.

+) Dùng phương pháp chặn k ta có thể tìm được số vân sáng, vân tối trên L. Hoặc có thể sử dụng nhanh

công thức:
$$\begin{cases} \text{Số vân sáng: } N_s = 1 + 2 \left[\frac{L}{2i} \right] \\ \text{Số vân tối: } N_t = N_s - 1 \end{cases}$$

Trong đó $\left[\frac{L}{2i} \right]$ là phần nguyên của $\frac{L}{2i}$, ví dụ: $[2,3] = 2$.

Ví dụ 12: [Trích đề thi THPT QG năm 2010] Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2,5 m, bề rộng miền giao thoa là 1,25 cm. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

- A. 19 vân. B. 17 vân. C. 15 vân. D. 21 vân.

Lời giải:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = 1,5 \text{ (mm)} \Rightarrow \begin{cases} N_s = 2 \left[\frac{L}{2i} \right] + 1 = 2 \left[\frac{12,5}{2.1,5} \right] + 1 = 2[4,17] + 1 = 9 \\ N_t = N_s - 1 = 8 \end{cases}$$

$\Rightarrow N_t + N_s = 17$ vân. **Chọn B.**

Ví dụ 13: [Trích đề thi THPT QG năm 2010] Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe hẹp được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân trên màn là 1,2 mm. Trong khoảng giữa hai điểm M và N trên màn ở cùng một phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt 2 mm và 4,5 mm, quan

sát được

A. 2 vân sáng và 2 vân tối.

B. 3 vân sáng và 2 vân tối.

C. 2 vân sáng và 3 vân tối.

D. 2 vân sáng và 1 vân tối.

Lời giải:

Tại M: $k_M = \frac{2}{1,2} = 1,7$; Tại N: $k_N = \frac{4,5}{1,2} = 3,75$.

$\Rightarrow$ Một điểm bất kỳ nằm trong đoạn MN sẽ có: $1,7 \leq k \leq 3,75$

Nếu k nguyên thì cho vân sáng $\Rightarrow$ Có 2 vân sáng ứng với $k = 2, 3$.

Nếu k bán nguyên thì cho vân tối $\Rightarrow$ Có 2 vân tối ứng với $k = 2,5; 3,5$. **Chọn A.**

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Hiện tượng giao thoa ánh sáng xảy ra khi

A. có 2 chùm sáng từ 2 bóng đèn gặp nhau sau khi cùng đi qua một kính lọc sắc.

B. có ánh sáng đơn sắc

C. khi có 2 chùm sóng ánh sáng kết hợp đan xen vào nhau.

D. có sự tổng hợp của 2 chùm sáng chiếu vào cùng một vị trí.

Câu 2: Hai sóng kết hợp là

A. hai sóng thỏa mãn điều kiện cùng pha.

B. hai sóng có cùng tần số, có hiệu số pha ở hai thời điểm xác định của hai sóng thay đổi theo thời gian.

C. hai sóng xuất phát từ hai nguồn kết hợp.

D. hai sóng phát ra từ hai nguồn nhưng đan xen vào nhau.

Câu 3: Hai nguồn sáng kết hợp là hai nguồn phát ra hai sóng

A. có cùng tần số.

B. cùng pha.

C. đơn sắc và có hiệu số pha ban đầu của chúng thay đổi chậm.

D. có cùng tần số và hiệu số pha ban đầu của chúng không thay đổi.

Câu 4: Khoảng vân là

A. khoảng cách giữa hai vân sáng cùng bậc trên màn hứng vân.

B. khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp trên màn hứng vân.

C. khoảng cách giữa một vân sáng và một vân tối liên tiếp trên màn hứng vân.

D. khoảng cách từ vân trung tâm đến vân tối gần nó nhất.

Câu 5: Chọn câu **đúng** khi nói về khoảng vân trong giao thoa với ánh sáng đơn sắc.

A. Tăng khi bước sóng ánh sáng tăng.

B. Tăng khi khoảng cách từ hai nguồn đến màn tăng.

C. Giảm khi khoảng cách giữa hai nguồn tăng.

D. Tăng khi nó nằm xa vân sáng trung tâm.

Câu 6: Vị trí vân sáng trong thí nghiệm giao thoa của Y-âng được xác định bằng công thức nào sau đây?

A. $x = \frac{2k\lambda D}{a}$ B. $x = \frac{k\lambda D}{2a}$ C. $x = \frac{k\lambda D}{a}$ D. $x = \frac{(2k+1)\lambda D}{2a}$

Câu 7: Vị trí vân tối trong thí nghiệm giao thoa của Y-âng được xác định bằng công thức nào sau đây?

A. $x = \frac{2k\lambda D}{a}$ B. $x = \frac{k\lambda D}{2a}$ C. $x = \frac{k\lambda D}{a}$ D. $x = \frac{(2k+1)\lambda D}{2a}$

Câu 8: Công thức tính khoảng vân giao thoa trong thí nghiệm giao thoa của Y-âng là

A. $i = \frac{\lambda D}{a}$ B. $i = \frac{\lambda a}{D}$ C. $i = \frac{\lambda D}{2a}$ D. $i = \frac{D}{\lambda a}$

Câu 9: Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân tối thứ k tính từ vân trung tâm trong hệ vân giao thoa trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng là

A. $x = \frac{k\lambda D}{a}, (k = 0; \pm 1; \pm 2...)$ B. $x = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a}, (k = 0; \pm 1; \pm 2...)$
C. $x = \left(k - \frac{1}{4}\right) \frac{\lambda D}{a}, (k = 0; 1; 2; 3...)$ D. $x = \left(k + \frac{1}{4}\right) \frac{\lambda D}{a}, (k = 0; \pm 1; \pm 2...)$

Câu 10: Trong thí nghiệm Y-âng, vân tối thứ nhất xuất hiện ở trên màn tại các vị trí cách vân sáng trung tâm là

A. $i/4$ B. $i/2$ C. i D. $2i$

Câu 11: Khoảng cách từ vân sáng bậc 4 bên này đến vân sáng bậc 5 bên kia so với vân sáng trung tâm là

A. $7i$. B. $8i$. C. $9i$. D. $10i$.

Câu 12: Khoảng cách từ vân sáng bậc 5 đến vân sáng bậc 9 ở cùng phía với nhau so với vân sáng trung tâm là

A. $4i$. B. $5i$. C. $14i$. D. $13i$.

Câu 13: Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng có khoảng vân là i . Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 đến vân sáng bậc 7 ở cùng một bên vân trung tâm là

A. $x = 3i$. B. $x = 4i$. C. $x = 5i$. D. $x = 10i$.

Câu 14: Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng có khoảng vân là i . Khoảng cách từ vân sáng bậc 4 bên này vân trung tâm đến vân sáng bậc 3 bên kia vân trung tâm là

A. $6i$. B. i . C. $7i$. D. $12i$.

Câu 15: Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng có khoảng vân là i . Khoảng cách từ vân sáng bậc 5 đến vân tối bậc 9 ở cùng một bên vân trung tâm là

A. $14,5i$. B. $4,5i$. C. $3,5i$. D. $5,5i$.

Câu 16: Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng có khoảng vân là i . Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 bên này vân trung tâm đến vân tối bậc 5 bên kia vân trung tâm là

A. $6,5i$. B. $7,5i$. C. $8,5i$ D. $9,5i$.

Câu 17: Khoảng cách từ vân sáng bậc 4 đến vân sáng bậc 10 ở cùng một bên vân sáng chính giữa là

A. 6,5 khoảng vân B. 6 khoảng vân. C. 10 khoảng vân. D. 4 khoảng vân.

Câu 18: Trong thí nghiệm Y-âng, vân sáng bậc nhất xuất hiện ở trên màn tại các vị trí mà hiệu đường đi của ánh sáng từ hai nguồn đến các vị trí đó bằng

- A. $\lambda/4$. B. $\lambda/2$. C. λ . D. 2λ .

Câu 19: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng là 0,2 mm, khoảng cách từ hai khe sáng đến màn ảnh là $D = 1$ m, khoảng vân đo được là $i = 2$ mm. Bước sóng của ánh sáng là

- A. $0,4 \mu\text{m}$. B. $4 \mu\text{m}$. C. $0,4 \cdot 10^{-3} \mu\text{m}$. D. $0,4 \cdot 10^{-4} \mu\text{m}$.

Câu 20: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết $a = 0,4$ mm, $D = 1,2$ m, nguồn S phát ra bức xạ đơn sắc có $\lambda = 600$ nm. Khoảng cách giữa 2 vân sáng liên tiếp trên màn là

- A. 1,6 mm. B. 1,2 mm. C. 1,8 mm. D. 1,4 mm.

Câu 21: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết $a = 5$ mm, $D = 2$ m. Khoảng cách giữa 6 vân sáng liên tiếp là 1,5 mm. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc là

- A. $0,65 \mu\text{m}$. B. $0,71 \mu\text{m}$. C. $0,75 \mu\text{m}$. D. $0,69 \mu\text{m}$.

Câu 22: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe sáng được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 4 m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp đo được là 4,8 mm. Toạ độ của vân sáng bậc 3 là

- A. $\pm 9,6$ mm. B. $\pm 4,8$ mm. C. $\pm 3,6$ mm. D. $\pm 2,4$ mm.

Câu 23: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe sáng được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 4$ m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp đo được là 4,8 mm. Toạ độ của vân tối bậc 4 về phía (+) là

- A. 6,8 mm. B. 3,6 mm. C. 2,4 mm. D. 4,2 mm.

Câu 24: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là $a = 2$ mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 2$ m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,64 \mu\text{m}$. Vân sáng thứ 3 cách vân sáng trung tâm một khoảng

- A. 1,20 mm. B. 1,66 mm. C. 1,92 mm. D. 6,48 mm.

Câu 25: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 1$ m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,4 \mu\text{m}$. Vân sáng bậc 4 cách vân trung tâm một khoảng

- A. 1,6 mm. B. 0,16 mm. C. 0,016 mm. D. 16 mm.

Câu 26: Trong thí nghiệm Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là $a = 2$ mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 2$ m. Vân sáng thứ 3 cách vân sáng trung tâm 1,8 mm. Bước sóng ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

- A. $0,4 \mu\text{m}$. B. $0,55 \mu\text{m}$. C. $0,5 \mu\text{m}$. D. $0,6 \mu\text{m}$.

Câu 27: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là $a = 2$ mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 2$ m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$. Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đến vân sáng bậc 10 là

A. 4,5 mm. B. 5,5 mm. C. 4,0 mm. D. 5,0 mm.

Câu 28: Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa 2 khe hẹp là $a = 1 \text{ mm}$, từ 2 khe đến màn ảnh là $D = 1 \text{ m}$. Dùng ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda_{\text{đỏ}} = 0,75 \mu\text{m}$, khoảng cách từ vân sáng thứ tư đến vân sáng thứ mười ở cùng phía so với vân trung tâm là

A. 2,8 mm. B. 3,6 mm. C. 4,5 mm. D. 5,2 mm.

Câu 29: Ánh sáng đơn sắc trong thí nghiệm Y-âng là $0,5 \mu\text{m}$. Khoảng cách từ hai nguồn đến màn là 1 m , khoảng cách giữa hai nguồn là 2 mm . Khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân tối bậc 5 ở hai bên so với vân trung tâm là

A. 0,375 mm. B. 1,875 mm. C. 18,75 mm. D. 3,75 mm.

Câu 30: Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng, đo được khoảng cách từ vân sáng thứ tư đến vân sáng thứ 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là $2,4 \text{ mm}$, khoảng cách giữa hai khe Y-âng là 1 mm , khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là 1 m . Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

A. $\lambda = 0,4 \mu\text{m}$. B. $\lambda = 0,45 \mu\text{m}$. C. $\lambda = 0,68 \mu\text{m}$. D. $\lambda = 0,72 \mu\text{m}$.

Câu 31: Trong thí nghiệm Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là $a = 0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 2 \text{ m}$, ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp trên màn là

A. 10 mm. B. 8 mm. C. 5 mm. D. 4 mm.

Câu 32: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa của ánh sáng đơn sắc, hai khe hẹp cách nhau 1 mm , mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát $1,5 \text{ m}$. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là $3,6 \text{ mm}$. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng

A. $0,48 \mu\text{m}$. B. $0,40 \mu\text{m}$. C. $0,60 \mu\text{m}$. D. $0,76 \mu\text{m}$.

Câu 33: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc. Biết khoảng cách giữa hai khe hẹp là $1,2 \text{ mm}$ và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là $0,9 \text{ m}$. Quan sát được hệ vân giao thoa trên màn với khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là $3,6 \text{ mm}$. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

A. $0,50 \cdot 10^{-6} \text{ m}$. B. $0,55 \cdot 10^{-6} \text{ m}$. C. $0,45 \cdot 10^{-6} \text{ m}$. D. $0,60 \cdot 10^{-6} \text{ m}$.

Câu 34: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m và khoảng vân là $0,8 \text{ mm}$. Cho $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Tần số ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

A. $5,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. B. $4,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. C. $7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. D. $6,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

Câu 35: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$, biết $S_1 S_2 = a = 0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $D = 1 \text{ m}$. Tại điểm M cách vân trung tâm một khoảng $x = 3,5 \text{ mm}$, có vân sáng hay vân tối, bậc mấy ?

A. Vân sáng bậc 3. B. Vân tối bậc 4. C. Vân sáng bậc 4. D. Vân tối bậc 2.

Câu 45: Một nguồn sáng đơn sắc S cách hai khe Y-âng 0,2 mm phát ra một bức xạ đơn sắc có $\lambda = 0,64 \mu\text{m}$. Hai khe cách nhau $a = 3 \text{ mm}$, màn cách hai khe 3 m. Trường giao thoa trên màn có bề rộng 12 mm. Số vân tối quan sát được trên màn là

- A. 16. B. 17. C. 18. D. 19.

Câu 46: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 1,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 3 m, người ta đo được khoảng cách giữa vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 5 ở cùng phía với nhau so với vân sáng trung tâm là 3 mm. Tìm số vân sáng quan sát được trên vùng giao thoa đối xứng có bề rộng 11 mm.

- A. 9. B. 10. C. 11. D. 12.

Câu 47: Trong thí nghiệm giao thoa của Y-âng $a = 2\text{mm}$; $D = 2 \text{ m}$; $\lambda = 0,64 \mu\text{m}$. Miền giao thoa đối xứng có bề rộng 12 mm. Số vân tối quan sát được trên màn là

- A. 17. B. 18. C. 16. D. 19.

Câu 48: Người ta thực hiện giao thoa ánh sáng đơn sắc với hai khe Y-âng cách nhau 0,5 mm, khoảng cách giữa hai khe đến màn là 2 m, ánh sáng dùng có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Bề rộng của trường giao thoa đối xứng là 18 mm. Số vân sáng, vân tối có được là

- A. $N_1 = 11, N_2 = 12$. B. $N_1 = 7, N_2 = 8$. C. $N_1 = 9, N_2 = 10$. D. $N_1 = 13, N_2 = 14$.

Câu 49: Người ta thực hiện giao thoa ánh sáng đơn sắc với hai khe Y-âng cách nhau 2 mm, khoảng cách giữa hai khe đến màn là 3 m, ánh sáng dùng có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Bề rộng của trường giao thoa đối xứng là 1,5 cm. Số vân sáng, vân tối có được là

- A. $N_1 = 19, N_2 = 18$ B. $N_1 = 21, N_2 = 20$ C. $N_1 = 25, N_2 = 24$ D. $N_1 = 23, N_2 = 22$

Câu 50: Người ta thực hiện giao thoa ánh sáng đơn sắc với hai khe Y-âng cách nhau 2 mm, khoảng cách giữa hai khe đến màn là $D = 3 \text{ m}$, ánh sáng dùng có bước sóng $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$. Bề rộng của trường giao thoa đối xứng là 1,5 cm. Số vân sáng, vân tối có được là

- A. $N_1 = 15, N_2 = 14$ B. $N_1 = 17, N_2 = 16$ C. $N_1 = 21, N_2 = 20$ D. $N_1 = 19, N_2 = 18$