

**PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TOÁN**

**VỀ GIAO THOA VỚI ÁNH SÁNG HỖN HỢP**

**1. Giao thoa với ánh sáng trắng**

**1.1. Phương pháp**

Ánh sáng trắng là một dải màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím. Khi thực hiện giao thoa với ánh sáng trắng ta thấy:

- Ở chính giữa, mỗi ánh sáng đơn sắc đều cho một vạch màu riêng, tổng hợp của chúng cho ta vạch sáng trắng (do sự chồng chập của các vạch màu đỏ đến tím tại vị trí này).

- Do  $\lambda'_{tím}$  nhỏ hơn suy ra  $i_{tím} = \lambda_{tím} \cdot \frac{D}{a}$  nhỏ hơn nên làm cho tia tím gần vạch trung tâm hơn tia đỏ (xét cùng một bậc giao thoa).

- Tập hợp các vạch từ tím đến đỏ của cùng một bậc (cùng giá trị k) tạo ra quang phổ của bậc k đó. Ví dụ: Quang phổ bậc 3 là bao gồm các vạch màu từ tím đến đỏ ứng với  $k = 3$ .

**1.2. Ví dụ minh họa**

**Loại 1: Cho tọa độ  $x_0$  trên màn, hỏi tại đó có những bức xạ nào cho vạch tối hoặc sáng?**

Số các bức xạ của ánh sáng trắng cho vân sáng trùng nhau tại một điểm có tọa độ x khi

$$\begin{cases} x = k \frac{\lambda D}{a} \\ \lambda_{\min} \leq \lambda \leq \lambda_{\max} \end{cases} \Rightarrow \frac{ax}{\lambda_{\max} D} \leq k \leq \frac{ax}{\lambda_{\min} D}$$

Số giá trị của k chính là số bức xạ cho vân sáng trùng nhau tại một điểm cho tọa độ x trên trường giao thoa.

Số các bức xạ của ánh sáng trắng cho vân tối trùng nhau tại một điểm có tọa độ x khi

$$\begin{cases} x = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a} \\ \lambda_{\min} \leq \lambda \leq \lambda_{\max} \end{cases} \Rightarrow \frac{ax}{\lambda_{\max} D} \leq k + \frac{1}{2} \leq \frac{ax}{\lambda_{\min} D}$$

Số giá trị của k chính là số bức xạ cho vân tối trùng nhau tại một điểm cho tọa độ x trên trường giao thoa.

**Ví dụ 1:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Khoảng cách giữa 2 khe là 0,8 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa 2 khe đến màn là 2 m. Trên màn tại vị trí cách vân trung tâm 3mm có vân sáng của những bức xạ nào?

- A. Hai bức xạ có bước sóng 0,4  $\mu\text{m}$ ; 0,6  $\mu\text{m}$ .
- B. Hai bức xạ có bước sóng 0,45  $\mu\text{m}$ ; 0,64  $\mu\text{m}$ .
- C. Hai bức xạ có bước sóng 0,6  $\mu\text{m}$ ; 0,8  $\mu\text{m}$ .
- D. Hai bức xạ có bước sóng 0,65  $\mu\text{m}$ ; 0,85  $\mu\text{m}$ .

**Lời giải**

Ta có:  $\begin{cases} x = k \frac{\lambda D}{a} \\ \lambda_{\min} \leq \lambda \leq \lambda_{\max} \end{cases} \Rightarrow \frac{ax}{\lambda_{\max} D} \leq k \leq \frac{ax}{\lambda_{\min} D}$

Thay số vào ta tìm được  $3,15 \geq k \geq 1,57 \Rightarrow k = 2; 3$ .

Vậy: - Với  $k = 2$  ta có bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,6 \mu\text{m}$

- Với  $k = 3$  ta có bức xạ có bước sóng  $\lambda' = \frac{1,2 \cdot 10^{-6}}{k} = 0,4 \mu\text{m}$ .

**Đáp án A.**

**Ví dụ 2:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe  $S_1 S_2$  bằng 2mm, khoảng cách từ hai khe tới màn quan sát  $D = 2 \text{ m}$ . Chiếu vào 2 khe bằng nguồn phát ánh sáng trắng có bước sóng  $0,40 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m}$ . Có bao nhiêu bức xạ cho vân tối tại vị trí cách vân trung tâm 2,6mm?

- A. 3.                      B. 2.                      C. 4.                      D. 5.

**Lời giải**

Giả sử tại vị trí có tọa độ  $x = 2,6 \text{ mm}$  trùng với vân tối của bức xạ có bước sóng  $\lambda$ , ta có:

$$\begin{cases} x = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a} \\ \lambda_{\min} \leq \lambda \leq \lambda_{\max} \end{cases} \Rightarrow \frac{ax}{\lambda_{\max} D} \leq k + \frac{1}{2} \leq \frac{ax}{\lambda_{\min} D}$$

Thay số, ta có  $2,92 \leq k \leq 6$ , suy ra  $k = 3, 4, 5, 6$  nên có 4 bức xạ cho vân tối tại vị trí cách vân trung tâm 2,6 mm.

**Đáp án C.**

**Ví dụ 3:** Trong thí nghiệm của Y - âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1,6 m. Dùng ánh sáng trắng ( $0,76 \mu\text{m} > \lambda > 0,38 \mu\text{m}$ ) để chiếu sáng hai khe. Hãy cho biết có bao nhiêu bức xạ cho vân sáng trùng với vân sáng bậc 4 của ánh sáng màu vàng có bước sóng  $\lambda_v = 0,60 \mu\text{m}$ .

- A. 3.                      B. 2.                      C. 4.                      D. 5.

**Lời giải**

Vị trí vân sáng trùng với vân sáng bậc 4 của ánh sáng màu vàng:

$$x = 4 \frac{\lambda_v D}{a} = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k = \frac{4\lambda_v}{\lambda}$$

Từ  $0,76 \mu\text{m} > \lambda > 0,38 \mu\text{m}$  suy ra  $3,2 \leq k \leq 6,3 \Rightarrow k = 4; 5; 6$ .

**Đáp án A.**

**Ví dụ 4:** Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2 m. Nguồn S đặt cách đều  $S_1 S_2$  phát ánh sáng trắng có bước sóng từ  $0,4 \mu\text{m}$  đến  $0,76 \mu\text{m}$ . Cho  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Tại M trên màn có hiệu khoảng cách từ M đến  $S_1, S_2$  là  $5 \mu\text{m}$ . Tìm tần số ánh sáng lớn nhất của bức xạ cho vân sáng tại M:

- A.  $4,2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .                      B.  $7,6 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ .                      C.  $7,8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .                      D.  $7,2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

**Lời giải**

Tại M là vân sáng khi  $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D} = kx$ , suy ra  $\lambda = \frac{5}{k} (\mu\text{m})$ .

Vì  $0,4 \leq \lambda \leq 0,76 \Rightarrow 6,6 \leq k \leq 12,5$ . Tần số lớn nhất  $f_{\text{max}}$  khi  $\lambda_{\text{min}} \Rightarrow k_{\text{max}} = 12$ .

Vậy  $f_{\text{max}} = \frac{c}{\lambda_{\text{min}}} = \frac{12}{5} \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 10^8 = 7,2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

**Đáp án D.**

**Ví dụ 5:** Ta chiếu sáng hai khe Y - âng bằng ánh sáng trắng với bước sóng ánh sáng đỏ là  $0,75 \mu\text{m}$  và ánh sáng tím là  $0,4 \mu\text{m}$ . Biết  $a = 0,5 \text{ mm}$ ,  $D = 2 \text{ m}$ . Ở đúng vị trí vân sáng bậc 4 màu đỏ, có bao nhiêu bức xạ cho vân sáng nằm trùng ở đó?

A. 5.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

**Lời giải**

Vị trí vân sáng bậc 4 màu đỏ:  $x_{4d} = 4 \cdot \frac{\lambda_d D}{a} = 4 \cdot \frac{0,75 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 12 \text{ mm}$

Vị trí các vân sáng:  $x_{4d} = x_s = k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{s_{4d} \cdot a}{k \cdot D} = \frac{3}{k}, k \in \mathbb{Z}$

Với ánh sáng trắng:  $0,4 \leq \lambda \leq 0,75 \Leftrightarrow 0,4 \leq \frac{3}{k} \leq 0,75 \Leftrightarrow 4 \leq k \leq 7,5$  và  $k \in \mathbb{Z}$ .

Có 4 giá trị của  $k$  là 4, 5, 6, 7 nên có 4 bức xạ cho vân sáng nằm ở vị trí vân sáng bậc 4 màu đỏ.

**Đáp án D.**

**Ví dụ 6:** Một khe hẹp F phát ánh sáng trắng chiếu sáng hai khe  $S_1, S_2$  cách nhau  $1,5 \text{ mm}$ . Màn M quan sát vân giao thoa cách mặt phẳng của hai khe một khoảng  $D = 1,2 \text{ m}$ .

a) Tính các khoảng vân  $i_1$  và  $i_2$  cho bởi hai bức xạ giới hạn  $750 \text{ nm}$  và  $400 \text{ nm}$  của phổ khả kiến.

b) Ở điểm A trên màn M cách vân chính giữa  $2 \text{ mm}$  có vân sáng của những bức xạ nào và vân tối của những bức xạ nào?

**Lời giải**

a) Với  $\lambda_1 = 750(\text{nm}) = 0,75 \cdot 10^{-6} (\text{m})$  thì  $i_1 = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,75 \cdot 10^{-6} \cdot 1,2}{1,5 \cdot 10^{-3}} = 0,6 \cdot 10^{-3} (\text{m})$

Với  $\lambda_2 = 400(\text{nm}) = 0,4 \cdot 10^{-6} (\text{m})$  thì  $i_2 = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 1,2}{1,5 \cdot 10^{-3}} = 0,32 \cdot 10^{-3} (\text{m})$

b) Các bức xạ có bước sóng thỏa mãn  $0,4 \cdot 10^{-6} (\text{m}) \leq \lambda \leq 0,75 \cdot 10^{-6} (\text{m})$

+ Các bức xạ cho vân sáng tại A:

$$x_A = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x_A}{k D} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{k \cdot 1,2} = \frac{2,5}{k} \cdot 10^{-6} (\text{m})$$

Ứng với mỗi giá trị  $k$  khác nhau sẽ có vân sáng khác nhau. Ta có

$$\frac{ax_A}{\lambda_d D} \leq k \leq \frac{ax_A}{\lambda_t D} \Leftrightarrow \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{0,75 \cdot 10^{-6} \cdot 1,2} \leq k \leq \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 1,2} \Leftrightarrow 3,3 \leq k \leq 6,25$$

Có 3 giá trị  $k$  thỏa mãn  $k_1 = 4, k_2 = 5, k_3 = 6$  nên có 3 bức xạ cho vân sáng tại A là

$$\begin{cases} \lambda_1 = \frac{2,5}{k_1} \cdot 10^{-6} = 0,625 \cdot 10^{-6} (m) \\ \lambda_2 = \frac{2,5}{k_2} \cdot 10^{-6} = 0,5 \cdot 10^{-6} (m) \\ \lambda_3 = \frac{2,5}{k_3} \cdot 10^{-6} = 0,4167 \cdot 10^{-6} (m) \end{cases}$$

+ Các bức xạ cho vân tối tại A:

$$x_A = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax_A}{\left(k + \frac{1}{2}\right) D} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{\left(k + 0,5\right) \cdot 1,2} = \frac{2,5}{\left(k + 0,5\right)} \cdot 10^{-6} (m)$$

$$\text{Với } \lambda_t \leq \frac{ax_A}{\left(k + \frac{1}{2}\right) D} \leq \lambda_d \Rightarrow \frac{ax_A}{\lambda_d D} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{\left(k + 0,5\right) \cdot 1,2} = \frac{2,5}{\left(k + 0,5\right)} \cdot 10^{-6}$$

Vậy có 3 giá trị  $k$  thỏa mãn là  $k'_1 = 3, k'_2 = 4, k'_3 = 5$  nên có 3 bức xạ cho vân tối tại A là:

$$\begin{cases} \lambda'_1 = \frac{2,5}{\left(k'_1 + \frac{1}{2}\right)} \cdot 10^{-6} (m) = 0,7142 \cdot 10^{-6} (m) \\ \lambda'_2 = \frac{2,5}{\left(k'_2 + \frac{1}{2}\right)} \cdot 10^{-6} (m) = 0,5556 \cdot 10^{-6} (m) \\ \lambda'_3 = \frac{2,5}{\left(k'_3 + \frac{1}{2}\right)} \cdot 10^{-6} (m) = 0,4545 \cdot 10^{-6} (m) \end{cases}$$

**Ví dụ 7:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y – âng, khoảng cách giữa hai khe  $S_1 S_2$  bằng 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là  $D = 2$  m. Chiếu vào 2 khe bằng chùm sáng trắng có bước sóng  $\lambda (0,38\mu m \leq \lambda \leq 0,76\mu m)$ . Có bao nhiêu bức xạ cho vân sáng tại vị trí cách vân trung tâm 3,2mm.

A. 3.

B. 4.

C. 5.

D. 6.

### Lời giải

Giả sử tại vị trí có tọa độ  $x = 3,2$  mm trùng với vân sáng bậc  $k$  của bức xạ có bước sóng  $\lambda$ , ta có:

$$x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k = \frac{ax}{\lambda D}$$

$$\text{Vì } \underbrace{0,38\mu m}_{\lambda_{\min}} \leq \lambda \leq \underbrace{0,76\mu m}_{\lambda_{\max}} \Rightarrow \frac{ax}{\lambda_{\max} D} \leq k \leq \frac{ax}{\lambda_{\min} D}$$

Từ đó ta có:

$$\frac{2 \cdot 3,2}{0,76 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3} \leq k \leq \frac{2 \cdot 3,2}{0,38 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3} \Leftrightarrow 4,21 \leq k \leq 8,42$$

Do  $k \in \mathbb{Z}$  nên có 4 bức xạ cho vân sáng trùng nhau tại đó có  $x = 3,2 \text{ mm}$ . Nếu đề bài hỏi thêm là những bước sóng đó có giá trị bao nhiêu thì ta có:

$$k = 5 \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{2.3,2}{5.2} = 0,64 (\mu\text{m})$$

$$k = 6 \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{2.3,2}{6.2} = 0,54 (\mu\text{m})$$

$$k = 7 \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{2.3,2}{7.2} = 0,46 (\mu\text{m})$$

$$k = 8 \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{2.3,2}{8.2} = 0,40 (\mu\text{m})$$

**Đáp án B.**

**Loại 2: Xác định bề rộng quang phổ bậc  $k$  trong giao thoa với ánh sáng trắng**

**Bề rộng quang phổ** là khoảng cách giữa vân sáng màu đỏ và vân sáng màu tím của một vùng quang phổ.

**Bề rộng quang phổ bậc  $k$  được xác định bởi**

$$\Delta x_k = ki_d - ki_t = \frac{k(\lambda_d - \lambda_t)D}{a}$$

**Ví dụ 1:** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng trắng có  $a = 3 \text{ mm}$ ,  $D = 3 \text{ m}$ , bước sóng từ  $0,4 \mu\text{m}$  đến  $0,75 \mu\text{m}$ . Trên màn quan sát thu được các dải quang phổ. Bề rộng của dải quang phổ thứ 2 kể từ vân sáng trắng trung tâm là bao nhiêu?

- A.** 0,14 mm.      **B.** 0,7 mm.      **C.** 0,35 mm.      **D.** 0,5 mm.

**Lời giải**

Bề rộng quang phổ bậc 2 ứng với  $k = 2$ ,

$$\Delta x_2 = \frac{kD}{a}(\lambda - \lambda_t) = \frac{2.3}{3.10^{-3}}.0,35.10^{-6} = 0,7.10^{-3} \text{ m} = 0,7 \text{ mm}$$

**Đáp án B.**

**Ví dụ 2:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y - âng. Khoảng cách giữa 2 khe kết hợp là  $a = 2 \text{ mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn là  $D = 2 \text{ m}$ . Nguồn phát ra ánh sáng trắng có bước sóng từ  $380 \text{ nm}$  đến  $760 \text{ nm}$ . Vùng phủ nhau giữa quang phổ bậc hai và quang phổ bậc ba có bề rộng là?

- A.** 0,76 mm.      **B.** 0,38 mm.      **C.** 1,14 mm.      **D.** 1,52 mm.

**Lời giải**

Vùng phủ nhau giữa quang phổ bậc hai và quang phổ bậc ba có bề rộng là:

$$\Delta x = 2 \frac{\lambda_t D}{a} - 3 \frac{\lambda_t D}{a} = (2.0,76 - 3.0,38) \frac{2}{2} = 0,38 \text{ mm}$$

**Đáp án B.**

**Ví dụ 3:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y - âng, khoảng cách giữa hai khe  $S_1 S_2$  bằng  $1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là  $D = 2 \text{ m}$ . Chiếu vào 2 khe bằng chùm sáng trắng có bước sóng  $\lambda (0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m})$ . Chiều rộng của quang phổ bậc 3 trên màn là:

- A.  $\Delta x_3 = 1,14\text{mm}$ .      B.  $\Delta x_3 = 2,28\text{mm}$ .      C.  $\Delta x_3 = 3,42\text{mm}$ .      D.  $\Delta x_3 = 2,44\text{mm}$ .

**Lời giải**

Chiều rộng quang phổ bậc  $k$  là khoảng cách từ vân đỏ bậc  $k$  đến vân tím bậc  $k$ , ta có:

$$\Delta x_k = x_k^d - x_k^t = k \frac{\lambda_d D}{a} - k \frac{\lambda_t D}{a} = k \frac{(\lambda_d - \lambda_t) D}{a}$$

Chiều rộng quang phổ bậc  $k = 3$  là:

$$\Delta x_3 = 3 \frac{(\lambda_d - \lambda_t) D}{a} = 3 \frac{(0,76 - 0,38) \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3}{1} = 2,28\text{mm}$$

**Đáp án B.**

**Ví dụ 4:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y - âng, khoảng cách giữa hai khe  $S_1 S_2$  bằng 1mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là  $D = 2$  m. Chiếu vào 2 khe bằng chùm sáng trắng có bước sóng  $\lambda (0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m})$ . Tính bề rộng đoạn chồng chập của quang phổ bậc  $n = 5$  và quang phổ bậc  $t = 7$  trên trường giao thoa

- A.  $\Delta x = 0,76\text{mm}$ .      B.  $\Delta x = 2,28\text{mm}$ .      C.  $\Delta x = 1,14\text{mm}$ .      D.  $\Delta x = 1,44\text{mm}$ .

**Lời giải**

Đoạn chồng chập của quang phổ bậc  $n$  với quang phổ bậc  $t$  được tính theo công thức:

$$\Delta x_{n-t} = x_n^d - x_t^t = n \frac{\lambda_d D}{a} - t \frac{\lambda_t D}{a}$$

Có hai khả năng như sau:

**Khả năng 1:**  $\Delta x_{n-t} = x_n^d - x_t^t = n \frac{\lambda_d D}{a} - t \frac{\lambda_t D}{a} > 0$  thì hai dải quang phổ có chồng nhau.

**Khả năng 2:**  $\Delta x_{n-t} = x_n^d - x_t^t = n \frac{\lambda_d D}{a} - t \frac{\lambda_t D}{a} \leq 0$  thì hai dải quang phổ không chồng nhau. Áp dụng công thức trên với ví dụ này ta có:

$$\Delta x_{5-7} = x_5^d - x_7^t = 5 \frac{\lambda_d D}{a} - 7 \frac{\lambda_t D}{a} = 5 \frac{0,76 \cdot 2}{1} - 7 \frac{0,38 \cdot 2}{1} = 2,28\text{mm}$$

**Đáp án B.**

**Ví dụ 5:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn sáng phát ra vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng biến thiên liên tục từ 380 nm đến 750 nm. Trên màn, khoảng cách gần nhất từ vân sáng trung tâm đến vị trí mà ở đó có hai bức xạ cho vân sáng là

- A. 9,12 mm.      B. 4,56 mm.      C. 6,08 mm.      D. 3,04 mm.

**Lời giải**

Vị trí cần tìm là vị trí vân sáng bậc 3 của ánh sáng tím.

$$x_t = 3 \cdot \frac{\lambda_t D}{a} = 3 \cdot \frac{0,38 \cdot 2}{0,5} = 4,56\text{mm} \text{ .(Quang phổ bậc 2 sẽ có 1 phần trùng với quang phổ bậc 3)}$$

Lập luận chặt chẽ như sau: Để hai quang phổ có phần trùng lên nhau thì tọa độ vân sáng bậc  $n$  của ánh sáng đỏ thuộc quang phổ bậc  $n$  phải lớn hơn hoặc bằng tọa độ vân sáng bậc  $n+1$  của ánh sáng tím thuộc quang phổ bậc  $n+1$ , tức là ta có:  $n \frac{\lambda_d D}{a} \geq (n+1) \frac{\lambda_t D}{a} \Leftrightarrow n \geq \frac{\lambda_t}{\lambda_d} (n+1) = \frac{380}{750} (n+1) \Leftrightarrow n \geq 1,027$ .

Vì ta cần tìm khoảng cách gần nhất nên ta lấy  $n$  min. Suy ra  $n = 2$ .

**Đáp án B.**

**Ví dụ 6:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  biến thiên liên tục trong khoảng từ 400 nm đến 760 nm ( $400 \text{ nm} < \lambda < 760 \text{ nm}$ ). Trên màn quan sát, tại M chỉ có một bức xạ cho vân sáng và hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) cho vân tối. Giá trị nhỏ nhất của  $\lambda_2$  là

- A. 667 nm.                      B. 608 nm.                      C. 507 nm.                      D. 560 nm.

**Lời giải**

+ Điều kiện cần để có 2 vân tối trùng nhau là:

$$(k+0,5) \frac{\lambda_{\max} D}{a} > (k+1,5) \frac{\lambda_{\min} D}{a} \Rightarrow (k+0,5).0,76 > (k+1,5).0,4 \Rightarrow k > 0,61 \quad (1)$$

+ Điều kiện đủ để số vân tối trùng nhau không vượt quá 2 là:

$$(k+1,5) \frac{\lambda_{\min} D}{a} > (k-0,5) \frac{\lambda_{\max} D}{a} \Rightarrow 0,4(k+1,5) > 0,76(k-0,5) \Rightarrow k < 2,73 \quad (2)$$

Với  $k \in \mathbb{N}$  và kết hợp với (1) và (2)  $\Rightarrow k = 1; 2$

+ Hơn nữa tại M có 2 vân tối trùng lên nhau nên chắc chắn đã có 1 vân sáng tại M, vậy để cho tại M chỉ có 1 vân sáng thì:

$$k \frac{\lambda_{\max} D}{a} < (k+1,5) \frac{\lambda_1 D}{a} = (k+1) \frac{\lambda D}{a} = (k+0,5) \frac{\lambda_2 D}{a} < (k+2) \frac{\lambda_{\min} D}{a}$$

+ Với  $k = 1$ , ta có:  $1.0,76 < 1,5\lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 > 507 \text{ nm} \Rightarrow \lambda_{2\min} = 507 \text{ nm}$

Ta có  $\lambda_1 = \frac{1,5}{2,5} \lambda_2 = 304,2 \text{ nm} < 400 \text{ nm}$  (loại)

+ Với  $k = 2$ , ta có:  $2.0,76 < 2,5\lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 > 608 \text{ nm} \Rightarrow \lambda_{2\min} = 608 \text{ nm}$

Ta có:  $\lambda_1 = \frac{2,5}{3,5} \lambda_2 = 434 \text{ nm} > 400 \text{ nm}$  (thỏa mãn điều kiện)

Vậy giá trị nhỏ nhất của  $\lambda_2$  là 608 nm.

**Đáp án B.**

**2. Giao thoa với hai ánh sáng đơn sắc**

**2.1. Phương pháp**

Phương pháp được trình bày cụ thể ở ví dụ minh họa

**2.2. Ví dụ minh họa**

**Loại 1: Vân sáng trùng nhau của hai ánh sáng đơn sắc, số vân quan sát được**

Vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ:

$$x_{s_1} = x_{s_2} \Leftrightarrow k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{p}{q}$$

Trong đó  $\frac{p}{q}$  là một phân số tối giản. Suy ra ta có thể viết  $\begin{cases} k_1 = pn \\ k_2 = qn \end{cases}$ .

Tọa độ vân trùng (vị trí trùng) là:  $x_{\equiv} = pn \frac{\lambda_1 D}{a} = qn \frac{\lambda_2 D}{a}$ .

Muốn tìm số vân (vạch) trùng nhau, ta chỉ việc cho  $x_{\equiv}$  nằm trong khoảng mà ta khảo sát, sẽ tìm được số giá trị của  $n$  chính là số vân trùng. Do đã trùng nhau một số vân trùng là  $N_{\equiv}$  nên số vân quan sát được là:

$$N = N_1 + N_2 - N_{\equiv}$$

Trong đó  $N_1$  là số vân sáng của ánh sáng có bước sóng  $\lambda_1$ ;  $N_2$  là số vân sáng của ánh sáng có bước sóng  $\lambda_2$ .

**Ví dụ 1:** Tiến hành giao thoa bằng ánh sáng tổng hợp của hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,4\mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai khe Y – âng là 1 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2. Bề rộng trường giao thoa  $L = 2,5\text{cm}$ . Hỏi trên trường giao thoa quan sát thấy bao nhiêu vân sáng?

- A.** 43 vân sáng.      **B.** 62 vân sáng.      **C.** 41 vân sáng.      **D.** 73 vân sáng.

**Lời giải**

**Cách 1:** Ta sẽ tìm số vân sáng của riêng bức xạ  $\lambda_1$ , của riêng bức xạ  $\lambda_2$  và số vân sáng trùng nhau của hai bức xạ. Khi đó:  $N = N_1 + N_2 - N_{\equiv}$

Trong đó  $N_1$  là số vân sáng của ánh sáng có bước sóng  $\lambda_1$ ;  $N_2$  là số vân sáng của ánh sáng có bước sóng  $\lambda_2$ .

- Tìm số vân sáng của  $\lambda_1$ .

Số vân sáng do bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  tạo ra là:

$$N_1 = \left[ \frac{L}{2i_1} \right] \cdot 2 + 1 = \left[ \frac{25}{2 \cdot 1,2} \right] \cdot 2 + 1 = 21$$

- Tìm số vân sáng của  $\lambda_2$ .

Số vân sáng do bức xạ có bước sóng  $\lambda_2$  tạo ra là:

$$N_2 = \left[ \frac{l}{2i_2} \right] \cdot 2 + 1 = \left[ \frac{25}{2 \cdot 0,8} \right] \cdot 2 + 1 = 31$$

- Tìm số vân trùng.

Vị trí vân trùng:  $x_{s_1} = x_{s_2} \Leftrightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,4}{0,6} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 2n \\ k_2 = 3n \end{cases}$



Tọa độ vân trùng:  $x_{\pm} = 2n \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} = 2n \cdot \frac{0,6.2}{1} = 2,4n$

Số vân trùng là số giá trị  $n$  thỏa mãn

$$-\frac{L}{2} \leq x_{\pm} \leq \frac{L}{2} \Leftrightarrow -12,5 \leq 2,4n \leq 12,5 \Leftrightarrow -5,21 \leq n \leq 5,21$$

Có 11 giá trị  $n$  thỏa mãn nên có tổng cộng 11 vân trùng.

- Số vân sáng quan sát được là:  $N = N_1 + N_2 - 11 = 41$  (vân sáng)

**Cách 2:**

Khoảng vân do bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  sinh ra:

$$i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{0,6.10^{-3}.2.10^3}{1} = 1,2\text{mm}$$

Khoảng vân do bức xạ có bước sóng  $\lambda_2$  sinh ra:

$$i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = \frac{0,4.10^{-3}.2.10^3}{1} = 0,8\text{mm}$$

Số vân sáng do bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  tạo ra là:

$$N_1 = \left[ \frac{L}{2i_1} \right] \cdot 2 + 1 = \left[ \frac{25}{2.1,2} \right] \cdot 2 + 1 = 21$$

Số vân sáng do bức xạ có bước sóng  $\lambda_2$  tạo ra là:

$$N_2 = \left[ \frac{L}{2i_2} \right] \cdot 2 + 1 = \left[ \frac{25}{2.0,8} \right] \cdot 2 + 1 = 31$$

Trong các vân quan sát được trên màn, có các vân của hai bức xạ trên trùng nhau.

Vị trí các vân trùng nhau thỏa mãn hệ thức:  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{2}{3}$

Trong đó giá trị lớn nhất của  $k_1$  thỏa mãn:  $k_{1\max} \leq \frac{L}{2i_1} = \frac{25}{2.1,2} = 10,42$

Vậy có 11 vân sáng trùng nhau, các bậc được lập như trong bảng sau:

$k_1$	0	$\pm 2$	$\pm 4$	$\pm 6$	$\pm 8$	$\pm 10$
$k_2$	0	$\pm 3$	$\pm 6$	$\pm 9$	$\pm 12$	$\pm 15$

Số vân sáng quan sát được trên màn là:  $N = N_1 + N_2 - 11 = 41$  (vân sáng)

**Đáp án C.**

**Ví dụ 2:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng, nguồn sáng phát ra đồng thời 2 bức xạ có các bước sóng lần lượt là  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ . Hai điểm M và N trên trường giao thoa nằm cùng một phía so với vân trung tâm. Điểm M trùng với vân sáng bậc 7 của bức xạ  $\lambda_1$ , điểm N nằm trùng với vân sáng bậc 13 của bức xạ  $\lambda_2$ . Hỏi số vân sáng quan sát được trong đoạn MN?

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

**Lời giải**

Ta sẽ dùng phương pháp tương tự ví dụ trên.

Tại điểm P nằm trên đoạn MN, có vân sáng của bức xạ  $\lambda_1$  có bậc  $k_1$  thỏa mãn:

$$OM \leq k_1 i_1 \leq ON \Leftrightarrow 7i_1 \leq k_1 i_1 \leq 13i_2 \Leftrightarrow 7 \leq k_1 \leq 13 \frac{i_2}{i_1} = 13 \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 13 \frac{0,6}{0,4} = 19,5$$

$$\Rightarrow k_1 = 7; 8; 9; \dots; 19$$

Số vân sáng do bức xạ  $\lambda_1$  phát ra là:  $N_1^s = 19 - 7 + 1 = 13$  (vân sáng).

Tại điểm P nằm trên đoạn MN, có vân sáng của bức xạ  $\lambda_2$  có bậc  $k_2$  thỏa mãn:

$$OM \leq k_2 i_2 \leq ON \Leftrightarrow 7i_1 \leq k_2 i_2 \leq 13i_2 \Leftrightarrow 7 \frac{i_1}{i_2} \leq k_2 \leq 13 \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 7 \frac{0,4}{0,6} = 4,76 \leq k_2 \leq 13$$

$$\Rightarrow k_2 = 5; 6; 7; \dots; 13.$$

Số vân sáng do bức xạ  $\lambda_2$  phát ra là:  $N_2^s = 13 - 5 + 1 = 9$  (vân sáng).

Bây giờ ta sẽ tìm số vân trùng nhau. Ta có:

$$x_{s_1} = x_{s_2} \Leftrightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,6}{0,4} = \frac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 3n \\ k_2 = 2n \end{cases} \Rightarrow x_{\equiv} = 3n.i_1 = 2n.i_2$$

$$\text{Từ đó ta có: } 7i_1 \leq 3n.i_1 \leq 13i_2 \Leftrightarrow \frac{7}{3} \leq n \leq \frac{13}{3} \cdot \frac{i_2}{i_1} = \frac{13}{3} \cdot \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{13}{3} \cdot \frac{0,6}{0,4} = 6,5$$

$$\Rightarrow 2,3 \leq n \leq 6,5 \Rightarrow n = 3; 4; 5; 6$$

Có 4 giá trị nguyên của  $n$  nên có 4 vân sáng trùng nhau.

Vậy số vân sáng quan sát được trên đoạn MN là:  $N = 13 + 9 - 4 = 18$  (vân sáng).

**Đáp án B.**

**Ví dụ 3:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng, nguồn sáng phát ra đồng thời 2 bức xạ có các bước sóng lần lượt là  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ . Hai điểm M và N trên trường giao thoa nằm cùng một phía so với vân trung tâm. Điểm M trùng với vân sáng bậc 11 của bức xạ  $\lambda_1$ , điểm N nằm trùng với vân sáng bậc 13 của bức xạ  $\lambda_2$ . Hỏi số vân sáng quan sát được trong đoạn MN?

- A.** 47 vân sáng.      **B.** 44 vân sáng.      **C.** 40 vân sáng.      **D.** 42 vân sáng.

**Lời giải**

Tại điểm P nằm trên đoạn MN, có vân sáng của bức xạ  $\lambda_1$  có bậc  $k_1$  thỏa mãn:

$$-OM \leq k_1 i_1 \leq ON \Leftrightarrow -11i_1 \leq k_1 i_1 \leq 13i_2 \Leftrightarrow -11 \leq k_1 \leq 13 \frac{i_2}{i_1} = 13 \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 13 \frac{0,6}{0,45} = 17,33$$

$$\Rightarrow k_1 = -11; -10; \dots; 0; 1; \dots; 17$$

Số vân sáng do bức xạ  $\lambda_1$  phát ra là:  $N_1^s = 17 - (-11) + 1 = 29$  (vân sáng).

Tại điểm P nằm trên đoạn MN, có vân sáng của bức xạ  $\lambda_2$  có bậc  $k_2$  thỏa mãn:

$$-OM \leq k_2 i_2 \leq ON \Leftrightarrow -11i_1 \leq k_2 i_2 \leq 13i_2$$

$$\Leftrightarrow -11 \frac{i_1}{i_2} = -11 \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = -11 \frac{0,45}{0,6} = 4 - 8, 25 \leq k_2 \leq 13 \Rightarrow k_2 = -8; -7; \dots; 0; 1; \dots; 13.$$

Số vân sáng do bức xạ  $\lambda_2$  phát ra là:  $N_2^S = 13 - (-8) + 1 = 22$  (vân sáng).

Bây giờ ta sẽ tìm số vân trùng nhau. Ta có:

$$x_{S_1} = x_{S_2} \Leftrightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,6}{0,45} = \frac{4}{3} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 4m \\ k_2 = 3n \end{cases} \Rightarrow x_{=} = 4n.i_1 = 3n.i_2$$

$$\text{Từ đó ta có: } -11i_1 \leq 4n.i_1 \leq 13i_2 \Leftrightarrow -\frac{11}{4} \leq n \leq \frac{13}{4} \cdot \frac{i_2}{i_1} = \frac{13}{4} \cdot \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{13}{4} \cdot \frac{0,6}{0,45} = 64,33$$

$$\Rightarrow -2,75 \leq n \leq 4,33 \Rightarrow n = -2; -1; \dots; 3; 4.$$

Có 7 giá trị nguyên của  $n$  nên có 7 vân sáng trùng nhau trên đoạn MN thỏa mãn.

Vậy số vân sáng quan sát được trên đoạn MN là:  $N = 29 + 22 - 7 = 44$  (vân sáng).

**Đáp án B.**

**Ví dụ 4:** Thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y - âng. Chiếu vào hai khe đồng thời hai bức xạ đơn sắc nhìn thấy có bước sóng  $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$  và  $\lambda_2$  thì trên màn quan sát giữa hai điểm M, N cùng màu với vân trung tâm người ta thấy có 16 khoảng vân của bức xạ  $\lambda_1$ . Giữa M và N còn 3 vị trí khác cho màu giống như màu của vân trung tâm. Bước sóng  $\lambda_2$  có giá trị là

- A.**  $0,48\mu\text{m}$ .      **B.**  $0,56\mu\text{m}$ .      **C.**  $0,63\mu\text{m}$ .      **D.**  $0,49\mu\text{m}$ .

**Lời giải**

Gọi  $\Delta x_{\min}$  là khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân sáng cùng màu với vân trung tâm. Do giữa M và N còn có 3 vị trí khác cùng màu với màu của vân trung tâm nên khoảng cách giữa M và N là khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm, do đó ta có:  $MN = 4\Delta x_{\min} = 16i_1$ .

Suy ra khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân sáng cùng màu với vân trung tâm thỏa mãn:

$$\Delta x_{\min} = 4i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow k_2 = \frac{4i_1}{i_2} = \frac{4\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4 \cdot 0,42}{\lambda_2} = \frac{1,68}{\lambda_2}$$

Vì bức xạ  $\lambda_2$  là ánh sáng nhìn thấy nên  $0,38\mu\text{m} \leq \lambda_2 \leq 0,76\mu\text{m}$ . Từ đó ta có

$$\frac{1,68}{0,76} \leq k_2 = \frac{1,68}{\lambda_2} \leq \frac{1,68}{0,38} \Leftrightarrow 2,21 \leq k_2 \leq 4,42$$

$$\text{Vì } \lambda_1 \leq \lambda_2 \text{ nên chọn } k_2 = 3 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{1,68}{3} = 0,56\mu\text{m}.$$

**Đáp án B.**

**Ví dụ 5:** Tiến hành giao thoa với hai khe Y - âng có khoảng cách giữa hai khe là  $a = 2\text{mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là  $D = 2\text{m}$ . Ánh sáng giao thoa là chùm sáng tổng hợp có bước sóng biến thiên liên tục trong giới hạn  $\lambda_1 = 0,52\mu\text{m} \leq \lambda_1 \leq \lambda_2 = 0,68\mu\text{m}$ . Tìm khoảng cách nhỏ nhất từ vân sáng trung tâm tới vị trí mà tại đó có hai vân sáng trùng nhau?

- A.**  $x_{\min} = 2,08\text{mm}$ .      **B.**  $x_{\min} = 1,04\text{mm}$ .      **C.**  $x_{\min} = 2,72\text{mm}$ .      **D.**  $x_{\min} = 2,60\text{mm}$ .

**Lời giải**

Điều kiện để một vị trí có hai quang phổ bậc  $k$  và  $k + 1$  chồng chập lên nhau là:

$$x_1^{k+1} \leq x_2^k \Leftrightarrow (k+1) \frac{\lambda_1 D}{a} \leq k \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow (k+1)\lambda_1 - k\lambda_2 \leq 0$$

$$\Leftrightarrow (k+1).0,52 - k.0,68 \leq 0 \Rightarrow k \geq 3,25$$

Vậy hiện tượng chồng chập bắt đầu xảy ra giữa quang phổ bậc 4 và quang phổ bậc 5. Vị trí có hai vân chồng chập lên nhau và gần vân trung tâm nhất chính là vị trí vân sáng bậc 5 của bức xạ  $\lambda_1$ . Ta có:

$$x_{\min} = 5 \frac{\lambda_1 D}{a} = 5 \frac{0,52.10^{-3}.2.10^3}{2} = 2,60(\text{mm})$$

**Đáp án D.**

**Ví dụ 6:** Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu sáng đồng thời bởi hai bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ . Trên màn quan sát, có vân sáng bậc 12 của  $\lambda_1$  trùng với vân sáng bậc 10 của  $\lambda_2$ . Tỷ số  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  bằng:

- A.  $\frac{6}{5}$ .                      B.  $\frac{2}{3}$ .                      C.  $\frac{5}{6}$ .                      D.  $\frac{3}{2}$ .

**Lời giải**

Vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ:

$$x_{S_1} = x_{S_2} \Leftrightarrow k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{k_2}{k_1} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

**Đáp án C.**

**Ví dụ 7:** Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng  $\lambda_d = 720\text{nm}$  và bức xạ màu lục có bước sóng  $\lambda_l$  (có giá trị trong khoảng từ 500 nm đến 575 nm). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Tính bước sóng  $\lambda_l$  của ánh sáng màu lục.

- A. 720 nm.                      B. 560 nm.                      C. 480 nm.                      D. 360 nm.

**Lời giải**

Vị trí các vân trùng có:  $k_d \lambda_d = k_l \lambda_l \Rightarrow k_d = \frac{k_l \lambda_l}{\lambda_d}$ .

Vì giữa hai vân trùng gần nhau nhất có 8 vân màu lục nên vân trùng đầu tiên tính từ vân trung tâm là vân sáng bậc 9 của ánh sáng màu lục. Theo bài ra ta có

$$\frac{9.500}{720} = 6,25 \leq k_d \leq \frac{9.575}{720} = 7,12$$

Vì  $k_d \in \mathbb{Z} \Rightarrow k_d = 7$ . Từ đó suy ra bước sóng của ánh sáng màu lục là:

$$\lambda_l = \frac{k_d \lambda_d}{k_l} = 560 \text{ nm}$$

**Đáp án B.**

**Ví dụ 8:** Trong thí nghiệm Y – âng, hai khe được chiếu đồng thời bức xạ đơn sắc, trong đó một bức xạ  $\lambda_1 = 450 \text{ nm}$ , còn bức xạ  $\lambda_2$  có bước sóng có giá trị từ 600 nm đến 750 nm. Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhất cùng màu với vân trung tâm có 6 vân sáng màu của  $\lambda_1$ . Giá trị của  $\lambda_2$  bằng

- A. 630 nm.                      B. 450 nm.                      C. 720 nm.                      D. 600 nm.

**Lời giải**

Xét khoảng cách giữa vân sáng đầu tiên cùng màu với vân trung tâm và vân trung tâm.

Khoảng này có 6 vân sáng với bức xạ  $\lambda_1$ . Như vậy tại vị trí vân sáng đầu tiên cùng màu với vân trung tâm có chứa vân sáng bậc 7 của bức xạ  $\lambda_1$ . Vị trí này là vân sáng bậc  $k_2$  của bức xạ  $\lambda_2$ .

Ta có điều kiện vân trùng:  $k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{7}{k_2}\lambda_1 = \frac{3,15}{k_2}(\mu\text{m})$

Vì  $0,6 \leq \lambda_2 \leq 0,75$  nên  $4,2 \leq k_2 \leq 5,25$ . Suy ra  $k_2 = 5$ .

Vậy bước sóng  $\lambda_2 = 630 \text{ nm}$ .

**Đáp án A.**

**Ví dụ 9:** Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, gọi M và N là hai điểm ở cùng một phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 5,5 mm và 22 mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ trên là?

- A. 5.                                      B. 2.                                      C. 3.                                      D. 4.

**Lời giải**

Vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ trên là:

$$x_{S_1} = x_{S_2} \Leftrightarrow k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{600}{450} = \frac{4}{3}$$

Suy ra  $\begin{cases} k_1 = 4x \\ k_2 = 3x \end{cases}$ . Vị trí trùng nhau là:  $x_{\equiv} = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = 4x \frac{0,45 \cdot 2}{0,5} = 7,2x(\text{mm})$ .

Vì  $x_M \leq x_{\equiv} \leq x_N$  nên  $5,5 \leq 7,2x \leq 22 \Leftrightarrow 0,76 \leq x \leq 3,1$

Có 3 giá trị của  $x$  thỏa mãn nên có 3 vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ trên đoạn MN.

**Đáp án C.**

**Ví dụ 10:** Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ . Trên bề rộng trường giao thoa 13 mm, số vân sáng quan sát được là bao nhiêu?

- A. 50.                                      B. 21.                                      C. 29.                                      D. 43.

**Lời giải**

Ta sẽ đi tìm số vân sáng chỉ do  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  tạo ra, số vân sáng chỉ do  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$  tạo ra trên trường giao thoa. Sau đó ta trừ đi số vân sáng trùng nhau của hai bức xạ.

- Khoảng vân của bức xạ  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  là  $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0,45\text{mm}$ .

Số vân sáng chỉ do  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  tạo ra là:  $N_1 = 2 \left[ \frac{L}{2i_1} \right] + 1 = 2 \cdot \left[ \frac{13}{2 \cdot 0,45} \right] + 1 = 29$

- Khoảng vân của bức xạ  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$  là  $i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = 0,6\text{mm}$ .

Số vân sáng chỉ do  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$  tạo ra là:  $N_2 = 2 \left[ \frac{L}{2i_2} \right] + 1 = 2 \cdot \left[ \frac{13}{2 \cdot 0,6} \right] + 1 = 21$

- Tìm số vân trùng:

Vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ trên là:

$$x_{s_1} = x_{s_2} \Leftrightarrow k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{0,6}{0,45} = \frac{4}{3}$$

Suy ra ta có thể viết  $\begin{cases} k_1 = 4x \\ k_2 = 3x \end{cases}$ .

Vị trí trùng nhau là  $x_{\equiv} = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = 4x \frac{0,45 \cdot 2}{2} = 1,8x \text{ (mm)}$ .

Vì  $-\frac{L}{2} \leq x_{\equiv} \leq \frac{L}{2} - 6,5 \leq 1,8x \leq 6,5 \Leftrightarrow -3,6 \leq x \leq 3,6$ .

Có 7 giá trị của  $x$  thỏa mãn nên có 7 vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ.

Vậy số vân sáng quan sát được trên trường giao thoa là  $29 + 21 - 7 = 43$  vân.

**Đáp án D.**

**Ví dụ 11:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y – âng, khoảng cách giữa hai khe  $S_1 S_2$  bằng 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là  $D = 2,5 \text{ m}$ . Chiếu vào hai khe đồng thời hai bức xạ với bước sóng  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$ . Tìm khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân sáng trùng nhau?

- A.** 2,8425 mm.      **B.** 2,8125 mm.      **C.** 2,2425 mm.      **D.** 3,8125 mm.

**Lời giải**

Điều kiện các vân sáng bậc  $k_1$  của bức xạ  $\lambda_1$  trùng với vân sáng bậc  $k_2$  của bức xạ  $\lambda_2$  là:

$$\begin{aligned} k_1 i_1 = k_2 i_2 &\Leftrightarrow k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Leftrightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Leftrightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{0,75}{0,45} = \frac{5}{3} \\ &\Rightarrow \begin{cases} k_1 = 5n \\ k_2 = 3n \end{cases} \Leftrightarrow x_{\equiv} = 5n \cdot i_1 = 3n \cdot i_2 \end{aligned}$$

Vậy khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân sáng trùng nhau ứng với  $n = 1$  là:

$$\Delta x_{\min} = 5i_1 = 3i_2; i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{0,45 \cdot 10^{-3} \cdot 2,5 \cdot 10^3}{2} = 0,5625 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \Delta x_{\min} = 5i_1 = 5.0,5625 = 2,8125 \text{ mm}$$

**Đáp án B.**

**Ví dụ 12:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y – âng, khoảng cách giữa hai khe  $S_1S_2$  bằng 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là  $D = 2 \text{ m}$ . Chiếu vào hai khe đồng thời hai bức xạ với bước sóng  $\lambda_1 = 0,60\mu\text{m}$  và  $\lambda_2$  chưa biết. Trong khoảng rộng  $L = 18 \text{ mm}$  đối xứng qua vân trung tâm, đếm được 61 vân sáng, trong đó có 7 vân là kết quả trùng nhau của hệ vân. Tính  $\lambda_2$  biết 2 trong 7 vân trùng nhau nằm ở mép ngoài cùng của trường giao thoa.

- A.**  $\lambda_2 = 0,50\mu\text{m}$ .      **B.**  $\lambda_2 = 0,55\mu\text{m}$ .      **C.**  $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$ .      **D.** Không tồn tại  $\lambda_2$ .

**Lời giải**

Khoảng vân đối với bước sóng  $\lambda_1$ :  $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{0,6.10^{-3}.2.10^3}{2} = 0,6 \text{ mm}$

Số vân sáng của bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  quan sát được trên màn hình là:

$$N_s = \left[ \frac{L}{2i_1} \right].2 + 1 = \left[ \frac{18}{2.0,6} \right].2 + 1 = 31$$

Trong 61 vân sáng đếm được trên màn thì có 7 vân trùng nhau chỉ được đếm một lần. Số vân sáng thực tế do hai bức xạ phát ra là:  $N_s^1 + N_s^2 = 61 + 7 = 68$

Số vân sáng bức xạ  $\lambda_2$  phát ra là:  $N_s^2 = 68 - N_s^1 = 68 - 31 = 37$

Do đó hai vân trùng nhau ở mép ngoài cùng của khoảng L chia hết cho cả  $i_1$  và  $i_2$ , do đó:

$$N_s^2 = \left[ \frac{L}{2i_2} \right].2 + 1 = \frac{L}{2i_2}.2 + 1 = 37$$

$$\frac{18}{i_2} = 36 \Rightarrow i_2 = \frac{18}{36} = 0,5 \text{ mm} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{i_2 a}{D} = \frac{0,5.2}{2.10^3} = 0,5.10^{-3} \text{ mm} = 0,5\mu\text{m}.$$

**Đáp án A.**

**Ví dụ 13:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y – âng, khoảng cách giữa hai khe  $S_1S_2$  bằng 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là  $D = 2 \text{ m}$ . Chiếu vào hai khe đồng thời hai bức xạ với bước sóng  $\lambda_1 = 0,50\mu\text{m}$  và  $\lambda_2$  chưa biết. Trong khoảng rộng  $L = 8 \text{ mm}$  đối xứng qua vân trung tâm, đếm được 31 vân sáng, trong đó có 7 vân là kết quả trùng nhau của hệ vân. Tính  $\lambda_2$  biết 2 trong 7 vân trùng nhau nằm ở mép ngoài cùng của trường giao thoa.

- A.**  $\lambda_2 = 0,45\mu\text{m}$ .      **B.**  $\lambda_2 = 0,55\mu\text{m}$ .      **C.**  $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$ .      **D.**  $\lambda_2 = 0,40\mu\text{m}$ .

**Lời giải**

Khoảng vân đối với bước sóng  $\lambda_1$ :  $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{0,5.10^{-3}.2.10^3}{2} = 0,5 \text{ mm}$

Số vân sáng của bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  quan sát được trên màn hình là:

$$N_s = \left[ \frac{L}{2i} \right] \cdot 2 + 1 = \left[ \frac{8}{2 \cdot 0,5} \right] \cdot 2 + 1 = 17$$

Trong 31 vân sáng đếm được trên màn thì có 7 vân trùng nhau chỉ được đếm một lần. Vậy số vân sáng thực tế do hai bức xạ phát ra là:  $N_s^1 + N_s^2 = 31 + 7 = 38$

Số vân sáng bức xạ  $\lambda_2$  phát ra là:  $N_s^2 = 38 - N_s^1 = 38 - 17 = 21$

Do đó hai vân trùng nhau ở mép ngoài cùng của khoảng L chia hết cho cả  $i_1$  và  $i_2$ , do đó:

$$N_s^2 = \left[ \frac{L}{2i_2} \right] \cdot 2 + 1 = \frac{8}{2i_2} \cdot 2 + 1 = 21$$

$$\Rightarrow \frac{8}{i_2} = 20 \Rightarrow i_2 = \frac{8}{20} = 0,4 \text{ mm} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{i_2 a}{D} = \frac{0,4 \cdot 2}{2 \cdot 10^3} = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ mm} = 0,4 \mu\text{m}$$

**Đáp án D.**

**Ví dụ 14:** Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc: ánh sáng đỏ có bước sóng 686 nm, ánh sáng lam có bước sóng  $\lambda$ , với  $450 \text{ nm} < \lambda < 510 \text{ nm}$ . Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 6 vân sáng lam. Trong khoảng này có bao nhiêu vân sáng đỏ?

A. 4.

B. 7.

C. 5.

D. 6.

**Lời giải**

- Xét hai vân gần nhất cùng màu với vân sáng trung tâm: vân trung tâm và vân trùng thứ nhất.
- Vì trong khoảng trên có 6 vân sáng lam nên vân trùng thứ nhất có vân sáng lam bậc 7. Ta có:

$$k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow \frac{\lambda_d}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{k_d}{k_1} \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_d \frac{k_d}{k_1} \Rightarrow \lambda = 686 \cdot \frac{k_d}{7} = 98 k_d \text{ (nm)}$$

- Vì  $450 \text{ nm} < \lambda < 510 \text{ nm}$  nên:  $450 < 98 k_d < 510 \Leftrightarrow 4,59 < k_d < 5,20 \Rightarrow k_d = 5$

- Vậy vị trí vân trùng thứ nhất có vân sáng đỏ bậc 5. Suy ra trong khoảng này có 4 vân sáng đỏ.

**Đáp án A.**

**Loại 3: Vân tối trùng nhau của hai ánh sáng đơn sắc, số vân quan sát được**

Vị trí vân tối trùng nhau của hai bức xạ:

$$x_{T_1} = x_{T_2} \Leftrightarrow \left( k_1 + \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda_1 D}{a} = \left( k_2 + \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{2k_1 + 1}{2k_2 + 1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{p}{q}$$

Trong đó  $\frac{p}{q}$  là một phân số tối giản. Suy ra ta có thể viết  $\begin{cases} 2k_1 + 1 = p(2n + 1) \\ 2k_2 + 1 = q(2n + 1) \end{cases}$

$$\text{Vị trí trùng là } x_{\equiv} = p(2n + 1) \frac{\lambda_1 D}{2a} = q(2n + 1) \frac{\lambda_2 D}{2a}.$$

Muốn tìm số vạch trùng nhau, ta chỉ việc cho  $x_{\equiv}$  nằm trong khoảng mà ta khảo sát, sẽ tìm được số giá trị của  $n$ .



**Ví dụ 1:** Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, gọi M và N là hai điểm ở cùng một phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 5,5 mm và 22 mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân tối trùng nhau của hai bức xạ trên là?

- A. 5.    B. 2.    C. 3.    D. 4.

**Lời giải**

Vị trí vân tối trùng nhau của hai bức xạ:

$$x_{T_1} = x_{T_2} \Leftrightarrow \left(k_1 + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda_1 D}{a} = \left(k_2 + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{2k_1 + 1}{2k_2 + 1} = \frac{0,6}{0,45} = \frac{4}{3}$$

Suy ra ta có thể viết  $\begin{cases} 2k_1 + 1 = 4(2n + 1) \\ 2k_2 + 1 = 3(2n + 1) \end{cases}$ .

Vị trí trùng là  $x_{\equiv} = 4(2n + 1) \frac{\lambda_1 D}{a} = 3,6(2n + 1)$ .

Vì  $x_M \leq x_{\equiv} \leq x_N$  nên  $5,5 \leq 3,6(2n + 1) \leq 22 \Leftrightarrow 0,26 \leq n \leq 2,5$ .

Có 2 giá trị của  $n$  thỏa mãn nên có 2 vị trí vân tối trùng nhau của hai bức xạ trên đoạn MN.

**Đáp án B.**

**Ví dụ 2:** Trong thí nghiệm giao thoa Y – âng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn thu được lần lượt là:  $i_1 = 0,5\text{mm}$ ;  $i_2 = 0,3\text{mm}$ . Biết bề rộng trường giao thoa là 5 mm, số vị trí trên trường giao thoa có 2 vân tối của hai hệ trùng nhau là bao nhiêu?

- A. 5.    B. 2.    C. 3.    D. 4.

**Lời giải**

Vị trí vân tối trùng nhau của hai bức xạ:

$$x_{T_1} = x_{T_2} \Leftrightarrow \left(k_1 + \frac{1}{2}\right) i_1 = \left(k_2 + \frac{1}{2}\right) i_2 \Rightarrow \frac{2k_1 + 1}{2k_2 + 1} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{0,3}{0,5} = \frac{3}{5}$$

Suy ra ta có thể viết  $\begin{cases} 2k_1 + 1 = 3(2n + 1) \\ 2k_2 + 1 = 5(2n + 1) \end{cases}$ .

Vị trí trùng là  $x_{\equiv} = 3(2n + 1) \frac{i_2}{2} = 3(2n + 1) \cdot \frac{0,5}{2}$ .

Vì  $-\frac{L}{2} \leq x_{\equiv} \leq \frac{L}{2}$  nên  $-\frac{5}{2} \leq \frac{3(2n + 1) \cdot 0,5}{2} \leq \frac{5}{2}$

$\Leftrightarrow -5 \leq 3n + 1,5 \leq 5 \Leftrightarrow -2,16 \leq n \leq 1,167 \Rightarrow n = 0; \pm 1; \pm 2$

Có 4 giá trị của  $n$  thỏa mãn nên có 4 vị trí vân tối trùng nhau của hai bức xạ trên trường giao thoa.

**Đáp án D.**

**3. Giao thoa với ba ánh sáng đơn sắc**

Dưới đây tác giả trích dẫn một số bài toán về giao thoa với ba ánh sáng đơn sắc của thầy **Lê Văn Thành**.

**Ví dụ 1:** Trong thí nghiệm giao thoa với hai khe Y – âng, nguồn sáng phát ra đồng thời ba bức xạ có các bước sóng lần lượt là  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$ ;  $\lambda_2 = 0,54\mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,72\mu\text{m}$ . Hỏi giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm:

1. Có bao nhiêu vân sáng mà mỗi bức xạ có thể phát ra?
2. Có bao nhiêu vân sáng đôi một trùng nhau?
3. Có bao nhiêu vân sáng độc lập của mỗi bức xạ?
4. Đếm được bao nhiêu vân sáng?
5. Quan sát được bao nhiêu màu sắc khác nhau?

**Lời giải**

Do .khoảng vân tỉ lệ thuận với bước sóng nên ta có:

$$\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3 = i_1 : i_2 : i_3 = 0,45 : 0,54 : 0,72 = 5 : 6 : 8$$

Đặt  $i_1 = 5i$ ;  $i_2 = 6i$ ;  $i_3 = 8i$ , vân sáng cùng màu với vân trung tâm phải là nơi chồng chập của cả ba vân sáng.

Gọi  $\Delta x_{\min}$  là khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm thì  $\Delta x_{\min}$  phải là bội số chung nhỏ nhất (BSCNN) của  $i_1, i_2$  và  $i_3$  và  $\Delta x_{\min} = 120i = 24i_1 = 20i_2 = 15i_3$

Do không tính các vân ở hai đầu mút nên số vân sáng của mỗi loại luôn ít hơn các khoảng cách giữa chúng 1 đơn vị.

Số vân sáng mà mỗi bức xạ  $\lambda_1, \lambda_2$  và  $\lambda_3$  phát ra trong khoảng  $\Delta x_{\min}$  lần lượt là:

$$\begin{cases} N_1 = 24 - 1 = 23 \\ N_2 = 20 - 1 = 19 \\ N_3 = 15 - 1 = 14 \end{cases}$$

Ngoài ra, giữa  $\Delta x_{\min}$  còn có hiện tượng các vân sáng đôi một trùng nhau, khoảng cách nhỏ nhất giữa vị trí hai vân sáng đôi một trùng nhau phải bằng BSCNN của từng cặp hai khoảng vân, cụ thể:

$$\Delta x_{12} = [i_1; i_2] = 30i; \Delta x_{13} = [i_1; i_3] = 40i; \Delta x_{23} = [i_2; i_3] = 24i$$

$$\text{Số vân sáng đôi một trùng nhau tương ứng là: } \begin{cases} N_{12} = \frac{120}{30} - 1 = 3 \\ N_{13} = \frac{120}{40} - 1 = 2 \\ N_{23} = \frac{120}{24} - 1 = 4 \end{cases}$$

**Kết luận:** Giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu vân trung tâm có:

1. Số vân sáng do mỗi bức xạ  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$  phát ra:  $N_1 = 23; N_2 = 19; N_3 = 14$ .
2. Số vân sáng đôi một trùng nhau:  $N_s = N_{12} + N_{13} + N_{23} = 3 + 2 + 4 = 9$ .

3. Số vân sáng độc lập của mỗi bức xạ: 
$$\begin{cases} N_1^s = 23 - 3 = 20 \\ N_2^s = 19 - 2 = 17 \\ N_3^s = 14 - 4 = 10 \end{cases}$$

4. Số vân sáng đếm được:  $N = (N_1 + N_2 + N_3) - N_s = (23 + 19 + 14) - (3 + 2 + 4) = 47$

5. Số màu sắc quan sát được là 6 màu gồm: 1-2-3-12-13-23.

**Chú ý:**

Với toán về giao thoa với ba bức xạ, số màu quan sát được giữa một  $\Delta x_{\min}$ , ta cần chú ý một số vấn đề sau:

- Khi tính toán mà thấy BSCNN của ba khoảng vân không trùng với BSCNN của hai trong ba khoảng vân bất kì như ví dụ trên thì luôn có mặt đầy đủ các vân sáng riêng rẽ của ba bức xạ và màu sắc của ba cặp vân sáng đôi một trùng nhau. Do đó giữa một  $\Delta x_{\min}$  luôn có 6 màu khác nhau, còn trên đoạn  $\Delta x_{\min}$  (do kể cả hai đầu mút có màu 1-2-3 trùng nhau) luôn có 7 màu.

- Khi trong ba bức xạ không chứa cặp bước sóng  $\lambda_1 = 0,38\mu\text{m}; \lambda_3 = 0,76\mu\text{m}$  nhưng có hiện tượng BSCNN của cả ba khoảng vân thì vị trí đôi một trùng nhau của hai vân sáng đang xét không xuất hiện giữa khoảng  $\Delta x_{\min}$  nữa nên số màu sắc bị giảm đi 1 đơn vị. Do đó trong khoảng  $\Delta x_{\min}$  có 5 màu còn trên đoạn  $\Delta x_{\min}$  có 6 màu.

- Khi trong ba bức xạ chứa cặp bước sóng  $\lambda_1 = 0,38\mu\text{m}; \lambda_3 = 0,76\mu\text{m}$  thì tỉ số  $\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3 = i_1 : i_2 : i_3 = a : b : 2a$  (do  $c = 2a$ )

**Trường hợp 1:** Nếu  $b$  là số lẻ thì giữa  $\Delta x_{\min}$  luôn chỉ có 4 màu gồm 1-2-12-13.

**Trường hợp 2:** Nếu  $b$  là số chẵn thì giữa  $\Delta x_{\min}$  luôn chỉ có 3 màu gồm 1-2-13.

**Ví dụ 2:** Trong thí nghiệm giao thoa với hai khe Y – âng, nguồn sáng phát ra đồng thời 3 bức xạ có các bước sóng lần lượt là  $\lambda_1 = 0,38\mu\text{m}; \lambda_2 = 0,608\mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,76\mu\text{m}$ . Hỏi giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm đếm được bao nhiêu vân sáng và quan sát được bao nhiêu màu sắc khác nhau?

- A. 13 vân sáng; 4 màu khác nhau.
- B. 11 vân sáng; 4 màu khác nhau.
- C. 13 vân sáng; 3 màu khác nhau.
- D. 11 vân sáng; 3 màu khác nhau.

**Lời giải**

Do khoảng vân tỉ lệ thuận với bước sóng nên ta có:

$$\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3 = i_1 : i_2 : i_3 = 0,38 : 0,608 : 0,76 = 5 : 8 : 10$$

Đặt  $i_1 = 5i; i_2 = 8i; i_3 = 2i_1 = 10i$ , ta có:  $\Delta x_{\min} = 40i = 8i_1 = 5i_2 = 4i_3$

Số vân sáng  $\lambda_1, \lambda_2$  và  $\lambda_3$  phát ra trong khoảng  $\Delta x_{\min}$  lần lượt là: 
$$\begin{cases} N_1 = 8 - 1 = 7 \\ N_2 = 5 - 1 = 4 \\ N_3 = 4 - 1 = 3 \end{cases}$$

Ngoài ra, giữa  $\Delta x_{\min}$  còn có hiện tượng các vân sáng đôi một trùng nhau, khoảng cách nhỏ nhất giữa vị trí hai vân sáng đôi một trùng nhau phải bằng BSCNN của từng cặp hai khoảng vân, cụ thể:

$$\Delta x_{12} = [i_1; i_2] = 40i; \Delta x_{13} [i_1; i_3] = 10i; \Delta x_{23} = [i_2; i_3] = 40i$$

$$\text{Số vân sáng đôi một trùng nhau tương ứng là: } \begin{cases} N_{12} = \frac{40}{40} - 1 = 0 \\ N_{13} = \frac{40}{10} - 1 = 3 \\ N_{23} = \frac{40}{40} - 1 = 0 \end{cases}$$

Số vân sáng quan sát được trong khoảng  $\Delta x_{\min}$  là:  $7 + 4 + 3 - (0 + 3 + 0) = 11$

Số màu sắc quan sát được là 3 màu gồm 1-2-13, không có các màu của 3-12-23.

**Đáp án D.**

**Ví dụ 3:** Trong thí nghiệm giao thoa với hai khe Y - âng, nguồn sáng phát ra đồng thời 3 bức xạ có các bước sóng lần lượt là  $\lambda_1 = 0,38\mu\text{m}; \lambda_2 = \frac{19}{30}\mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,76\mu\text{m}$ . Hỏi giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm đếm được bao nhiêu vân sáng và quan sát được bao nhiêu màu sắc khác nhau?

**A.** 13 vân sáng; 4 màu khác nhau.

**B.** 15 vân sáng; 4 màu khác nhau.

**C.** 13 vân sáng; 3 màu khác nhau.

**D.** 15 vân sáng; 5 màu khác nhau.

**Lời giải**

Do khoảng vân tỉ lệ thuận với bước sóng nên ta có:

$$\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3 = i_1 : i_2 : i_3 = 0,38 : \frac{19}{30} : 0,76 = 3 : 5 : 6$$

Đặt  $i_1 = 3i; i_2 = 5i; i_3 = 2i_1 = 6i$ , ta có:  $\Delta x_{\min} = 30i = 10i_1 = 6i_2 = 5i_3$

$$\text{Số vân sáng } \lambda_1, \lambda_2 \text{ và } \lambda_3 \text{ phát ra trong khoảng } \Delta x_{\min} \text{ lần lượt là: } \begin{cases} N_1 = 10 - 1 = 9 \\ N_2 = 6 - 1 = 5 \\ N_3 = 5 - 1 = 4 \end{cases}$$

Ngoài ra, giữa  $\Delta x_{\min}$  còn có hiện tượng các vân sáng đôi một trùng nhau, khoảng cách nhỏ nhất giữa vị trí hai vân sáng đôi một trùng nhau phải bằng BSCNN của từng cặp hai khoảng vân, cụ thể:

$$\Delta x_{12} = [i_1; i_2] = 15i; \Delta x_{13} [i_1; i_3] = 6i; \Delta x_{23} = [i_2; i_3] = 30i$$

$$\text{Số vân sáng đôi một trùng nhau tương ứng là: } \begin{cases} N_{12} = \frac{30}{15} - 1 = 1 \\ N_{13} = \frac{30}{6} - 1 = 4 \\ N_{23} = \frac{30}{30} - 1 = 0 \end{cases}$$

Số vân sáng quan sát được trong khoảng  $\Delta x_{\min}$  là:  $9 + 5 + 4 - (1 + 4 + 0) = 13$

Số màu sắc quan sát được là 4 màu gồm 1-2-12-13, không có các màu của 3-23.

**Đáp án A.**

**Ví dụ 4:** Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là:  $0,4\mu\text{m}$ ;  $0,5\mu\text{m}$  và  $0,6\mu\text{m}$ . Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân sáng trung tâm, số vị trí mà ở đó chỉ có một bức xạ cho vân sáng là

- A. 27.                                      B. 34.                                      C. 14.                                      D. 20.

**Lời giải**

Ta có: 
$$\begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4} = \frac{10}{8} = \frac{15}{12} \\ \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{6}{5} = \frac{12}{10} \\ \frac{k_3}{k_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12} = \frac{10}{15} \end{cases}$$

Như vậy, vị trí gần nhất có màu cùng với vân sáng trung tâm (3 vân trùng) ứng với vân sáng bậc 15 của bức xạ  $\lambda_1$ , vân sáng bậc 12 của bức xạ  $\lambda_2$  và vân sáng bậc 10 của bức xạ  $\lambda_3$ .

Trong khoảng giữa hai vân trùng của 3 bức xạ này có:  $16 - 2 = 14$  vân sáng  $\lambda_1$ ,  $13 - 2 = 11$  vân sáng  $\lambda_2$ ,  $11 - 2 = 9$  vân sáng  $\lambda_3$ , 2 vân trùng của  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ , 1 vân trùng của  $\lambda_2$  và  $\lambda_3$ , 4 vân trùng của  $\lambda_3$  và  $\lambda_1$ .

Như vậy có tổng cộng  $14 + 11 + 9 - 2 - 1 - 4 = 27$  vân sáng (bao gồm cả vân sáng đơn lẻ và vân sáng là trùng nhau của hai vân).

Số vân sáng đơn lẻ là  $27 - 2 - 1 - 4 = 20$ .

**Đáp án D.**

**4. Bài tập tự luyện**

**Câu 1:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng khe Y – âng, khoảng cách 2 khe  $a = 1 \text{ mm}$ , khoảng cách hai khe tới màn  $D = 2 \text{ m}$ . Chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng thỏa mãn  $0,39\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$ . Khoảng cách gần nhất từ nơi có hai vạch màu đơn sắc khác nhau trùng nhau đến vân sáng trung tâm ở trên màn là

- A. 1,64 mm.                                      B. 2,40 mm.                                      C. 3,24 mm.                                      D. 2,34 mm.

**Câu 2:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, biết  $D = 2 \text{ m}$ ;  $a = 2 \text{ mm}$ . Hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng (có bước sóng từ  $0,4\mu\text{m}$  đến  $0,75\mu\text{m}$ ). Tại điểm trên màn quan sát cách vân trắng chính giữa 3,3 mm có bao nhiêu bức xạ cho vân sáng tại đó?

- A. 3.    B. 4.    C. 5.    D. 6.

**Câu 3:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng có bước sóng  $\lambda$  từ  $0,4\mu\text{m}$  đến  $0,7\mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai nguồn kết hợp là  $a = 2 \text{ mm}$ , từ hai nguồn đến màn là  $D = 1,2 \text{ m}$  tại điểm M cách vân sáng trung tâm một khoảng  $x_M = 1,95 \text{ mm}$  có những bức xạ nào cho vân sáng

- A. 1 bức xạ.    B. 3 bức xạ.    C. 8 bức xạ.    D. 4 bức xạ.

**Câu 4:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng khe Y – âng, khoảng cách 2 khe  $a = 1 \text{ mm}$ , khoảng cách hai khe tới màn  $D = 2 \text{ m}$ . Chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng thỏa mãn  $0,39\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$ . Khoảng cách gần nhất từ nơi có hai vạch màu đơn sắc khác nhau trùng nhau đến vân sáng trung tâm ở trên màn là

- A. 3,24 mm.      B. 2,40 mm.      C. 1,64 mm.      D. 2,34 mm.

**Câu 5:** Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng  $a = 0,5 \text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $D = 1,5 \text{ m}$ . Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,6\mu\text{m}$ . Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm (chính giữa) một khoảng 5,4 mm có vân sáng bậc (thứ)

- A. 3.      B. 6.      C. 2.      D. 4.

**Câu 6:** Trong một thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 540 \text{ nm}$  thì thu được hệ vân giao thoa trên màn quan sát có khoảng vân  $i_1 = 0,36 \text{ mm}$ . Khi thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$  thì thu được hệ vân giao thoa trên màn quan sát có khoảng vân

- A.  $i_2 = 0,60 \text{ mm}$ .      B.  $i_2 = 0,40 \text{ mm}$ .      C.  $i_2 = 0,50 \text{ mm}$ .      D.  $i_2 = 0,45 \text{ mm}$ .

**Câu 7:** 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 mm và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là 0,9 m. Quan sát được hệ vân giao thoa trên màn với khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là 3,6 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 8:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y – âng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2 m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng hỗn hợp gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng 500 nm và 660 nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn. Biết vân sáng chính giữa (trung tâm) ứng với hai bức xạ trên trùng nhau. Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là

- A. 4,9 mm.      B. 19,8 mm.      C. 9,9 mm.      D. 29,7 mm.

**Câu 9:** 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 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 10:** Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2 m. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng  $0,5\mu\text{m}$ . Vùng giao thoa trên màn rộng 26 mm (vân trung tâm ở chính giữa). Số vân sáng là

- A. 15.      B. 17.      C. 13.      D. 11.

**Câu 11:** Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm các bức xạ có bước sóng lần lượt là  $\lambda_1 = 750 \text{ nm}$ ,  $\lambda_2 = 675 \text{ nm}$  và  $\lambda_3 = 600 \text{ nm}$ . Tại điểm M trong vùng giao thoa trên màn mà hiệu khoảng cách đến hai khe bằng  $1,5\mu\text{m}$  có vân sáng của bức xạ:

- A.  $\lambda_2$  và  $\lambda_3$ .      B.  $\lambda_3$ .      C.  $\lambda_1$ .      D.  $\lambda_2$ .

**Câu 12:** Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa với nguồn sáng đơn sắc, hệ vân trên màn có khoảng vân  $i$ . Nếu khoảng cách giữa hai khe còn một nửa và khoảng cách từ hai khe đến màn gấp đôi so với ban đầu thì khoảng vân giao thoa trên màn

- A. giảm 4 lần.      B. không đổi.      C. tăng 2 lần.      D. tăng 4 lần.

**Câu 13:** 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 là 2 m. Trong hệ vân trên màn, vân sáng bậc 3 cách vân trung tâm 2,4 mm. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

- A.  $0,5\mu\text{m}$  .                      B.  $0,7\mu\text{m}$  .                      C.  $0,4\mu\text{m}$  .                      D.  $0,6\mu\text{m}$  .

**Câu 14:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ  $0,38\mu\text{m}$  đến  $0,76\mu\text{m}$ . Tại vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,76\mu\text{m}$  còn có bao nhiêu vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc khác?

- A. 3.                                      B. 8.                                      C. 7.                                      D. 4.

**Câu 15:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là  $0,5\text{ mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là  $2\text{ m}$ . Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 450\text{ nm}$  và  $\lambda_2 = 600\text{ nm}$ . Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm ở cùng một phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là  $5,5\text{ mm}$  và  $22\text{ mm}$ . Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là

- A. 4.                                      B. 2.                                      C. 5.                                      D. 3.

**Câu 16:** 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  $1\text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $2,5\text{ m}$ , bề rộng miền giao thoa là  $1,25\text{ cm}$ . Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

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

**Câu 17:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng  $\lambda_d = 720\text{ nm}$  và bức xạ màu lục có bước sóng  $\lambda_l$  (có giá trị trong khoảng từ  $500\text{ nm}$  đến  $575\text{ nm}$ ). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Giá trị của  $\lambda_l$  là

- A.  $500\text{ nm}$ .                              B.  $520\text{ nm}$ .                              C.  $540\text{ nm}$ .                              D.  $560\text{ nm}$ .

**Câu 18:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ  $380\text{ nm}$  đến  $760\text{ nm}$ . Khoảng cách giữa hai khe là  $0,8\text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $2\text{ m}$ . Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm  $3\text{ mm}$  có vân sáng của các bức xạ với bước sóng

- A.  $0,48\mu\text{m}$  và  $0,56\mu\text{m}$ .                              B.  $0,40\mu\text{m}$  và  $0,60\mu\text{m}$  .  
C.  $0,45\mu\text{m}$  và  $0,60\mu\text{m}$  .                              D.  $0,40\mu\text{m}$  và  $0,64\mu\text{m}$  .

**Câu 19:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . 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.  $2\lambda$  .                                      B.  $1,5\lambda$  .                                      C.  $3\lambda$  .                                      D.  $2,5\lambda$  .

**Câu 20:** 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  $1,2\text{ mm}$ . 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 là  $2\text{ mm}$  và  $4,5\text{ mm}$ , 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.

**Câu 21:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu sáng đồng thời bởi hai bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ . Trên màn quan sát có vân sáng bậc 12 của  $\lambda_1$  trùng với vân sáng bậc 10 của  $\lambda_2$ . Tỉ số  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  bằng



- A.  $\frac{6}{5}$ .                      B.  $\frac{2}{3}$ .                      C.  $\frac{5}{6}$ .                      D.  $\frac{3}{2}$ .

**Câu 22:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là  $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$ ;  $\lambda_2 = 0,56\mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,63\mu\text{m}$ . Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, nếu vân sáng của hai bức xạ trùng nhau ta chỉ tính là một vân sáng thì số vân sáng quan sát được là

- A. 27.                      B. 23.                      C. 26.                      D. 21.

**Câu 23:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 0,6 mm. Khoảng vân trên màn quan sát đo được là 1 mm. Từ vị trí ban đầu, nếu tịnh tiến màn quan sát một đoạn 25 cm lại gần mặt phẳng chứa hai khe thì khoảng vân mới trên màn là 0,8 mm. Bước sóng của ánh sáng dùng thí nghiệm là

- A.  $0,50\mu\text{m}$ .                      B.  $0,48\mu\text{m}$ .                      C.  $0,64\mu\text{m}$ .                      D.  $0,45\mu\text{m}$ .

**Câu 24:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1$ . Trên màn quan sát, trên đoạn thẳng MN dài 20 mm (MN vuông góc với hệ vân giao thoa) có 10 vân tối, M và N là vị trí của hai vân sáng. Thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_2 = \frac{5\lambda_1}{3}$  thì tại M là vị trí của một vân giao thoa, số vân sáng trên đoạn MN lúc này là

- A. 7.                      B. 5.                      C. 8.                      D. 6.

**Câu 25:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  có bước sóng lần lượt là  $0,48\mu\text{m}$  và  $0,60\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có:

- A. 4 vân sáng  $\lambda_1$  và 3 vân sáng  $\lambda_2$ .                      B. 5 vân sáng  $\lambda_1$  và 4 vân sáng  $\lambda_2$ .  
C. 4 vân sáng  $\lambda_1$  và 5 vân sáng  $\lambda_2$ .                      D. 3 vân sáng  $\lambda_1$  và 4 vân sáng  $\lambda_2$ .

**Câu 26:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ , khoảng cách giữa hai khe hẹp là  $a$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là 2 m. Trên màn quan sát, tại điểm M cách vân sáng trung tâm 6 mm, có vân sáng bậc 5. Khi thay đổi khoảng cách giữa hai khe hẹp một đoạn bằng 0,2 mm sao cho vị trí vân sáng trung tâm không thay đổi thì tại M có vân sáng bậc 6. Giá trị của  $\lambda$  bằng

- A.  $0,60\mu\text{m}$ .                      B.  $0,50\mu\text{m}$ .                      C.  $0,45\mu\text{m}$ .                      D.  $0,55\mu\text{m}$ .

**Câu 27:** 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 2m. Tại điểm M trên màn quan sát cách vân sáng trung tâm 3 mm có vân sáng bậc 3. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

- A.  $0,50\mu\text{m}$ .                      B.  $0,45\mu\text{m}$ .                      C.  $0,60\mu\text{m}$ .                      D.  $0,75\mu\text{m}$ .

**Câu 28:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,60\mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai khe sáng là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,5 m. Trên màn quan sát, hai vân tối liên tiếp cách nhau một đoạn là

- A. 0,45 mm.                      B. 0,6 mm.                      C. 0,9 mm.                      D. 1,8 mm.

**Câu 29:** Trong thí nghiệm Y - âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân giao thoa trên màn quan sát là  $i$ . Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 3 nằm ở hai bên vân sáng trung tâm là

- A. 5i.                      B. 3i.                      C. 4i.                      D. 6i.



**Câu 30:** Thực hiện thí nghiệm Y - âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1 mm. Trên màn quan sát, tại điểm M cách vân trung tâm 4,2 mm có vân sáng bậc 5. Giữ cố định các điều kiện khác, di chuyển dần mà quan sát dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe ra xa cho đến khi vân giao thoa tại M chuyển thành vân tối lần thứ hai thì khoảng dịch màn là 0,6 m. Bước sóng  $\lambda$  bằng

- A.  $0,60\mu\text{m}$ .      B.  $0,50\mu\text{m}$ .      C.  $0,40\mu\text{m}$ .      D.  $0,70\mu\text{m}$ .

**Câu 31:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y - âng: khoảng cách hai khe  $S_1S_2$  là a; khoảng cách từ  $S_1S_2$  đến màn là D. Nguồn phát ra hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ . Điểm M là vân sáng bậc 6 của ánh sáng có bước sóng  $\lambda_1$ , tại M đối với ánh sáng có bước sóng  $\lambda_2$  ta có

- A. vân sáng bậc 4.      B. vân sáng bậc 6.      C. vân tối thứ 5.      D. vân tối thứ 6.

**Câu 32:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y - âng: khoảng cách hai khe  $S_1S_2$  là a; khoảng cách từ  $S_1S_2$  đến màn là D. Nguồn phát ra hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ . Điểm M có vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm khi có tọa độ

- A.  $x_M = \frac{2\lambda_1 D}{a}$ .      B.  $x_M = \frac{6\lambda_1 D}{a}$ .      C.  $x_M = \frac{3\lambda_2 D}{a}$ .      D.  $x_M = \frac{5\lambda_2 D}{a}$ .

**Câu 33:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y - âng: khoảng cách hai khe  $S_1S_2$  là a; khoảng cách từ  $S_1S_2$  đến màn là D. Nguồn phát ra hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$  và  $\lambda_2$  (thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy). Biết điểm M có vân sáng cùng màu với vân tối trung tâm, tại M là vân sáng bậc 3 của ánh sáng bước sóng. Bước sóng  $\lambda_2$  bằng

- A.  $0,4\mu\text{m}$ .      B.  $0,75\mu\text{m}$ .      C.  $0,6\mu\text{m}$ .      D.  $0,6\mu\text{m}$  và  $0,75\mu\text{m}$ .

**Câu 34:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y - âng. Chiều đồng thời ánh sáng bước sóng  $\lambda_1 = 0,66\mu\text{m}$  và ánh sáng có bước sóng  $\lambda_2$  thấy vân sáng bậc 3 ứng với  $\lambda_2$  trùng với vân sáng bậc 2 của bước sóng  $\lambda_1$ . Bước sóng  $\lambda_2$  có giá trị là?

- A.  $0,44\mu\text{m}$ .      B.  $0,54\mu\text{m}$ .      C.  $0,75\mu\text{m}$ .      D. Không tính được.

**Câu 35:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y - âng: nguồn phát ra hai bức xạ có bước sóng lần lượt là  $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$ . Xét tại M là vân sáng bậc 6  $\lambda_1$ : và tại N là vân sáng bậc 6 ứng với bước sóng  $\lambda_2$  (M, N ở cùng phía so với O). Trên MN ta đếm được bao nhiêu vân sáng?

- A. 3.      B. 5.      C. 7.      D. 9.

**ĐÁP ÁN**

1-D	2-D	3-D	4-D	5-A	6-B	7-D	8-C	9-C	10-C
11-C	12-D	13-C	14-D	15-D	16-C	17-D	18-D	19-D	20-A
21-C	22-D	23-B	24-A	25-A	26-A	27-A	28-C	29-D	30-A
31-A	32-B	33-C	34-A	35-B					

**HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:** Đáp án D

Theo đề cho bước sóng thỏa mãn:

$$0,39\mu m \leq \lambda \leq 0,76\mu m .$$

Khoảng cách gần nhất từ nơi có hai vạch màu đơn sắc khác nhau trùng nhau đến vân sáng trung tâm tương đương với đây phải là vị trí trùng nhau đầu tiên của các ánh sáng đơn sắc.

Vì thế đây là vị trí trùng nhau của vân sáng bậc  $(k+1)$  của ánh sáng tím và vân sáng bậc  $k$  của ánh sáng đơn sắc khác.

$$\text{Ta có: } (k+1)\frac{\lambda_1 D}{a} = k\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{k+1}{k}\lambda_2 \xrightarrow{0,39\mu m \leq \lambda \leq 0,76\mu m} 0 < k < 1,05 \Rightarrow k = 1 .$$

Suy ra:  $x = 2,34mm$ .

### Câu 2: Đáp án D

Các bức xạ cho vân sáng thỏa mãn:  $x = k\frac{\lambda D}{a}$

$$\Rightarrow k = \frac{x.a}{\lambda D} \xrightarrow{0,4\mu m < \lambda < 0,75\mu m} 4,4 < k < 8,25 \Rightarrow k = 5; 6; 7; 8 .$$

Vậy có tất cả 4 bức xạ cho vân sáng tại đó.

### Câu 3: Đáp án D

Các bức xạ cho vân sáng thỏa mãn:  $x = k\frac{\lambda D}{a}$

$$\Rightarrow k = \frac{x.a}{\lambda D} \xrightarrow{0,4\mu m < \lambda < 0,7\mu m} 4,64 < k < 8,125 \Rightarrow k = 5; 6; 7; 8 .$$

Vậy có tất cả 4 bức xạ cho vân sáng tại đó.

### Câu 4: Đáp án D

Giống câu 1.

### Câu 5: Đáp án A

$$\text{Khoảng vân là: } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.1,5}{0,5.10^{-3}} = 1,8.10^{-3} m = 1,8mm .$$

Vậy tại điểm M trên màn cách vân trung tâm (chính giữa) một khoảng 5,4cm thì sẽ cho vân sáng bậc:

$$k = \frac{x}{i} = \frac{5,4}{1,8} = 3 .$$

### Câu 6: Đáp án B

Ta có:  $i = \frac{\lambda D}{a}$  nên ta lập được tỉ lệ:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{i_1}{i_2} \Leftrightarrow \frac{540}{600} = \frac{0,36}{i_2} \Rightarrow i_2 = 0,4\mu m .$$

### Câu 7: Đáp án D

Khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là 3,6 mm nên khoảng vân là:  $8i = 3,6mm \Rightarrow i = \frac{3,6}{8} = 0,45mm$ .

Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

$$\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,45 \cdot 10^{-3} \cdot 1,2 \cdot 10^{-3}}{0,9} = 6 \cdot 10^{-7} = 0,6 \mu m.$$

**Câu 8: Đáp án C**

Khoảng vân ứng với bước sóng  $\lambda_1$  là:

$$i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{500 \cdot 10^{-9} \cdot 1,2}{2 \cdot 10^{-3}} = 3 \cdot 10^{-4} = 0,3 mm.$$

Vị trí vân sáng của hệ trùng nhau tương đương với:

$$x = k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Leftrightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{660}{500} = \frac{33}{25}$$

$$\Rightarrow i_2 = 33 i_1 = 33 \cdot 0,3 = 9,9 mm.$$

Vậy khoảng cách chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là:  $x = i_2 = 9,9 mm$

**Câu 9: Đáp án C**

Bước sóng dùng trong thí nghiệm là:

$$\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-3}}{2} = 0,4 \cdot 10^{-6} m$$

Vận tần số ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{0,4 \cdot 10^{-6}} = 7,5 \cdot 10^{14} Hz$$

**Câu 10: Đáp án C**

Khoảng vân trong giao thoa là:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 2 \cdot 10^{-3} m$$

Xét trên vùng giao thoa mà đề cho thì số vân sáng trên khoảng đó là:

$$N_s = 2 \left[ \frac{L}{2i} \right] + 1 = 2 \left[ \frac{26}{2 \cdot 2} \right] + 1 = 13$$

**Câu 11: Đáp án C**

Thực hiện giao thoa ánh sáng với nguồn sáng gồm ba bức xạ cho như đề. Ta có hiệu quang trình là:  $d_1 - d_2 = k\lambda$  nên khi mà hiệu khoảng cách đến hai khe bằng  $1,5 \mu m$  thì có vân sáng bức xạ  $\lambda = 750 nm$  do sẽ cho giá trị của k là một số nguyên.

**Câu 12: Đáp án D**

Khoảng cách từ hai khe đến màn gấp đôi so với ban đầu và khoảng cách giữa hai khe còn một nửa thì

khoảng vân sẽ là:  $i_2 = \frac{\lambda_2 D_2}{a_2} = \frac{\lambda \cdot 2D_1}{a_1/2} = \frac{\lambda D_1}{a_1} \cdot 4 = 4i_1$  nên khoảng vân tăng lên 4 lần.

**Câu 13: Đáp án C**

Vân sáng bậc 3 cách vân trung tâm  $2,4 mm$  nên khoảng vân trong giao thoa sẽ là:

$$i = \frac{x}{k} = \frac{2,4}{3} = 0,8 mm.$$

Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

$$\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,8.10^{-3}.10^{-3}}{2} = 4.10^{-7} m.$$

**Câu 14: Đáp án D**

Ta có:  $k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2$

$$\Rightarrow k_1 = \frac{k_2\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4.0,76}{\lambda_1} \xrightarrow{0,38 < \lambda_1 < 0,76} 4 < k < 8.$$

Vậy tại vị trí này còn có vân sáng của 4 ánh sáng đơn sắc khác nhau nữa.

**Câu 15: Đáp án D**

Khoảng vân ứng với các bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  lần lượt là:

$$i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{450.10^{-9}.2}{0,5.10^{-3}} = 1,8.10^{-3} m;$$

$$i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = \frac{600.10^{-9}.2}{0,5.10^{-3}} = 2,4.10^{-3} m.$$

Khoảng vân của hệ hai vân sáng trùng nhau là:

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{12} = 4i_1 = 7,2.10^{-3} m = 7,2 mm.$$

Xét trong khoảng đề bài cho thì số vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là tất cả các giá trị  $k$  nguyên thỏa

$$\text{mãn: } x_M < ki_{12} < x_N \Leftrightarrow 5,5 < k.7,2 < 22 \Leftrightarrow 0,75 < k < 3,05$$

$$\Rightarrow k = 1; 2; 3$$

Có tất cả 3 vân sáng trùng nhau.

**Câu 16: Đáp án C**

Khoảng vân của giao thoa là:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2,5}{10^{-3}} = 1,5.10^{-3} m.$$

Tổng số vân sáng và vân tối trong miền giao thoa là:

$$N = N_s + N_t = 2 \left[ \frac{L}{2i} \right] + 1 + 2 \left[ \frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right] = 17.$$

**Câu 17: Đáp án D**

Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, nguồn ánh sáng đồng thời phát ra hai bức xạ đơn sắc đó là bức xạ màu đỏ và bức xạ màu lục. Trên màn quan sát giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục nên  $i_2 = 9i_1$ .

Mặt khác vị trí vân sáng của hai bức xạ trùng nhau thỏa mãn:  $k_1i_1 = k_2i_2 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2$

$$\Rightarrow k_2 = \frac{k_1\lambda_1}{\lambda_2} \xrightarrow{500nm < \lambda_1 < 575nm} 6,875 < k_2 < 7,1825$$

$$\Rightarrow k_2 = 7.$$

Vậy giá trị của  $\lambda_l = 560nm$ .

**Câu 18: Đáp án D**

Ta có:  $x = k \frac{\lambda D}{a} \Leftrightarrow 3.10^{-3} = k \frac{\lambda.2}{0,8.10^{-3}} \Rightarrow 1,57 < k < 3,58$ .

Suy ra có hai bức xạ cho vân sáng tại vị trí này với  $\lambda_1 = 0,4\mu m$ ;  $\lambda_2 = 0,64\mu m$ .

**Câu 19: Đáp án D**

Tại điểm  $M$  trên màn quan sát có vân tối thứ ba nên vân tối này sẽ có hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe  $S_1; S_2$  đến  $M$  có độ lớn bằng  $2,5\lambda$ .

**Câu 20: Đáp án A**

Số vân sáng trong khoảng giữa  $M$  và  $N$  thỏa mãn:  $2 < k.1,2 < 4,5 \Rightarrow 1,67 < k < 3,75 \Rightarrow k = 2; 3$  nên có 2 vân sáng.

Số vân tối trong khoảng giữa  $M$  và  $N$  thỏa mãn:  $2 < (k + 0,5)1,2 < 4,5 \Rightarrow 1,17 < k < 3,25 \Rightarrow k = 2; 3$  nên có 2 vân tối.

**Câu 21: Đáp án C**

Vân sáng bậc 12 của  $\lambda_1$  trùng với vân bậc 10 của  $\lambda_2$  nên tỉ số của  $\lambda_1; \lambda_2$  sẽ là:  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$ .

**Câu 22: Đáp án D**

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,56}{0,42} = \frac{4}{3} \Rightarrow i_{12} = 4i_1 = 3i_2;$$

$$\frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{0,63}{0,56} = \frac{9}{8} \Rightarrow i_{23} = 9i_2 = 8i_3;$$

$$\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{0,63}{0,42} = \frac{3}{2} \Rightarrow i_{13} = 3i_1 = 2i_3.$$

Từ đây suy ra:  $i_{123} = 9i_2$

Vậy xét trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống vân sáng trung tâm thì có số vân sáng là:

$$N = 8 + 7 + 11 - (2 + 3 + 0) = 21.$$

**Câu 23: Đáp án B**

Khoảng cách giữa hai khe là  $0,6mm$  và khoảng vân trên màn quan sát được là  $1mm$ .

Ta có tỉ lệ:

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{D_1}{D_2} = \frac{D}{D - 0,25} \Leftrightarrow \frac{D}{D - 0,25} = \frac{1}{0,8} \Rightarrow D = 1,25m.$$

Vậy bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

$$\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,6.10^{-3}.1.10^{-3}}{1.25} = 0,48\mu m.$$

**Câu 24: Đáp án A**

Ban đầu trên đoạn thẳng  $MN$  có 10 vân tối, và  $M, N$  là hai vị trí của hai vân sáng nên ta có:

$$MN = 10i_1 \rightarrow i_1 = \frac{20}{10} \text{ mm} = 2 \text{ mm} = \frac{\lambda D}{a}$$

Thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có  $\lambda_2 = \frac{5\lambda_1}{3}$  nên khoảng vân lúc này sẽ là:

$$i_2 = \frac{5 \lambda D}{3 a} = \frac{5}{3} i_1 = \frac{10}{3} \text{ mm}$$

Số vân sáng trên đoạn  $MN$  lúc này là:

$$N_s = 2 \left[ \frac{L}{2i_2} \right] + 1 = 7.$$

**Câu 25: Đáp án A**

Ta có:  $\frac{k_2}{k_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{i_1}{i_2} = \frac{0,48}{0,6} = \frac{4}{5}$ . Nên trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất có cùng màu với vân

trung tâm thì có 4 vân sáng  $\lambda_1$  và 3 vân sáng  $\lambda_2$ .

**Câu 26: Đáp án A**

Khoảng vân ban đầu là:  $i = \frac{x}{k} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ mm}$ .

Khi thay đổi khoảng cách giwax hai khe hẹp một đoạn bằng 0,2 mm sao cho vị trí vân sáng trung tâm không thay đổi thì tại  $M$  có vân sáng bậc 6 nên ta được:

$$x = 5 \frac{\lambda D}{a_1} = 6 \cdot \frac{\lambda D}{a_2} \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{5}{6} \Leftrightarrow \frac{a}{a+0,2} = \frac{5}{6} \Rightarrow a = 1 \text{ mm}.$$

Vậy bước sóng của ánh sáng đơn sắc là:

$$\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{1,2 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-3}}{2} = 6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

**Câu 27: Đáp án A**

Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

$$x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{xa}{kD} = \frac{3 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 2} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}.$$

**Câu 28: Đáp án C**

Hai vân tối liên tiếp cách nhau một đoạn bằng khoảng vân trong giao thoa nên khoảng cách đó sẽ là:

$$x = i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 1,5}{1 \cdot 10^{-3}} = 9 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 0,9 \text{ mm}$$

**Câu 29: Đáp án D**

Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 3 nằm ở hai bên vân sáng trung tâm là:  $x = 6i$ .

**Câu 30: Đáp án A**

Ban đầu:  $x = 4,2mm = 5 \cdot \frac{\lambda D}{a}$ . Giữ cố định các điều kiện khác và di chuyển dần màn quan sát dọc theo

đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe ra xa thì ta được:  $x = 4,2mm = 3,5 \cdot \frac{\lambda(D+0,6)}{a}$ .

Từ đó ta tính được:  $D = 1,4m$ .

Vậy bước sóng  $\lambda$  là:  $\lambda = \frac{4,2 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 1,4} = 0,6\mu m$ .

**Câu 31: Đáp án A**

Ta có:  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{0,6}{0,4} = \frac{3}{2}$  nên khi điểm  $M$  là vân sáng bậc 6 của ánh sáng có bước sóng  $\lambda_1$  thì tại  $M$

đối với ánh sáng có bước sóng  $\lambda_2$  ta có vân sáng bậc 4.

**Câu 32: Đáp án B**

$\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{0,4}{0,6} = \frac{2}{3} \Rightarrow i_{12} = 3i_1 = 2i_2$ .

Vậy điểm  $M$  có cùng màu với vân sáng trung tâm khi có tọa độ:  $x_m = 3ni_1 = 2ni_2 = \frac{6\lambda_1 D}{a}$ .

**Câu 33: Đáp án C**

Ta có:  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{k_2}{k_1} = \frac{i_1}{i_2} \Leftrightarrow \frac{0,5}{\lambda_2} = \frac{k_2}{3}$

$\Rightarrow 1,92 < k_2 < 3,94 \Rightarrow k_2 = 2 \Rightarrow \lambda_2 = 0,75\mu m$

**Câu 34: Đáp án A**

Ta có:  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \lambda_2 = 0,44\mu m$

**Câu 35: Đáp án B**

Ta có:  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{0,5}{0,75} = \frac{2}{3}$  nên suy ra vân sáng bậc 6 của  $\lambda_2$  sẽ là:  $x_N = 6\lambda_2 = 6 \cdot 1,5\lambda_1 = 9\lambda_1$ .

Vậy từ vị trí vân sáng bậc 6 của  $\lambda_1$  đến vị trí vân sáng bậc 9 của  $\lambda_2$  thì có 2 vân sáng đơn sắc của  $\lambda_1$ , 1 vân sáng đơn sắc của  $\lambda_2$  và 2 vân sáng trùng nhau.

Vậy sẽ có tất cả 5 vân sáng.