

## Chủ đề 1: KHÚC XẠ ÁNH SÁNG, PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

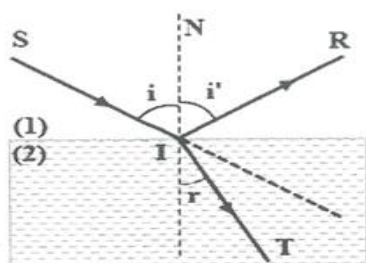
### 1. Phản xạ, khúc xạ ánh sáng.

Tia sáng SI khi đi từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác, tại điểm tới I bị tách thành hai phần, một phần phản xạ trở lại môi trường tới, một phần khúc xạ sang môi trường thứ hai.

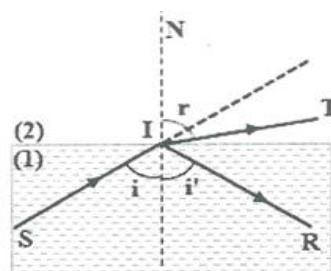
- **Định luật phản xạ ánh sáng:** Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng chứa tia tới và đường pháp tuyến của mặt phân cách giữa hai môi trường. Góc tới bằng góc phản xạ:  $i = i'$ .

- **Định luật khúc ánh sáng:** Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới, ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới. Tỷ số giữa sin góc tới  $i$  và sin góc khúc xạ  $r$  luôn luôn không đổi:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \begin{cases} n_1 < n_2 \Rightarrow r < i \\ n_1 > n_2 \Rightarrow r > i \end{cases}$$



$$n_1 < n_2 \Rightarrow r < i$$



$$n_1 > n_2 \Rightarrow r > i$$

### Chú ý:

+) Nếu  $i = 0$  thì  $r = 0$ : tia sáng truyền vuông góc với mặt phân cách thì truyền thẳng.

+) Nếu tia phản xạ vuông góc với tia khúc xạ ( $i + r = 90^\circ$ )  $\Rightarrow \sin r = \cos i \Rightarrow \tan i = \frac{n_2}{n_1}$

### - Chiết suất của môi trường:

+)  $n_1, n_2$  được gọi là chiết suất tuyệt đối của môi trường 1 và 2 đối với chân không. Chiết suất tuyệt đối cho biết vận tốc truyền ánh sáng trong môi trường đó nhỏ hơn vận tốc truyền ánh sáng trong chân không bao nhiêu lần:

$n_1 = \frac{c}{v_1}; n_2 = \frac{c}{v_2}$  với  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$  là vận tốc ánh sáng truyền trong chân không.

Do  $v \leq c \Rightarrow n$  luôn  $\geq 1$ ,  $n_{\text{không khí}} \approx n_{\text{chân không}} = 1$

+)  $n_{21}$  là chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường:  $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$ .

## 2. Phản xạ toàn phần.

- Phản xạ toàn phần là hiện tượng phản xạ toàn bộ ánh sáng tới, xảy ra ở mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.

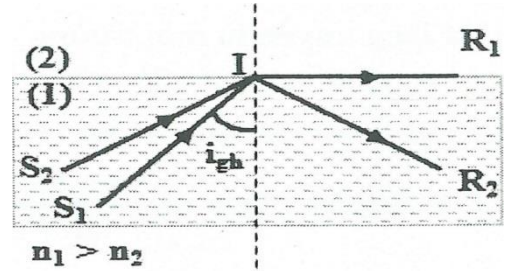
- Điều kiện để có hiện tượng phản xạ toàn phần:

+) Tia sáng truyền từ môi trường có chiết suất lớn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn:  $n_2 < n_1$

+) Góc tới lớn hơn hoặc bằng góc giới hạn phản xạ toàn phần:  $i \geq i_{gh}$

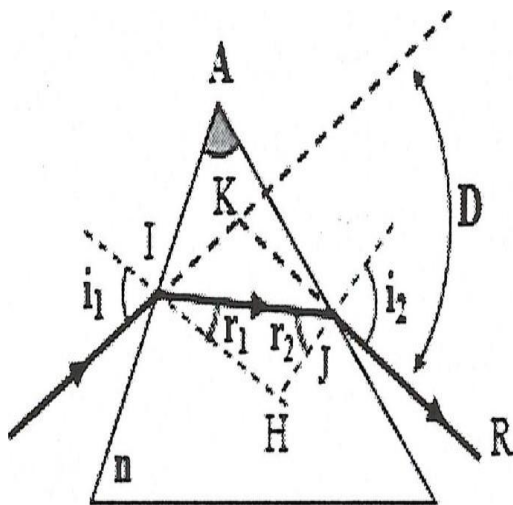
Với  $i_{gh}$  là góc tới giới hạn phản xạ toàn phần:

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} \quad (r = 90^\circ)$$



## 3. Lăng kính

- **Khái niệm:** Lăng kính là một khối chất trong suốt hình lăng trụ có tiết diện là một tam giác. Đường đi của tia sáng qua lăng kính sau hai lần khúc xạ và không bị phản xạ toàn phần như sau:



Trong hình vẽ:

$i_1$  là góc tới

$r_1$  là góc khúc xạ của tia sáng ở lần khúc xạ thứ nhất

$r_2$  là góc tới của tia sáng ở lần khúc xạ thứ hai

$i_2$  là góc ló, cũng là góc khúc xạ ở lần khúc xạ thứ hai

$D$  là góc lệch của tia ló so với tia tới (xét về phương diện hướng truyền)

$A$  là góc chiết quang, là góc hợp bởi hai mặt bên. Tia sáng ló JR qua lăng kính bị lệch về phía đáy của lăng kính so với phương của tia sáng tới.

- Các công thức của lăng kính:

$$\begin{cases} \sin i_1 = n \cdot \sin r_1 \\ \sin i_2 = n \cdot \sin r_2 \\ A = r_1 + r_2 \\ D = i_1 + i_2 - A \end{cases}$$

Khi góc  $i_1$  và  $A < 10^\circ$  thì

$$\begin{cases} i_1 \approx n r_1; i_2 \approx n r_2 \\ A = r_1 + r_2 \\ D \approx (n-1)A \end{cases}$$

- **Góc lệch cực tiểu:** Khi tia sáng có góc lệch cực tiểu thì đường đi của tia sáng đối xứng qua mặt phân giác của góc chiết quang của lăng kính:  $r_1 = r_2 = \frac{A}{2}; i_1 = i_2 = i = \frac{D_{\min} + A}{2}; D_{\min} = 2i - A$

Góc lệch đạt cực tiểu  $D_{\min} : \sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \cdot \sin \frac{A}{2}$

Khi tăng dần góc tới  $i_1$  từ  $0^\circ$  lên thì góc lệch D giảm dần xuống giá trị cực tiểu  $D_{\min}$  rồi lại tăng lên.

- Điều kiện để có tia ló ra ở mặt bên thứ 2: 
$$\begin{cases} A \leq 2r_{2gh} \\ i \geq i_o \\ \sin i_o = n \cdot \sin(A - r_{2gh}) \end{cases}$$

**Ví dụ 1:** Một tia sáng truyền từ môi trường A vào môi trường B dưới góc tới là  $9^\circ$  thì góc khúc xạ là  $8^\circ$ . Khi góc tới là  $60^\circ$  thì góc khúc xạ bằng

- A.  $50,4^\circ$ .                      B.  $47,5^\circ$ .                      C.  $46,3^\circ$ .                      D.  $62,6^\circ$

**Lời giải**

Khi tia sáng truyền từ môi trường A vào môi trường B dưới góc tới là  $9^\circ$  thì góc khúc xạ là  $8^\circ$

Ta có:  $n_A \sin 9^\circ = n_B \sin 8^\circ$  (1)

Khi tia sáng truyền với góc tới  $i = 60^\circ$  thì:  $n_A \sin 60^\circ = n_B \sin r$  (2)

Lấy (2) chia cho (1) ta có:  $\frac{\sin 60^\circ}{\sin 9^\circ} = \frac{\sin r}{\sin 8^\circ} \Rightarrow \sin r = \sin 8^\circ \frac{\sin 60^\circ}{\sin 9^\circ} = 0,77 \Rightarrow r = 50,4^\circ$ . **Chọn A**

**Ví dụ 2:** Một tia sáng truyền từ môi trường A vào môi trường B dưới góc tới là  $9^\circ$  thì góc khúc xạ là  $8^\circ$ . Tính vận tốc truyền ánh sáng trong môi trường A biết vận tốc ánh sáng trong môi trường B là  $200000 \text{ km/s}$ .

- A.  $224805,6 \text{ km/s}$ .                      B.  $238539,7 \text{ km/s}$ .                      C.  $177931,5 \text{ km/s}$ .                      D.  $187956,8 \text{ km/s}$

**Lời giải**

Theo định luật khúc xạ ánh sáng:  $n_A \cdot \sin i = n_B \cdot \sin r \Rightarrow \frac{n_B}{n_A} = \frac{\sin i}{\sin r}$

Ta có: 
$$\begin{cases} n_A = \frac{c}{v_A} \\ n_B = \frac{c}{v_B} \end{cases} \Rightarrow \frac{n_B}{n_A} = \frac{v_A}{v_B} \Rightarrow v_A = \frac{n_B}{n_A} v_B = \frac{\sin i}{\sin r} v_B = \frac{\sin 9^\circ}{\sin 8^\circ} \cdot 200000 = 224805,6 \text{ km/s}$$
 **Chọn A**

**Ví dụ 3:** Chiếu một tia sáng từ không khí vào nước với góc tới  $30^\circ$ . Cho biết chiết suất của nước  $n = 4/3$ . Góc lệch D (góc giữa tia tới và tia khúc xạ) bằng

- A.  $22^\circ$ .                      B.  $80^\circ$ .                      C.  $68^\circ$ .                      D.  $60^\circ$

**Lời giải**

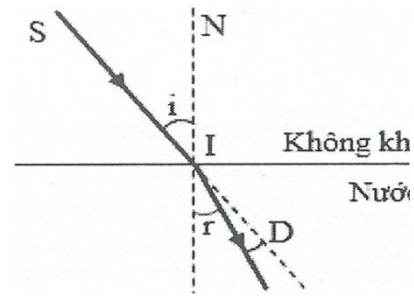
Vận dụng định luật khúc xạ ta có:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Leftrightarrow 1 \cdot \sin 30^\circ = \frac{4}{3} \cdot \sin r$$

$$\Rightarrow \sin r = \frac{3}{8} \Rightarrow r \approx 22^\circ$$

Góc lệch D: Từ hình vẽ ta có:

$$D = i - r = 30^\circ - 22^\circ = 8^\circ. \text{ Chọn B}$$



**Ví dụ 4:** Cho một tia sáng đi từ môi trường nước ra môi trường không khí, tại điểm tới tia sáng tách thành hai phần, một phần phản xạ trở lại môi trường nước, một phần khúc xạ sang môi trường không khí. Biết chiết suất của nước với tia sáng bằng  $4/3$ , và tia phản xạ vuông góc với tia khúc xạ. Góc giữa tia tới và pháp tuyến của mặt nước tại điểm tới (góc tới) bằng

A.  $32^\circ 56'$

B.  $36^\circ 52'$

C.  $23^\circ 65'$

D.  $53^\circ 07'$

**Lời giải**

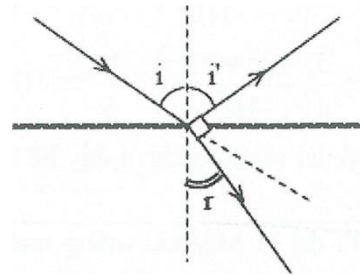
Gọi  $i, i', r$  lần lượt là góc tới, góc phản xạ và góc khúc xạ

Theo định luật phản xạ ánh sáng có  $i' = i$

$$\text{Có: } i' + r = 90^\circ \Rightarrow i + r = 90^\circ \Rightarrow \sin r = \cos i.$$

$$\text{Theo định luật khúc xạ ánh sáng: } \frac{4}{3} \sin i = \sin r$$

$$\Leftrightarrow \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{3}{4} \Leftrightarrow \frac{\sin i}{\cos i} = \frac{3}{4} \Leftrightarrow \tan i = \frac{3}{4} \Rightarrow i \approx 36^\circ 52' \text{ Chọn B}$$



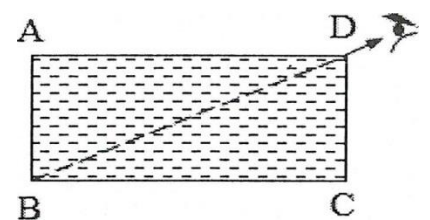
**Ví dụ 5:** Một chậu hình hộp chữ nhật đựng chất lỏng. Biết  $AB = a, AD = 2a$ . Mắt nhìn theo phương BD nhìn thấy được trung điểm M của BC. Chiết suất của chất lỏng bằng

A. 1,5

B. 1,33

C. 1,54

D. 1,26



**Lời giải**

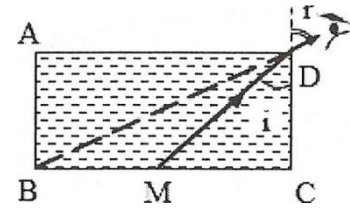
Khi mắt nhìn theo phương BD thấy được điểm M nghĩa là tia sáng từ M qua D sẽ đến được mắt, hay tia tới theo phương MD và tia khúc xạ theo phương BD.

$$\text{Theo định luật khúc xạ ánh sáng, ta có: } \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{1}{n} \Rightarrow n = \frac{\sin r}{\sin i}$$

$$\text{Với: } \sin i = \frac{MC}{MD} = \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin r = \sin BDC = \frac{BC}{BD} = \frac{2a}{\sqrt{4a^2 + a^2}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow n = \frac{\frac{2}{\sqrt{5}}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{4}{\sqrt{10}} = 1,26. \text{ Chọn D}$$



**Ví dụ 6:** Một bể chứa nước có thành cao 80cm và đáy phẳng dài 120cm. Độ cao mực nước trong bể là 60cm, chiết suất của nước là  $\frac{4}{3}$ . Ánh nắng chiếu theo phương nghiêng 1 góc  $30^\circ$  so với phương ngang. Độ dài của bóng đen tạo thành dưới đáy bể **xấp xỉ** dài

A. 86 cm.

B. 54 cm.

C. 78 cm.

D. 93 cm

#### Lời giải

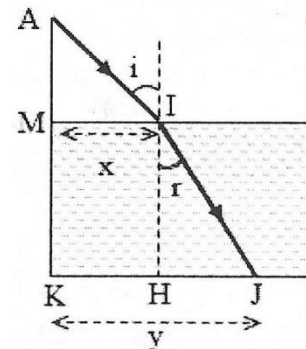
Ánh nắng chiếu nghiêng 1 góc  $30^\circ$  so với phương ngang nên  $\Rightarrow i = 60^\circ$

Từ hình vẽ ta có:  $\tan i = \frac{x}{MA} \Rightarrow x = MA \cdot \tan 60 = 20\sqrt{3} \text{ cm}$

Cũng từ hình vẽ lại có  $\sin r = \frac{HJ}{\sqrt{HI^2 + HJ^2}} \Rightarrow \frac{\sin i}{\sin r} = n$

$$\Leftrightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{\sqrt{HI^2 + HJ^2}}{HJ^2} = n$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{4} \left( \frac{60^2 + HJ^2}{HJ^2} \right) = \frac{16}{9} \Rightarrow HJ = 85,9 \text{ cm. Chọn A}$$



**Ví dụ 7:** Một cái máng nước sâu 20 cm, rộng 40 cm có hai thành bên thẳng đứng. Đúng lúc máng cạn nước thì bóng râm của thành A kéo dài tới đúng chân thành B đối diện. Người ta đổ nước vào máng đến một độ cao h thì bóng của thành A ngắn bớt đi 7 cm so với trước. Biết chiết suất của nước là  $n = \frac{4}{3}$ , h bằng

A. 14 cm.

B. 13 cm.

C. 12 cm.

D. 11 cm.



### Lời giải

Trước khi đổ nước, bóng của thành A là AB, sau khi đổ nước, bóng của thành A là AJ.

$$\text{Ta có: } \tan i = \frac{HB}{HI} \Rightarrow HB = HI \cdot \tan i = h \cdot \tan i.$$

$$\tan r = \frac{HJ}{HI} \Rightarrow HJ = HI \cdot \tan r = h \cdot \tan r$$

Theo đề:  $AB - AJ = HB - HJ = 7\text{cm}.$

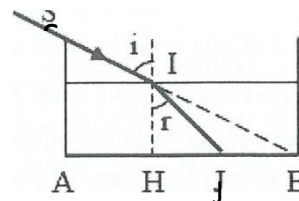
$$\Leftrightarrow h \cdot \tan i - h \cdot \tan r = h(\tan i - \tan r) = 7$$

$$\Rightarrow h = \frac{7}{\tan i - \tan r}$$

$$\text{Mặt khác: } \sin i = \frac{AB}{SB} = \frac{AB}{\sqrt{AS^2 + AB^2}} = \frac{40}{\sqrt{30^2 + 40^2}} = 0,8$$

$$\Rightarrow \cos i = 0,6 \text{ và } \tan i = \frac{0,8}{0,6} = \frac{4}{3}$$

$$\tan i = 0,8 \cdot \frac{3}{4} = 0,6 \Rightarrow \cos r = 0,8; \tan r = \frac{0,6}{0,8} = \frac{3}{4} \Rightarrow h = \frac{7}{\frac{4}{3} - \frac{3}{4}} = 12\text{cm}. \text{ Chọn C}$$



**Ví dụ 8:** Một viên sỏi nằm dưới đáy của một bể có mực nước sâu 0,6 m, một em bé cầm một cái thanh thẳng và ngắm viên sỏi dưới góc  $45^\circ$  so với mặt nước rồi đâm cái thanh theo đúng hướng đó xuống đáy bể. Khi chạm đáy bể, đầu thanh sẽ cách viên sỏi một khoảng bao nhiêu?

A. 0,23 m.

B. 0,15 m.

C. 0,37 m.

D. 0,25 m

### Lời giải

Tia sáng phát ra từ viên sỏi S đến mặt nước tại I và khúc xạ ra không khí dưới góc độ  $45^\circ$ . Cậu bé đã ngắm theo hướng của tia sáng này nên khi đưa thanh theo hướng đã ngắm thì đầu thanh sẽ chạm đáy bể tại S như hình bên. Gọi  $r$  là góc tới tại mặt nước thì theo định luật khúc xạ, ta xác định được góc này :

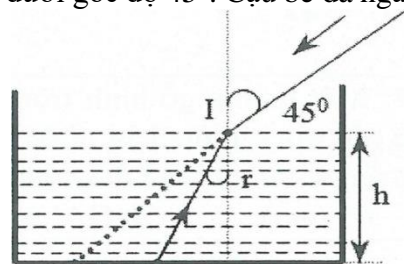
$$\sin 45^\circ = 1,33 \sin r \Rightarrow r \approx 32^\circ$$

Do góc ngắm là  $45^\circ$  nên  $HS' = h - 0,6\text{m}$

Ngoài ra  $SH = h \tan r = 0,37\text{m}$

Nên suy ra được đoạn lệch của đầu thanh khỏi viên sỏi:

$$S'S = S'H - SH = 0,23\text{m}. \text{ Chọn A}$$



**Ví dụ 9:** Cho một khối thủy tinh dạng bán cầu có bán kính R, chiết suất  $n = 1,5$ . Chiếu thẳng góc tới mặt phẳng của bán cầu một tia sáng SI. Biết điểm tới I cách tâm O của khối bán cầu đoạn  $R/2$ . Góc lệch của tia tới và tia ló ra khỏi bán thủy tinh bằng

- A.  $14^{\circ} 28'$                       B.  $18^{\circ} 36'$                       C.  $48^{\circ} 36'$                       D.  $32^{\circ} 15'$

**Lời giải**

Tia sáng đi thẳng qua mặt phẳng AB của khối bán cầu, tới mặt cầu tại J với góc tới là  $i$ .

Ta có:

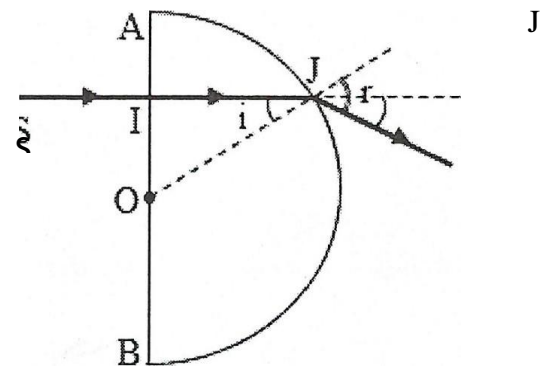
$$\sin i = \frac{OI}{OJ} = \frac{1}{2} \Rightarrow i = 30^{\circ}$$

Tại J ta có:  $n \sin i = \sin r \Leftrightarrow 1,5 \sin 30 = \sin r$

$$\Rightarrow \sin r = 0,75 \Rightarrow r = 48^{\circ} 36'$$

Như vậy tia sáng sau khi chiếu thẳng góc tới mặt phẳng của bán cầu sẽ truyền thẳng tới J và cuối cùng khúc xạ ra ngoài.

Góc lệch của tia tới và tia ló ra khỏi bán thủy tinh bằng  $48^{\circ} 36' - 30 = 18^{\circ} 36'$ . **Chọn B**



**Ví dụ 10:** Có 3 môi trường trong suốt. Với cùng góc tới  $i$ : nếu tia sáng truyền từ (1) vào (2) thì góc khúc xạ là  $30^{\circ}$ , truyền từ (1) vào (3) thì góc khúc xạ là  $45^{\circ}$ . Góc giới hạn phản xạ toàn phần ở mặt phân cách (2) và (3) là

- A.  $42^{\circ}$                       B.  $45^{\circ}$                       C.  $48^{\circ}$                       D.  $37^{\circ}$

**Lời giải**

$$(1) \text{ sang } (2) : n_1 \sin i = n_2 \sin 30^{\circ} (*)$$

$$(1) \text{ sang } (3) : n_1 \sin i = n_3 \sin 45^{\circ} (**)$$

$$\text{Từ } (*) \text{ và } (**) \text{ ta có: } n_2 \sin 30^{\circ} = n_3 \sin 45^{\circ} \Leftrightarrow \frac{n_2}{2} = \frac{n_3}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{n_2}{n_3} = \sqrt{2} (***)$$

Từ (\*\*\*) ta thấy  $n_2 > n_3$  nên chỉ xảy ra phản xạ toàn phần khi ánh sáng truyền từ (2) sang (3).

Vậy góc giới hạn phản xạ toàn phần ở mặt phân cách (2) và (3) là:  $\sin i_{gh} = \frac{n_3}{n_2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow i_{gh} = 45^{\circ}$ . **Chọn B**

**Ví dụ 11:** Một miếng gỗ hình tròn, bán kính 5 (cm). Ở tâm O, cắm thẳng góc một đinh OA. Thả miếng gỗ nổi trong một chậu nước có chiết suất  $n = 4/3$ . Đinh OA ở trong nước, cho OA = 8 (cm). Mắt đặt trong không khí sẽ thấy đầu A cách mặt nước một khoảng lớn nhất là

- A.  $OA' = 3,5$  (cm).                      B.  $OA' = 4,4$  (cm).

C.  $OA' = 6,9$  (cm).

D.  $OA' = 8,7$  (cm).

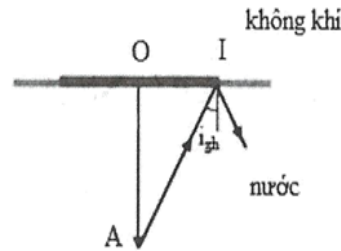
**Lời giải**

Mắt không thấy đầu A khi tia sáng từ A tới mặt nước tại I (mép miếng gỗ) xảy ra phản xạ toàn phần:

$$\sin i_{gh} = \frac{1}{n} = \frac{1}{4/3} \Rightarrow 48,59^\circ$$

Ta có:  $i \geq i_{gh}$  và  $OA = R / \tan i$

$$OA_{\max} = \frac{R}{\tan i_{gh}} = \frac{5}{\tan 48,59^\circ} = 4,4 \text{ cm. Chọn B}$$



**Ví dụ 12:** Một tia sáng được chiếu vào mặt bên của một lăng kính dưới góc tới nhỏ. Biết vận tốc của tia này trong lăng kính là  $1,98 \cdot 10^8$  m/s. Sau khi qua lăng kính, tia ló lệch so với tia tới một góc bằng  $5^\circ$ . Góc chiết quang của lăng kính bằng

A.  $6,8^\circ$ .

B.  $7,5^\circ$ .

C.  $9,70^\circ$ .

D.  $11,8^\circ$

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } n = \frac{c}{v} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,98 \cdot 10^8} \approx 1,5152$$

Vì góc chiết quang A và góc tới i là những góc nhỏ nên góc lệch lúc đó là:

$$D = (n-1)A \Rightarrow A = \frac{D}{n-1} = \frac{5}{0,5152} = 9,7^\circ. \text{ Chọn C}$$

**Ví dụ 13:** Một lăng kính có chiết suất n. Khi chiếu tới mặt bên một chùm tia đơn sắc với góc tới  $i_1 = 60^\circ$  thì  $i_2 = 30^\circ$  và góc lệch  $D = 45^\circ$ . Chiết suất n bằng

A. 0,88.

B. 1,3.

C. 1,8.

D. 2,5

**Lời giải**

$$\text{Từ } D = i_1 + i_2 - A \Rightarrow A = i_1 + i_2 - D = 45^\circ$$

$$\text{Từ } \sin i_1 = n \sin r_1 \Rightarrow \sin r_1 = \frac{\sin i_1}{n} = \frac{\sin 60^\circ}{n} = \frac{\sqrt{3}}{2n}$$

$$\text{Từ } \sin i_2 = n \sin r_2 \Rightarrow \sin r_2 = \frac{\sin i_2}{n} = \frac{\sin 30^\circ}{n} = \frac{1}{2n} \Rightarrow \cos r_2 = \frac{\sqrt{4n^2 - 1}}{2n}$$

$$\text{Từ } A = r_1 + r_2 \Rightarrow r_1 = A - r_2 \Rightarrow \sin r_1 = \sin(A - r_2)$$

$$\Rightarrow \sin r_1 = \sin A \cdot \cos r_2 - \cos A \cdot \sin r_2$$



Thay vào ta có:  $\frac{\sqrt{3}}{2n} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{4n^2-1}}{2n} - \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2n} \Rightarrow n = 1,8$ . **Chọn C**

**Ví dụ 14:** Một lăng kính có góc chiết quang A. Chiếu tia sáng SI đến vuông góc với mặt bên của lăng kính. Biết góc lệch của tia ló và tia tới là  $D = 15^\circ$ . Cho chiết suất của lăng kính là  $n = 1,5$ . Góc chiết quang A **xấp xỉ** bằng

- A.  $30^\circ$ .                      B.  $26^\circ$ .                      C.  $24^\circ$ .                      D.  $32^\circ$ .

**Lời giải**

Vì chiếu tia tới vuông góc với mặt nên  $i_1 = 0 \Rightarrow r_1 = 0$

Ta có:  $A = r_1 + r_2 \Rightarrow A = r_2$

Mà:  $D = i_1 + i_2 - A \Leftrightarrow 15 = 0 + i_2 - A \Leftrightarrow i_2 = 15 + A$

Lại có:  $\sin i_2 = n \sin r_2 \Leftrightarrow \sin(15 + A) \Leftrightarrow 1,5 \sin A$

$\Leftrightarrow \sin 15 \cos A + \sin A \cos 15 = 1,5 \sin A \Leftrightarrow \sin 15 \cos A = (1,5 - \cos 15) \sin A$

$\Leftrightarrow \tan A = \frac{\sin 15}{(1,5 - \cos 15)} \Rightarrow A \approx 25,85^\circ$ . **Chọn B**

**Ví dụ 15:** Lăng kính có góc chiết quang  $A = 60^\circ$  và chiết suất  $n = \sqrt{3}$  đối với ánh sáng đơn sắc. Góc lệch đạt giá trị cực tiểu khi góc tới

- A.  $45^\circ$ .                      B.  $60^\circ$ .                      C.  $15^\circ$ .                      D.  $30^\circ$

**Lời giải**

Khi có góc lệch cực tiểu xảy ra, tia ló và tia tới đối xứng nhau qua mặt phân giác của góc chiết quang

$$A \Rightarrow r_1 - r_2 = \frac{A}{2} = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$$

Từ  $\sin i_1 = n \sin r_1 \Rightarrow \sin i_1 = \sqrt{3} \cdot \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow i_1 = 60^\circ$ . **Chọn B**

**Ví dụ 16:** Một lăng kính tam giác ABC đều, đặt trong không khí. Khi chiếu ánh sáng đơn sắc với góc tới bằng góc ló thì góc lệch  $D = 30^\circ$ . Chiết suất tỉ đối của chất làm lăng kính với môi trường là

- A. 1,61                      B. 1,51                      C. 1,41                      D. 1,31

**Lời giải**

Khi góc tới bằng góc ló thì góc lệch đạt cực tiểu:  $D_{\min} = 30^\circ$

$$\text{Từ } \sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \sin \frac{A}{2} \Rightarrow n = \frac{\sin \frac{30^\circ + 60^\circ}{2}}{\sin \frac{60^\circ}{2}} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{2}. \text{ Chọn C}$$

**Ví dụ 17:** Qua một lăng kính có chiết suất  $n = \sqrt{3}$  và góc chiết quang A. Tia sáng đơn sắc sau khi khúc xạ qua lăng kính cho tia ló có góc lệch cực tiểu đúng bằng A. Nếu nhúng lăng kính này vào nước có chiết suất  $n_{nc} = \frac{4}{3}$  thì góc lệch cực tiểu lúc này bằng

- A.  $32^\circ$                       B.  $21^\circ$                       C.  $30^\circ$                       D.  $17^\circ$

**Lời giải**

$$\text{Khi: } D_{\min} \Rightarrow \begin{cases} r_1 = r_2 = \frac{A}{2} \\ i_1 = i_2 = i \end{cases} \Rightarrow D_{\min} = 2i - A \Leftrightarrow A = 2i - A \Rightarrow i = A$$

$$\text{Ta có: } \sin i = n \sin r \Leftrightarrow \sin A = \sqrt{3} \sin \frac{A}{2} \Leftrightarrow 2 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2} = \sqrt{3} \sin \frac{A}{2}$$

$$\Leftrightarrow \cos \frac{A}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow A = 60^\circ \Rightarrow \begin{cases} r_1 = r_2 = \frac{A}{2} = 30^\circ \\ i_1 = i_2 = i \end{cases}$$

$$\text{Ta có: } \sin i = \frac{n_{lk}}{n_{nc}} \sin 30^\circ \Leftrightarrow \sin i = \frac{\sqrt{3}}{4/3} \sin 30^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{8} \Rightarrow i = 40,5^\circ.$$

Góc lệch cực tiểu khi đó:  $D_{\min} = 2i - A = 21^\circ$ . **Chọn B.**

**Ví dụ 18:** Cho một lăng kính thủy tinh đặt trong không khí với góc chiết quang bằng  $60^\circ$  và chiết suất của thủy tinh bằng 1,6. Một tia sáng đi trong mặt phẳng vuông góc với cạnh của lăng kính, qua mặt bên thứ nhất của lăng kính với góc tới  $i_1$ . Để tia sáng bị phản xạ toàn phần tại mặt thứ hai của lăng kính thì góc tới  $i_1$  phải thỏa mãn điều kiện

- A.  $i_1 < 35^\circ 34'$ .                      B.  $i_1 > 35^\circ 34'$ .                      C.  $i_1 < 38^\circ 40'$                       D.  $i_1 > 38^\circ 40'$

**Lời giải**

$$\text{Góc giới hạn xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần mặt 2: } \sin r_{2gh} = \frac{1}{1,6} \Rightarrow r_{2gh} = 38,68^\circ$$

Phản xạ toàn phần tại mặt 2 thì  $r_2 > r_{2gh}$

$$\text{Mà } r_1 + r_2 = A \Rightarrow A - r_1 > r_{2gh}$$

$$\Rightarrow r_1 < A - r_{2gh}$$

$$\Rightarrow \sin r_1 < \sin(A - r_{2gh})$$

$$\text{Tại mặt 1: } \sin i_1 = n \cdot \sin r_1 \Rightarrow \frac{\sin r_1}{n} < \sin(A - r_{2gh})$$

$$\Rightarrow \sin i_1 < n \cdot \sin(A - r_{2gh}) = 1,6 \sin(60^\circ - 38,68^\circ) = 0,58 \Rightarrow i_1 < 35^\circ 34'. \text{ Chọn A.}$$

**Ví dụ 19:** Chiếu một chùm sáng hẹp song song tới một lăng kính có góc chiết quang bé sao cho chùm tia tới đúng cạnh của lăng kính và chỉ một phần của chùm tới đi qua lăng kính, phần còn lại tiếp tục truyền thẳng. Biết lăng kính có góc chiết quang bằng  $8^\circ$  và chiết suất bằng 1,5. Đặt một màn chắn song song với mặt phẳng phân giác góc chiết quang và cách lăng kính một khoảng bằng 1m thì thấy có hai vết sáng nhỏ trên màn. Khoảng cách giữa hai vết sáng xấp xỉ bằng

A. 7 cm

B. 4 cm

C. 5,5 cm

D. 35mm

**Lời giải**

$$A = 8^\circ = 2\pi / 45 \text{ rad}$$

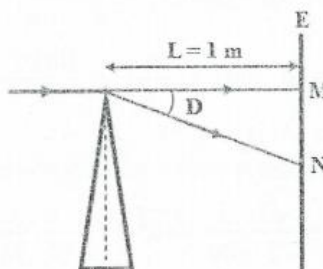
Góc lệch của chùm tia tới và tia ló:

$$D = (n - 1)A = (1,5 - 1) \cdot \frac{2\pi}{45} = \frac{\pi}{45} \text{ rad}$$

Khoảng cách giữa hai vết sáng:

$$MN = L \cdot \tan D \approx L \cdot D_{\text{rad}} = \pi / 45 \cdot 1 \approx 70 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 7 \text{ cm}$$

**Chọn A**



**Ví dụ 20:** Một lăng kính thủy tinh có chiết suất  $n = 1,6$ . Chiếu một tia sáng theo phương vuông góc mặt bên của lăng kính. Tia sáng phản xạ toàn phần ở mặt bên thứ hai. Giá trị nhỏ nhất của A bằng

A.  $42^\circ 13'$

B.  $27^\circ 36'$

C.  $38^\circ 41'$

D.  $29^\circ 47'$

**Lời giải**

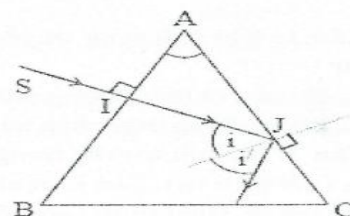
Tia tới SI vuông góc AB, truyền thẳng gặp mặt AC tại J với góc tới  $i = A$  (góc có cạnh tương ứng vuông góc). Ta

$$\text{có: } \sin i_{gh} = \frac{1}{n}$$

Vì tia sáng phản xạ toàn phần tại J nên  $i \geq i_{gh}$

$$\Rightarrow \sin A = \sin i \geq \sin i_{gh} = \frac{1}{n} = \frac{1}{1,6} = 0,625 \Rightarrow \sin A \geq \sin 38^\circ 41'$$

$$\Rightarrow A \geq 38^\circ 41' \Rightarrow A_{\min} = 38^\circ 41'. \text{ Chọn C.}$$



**Ví dụ 21:** Một lăng kính có tiết diện vuông góc với một tam giác đều ABC. Một chùm tia sáng đơn sắc hẹp SI được chiếu tới mặt AB trong mặt phẳng của tiết diện vuông góc và theo phương vuông góc với đường cao AH của ABC. Chùm tia ló khỏi mặt AC theo phương sát với mặt này. Chiết suất của lăng kính bằng

- A. 1,41                      B. 1,73                      C. 1,37                      D. 1,53

**Lời giải**

Áp dụng các công thức về lăng kính, ta có:

$$\sin i_1 = n \sin r_1 \quad (1)$$

$$\sin i_2 = n \sin r_2 \quad (2)$$

$$r_1 + r_2 = A \quad (3)$$

Vì tia tới SI vuông góc với đường cao AH nên ta có:

$$i_1 = \frac{A}{2} = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ \text{ (góc có cạnh tương ứng vuông góc)}$$

Tia ló JR theo phương sát với mặt AC nên  $i_2 = 90^\circ$

Từ (1) ta có:  $\sin r_1 = \frac{\sin i_1}{n} = \frac{\sin 30^\circ}{n} = \frac{1}{2n}$

$$\Rightarrow \cos r_1 = \sqrt{1 - (\sin r_1)^2} = \sqrt{1 - \frac{1}{4n^2}} = \frac{1}{2n} \sqrt{4n^2 - 1}$$

Từ (2) ta có:  $\sin r_2 = \frac{\sin i_2}{n} = \frac{\sin 90^\circ}{n} = \frac{1}{n} \quad (4)$

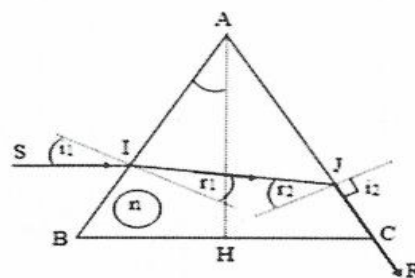
Từ (3) ta có:  $r_2 = A - r_1$

$$\Rightarrow \sin r_2 = \sin(A - r_1) = \sin A \cos r_1 - \cos A \sin r_1 = \sin 60^\circ \cos r_1 - \cos 60^\circ \sin r_1$$

$$\Rightarrow \sin r_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2n} \sqrt{4n^2 - 1} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2n} = \frac{1}{4n} [\sqrt{3(4n^2 - 1)} - 1] \quad (5)$$

Từ (4) và (5), ta có:  $\frac{1}{4n} [\sqrt{3(4n^2 - 1)} - 1] = \frac{1}{n}$

$$\Rightarrow [\sqrt{3(4n^2 - 1)} - 1] = 4 \Rightarrow n = \sqrt{\frac{7}{3}} = 1,53. \text{ Chọn D.}$$



## **BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết suất  $n_1$  sang môi trường chiết suất  $n_2$  với  $n_2 > n_1$ , thì

- A. chỉ xảy ra hiện tượng phản xạ                      B. chỉ xảy ra hiện tượng khúc xạ  
C. xảy ra đồng thời phản xạ và khúc xạ.            D. hoặc xảy ra phản xạ hoặc xảy ra khúc xạ

**Câu 2:** Ba môi trường trong suốt là không khí và hai môi trường khác có các chiết suất tuyệt đối  $n_1, n_2$  (với  $n_2 > n_1$ ). Lần lượt cho ánh sáng truyền đến mặt phân cách của tất cả các cặp môi trường có thể tạo ra. Biểu thức nào kể sau không thể là sin của góc giới hạn  $i_{gh}$  đối với cặp môi trường tương ứng?

- A.  $1/n_1$                       B.  $1/n_2$                       C.  $n_1/n_2$                       D.  $n_2/n_1$

**Câu 3:** Chiết suất tỉ đối giữa môi trường khúc xạ và môi trường tới

- A. luôn lớn hơn 1.  
B. luôn nhỏ hơn 1.  
C. bằng tỉ số giữa chiết suất tuyệt đối của môi trường khúc xạ và chiết suất tuyệt đối của môi trường tới.  
D. bằng hiệu số giữa chiết suất tuyệt đối của môi trường khúc xạ và chiết suất tuyệt đối của môi trường tới.

**Câu 4:** Hiện tượng khi ánh sáng truyền qua một mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt, tia sáng bị đổi hướng đột ngột ở mặt phân cách gọi là

- A. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng                      B. Hiện tượng phản xạ ánh sáng  
C. Hiện tượng tán xạ ánh sáng                      D. Hiện tượng phản xạ toàn phần

**Câu 5:** Ánh sáng truyền trong môi trường có chiết suất  $n_1$  với vận tốc  $v_1$ , trong môi trường có chiết suất  $n_2$  với vận tốc  $v_2$ . Hệ thức liên hệ giữa chiết suất và vận tốc ánh sáng là

- A.  $n_2/n_1 = 2v_1/v_2$                       B.  $n_2/n_1 = v_2/v_1$   
C.  $n_2/n_1 = v_1/v_2$                       D.  $n_2/n_1 = 2v_2/v_1$

**Câu 6:** Chiết suất tỉ đối giữa môi trường khúc xạ và môi trường tới

- A. luôn lớn hơn 1.  
B. luôn nhỏ hơn 1.  
C. tùy thuộc vận tốc ánh sáng trong hai môi trường  
D. tùy thuộc góc tới của tia sáng

**Câu 7:** Tốc độ ánh sáng trong chân không là  $c = 3.10^8$  m/s. Kim cương có chiết suất  $n = 2,42$ . Tốc độ truyền ánh sáng trong kim cương (tính tròn) là:

- A. 242000km/s                      B. 124000km/s                      C. 72600km/s                      D. 173000km/s

**Câu 8:** Chiếu một tia sáng từ nước, có chiết suất  $n = 4/3$ , tới mặt phân cách với không khí với góc tới  $i = 60^\circ$ . Khi đó

- A. Tia sáng truyền vào không khí với góc khúc xạ là  $r = 45^\circ$   
B. Tia sáng truyền vào không khí với góc khúc xạ là  $r = 60^\circ$

C. Tia sáng truyền vào không khí với góc khúc xạ là  $r = 8^\circ$

D. Không có tia khúc xạ truyền trong không khí

**Câu 9:** Một tia sáng truyền trong không khí tới mặt thoáng của một chất lỏng. Tia phản xạ và tia khúc xạ vuông góc với nhau. Trong các điều kiện đó, giữa góc tới  $i$  và góc khúc xạ  $r$  có hệ thức liên hệ nào?

A.  $i = r + 90^\circ$

B.  $i + r = 90^\circ$

C.  $i = 180^\circ - r$

D.  $r = 180^\circ - 2i$

**Câu 10:** Tia sáng truyền từ nước và khúc xạ ra không khí. Tia khúc xạ và tia phản xạ ở mặt nước vuông góc với nhau. Nước có chiết suất là  $4/3$ . Góc tới của tia sáng (tính tròn số) là

A.  $37^\circ$

B.  $42^\circ$

C.  $53^\circ$

D.  $49^\circ$

**Câu 11:** Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Chiết suất tuyệt đối của một môi trường bằng tỉ số của vận tốc ánh sáng trong môi trường đó và vận tốc ánh sáng trong chân không

B. Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết suất lớn hơn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn, hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi góc tới lớn hơn góc giới hạn  $i_{gh}$ .

C. Khi tia sáng truyền từ môi trường có chiết suất nhỏ sang môi trường có chiết suất lớn thì luôn luôn có tia khúc xạ.

D. Chiết suất tuyệt đối của một môi trường luôn lớn hơn 1

**Câu 12:** Chiếu một tia sáng từ không khí vào một môi trường có chiết suất  $n$ . Khi tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ thì công thức tính góc tới  $i$  là

A.  $\sin i = 1/n$

B.  $\tan i = n$

C.  $\tan i = 1/n$

D.  $\cos i = n$

**Câu 13:** Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường

A. cho biết tia sáng khúc xạ nhiều hay ít khi đi từ môi trường này vào môi trường kia

B. càng lớn khi góc tới của tia sáng càng lớn

C. càng lớn khi góc khúc xạ càng nhỏ

D. bằng tỉ số giữa góc khúc xạ và góc tới

**Câu 14:** Chiết suất tuyệt đối của một môi trường truyền sáng

A. luôn lớn hơn 1.

B. luôn nhỏ hơn 1.

C. bằng 1

D. luôn lớn hơn 0

**Câu 15:** Hãy chỉ ra câu sai

A. Chiết suất tuyệt đối của mọi môi trường trong suốt đều lớn hơn 1

B. Chùm tia bị gãy khúc khi đi qua mặt phân cách

C. Góc khúc xạ  $r$  có thể lớn hơn hay nhỏ hơn góc tới  $i$

D. Góc lệch của chùm tia khi đi qua mặt phân cách càng lớn khi chiết suất  $n_1$  và  $n_2$  của hai môi trường tới và khúc xạ càng khác nhau



A.  $19,47^0$

B.  $24^0$

C.  $21^0$

D.  $15^0$

**Câu 39:** Từ trong một chất lỏng có chiết suất  $n$ , một tia sáng đến mặt phân cách giữa chất lỏng và không khí dưới góc tới là  $30^0$ , khi đó góc khúc xạ ở không khí của tia sáng là  $60^0$ . Chất lỏng có chiết suất là

A.  $n = 1,73$

B.  $n = 1,33$

C.  $n = 1,5$

D.  $n = 1,41$

**Câu 40:** Từ trong nước, một tia sáng được chiếu đến mặt phân cách giữa nước (có  $n = 4/3$ ) và không khí dưới góc tới là  $50^0$ . Khi đó

A. Không có tia khúc xạ

B. Góc khúc xạ bằng  $45^0$

C. Góc khúc xạ bằng  $60^0$

D. Góc khúc xạ lớn hơn  $50^0$  (vì góc khúc xạ phải lớn hơn góc tới)

### LỜI GIẢI BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 1:** Do  $n_2 > n_1$ , luôn có một phần ánh sáng bị phản xạ, một phần ánh sáng bị khúc xạ  $n_2 < n_1$ , nếu góc tới  $i \geq i_{gh}$  thì ánh sáng bị phản xạ toàn phần, không còn phần bị khúc xạ. **Chọn C**

**Câu 2:**  $n_2 > n_1 \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} > 1$  mà  $i_{gh} \leq 1$  nên không thể xảy ra  $\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$ . **Chọn D**

**Câu 3:** Chiết suất tỉ đối  $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$  với  $n_2 \geq 1; n_1 \geq 1$

Nếu  $n_2 > n_1 \Rightarrow n_{21} > 1, n_2 < n_1 \Rightarrow n_{21} < 1$ . **Chọn C**

**Câu 4:** Hiện tượng ánh sáng truyền qua một mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt, tia sáng bị đổi hướng đột ngột tại mặt phân cách giữa hai môi trường là hiện tượng khúc xạ ánh sáng. Còn tại mặt phân cách giữa hai môi trường, ánh sáng tới bị hắt ngược trở lại môi trường tới là hiện tượng phản xạ ánh sáng.

Tán xạ là hiện tượng photon ánh sáng bị đổi hướng khi gặp các vật khác. **Chọn A**

**Câu 5:**  $n_1 = \frac{c}{v_1}; n_2 = \frac{c}{v_2} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$ . **Chọn C**

**Câu 6:**  $n_1 = \frac{c}{v_1}; n_2 = \frac{c}{v_2} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$ . tùy thuộc vào vận tốc ánh sáng trong hai môi trường sẽ quyết định giá trị của chiết suất tỉ đối. **Chọn C**

**Câu 7:**  $n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3.10^8}{2,42} = 124000000 \text{ m/s} = 124000 \text{ km/s}$  **Chọn B**

**Câu 8:** Ta có:  $n_1 \sin i = n_2 \sin r \Leftrightarrow \frac{4}{3} \sin 6^0 = 1 \sin r \Rightarrow r \approx 8^0$  **Chọn C**

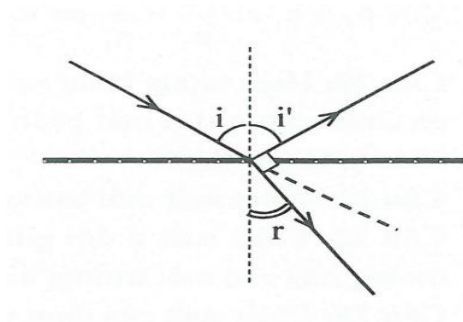


**Câu 9:** Gọi  $i, i', r$  lần lượt là góc tới, góc phản xạ và góc khúc xạ.

Theo định luật phản xạ ánh sáng có  $i' = i$

Đề cho tia phản xạ và tia khúc xạ vuông góc với nhau nên  $i' + r = 90^\circ$

Suy ra  $i + r = 90^\circ$ . **Chọn B**



**Câu 10:**  $i' + r = 90^\circ \Rightarrow i + r = 90^\circ \Rightarrow d = \sin r = \cos i$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng:  $\frac{4}{3} \sin i = \sin r \Leftrightarrow \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{3}{4} \Leftrightarrow \frac{\sin i}{\cos i} = \frac{3}{4} \Leftrightarrow \tan i = \frac{3}{4} \Rightarrow i \approx 37^\circ$ . **Chọn A**

**Câu 11:** Chiết suất tuyệt đối của môi trường bằng tỉ số vận tốc ánh sáng trong chân không và vận tốc ánh sáng trong môi trường đó  $n = c/v$ . **Chọn A**

**Câu 12:**  $i' + r = 90^\circ \Rightarrow i + r = 90^\circ \Rightarrow d = \sin r = \cos i$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng:  $1. \sin i = n \sin r \Leftrightarrow \frac{\sin i}{\sin r} = n \Leftrightarrow \frac{\sin i}{\cos i} = n \Leftrightarrow \tan i = n$ . **Chọn B**

**Câu 13:** Chiết suất tỉ đối  $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$  phụ thuộc vào bản chất của môi trường và môi trường khúc xạ, không phụ

thuộc vào góc tới: B sai

$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$ : Chiết suất tỉ đối bằng tỉ số giữa sin góc tới và sin góc khúc xạ, cho biết tia

khúc xạ lệch nhiều hay ít so với tia tới: D sai

$\Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n_{21}}$ , chiết suất tỉ đối  $n_{21}$  càng lớn  $\Rightarrow \sin r$  càng lớn  $\Rightarrow r$  càng lớn: C sai. **Chọn A**

**Câu 14:** Chiết suất tuyệt đối của một môi trường truyền sáng:  $n = \frac{c}{v}$ , do  $v \leq c \Rightarrow n \geq 1$ . **Chọn A**

**Câu 15:** Chiết suất tuyệt đối của một môi trường truyền sáng:  $n = \frac{c}{v} \geq 1$

Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường  $\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$  tùy thuộc vào vận tốc của hai môi trường sẽ quyết định đến chiết

suất tỉ đối giữa 2 môi trường. **Chọn D**

**Câu 16:** Ta có  $n_1 \sin i = n_2 \sin r \Leftrightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin i}{\sin r}$ . Khi  $n_2 > n_1 \Leftrightarrow \sin i > \sin r \Leftrightarrow i > r$ . **Chọn B**

**Câu 17:** Hiện tượng phản xạ toàn phần khi  $i > i_{gh}$

Ta có  $\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{gh} = 49^\circ \Rightarrow i > 49^\circ$  **Chọn C**

**Câu 18:** Ta có  $\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin i}{\sin r}$ . Khi tỉ số  $\frac{n_2}{n_1} > 1$  thì chiết quang môi trường 2 sẽ lớn hơn môi trường 1. **Chọn A**

**Câu 19:** Ta có  $\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin i}{\sin r}$ . Khi tỉ số  $\frac{n_2}{n_1} > 1$  thì chiết quang môi trường 2 sẽ lớn hơn môi trường 1

Với  $n_2 > n_1 \Leftrightarrow \frac{c}{n_2} < \frac{c}{n_1} \Leftrightarrow v_2 < v_1$ . **Chọn B**

**Câu 20:** Hiện tượng khúc xạ ánh sáng luôn luôn xảy ra khi tia sáng truyền từ môi trường trong suốt có chiết suất  $n_1$  tới mặt phân cách với môi trường trong suốt khác có chiết suất  $n_2 > n_1$  với góc tới khác 0. **Chọn B**

**Câu 21:** Chiết suất môi trường chân không gần bằng chiết suất môi trường không khí. **Chọn C**

**Câu 22:** Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường cho biết tia sáng khúc xạ nhiều hay ít khi đi từ môi trường này vào môi trường kia. **Chọn A**

**Câu 23:** Chiết suất của thủy tinh luôn luôn lớn hơn không khí,  $n > 1$ . **Chọn C**

**Câu 24:**

Ta có  $n_1 \sin i = n_2 \sin r \Leftrightarrow \sin(45^\circ) = \frac{4}{3} \sin r \Leftrightarrow r = 32^\circ$

Góc lệch của tia khúc xạ so với tia tới là  $\Delta D = 45^\circ - 32^\circ = 13^\circ$ . **Chọn A**

**Câu 25:**

Hiện tượng phản xạ toàn phần khi  $i > i_{gh}$

Ta có  $\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{gh} = 49^\circ \Rightarrow i > 49^\circ$ . **Chọn C**

**Câu 26:** Khi tia sáng đi từ môi trường có chiết suất lớn hơn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn có thể xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần không có tia khúc xạ. **Chọn B**

**Câu 27:** Không phải tia sáng nào truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt kia đều bị đổi phương đột ngột. **Chọn A**

**Câu 28:** Chiết suất của môi trường được xác định  $n = \frac{c}{v}$  **Chọn A**

**Câu 29:** Ta có  $n_1 \sin i = n_2 \sin r \Leftrightarrow \sin r = \frac{n_1 \sin i}{n_2}$

$\Rightarrow$  Khi góc tới  $i$  tăng thì góc khúc xạ cũng tăng. **Chọn A**

**Câu 30:** Ta có  $n_1 \sin i = n_2 \sin r \Leftrightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin i}{\sin r}$ . Khi  $n_2 > n_1 \Leftrightarrow \sin i < \sin r \Leftrightarrow i < r$

$\Rightarrow$  Tia tới lệch lại gần hơn tia khúc xạ. **Chọn A**

**Câu 31:** Ta có phân tích:

A. Đúng

B. Đúng

C. Đúng

D. Sai vì  $n_1 \sin i = n_2 \sin r \Leftrightarrow r = \arcsin\left(\frac{n_1}{n_2} \sin i\right)$  không phải tỉ lệ thuận. **Chọn D**

**Câu 32:** Ta có phân tích:

A. Đúng

B. Đúng

C. Sai vì  $r = \arcsin\left(\frac{n_1}{n_2} \sin i\right)$  nên  $n_2$  càng lớn thì  $r$  càng nhỏ, chùm tia gãy khúc càng ít

D. Đúng

**Câu 33:** Phản xạ toàn phần xảy ra khi  $n_1 > n_2$  và góc tới lớn hơn góc giới hạn. **Chọn D**

**Câu 34:** Do  $r_1 < r_2 < r_3 \Rightarrow n_1 > n_2 > n_3$

Phản xạ toàn phần có thể xảy ra khi  $n > n'$

$\Rightarrow$  Cả 3 trường hợp đều có thể xảy ra phản xạ toàn phần. **Chọn D**

**Câu 35:** Ta có phân tích:

A. Sai vì khi  $n_2 < n_1$  có thể xảy ra phản xạ toàn phần.

B. Đúng

C. Đúng

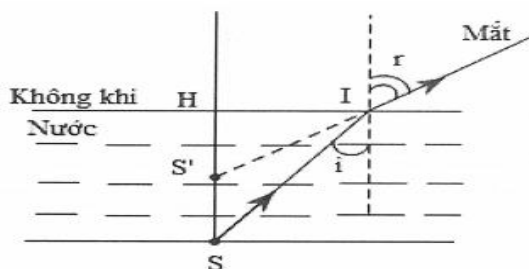
D. Đúng

**Chọn A.**

**Câu 36:** Ta có: 
$$\begin{cases} n_1 \sin 60^\circ = n_2 \sin 45^\circ \\ n_1 \sin 60^\circ = n_3 \sin 30^\circ \end{cases} \Rightarrow n_2 = \sqrt{2}n_1$$

Khi nếu ánh sáng truyền từ (2) vào (3):  $n_2 \sin 60^\circ = n_3 \sin r \Rightarrow r = 38^\circ$ . **Chọn A**

**Câu 37:**



Từ hình vẽ  $\Rightarrow$  Mắt thấy đáy chậu cách mặt thoáng của chất lỏng  $h < 20$  cm. **Chọn B**

**Câu 38:**  $n_1 \sin i = n_2 \sin r \Leftrightarrow r = \arcsin\left(\frac{n_1}{n_2} \sin i\right) = 19,47^\circ$  **Chọn A**

**Câu 39:**  $n \sin i = \sin r \Leftrightarrow n = \frac{\sin i}{\sin r} = 1,73$  **Chọn A**

**Câu 40:** Ta có  $i_{th} = \arcsin\left(\frac{1}{n}\right) = 48,6^\circ < 1 \Rightarrow$  không có tia khúc xạ. **Chọn A**

## CHỦ ĐỀ 2: TÁN SẮC ÁNH SÁNG

### 1. Thí nghiệm Tán sắc ánh sáng

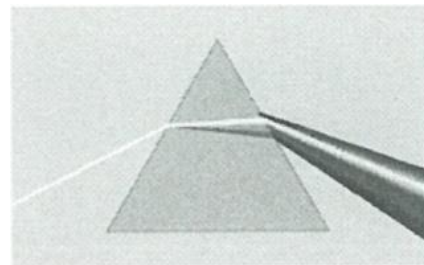
TN1: tán sắc ánh sáng mặt trời

- Dùng một chùm ánh sáng mặt trời hẹp chiếu qua lăng kính thì thấy:

+) Chùm tia ló phân kì.

+) Có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím. Tia đỏ bị lệch ít nhất, tia nhiều nhất (lệch về đáy của LK do hiện tượng khúc xạ).

- Nếu dùng màn hứng sẽ thu được một dải sáng có vô số màu biến đổi liên tục, được chia thành bảy vùng màu chính: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím, gọi là quang phổ của ánh sáng mặt trời (AS trắng). Màu Đỏ ở trên, màu Tím ở dưới.



TN2: Tán sắc ánh sáng đơn sắc:

- Newton đã trích ra từ quang phổ của ASMT một chùm sáng hẹp có một màu xác định. Tiếp tục làm thí nghiệm với chùm sáng "một màu" này thì thấy:

+) Tia ló không bị phân kì.

+) Không bị thay đổi màu sắc.

Newton gọi nó là ánh sáng đơn sắc (một màu).

### 2. Một số định nghĩa

- Hiện tượng tán sắc ánh sáng là hiện tượng một chùm sáng khi qua lăng kính bị phân tách thành các thành phần đơn sắc.

- Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có một màu xác định và không bị tán sắc qua lăng kính (vẫn bị khúc xạ, lệch về đáy của lăng kính). Trong một môi trường trong suốt nhất định, mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.

- Ánh sáng đa sắc là ánh sáng có 2 thành phần đơn sắc trở lên.

- Ánh sáng trắng là ánh sáng đa sắc gồm vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng liên tục từ đỏ đến tím. Ánh sáng mặt trời, ánh sáng bóng đèn sợi đốt,... là ánh sáng trắng.

**- Chú ý:**

- +) Quang phổ ánh sáng trắng (ví dụ là ánh sáng mặt trời) là một dải sáng có vô số màu biến đổi liên tục, được chia thành bảy vùng màu chính: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.
- +) Ánh sáng truyền từ môi trường này sang môi trường kia thì tần số không đổi còn bước sóng và vận tốc thay đổi phụ thuộc vào môi trường.

Ta có:  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf}$ , suy ra  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$

Trong chân không ( $n = 1$ ) ánh sáng truyền với vận tốc  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ , bước sóng  $\lambda_0 = \frac{c}{f}$

Trong môi trường chiết suất  $n$ , bước sóng ánh sáng giảm  $n$  lần so với trong chân không  $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$

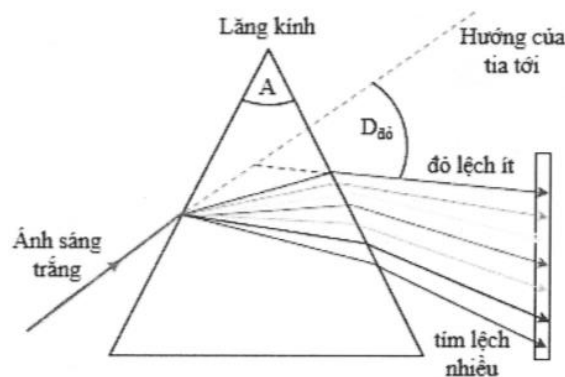
### 3. Nguyên nhân và điều kiện tán sắc ánh sáng

- Có 2 nguyên nhân dẫn đến sự tán sắc ánh sáng:

- +) Do ánh sáng trắng là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc.
- +) Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với mỗi ASDS khác nhau thì khác nhau. Từ công thức tính góc lệch:  $D = (n - 1)A$

Và thực nghiệm rút ra:

- +) Ánh sáng đỏ bị lệch ít nhất  $\Rightarrow n_d$  nhỏ nhất
- +) Ánh sáng tím bị lệch nhiều nhất  $\Rightarrow n_t$  lớn nhất
- $\Rightarrow$  Chiết suất của môi trường đối với as tăng dần từ đỏ đến tím:  $n_d < n_c < n_v < n_{lu} < n_{la} < n_{ch} < n_t$
- $\Rightarrow$  Bước sóng của ánh sáng giảm dần từ đỏ đến tím:  $\lambda_d > \lambda_c > \lambda_v > \lambda_{lu} > \lambda_{la} > \lambda_{ch} > \lambda_t$
- Để tán sắc một chùm sáng phức tạp cần có 2 điều kiện:
  - +) Có mặt phân cách giữa hai môi trường có chiết suất khác nhau.
  - +) Tia sáng phải đi qua mặt phân cách với góc tới nhỏ hơn 90 độ.



Sự tán sắc của ánh sáng trắng qua lăng kính

### **Dạng 1: Tán sắc qua lăng kính**

**Ví dụ 1:** Gọi  $n_d$ ,  $n_c$ ,  $n_v$  lần lượt là chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc đỏ, chàm và vàng. Sắp xếp nào sau đây đúng?

- A.  $n_c > n_d > n_v$       B.  $n_v > n_d > n_c$       C.  $n_d < n_v < n_c$       D.  $n_d > n_v > n_c$

**Lời giải**

Ta có  $\lambda_d > \lambda_v > \lambda_c$  nên  $n_d < n_v < n_c$ . **Chọn C.**

**Ví dụ 2:** Ánh sáng đơn sắc  $\lambda = 0,6\mu\text{m}$  trong chân không. Tốc độ và bước sóng khi ánh sáng truyền trong thủy tinh có chiết suất  $n = 1,5$  lần lượt bằng

- A.  $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}; 0,4\mu\text{m}$       B.  $10^8 \text{ m/s}; 0,67\mu\text{m}$       C.  $1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}; 0,56\mu\text{m}$       D.  $2,3 \cdot 10^8 \text{ m/s}; 0,38\mu\text{m}$

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,5} = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì tần số của ánh sáng là không đổi. Bước sóng của ánh sáng khi truyền trong chân không:

$$\lambda_0 = \frac{c}{f}$$

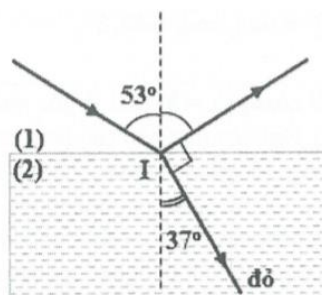
Bước sóng của ánh sáng khi truyền trong môi trường có chiết suất  $n$ :

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf} = \frac{\lambda_0}{n} \Rightarrow \lambda = \frac{0,6}{1,5} = 0,4\mu\text{m} . \text{ **Chọn A.**}$$

**Ví dụ 3: [Trích đề thi THPT QG năm 2016]** Từ không khí, chiếu chùm sáng hẹp (coi như một tia sáng) gồm hai bức xạ đơn sắc màu đỏ và màu tím tới mặt nước với góc tới  $53^\circ$  thì xảy ra hiện tượng phản xạ và khúc xạ. Biết tia khúc xạ màu đỏ vuông góc với tia phản xạ, góc giữa tia khúc xạ màu tím và tia khúc xạ màu đỏ là  $0,5^\circ$ . Chiết suất của nước đối với tia sáng màu tím là

- A. 1,343      B. 1,312      C. 1,327      D. 1,333

**Lời giải**



Theo bài ra, ta có tia phản xạ hợp với phương ngang góc  $37^\circ$ . Mà tia khúc xạ màu đỏ vuông góc với tia phản xạ, nên gọi góc hợp bởi tia khúc xạ màu đỏ và phương ngang là  $\alpha$  thì ta có:

$$\begin{cases} \alpha + 37^\circ = 90^\circ \\ r_0 + \alpha = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow r_d = 37^\circ$$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng ta có  $1 \cdot \sin i = n \cdot \sin r$  nên với  $i$  không đổi, chiết suất  $n$  càng lớn thì góc khúc xạ  $r$  càng nhỏ. Vì  $n_d < n_t$  nên  $r_d > r_t$

Do đó:  $r_d - r_t = 0,5^\circ \Rightarrow r_t = 37^\circ - 0,5^\circ = 36,5^\circ$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng ta có:  $\sin 53^\circ = n_t \cdot \sin 36,5^\circ \Rightarrow n_t = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 36,5^\circ} = 1,343$  . **Chọn A.**

**Ví dụ 4:** Chiếu vào mặt bên của một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang bằng  $45^\circ$  một chùm ánh sáng trắng hẹp coi như một tia sáng. Biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng vàng là  $n_v = 1,52$  và đối với ánh sáng đỏ là  $n_d = 1,5$ . Nếu tia Vàng có góc lệch cực tiểu qua lăng kính thì góc lệch của tia Đỏ xấp xỉ bằng

**A.**  $35,6^\circ$                       **B.**  $25,1^\circ$                       **C.**  $22,2^\circ$                       **D.**  $34,5^\circ$

*Lời giải*

Tia vàng có góc lệch cực tiểu qua lăng kính:  $\sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \sin \frac{A}{2}$

$$i_1 = \frac{D_{\min} + A}{2} \Rightarrow \sin i_1 = n_v \cdot \sin \frac{A}{2} = 1,52 \cdot \sin 22,5^\circ = 0,582 \Rightarrow i_1 = 35,6^\circ$$

Ta có:  $\sin i_1 = n_d \sin r_{1d} \Rightarrow \sin r_{1d} = \frac{\sin 35,6^\circ}{1,5} \Rightarrow r_{1d} = 28,82^\circ$

Mà  $r_{2d} = A - r_{1d} = 22,18^\circ$

$$\Rightarrow \sin i_{2d} = n_d \cdot \sin r_{2d} = 1,5 \cdot \sin 22,18^\circ \Rightarrow i_{2d} = 34,5^\circ$$

Góc lệch của tia đỏ:  $D_d = (i_{1d} + i_{2d}) - A = (35,6^\circ + 34,5^\circ) - 45^\circ = 25,1^\circ$  . **Chọn B.**

**Ví dụ 5:** Chiếu một chùm tia sáng trắng hẹp song song coi như một tia sáng vào mặt bên AB của lăng kính có góc chiết quang  $30^\circ$ , theo phương vuông góc. Chùm tia ló ra khỏi mặt AC gồm nhiều màu sắc biến thiên liên tục từ đỏ đến tím. Biết chiết suất của chất làm lăng kính đối với tia đỏ và tia tím lần lượt là: 1,532 và 1,5867. Góc hợp bởi giữa tia đỏ và tia tím ló ra khỏi lăng kính bằng

**A.**  $3,3^\circ$  .                      **B.**  $2,4^\circ$  .                      **C.**  $2,5^\circ$  .                      **D.**  $1,6^\circ$  .

*Lời giải*

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng:  $n \sin A = \sin i$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_d \sin A = \sin i_d \Rightarrow 1,532 \sin 30^\circ = \sin i_d \Rightarrow i_d \approx 50^\circ \\ n_t \sin A = \sin i_t \Rightarrow 1,5867 \sin 30^\circ = \sin i_t \Rightarrow i_t \approx 52,5^\circ \end{cases} \Rightarrow \delta = i_t - i_d = 2,5^\circ$$
 . **Chọn C.**

**Ví dụ 6:** Một lăng kính có góc chiết quang  $A = 8^\circ$  (coi là góc nhỏ) được đặt trong không khí. Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song, hẹp vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang, rất gần cạnh của lăng kính. Đặt một màn E sau lăng kính, vuông góc với phương của chùm tia tới và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1,5 m. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là  $n_d = 1,642$  và đối với ánh sáng tím là  $n_t = 1,685$ . Độ rộng từ màu đỏ đến màu tím của quang phổ liên tục quan sát được trên màn là

- A. 4,5 mm.                      B. 7 mm                      C. 9 mm                      D. 5,4 mm.

**Lời giải**

Ta có:  $A = 8^\circ = 2\pi / 45 \text{ rad}$

Góc lệch của tia đỏ và tia tím so với tia tới lần lượt là:

$$\left. \begin{aligned} D_d &= (n_d - 1)A \\ D_t &= (n_t - 1)A \end{aligned} \right\} \Rightarrow \delta = D_t - D_d = (n_t - n_d)A$$

Độ                      rộng                      của                      quang                      phổ:

$$DT = L\delta = (1,685 - 1,642) \frac{2\pi}{45} \cdot 1,5 = 9 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 9 \text{ mm} . \text{ Chọn C.}$$

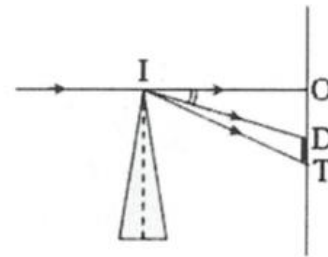
**Chú ý:** Nếu lăng kính có góc chiết quang bé và góc tới bé thì:

$$D = (n - 1)A \Rightarrow \begin{cases} D_d = (n_d - 1)A \\ D_t = (n_t - 1)A \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{Góc hợp bởi 2 tia ló đỏ và tím: } \delta = D_t - D_d = (n_t - n_d)A$$

$\Rightarrow$  Độ rộng quang phổ:

$$DT = IO(\tan D_t - \tan D_d) \approx IO(D_t - D_d) = IO\delta = IO(n_t - n_d)A$$



**Ví dụ 7:** Một lăng kính có góc chiết quang  $A$  nhỏ, chiết suất của lăng kính với màu đỏ là 1,5 và với màu tím là 1,54. Chiếu chùm sáng trắng theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Chùm ló được chiếu vào một màn ảnh đặt song song với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang và cách mặt phẳng này 2 m thì bề rộng của dải màu quang phổ trên màn là 5,585 mm. Góc chiết quang bằng

- A.  $4^\circ$ ,                      B. 4 rad.                      C. 0,3 rad.                      D.  $0,07^\circ$ .

**Lời giải**

Góc lệch của tia tới và tia ló

$$D = (n - 1)A \Rightarrow \begin{cases} D_d = (n_d - 1)A \\ D_t = (n_t - 1)A \end{cases} \Rightarrow DT = IO(\tan D_t - \tan D_d) \approx IO(n_t - n_d)A$$



Thay số vào ta được:  $5,585 = 2000(1,54 - 1,5)A \Rightarrow A \approx 0,07\text{rad} = 4^\circ$  . **Chọn A.**

### **Dạng 2: Tán sắc với lưỡng chất phẳng**

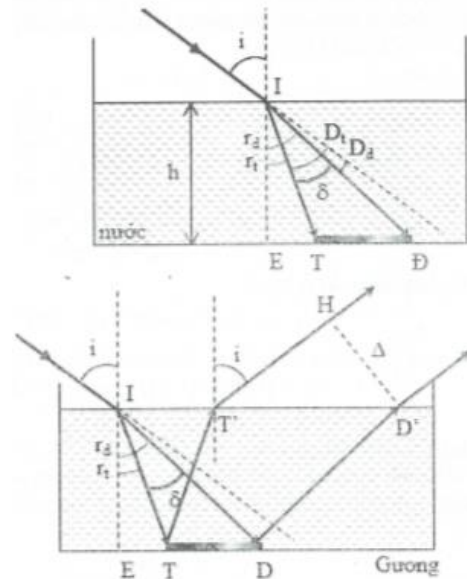
- Chiếu chùm ánh sáng trắng hẹp song song từ không khí vào nước góc tới

$$\begin{cases} \sin i = n_d \sin r_d = n_t \sin r_t \Rightarrow \begin{cases} r_d = ? \\ r_t = ? \end{cases} \\ \Rightarrow DT = h(\tan r_d - \tan r_t) \end{cases}$$

- Nếu ở dưới đáy bể đặt gương phẳng thì chùm tán sắc phản xạ lên nước có độ rộng  $D'T' = 2DT$  , rồi ló ra ngoài với góc ló đúng bằng tới  $i$  nên độ rộng chùm ló là:  $a = D'T' \sin(90^\circ - i)$

- Khoảng cách giữa tia ló đỏ và ló tím ra không khí:

$$\Delta = D'H \cos i = 2DT \cdot \cos i$$



dưới

mặt  
góc

**Ví dụ 8:** Chiếu một tia ánh sáng trắng hẹp đi từ không khí vào một bể nước rộng dưới góc tới  $60^\circ$ . Chiều sâu nước trong bể 75 cm. Biết chiết suất của nước đối với tia đỏ và tia tím lần lượt là: 1,33 và 1,34. Độ rộng của chùm màu sắc chiếu lên đáy bể là

- A.** 0,836 cm.                      **B.** 1,115cm.                      **C.** 0,472 cm.                      **D.** 0,765 cm.

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } \sin 60^\circ = 1,33 \cdot \sin r_d = 1,34 \cdot \sin r_t \Rightarrow \begin{cases} r_d \approx 40,63^\circ \\ r_t \approx 40,26^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow DT = 75 \cdot (\tan r_d - \tan r_t) \approx 0,836 \text{ cm} . \text{ **Chọn A.**}$$

**Ví dụ 9:** Chiếu một tia ánh sáng trắng hẹp đi từ không khí vào một bể nước rộng dưới góc tới  $60^\circ$ . Chiều sâu nước trong bể 75 cm. Biết chiết suất của nước đối với tia đỏ và tia tím lần lượt là: 1,33 và 1,34. Nếu ở dưới đáy đặt gương phẳng song song với mặt nước thì độ rộng vệt sáng trên mặt nước bằng

- A.** 0,836 cm.                      **B.** 1,115cm.                      **C.** 0,472 cm.                      **D.** 0,35 mm.

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } \sin 60^\circ = 1,33 \cdot \sin r_d = 1,34 \cdot \sin r_t \Rightarrow \begin{cases} r_d \approx 40,63^\circ \\ r_t \approx 40,26^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow DT = 75 \cdot (\tan r_d - \tan r_t) \approx 0,836 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow D'T' = 2DT = 1,672 \text{ cm}$$

Độ rộng chùm ló ra ngoài:  $a = D'T \sin(90^\circ - i) = 1,672 \cdot \sin(90^\circ - 60^\circ) = 0,836 \text{ cm}$  .**Chọn A.**

**Ví dụ 10:** Chiếu một tia ánh sáng trắng hẹp đi từ không khí vào một bể nước rộng dưới góc tới  $60^\circ$ . Chiều sâu nước trong bể 75 cm. Biết chiết suất của nước đối với tia đỏ và tia tím lần lượt là: 1,33 và 1,34. Nếu ở dưới đáy đặt gương phẳng song song với mặt nước thì khoảng cách giữa tia ló màu đỏ và tím ra không khí bằng

- A.** 0,836 cm.                      **B.** 1,115 cm.                      **C.** 0,472 cm.                      **D.** 0,35 mm.

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } \sin 60^\circ = 1,33 \cdot \sin r_d = 1,34 \cdot \sin r_t \Rightarrow \begin{cases} r_d \approx 40,63^\circ \\ r_t \approx 40,26^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow DT = 75 \cdot (\tan r_d - \tan r_t) \approx 0,836 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow D'T' = 2DT = 1,672 \text{ cm}$$

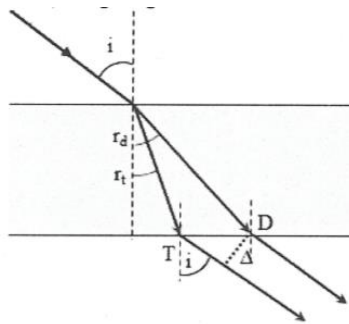
$$\text{Độ rộng chùm ló ra ngoài: } a = D'T \sin(90^\circ - i) = 1,672 \cdot \sin(90^\circ - 60^\circ) = 0,836 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa tia ló đỏ và tím ra không khí:

$$\Delta = D'H \cdot \cos i = 2DT \cdot \cos i = 2 \cdot 0,836 \cdot \cos 60^\circ = 0,836 \text{ cm} \quad \textbf{Chọn A.}$$

### **Dạng 3: Tán sắc qua bản mặt song song**

Chiếu ánh sáng trắng từ không khí vào bản song song có chiết suất  $n$ , bề dày  $h$  dưới góc tới  $i$ . Biết chiết suất của chất làm bản mặt song song đối với tia đỏ và tia tím lần lượt là  $n_d$  và  $n_t$ .



$$\text{Thì ta có: } \begin{cases} \sin i = n_d \sin r_d = n_t \sin r_t \Rightarrow r_d = ?, r_t = ? \\ \Rightarrow DT = h \cdot (\tan r_d - \tan r_t) \\ \Rightarrow \Delta = DT \cdot \sin(90^\circ - i) = DT \cdot \cos i \end{cases}$$

Trong đó  $\Delta$  là khoảng cách giữa hai tia ló đỏ và tím

**Ví dụ 11:** Chiếu một tia sáng trắng từ không khí vào một bản thủy tinh có bề dày 5 cm dưới góc tới  $80^\circ$ . Biết chiết suất của thủy tinh đối với tia đỏ và tia tím lần lượt là 1,472 và 1,511. Tính khoảng cách giữa hai tia ló đỏ và tím.

- A.** 0,32 mm.                      **B.** 0,33 mm.                      **C.** 0,34 mm.                      **D.** 0,35 mm.

**Lời giải**

Ta có: 
$$\begin{cases} \sin 80^\circ = 1,472 \sin r_d = 1,511 \sin r_t \Rightarrow \begin{cases} r_d \approx 41,99^\circ \\ r_t \approx 40,67^\circ \end{cases} \\ a = DT \cdot \cos 80^\circ = h \cdot (\tan r_d - \tan r_t) \cos 80^\circ \approx 0,35 (\text{mm}) \end{cases} \quad . \text{Chọn D.}$$

**Ví dụ 12:** Chiếu một chùm tia sáng trắng, song song có bề rộng  $d$  từ không khí đến bề mặt thủy tinh nằm ngang dưới góc tới  $60^\circ$ . Cho chiết suất của thủy tinh đối với tia tím và tia đỏ lần lượt là  $\sqrt{3}$  và  $\sqrt{2}$  thì tỉ số giữa bề rộng chùm khúc xạ tím và khúc xạ đỏ trong thủy tinh xấp xỉ bằng

- A. 0,1                      B. 1,1.                      C. 1,3.                      D. 0,8.

**Lời giải**

Xét đường truyền của ánh sáng đỏ qua thủy tinh, ta có:

$$d_d = L \sin(90^\circ - r_d) = L \cos r_d = L \sqrt{1 - \sin^2 r_d}$$

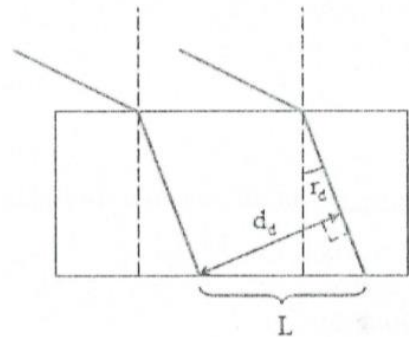
Tương tự như vậy với ánh sáng tím ta cũng có:

$$d_t = L \sin(90^\circ - r_t) = L \cos r_t = L \sqrt{1 - \sin^2 r_t}$$

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng ta thu được:

$$\sin i = n \sin r \Rightarrow \begin{cases} \sin r_t = \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \sin r_d = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} \end{cases}$$

Lập tỉ số:  $\frac{d_t}{d_d} = \frac{\sqrt{1 - \sin^2 r_t}}{\sqrt{1 - \sin^2 r_d}} \approx 1,1. \text{ Chọn B.}$



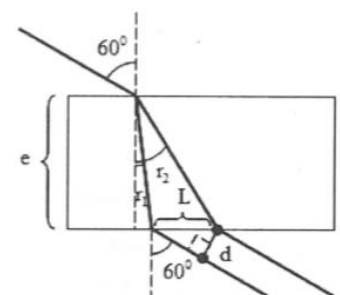
**Ví dụ 13:** Đặt một khối chất trong suốt có 2 mặt song song, bề dày  $h$  trong không khí. Từ không khí chiếu một chùm sáng hỗn hợp gồm 2 ánh sáng đơn sắc  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  coi như một tia sáng tới mặt trên khối chất dưới góc tới  $i = 60^\circ$  như hình vẽ bên. Biết chiết suất của khối chất đó đối với ánh sáng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  lần lượt là  $n_1 = \sqrt{3}$  và  $n_2 = \sqrt{2}$ . Khoảng cách giữa 2 tia ló ra ở mặt dưới của khối gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,4h                      B. 0,1h                      C. 2h                      D. 5h

**Lời giải**

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng tại mặt phân cách giữa không khí và chất:

$$\sin i = n \sin r \Rightarrow r = \arcsin\left(\frac{\sin i}{n}\right) \Leftrightarrow \begin{cases} r_1 = \arcsin\left(\frac{\sin 60^\circ}{\sqrt{3}}\right) \\ r_2 = \arcsin\left(\frac{\sin 60^\circ}{\sqrt{2}}\right) \end{cases}$$



khối

Trên hình:

$$L = L_2 - L_1 = h(\tan r_2 - \tan r_1) = h\left[\tan\left[\arcsin\left(\frac{\sin 60^\circ}{\sqrt{2}}\right)\right] - \tan\left[\arcsin\left(\frac{\sin 60^\circ}{\sqrt{3}}\right)\right]\right] \approx 0,76h$$

Từ hình vẽ ta có:  $d = L \sin 30^\circ \approx 0,38h$

**Chọn A.**

**Dạng 4: Tán sắc qua thấu kính hội tụ**

- Công thức về thấu kính:  $D = \frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

Trong đó:

+) Tk hội tụ:  $D$  (độ tụ),  $f$  (tiêu cự)  $> 0$

+)  $n$  là chiết suất tỉ đối  $n = \frac{n_{tk}}{n_{mtrg}}$

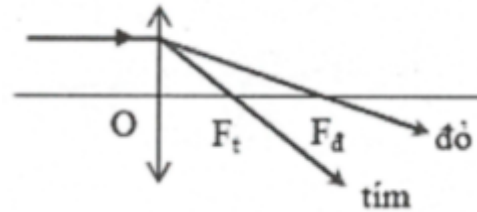
+)  $R$  là bán kính mặt tk: lồi  $R > 0$ , lõm  $R < 0$ , phẳng  $R = \infty$

- Bài tập về tán sắc qua thấu kính hội tụ:

Tia đỏ:  $\frac{1}{f_d} = (n_d - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

Tia tím:  $\frac{1}{f_t} = (n_t - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

$\Rightarrow \begin{cases} f_d = OF_d \\ f_t = OF_t \end{cases} \Rightarrow F_d F_t = f_d - f_t$  : là khoảng cách giữa 2 tiêu cự của tia đỏ và tia tím



**Ví dụ 14:** Một thấu kính thủy tinh có hai mặt lồi giống nhau, bán kính  $R = 20$  cm. Chiết suất của thấu kính đối với ánh sáng đỏ là  $n_d = 1,5$  và đối với ánh sáng tím là  $n_t = 1,54$ . Khoảng cách giữa hai tiêu điểm của thấu kính đối với ánh sáng đỏ và đối với ánh sáng tím là

- A.** 1,6 cm.                      **B.** 2,45 cm.                      **C.** 1,25 cm.                      **D.** 1,48 cm.

**Lời giải**

Ta có:  $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = (n-1)\frac{2}{R} \Rightarrow f = \frac{R}{2(n-1)}$

$\Rightarrow F_d F_t = f_d - f_t = \frac{R}{2} \left[ \frac{1}{(n_d-1)} - \frac{1}{(n_t-1)} \right] \approx 1,48(\text{cm})$  . **Chọn D.**

**Ví dụ 15:** Một chùm ánh sáng trắng song song được chiếu tới một thấu kính mỏng. Chùm tia ló màu đỏ hội tụ tại một điểm trên trục chính cách thấu kính 20 cm. Biết chiết suất của thấu kính đối với tia sáng màu tím và màu đỏ lần lượt là 1,685 và 1,643. Độ tụ của thấu kính đối với tia sáng màu tím bằng

- A. 0,0469 dp.                      B. 0,0533 dp.                      C. 4,69 dp.                      D. 5,33 dp.

**Lời giải**

$$\text{Tia đỏ: } \frac{1}{f_d} = (n_d - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\text{Tia tím: } \frac{1}{f_t} = (n_t - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{f_d}{f_t} = \frac{n_t - 1}{n_d - 1} \Rightarrow D_t \cdot f_d = \frac{n_t - 1}{n_d - 1} \Rightarrow D_t \cdot 0,2 = \frac{0,685}{0,643} \Rightarrow D_t \approx 5,33 \text{ dp. Chọn D.}$$

**Dạng 5: Xác định độ lệch của các ánh sáng đơn sắc**

- Khi tia sáng đi từ môi trường chiết suất lớn sang môi trường chiết suất bé có khả năng xảy ra phản xạ toàn phần, góc tới hạn  $\sin \theta = 1/n$

$$\theta_d > \theta_c > \theta_v > \theta_{lu} > \theta_{la} > \theta_{ch} > \theta_t$$

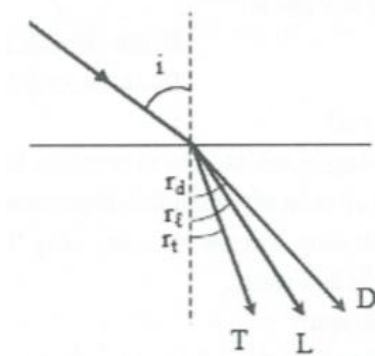
- Nếu chiếu 7 tia sáng trên từ nước ra không khí với  $i = \theta_{lu}$  thì: tất cả các tia lam, chàm tím bị phản xạ toàn phần trong khi ba tia đỏ, cam, vàng thì bị khúc xạ sang môi trường kia.

- Nếu chiếu ánh sáng trắng từ nước ra không khí với  $i = \theta_{lu}$  thì tất cả các tia sáng từ Lục đến Tím bị phản xạ toàn phần (không bị tán sắc) trong khi các tia từ Lục đến Đỏ ló ra không khí và bị tán sắc.

**Ví dụ 16:** Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi  $r_d$ ,  $r_l$ ,  $r_t$  lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu lam và tia màu tím. Hệ thức đúng là

- A.  $r_d < r_l < r_t$                       B.  $r_l = r_t = r_d$                       C.  $r_t < r_d < r_l$                       D.  $r_t < r_l < r_d$

**Lời giải**



Chiếu ánh sáng từ không khí vào nước, theo định luật khúc xạ ánh sáng:

$$1.\sin i = n_{\text{nuoc}}.\sin r \Rightarrow \sin i = n_{\text{nuoc}}.\sin r$$

Chiết suất của nước đối với mỗi ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau:

$$n_{\text{tím}} > n_{\text{lam}} > n_{\text{do}}$$

Do vậy với cùng góc tới  $i$ , chiết suất  $n$  càng lớn thì  $\sin r$  càng nhỏ  $\Rightarrow r$  càng nhỏ:

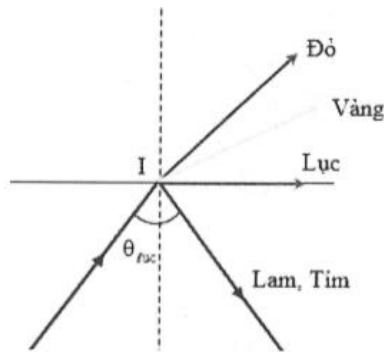
$$r_{\text{tím}} < r_{\text{lam}} < r_{\text{do}}$$

**Chọn D.**

**Ví dụ 17:** Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, lam, đỏ, lục, vàng. Tia ló đơn sắc màu lục đi là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không kể tia đơn sắc màu lục, các tia ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu:

- A. tím, lam, đỏ.      B. đỏ, vàng, lam.      C. đỏ, vàng.      D. lam, tím.

*Lời giải*



Chiếu ánh sáng từ nước vào không khí, theo định luật khúc xạ ánh sáng:

$$n_{\text{nuoc}}.\sin i = 1.\sin r \Rightarrow \sin i = \frac{\sin r}{n_{\text{nuoc}}}$$

Chiết suất của nước đối với mỗi ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau:  $n_{\text{tím}} > n_{\text{lam}} > n_{\text{luc}} > n_{\text{vang}} > n_{\text{do}}$ . Do vậy, với cùng góc tới  $i$ , chiết suất  $n$  càng lớn thì  $\sin r$  càng lớn  $\Rightarrow r$  càng lớn:

$$r_{\text{tím}} > r_{\text{lam}} > r_{\text{vang}} > r_{\text{do}}$$

Khi đó, ló ra không khí tia đỏ ló ra trước tiên, đến vàng, đến lục là mặt nước, phản xạ toàn phần là một tia có màu trộn của màu lam và tím. **Chọn C.**

## **BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Chiếu một chùm tia sáng hẹp qua một lăng kính. Chùm tia sáng đó sẽ tách thành chùm tia sáng có màu khác nhau. Hiện tượng này gọi là

- A. giao thoa ánh sáng      B. tán sắc ánh sáng,      C. khúc xạ ánh sáng.      D. nhiễu xạ ánh sáng.

**Câu 2:** Chọn câu **sai** trong các câu sau?

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính  
B. Mỗi ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu sắc nhất định khác nhau  
C. Ánh sáng trắng là tập hợp của ánh sáng đơn sắc đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím  
D. Lăng kính có khả năng làm tán sắc ánh sáng

**Câu 3:** Chọn câu **đúng** trong các câu sau?

- A. Sóng ánh sáng có phương dao động theo dọc phương truyền ánh sáng  
B. Ứng với mỗi ánh sáng đơn sắc, sóng ánh sáng có một chu kỳ nhất định  
C. Vận tốc ánh sáng trong môi trường càng lớn nếu chiết suất của môi trường đó lớn.  
D. Ứng với mỗi ánh sáng đơn sắc, bước sóng không phụ thuộc vào chiết suất của môi trường ánh sáng truyền qua.

**Câu 4:** Một tia sáng đi qua lăng kính ló ra chỉ một màu duy nhất không phải màu trắng thì đó là

- A. ánh sáng đơn sắc.      B. ánh sáng đa sắc.  
C. ánh sáng bị tán sắc      D. lăng kính không có khả năng tán sắc.

**Câu 5:** Ánh sáng trắng qua lăng kính thủy tinh bị tán sắc, ánh sáng màu đỏ bị lệch ít hơn ánh sáng màu tím, đó là vì trong thủy tinh ánh sáng đỏ có

- A. có tần số khác ánh sáng tím.      B. vận tốc lớn hơn ánh sáng tím.  
C. tần số lớn hơn tần số của ánh sáng tím      D. chiết suất nhỏ hơn ánh sáng tím

**Câu 6:** Một sóng ánh sáng đơn sắc được đặc trưng nhất là

- A. màu sắc.      B. tần số.  
C. vận tốc truyền      D. chiết suất lăng kính với ánh sáng đó

**Câu 7:** Cho ánh sáng đơn sắc truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác thì

- A. tần số thay đổi, vận tốc không đổi      B. tần số thay đổi, vận tốc thay đổi  
C. tần số không đổi, vận tốc thay đổi.      D. tần số không đổi, vận tốc không đổi

**Câu 8:** Trong quang phổ liên tục, vùng đỏ có bước sóng nằm trong giới hạn nào?

- A.  $0,58\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,64\mu\text{m}$       B.  $0,64\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$   
C.  $0,495\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,58\mu\text{m}$       D.  $0,40\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,44\mu\text{m}$

**Câu 9:** Tìm phát biểu **đúng** về ánh sáng đơn sắc

- A. Đối với các môi trường khác nhau, ánh sáng đơn sắc luôn có cùng bước sóng.

- B.** Đối với ánh sáng đơn sắc, góc lệch của tia sáng đối với các lăng kính khác nhau đều có cùng giá trị
- C.** Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị lệch đường truyền khi đi qua lăng kính
- D.** Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tách màu khi qua lăng kính.

**Câu 10:** Chọn câu phát biểu **sai**.

- A.** Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng là sự thay đổi chiết suất của môi trường đối với các ánh sáng có màu sắc khác nhau
- B.** Dải màu cầu vồng là quang phổ của ánh sáng trắng
- C.** Ánh sáng trắng là tập hợp gồm 7 ánh sáng đơn sắc: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím
- D.** Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi qua lăng kính

**Câu 11:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A.** Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu xác định gọi là màu đơn sắc.
- B.** Mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định
- C.** Vận tốc truyền của một ánh sáng đơn sắc trong các môi trường trong suốt khác nhau là như nhau
- D.** Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính

**Câu 12:** Chọn câu trả lời **sai**.

- A.** Nguyên nhân tán sắc là do chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc có màu sắc khác nhau là khác nhau
- B.** Trong hiện tượng tán sắc ánh sáng của ánh sáng trắng, tia đỏ có góc lệch nhỏ nhất
- C.** Trong hiện tượng tán sắc ánh sáng của ánh sáng trắng, tia tím có góc lệch nhỏ nhất
- D.** Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi qua lăng kính.

**Câu 13:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A.** Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau
- B.** Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua lăng kính
- C.** Khi chiếu một chùm ánh sáng mặt trời đi qua một cặp hai môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía mặt phân cách hai môi trường nhiều hơn tia đỏ.
- D.** Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím

**Câu 14:** Bước sóng của một trong các bức xạ màu lục có trị số là

- A.**  $\lambda = 0,55\text{nm}$
- B.**  $\lambda = 0,55\mu\text{m}$
- C.**  $\lambda = 0,55\text{mm}$
- D.**  $\lambda = 0,55\text{cm}$

**Câu 15:** Một ánh sáng đơn sắc tần số  $f$  truyền trong chân không thì nó có bước sóng bằng

- A.**  $\lambda = c.f$
- B.**  $\lambda = c / f$
- C.**  $\lambda = f / c$
- D.**  $\lambda = 2cf$

**Câu 16:** Một ánh sáng đơn sắc tần số  $f$  truyền trong một môi trường với vận tốc  $v$  thì nó có bước sóng bằng

- A.**  $\lambda = v.f$
- B.**  $\lambda = v / f$
- C.**  $\lambda = f / v$
- D.**  $\lambda = 2vf$



**Câu 17:** Một ánh sáng đơn sắc truyền trong một môi trường với vận tốc  $v$  thì chiết suất tuyệt đối của môi trường với ánh sáng đó là

- A.  $n = c / v$                       B.  $n = c.v$                       C.  $n = v / c$                       D.  $n = 2c / v$

**Câu 18:** Một ánh sáng đơn sắc truyền từ chân không có bước sóng  $\lambda_0$  vào một môi trường có chiết suất tuyệt đối  $n$  (đối với ánh sáng đó) thì bước sóng  $\lambda$  của ánh sáng đơn sắc đó trong môi trường này là

- A.  $\lambda = c\lambda_0$                       B.  $\lambda = n\lambda_0$                       C.  $\lambda = \lambda_0 / n$                       D.  $\lambda = \lambda_0$

**Câu 19:** Một bức xạ đơn sắc có tần số  $f$  khi truyền trong môi trường có bước sóng  $\lambda$  thì chiết suất của môi trường đối với bức xạ trên là

- A.  $n = \lambda f$                       B.  $n = c\lambda f$                       C.  $n = c / (\lambda f)$                       D.  $n = c\lambda / f$

**Câu 20:** Vận tốc của một ánh sáng đơn sắc truyền từ chân không vào một môi trường có chiết suất tuyệt đối  $n$  (đối với ánh sáng đó) sẽ

- A. tăng lên  $n$  lần                      B. giảm  $n$  lần.  
C. không đổi.                      D. tăng hay giảm tùy theo màu sắc ánh sáng.

**Câu 21:** Cho các ánh sáng đơn sắc:

- (1) Ánh sáng trắng                      (2) Ánh sáng đỏ  
(3) Ánh sáng vàng                      (4) Ánh sáng tím.

Trật tự sắp xếp giá trị bước sóng của ánh sáng đơn sắc theo thứ tự tăng dần là

- A. 1,2,3.                      B. 4, 3, 2.                      C. 1,2,4.                      D. 1,3,4.

**Câu 22:** Cho 4 tia có bước sóng như sau qua cùng một lăng kính, tia nào lệch nhiều nhất so với phương truyền ban đầu:

- A.  $\lambda = 0,40\mu\text{m}$                       B.  $\lambda = 0,50\mu\text{m}$                       C.  $\lambda = 0,45\mu\text{m}$                       D.  $\lambda = 0,60\mu\text{m}$

**Câu 23:** Trong các yếu tố sau đây:

- (1) Bản chất môi trường  
(2) Màu sắc ánh sáng  
(3) Cường độ sáng

Những yếu tố nào ảnh hưởng đến tốc độ truyền của ánh sáng đơn sắc:

- A. 1,2.                      B. 2, 3.                      C. 1,3.                      D. 1,2, 3.

**Câu 24:** Một lăng kính có góc chiết quang  $A = 8^\circ$ . Tính góc lệch của tia tím biết chiết suất của lăng kính đối với tia tím là 1,68 và góc tới  $i$  nhỏ.

- A.  $5,44^\circ$ .                      B.  $4,54^\circ$ .                      C.  $5,45^\circ$                       D.  $4,45^\circ$ .

**Câu 25:** Thí nghiệm II của Niuton về sóng ánh sáng chứng minh

- A. lăng kính không có khả năng nhuộm màu cho ánh sáng

**B.** sự tồn tại của ánh sáng đơn sắc

**C.** ánh sáng mặt trời không phải là ánh sáng đơn sắc

**D.** sự khúc xạ của mọi tia sáng khi qua lăng kính

**Câu 26:** Tính góc lệch của tia đỏ qua lăng kính trên biết chiết suất của lăng kính có góc chiết quang  $A = 8^\circ$  đối với tia đỏ là  $n = 1,61$  và góc tới  $i$  nhỏ.

**A.**  $4,48^\circ$

**B.**  $4,88^\circ$

**C.**  $4,84^\circ$

**D.**  $8,84^\circ$

**Câu 27:** Chiết suất của môi trường là  $n = 1,65$  khi ánh sáng chiếu vào có bước sóng  $0,5\mu\text{m}$ . Vận tốc truyền và tần số của sóng ánh sáng đó là

**A.**  $v = 1,82 \cdot 10^8 \text{ m/s}; f = 3,64 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

**B.**  $v = 1,82 \cdot 10^6 \text{ m/s}; f = 3,64 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$

**C.**  $v = 1,28 \cdot 10^8 \text{ m/s}; f = 3,46 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

**D.**  $v = 1,28 \cdot 10^6 \text{ m/s}; f = 3,46 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$

**Câu 28:** Một lăng kính có dạng một tam giác cân ABC, chiếu tới mặt bên AB một chùm tia sáng trắng hẹp theo phương song song với đáy BC, ta được chùm sáng tán sắc ló ra khỏi mặt bên AC theo phương

**A.** vuông góc với AC

**B.** vuông góc với BC

**C.** song song với BC

**D.** song song với AC

**Câu 29:** Ánh sáng lam có bước sóng trong chân không và trong nước lần lượt là  $0,4861\mu\text{m}$  và  $0,3635\mu\text{m}$ . Chiết suất tuyệt đối của nước đối với ánh sáng lam là

**A.** 1,3335

**B.** 1,3725

**C.** 1,3301

**D.** 1,3373

**Câu 30:** Ánh sáng đỏ có bước sóng trong chân không là  $0,6563\mu\text{m}$ , chiết suất của nước đối với ánh sáng đỏ là 1,3311. Trong nước ánh sáng đỏ có bước sóng

**A.**  $\lambda = 0,4226\mu\text{m}$

**B.**  $\lambda = 0,4931\mu\text{m}$

**C.**  $\lambda = 0,4415\mu\text{m}$

**D.**  $\lambda = 0,4549\mu\text{m}$

**Câu 31:** Ánh sáng vàng có bước sóng trong chân không là  $0,5893\mu\text{m}$ . Tần số của ánh sáng vàng là

**A.**  $5,05 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

**B.**  $5,16 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

**C.**  $6,01 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

**D.**  $5,09 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

**Câu 32:** Một bức xạ đơn sắc có tần số  $f = 4,4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  khi truyền trong nước có bước sóng  $0,5\mu\text{m}$  thì chiết suất của nước đối với bức xạ trên là

**A.**  $n = 0,733$

**B.**  $n = 1,32$

**C.**  $n = 1,43$

**D.**  $n = 1,36$

**Câu 33:** Một lăng kính có góc chiết quang  $A = 6^\circ$  (xem là góc nhỏ). Chiếu một tia sáng trắng tới mặt bên của lăng kính với góc tới nhỏ. Lăng kính có chiết suất đối với ánh sáng đỏ là 1,5 ; đối với ánh sáng tím là 1,56. Góc hợp bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím là

**A.**  $21'36''$

**B.**  $3^\circ$

**C.**  $6^\circ 21'36''$

**D.**  $3^\circ 21'36''$

**Câu 34:** Chiếu một chùm tia sáng trắng song song, hẹp vào mặt bên của một lăng kính có góc chiết quang  $A = 6^\circ$  theo phương vuông góc với mặt phân giác của góc chiết quang. Chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là  $n_d = 1,50$ , đối với tia tím là  $n_t = 1,54$ . Lấy  $1' = 3 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$ . Trên màn đặt song song và cách mặt phân giác trên một đoạn 2 m, ta thu được dải màu rộng

- A. 8,46 mm.                      B. 6,36 mm                      C. 8,64 mm                      D. 5,45 mm.

**Câu 35:** Một lăng kính có góc chiết quang  $5^\circ$ , có chiết suất đối với ánh sáng đỏ là 1,643 và đối với ánh sáng tím là 1,685. Chiếu một chùm ánh sáng trắng hẹp song song tới mặt bên của lăng kính theo phương gần vuông góc với chùm ló ở mặt bên kia. Góc hợp bởi tia ló màu đỏ và màu tím là

- A.  $0,24^\circ$                       B.  $3,24^\circ$                       C.  $0,21^\circ$                       D.  $6,24^\circ$

**Câu 36:** Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang  $A = 4^\circ$ , đặt trong không khí. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là 1,643 và 1,685. Chiếu một chùm tia sáng song song, hẹp gồm hai bức xạ đỏ và tím sau khi ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính, góc hợp bởi tia ló màu đỏ và màu tím xấp xỉ bằng

- A.  $1,416^\circ$                       B.  $0,336^\circ$                       C.  $0,168^\circ$                       D.  $13,312^\circ$

**Câu 37:** Một lăng kính có góc chiết quang  $6^\circ$ . Chiếu một chùm tia sáng trắng hẹp song song tới mặt bên của lăng kính với góc tới nhỏ cho chùm ló ra ở mặt bên kia. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là 1,5 và đối với ánh sáng tím là 1,54. Góc hợp bởi tia ló màu đỏ và màu tím là

- A.  $0,24^\circ$                       B.  $3,24^\circ$                       C.  $0,21^\circ$                       D.  $6,24^\circ$

**Câu 38:** Góc chiết quang của lăng kính bằng  $6^\circ$ . Chiếu một tia sáng trắng vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Đặt một màn quan sát, sau lăng kính, song song với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang của lăng kính và cách mặt này 2 m. Chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là  $n_d = 1,5$  và đối với tia tím là  $n_t = 1,56$ . Độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát bằng

- A. 6,8 mm                      B. 12,6 mm                      C. 9,3 mm                      D. 15,4 mm

**Câu 39:** Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang  $8^\circ$ , chiết suất với tia tím 1,6644 với tia đỏ 1,6552. Chiếu một chùm tia sáng hẹp song song theo phương vuông góc mặt bên AB. Đặt một màn ảnh E song song và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1 m. Khoảng cách giữa hai vệt sáng đỏ và tím trên màn gần nhất giá trị nào sau đây ?

- A. 1,6 mm                      B. 1,2 mm                      C. 1,5 mm                      D. 1,3 mm

**Câu 40:** Trong một thí nghiệm người ta chiếu một chùm tia sáng trắng song song hẹp vào cạnh của một lăng kính có chiết quang  $A = 8^\circ$  theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Đặt một màn ảnh E song song và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1 m, biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là 1,61 và đối với ánh sáng tím là 1,68 thì bề rộng dải quang phổ trên màn E là

- A. 0,98 cm                      B. 0,83 cm                      C. 1,04 cm                      D. 1,22 cm

**Câu 41:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A. Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với ánh sáng đỏ lớn hơn chiết suất của môi trường đó đối với ánh sáng tím  
B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính  
C. Trong cùng một môi trường truyền, vận tốc ánh sáng tím nhỏ hơn vận tốc ánh sáng đỏ.

**D.** Trong chân không, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền đi với cùng vận tốc.

**Câu 42:** Một thấu kính hội tụ mỏng, có 2 mặt cầu giống nhau. Chiết suất của thấu kính đối với ánh sáng đỏ là  $n_d = 1,55$ ; đối với ánh sáng tím là  $n_t = 1,65$ . Tỷ số giữa tiêu cự của thấu kính với ánh sáng đỏ và tím là

- A. 1,18                      B. 0,85                      C. 0,94                      D. 1,06

**Câu 43:** Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.  
B. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím  
C. Chỉ có ánh sáng trắng mới bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.  
D. Tổng hợp các ánh sáng đơn sắc sẽ luôn được ánh sáng trắng.

**Câu 44:** Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, chàm, vàng, lục, cam. Tia ló đơn sắc màu lục đi là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Trong số các tia sáng đơn sắc ló ra ngoài không khí thì tia sát với mặt phân cách nhất là

- A. vàng                      B. tím                      C. cam                      D. chàm

**Câu 45:** Một thấu kính mỏng hội tụ bằng thủy tinh có chiết suất đối với tia đỏ là  $n_d = 1,5145$ , đối với tia tím là  $n_t = 1,5318$ . Tỷ số giữa tiêu cự của thấu đối với tia đỏ và tiêu cự đối với tia tím là:

- A. 1,0336                      B. 1,0597                      C. 1,1057                      D. 1,2809

**Câu 46:** Một thấu kính hội tụ mỏng, có 2 mặt cầu giống nhau bán kính 10 cm. Chiết suất của thấu kính đối với ánh sáng đỏ là  $n_d = 1,61$ ; đối với ánh sáng tím là  $n_t = 1,69$ . Khoảng cách giữa tiêu điểm đối với tia đỏ và tiêu điểm đối với tia tím:

- A. 1,25 cm                      B. 1,41 cm                      C. 0,95 cm                      D. 0,86 cm.

**Câu 47:** Một ánh sáng đơn sắc màu cam có tần số  $f$  được truyền từ chân không vào một chất lỏng có chiết suất là 1,5 đối với ánh sáng này. Trong chất lỏng trên, ánh sáng này có

- A. màu tím và tần số  $f$                       B. màu cam và tần số  $1,5f$   
C. màu cam và tần số  $f$ .                      D. màu tím và tần số  $1,5f$ .

**Câu 48:** Một thấu kính hội tụ mỏng, có 2 mặt cầu giống nhau bán kính 30 cm. Chiết suất của thấu kính đối với ánh sáng đỏ là  $n_d = 1,5$ ; đối với ánh sáng tím là  $n_t = 1,54$ . Khoảng cách giữa tiêu điểm đối với tia đỏ và tiêu điểm đối với tia tím:

- A. 1,55 cm                      B. 1,8 cm                      C. 2,5 cm                      D. 2,2 cm

**Câu 49:** Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, chàm, vàng, lục, cam. Tia ló đơn sắc màu lục đi là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Trong số các tia sáng đơn sắc không ló ra ngoài không khí thì tia sát với mặt phân cách nhất là

- A. vàng                      B. tím                      C. cam                      D. chàm

**Câu 50:** Chiếu một chùm tia sáng song song đi từ không khí vào mặt nước dưới góc tới  $60^\circ$ , chiều sâu của bể nước là 0,9 m. Chiết suất của nước với ánh sáng đỏ và tím lần lượt bằng 1,34 và 1,38. Tính bề rộng dải quang phổ thu được đáy bể?

- A. 1,83 cm                      B. 1,33 cm                      C. 3,67 cm                      D. 1,67 cm.

**Câu 51:** Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, cam, đỏ, lục, chàm. Tia ló đơn sắc màu lục đi là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không kể tia đơn sắc màu lục, các tia ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu:

- A. tím, cam, đỏ.                      B. đỏ, cam, chàm.                      C. đỏ, cam.                      D. chàm, tím.

**Câu 52:** Chiếu một tia sáng trắng nằm trong một tiết diện thẳng của một lăng kính thủy tinh, vào lăng kính, theo phương vuông góc với mặt bên của lăng kính. Góc chiết quang của lăng kính bằng  $30^\circ$ . Biết chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là 1,5 và đối với tia tím là 1,6. Tính góc làm bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím

- A.  $4,54^\circ$ .                      B.  $12,23^\circ$ .                      C.  $2,34^\circ$ .                      D.  $9,16^\circ$ .

**Câu 53:** Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang  $A = 6^\circ$ , có chiết suất đối với tia đỏ là  $n_d = 1,54$  và đối với tia tím là  $n_t = 1,58$ . Cho một chùm tia sáng trắng hẹp, chiếu vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang, vào mặt bên của lăng kính. Tính góc giữa tia đỏ và tia tím khi ló ra khỏi lăng kính.

- A.  $0,87^\circ$                       B.  $0,24^\circ$ .                      C.  $1,22^\circ$ .                      D.  $0,72^\circ$ .

**Câu 54:** Một chùm tia sáng trắng song song với trục chính của một thấu kính thủy tinh có hai mặt lồi giống nhau bán kính  $R = 10,5$  cm, có chiết suất đối với ánh sáng đỏ và tím là  $n_d = 1,5$  và  $n_t = 1,525$  thì khoảng cách từ tiêu điểm màu đỏ và tiêu điểm màu tím là:

- A. 0,5 cm                      B. 1 cm                      C. 1,25 cm                      D. 1,5cm

**Câu 55:** Một lăng kính có góc chiết quang  $A = 6^\circ$  (coi là góc nhỏ) được đặt trong không khí. Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song, hẹp vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang, rất gần cạnh của lăng kính. Đặt một màn E sau lăng kính, vuông góc với phương của chùm tia tới và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1,2 m. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là  $n_d = 1,642$  và đối với ánh sáng tím là  $n_t = 1,685$ . Độ rộng từ màu đỏ đến màu tím của quang phổ liên tục quan sát được trên màn là

- A. 4,5 mm.                      B. 36,9 mm                      C. 10,1 mm.                      D. 5,4 mm

**Câu 56:** Một thấu kính hội tụ mỏng, có 2 mặt cầu giống nhau bán kính 20 cm. Chiết suất của thấu kính đối với ánh sáng đỏ là  $n_d = 1,50$ ; đối với ánh sáng tím là  $n_t = 1,54$ . Khoảng cách giữa tiêu điểm đối với tia đỏ và tiêu điểm đối với tia tím:

- A. 1,50 cm                      B. 1,481 cm                      C. 1,482 cm                      D. 1,96 cm

**Câu 57:** Chiếu một chùm tia sáng song song đi từ không khí vào mặt nước dưới góc tới  $60^\circ$ , chiều sâu của bể nước là 1,2 m. Chiết suất của nước với ánh sáng đỏ và tím lần lượt bằng 1,34 và 1,38. Đặt một gương phẳng dưới đáy bể nước. Tính bề rộng chùm tia ló ra khỏi mặt nước?

- A. 4,67 cm                      B. 6,33 cm                      C. 4,89 cm                      D. 7,34 cm

**Câu 58:** Chiếu một chùm tia sáng song song đi từ không khí vào mặt nước dưới góc tới  $60^\circ$ , chiều sâu của bể nước là 0,9 m. Chiết suất của nước với ánh sáng đỏ và tím lần lượt bằng 1,34 và 1,38. Đặt một gương phẳng dưới đáy bể nước. Tính bề rộng dải quang phổ thu được trên mặt nước?

- A. 3,67 cm                      B. 6,33 cm                      C. 2,66 cm                      D. 7,34 cm

**Câu 59:** Một thấu kính hội tụ mỏng, có 2 mặt cầu giống nhau bán kính 24 cm. Chiết suất của thấu kính đối với ánh sáng đỏ là  $n_d = 1,5$ ; đối với ánh sáng tím là  $n_t = 1,54$ . Khoảng cách giữa tiêu điểm đối với tia đỏ và tiêu điểm đối với tia tím:

- A. 1,55 cm                      B. 1,78 cm                      C. 2,5 cm                      D. 2,2 cm

**Câu 60: (ĐH 2010):** Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang  $A = 4^\circ$ , đặt trong không khí. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là 1,643 và 1,685. Chiếu một chùm tia sáng song song, hẹp gồm hai bức xạ đỏ và tím vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt này. Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính xấp xỉ bằng

- A.  $1,416^\circ$ .                      B.  $0,336^\circ$ .                      C.  $0,168^\circ$ .                      D.  $13,312^\circ$ .

**Câu 61:** Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, chàm, vàng, lục, cam. Tia ló đơn sắc màu lục đi là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Trong số các tia sáng đơn sắc ló ra ngoài không khí thì tia sát với pháp tuyến nhất là

- A. vàng                      B. tím                      C. cam                      D. chàm

**Câu 62: (ĐH 2012):** Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi  $r_d$ ,  $r_{lam}$ ,  $r_t$  lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu lam và tia màu tím. Hệ thức đúng là

- A.  $r_{lam} = r_t = r_d$                       B.  $r_t < r_{lam} < r_d$                       C.  $r_d < r_{lam} < r_t$                       D.  $r_t < r_d < r_{lam}$

**Câu 63:** Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang  $A = 5^\circ$ , chiết suất đối với tia tím là  $n_t = 1,6852$ . Chiếu vào lăng kính một tia sáng trắng dưới góc tới nhỏ, hai tia ló tím và vàng hợp với nhau 1 góc  $0,003 \text{ rad}$ . Lấy  $1' = 3.10^{-4} \text{ rad}$ . Chiết suất của lăng kính đối với tia vàng:

- A. 1,5941                      B. 1,4763                      C. 1,6518                      D. 1,6519

**Câu 64:** Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, cam, đỏ, lục, chàm. Tia ló đơn sắc màu lục đi là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không kể tia đơn sắc màu lục, các tia không ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu:

- A. tím, cam, đỏ.                      B. đỏ, cam, chàm.                      C. đỏ, cam.                      D. chàm, tím.

**Câu 65:** Một thấu kính có hai mặt lồi cùng bán kính  $R = 30 \text{ cm}$  được làm bằng thủy tinh. Chiết suất của thủy tinh đối với bức xạ màu đỏ là  $n_1 = 1,5140$  và đối với bức xạ màu tím là  $n_2 = 1,5318$ . Tính khoảng cách giữa tiêu điểm của thấu kính đối với ánh sáng đỏ và tiêu điểm của thấu kính đối với ánh sáng tím.

- A. 3 cm.                      B. 1,5 cm.                      C. 0,97 cm.                      D. 0,56 cm.

**Câu 66:** Một lăng kính thủy tinh có tiết diện thẳng là tam giác đều ABC. Chiếu một tia sáng trắng vào mặt bên AB của lăng kính dưới góc tới  $i$ . Biết chiết suất lăng kính đối ánh sáng đỏ và ánh sáng tím lần lượt  $n_d = 1,643$ ,  $n_t = 1,685$ . Để có tán sắc của tia sáng trắng qua lăng kính thì góc tới  $i$  phải thỏa mãn điều kiện

- A.  $32,96^\circ < i < 41,27^\circ$       B.  $0 < i < 15,52^\circ$                       C.  $0 < i < 32,96^\circ$                       D.  $42,42^\circ < i < 90^\circ$

**Câu 67:** Khi cho một chùm ánh sáng trắng truyền tới một thấu kính hội tụ theo phương song song với trục chính của thấu kính thì sau thấu kính, trên trục chính, gần thấu kính nhất sẽ là điểm hội tụ của

- A. Ánh sáng màu đỏ                      B. Ánh sáng màu trắng  
C. Ánh sáng có màu trung gian giữa đỏ và tím      D. Ánh sáng màu tím

**Câu 68:** Một thấu kính hội tụ mỏng gồm hai mặt cầu lồi giống nhau bán kính 30 cm. Chiết suất của thấu kính đối với ánh sáng đỏ là 1,5 và đối với ánh sáng tím là 1,54. Khoảng cách giữa tiêu điểm đối với tia đỏ và tiêu điểm đối với tia tím của thấu kính là

- A. 27,73 cm                      B. 22,2 cm                      C. 2,22 cm                      D. 3 cm

### LỜI GIẢI BÀI TẬP TỰ LUYỆN

01. B	02. C	03. B	04. A	05. D	06. B	07. C	08. B	09. D	10. C
11. C	12. C	13. C	14. B	15. B	16. B	17. A	18. C	19. C	20. B
21. B	22. A	23. A	24. A	25. C					

**Câu 26:** Ta có công thức lăng kính:  $\sin i_1 = n \sin r_1$ ;  $\sin i_2 = n \sin r_2$ ;  $A = r_1 + r_2$ ;  $D = i_1 + i_2 - A$

Khi A và  $i$  đều nhỏ ( $< 10^\circ$ ) ta có:  $i_1 = nr_1$ ;  $i_2 = nr_2 \Rightarrow D = (n - 1)A = 0,61.8 = 4,88^\circ$ . **Chọn B**

**Câu 27:** Vận tốc truyền của sóng ánh sáng đó là  $v = \frac{c}{n} = 1,82.10^8$

Tần số của ánh sáng không đổi trong các môi trường và bằng:  $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{c}{n \cdot \lambda} = \frac{3.10^9}{1,65.0,5.10^{-6}} = 3,64.10^{14}$ .

**Chọn A**

**Câu 28:** Loại đáp án A, vì tia ló không thể vuông góc với AC, như vậy sẽ trùng với pháp tuyến, không phù hợp với điều kiện tia ló hướng về đáy lăng kính.

Loại đáp án B, không thể vuông góc với BC, vì như vậy sẽ không ló ra khỏi lăng kính mà lại đi vào lăng kính.

Nếu tia ló song song với AC thì không có tia ló nào khác vì nếu đổ trùng với AC thì các tia khác bị phản xạ toàn phần. **Chọn C.**

**Câu 29:** Ta có  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf} \Rightarrow \frac{n_{H_2O}}{n_{ck}} = \frac{\lambda_{ck}}{\lambda_{H_2O}} = 1,3373 \Rightarrow n_{H_2O} = 1,3373$  . **Chọn D**

**Câu 30:** Ta có  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf} = \frac{\lambda_{ck}}{n} = 0,4931(\mu m)$  . **Chọn B**

**Câu 31:** Ta có:  $\lambda_{ck} = \frac{c}{f} \Rightarrow f = 5,09.10^{14} (Hz)$  . **Chọn D**

**Câu 32:** Ta có  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf} \Rightarrow n = 1,36$  . **Chọn D**

**Câu 33:** Ta có:  $\begin{cases} D_d = (n_d - 1)A \\ D_t = (n_t - 1)A \end{cases} \Rightarrow D_t - D_d = (n_t - n_d)A = 21'36''$  . **Chọn A**

**Câu 34:** Góc hợp bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím  $\Delta D = (n_t - n_d)A$

Độ rộng của dải màu:  $L = d \tan \Delta D \approx d \Delta D = dA(n_t - n_d) = 8,64(mm)$  . **Chọn C**

**Câu 35:** Ta có công thức lăng kính:  $\sin i_1 = n \sin r_1; \sin i_2 = n \sin r_2; A = r_1 + r_2; D = i_1 + i_2 - A$

Khi A và i đều nhỏ ( $< 10^\circ$ ) ta có:  $i_1 = nr_1; i_2 = nr_2 \Rightarrow D = (n - 1)A$

$\Rightarrow \Delta D = (n_t - n_d)A = 0,21^\circ$  . **Chọn C**

**Câu 36:** Ta có công thức lăng kính:  $\sin i_1 = n \sin r_1; \sin i_2 = n \sin r_2; A = r_1 + r_2; D = i_1 + i_2 - A$

Khi A và i đều nhỏ ( $< 10^\circ$ ) ta có:  $i_1 = nr_1; i_2 = nr_2 \Rightarrow D = (n - 1)A$

$\Rightarrow \Delta D = (n_t - n_d)A = 0,168^\circ$  . **Chọn C**

**Câu 37:** Ta có công thức lăng kính:  $\sin i_1 = n \sin r_1; \sin i_2 = n \sin r_2; A = r_1 + r_2; D = i_1 + i_2 - A$

Khi A và i đều nhỏ ( $< 10^\circ$ ) ta có:  $D = (n - 1)A$

$\Rightarrow \Delta D = (n_t - n_d)A = 0,24^\circ$  . **Chọn A**

**Câu 38:** Ta có công thức lăng kính:  $\sin i_1 = n \sin r_1; \sin i_2 = n \sin r_2; A = r_1 + r_2; D = i_1 + i_2 - A$

Khi A và i đều nhỏ ( $< 10^\circ$ ) ta có:  $i_1 = nr_1; i_2 = nr_2 \Rightarrow D = (n - 1)A$

Ta có:  $\begin{cases} D_d = 3^\circ \\ D_t = 3,36^\circ \end{cases}$  . Độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát bằng:

$L = d(\tan D_t - \tan D_d) = 2.(\tan 3,36^\circ - \tan 3^\circ) = 12,6mm$  . **Chọn B**

**Câu 39:** Ta có công thức lăng kính:  $\sin i_1 = n \sin r_1; \sin i_2 = n \sin r_2; A = r_1 + r_2; D = i_1 + i_2 - A$



Khi A và i đều nhỏ ( $< 10^\circ$ ) ta có:  $i_1 = nr_1; i_2 = nr_2 \Rightarrow D = (n-1)A$

Ta có:  $\begin{cases} D_d = 5,2416^\circ \\ D_t = 5,3152^\circ \end{cases}$ . Độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát bằng:

$$L = d(\tan D_t - \tan D_d) = 1,3\text{mm} \text{ . Chọn D}$$

**Câu 40:** Ta có công thức lăng kính:  $\sin i_1 = n \sin r_1; \sin i_2 = n \sin r_2; A = r_1 + r_2; D = i_1 + i_2 - A$

Khi A và i đều nhỏ ( $< 10^\circ$ ) ta có:  $i_1 = nr_1; i_2 = nr_2 \Rightarrow D = (n-1)A$

Ta có:  $\begin{cases} D_d = 4,88^\circ \\ D_t = 5,44^\circ \end{cases}$ . Độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát bằng:

$$L = d(\tan D_t - \tan D_d) = 1(\tan 5,44^\circ - \tan 4,88^\circ) = 0,98\text{cm} \text{ . Chọn D}$$

**Câu 41:** Chiết suất của các chất trong suốt biến thiên theo màu sắc ánh sáng và tăng dần từ màu đỏ đến màu tím.

Ta có  $n_d < n_t$  . **Chọn A**

**Câu 42:** Ta có công thức:  $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \Rightarrow \frac{f_d}{f_t} = \frac{n_t-1}{n_d-1} = \frac{65}{55} = 1,18$ . **Chọn A**

**Câu 43:** Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

Ánh sáng trắng là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím. **Chọn B**

**Câu 44:** Chiết suất: cam < vàng < lục < lam < chàm < tím

Tia lục đi là mặt nước  $\Rightarrow$  phản xạ toàn phần  $\Rightarrow \sin i_{gh} = \frac{1}{n_{luc}}$

ĐK để phản xạ toàn phần là:  $i \geq i_{gh}$  suy ra các tia lam, chàm, tím bị phản xạ toàn phần

Tia cam và vàng đi ra ngoài. Do  $n_v > n_c \Rightarrow r_v > r_c$  nên tia vàng sát với mặt phân cách nhất. **Chọn A**

**Câu 45:** Ta có công thức:  $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \Rightarrow \frac{f_d}{f_t} = \frac{n_t-1}{n_d-1} = 1,0336$ . **Chọn A**

**Câu 46:** Ta có công thức:  $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{f_d} = (1,61-1)\left(\frac{1}{10} + \frac{1}{10}\right) = 0,122 \\ \frac{1}{f_t} = 0,138 \end{cases}$ .

Do đó:  $f_d - f_t = \frac{1}{0,122} - \frac{1}{0,138} = 0,95\text{cm}$ . **Chọn C**

**Câu 47:** Màu sắc và tần số của ánh sáng màu cam không thay đổi khi truyền từ chân không vào một chất lỏng có chiết suất là 1,5. **Chọn C**

**Câu 48:** Ta có công thức:  $\frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{f_d} = \frac{1}{30} \\ \frac{1}{f_t} = \frac{9}{250} \end{cases}$ .

Do đó:  $f_d - f_t = 30 - \frac{250}{9} = 2,2\text{cm}$ . **Chọn D**

**Câu 49:** Chiết suất: cam < vàng < lục < chàm < tím

Tia lục đi là mặt nước  $\Rightarrow$  phản xạ toàn phần  $\Rightarrow \sin i_{gh} = \frac{1}{n_{luc}}$

ĐK để phản xạ toàn phần là  $i \geq i_{gh}$  suy ra các tia lam, chàm, tím bị phản xạ toàn phần

Ta có  $i_{ghcham} > i_{ghtim}$  nên tia chàm sát với mặt phân cách nhất. **Chọn D**

**Câu 50:** Ta có  $\sin i = n \sin r \Rightarrow \begin{cases} r_d \approx 40,262^\circ \\ r_t \approx 38,87^\circ \end{cases}$

Bề rộng quang phổ là:  $\ell = h(t \text{ an} r_t - t \text{ an} r_d) = 0,9(t \text{ an} r_t - t \text{ an} r_d) = 3,67\text{cm}$ . **Chọn C**

**Câu 51:** Chiết suất: đỏ < cam < lục < chàm < tím.

Tia lục đi là mặt nước  $\Rightarrow$  phản xạ toàn phần  $\Rightarrow \sin i_{gh} = \frac{1}{n_{luc}}$

ĐK để phản xạ toàn phần là  $i \geq i_{gh}$  suy ra các tia chàm, tím bị phản xạ toàn phần, các tia đỏ, cam và ra ngoài không khí. **Chọn C**

**Câu 52:** Ta có công thức lăng kính:  $\sin i_1 = n \sin r_1; \sin i_2 = n \sin r_2; A = r_1 + r_2; D = i_1 + i_2 - A$

Mặt khác  $i_1 = 0^\circ \Rightarrow r_1 = 0^\circ \Rightarrow r_2 = A - r_1 = 30^\circ \Rightarrow i_2 \approx 48,59^\circ \Rightarrow D_d = 18,59^\circ$

Tương tự ta có:  $D_t = 23,13^\circ \Rightarrow \Delta D = D_d - D_t = 4,54^\circ$ . **Chọn A**

**Câu 53:** Ta có công thức lăng kính:  $\sin i_1 = n \sin r_1; \sin i_2 = n \sin r_2; A = r_1 + r_2; D = i_1 + i_2 - A$

Khi A và i đều nhỏ ( $< 10^\circ$ ) ta có:  $D = (n-1)A \Rightarrow \Delta D = (n_t - n_d)A = 0,24^\circ$ . **Chọn B**

**Câu 54:** Ta có công thức:  $\frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{f_d} = \frac{2}{21} \\ \frac{1}{f_t} = \frac{1}{10} \end{cases}$

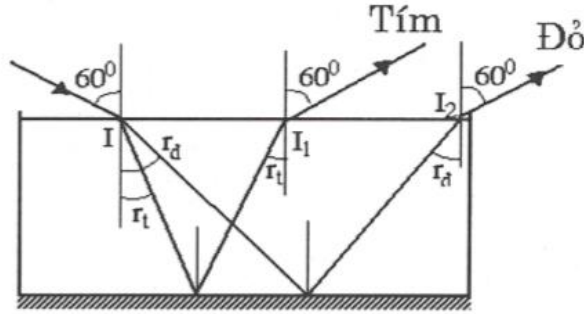
Do đó  $f_d - f_t = \frac{21}{2} - 10 = 0,5\text{cm}$ . **Chọn A**

**Câu 55:** Góc hợp bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím  $\Delta D = (n_t - n_d)A$

Độ rộng của giải màu:  $L = d \tan \Delta D \approx d \Delta D = dA(n_t - n_d) = 5,4(\text{mm})$  . **Chọn D**

**Câu 56:**  $D = \frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow \Delta d = f_d - f_t = \frac{1}{\frac{2(n_d-1)}{R}} - \frac{1}{\frac{2(n_t-1)}{R}} = 1,481(\text{cm})$  . **Chọn B**

**Câu 57:** Ta có hình vẽ minh họa như dưới đây



Đối với tia đỏ:  $\sin 60^\circ = n_d \sin r_d \Rightarrow r_d = 40,26^\circ$

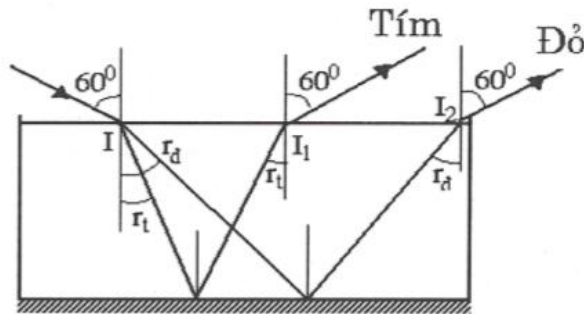
Đối với tia tím:  $\sin 60^\circ = n_t \sin r_t \Rightarrow r_t = 38,87^\circ$

Các tia tới gặp gương phẳng đều bị phản xạ tới mặt nước dưới góc tới tương ứng với lần khúc xạ đầu tiên. Do đó ló ra ngoài với góc ló đều là  $60^\circ$ . Chùm tia ló có màu sắc cầu vồng

Độ rộng chùm tia ló in trên mặt nước:  $I_1 I_2 = 2h(\tan r_d - \tan r_t)$

Độ rộng chùm tia ló ra khỏi mặt nước:  $a = I_1 I_2 \cos 60^\circ = h(\tan r_d - \tan r_t) = 4,89(\text{cm})$  . **Chọn C**

**Câu 58:** Ta có hình vẽ minh họa như dưới đây



Đối với tia đỏ:  $\sin 60^\circ = n_d \sin r_d \Rightarrow r_d = 40,26^\circ$

Đối với tia tím:  $\sin 60^\circ = n_t \sin r_t \Rightarrow r_t = 38,87^\circ$

Các tia tới gặp gương phẳng đều bị phản xạ tới mặt nước dưới góc tới tương ứng với lần khúc xạ đầu tiên. Do đó ló ra ngoài với góc ló đều là  $60^\circ$ . Chùm tia ló có màu sắc cầu vồng

Độ rộng chùm tia ló in trên mặt nước:  $I_1 I_2 = 2h(\tan r_d - \tan r_t) = 6,33(\text{cm})$  . **Chọn B**

**Câu 59:**  $D = \frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow \Delta d = f_d - f_t = \frac{1}{\frac{2(n_d-1)}{R}} - \frac{1}{\frac{2(n_t-1)}{R}} = 1,78(\text{cm})$  . **Chọn B**

**Câu 60:** Góc hợp bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím:  $\Delta D = (n_t - n_d) A = 0,168^\circ$  . **Chọn C**

**Câu 61:** Tia lục đi là là mặt nước  $\Rightarrow \sin i_{gh} = \frac{1}{n_1}$

Điều kiện phản xạ toàn phần là  $i \geq i_{gh}$

Chùm song song trên có cùng góc tới  $i$ , vì chiết suất của lam và tím là lớn hơn chiết suất của lục, nên góc giới hạn phản xạ toàn phần của chúng nhỏ hơn của lục  $\Rightarrow$  chúng bị phản xạ toàn phần  $\Rightarrow$  tia cam, vàng ló ra ngoài.

Ta có:  $\sin r = n \sin i$

Mà  $n_{cam} < n_{vàng} \Rightarrow r_{cam} < r_{vàng} \Rightarrow$  Tia màu cam gần pháp tuyến nhất. **Chọn C**

**Câu 62:** Ta có:  $\sin r = \frac{\sin i}{n}$  . Mà  $n_t > n_{lam} > n_d \Rightarrow r_t < r_{lam} < r_d$ . **Chọn B**

**Câu 63:** Góc hợp bởi tia ló màu vàng và tia ló màu tím:  $\Delta D = (n_t - n_v) A \Rightarrow n_v = 1,6519$ . **Chọn D**

**Câu 64:** Tia lục đi là là mặt nước  $\Rightarrow \sin i_{gh} = \frac{1}{n_1}$

Điều kiện phản xạ toàn phần là  $i \geq i_{gh}$

Chùm song song trên có cùng góc tới  $i$ , vì chiết suất của chàm và tím là lớn hơn chiết suất của lục, nên góc giới hạn phản xạ toàn phần của chúng nhỏ hơn của lục  $\Rightarrow$  chúng bị phản xạ toàn phần. **Chọn D**

**Câu 65:**  $D = \frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow \Delta d = f_d - f_t = \frac{1}{\frac{2(n_d-1)}{2}} - \frac{1}{\frac{2(n_t-1)}{2}} = 0,97(\text{cm})$ . **Chọn C**

**Câu 66:** Để có tán sắc của tia sáng trắng qua lăng kính thì tia tím không bị phản xạ toàn phần

$$\Rightarrow \sin r_2 < \frac{1}{n_t} \Rightarrow r_2 < 36,404^\circ$$

Lại có  $r_1 + r_2 = 60^\circ \Rightarrow r_1 > 60 - 36,404 = 23,596^\circ$

$$\Rightarrow \sin i_1 > n_t \sin r_1 \Rightarrow i_1 > 42,42^\circ$$
 . Mặt khác  $i_1 < 90^\circ \Rightarrow 42,42^\circ < i < 90^\circ$ . **Chọn D**

**Câu 67:** Ta có  $\frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$  . Mà  $n$  đối với ánh sáng tím là ngắn nhất  $\Rightarrow f$  nhỏ nhất  $\Rightarrow$  Tiêu cự của một

thấu kính đối với ánh sáng có bước sóng càng nhỏ thì càng ngắn. **Chọn D.**

**Câu 68:** Ta có  $\frac{1}{f_t} = (n_t - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow f_t = 27,77\text{cm}$

Tương tự  $\frac{1}{f_d} = (n_d - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow f_d = 30\text{cm}$

$\Rightarrow$  Khoảng cách giữa tiêu điểm đối với tia đỏ và tiêu điểm đối với tia tím  $f_d - f_t \approx 2,22\text{cm}$

**Chọn C**

### **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  $S_1, S_2$ .

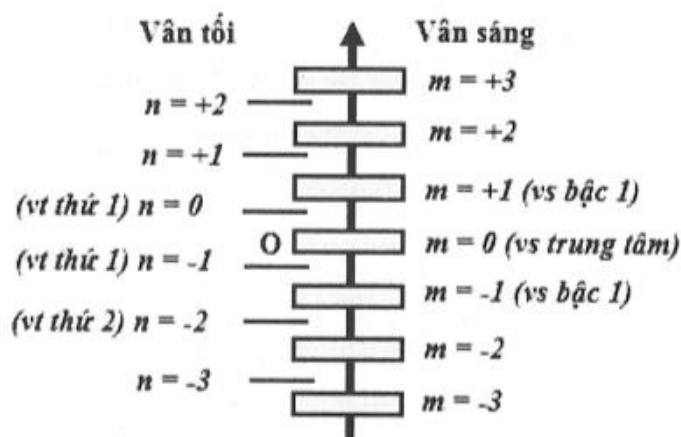
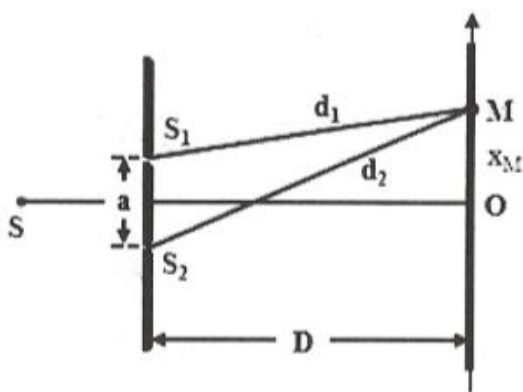
+)  $IO = D$  là khoảng cách từ màn tới hai khe  $D \gg a$ .

+)  $OM = x$  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  $\lambda$  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:

$$\lambda_i = 0,38 \mu m < \lambda < \lambda_d = 0,76 \mu m.$$

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

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

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

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

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

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

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

**Lời giải:**

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

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

**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  $0,64 \mu\text{m}$ . 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:**

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

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

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

**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.  $0,45 \mu\text{m}$ .      B.  $0,64 \mu\text{m}$ .      C.  $0,70 \mu\text{m}$ .      D.  $0,55 \mu\text{m}$ .

**Lời giải:**

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

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

$$\text{Mà } i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 0,96 \cdot 10^{-3}}{1,2} = 0,64 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,64 \mu\text{m}. \text{ Chọn B.}$$

**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  $\lambda$ . 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.  $2,5\lambda$ .      B.  $3\lambda$ .      C.  $1,5\lambda$ .      D.  $2\lambda$ .

**Lời giải:**

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



**D. M tối bậc 2; N tối thứ 9.**

Do 2 vân sáng nằm cùng phía nên  $x_{t2} = 1,5i$ ;  $x_{s7} = 7i$

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

$$\Delta x = |x_{s7} - x_{t2}| = |7i - (1,5i)| = 5,5i = 5,5 \cdot 0,6 = 3,3 \text{ mm} . \text{ Chọn C} .$$

**Ví dụ 8:** Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,6 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 0,8 m. Biết khoảng cách giữa vân sáng bậc 5 và vân sáng bậc 3 nằm về hai phía vân trung tâm bằng 5,6 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  $\Rightarrow x_{s5} = 5i$ ;  $x_{s3} = -3i$

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

$$\Delta x = |x_{s5} - x_{s3}| = |5i - (-3i)| = 8i = 5,6 \Rightarrow i = 0,8 \text{ mm}$$

$$\text{Mà } i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,6 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8 \cdot 10^{-3}}{0,8} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,6 \mu\text{m} . \text{ Chọn B} .$$

**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 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 mm và 8,0 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:**

$$\text{Khoảng vân } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{0,6 \cdot 10^{-3}} = 2 \text{ mm}$$

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

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:**

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

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  $\lambda_2$  thì trong 3 cm chỉ có 11 vân sáng liên tiếp. Bước sóng của bức xạ  $\lambda_2$  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:  $(15-1) \cdot i_1 = 3$

Đối với bức xạ  $\lambda_2$  ta cũng có:  $(11-1) \cdot i_2 = 3$

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

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

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.**

**Ví dụ 14:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, trên màn quan sát hai vân sáng đi qua hai điểm M và P. Biết đoạn MP dài 7,2 mm đồng thời vuông góc với vân trung tâm và số vân sáng trên đoạn MP nằm trong khoảng từ 11 đến 15. Tại điểm N thuộc MP, cách M một đoạn 2,7 mm là vị trí của một vân tối. Số vân tối quan sát được trên MP là

A. 11 vân.

B. 12 vân.

C. 13 vân.

D. 14 vân.

**Lời giải:**

Số vân sáng trên đoạn MP:  $11 < N_{MP} = \frac{MP}{i} + 1 < 15 \Rightarrow 0,514 \text{ (mm)} < i < 0,72 \text{ (mm)}$

Vì M là vân sáng và N là vân tối nên:  $MN = (n + 0,5)i$

$$\Rightarrow 2,7 = (n + 0,5)i \Rightarrow i = \frac{2,7}{n + 0,5} \xrightarrow{0,514 < i < 0,72} 3,25 < n < 4,75 \Rightarrow n = 4$$

$$\Rightarrow i = \frac{2,7}{4 + 0,5} = 0,6 \text{ mm}$$

Số vân tối trên đoạn MP:  $N_t = \frac{MP}{i} = \frac{7,2}{0,6} = 12$  vân. **Chọn B.**

**Ví dụ 15:** Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, hai khe cách nhau 2 mm, khoảng cách từ hai khe tới màn quan sát là 2 m. Ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ . Cho M và N là hai điểm nằm trong trường giao thoa, chúng nằm khác phía nhau so với vân chính giữa, có  $OM = 12,3 \text{ mm}$ ,  $ON = 5,2 \text{ mm}$ . Số vân sáng và số vân tối trong đoạn MN là

A. 35 vân sáng, 35 vân tối.

B. 36 vân sáng, 36 vân tối.

C. 35 vân sáng, 36 vân tối.

D. 36 vân sáng, 35 vân tối.

**Lời giải:**

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

Vì hai điểm M và N trên màn ở khác phía so với vân sáng trung tâm nên có thể chọn

$$x_M = -12,3 \text{ mm và } x_N = 5,2 \text{ mm}$$

$$\begin{cases} x_M \leq ki = k \cdot 0,5 \leq x_N \Rightarrow -24,6 \leq k \leq 10,4 \Rightarrow k = \underbrace{-24; \dots; 10}_{\text{có 35 giá trị}} \\ x_M \leq (m+0,5)i = (m+0,5)0,5 \leq x_N \Rightarrow -25,1 \leq m \leq 9,9 \Rightarrow m = \underbrace{-25; \dots; 9}_{\text{có 35 giá trị}} \end{cases} \cdot \text{Chọn A.}$$

**Ví dụ 16:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có Tiên hành thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng với ánh sáng đơn sắc có với bước sóng  $\lambda_1 = 0,45 \mu\text{m}$ , trong đoạn MN trên màn quan sát đối xứng qua vân sáng trung tâm người ta đếm được 13 vân sáng, trong đó M và N là hai vân sáng. Giữ nguyên điều kiện thí nghiệm và thay nguồn sáng bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_2 = 0,60 \mu\text{m}$  thì số vân sáng trong đoạn MN trên màn quan sát là

A. 12.

B. 11.

C. 10.

D. 9.

**Lời giải:**

MN đối xứng qua vân trung tâm, trong khoảng MN có 13 vân sáng nên tại M là vân sáng bậc 6, tại N là vân sáng bậc -6.

$$\text{Tại M: } x_M = 6i_1 = ni_2 \Leftrightarrow 6\lambda_1 = n\lambda_2 \Leftrightarrow 6 \cdot 0,45 = 0,6n \Rightarrow n = 4,5$$

$\Rightarrow$  Số vân sáng trong đoạn MN thỏa mãn:  $-4,5 \leq n \leq 4,5$  : có 9 giá trị n nguyên

$\Rightarrow$  Có 9 vân sáng trong đoạn MN nếu sử dụng bước sóng  $\lambda_2$ . **Chọn D.**

### **DẠNG 3: BÀI TOÁN VỀ SỰ THAY ĐỔI KHOẢNG VÂN DO SỰ THAY ĐỔI KHOẢNG CÁCH HAY MÔI TRƯỜNG.**

- Khi thay đổi môi trường giao thoa bằng cách đặt hệ vào môi trường có chiết suất n thì bước sóng giảm n lần

$\left( \lambda = \frac{\lambda_0}{n} \right)$  dẫn đến khoảng vân giảm n lần so với trong chân không  $\left( i' = \frac{i}{n} \right) \Rightarrow$  hệ vân thay đổi.

- Khi thay đổi bố trí thí nghiệm (thay đổi a và D) thì khoảng vân  $\left( i = \frac{\lambda D}{a} \right)$  cũng thay đổi  $\Rightarrow$  hệ vân thay đổi.

Thay đổi a và D thì có thể tại điểm M trên màn lúc đầu là vân sáng (tối) sẽ chuyển thành vân tối (sáng) có bậc cao hơn hoặc thấp hơn tùy thuộc a và D tăng hay giảm.

- Trong hai trường hợp này hệ vân thay đổi nhưng vân trung tâm không thay đổi vị trí.

**Ví dụ 17:** Tốc độ ánh sáng trong chân không là  $c = 3.10^8 m/s$ . Cho ánh sáng đỏ bước sóng  $0,72 \mu m$  trong chân không thì khi truyền từ chân không vào nước có chiết suất  $4/3$ , tần số và bước sóng sẽ là

A.  $4,2.10^{14} Hz$ ;  $0,72 \mu m$ .

B.  $5,2.10^{14} Hz$ ;  $0,54 \mu m$ .

C.  $4,2.10^{14} Hz$ ;  $0,54 \mu m$ .

D.  $3,2.10^{14} Hz$ ;  $0,76 \mu m$ .

**Lời giải:**

Tần số ánh sáng không đổi khi ánh sáng truyền giữa các môi trường:

$$f = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3.10^8}{0,72.10^{-6}} = 4,2.10^{14} Hz$$

Bước sóng bị giảm đi n lần:

$$v = \frac{c}{n} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf} = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{0,72.10^{-6}}{4/3} = 5,4.10^{-7} m = 0,54 \mu m. \text{ Chọn C.}$$

**Ví dụ 18:** [Trích đề thi THPT QG năm 2012] Một ánh sáng đơn sắc màu cam có tần số  $f$  được truyền từ chân không vào một chất lỏng có chiết suất là  $1,5$  đối với ánh sáng này. Trong chất lỏng trên, ánh sáng này có

A. màu cam và tần số  $1,5f$ .

B. màu tím và tần số  $1,5f$ .

C. màu cam và tần số  $f$ .

D. màu tím và tần số  $f$ .

**Lời giải:**

Tần số ánh sáng không đổi khi ánh sáng truyền giữa các môi trường do vậy ánh sáng vẫn có màu cam và tần số  $f$ . **Chọn C.**

**Ví dụ 19:** Thực hiện thí nghiệm giao thoa ánh sáng đơn sắc với khe Y-âng. Ban đầu thực hiện thí nghiệm trong không khí thu được vị trí vân sáng bậc 2 là  $b_1$ , khoảng vân giao thoa là  $c_1$  và số vân sáng quan sát được trên màn quan sát là  $n_1$ . Giữ nguyên cấu trúc của hệ thống thí nghiệm. Thực hiện lại thí nghiệm trên trong môi trường nước thì thu được vị trí vân sáng bậc 2 là  $b_2$ , khoảng vân giao thoa là  $c_2$  và số vân sáng quan sát được trên màn là  $n_2$ . Kết luận đúng là

A.  $b_1 = b_2$ ;  $c_1 = c_2$ ;  $n_1 = n_2$ .

B.  $b_1 > b_2$ ;  $c_1 > c_2$ ;  $n_1 < n_2$ .

C.  $b_1 < b_2$ ;  $c_1 < c_2$ ;  $n_1 < n_2$ .

D.  $b_1 > b_2$ ;  $c_1 < c_2$ ;  $n_1 = n_2$ .

**Lời giải:**

Khoảng vân giao thoa khi thực hiện thí nghiệm trong môi trường không khí là  $i$ , thì khi thực hiện thí nghiệm này trong môi trường chiết suất  $n$ , khoảng vân sẽ là  $\frac{i}{n}$  (giảm đi  $n$  lần)

Do vậy  $b_2 < b_1$  và  $c_2 < c_1$

Khoảng vân giảm dẫn đến số vân quan sát được trên màn sẽ tăng  $n_2 > n_1$ . **Chọn B.**

**Ví dụ 20:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng là  $0,6 \mu m$ . Khoảng cách giữa hai khe là  $0,8 \text{ mm}$ ; khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $1,2 \text{ m}$ . Màn quan sát rộng  $15 \text{ mm}$  đối xứng qua vân sáng trung tâm. Đặt hệ vào môi trường dầu trong suốt có chiết suất bằng  $1,5$ . Hỏi số vân sáng quan sát được trên màn tăng lên thêm bao nhiêu vân so với lúc đặt trong chân không ?

A. 4 vân.

B. 8 vân.

C. 5 vân.

D. 7 vân.

**Lời giải:**

▪ Trong chân không:  $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 1,2}{0,8 \cdot 10^{-3}} = 0,9 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,9 \text{ mm}$

Bề rộng vùng giao thoa  $L = 15 \text{ mm} \Rightarrow x_M = 7,5 \text{ mm}; x_N = -7,5 \text{ mm}$

Số vân sáng trong miền MN thỏa mãn:  $x_N \leq x_s \leq x_M$

$\Leftrightarrow -7,5 \leq x_s = n \cdot 0,9 \leq 7,5 \Leftrightarrow -8,3 \leq n \leq 8,3 \Rightarrow$  có 17 vân sáng.

▪ Trong môi trường dầu:  $\lambda' = \frac{\lambda}{1,5} \Rightarrow i' = \frac{i}{1,5} = \frac{0,9}{1,5} = 0,6 \text{ mm}$

Số vân sáng trong miền MN thỏa mãn:  $x_N \leq x_s \leq x_M$

$\Leftrightarrow -7,5 \leq x_s = n \cdot 0,6 \leq 7,5 \Leftrightarrow -12,5 \leq n \leq 12,5 \Rightarrow$  có 25 vân sáng.

Khi nhúng vào dầu đã tăng lên 8 vân sáng so với trong chân không. **Chọn B.**

**Ví dụ 21:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Trên màn quan sát, tại điểm M có vân sáng bậc  $k$ . Lần lượt tăng rồi giảm khoảng cách giữa hai khe một đoạn  $\Delta a$  sao cho vị trí vân trung tâm không thay đổi thì thấy M lần lượt có vân sáng bậc  $k_1$  và  $k_2$ . Kết quả đúng là

A.  $2k = k_1 + k_2$ .

B.  $k = k_1 - k_2$ .

C.  $k = k_1 + k_2$ .

D.  $2k = k_2 - k_1$ .

**Lời giải:**

Tại M là vị trí của vân sáng bậc  $k$ :  $x_M = k \frac{D\lambda}{a} \Rightarrow a = \frac{kD\lambda}{x_M}$  (1)



Thay đổi a một lượng  $\Delta a$ , ta có:

$$\begin{cases} x_M = k_1 \frac{D\lambda}{a + \Delta a} \Rightarrow a + \Delta a = \frac{k_1 D\lambda}{x_M} \\ x_M = k_2 \frac{D\lambda}{a - \Delta a} \Rightarrow a - \Delta a = \frac{k_2 D\lambda}{x_M} \end{cases} \Rightarrow 2a = (k_1 + k_2) \frac{D\lambda}{x_M} \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra:  $\Rightarrow 2k = k_1 + k_2$ . **Chọn A.**

**Ví dụ 22:** Trong thí nghiệm Y-âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc  $\lambda$ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D, khoảng cách giữa hai khe  $S_1 S_2 = a$  có thể thay đổi (nhưng  $S_1$  và  $S_2$  luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách  $S_1 S_2$  một lượng  $\Delta a$  thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc 3k. Nếu tăng khoảng cách  $S_1 S_2$  thêm  $2\Delta a$  thì tại M là

**A.** vân tối thứ 9.      **B.** vân sáng bậc 9.      **C.** vân sáng bậc 7.      **D.** vân sáng bậc 8.

**Lời giải:**

$$\begin{cases} x_M = k \frac{\lambda D}{a - \Delta a} \\ x_M = 3k \frac{\lambda D}{a + \Delta a} \end{cases} \Rightarrow 1 = 3 \frac{a - \Delta a}{a + \Delta a} \Rightarrow \Delta a = 0,5a$$

$$\begin{cases} x_M = 4 \frac{\lambda D}{a} \\ x_M = k' \frac{\lambda D}{a + 2\Delta a} \end{cases} \Rightarrow 1 = \frac{k'}{4.2} \Rightarrow k' = 8. \quad \textbf{Chọn D.}$$

**Ví dụ 23:** 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.**  $0,55 \mu\text{m}$ .

**Lời giải:**

Vì bậc vân tăng lên nên a tăng thêm:  $x_M = 5 \frac{\lambda D}{a} = 6 \frac{\lambda D}{a + 0,2}$

$$\Rightarrow \frac{5}{a} = \frac{6}{a+0,2} \Rightarrow a = 1(mm) \Rightarrow \lambda = \frac{ax_M}{5D} = 0,6.10^{-6}(m). \text{ Chọn A.}$$

**Ví dụ 24:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc xác định, thì tại điểm M trên màn quan sát là vân sáng bậc 5. Sau đó giảm khoảng cách giữa hai khe một đoạn bằng 0,2 mm thì tại M trở thành vân tối thứ 5 so với vân sáng trung tâm. Ban đầu khoảng cách giữa hai khe là

- A. 2,2 mm.                      B. 1,2 mm.                      C. 2 mm.                      D. 1 mm.

**Lời giải:**

$$x_M = 5 \frac{\lambda D}{a} = 4,5 \frac{\lambda D}{a-0,2} \Rightarrow \frac{5}{a} = \frac{4,5}{a-0,2} \Rightarrow a = 2(mm). \text{ Chọn C.}$$

**Ví dụ 25:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, khoảng cách hai khe là 1 mm. Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  thì tại điểm M có tọa độ 1,2 mm là vị trí vân sáng bậc 4. Nếu dịch màn xa thêm một đoạn 25 cm theo phương vuông góc với mặt phẳng hai khe thì tại M là vị trí vân sáng bậc 3. Xác định bước sóng.

- A.  $0,4 \mu m$ .                      B.  $0,48 \mu m$ .                      C.  $0,45 \mu m$ .                      D.  $0,44 \mu m$ .

**Lời giải:**

$$\text{Ta có } \begin{cases} x_M = 4 \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \frac{\lambda D}{a} = \frac{x_M}{4} \\ x_M = 3 \frac{\lambda(D+0,25)}{a} = 3 \frac{\lambda D}{a} + 0,75 \cdot \frac{\lambda}{a} \end{cases} \Rightarrow \lambda = 0,4.10^{-6}(m). \text{ Chọn A.}$$

**Ví dụ 26:** Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng 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 màn 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 thứ hai thì khoảng dịch màn là 0,6 m. Bước sóng  $\lambda$  bằng:

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

**Lời giải:**

$$\text{Vị trí điểm M: } x_M = 5i = 5 \frac{\lambda D}{a} = 4,2.10^{-3}(m) \quad (1)$$

Ban đầu, các vân tối tính từ vân trung tâm đến M lần lượt có tọa độ là 0,5i; 1,5i; 2,5i; 3,5i và 4,5i.

Khi dịch màn ra xa 0,6m M trở thành vân tối thứ 2 thì  $x_M = 3,5i'$  hay

$$x_M = 3,5 \frac{\lambda(D+0,6)}{a} = 4,2 \cdot 10^{-3} (m) \quad (2)$$

Từ (1) và (2) tính ra:  $D = 1,4 \text{ m}$ ,  $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ . **Chọn A.**

**Ví dụ 27:** Trong thí nghiệm Y-âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc  $\lambda$ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D, khoảng cách giữa hai khe  $S_1S_2 = a$  có thể thay đổi (nhưng  $S_1$  và  $S_2$  luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách  $S_1S_2$  một lượng  $\Delta a$  thì tại đó tương ứng là vân sáng bậc k hoặc 3k. Nếu tăng khoảng cách  $S_1S_2$  thêm  $2\Delta a$  thì tại M là

**A.** vân sáng bậc 8.      **B.** vân tối thứ 9.      **C.** vân sáng bậc 9.      **D.** vân sáng thứ 7.

**Lời giải:**

Ban đầu:  $x_M = 4 \frac{\lambda D}{a} \quad (1)$

Giảm  $\Delta a$ :  $x_M = k \frac{\lambda D}{a - \Delta a} \quad (2)$

Tăng  $\Delta a$ :  $x_M = 3k \frac{\lambda D}{a + \Delta a} \quad (3)$

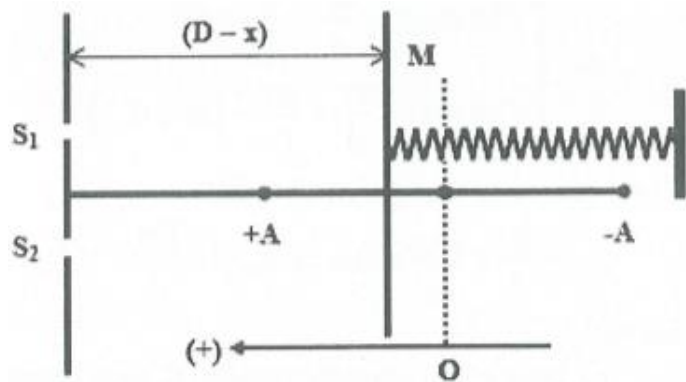
Tăng  $2\Delta a$ :  $x_M = n \frac{\lambda D}{a + 2\Delta a} \quad (4)$

Từ (2) và (3), được:  $k \frac{\lambda D}{a - \Delta a} = 3k \frac{\lambda D}{a + \Delta a} \Rightarrow a = 2\Delta a \quad (5)$

Từ (1) và (4), được:  $n \frac{\lambda D}{a + 2\Delta a} = 4 \frac{\lambda D}{a} \Leftrightarrow \frac{a + 2\Delta a}{n} = \frac{a}{4} \quad (6)$

Thay (5) vào (6), được:  $\frac{2\Delta a + 2\Delta a}{n} = \frac{2\Delta a}{4} \Rightarrow n = 8$ . **Chọn A.**

**Ví dụ 28:** Thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ , khoảng cách giữa hai khe  $a = 1 \text{ mm}$ , khoảng cách hai khe đến màn  $D = 2 \text{ m}$ . Màn ảnh giao thoa có khối lượng 100g gắn với một lò xo nằm ngang có độ cứng là k, sao cho màn có thể dao động điều hòa theo phương ngang trùng với trục của lò xo và vuông góc với mặt phẳng hai khe (xem hình vẽ). Tại thời điểm  $t = 0$ , truyền cho màn từ



vị trí cân bằng một vận tốc ban đầu hướng về phía hai khe để màn dao động điều hòa với biên độ 40 cm. Thời gian từ lúc màn bắt đầu dao động đến khi điểm M trên màn cách vân trung tâm một đoạn  $b = 8 \text{ mm}$  cho vân sáng lần thứ 4 là 0,29s. Độ cứng  $k$  có giá trị gần nhất là

- A. 10 N/m.                      B. 25 N/m.                      C. 20 N/m.                      D. 15 N/m.

**Lời giải:**

$$\text{Ta có: } \frac{\lambda(D-A)}{a} \leq i \leq \frac{\lambda(D+A)}{a}$$

$$\Leftrightarrow 0,96 \leq i \leq 1,44 \Rightarrow 5,6 \leq k \leq 8,3$$

$$+) \text{ Ban đầu } t = 0: i = 1,2 \text{ mm} \Rightarrow k_M = 6,7$$

$$\Rightarrow \text{Lần thứ 4 tại M cho vân sáng ứng với } k$$

$$= 6 \text{ (lần 2). [do truyền cho màn E dịch}$$

$$\text{chuyển về phía 2 khe nên } D \text{ giảm} \Rightarrow i \text{ giảm}$$

$$\Rightarrow k \text{ tăng: } 6,7 \rightarrow 7 \text{ (sáng lần 1)} \rightarrow 8,3 \rightarrow 7$$

$$\text{(sáng lần 2)} \rightarrow 6,7 \rightarrow 6 \text{ (sáng lần 3)} \rightarrow 5,6$$

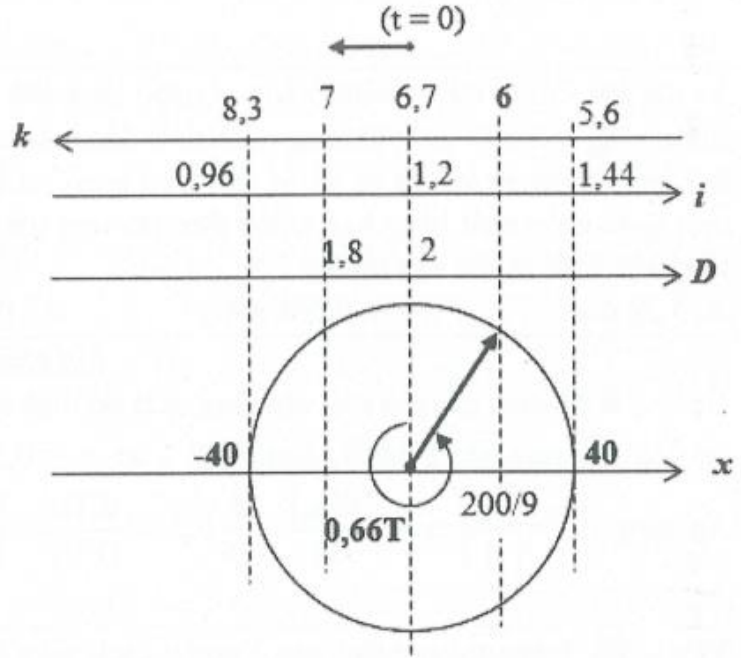
$$\rightarrow 6 \text{ (sáng lần 4)].}$$

$$\Rightarrow i = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \text{ mm} \Rightarrow D = 20/9 \text{ m}$$

$$\Rightarrow x = \frac{2}{9} \text{ m} = \frac{200}{9} \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow 0,66T = 0,29 \text{ s} \Rightarrow T = 0,44 \text{ s}$$

$$\Rightarrow k \approx 20,4 \text{ N/m. Chọn C.}$$



#### DẠNG 4: DỊCH CHUYỂN KHE SÁNG, ĐẶT THÊM BẢN MỎNG.

##### a) Dịch chuyển khe S.

Gọi  $y$  là độ dịch chuyển của nguồn sáng S. Hiệu đường đi của hai sóng kết hợp tại M:

$$\Delta d = (d_2' + d_2) - (d_1' + d_1) = (d_2' - d_1') + (d_2 - d_1) = \frac{ay}{d} + \frac{ax}{D}$$

- Tại M là vân sáng nếu  $\Delta d = k\lambda$ , là vân tối nếu  $\Delta d = (m - 0,5)\lambda$ :

$$\text{Vân sáng: } \frac{ay}{d} + \frac{ax}{D} = k\lambda$$

$$\text{Vân tối: } \frac{ay}{d} + \frac{ax}{D} = (m - 0,5)\lambda$$

$\Rightarrow \left\{ \right.$

- Vị trí vân sáng trung tâm ( $k = 0$ ):

$$\frac{ay}{d} + \frac{ax_0}{D} = 0 \cdot \lambda \Rightarrow x_0 = -\frac{Dy}{d}$$

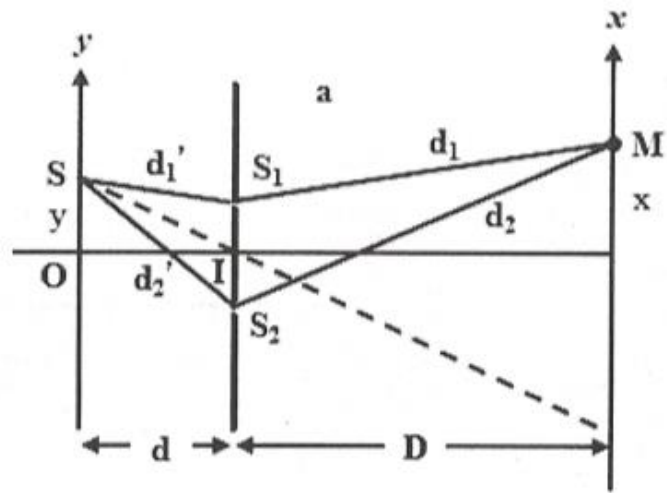
Như vậy:

+ ) Nếu dịch chuyển nguồn S theo phương song song với  $S_1S_2$  một khoảng y thì vân trung tâm cũng như hệ thống vân trên màn dịch chuyển theo

chiều ngược lại một đoạn  $|x_0| = \left| \frac{Dy}{d} \right|$ , sao cho S, I và vị trí vân trung tâm luôn thẳng hàng.

+ ) Vị trí vân sáng bậc k:  $x = x_0 \pm ki$ .

+ ) Vị trí vân tối thứ k:  $x = x_0 \pm (k - 0,5)i$ .



**Ví dụ 29:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng. Khe hẹp S phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,64 \mu\text{m}$ ; khoảng cách từ S đến màn chứa hai khe  $S_1$  và  $S_2$  là 60 cm; biết  $S_1S_2 = a = 0,3 \text{ mm}$ , khoảng cách từ  $S_1$  và  $S_2$  đến màn quan sát là  $D = 1,5 \text{ m}$ . Nguồn sáng Đ phải dịch chuyển một đoạn ngắn nhất bằng bao nhiêu theo phương song song với màn quan sát để trên màn vị trí vân sáng bậc 2 trở thành vân tối thứ 2 ?

A. 1,28 mm.

B. 0,064 mm.

C. 0,64 mm.

D. 0,40 mm.

**Lời giải:**

Gọi  $x_0$  là độ dịch chuyển của vân sáng, y là độ dịch chuyển của nguồn sáng.

$\Rightarrow$  Vân tối sáng bậc 2 thành vân tối bậc 2  $\Rightarrow x_0 = 0,5i$ .

Áp dụng  $|x_0| = \left| \frac{Dy}{d} \right| \Rightarrow y = \frac{d|x_0|}{D} = \frac{d}{D} \cdot 0,5i = \frac{d}{D} \frac{D\lambda}{2a} = \frac{0,6}{1,2} \frac{1,5 \cdot 0,64 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 0,3 \cdot 10^{-3}} = 0,64 \text{ mm}$ . **Chọn C.**

**Ví dụ 30:** Trong thí nghiệm của Young, cách giữa hai khe  $S_1S_2$  là 1,2 mm. Nguồn S phát ra ánh sáng đơn sắc đặt cách mặt phẳng hai khe một khoảng d và phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,5 \mu\text{m}$ . Nếu dời S theo

phương song song với  $S_1S_2$  một đoạn 2 mm thì hệ vân dịch chuyển một đoạn bằng 15 khoảng vân. Giá trị d là

- A. 0,32 m.                      B. 0,26 m.                      C. 3,2 m.                      D. 2,6 m.

**Lời giải:**

Gọi  $x_0 = 15i$  là độ dịch chuyển của vân,  $y = 2$  mm là độ dịch chuyển của nguồn.

$$\text{Áp dụng } |x_0| = \left| \frac{Dy}{d} \right| = 15i \Leftrightarrow 15 \frac{\lambda D}{a} = \frac{D \cdot y}{d}$$

$$\Rightarrow d = \frac{y \cdot a}{15\lambda} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 1,2 \cdot 10^{-3}}{15 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}} = 0,32 \text{ m. Chọn A.}$$

**Ví dụ 31:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách hai khe đến màn là D thì khoảng vân giao thoa là 2 mm. Khoảng cách từ khe S đến mặt phẳng hai khe là  $d = 0,25D$ . Cho khe S dịch chuyển theo phương song song với màn theo chiều dương một đoạn 2 mm thì vân sáng bậc 2 nằm ở tọa độ nào trong số các tọa độ sau?

- A. -5 mm.                      B. +4 mm.                      C. +8 mm.                      D. -12 mm.

**Lời giải:**

Gọi  $x_0$  là độ dịch chuyển của vân,  $y$  là độ dịch chuyển của nguồn.

$$\text{Áp dụng } |x_0| = \left| \frac{Dy}{d} \right| = \frac{D}{0,25d} \cdot 2 = 8 \text{ mm, khe S dịch chuyển theo chiều dương lên trên thì hệ vân sẽ dịch chuyển}$$

theo chiều âm xuống dưới  $\Rightarrow x_0 = -8 \text{ mm.}$

Tọa độ vân sáng bậc 2:  $x = x_0 \pm 2i = -8 \pm 2 \cdot 2 \Rightarrow x = -4 \text{ mm}$  hoặc  $x = -12 \text{ mm. Chọn D.}$

**Ví dụ 32:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng khoảng cách hai khe 0,6 mm. Khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến màn 2 m. Khoảng cách từ khe S đến mặt phẳng hai khe 80 cm. Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,6 \mu\text{m}$ . Cho khe S dịch chuyển theo phương song song với màn một đoạn tối thiểu bằng bao nhiêu và theo chiều nào để tại vị trí trên màn có tọa độ  $x = -1,3$  mm chuyển thành vân tối.

- A. 0,52 mm theo chiều âm.                      B. 0,12 mm theo chiều âm.  
C. 0,12 mm theo chiều dương.                      D. 0,52 mm theo chiều dương.

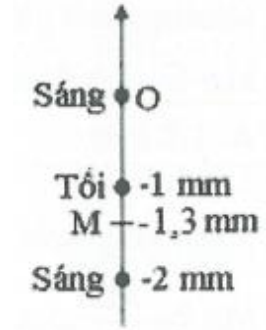
**Lời giải:**

Khoảng vân  $i = \frac{\lambda D}{a} = 2(mm)$

Vân tối nằm gần M nhất là vân nằm phía trên M và cách M là  $x_{\min} = 0,3 mm$ . Ta phải dịch vân tối này xuống  $\Rightarrow$  khe S phải dịch lên một đoạn  $y$  (dịch theo chiều

dương) sao cho:  $x_0 = y \frac{D}{d} = x_{\min}$

$\Leftrightarrow y \frac{2}{0,8} = 0,3 \Rightarrow y = 0,12 mm$ . **Chọn C.**



**Ví dụ 33:** Thực hiện giao thoa ánh sáng với khe Y-âng. Nguồn sáng đơn sắc có bước sóng 500 nm, khoảng cách hai khe  $a = 1 mm$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát  $D = 2 m$ , khoảng cách từ khe F đến mặt phẳng chứa hai khe là  $d = 1 m$ . Cho khe F dao động điều hòa trên trục Ox vuông góc với trục đối xứng của hệ quanh vị trí O cách đều hai khe  $F_1, F_2$  với phương trình  $x = \cos(2\pi t - \pi/2)$  (mm). Trên màn, xét điểm M cách vân trung tâm một khoảng 1 mm. Tính cả thời điểm  $t = 0$ , điểm M trùng với vân sáng lần thứ 2018 vào thời điểm

- A.** 252 s.                      **B.**  $504 + 1/2$  s.                      **C.**  $252 + 1/6$  s.                      **D.**  $252 + 1/12$  s.

**Lời giải:**

Khe F dao động điều hòa thì vị trí vân trung tâm H cũng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Khi khe F đi lên thì H đi xuống và ngược lại, sao cho F, I, H luôn thẳng hàng. Ta có:

$$x_F = \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (mm) \Rightarrow x_H = 2\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (mm)$$

Khoảng vân  $i = \frac{\lambda D}{a} = 1 mm$ .

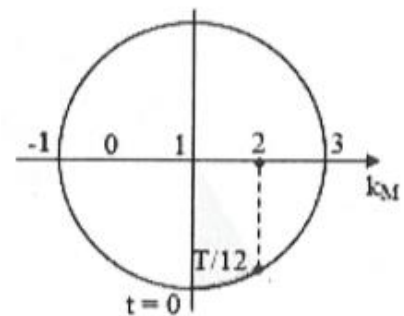
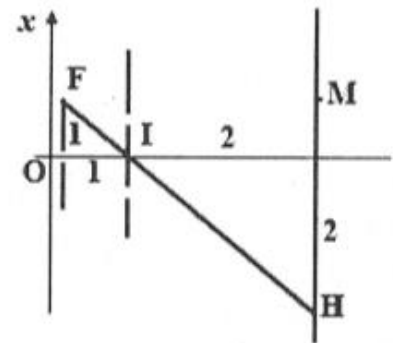
$$\Rightarrow k_M = \frac{MH}{i} = \frac{x_M - x_H}{1} = 1 - 2\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) = 1 + 2\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) mm.$$

Do hàm cos chạy từ  $-1 \rightarrow 1$  nên  $k_M$  chạy từ  $-1 \rightarrow 3 \Rightarrow$  Trong 1T, M trùng với 8 vân sáng.

Tách 2018 vân sáng =  $252.8 + 1$  (tính lần đầu tiên  $t = 0 \Rightarrow k_M = 1$

nữa là 2018 lần)  $\Rightarrow t = 252T + \Delta t$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{T}{12} \Rightarrow t = 252T + \frac{T}{12} = 252.1 + \frac{1}{12} s. \text{ **Chọn D.**}$$



**Ví dụ 34:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng, khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến màn  $D = 2 \text{ m}$ , nguồn sáng  $S$  (cách đều hai khe) cách mặt phẳng hai khe một khoảng  $d = 1,0 \text{ m}$  phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,75 \mu\text{m}$ . Bố trí thí nghiệm sao cho vị trí của nguồn sáng  $S$  có thể thay đổi nhưng luôn song song với  $S_1S_2$ . Lúc đầu trên màn thu được tại  $O$  là vân sáng trung tâm và khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là  $3 \text{ mm}$ . Sau đó cố định vị trí khe  $S_1$  tịnh tiến khe  $S_2$  lại gần khe  $S_1$  một đoạn  $\Delta a$  sao cho tại  $O$  là vân sáng. Giá trị nhỏ nhất của  $\Delta a$  là

- A.  $1,0 \text{ mm}$ .                      B.  $2,5 \text{ mm}$ .                      C.  $1,8 \text{ mm}$ .                      D.  $0,5 \text{ mm}$ .

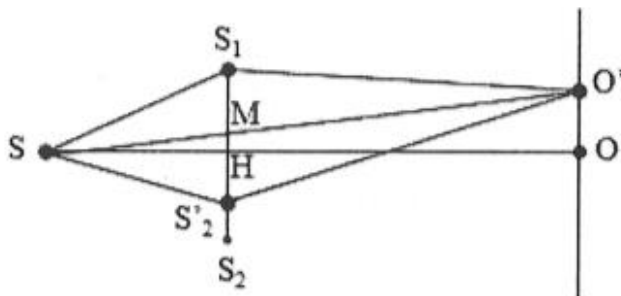
Lời giải:

5 vân sáng ứng với 4 khoảng vân:  $4i = 3 \Rightarrow i = 0,75 \text{ mm}$

$$\text{Mà } i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow a = \frac{\lambda D}{i} = \frac{0,75 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{0,75 \cdot 10^{-3}} = 2 \text{ mm}$$

Nguồn sáng  $S$ , trung điểm  $M$  của  $S_1S_2$ , vân trung tâm trên màn luôn thẳng hàng.

Do đó, khi  $S_2$  dịch chuyển lại gần  $S_1$  thì vân trung tâm  $O'$  dịch chuyển lên trên.



Áp dụng định lý Talét trong tam giác:  $\frac{MH}{O'O} = \frac{d}{D+d} = \frac{1}{2+1} \Rightarrow OO' = 3MH \quad (*)$

Trong đó:  $MH = \Delta a / 2$

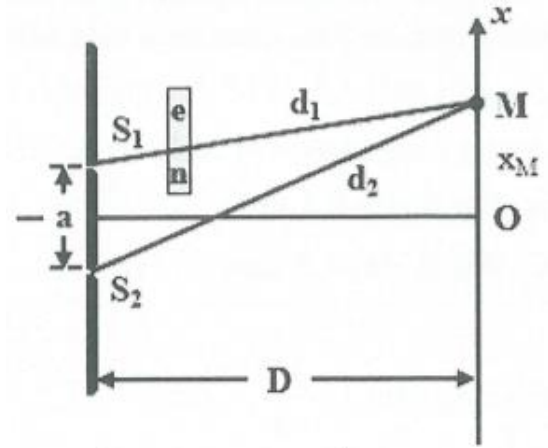
Để  $O$  là vân sáng thì  $OO' =$  khoảng vân mới  $= \frac{\lambda D}{a - \Delta a}$

Thay vào (\*):  $\frac{\lambda D}{a - \Delta a} = 1,5\Delta a \Leftrightarrow 1,5 = 1,5(2 - \Delta a) \cdot \Delta a \Rightarrow \Delta a = 1 \text{ mm}$ . **Chọn A.**



**b) Đặt thêm bản mỏng.**

- Trên đường đi của nguồn  $S_1$  đặt bản mỏng có độ dày  $e$  chiết suất  $n$ , thì đường đi của tia sáng qua bản mỏng “dài” hơn so với khi không có bản mỏng là  $e(n-1)$ . Nên hiệu quang trình lúc đó là  $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D} - e(n-1)$ , hiện tượng giao thoa vẫn xảy ra, khoảng vân không thay đổi nhưng vân trung tâm dịch một đoạn trên màn  $\Delta x = \frac{(n-1)eD}{a}$  về phía có bản mỏng.



+ ) Đặt hai bản như nhau trên đường truyền của  $S_1, S_2$  thì hệ vân không dịch chuyển.

+ ) Đặt hai bản khác nhau, độ dịch chuyển sẽ là  $|x_1 - x_2|$ .

- Đặt bản thủy tinh sau  $S_1$  thì hệ vân dịch về phía  $S_1$  một đoạn  $\Delta x = \frac{(n-1)eD}{a}$ . Dịch S theo phương song song với  $S_1 S_2$  về phía  $S_1$  thì hệ vân dịch chuyển về  $S_2$  một đoạn  $x_0 = y \frac{D}{d}$ . Để cho hệ vân trở về vị trí ban đầu thì  $x_0 = \Delta x$ .

**Ví dụ 35:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe 1 mm, khoảng cách hai khe đến màn 1 m. Người ta đặt một bản thủy tinh có bề dày  $10 \mu m$  có chiết suất 1,5 trước khe  $S_1$ . Hỏi hệ thống vân giao thoa trên màn sẽ dịch

A. về phía  $S_1$  là 3 mm.

B. về phía  $S_2$  là 5 mm.

C. về phía  $S_1$  là 5 mm.

D. về phía  $S_2$  là 3 mm.

**Lời giải:**

Đặt bản mỏng trước  $S_1$  nên hệ vân dịch về phía  $S_1$  một đoạn:

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{(n-1)eD}{a} = \frac{(1,5-1) \cdot 10 \cdot 10^{-6} \cdot 1}{10^{-3}} = 5 \cdot 10^{-3} m = 5 mm. \text{ Chọn C.}$$

**Ví dụ 35:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, khoảng cách giữa hai khe 1,5 mm, khoảng cách hai khe đến màn 3 m. Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc  $0,56 \mu m$ . Người ta đặt một bản thủy tinh có bề dày  $1 \mu m$  có chiết suất 1,5 trước khe  $S_2$ . Vị trí nào sau đây là vị trí vân sáng bậc 5.

A.  $x = 7,0 \text{ mm}$ .

B.  $x = 4,6 \text{ mm}$ .

C.  $x = 5,1 \text{ mm}$ .

D.  $x = 2,4 \text{ mm}$ .

Lời giải:

$$\text{Khoảng vân } i = \frac{\lambda D}{a} = 1,22 \text{ mm}$$

$$\text{Vị trí vân trung tâm: } x_0 = -\frac{(n-1)eD}{a} = -\frac{(1,5-1) \cdot 1 \cdot 10^{-6} \cdot 3}{1,5 \cdot 10^{-3}} = -1 \text{ mm}$$

$$\text{Vị trí vân sáng bậc 5: } x = x_0 \pm 5i = -1 \pm 5 \cdot 1,22 = \begin{bmatrix} 5,1 \text{ mm} \\ -7,1 \text{ mm} \end{bmatrix} \text{ . Chọn C.}$$

**Ví dụ 36:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, khoảng cách giữa hai khe  $0,75 \text{ mm}$ , khoảng cách hai khe đến màn  $3 \text{ m}$ . Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc  $0,5 \mu\text{m}$ . Hỏi phải đặt một bản thủy tinh có chiết suất  $1,5$  có bề dày nhỏ nhất bao nhiêu và đặt ở  $S_1$  hay  $S_2$  thì tại vị trí  $x = +0,8 \text{ mm}$  (chiều dương cùng chiều với chiều từ  $S_2$  đến  $S_1$ ) trở thành vị trí của vân sáng?

A. Đặt  $S_1$  dày  $0,4 \mu\text{m}$ .

B. Đặt  $S_2$  dày  $0,4 \mu\text{m}$ .

C. Đặt  $S_1$  dày  $1,5 \mu\text{m}$ .

D. Đặt  $S_2$  dày  $1,5 \mu\text{m}$ .

Lời giải:

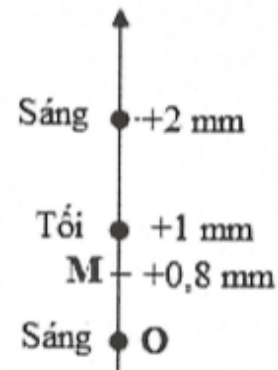
$$\text{Khoảng vân } i = \frac{\lambda D}{a} = 2 \text{ mm}$$

Vân sáng nằm gần M nhất là vân nằm phía dưới M và cách M là

$x_{\min} = 0,8 \text{ mm}$ . Ta phải dịch vân sáng này lên, bản thủy tinh phải đặt ở khe

$$S_1 \text{ sao cho: } \Delta x = \frac{(n-1)eD}{a} = x_{\min}$$

$$\Rightarrow \frac{(1,5-1)eD}{0,75 \cdot 10^{-3}} = 0,8 \cdot 10^{-3} \Rightarrow e = 0,4 \cdot 10^{-6} \text{ m. Chọn A.}$$



**Ví dụ 37:** Một khe hẹp S phát ra ánh sáng đơn sắc chiếu sáng hai khe  $S_1$  và  $S_2$  song song, cách đều S và cách nhau một khoảng  $0,6 \text{ mm}$ . Khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến S là  $0,5 \text{ m}$ . Chắn khe  $S_2$  bằng một bản mỏng thủy tinh có độ dày  $0,005 \text{ mm}$  chiết suất  $1,6$ . Khe S phải dịch chuyển theo chiều nào và bằng bao nhiêu để đưa hệ vân trở lại vị trí ban đầu như khi chưa đặt bản mỏng

A. Khe S dịch về  $S_1$  một đoạn  $2,2 \text{ cm}$ .

B. Khe S dịch về  $S_1$  một đoạn  $2,5 \text{ mm}$ .

C. Khe S dịch về  $S_2$  một đoạn  $2,5 \text{ mm}$ .

D. Khe S dịch về  $S_2$  một đoạn  $2,2 \text{ mm}$ .

**Lời giải:**

Đặt bản thủy tinh sau  $S_2$  thì hệ vân dịch về phía  $S_2$  một đoạn  $\Delta x = \frac{(n-1)eD}{a}$ . Dịch S theo phương song song

với  $S_1S_2$  về phía  $S_2$  thì hệ vân dịch chuyển về  $S_1$  một đoạn  $x_0 = y \frac{D}{d}$ . Để cho hệ vân trở về vị trí ban đầu thì

$$x_0 = \Delta x \text{ hay } y \frac{D}{d} = \frac{(n-1)eD}{a}$$

$$\Rightarrow y = \frac{(n-1)ed}{a} = \frac{(1,6-1) \cdot 0,005 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5}{0,6 \cdot 10^{-3}} = 0,0025 \text{ m} = 2,5 \text{ mm} . \text{ Chọn C.}$$

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

**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.  $\lambda$ .

D.  $2\lambda$ .

**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  $a = 2 \text{ mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn là  $D = 2 \text{ m}$ , 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  $1 \text{ m}$ , khoảng cách giữa hai nguồn là  $2 \text{ mm}$ . 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  $1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là  $1 \text{ m}$ . 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  $1 \text{ mm}$ , 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  $1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $2 \text{ m}$  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  $S_1S_2 = a = 0,5 \text{ mm}$ , 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 36:** Giao thoa ánh sáng đơn sắc của Y-âng có  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ ;  $a = 0,5 \text{ mm}$ ;  $D = 2 \text{ m}$ . Tại M cách vân trung tâm  $7 \text{ mm}$  và tại điểm N cách vân trung tâm  $10 \text{ mm}$  thì

- A. M, N đều là vân sáng.      B. M là vân tối, N là vân sáng.  
C. M, N đều là vân tối.      D. M là vân sáng, N là vân tối.

**Câu 37:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng. Cho biết  $S_1S_2 = a = 1 \text{ mm}$ , khoảng cách giữa hai khe  $S_1S_2$  đến màn (E) là  $2 \text{ m}$ , bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ . Để M trên màn (E) là một vân sáng thì  $x_M$  có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau đây?

- A.  $x_M = 2,25 \text{ mm}$ .      B.  $x_M = 4 \text{ mm}$ .      C.  $x_M = 3,5 \text{ mm}$ .      D.  $x_M = 4,5 \text{ mm}$ .

**Câu 38:** Trong thí nghiệm về giao thoa với ánh sáng đơn sắc bằng phương pháp Y-âng. Trên bề rộng  $7,2 \text{ mm}$  của vùng giao thoa người ta đếm được 9 vân sáng (ở hai rìa là hai vân sáng). Tại vị trí cách vân trung tâm  $14,4 \text{ mm}$  là vân

- A. vân tối thứ 18.      B. vân tối thứ 16.  
C. vân sáng thứ 18.      D. vân sáng thứ 16.

**Câu 39:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của khe Y-âng, ánh sáng đơn sắc có  $\lambda = 0,42 \mu\text{m}$ . Khi thay ánh sáng khác có bước sóng  $\lambda'$  thì khoảng vân tăng 1,5 lần. Bước sóng  $\lambda'$  là

- A.  $\lambda' = 0,42 \mu\text{m}$ .      B.  $\lambda' = 0,63 \mu\text{m}$ .      C.  $\lambda' = 0,55 \mu\text{m}$ .      D.  $\lambda' = 0,72 \mu\text{m}$ .

**Câu 40:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là  $1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là  $2 \text{ m}$ . Trong hệ vân trên màn, vân sáng bậc 3 cách vân trung tâm  $2,4 \text{ mm}$ . 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 41:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng khi  $a = 2 \text{ mm}$ ,  $D = 2 \text{ m}$ ,  $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$  thì khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 4 hai bên là

- A.  $4,8 \text{ mm}$ .      B.  $1,2 \text{ cm}$ .      C.  $2,4 \text{ mm}$ .      D.  $4,8 \text{ cm}$ .

**Câu 42:** Hai khe Y-âng cách nhau  $3 \text{ mm}$  được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,60 \mu\text{m}$ . Các vân giao thoa được hứng trên màn đặt cách hai khe  $2 \text{ m}$ . Tại điểm M cách vân trung tâm  $1,2 \text{ mm}$  là

- A. vân sáng bậc 3.      B. vân tối bậc 3.      C. vân sáng bậc 5.      D. vân sáng bậc 4.

**Câu 43:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 3 mm được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,60 \mu\text{m}$ . Các vân giao thoa được hứng trên màn đặt cách hai khe 2 m. Tại điểm N cách vân trung tâm 1,8 mm là

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

**Câu 44:** 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 1 m, bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là  $0,5 \mu\text{m}$ . Tại A trên màn trong vùng giao thoa cách vân trung tâm một khoảng 1,375 mm là

- A. vân sáng bậc 6 phía (+).      B. vân tối bậc 4 phía (+).  
C. vân tối bậc 5 phía (+).      D. vân tối bậc 6 phía (+).

**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.  $N_1 = 19, N_2 = 18$

**Câu 51:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, người ta đo được khoảng vân là  $1,2.10^3 \mu m$ . Xét 2 điểm M và N cùng một phía so với vân chính giữa, với  $OM = 0,56.10^4 \mu m$  và  $ON = 1,288.10^4 \mu m$ , giữa M và N có bao nhiêu vân tối ?

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

**Câu 52:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng đơn sắc có  $\lambda = 0,5 \mu m$ , khoảng cách giữa hai khe là  $a = 2 \text{ mm}$ . Trong khoảng MN trên màn với  $MO = ON = 5 \text{ mm}$  có 11 vân sáng mà hai mép M và N là hai vân sáng. Khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là

- A.  $D = 2 \text{ m}$ .      B.  $D = 2,4 \text{ m}$ .      C.  $D = 3 \text{ m}$ .      D.  $D = 4 \text{ m}$ .

**Câu 53:** Bề rộng vùng giao thoa (đối xứng) quan sát được trên màn là  $MN = 30 \text{ mm}$ , khoảng cách giữa hai vân tối liên tiếp bằng  $2 \text{ mm}$ . Trên MN quan sát thấy

- A. 16 vân tối, 15 vân sáng.      B. 15 vân tối, 16 vân sáng.  
C. 14 vân tối, 15 vân sáng.      D. 16 vân tối, 16 vân sáng.

**Câu 54:** Thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ , khoảng cách giữa hai khe  $a = 1 \text{ mm}$ . Ban đầu, tại M cách vân trung tâm  $5,25 \text{ mm}$  người ta quan sát được vân sáng bậc 5. Giữ cố định màn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát ra xa và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn  $0,75 \text{ m}$  thì thấy tại M chuyển thành vân tối lần thứ hai. Bước sóng  $\lambda$  có giá trị là

- A.  $0,60 \mu m$ .      B.  $0,50 \mu m$ .      C.  $0,70 \mu m$ .      D.  $0,64 \mu m$ .

**Câu 55:** Trong thí nghiệm giao thoa khe Young, khoảng cách giữa hai khe  $F_1F_2$  là  $a = 2 \text{ (mm)}$ ; khoảng cách từ hai khe  $F_1F_2$  đến màn là  $D = 1,5 \text{ (m)}$ , dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,6 \mu m$ . Xét trên khoảng MN, với  $MO = 5 \text{ (mm)}$ ,  $ON = 10 \text{ (mm)}$ , (O là vị trí vân sáng trung tâm), MN nằm cùng phía vân sáng trung tâm. Số vân sáng trong đoạn MN là:

- A. 11.      B. 12.      C. 13.      D. 15.

**Câu 56:** Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe  $F_1F_2$  là  $a = 2 \text{ (mm)}$ ; khoảng cách từ hai khe  $F_1F_2$  đến màn là  $D = 1,5 \text{ (m)}$ , dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,6 \mu m$ . Xét trên khoảng MN, với  $MO = 5 \text{ (mm)}$ ,  $ON = 10 \text{ (mm)}$ , (O là vị trí vân sáng trung tâm), MN nằm hai phía vân sáng trung tâm. Số vân sáng trong đoạn MN là:

- A. 31.      B. 32.      C. 33.      D. 34.

**Câu 57:** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng của Y-âng, chùm sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,6 \mu m$ , khoảng cách giữa 2 khe là  $3 \text{ mm}$ , khoảng cách từ 2 khe đến màn ảnh là  $2 \text{ m}$ . Hai điểm M, N nằm khác phía với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm các khoảng  $1,2 \text{ mm}$  và  $1,8 \text{ mm}$ . Giữa M và N có bao nhiêu vân sáng :

- A. 6 vân.                      B. 7 vân.                      C. 8 vân.                      D. 9 vân.

**Câu 58:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau  $a = 0,5 \text{ mm}$  được chiếu sáng bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là  $2 \text{ m}$ . Trên màn quan sát, trong vùng giữa hai điểm M và N mà  $MN = 2 \text{ cm}$ , người ta đếm được có 10 vân tối và thấy tại M và N đều là vân sáng. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm này là

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

**Câu 59:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là  $1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ hai khe tới màn là  $2 \text{ m}$ . Trong đoạn rộng  $12,5 \text{ mm}$  trên màn có 13 vân tối biết một đầu là vân tối còn một đầu là vân sáng. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc đó là :

- A.  $0,48 \mu\text{m}$ .                      B.  $0,52 \mu\text{m}$ .                      C.  $0,5 \mu\text{m}$ .                      D.  $0,46 \mu\text{m}$ .

**Câu 60:** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng của Y-âng, chùm sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ , khoảng cách giữa 2 khe là  $1,2 \text{ mm}$ , khoảng cách từ 2 khe đến màn ảnh là  $3 \text{ m}$ . Hai điểm M, N nằm cùng phía với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm các khoảng  $4 \text{ mm}$  và  $18 \text{ mm}$ . Giữa M và N có bao nhiêu vân sáng?

- A. 11 vân.                      B. 7 vân.                      C. 8 vân.                      D. 9 vân.

**Câu 61:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng cách nhau  $1,8 \text{ mm}$  và cách màn  $1,2 \text{ m}$ . Ánh sáng đơn sắc làm thí nghiệm có bước sóng  $486 \text{ nm}$ . Trên bề rộng  $3,0 \text{ mm}$  tính từ vân trung tâm của màn giao thoa, quan sát được bao nhiêu vân tối và bao nhiêu vân sáng (không kể vân trung tâm)?

- A. 8 vân tối và 9 vân sáng.                      B. 9 vân tối và 9 vân sáng.  
C. 9 vân tối và 10 vân sáng.                      D. 8 vân tối và 10 vân sáng.

**Câu 62:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc bước sóng  $\lambda$ , khoảng cách hai khe  $S_1$  và  $S_2$  là  $0,4 \text{ mm}$ . Hỏi phải dịch màn quan sát ra xa thêm một đoạn bao nhiêu thì khoảng vân tăng thêm một lượng bằng  $1000\lambda$  ?

- A.  $0,25 \text{ (m)}$ .                      B.  $0,3 \text{ (m)}$ .                      C.  $0,2 \text{ (m)}$ .                      D.  $0,4 \text{ (m)}$ .

**Câu 63:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, khoảng cách hai khe  $0,2 \text{ mm}$ , ánh sáng đơn sắc làm thí nghiệm có bước sóng  $0,6 \mu\text{m}$ . Lúc đầu, màn cách hai khe  $1,6 \text{ m}$ . Tịnh tiến màn theo phương vuông góc mặt phẳng chứa hai khe một đoạn  $d$  thì tại vị trí vân sáng bậc ba lúc đầu trùng vân sáng bậc hai. Màn được tịnh tiến

- A. xa hai khe  $150 \text{ cm}$ .                      B. gần hai khe  $80 \text{ cm}$ .  
C. xa hai khe  $80 \text{ cm}$ .                      D. gần hai khe  $150 \text{ cm}$ .

**Câu 64:** Trong thí nghiệm Y-âng, khi màn cách hai khe một đoạn  $D_1$  người ta nhận được một hệ vân. Dời màn đến vị trí  $D_2$  người ta thấy hệ vân trên màn có vân tối thứ nhất (tính từ vân trung tâm) trùng với vân sáng bậc 1 của hệ vân lúc đầu. Tỷ số khoảng cách  $D_2 / D_1$  là bao nhiêu?

- A. 1,5.                      B. 2,5.                      C. 2.                      D. 3.

**Câu 65:** Trong thí nghiệm Y-âng, khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là  $L$ . Dịch chuyển màn 36 cm theo phương vuông góc với màn thì khoảng cách giữa 11 vân sáng liên tiếp cũng là  $L$ . Khoảng cách giữa màn và hai khe lúc đầu là

- A. 1,8 m.                      B. 2 m.                      C. 2,5 m.                      D. 1,5 m.

**Câu 66:** Thực hiện giao thoa ánh sáng đơn sắc với mặt phẳng chứa hai khe sáng đến màn hứng vân giao thoa là  $D = 2\text{mm}$  và tại vị trí M đang có vân sáng bậc 4. Cần phải thay đổi khoảng cách  $D$  nói trên một khoảng bao nhiêu thì tại M có vân tối thứ 6:

- A. giảm đi  $2/9$  m.                      B. tăng thêm  $8/11$  m.                      C. tăng thêm 0,4 mm.                      D. giảm  $6/11$  m.

**Câu 67:** Trong thí nghiệm Y-âng, hai khe  $S_1, S_2$  cách nhau 1 mm và cách màn hứng vân giao thoa 2 m. Chiếu vào hai khe ánh sáng đơn sắc bước sóng  $0,5\ \mu\text{m}$ . Tại vị trí cách vân trung tâm 5 mm có vân sáng hay vân tối, bậc bao nhiêu?

- A. Vân tối thứ 3.                      B. Vân tối thứ 4.                      C. Vân sáng bậc 5.                      D. Vân sáng bậc 4.

**Câu 68:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,5 m. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng  $0,6\ \mu\text{m}$ . 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

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

**Câu 69:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, nguồn S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$  người ta đặt màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng  $D$  thì khoảng vân  $i = 1\text{ mm}$ . Khi khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng hai khe lần lượt là  $D + \Delta D$  hoặc  $D - \Delta D$  thì khoảng vân thu được trên màn tương ứng là  $2i$  và  $i$ . Nếu khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng hai khe là  $D + 3\Delta D$  thì khoảng vân trên màn là:

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

**Câu 70:** Thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ , khoảng cách giữa hai khe  $a = 0,5\text{ mm}$ . Ban đầu, tại M cách vân trung tâm 1 mm người ta quan sát được vân sáng bậc 2. Giữ cố định màn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát ra xa và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn  $50/3\text{ cm}$  thì thấy tại M chuyển thành vân tối thứ 2. Bước sóng  $\lambda$  có giá trị là

- A.  $0,60\ \mu\text{m}$ .                      B.  $0,50\ \mu\text{m}$ .                      C.  $0,40\ \mu\text{m}$ .                      D.  $0,64\ \mu\text{m}$ .

**Câu 71:** 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 sáng là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,5 m. Trên màn quan sát, hai vân sáng bậc 4 nằm ở hai điểm M và N. Dịch màn quan sát một đoạn 50 cm theo hướng ra 2 khe Y-âng thì số vân sáng trên đoạn MN giảm so với lúc đầu là

- A. 7 vân.                      B. 4 vân.                      C. 6 vân.                      D. 2 vân.

**Câu 72:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc  $\lambda$ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi  $D$ , khoảng cách giữa hai khe có thể thay đổi (nhưng  $S_1$  và  $S_2$  luôn cách đều  $S$ ). Xét điểm  $M$  trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách  $S_1S_2$  một lượng  $\Delta a$  thì tại đó là vân sáng bậc  $k$  và bậc  $3k$ . Nếu tăng khoảng cách  $S_1S_2$  thêm  $2\Delta a$  thì tại  $M$  là:

- A. vân sáng bậc 7.      B. vân sáng bậc 9.      C. vân sáng bậc 8.      D. vân tối thứ 9.

**Câu 73:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc  $\lambda$ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi  $D$ , khoảng cách giữa hai khe có thể thay đổi (nhưng  $S_1$  và  $S_2$  luôn cách đều  $S$ ). Xét điểm  $M$  trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 3, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách  $S_1S_2$  một lượng  $\Delta a$  thì tại đó là vân sáng bậc  $k$  và bậc  $5k$ . Nếu tăng khoảng cách  $S_1S_2$  thêm  $3\Delta a$  thì tại  $M$  là:

- A. vân sáng bậc 7.      B. vân sáng bậc 9.      C. vân sáng bậc 8.      D. vân tối thứ 9.

**Câu 74:** Trong một thí nghiệm Y-âng, hai khe  $S_1, S_2$  cách nhau một khoảng  $a = 1,8 \text{ mm}$ . Hệ vân quan sát được qua một kính lúp, dùng một thước đo cho phép ta đo khoảng vân chính xác tới  $0,01 \text{ mm}$ . Ban đầu, người ta đo được 16 khoảng vân và được giá trị  $2,4 \text{ mm}$ . Dịch chuyển kính lúp ra xa thêm  $30 \text{ cm}$  cho khoảng vân rộng thêm thì đo được 12 khoảng vân và được giá trị  $2,88 \text{ mm}$ . Tính bước sóng của bức xạ trên là

- A.  $0,45 \mu\text{m}$ .      B.  $0,32 \mu\text{m}$ .      C.  $0,54 \mu\text{m}$ .      D.  $0,432 \mu\text{m}$ .

**Câu 75:** Trong thí nghiệm Y-âng, khi màn cách hai khe một đoạn  $D_1$  thì trên màn thu được một hệ vân giao thoa. Dời màn đến vị trí cách hai khe đoạn  $D_2$  người ta thấy hệ vân trên màn có vân tối thứ nhất (tính từ vân trung tâm) trùng với vân sáng bậc 1 của hệ vân lúc đầu. Tỷ số  $D_2 / D_1$  bằng bao nhiêu?

- A. 1,5.      B. 2,5.      C. 2.      D. 3.

**Câu 76:** Thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ , khoảng cách giữa hai khe  $a = 1 \text{ mm}$ . Ban đầu, tại  $M$  cách vân trung tâm  $1,2 \text{ mm}$  người ta quan sát được vân sáng bậc 4. Giữ cố định màn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát ra xa và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn  $25 \text{ cm}$  thì thấy tại  $M$  chuyển thành vân sáng bậc ba. Bước sóng  $\lambda$  có giá trị là

- A.  $0,60 \mu\text{m}$ .      B.  $0,50 \mu\text{m}$ .      C.  $0,40 \mu\text{m}$ .      D.  $0,64 \mu\text{m}$ .

**Câu 77:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc  $\lambda$ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi  $D$ , khoảng cách giữa hai khe có thể thay đổi (nhưng  $S_1$  và  $S_2$  luôn cách đều  $S$ ). Xét điểm  $M$  trên màn, lúc đầu là vân tối thứ 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách  $S_1S_2$  một lượng  $\Delta a$  thì tại đó là vân sáng bậc  $k$  và bậc  $3k$ . Nếu tăng khoảng cách  $S_1S_2$  thêm  $2\Delta a$  thì tại  $M$  là:

- A. vân sáng bậc 7.      B. vân sáng bậc 9.      C. vân sáng bậc 8.      D. vân tối thứ 9.

### LỜI GIẢI BÀI TẬP TỰ LUYỆN

01. C	02. C	03. D	04. B	05. B	06. C	07. D	08. A	09. B	10. B
11. C	12. A	13. B	14. C	15. C	16. B	17. B	18. C	19. A	20. C
21. C	22. C	23. D	24. C	25. A					

**Câu 26:** Ta có  $x_3 = 3i \Leftrightarrow x_3 = \frac{3\lambda D}{a} \Leftrightarrow \lambda = \frac{x_3 \cdot a}{3D} = 0,6 \mu\text{m}$ . **Chọn D.**

**Câu 27:** Khoảng vân  $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,5 \text{ mm}$

Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đến vân sáng bậc 10 là  $d = 9i = 4,5 \text{ mm}$ . **Chọn A.**

**Câu 28:** Khoảng vân  $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,75 \text{ mm}$ . Khoảng cách từ vân sáng thứ tư đến vân sáng thứ mười cùng phía so với vân trung tâm là  $d = 6i = 4,5 \text{ mm}$ . **Chọn C.**

**Câu 29:** Khoảng vân  $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,25 \text{ mm}$ . Khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân tối bậc 5 ở hai bên so với vân trung tâm là  $d = 7,5i = 1,875 \text{ mm}$ . **Chọn B.**

**Câu 30:** Khoảng cách từ vân sáng thứ tư đến vân sáng thứ 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm  $\Rightarrow d = 6i = 2,4 \Leftrightarrow i = 0,4 \text{ mm}$ .

Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là  $\lambda = \frac{i \cdot a}{D} = 0,4 \text{ mm}$ . **Chọn A.**

**Câu 31:** Khoảng vân  $i = \frac{\lambda D}{a} = 2 \text{ mm}$ .

Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là  $d = 4i = 8 \text{ mm}$ . **Chọn B.**

**Câu 32:** Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là  $3,6 \text{ mm} \Rightarrow i = \frac{3,6}{4} = 0,9 \text{ mm}$

Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng  $\lambda = \frac{i \cdot a}{D} = 0,6 \mu\text{m}$ . **Chọn C.**

**Câu 33:** Quan sát được hệ vân giao thoa trên màn với khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là  $3,6 \text{ mm} \Rightarrow i = \frac{3,6}{8} = 0,45 \text{ mm}$ . Bước sóng dùng trong thí nghiệm là  $\lambda = \frac{a \cdot i}{D} = 0,6 \mu\text{m}$ . **Chọn D.**

**Câu 34:** Bước sóng  $\lambda = \frac{i \cdot a}{D} = 0,4 \mu\text{m} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = 7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . **Chọn C.**

**Câu 35:** Khoảng vân  $i = \frac{\lambda D}{a} = 1 \text{ mm}$ .

Ta có  $x = 3,5 \Rightarrow x = 3,5i \Rightarrow$  Tại điểm M là vân tối bậc 4. **Chọn B.**

**Câu 36:** Ta có  $i = 2\text{ mm} \Rightarrow \begin{cases} x_M = 3,5i \\ x_N = 5i \end{cases} \Rightarrow M \text{ là vân tối, } N \text{ là vân sáng. Chọn B.}$

**Câu 37:** Khoảng vân  $i = 1\text{ mm}$

Điểm M trên màn là một vân sáng  $\Rightarrow x_M = ki$  với  $k$  là số nguyên  $\Rightarrow x_M = 4\text{ mm}$  thỏa mãn. **Chọn B.**

**Câu 38:** Trên bề rộng  $7,2\text{ mm}$  của vùng giao thoa người ta đếm được 9 vân sáng.

$\Rightarrow \frac{L}{2} = 4i = 3,6 \Leftrightarrow i = 0,9\text{ mm}$ . Ta có  $x = 14,4 = 16i$ . **Chọn D.**

**Câu 39:** Ta có  $\frac{i'}{i} = \frac{\lambda'}{\lambda} = 1,5 \Leftrightarrow \lambda' = 0,63\text{ }\mu\text{m}$ . **Chọn B.**

**Câu 40:** Vân sáng bậc 3 cách vân trung tâm  $2,4\text{ mm} \Rightarrow i = \frac{2,4}{3} = 0,8\text{ mm}$ .

Bước sóng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là  $\lambda = 0,4\text{ }\mu\text{m}$ . **Chọn C.**

**Câu 41:** Khoảng vân  $i = 0,6\text{ mm}$ .

Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 4 hai bên là  $d = 8i = 4,8\text{ mm}$ . **Chọn A.**

**Câu 42:** Khoảng vân  $i = 0,4\text{ mm}$ .

Ta có  $x = 1,2 = 3i \Rightarrow$  Tại điểm M là vân sáng bậc 3. **Chọn A.**

**Câu 43:** Khoảng vân  $i = 0,4\text{ mm}$ . Ta có  $x = 1,8 = 4,5i \Rightarrow$  Tại điểm N là vân tối bậc 5. **Chọn C.**

**Câu 44:** Khoảng vân  $i = 0,25\text{ mm}$ .

Ta có  $x = 1,375 = 5,5i \Rightarrow$  Tại A là vân tối bậc 6 phía (+). **Chọn D.**

**Câu 45:** Khoảng vân  $i = 0,64\text{ mm}$ .

Số vân tối quan sát được trên màn là  $-6 \leq (k + 0,5)i \leq 6 \Leftrightarrow -9,875 \leq k \leq 8,875$  (Với  $k$  là số nguyên).

$\Rightarrow$  Có 18 vân quan sát được trên màn. **Chọn C.**

**Câu 46:** Ta có khoảng vân:  $i = \frac{3}{5-2} = 1\text{ mm}$ .

Số vân sáng là số giá trị  $k$  nguyên thỏa mãn  $-\frac{5,5}{i} \leq k \leq \frac{5,5}{i} \Leftrightarrow -5,5 \leq k \leq 5,5 \Rightarrow$  có 11 vân sáng.

Ta có thể dùng công thức nhanh trong trường hợp này:  $N_s = 2 \left[ \frac{L}{2i} \right] + 1 = 2 \cdot [5,5] + 1 = 11$ . **Chọn C.**

**Câu 47:** Ta có khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 0,64\text{ mm}$ .

Số vân tối là số giá trị  $k$  nguyên thỏa mãn  $-6 \leq (k + 0,5)i \leq 6 \Leftrightarrow -9,875 \leq k \leq 8,875 \Rightarrow$  có 18 vân tối. Ta có thể

dùng công thức nhanh trong TH này là  $N_t = 2 \left[ \frac{L}{2i} + 0,5 \right] = 18$ . **Chọn B.**

**Câu 48:** Ta có khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 2 \text{ mm}$ .

Số vân sáng là số giá trị  $k$  nguyên thỏa mãn:  $-\frac{9}{i} \leq k \leq \frac{9}{i} \Leftrightarrow -4,5 \leq k \leq 4,5 \Rightarrow$  có 9 vân sáng.

Số vân tối là số giá trị  $k$  nguyên thỏa mãn:  $-9 \leq (k+0,5)i \leq 9 \Leftrightarrow -5 \leq k \leq 4 \Rightarrow$  có 10 vân tối.

**Chọn C.**

**Câu 49:** Ta có khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 0,75 \text{ mm}$ .

Số vân sáng là số giá trị  $k$  nguyên thỏa mãn:  $-\frac{7,5}{i} \leq k \leq \frac{7,5}{i} \Leftrightarrow -10 \leq k \leq 10 \Rightarrow$  có 21 vân sáng.

Số vân tối là số giá trị  $k$  nguyên thỏa mãn:  $-7,5 \leq (k+0,5)i \leq 7,5 \Leftrightarrow -10,5 \leq k \leq 9,5 \Rightarrow$  có 20 vân tối.

**Chọn B.**

**Câu 50:** Ta có khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 0,9 \text{ mm}$ .

Số vân sáng là số giá trị  $k$  nguyên thỏa mãn:  $-\frac{7,5}{i} \leq k \leq \frac{7,5}{i} \Leftrightarrow -8,3 \leq k \leq 8,3 \Rightarrow$  có 17 vân sáng.

Số vân tối là số giá trị  $k$  nguyên thỏa mãn:  $-7,5 \leq (k+0,5)i \leq 7,5 \Leftrightarrow -8,8 \leq k \leq 7,8 \Rightarrow$  có 16 vân tối.

**Chọn B.**

**Câu 51:** Giải điều kiện:  $OM < (k+0,5)i < ON \Leftrightarrow 4,5 \leq k \leq 11 \Rightarrow k = 5, 6, 7, 8, 9, 10$  suy ra có 6 vân tối nằm giữa M và N (nằm giữa nên ta không tính ở 2 đầu mút). **Chọn B.**

**Câu 52:** Giữa 11 vân sáng có 10 khoảng vân suy ra  $10i = 10 \Rightarrow i = 1 \text{ mm}$ .

Khi đó:  $D = \frac{ai}{\lambda} = 4 \text{ m}$ . **Chọn D.**

**Câu 53:** Khoảng cách giữa hai vân tối liên tiếp là  $i = 2 \text{ mm}$ .

Số vân sáng là số giá trị  $k$  nguyên thỏa mãn:  $-\frac{15}{i} \leq k \leq \frac{15}{i} \Leftrightarrow -7,5 \leq k \leq 7,5 \Rightarrow$  có 15 vân sáng.

Số vân tối là số giá trị  $k$  nguyên thỏa mãn:  $-15 \leq (k+0,5)i \leq 15 \Leftrightarrow -8 \leq k \leq 7 \Rightarrow$  có 16 vân tối.

**Chọn A.**

**Câu 54:** Ban đầu ta có:  $OM = 5i_1 = 5 \frac{D_1\lambda}{a}$ .

Khi dịch chuyển từ từ màn quan sát ra xa 0,75 m thì tại M chuyển thành vân tối lần thứ hai (lần 1 qua vị trí  $4,5i'$  lần 2 qua vị trí  $3,5i''$ ).

Do đó:  $OM = 3,5i_2 = 3,5 \frac{(D_1 + 0,75)\lambda}{a}$

Suy ra  $5D_1 = 3,5(D_1 + 0,75) \Rightarrow D_1 = 1,75m \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot OM}{5 \cdot D_1} = 0,6 \mu m$ . **Chọn A.**

**Câu 55:** Khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 0,45 \text{ mm}$ .

Số vân sáng là số giá trị k nguyên thỏa mãn:  $5 \leq ki \leq 10 \Leftrightarrow 11,1 \leq k \leq 22,2 \Rightarrow$  có 11 vân sáng.

**Chọn A.**

**Câu 56:** Khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 0,45 \text{ mm}$ .

Số vân sáng là số giá trị k nguyên thỏa mãn:  $-5 \leq ki \leq 10 \Leftrightarrow -11,1 \leq k \leq 22,2 \Rightarrow$  có 34 vân sáng.

**Chọn D.**

**Câu 57:** Khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 0,4 \text{ mm}$ .

Số vân sáng là số giá trị k nguyên thỏa mãn:  $-1,2 \leq ki \leq 1,8 \Leftrightarrow -3 \leq k \leq 4,5 \Rightarrow$  có 8 vân sáng.

**Chọn C.**

**Câu 58:** Khoảng cách giữa 10 vân tối là  $9i$ .

Khoảng cách giữa M và N là:  $MN = 9i + 0,5i + 0,5i = 10i \Rightarrow i = \frac{MN}{10} = 2 \text{ mm}$ .

Khi đó  $\lambda = \frac{ai}{D} = 0,5 \mu m$ . **Chọn B.**

**Câu 59:** Trên đoạn đó có 13 vân tối và 1 vân sáng. Khoảng cách giữa 13 vân tối là  $12i$ .

Độ dài khoảng rộng là  $12i + 0,5i = 12,5 \Rightarrow i = 1 \text{ mm} \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = 0,5 \mu m$ . **Chọn C.**

**Câu 60:** Khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 1,25 \text{ mm}$ .

Số vân sáng là số giá trị k nguyên thỏa mãn:  $4 \leq ki \leq 18 \Leftrightarrow 3,2 \leq k \leq 14,4 \Rightarrow$  có 11 vân sáng.

**Chọn A.**

**Câu 61:** Khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 0,324 \text{ mm}$ .

Số vân sáng là số giá trị k nguyên thỏa mãn:  $0 \leq ki \leq 3 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 9,259$  suy ra có 10 vân sáng.

Số vân tối là số giá trị k nguyên thỏa mãn:  $0 \leq (k + 0,5)i \leq 3 \Leftrightarrow -0,5 \leq k \leq 8,7$  suy ra có 9 vân tối.

**Chọn C.**



**Câu 62:** Ban đầu khi chưa dịch chuyển màn ta có:  $i = \frac{D\lambda}{a}$ .

Giả sử dịch màn quan sát ra xa thêm một đoạn  $\ell$  thì  $i + 1000\lambda = \frac{(D + \ell)\lambda}{a}$ .

Suy ra  $\frac{(D + \ell)\lambda}{a} - 1000\lambda = \frac{D\lambda}{a} \Rightarrow \ell = 1000a = 0,4 \text{ m}$ . **Chọn D.**

**Câu 63:** Ban đầu khi chưa dịch chuyển màn ta có:  $OM = 3i = 3 \frac{D\lambda}{a}$ .

Khi tịnh tiến màn một đoạn  $d$  thì:  $OM = 2i' = 2 \cdot \frac{(D + d)\lambda}{a}$ .

Suy ra  $\frac{3D\lambda}{a} = \frac{2(D + d)\lambda}{a} \Rightarrow 3D = 2D + 2d \Rightarrow d = \frac{D}{2} = 80 \text{ cm}$ .

$d > 0$  như vậy cần dịch chuyển màn ra xa hai khe 80 cm. **Chọn C.**

**Câu 64:** Ban đầu khi chưa dịch chuyển màn ta có:  $OM = i = \frac{D_1\lambda}{a}$ .

Khi tịnh tiến màn một đoạn  $d$  thì:  $OM = 0,5i' = 0,5 \cdot \frac{D_2\lambda}{a}$ .

Suy ra  $\frac{D_1\lambda}{a} = 0,5 \frac{D_2\lambda}{a} \Rightarrow \frac{D_2}{D_1} = 2$ . **Chọn C.**

**Câu 65:** Ban đầu khi chưa dịch chuyển màn ta có:  $i = \frac{L}{8} = \frac{D_1\lambda}{a}$ .

Dịch chuyển màn 36 cm theo phương vuông góc ta có:  $i' = \frac{L}{10} = \frac{(D_1 - 36)\lambda}{a}$  (Do  $\frac{L}{10} < \frac{L}{8} \Rightarrow i' < i$  nên rõ ràng

$D_2 = D_1 - 36$ ).

Khi đó:  $\frac{i}{i'} = \frac{5}{4} = \frac{D_1}{D_1 - 36} \Rightarrow D_1 = 180 \text{ cm}$ . **Chọn A.**

**Câu 66:** Ban đầu khi chưa dịch chuyển màn ta có:  $OM = 4i = 4 \frac{D\lambda}{a}$ .

Khi tịnh tiến màn một đoạn  $d$  thì:  $OM = 5,5i' = 5,5 \cdot \frac{(D + d)\lambda}{a}$ .

Suy ra  $\frac{4D\lambda}{a} = \frac{5,5(D + d)\lambda}{a} \Rightarrow 4D = 5,5D + 5,5d \Rightarrow d = \frac{-3D}{11} = \frac{-6}{11} \text{ m}$ .

Dấu trừ thể hiện rằng cần giảm đi khoảng cách một lượng  $6/11 \text{ m}$ . **Chọn D.**

**Câu 67:** Khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 1 \text{ mm}$ . Khi đó  $5 \text{ mm} = 5i$ .

Như vậy tại vị trí cách vân trung tâm 5 mm có vân sáng bậc 5. **Chọn C.**

**Câu 68:** Khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 1,8 \text{ mm}$ .

Khi đó  $5,4 = 3i \Rightarrow$  tại điểm M là vân sáng bậc 3. **Chọn B.**

**Câu 69:** Ta có  $\frac{D+\Delta D}{D-\Delta D} = \frac{2i}{i} \Leftrightarrow D+\Delta D = 2D-2\Delta D \Leftrightarrow D = 3\Delta D$ .

Mặt khác:  $\frac{i}{i_3} = \frac{D}{D+3\Delta D} \Leftrightarrow \frac{1}{i_3} = \frac{D}{2D} \Leftrightarrow i_3 = 2 \text{ mm}$ . **Chọn C.**

**Câu 70:** Ta có:  $2i = 1,5i' \Leftrightarrow 2D = 1,5\left(D + \frac{1}{6}\right) \Leftrightarrow D = 0,5 \text{ m} \Rightarrow x_M = 2i \Leftrightarrow i = 0,5 \text{ mm}$ .

Bước sóng là:  $\Rightarrow \lambda = \frac{a.i}{D} = 0,5.10^{-6} \text{ m} = 0,5 \mu\text{m}$ . **Chọn B.**

**Câu 71:** Ta có  $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,9 \text{ mm} \Rightarrow MN = 8i = 7,2 \text{ mm}$ .

Ban đầu số vân sáng trên đoạn MN là 9.

Dịch màn quan sát  $\Rightarrow i' = \frac{\lambda D'}{a} = \frac{\lambda(D-0,5)}{a} = 1,2 \text{ mm}$ .

Số vân sáng trên đoạn MN:  $N = \left[ \frac{MN}{2i} \right] + 1 = 7 \Rightarrow$  Số vân sáng giảm đi 2 vân so với lúc đầu.

**Chọn D.**

**Câu 72:** Ta có  $ki = 3ki' \Leftrightarrow \frac{1}{a-\Delta a} = \frac{3}{a+\Delta a} \Leftrightarrow 3a-3\Delta a = a+\Delta a \Leftrightarrow a = 2\Delta a$ .

Nếu tăng khoảng cách thêm  $2\Delta a \Rightarrow 4i = ki_3 \Leftrightarrow \frac{4}{a} = \frac{k}{a+2\Delta a} \Leftrightarrow \frac{4}{a} = \frac{k}{2a} \Leftrightarrow k = 8$ . **Chọn C.**

**Câu 73:** Ta có  $ki = 5ki' \Leftrightarrow \frac{1}{a-\Delta a} = \frac{5}{a+\Delta a} \Leftrightarrow 5a-5\Delta a = a+\Delta a \Leftrightarrow a = \frac{3}{2}\Delta a$ .

Nếu tăng khoảng cách thêm  $2\Delta a \Rightarrow 3i = ki_3 \Leftrightarrow \frac{3}{a} = \frac{k}{a+3\Delta a} \Leftrightarrow \frac{3}{a} = \frac{k}{3a} \Leftrightarrow k = 9$ . **Chọn B.**

**Câu 74:** Ta có  $i_1 = \frac{2,4}{16} = 0,15 \text{ mm}; i_2 = \frac{2,88}{12} = 0,24 \text{ mm}$ .

$\frac{i_2}{i_1} = \frac{D+\Delta D}{D} = 1,6 \Rightarrow D = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \lambda = \frac{ai_1}{D} = 0,54 \mu\text{m}$ . **Chọn C.**

**Câu 75:** Ta có  $i_1 = 0,5i_2 \Leftrightarrow D_1 = 0,5D_2 \Leftrightarrow \frac{D_2}{D_1} = 2$ . **Chọn C.**

**Câu 76:**  $4i = 3i' \Leftrightarrow 4D = 3(D + 0,25) \Leftrightarrow D = 0,75m \Rightarrow x_M = 4i = \frac{4\lambda D}{a} \Leftrightarrow \lambda = 0,4 \mu m$ . **Chọn C.**

**Câu 77:** Ta có  $ki = 3ki' \Leftrightarrow \frac{1}{a - \Delta a} = \frac{3}{a + \Delta a} \Leftrightarrow 3a - 3\Delta a = a + \Delta a \Leftrightarrow a = 2\Delta a$ .

Nếu tăng khoảng cách thêm  $2\Delta a \Rightarrow 3,5i = ki_3 \Leftrightarrow \frac{3,5}{a} = \frac{k}{a + 2\Delta a} \Leftrightarrow \frac{3,5}{a} = \frac{k}{2a} \Leftrightarrow k = 7$ . **Chọn A.**

#### **CHỦ ĐỀ 4: BÀI TOÁN TRÙNG VÂN**

##### **I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

- Khi giao thoa Y-âng thực hiện đồng thời với n ánh sáng đơn sắc thì mỗi ánh sáng cho một hệ vân giao thoa riêng.

- Tại trung tâm là nơi trùng nhau của tất cả các vân sáng bậc 0 và tại đây sẽ có một màu nhất định (chẳng hạn đỏ trùng với vàng sẽ được màu cam)

Trong chủ đề này chúng ta khảo sát giao thoa với 2, 3 ánh sáng đơn sắc:

+) Tìm điều kiện để có 2 hoặc 3 vạch sáng trùng nhau, 2 hoặc 3 vạch tối trùng nhau, vạch sáng trùng vạch tối.

+ Tìm khoảng vân trùng đôi, khoảng vân trùng ba.

+) Xác định tọa độ vị trí các vân trùng đôi, trùng ba.

+) Tìm số vân trùng, số vân sáng, số vân tối và tổng số vân quan sát được trên màn.

+) Bài toán ngược.

##### **DẠNG 1: BÀI TOÁN VỀ HAI VẠCH SÁNG TRÙNG NHAU, SỐ VÂN QUAN SÁT ĐƯỢC.**

- Nếu tại điểm M trên màn có 2 vân sáng của 2 bức xạ trùng nhau (tại M cho vạch sáng cùng màu với vạch sáng trung tâm) thì

$$x_{S1} = x_{S2} \Rightarrow k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{b}{c} \text{ (phân số tối giản) } (*)$$

##### **a) Khoảng vân trùng, vị trí các vân trùng**

$$\text{Từ } (*) \Rightarrow \begin{cases} k_1 = bn \\ k_2 = cn \end{cases} (n \in \mathbb{Z}) \Rightarrow \boxed{x = bni_1 = cni_2} \Rightarrow \begin{cases} x_{\min} = bi_1 = ci_2 \text{ khi } n = 1 \\ \Delta x = x_{n+1} - x_n = bi_1 = ci_2 \end{cases}$$

Trong đó:  $x_{\min}$  là khoảng cách từ O đến vị trí trùng gần nhất. Các vân trùng nhau cách đều nhau và hai vân trùng nhau liên tiếp cách nhau khoảng  $\Delta x(i_{\equiv})$ . Vì tại gốc tọa độ là một vị trí vân sáng trùng với vân sáng nên:

$$\Delta x = x_{\min} = i_{\equiv}.$$

Như vậy:

+) Khoảng vân trùng đôi:  $i_{\equiv} = bi_1 = ci_2$

+) Tọa độ các vị trí trùng:  $x = ni_{\equiv}$  (với n là số nguyên)

### b) Số các vị trí trùng nhau của hai hệ vân

Để tìm số các vị trí trùng nhau của hai hệ vân, ta tìm tọa độ các vị trí trùng nhau của hai hệ vân theo số nguyên  $n$ . Sau đó thay vào điều kiện giới hạn của  $x$ :

+) Nếu bề rộng của trường giao thoa là  $L$  thì số vạch sáng cùng màu với vạch sáng trung tâm trên trường giao

thoa (kể cả vân trung tâm) là  $N_{\equiv} = 2 \left[ \frac{0,5L}{i_{\equiv}} \right] + 1$ .

+) Nếu cho tọa độ của điểm  $M$  và  $N$  thì số vạch sáng có màu giống với màu của vạch sáng trung tâm trên đoạn  $MN$  được xác định từ  $x_M \leq ni_{\equiv} \leq x_N$ .

$\Rightarrow$  Khoảng chạy của  $n$ , số các giá trị nguyên của  $n$  là số vạch trùng nhau cần tìm.

Chú ý: Bài toán ngược:

+) Nếu cho giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có  $z$  vân sáng của hệ 2 thì

$c - 1 = z \Rightarrow c = z + 1$  thay vào  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{b}{c}$  tìm được theo  $b$ . Sau đó thay vào điều kiện giới hạn

$0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$  sẽ tìm được  $\lambda$ .

+) Nếu cho vị trí gần nhất  $O$  cùng màu với vạch sáng trung tâm, tìm bước sóng ta làm như sau:

Cách 1:  $x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \text{phân số tối giản} = \frac{b}{c}$

$$i_{\equiv} = b \frac{\lambda_1 D}{a_{i_1}} = c \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{i_{\equiv}}{i_1} \\ \lambda_2 = \frac{b \lambda_1}{c} \xrightarrow{0,38 \leq \lambda \leq 0,76} \lambda \end{cases}$$

Cách 2:  $i_{\equiv} = k_{1\min} \frac{\lambda_1 D}{a} = k_{2\min} \frac{\lambda_2 D}{a}$

$$\Rightarrow \begin{cases} k_{1\min} = \frac{i_{\equiv}}{i_1} \\ k_{2\min} = \frac{k_{1\min} \cdot \lambda_1}{\lambda_2} \end{cases} \text{ là số nguyên tố với } k_{1\min} \Rightarrow \text{Thử 4 phương án.}$$

### c) Số vân sáng quan sát được.

Mỗi ánh sáng đơn sắc cho một hệ vân giao thoa riêng. Mỗi vân sáng là một vạch sáng, nhưng nếu vân sáng hệ này trùng vân sáng hệ kia chỉ cho ta quan sát được một vạch sáng (vân sáng trùng).

Để tìm số vân sáng quan sát được ta tìm tổng số vạch sáng do 2 bức xạ tạo ra rồi trừ đi số các vạch đã trùng lên nhau:  $N = N_1 + N_2 - N_{\equiv}$

Với  $N_1, N_2$  lần lượt là tổng số vân sáng trên AB khi giao thoa lần lượt với  $\lambda_1, \lambda_2$  (đã có cách tìm ở chủ đề trước)

## II. VÍ DỤ MINH HỌA

**Ví dụ 1:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng là  $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$  (màu tím),  $\lambda_2 = 0,56\mu\text{m}$  (màu lục). Biết  $a = 1\text{mm}$ ,  $D = 2\text{m}$ .

- Khoảng cách gần nhất từ vị trí trên màn có hai vân sáng trùng nhau đến vân trung tâm là bao nhiêu?
- Xét một vùng giao thoa rộng 3 cm trên màn quan sát đối xứng với vân trung tâm, có mấy vạch sáng là kết quả trùng nhau của hai hệ vân, số vân sáng màu tím trong vùng này là bao nhiêu?
- Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm khác phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 5,5 mm và 16,8 mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là bao nhiêu?

Lời giải:

Khoảng vân giao thoa của ánh sáng tím:  $i_1 = \frac{D\lambda_1}{a} = \frac{2.0,42}{1} = 0,84\text{mm}$

a) Điều kiện để 2 vân sáng trùng nhau:

$$x_{s1} = x_{s2} \Leftrightarrow k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,56}{0,42} = \frac{4}{3}$$

$\Rightarrow$  Khoảng vân trùng:  $i_{\equiv} = 4i_1 = 4.0,84 = 3,36\text{mm}$

Vậy khoảng cách gần nhất từ vị trí có hai vân sáng trùng nhau đến vân trung tâm là 3,36 mm.

b) Do vùng giao thoa đối xứng vân trung tâm nên ta có số vị trí trùng nhau của hai hệ vân giao thoa;

$$N_{\equiv} = 2 \left[ \frac{L}{2i_{\equiv}} \right] + 1 = 2 \left[ \frac{30}{2.3,36} \right] + 1 = 9 \text{ vân}$$

Số vị trí cho vân sáng của ánh sáng tím

$$N_1 = 2 \left[ \frac{L}{2i_1} \right] + 1 = 2 \left[ \frac{30}{2.0,84} \right] + 1 = 35 \text{ vân}$$

Vậy số vân sáng màu tím quan sát thấy là  $35 - 9 = 26$  vân.

c) Tọa độ các vị trí trùng  $x_{\equiv} = ni_{\equiv} = 3,36n$  với  $n \in \mathbb{Z}$

M, N là hai điểm nằm khác phía so với vân trung tâm nên  $x_M, x_N$  trái dấu

Ta có:  $-x_M \leq x_{\equiv} \leq x_N \Leftrightarrow -5,5 \leq 3,36n \leq 16,8 \Leftrightarrow -1,6 \leq n \leq 5$

Có 7 giá trị n nguyên ứng với 7 vạch trùng nhau của hai bức xạ trong đoạn MN, tại N là một vân trùng.

**Ví dụ 2:** [Trích đề thi THPT QG năm 2008] 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

**Lời giải:**

Khoảng vân của bước sóng 500 nm là  $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0,3 \text{ mm}$

Điều kiện để 2 vân sáng trùng nhau:  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{660}{500} = \frac{33}{25}$

$\Rightarrow$  Khoảng vân trùng:  $i_{\equiv} = 33i_1 = 33 \cdot 0,3 = 9,9 \text{ mm}$

Vậy khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là 9,9 mm.

**Chọn C.**

**Ví dụ 3: [Trích đề thi THPT QG năm 2009]** 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 quan sát là 2 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 mm và 22 mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là:

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

**Lời giải:**

Ta có  $i_1 = \frac{D\lambda_1}{a} = 1,8 \text{ mm}; \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow i_{\equiv} = 4i_1 = 7,2 \text{ mm}$

$\Rightarrow$  Tọa độ các vị trí trùng:  $x_{\equiv} = 7,2n$  với  $n \in \mathbb{Z}$

M, N nằm cùng phía so với vân trung tâm nên  $x_M, x_N$  cùng dấu.

Ta có:  $x_M \leq x_{\equiv} \leq x_N \Leftrightarrow 5,5 \leq 3,36n \leq 33,6 \Leftrightarrow 1,6 \leq n \leq 10$

$5,5 \leq x_{\equiv} = 7,2n \leq 22 (n \in \mathbb{Z}) \Rightarrow n = \{1, 2, 3\}$

Vậy có 3 vị trí vân sáng trùng nhau của 2 bức xạ. **Chọn D.**

**Ví dụ 4: [Trích đề thi THPT QG năm 2012]** 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  $\lambda_2$

**Lời giải:**

Tại vị trí trùng vân:  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,60}{0,48} = \frac{5}{4}$

$\Rightarrow$  số vân sáng của  $\lambda_1$  là:  $5 - 1 = 4$  và số vân sáng của  $\lambda_2$  là  $4 - 1 = 3$ . **Chọn A.**

**Ví dụ 5:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc gồm ánh sáng đỏ có bước sóng 684 nm và ánh sáng lam có bước sóng 456 nm. Trong khoảng giữa hai vân sáng có màu cùng màu với vân sáng trung tâm, nếu đếm được 6 vân sáng màu lam thì số vân sáng màu đỏ là

A. 1 vân

B. 3 vân

C. 4 vân

D. 2 vân

**Lời giải:**

Điều kiện để cho sự trùng nhau của hệ hai vân sáng  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{456}{684} = \frac{2}{3}$ .

$\Rightarrow$  Cứ giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm sẽ có 2 vị trí cho vân sáng lam và 1 vị trí cho vân sáng đỏ.

$\Rightarrow$  Nếu giữa hai vân trùng màu với vân trung tâm không liên tiếp ta đếm được 6 vân sáng lam thì có tương ứng 3 vân đỏ (ứng với 2 khoảng vân trùng đôi). **Chọn B.**

**Ví dụ 6:** Thực hiện giao thoa ánh sáng với 2 bức xạ nhìn thấy có bước sóng  $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$  và  $\lambda_2$ . Trên màn hứng các vân giao thoa, giữa hai vân gần nhất cùng màu với vân sáng trung tâm đếm được 13 vân sáng, trong đó số vân của bức xạ  $\lambda_1$  và của bức xạ  $\lambda_2$  lệch nhau 3 vân, bước sóng của  $\lambda_2$  là

A.  $0,72\mu\text{m}$

B.  $0,4\mu\text{m}$

C.  $0,54\mu\text{m}$

D.  $0,45\mu\text{m}$

**Lời giải:**

Gọi  $n_1$  và  $n_2$  lần lượt là số vân sáng quan sát được trên màn của hai bức xạ

Ta có 
$$\begin{cases} n_1 + n_2 = 13 \\ n_2 - n_1 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_1 = 5 \\ n_2 = 8 \end{cases}$$

$\Rightarrow$  Vị trí trùng nhau gần nhất với vân trung tâm ứng với vân sáng bậc 6 của bức xạ  $\lambda_1$  và vân sáng bậc 9 của bức

xạ  $\lambda_2$ . Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Leftrightarrow \frac{6}{9} = \frac{\lambda_2}{0,6} \Rightarrow \lambda_2 = 0,4\mu\text{m}$ . **Chọn B.**

**Ví dụ 7:** [Trích đề thi THPT QG năm 2010] 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  $\lambda_{\text{lục}}$  (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. Giá trị của  $\lambda_{\text{lục}}$  là

A. 500 nm

B. 520 nm

C. 540 nm

D. 560 nm

**Lời giải:**

Tọa độ 2 vân sáng trùng nhau khi:  $x_{\text{luc}}^s = x_d^s \Leftrightarrow \frac{k.D\lambda_{\text{luc}}}{a} = \frac{k'.D\lambda_d}{a} \Leftrightarrow \lambda_{\text{luc}} = \frac{k'}{k}\lambda_d$

Do 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  $k = 9 \Rightarrow \lambda_{\text{luc}} = \frac{k'.0,72}{9}$

Do  $0,5 \leq \lambda_{\text{luc}} \leq 0,575 \Rightarrow 6,25 \leq k' \leq 7,18 \Rightarrow k' = 7 \Rightarrow \lambda_{\text{luc}} = \frac{7.0,72}{9} = 0,56\mu\text{m}$ . **Chọn D.**

**Ví dụ 8:** Trong thí nghiệm Yang, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ .

Trên màn quan sát, gọi M và N là hai điểm nằm ở hai phía so với vân trung tâm mà M là vị trí của vân sáng bậc 11 của bức xạ  $\lambda_1$ ; N là vị trí vân sáng bậc 13 của bức xạ  $\lambda_2$ . Số vân sáng quan sát được trên đoạn MN là

A. 43 vân

B. 40 vân

C. 42 vân

D. 48 vân

**Lời giải:**

Xét tỉ số  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,6}{0,4} = 1,5$

+) Vị trí M là vân sáng thứ 11 của bức xạ  $\lambda_1 \Rightarrow x_M = 11.i_1 = 11.\frac{i_2}{1,5} = 7,3.i_2$

+) Vị trí N là vân sáng thứ 13 của bức xạ  $\lambda_2 \Rightarrow x_N = -13.i_2 = -11.1,5.i_1 = -16,5.i_1$

(do M, N nằm ở hai phía so với vân trung tâm nên  $x_M, x_N$  trái dấu)  $\Rightarrow \begin{cases} -16,5 \leq k_M \leq 11 \\ -13 \leq k_N \leq 7,3 \end{cases}$

$\Rightarrow$  Trên đoạn MN có 28 vân sáng của mỗi bức xạ  $\lambda_1$  và có 21 vân sáng của bức xạ  $\lambda_2$ .

+) Xác định số vân sáng trùng nhau, mỗi vị trí trùng nhau được tính là một vân sáng. Để hai vân trùng nhau thì

$x_1 = x_2 \Leftrightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{2}$

Từ O đến N sẽ có 4 vị trí trùng nhau, từ O đến M sẽ có 2 vị trí trùng nhau.

Số vân sáng quan sát được là  $21 + 28 - 6 = 43$ . **Chọn A.**

**Ví dụ 9:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau 1 mm, khoảng cách từ hai khe tới màn là 1 m. Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$ . Tại M là vân sáng bậc 3 của bức xạ  $\lambda_1$  và tại N là vân sáng bậc 6 của bức xạ  $\lambda_2$ . Số vân sáng trong khoảng giữa M và N là

A. 8 vân

B. 9 vân

C. 7 vân

D. 6 vân



**Lời giải:**

$$\text{Ta có } 0,5k_1 = 0,75k_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{3}{2}$$

$\Rightarrow$  các cặp trùng nhau  $(k_1, k_2) = (0,0); (3,2); (6,4); (9,6); \dots$

$$\text{Tại M: } 3 \frac{0,5D}{a} = k_2 \frac{0,75D}{a} \Rightarrow k_2 = 2 \Rightarrow M: (k_1, k_2) = (3,2)$$

$$\text{Tại N: } k_1 \frac{0,5D}{a} = 6 \frac{0,75D}{a} \Rightarrow k_1 = 9 \Rightarrow N: (k_1, k_2) = (9,6)$$

Trong “khoảng” MN có: 5 cực đại của 1 ứng với  $k_1 = 4,5,6,7,8$

3 cực đại của 2 ứng với  $k_2 = 3,4,5$

1 vân trùng  $(6,4)$

$\Rightarrow$  Số vân sáng trong “khoảng” MN là:  $5 + 3 - 1 = 7$ . **Chọn C.**

**Ví dụ 10:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng, cố định màn ảnh, mặt phẳng chứa hai khe sáng rồi tiến hành hai lần thí nghiệm như sau:

- Lần 1: Chiếu hai khe ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$  thì trên màn quan sát, ta thấy có 6 vân sáng liên tiếp cách nhau 9 mm.
- Lần 2: Chiếu hai khe bằng ánh sáng đa sắc gồm hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  thì người ta thấy tại M cách vân trung tâm 10,8 mm có một vân sáng trung tâm, trong khoảng giữa M và vân sáng trung tâm còn có 2 vân sáng có màu giống vân trung tâm. Bước sóng của bức xạ  $\lambda_2$  là

**A.**  $0,65\mu\text{m}$

**B.**  $0,4\mu\text{m}$

**C.**  $0,76\mu\text{m}$

**D.**  $0,38\mu\text{m}$

**Lời giải:**

▪ Lần 1: 6 vân sáng liên tiếp dài 9 mm  $\Rightarrow 5i_1 = 9 \Rightarrow i_1 = 1,8\text{mm} \Rightarrow \frac{D}{a} = \frac{i}{\lambda} = \frac{1,8 \cdot 10^{-3}}{0,6 \cdot 10^{-6}} = 3000$

▪ Lần 2: 10,8 mm là khoảng cách giữa 1 vân trùng đến vân trung tâm, giữa đó còn có 2 vân trùng nữa nên 10,8 mm ứng với 3 khoảng vân trùng  $i_T = \frac{10,8}{3} = 3,6\text{mm}$ .

Gọi  $k_2$  là bậc sáng của  $\lambda_2$  tại đó 2 vân sáng trùng nhau lần đầu tiên:  $i_T = k_2 i_2 = k_2 \cdot 3000 \cdot \lambda_2 = 3,6 \cdot 10^{-3}$

$$\Rightarrow k = \frac{1,2 \cdot 10^{-6}}{\lambda_2} \quad (1)$$

Thay 4 đáp án vào (1), thấy  $\lambda_2 = 0,4 \cdot 10^{-6}\text{m}$  thì  $k = 3$  nguyên (thỏa mãn). **Chọn B.**

**Ví dụ 11:** Một nguồn sáng điểm nằm cách đều hai khe Yâng và phát ra đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ . Khoảng vân của ánh sáng đơn sắc  $\lambda_1$  là 2mm. Trong khoảng rộng  $L = 3,2\text{cm}$  trên màn, đếm được 25 vạch sáng, trong đó có 5 vạch là kết quả trùng nhau của hai hệ vân; biết rằng hai trong năm vạch trùng nhau nằm ngoài cùng của khoảng  $L$ . Số vân sáng của ánh sáng  $\lambda_2$  quan sát được trên màn là

A. 12 vân

B. 8 vân

C. 11 vân

D. 10 vân

**Lời giải:**

Do khoảng cách giữa hai vân sáng kề nhau bằng khoảng vân  $i$ , nên nếu trên trường giao thoa rộng  $L$  mà có hai vân sáng nằm ở hai đầu thì trường đó sẽ được phủ kín bởi các khoảng vân  $i$ , số khoảng vân được cho bởi  $N = \frac{L}{i}$

và số vân sáng quan sát được trên trường là  $N' = N + 1$ .

Số vân sáng đếm được trên trường (các vân trùng nhau chỉ tính một vân) là 25 vân, trong 25 vân này có 5 vạch trùng nhau nên số vân thực tế là kết quả giao thoa của hai bức xạ là 30 vân sáng.

Số khoảng vân ứng với bước sóng  $\lambda_1$  là  $N_1 = \frac{L}{i_1} = \frac{23}{2} = 16$

$\Rightarrow$  số vân sáng ứng với  $\lambda_1$  là  $N_1' = 17$  vân

Khi đó, số vân sáng ứng với bước sóng  $\lambda_2$  là  $N_2' = 30 - 17 = 13$  vân

Số vân sáng của ánh sáng  $\lambda_2$  quan sát được trên màn là  $13 - 5 = 8$  vân

Vậy  $\lambda_2 = 0,4\mu\text{m}$ . **Chọn B.**

**DẠNG 2: HAI VÂN TỐI TRÙNG NHAU**

**Cách 1:** Điều kiện để hai vạch tối trùng nhau:

$$x = (2m_1 - 1)\frac{i_1}{2} = (2m_2 - 1)\frac{i_2}{2} \Rightarrow \frac{2m_1 - 1}{2m_2 - 1} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \text{phân số tối giản} = \frac{b}{c}$$

(Dĩ nhiên,  $b$  và  $c$  là các nguyên dương lẻ thì mới có thể có vân tối trùng với vân tối)

$$\Rightarrow \begin{cases} 2m_1 - 1 = b(2n - 1) \\ 2m_2 - 1 = c(2n - 1) \end{cases} (n \in \mathbb{Z}) \Rightarrow \boxed{x = b(2n - 1)\frac{i_1}{2} = c(2n - 1)\frac{i_2}{2}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_{\min} = \frac{bi_1}{2} = \frac{ci_2}{2} \text{ khi } n = 1 \\ \Delta x = x_{n+1} - x_n = bi_1 = ci_2 \end{cases}$$

Trong đó,  $x_{\min}$  là khoảng cách từ O đến vị trí trùng gần nhất và  $\Delta x$  là khoảng cách giữa hai vị trí trùng liên tiếp

( $i_{\equiv}$ ). Trường hợp này  $\Delta x = 2x_{\min}$  hay  $x_{\min} = \frac{\Delta x}{2}$ .

**Cách 2:**  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \text{phân số tối giản} = \frac{b}{c} \Rightarrow i_{\equiv} = bi_1 = ci_2$

Vì tại gốc tọa độ không phải là vị trí vân tối trùng và nó cách vị trí trùng gần nhất là  $x_{\min} = 0,5i_{\equiv}$

$\Rightarrow$  Tọa độ các vị trí trùng:  $x = (n - 0,5)i_{\equiv}$  với  $n \in \mathbb{Z}$ .

### **DẠNG 3: VÂN TỐI CỦA $\lambda_2$ TRÙNG VỚI VÂN SÁNG CỦA $\lambda_1$**

**Cách 1:**  $x = k_1 i_1 = (2m_2 - 1) \frac{i_2}{2} \Rightarrow \frac{k}{2m_2 - 1} = \frac{0,5i_2}{i_1} = \frac{0,5\lambda_2}{\lambda_1} = \text{phân số tối giản} = \frac{b}{c}$

(Dĩ nhiên, c là số nguyên dương lẻ thì mới có thể có vân sáng của  $\lambda_1$  trùng với vân tối của  $\lambda_2$ ).

$$\Rightarrow \begin{cases} k_1 = b(2n - 1) \\ 2m_2 - 1 = c(2n - 1) \end{cases} (n \in \mathbb{Z}) \Rightarrow \boxed{x = b(2n - 1)i_1 = c(2n - 1)\frac{i_2}{2}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_{\min} = bi_1 = \frac{ci_2}{2} \text{ khi } n = 1 \\ \Delta x = x_{n+1} - x_n = 2bi_1 = ci_2 \end{cases}$$

Trong đó,  $x_{\min}$  là khoảng cách từ O đến vị trí trùng gần nhất và  $\Delta x$  là khoảng cách giữa hai vị trí trùng liên tiếp

( $i_{\equiv}$ ). Trường hợp này  $\Delta x = 2x_{\min}$  hay  $x_{\min} = \frac{\Delta x}{2}$

**Cách 2:** - Vân tối của  $\lambda_2$  trùng với vân sáng  $\lambda_1$ ;

$$\frac{i_2}{2i_1} = \frac{\lambda_2}{2\lambda_1} = \text{phân số tối giản} = \frac{b}{c} \Rightarrow i_{\equiv} = 2bi_1 = ci_2$$

Vì tại gốc tọa độ cách vị trí trùng gần nhất là  $x_{\min} = 0,5i_{\equiv}$

$\Rightarrow$  Tọa độ các vị trí trùng:  $x = (n - 0,5)i_{\equiv}$  với  $n \in \mathbb{Z}$ .

- Vân tối của  $\lambda_1$  trùng với vân sáng  $\lambda_2$ :

$$\frac{i_1}{2i_2} = \frac{\lambda_1}{2\lambda_2} = \text{phân số tối giản} = \frac{b}{c} \Rightarrow i_{\equiv} = 2bi_2 = ci_1$$

Vì tại gốc tọa độ cách vị trí trùng gần nhất là:  $x_{\min} = 0,5i_{\equiv}$

$\Rightarrow$  Tọa độ các vị trí trùng:  $x = (n - 0,5)i_{\equiv}$  với  $n \in \mathbb{Z}$ .

**Chú ý:** Nếu bề rộng trường giao thoa đủ lớn:

Luôn tồn tại vị trí để hai vân sáng của hai hệ trùng nhau.

$$\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \text{phân số tối giản} = \frac{b}{c}$$

+) Nếu b và c đều là số lẻ thì sẽ có vị trí vân tối trùng nhau và không có vị trí vân sáng trùng vân tối.

+) Nếu b chắn và c lẻ thì sẽ có vị trí vân sáng hệ 1 trùng vân tối hệ 2, không có vị trí vân tối trùng nhau và không có vị trí vân sáng hệ 2 trùng vân tối hệ 1.

+) Nếu b lẻ và c chắn thì sẽ có vị trí vân sáng hệ 2 trùng vân tối hệ 1, không có vị trí vân tối trùng nhau và không có vị trí vân sáng hệ 1 trùng vân tối hệ 2.

**Ví dụ 12:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là 1,50 mm và 2,25 mm. Tại hai điểm gần nhau nhất trên màn là M và N thì các vân tối của hai bức xạ trùng nhau. Tính MN.

- A. 5,75 mm                      B. 6,75 mm                      C. 4,5 mm                      D. 3,0 mm

**Lời giải:**

$$\text{Ta có } \frac{i_2}{i_1} = \frac{2,25}{1,50} = \frac{3}{2} \Rightarrow i_{\equiv} = 3i_1 = 2i_2 = 3 \cdot 1,50 = 4,5 \text{ mm}$$

Khoảng cách giữa hai vân tối trùng nhau gần nhau nhất bằng khoảng vân trùng nhau bằng 4,5 mm.

**Chọn C.**

**Ví dụ 13:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là  $i_1 = 0,5 \text{ mm}$  và  $i_2 = 0,7 \text{ mm}$ . Khoảng cách gần nhất từ vị trí trên màn có 2 vân tối trùng nhau đến vân trung tâm là

- A. 0,75 mm                      B. 1,75 mm                      C. 3,5 mm                      D. 1,5 mm

**Lời giải:**

$$\text{Ta có } \frac{i_2}{i_1} = \frac{0,7}{0,5} = \frac{7}{5} \Rightarrow i_{\equiv} = 7i_1 = 5i_2 = 7 \cdot 0,5 = 3,5 \text{ mm}$$

Vì tại gốc tọa độ O là vân sáng trùng và O cách vị trí trùng gần nhất là  $x_{\min} = 0,5i_{\equiv} = 1,75 \text{ mm}$ .

**Chọn B.**

**Ví dụ 14:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc khoảng vân giao thoa lần lượt là 0,20 mm và 0,15 mm. Lập công thức xác định vị trí trùng nhau của các vân tối của hai bức xạ trên màn (n là số nguyên).

- A.  $x = 0,6.n + 0,3 \text{ mm}$                       B.  $x = 0,8.n + 0,3 \text{ mm}$   
C.  $x = 1,05.n + 0,525 \text{ mm}$                       D.  $x = 0,6.n \text{ mm}$

**Lời giải:**

**Cách 1:** Điều kiện để 2 vân tối trùng nhau:

$$x_{t\equiv} = (2m_1 + 1) \cdot \frac{0,20}{2} = (2m_2 + 1) \cdot \frac{0,15}{2} \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \frac{2m_1 + 1}{2m_2 + 1} = \frac{3}{4} \Rightarrow \begin{cases} 2m_1 + 1 = 3(2n + 1) \\ 2m_2 + 1 = 4(2n + 1) \end{cases} \Rightarrow x_{t\equiv} = 3(2n + 1) \cdot \frac{0,20}{2} = 0,6n + 0,3 \text{ mm}$$

**Cách 2:**  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{0,15}{0,20} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{t\equiv} = i_{s\equiv} = 3i_1 = 4i_2 = 0,6 \text{ mm}$

Vì tại gốc tọa độ O không phải là vị trí vân tối trùng và O cách vị trí trùng gần nhất là  $x_{t\min} = 0,5i_{\equiv} = 0,6 \text{ mm}$

$\Rightarrow$  Tọa độ các vị trí tối trùng:  $x_{t\equiv} = (n + 0,5)i_{\equiv} = 0,6n + 0,3 \text{ mm}$  (với n là số nguyên). **Chọn A.**

**Ví dụ 15:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là  $i_1 = 0,5 \text{ mm}$  và  $i_2 = 0,4 \text{ mm}$ . Hai điểm M và N trên màn mà tại các điểm đó hệ 1 cho vân sáng và hệ 2 cho vân tối. Khoảng cách MN nhỏ nhất là

- A. 2 mm                      B. 1,2 mm                      C. 0,8 mm                      D. 0,6 mm

**Lời giải:**

Điều kiện để vân sáng hệ 1 trùng với vân tối hệ 2 là:  $x = k_1 i_1 = (2m_2 + 1)0,5i_2$

$$\Rightarrow \frac{k_1}{2m_2 + 1} = \frac{0,5i_2}{i_1} = \frac{0,5 \cdot 0,4}{0,5} = \frac{2}{5} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 2(2n + 1) \\ 2m_2 + 1 = 5(2n + 1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 2(2n + 1)0,5 \Rightarrow x_{n+1} - x_n = 2 \text{ mm}$$

Vân tối của  $\lambda_2$  trùng với vân sáng  $\lambda_1$ :

$$\frac{i_2}{2i_1} = \frac{0,4}{2 \cdot 0,5} = \frac{2}{5} \Rightarrow i_{\equiv} = 2i_1 = 5i_2 = 2 \cdot 2 \cdot 0,5 = 2 (\text{mm}) = \Delta x = MN. \text{ Chọn A.}$$

**Ví dụ 16:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là  $i_1 = 0,5 \text{ mm}$  và  $i_2 = 0,3 \text{ mm}$ . 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 2,25 mm và 6,75 mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân tối trùng nhau của hai bức xạ là

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

**Lời giải:**

$$\text{Ta có } \frac{i_2}{i_1} = \frac{0,3}{0,5} = \frac{3}{5} \Rightarrow i_{\equiv} = 5i_1 = 3i_2 = 5 \cdot 0,3 = 1,5 \text{ mm}$$

Vì tại gốc tọa độ O không phải là vị trí vân tối trùng và O cách vị trí trùng gần nhất là

$$x_{\min} = 0,5i_{\equiv} = 0,75 \text{ mm}$$

$\Rightarrow$  Tọa độ các vị trí trùng:  $x = (n + 0,5)i_{\equiv} = 1,5n + 0,75 \text{ mm}$  với  $n \in \mathbb{Z}$

Các vị trí trùng trong đoạn MN là số các giá trị n nguyên thỏa mãn:

$$x_M \leq x \leq x_N \Leftrightarrow 2,25 \leq 1,5n + 0,75 \leq 6,75$$

$$\Rightarrow 1 \leq n \leq 4 \Rightarrow n = \{1, 2, 3, 4\}$$

Có 4 giá trị n nguyên ứng với 4 vị trí vân tối trùng nhau của 2 bức xạ. **Chọn D.**

**Ví dụ 17:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc khoảng vân giao thoa trên màn lần lượt là  $i_1 = 0,8\text{mm}$  và  $i_2 = 0,6\text{mm}$ . Biết bề rộng trường giao thoa là  $9,6\text{mm}$ . Trên trường giao thoa, số vị trí mà vân sáng hệ 2 trùng với vân tối hệ 1 là

A. 6 vân

B. 5 vân

C. 3 vân

D. 4 vân

**Lời giải:**

Điều kiện để vân tối của  $\lambda_1$  trùng với vân sáng  $\lambda_2$  là

$$\frac{i_1}{2i_2} = \frac{0,8}{2 \cdot 0,6} = \frac{2}{3} \Rightarrow i_{\equiv} = 2.2i_2 = 3i_1 = 2.2 \cdot 0,6 = 2,4(\text{mm})$$

Vì tại gốc tọa độ cách vị trí trùng gần nhất là:  $x_{\min} = 0,5i_{\equiv} = 1,2\text{mm}$

$\Rightarrow$  Tọa độ các vị trí trùng:  $x = (n - 0,5)i_{\equiv} = 2,4n - 1,2$  với  $n \in \mathbb{Z}$

Các vị trí trùng trong đoạn MN là số các giá trị n nguyên thỏa mãn:

$$-\frac{L}{2} \leq 2,4n - 1,2 \leq \frac{L}{2} \Leftrightarrow -4,8 \leq 2,4n - 1,2 \leq 4,8$$

$$\Rightarrow -1,5 \leq n \leq 2,5 \Rightarrow n = \{-1, 0, 1, 2\}$$

Có 4 giá trị n nguyên ứng với 4 vị trí mà vân sáng hệ 2 trùng với vân tối hệ 1. **Chọn D**

#### **DẠNG 4: GIAO THOA BA BỨC XẠ ĐƠN SẮC $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$**

- Khi hai nguồn giao thoa phát đồng thời ba bức xạ thì trên màn quan sát có thể thấy ba loại vân:

+) Vân đơn: vân có màu ứng với bức xạ 1, 2, và 3.

+) Vân trùng đôi: ba màu trộn 1-2, 2-3, 1-3.

+) Vân trùng ba: màu vân trung tâm. Cứ sau mỗi quãng lại có sự trùng nhau của ba vân sáng, khi đó ta có một vân trùng màu với vân trung tâm.

- Tại vị trí ba vân sáng trùng nhau thì:

$$x_{\equiv 3} = k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \quad (k_1, k_2, k_3 \in \mathbb{Z}) \Leftrightarrow k_1.\lambda_1 = k_2.\lambda_2 = k_3.\lambda_3 \quad (1)$$

+) Nguyên hóa và tối giản (1)  $\Rightarrow k_1.a = k_2.b = k_3.c$

+) Tìm bội số chung nhỏ nhất BSCNN **X** của a, b, c.

Suy ra, một số kết quả sau:

+) Khoảng vân trùng ba:  $i_{\equiv 3} = \frac{X}{a}i_1 = \frac{X}{b}i_2 = \frac{X}{a}i_3$

+) Vị trí các vân trùng ba trên màn:  $x_{\equiv 3} = k.i_{\equiv 3} \quad (k \in \mathbb{Z})$

+) Tổng các vị trí trùng ba trên đoạn MN bằng số các giá trị k nguyên thỏa mãn:

$$x_N \leq x_{\equiv 3} = k.i_{\equiv 3} \leq x_M$$

+) Tổng vân quan sát được (trùng tính bằng một) trong khoảng MN bất kỳ:

$$N = \sum - \sum_{\text{đôi}} - 2 \times \sum_{\text{ba}}$$

**Ví dụ 18:** Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng, cho giao thoa đồng thời ba ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}; \lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}; \lambda_3 = 0,6 \mu\text{m}$ . Biết khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn bằng 1,2 m. Khoảng cách giữa hai vân sáng gần nhau nhất có cùng màu với vân sáng trung tâm là

A. 6 mm

B. 8 mm

C. 4 mm

D. 9 mm

**Lời giải:**

Khoảng vân của bức xạ  $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 1,2}{0,8 \cdot 10^{-3}} = 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,6 \text{ mm}$

Điều kiện trùng ba:  $x_{\equiv 3} = k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \quad (k_1, k_2, k_3 \in \mathbb{Z}) \Leftrightarrow k_1.\lambda_1 = k_2.\lambda_2 = k_3.\lambda_3$

$$\Leftrightarrow 0,4k_1 = 0,5k_2 = 0,6k_3$$

$$\Leftrightarrow k_1 = \frac{5}{4}k_2 = \frac{6}{4}k_3 \quad (\text{nguyên hóa chia cả 3 vế cho } 0,4)$$

$$\Leftrightarrow 4k_1 = 5k_2 = 6k_3 \quad \text{BSCNN } X(4,5,6) = 60$$

Khoảng cách giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân trung tâm là khoảng vân trùng ba:

$$i_{\equiv 3} = \frac{X}{a}i_1 = \frac{60}{4} \cdot 0,6 = 9 \text{ mm} . \text{ Chọn D.}$$

**Ví dụ 19: [Trích đề thi THPT QG năm 2016]** 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:  $0,4 \mu\text{m}; 0,5 \mu\text{m}; 0,6 \mu\text{m}$ . Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm, số vị trí mà ở đó chỉ có một bức xạ cho vân sáng là

A. 27

B. 14

C. 34

D. 20

**Lời giải:**

Ta có:  $\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3 = 4 : 5 : 6$

$$\Rightarrow \text{BCNN}(4;5;6) = 60; \text{BCNN}(4;5) = 20; \text{BCNN}(5;6) = 30; \text{BCNN}(4;6) = 12.$$

Số vân sáng trong cả khoảng (kể cả vị trí vân trùng của 3 bức xạ), không kể vân trung tâm:

$$\text{Của bức xạ } \lambda_1 \text{ là: } N_1 = \frac{60}{4} = 15; \text{ Của bức xạ } \lambda_2 \text{ là: } N_2 = \frac{60}{5} = 12; \text{ Của bức xạ } \lambda_3 \text{ là: } N_3 = \frac{60}{6} = 10$$

$$\text{Của bức xạ } \lambda_1; \lambda_2 \text{ là: } N_{12} = \frac{60}{20} = 3; \text{ tương tự } N_{13} = \frac{60}{12} = 5; N_{23} = \frac{60}{30} = 2 \text{ và } N_{123} = 1.$$

Vậy có:  $N = N_1 + N_2 + N_3 - 2(N_{12} + N_{23} + N_{13}) + 3N_{123} = 20$  số vân đơn sắc trong khoảng giữa 2 vân trùng của ba bức xạ. **Chọn D.**

**Ví dụ 20:** Trong thí nghiệm khe Y-âng về giao thoa ánh sáng, sử dụng 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  $\lambda_3$ . Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân trung tâm, ta thấy có 2 vạch sáng là sự trùng nhau của hai vân sáng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  và thấy có 3 vạch sáng là sự trùng nhau của hai vân sáng  $\lambda_1$  và  $\lambda_3$ . Bước sóng  $\lambda_3$  có thể là giá trị nào dưới đây?

- A.**  $0,60\mu\text{m}$                       **B.**  $0,65\mu\text{m}$                       **C.**  $0,76\mu\text{m}$                       **D.**  $0,63\mu\text{m}$

**Lời giải:**

$$\text{Điều kiện trùng ba: } x_{\equiv 3} = k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \quad (k_1, k_2, k_3 \in \mathbb{Z}) \Leftrightarrow k_1.\lambda_1 = k_2.\lambda_2 = k_3.\lambda_3$$

$$\Leftrightarrow 0,42k_1 = 0,56k_2 = \lambda_3 k_3 \Leftrightarrow 3k_1 = 4k_2 = \dots k_3$$

Các cặp trùng nhau của bức xạ 1 và 2 là:  $(0,0); (4,3); (8,6); (12,9); \dots$

$(0,0)$  là cặp vân trung tâm trùng ba, trong khoảng hai vân sáng cùng màu vân trung tâm (vân trùng ba) có 2 vân trùng màu 1 và 2 nên cặp  $(12,9)$  là cặp trùng ba tiếp theo.

Giữa cặp  $(0,0,0)$  và  $(12,9,c)$  có 3 vân trùng đôi của 1 và 3 nên cặp trùng đôi đầu tiên của 1 và 3 là

$$(3,k) \Rightarrow 3i_1 = ki_3 \Leftrightarrow 3\lambda_1 = k\lambda_3 \Rightarrow k = \frac{3\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{3.0,42}{\lambda_3} (*)$$

Thay 4 đáp án đề cho vào (\*), thấy với  $\lambda_3 = 0,63\mu\text{m}$  thì  $k = 2 \in \mathbb{Z}$  thỏa mãn. **Chọn D.**

**Ví dụ 21:** Trong thí nghiệm khe Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt:  $0,40\mu\text{m}$  (màu tím),  $0,48\mu\text{m}$  (màu lam) và  $0,72\mu\text{m}$  (màu đỏ). Giữa 2 vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm có số vân có màu đơn sắc lam và vân có màu đơn sắc đỏ là

- A.** 11 vân lam, 5 vân đỏ                      **B.** 10 vân lam, 4 vân đỏ  
**C.** 8 vân lam, 4 vân đỏ                      **D.** 9 vân lam, 5 vân đỏ

**Lời giải:**

$$\text{Vị trí 3 vân trùng nhau (có màu giống vân trung tâm)} \quad x_{\equiv 3} = k_t \lambda_t \frac{D}{a} = k_\ell \lambda_\ell \frac{D}{a} = k_d \lambda_d \frac{D}{a}$$



$$\Rightarrow k_t \lambda_t = k_\ell \lambda_\ell = k_d \lambda_d \Leftrightarrow 0,4k_t = 0,48k_\ell = 0,72k_d \Leftrightarrow 5k_t = 6k_\ell = 9k_d$$

$$\text{BSCNN}(5, 6, 9) = 90 \Rightarrow k_t = 18, k_\ell = 15; k_d = 10 \text{ (3 bộ số trùng nhau đầu tiên)}$$

$$\text{Lại có: } k_\ell \lambda_\ell = k_d \lambda_d \Leftrightarrow 0,48k_\ell = 0,72k_d \Leftrightarrow \frac{k_\ell}{k_d} = \frac{3}{2}; \frac{6}{4}; \frac{9}{6}; \frac{12}{8}; \frac{15}{10}$$

$$k_\ell \lambda_\ell = k_t \lambda_t \Leftrightarrow 0,48k_\ell = 0,4k_t \Leftrightarrow \frac{k_\ell}{k_t} = \frac{5}{6}; \frac{10}{12}; \frac{15}{18}$$

$$k_t \lambda_t = k_d \lambda_d \Leftrightarrow 0,4k_t = 0,72k_d \Leftrightarrow \frac{k_t}{k_d} = \frac{9}{5}; \frac{18}{10}$$

$\Rightarrow$  Giữa hai cặp vân trùng ba liên tiếp  $(0, 0, 0)$  và  $(18, 15, 10)$  có:

4 cặp lam đỏ trùng nhau; 2 cặp lam tím trùng nhau; 1 cặp tím đỏ trùng nhau

$$\Rightarrow \text{Vân màu lam} = 14 - 4 - 2 = 8$$

$$\text{Vân màu đỏ} = 9 - 4 - 1 = 4. \text{ Chọn C.}$$

**Ví dụ 22:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng. Lần thứ nhất, ánh sáng dùng trong thí nghiệm có 2 loại bức xạ  $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$  và  $\lambda_2$  với  $0,68\mu\text{m} < \lambda_2 < 0,72\mu\text{m}$ , thì trong khoảng giữa hai vạch sáng gần nhau nhất cùng màu với vạch sáng trung tâm có 4 vân sáng màu đỏ  $\lambda_2$ . Lần thứ 2, ánh sáng dùng trong thí nghiệm có 3 loại bức xạ  $\lambda_1, \lambda_2$  và  $\lambda_3$  với  $\lambda_3 = \frac{6}{7}\lambda_2$ , khi đó trong khoảng giữa 2 vạch sáng gần nhau nhất và cùng màu với vạch sáng trung tâm có bao nhiêu vạch sáng đơn sắc?

A. 74

B. 104

C. 89

D. 59

**Lời giải:**

▪ Xét lần thứ nhất:

$$\text{Tại vị trí vân sáng cùng màu vân trung tâm: } k_1 \cdot 0,5 = 5\lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{k_1}{10}$$

$$\Rightarrow 0,68 \leq \lambda_2 = \frac{k_1}{10} \leq 0,72$$

$$\Rightarrow 6,8 \leq k_1 \leq 7,2 \Rightarrow k_1 = 7 \Rightarrow \lambda_2 = 0,7\mu\text{m} \Rightarrow \lambda_3 = 0,6\mu\text{m}$$

▪ Xét lần thứ hai:

$$\text{Tại vị trí các vân sáng trùng nhau: } k_1 \cdot 0,5 = k_2 \cdot 0,7 = k_3 \cdot 0,6 \Leftrightarrow 5k_1 = 7k_2 = 6k_3$$

$$\text{BSCNN}(5, 7, 6) = 210 \Rightarrow k_1 = 42n, k_2 = 30n, k_3 = 35n$$

+) Trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân sáng trung tâm có 41 vân của  $\lambda_1$ , 29 vân  $\lambda_2$ , 34 vân  $\lambda_3$ .

+) Các cặp trùng nhau của  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ :

$k_1$	0	7	14	21	28	35	42
$k_2$	0	5	10	15	20	25	30

⇒ Giữa 2 vân trùng ba có 5 cặp 1, 2 trùng nhau.

+) Các cặp trùng nhau của  $\lambda_2$  và  $\lambda_3$ :

$k_2$	0	6	12	18	24	30
$k_3$	0	7	14	21	28	35

⇒ Giữa 2 vân trùng ba có 4 cặp 2, 3 trùng nhau.

+ Các cặp trùng nhau của  $\lambda_1$  và  $\lambda_3$ :

$k_1$	0	6	12	18	24	30	36	42
$k_3$	0	5	10	15	20	25	30	35

⇒ Giữa 2 vân trùng ba có 6 cặp 1, 3 trùng nhau.

⇒ Tổng số vân đơn sắc giữa 2 vạch trùng ba là:  $41 + 29 + 34 - 5 - 4 - 6 = 89$ . **Chọn C.**

**Ví dụ 23:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát đồng thời ba bức xạ có bước sóng lần lượt  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,75\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vân liên tiếp cùng màu với vân sáng trung tâm, số vân tối trùng nhau của các bức xạ là

**A. 7**

**B. 5**

**C. 4**

**D. 6**

**Lời giải:**

3 vân sáng trùng nhau, có:  $0,45k_1 = 0,6k_2 = 0,75k_3 \Leftrightarrow 3k_1 = 4k_2 = 5k_3$

$\text{BSCNN}(3,4,5) = 60 \Rightarrow$  Bội 3 vân sáng trùng nhau là:  $(k_1, k_2, k_3) = (0,0,0); (20,15,12); \dots$

Tìm số bức xạ tối trùng nhau trong khoảng 2 vân sáng trùng ba vừa tìm:

+) Bức xạ 1 và 2 cho vân tối trùng nhau, có:  $0,45(k_1 + 0,5) = 0,6(k_2 + 0,5) \Rightarrow k_1 = \frac{4}{3}k_2 + \frac{1}{6}$

Sử dụng máy tính: mode + 7, cho  $k_2$  chạy từ 0 đến 15 thì không được giá trị nguyên nào của  $k_1 \Rightarrow$  không có vân tối trùng nhau.

+) Bức xạ 1 và 3 cho vân tối trùng nhau, có:  $0,45(k_1 + 0,5) = 0,75(k_3 + 0,5) \Rightarrow k_1 = \frac{5}{3}k_3 + \frac{1}{3}$

Sử dụng máy tính: mode + 7, cho  $k_3$  chạy từ 0 đến 12, ta được 4 vân tối trùng nhau.

$k_1$	2	1	12	17	22
-------	---	---	----	----	----

$k_3$	1	4	7	10	13
-------	---	---	---	----	----

+) Bức xạ 2 và 3 cho vân tối trùng nhau, có:  $0,6(k_2 + 0,5) = 0,75(k_3 + 0,5) \Rightarrow k_2 = \frac{5}{4}k_3 + \frac{1}{8}$

Sử dụng máy tính: mode + 7, cho  $k_3$  chạy từ 0 đến 12 thì không được giá trị nguyên nào của  $k_2$

$\Rightarrow$  không cho vân tối trùng nhau  $\Rightarrow$  Tổng có 4 vân tối trùng nhau. **Chọn C.**

**Ví dụ 24:** Trong thí nghiệm Y-âng, cho 3 bức xạ  $\lambda_1 = 400\text{nm}$ ,  $\lambda_2 = 500\text{nm}$ ,  $\lambda_3 = 600\text{nm}$ . Trên màn quan sát ta hứng được hệ vân giao thoa trong khoảng giữa 3 vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân sáng trung tâm, ta quan sát được số vân sáng là:

A. 54

B. 35

C. 55

D. 34

**Lời giải:**

$$\text{Ta có } \frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{5}{4} = \frac{15}{12}, \frac{k_1}{k_3} = \frac{i_3}{i_1} = \frac{3}{2} = \frac{15}{10} \Rightarrow i_{123} = 15i_1 = 12i_2 = 10i_3$$

Trong khoảng giữa 3 vân sáng cùng màu với vân trung tâm

$$\text{Số vân sáng của bức xạ 1 là: } N_1 = \frac{2i_{123}}{i_1} - 1 = \frac{30i_1}{i_1} - 1 = 29$$

$$\text{Số vân sáng của bức xạ 2 là: } N_2 = \frac{2i_{123}}{i_2} - 1 = \frac{24i_2}{i_2} - 1 = 23$$

$$\text{Số vân sáng của bức xạ 3 là: } N_3 = \frac{2i_{123}}{i_3} - 1 = \frac{20i_3}{i_3} - 1 = 19$$

$$\text{Số vân trùng của bức xạ 1, 2 là } N_{12} = \frac{2i_{123}}{i_{12}} - 1 = \frac{30i_1}{5i_1} - 1 = 5$$

$$\text{Số vân trùng của bức xạ 1, 3 là } N_{13} = \frac{2i_{123}}{i_{13}} - 1 = \frac{30i_1}{3i_1} - 1 = 9$$

$$\text{Số vân trùng của bức xạ 2, 3 là } \frac{k_2}{k_3} = \frac{i_3}{i_2} = \frac{6}{5} \Rightarrow i_{23} = 6i_2 \Rightarrow N_{23} = \frac{2i_{123}}{i_{23}} - 1 = \frac{24i_2}{6i_2} - 1 = 3$$

$$\text{Số vân trùng của bức xạ 1, 2, 3 là } N_{123} = 1$$

$$\text{Số vân sáng quan sát được } N = N_1 + N_2 + N_3 - N_{12} - N_{13} - N_{23} + N_{123} = 55. \text{ Chọn C.}$$

**Ví dụ 25:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng. Lần thứ nhất, ánh sáng dùng trong thí nghiệm có 2 loại bức xạ  $\lambda_1 = 0,56\mu\text{m}$  và  $\lambda_2$  với  $0,67\mu\text{m} < \lambda_2 < 0,74\mu\text{m}$ , thì trong khoảng giữa hai vạch sáng gần nhau nhất cùng màu với vạch sáng trung tâm có 6 vân sáng màu đỏ  $\lambda_2$ . Lần thứ 2, ánh sáng dùng trong thí nghiệm

có 3 loại bức xạ  $\lambda_1, \lambda_2$  và  $\lambda_3$  với  $\lambda_3 = \frac{7}{12}\lambda_2$ , khi đó trong khoảng giữa 2 vạch sáng gần nhau nhất và cùng màu với vạch sáng trung tâm còn có bao nhiêu vạch sáng đơn sắc khác?

A. 25

B. 23

C. 21

D. 19

**Lời giải:**

$$\text{Ta có } \frac{i_1}{i_2} = \frac{k_2}{k_1} \Leftrightarrow i_{tr} = k_1 i_1 = k_2 i_2 \Leftrightarrow k_1 \cdot 0,56 = 7\lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = 0,72 \mu\text{m} (k_1 = 9)$$

$$\Rightarrow \lambda_3 = \frac{7}{12}\lambda_2 = 0,42 \mu\text{m} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{9}{7}, \frac{k_1}{k_3} = \frac{i_3}{i_1} = \frac{3}{4} = \frac{9}{12} \Rightarrow N_1 = 8, N_2 = 6, N_3 = 11$$

$$\text{Mặt khác ta có: } \begin{cases} N_{12} = 0 \\ N_{13} = 1 \end{cases} \text{ và } \frac{k_2}{k_3} = \frac{i_3}{i_2} = \frac{7}{12} \Rightarrow N_{23} = 0$$

Số vân sáng đơn sắc là  $N_{ds} = N_1 + N_2 + N_3 - 2(N_{12} + N_{13} + N_{23}) + N_{123} = 23$  . **Chọn B.**

### **BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng khoảng cách hai khe là 4 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn ảnh là 2 m, bước sóng ánh sáng đơn sắc  $0,56 \mu\text{m}$  . Biết bề rộng trường giao thoa  $5,7 \text{ mm}$  . Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

A. 40

B. 20

C. 21

D. 41

**Câu 2:** Trên màn ở thí nghiệm giao thoa ánh sáng I-âng, khoảng cách từ vân sáng bậc 1 bên trái đến vân sáng bậc 1 bên phải so với vân trung tâm là 3 mm. Biết bề rộng trường giao thoa 7 mm. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

A. 12

B. 10

C. 11

D. 9

**Câu 3:** Trong thí nghiệm giao thoa I-âng, trên màn quan sát hai vân sáng đi qua hai điểm M và P. Biết đoạn MP dài 7,2 mm đồng thời vuông góc với vân trung tâm và số vân sáng trên đoạn MP nằm trong khoảng từ 11 đến 15. Tại điểm N thuộc MP, cách M một đoạn 2,7 mm là vị trí của một vân tối. Số vân sáng quan sát được trên MP là

A. 11

B. 12

C. 13

D. 14

**Câu 4:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc khoảng vân giao thoa là 0,6 mm. Tại hai điểm M, N là hai vị trí của hai vân sáng trên màn. Hãy xác định số vân sáng trên đoạn MN biết rằng khoảng cách giữa hai điểm đó là 24 mm.

A. 40

B. 41

C. 42

D. 43

**Câu 5:** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, chiếu đồng thời vào hai khe bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,6 \mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,45 \mu\text{m}$  . Hệ thống vân giao thoa được thu trên màn, tại điểm M là vân sáng bậc 3 của bức xạ  $\lambda_1$  , và

điểm N là vân sáng bậc 8 của bức xạ  $\lambda_2$ . Biết M, N nằm cùng về một phía so với vân sáng trung tâm. Trừ hai vạch sáng tại điểm M, N thì trong đoạn MN có

- A. 6 vạch sáng                      B. 4 vạch sáng                      C. 7 vạch sáng                      D. 5 vạch sáng

**Câu 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  $\lambda_2$ . Tỉ số  $\lambda_1/\lambda_2$  bằng

- A. 6/5                      B. 2/3                      C. 5/6                      D. 3/2

**Câu 7:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 2mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn cách hai khe 1m. Sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ , khoảng vân đo được là 0,2 mm. Thay bức xạ trên bằng bức xạ có bước sóng  $\lambda' > \lambda$  thì tại vị trí của vân sáng thứ 3 của bức xạ  $\lambda$  có một vân sáng của bức xạ  $\lambda'$ . Bức xạ  $\lambda'$  có giá trị nào dưới đây

- A. 0,52 $\mu\text{m}$                       B. 0,58 $\mu\text{m}$                       C. 0,48 $\mu\text{m}$                       D. 0,6 $\mu\text{m}$

**Câu 8:** Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe I-âng, chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,48\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,64\mu\text{m}$ . Người ta thấy tại vị trí vân sáng bậc 4 của bức xạ  $\lambda_1$  cũng có vân sáng bậc k của bức xạ  $\lambda_2$  trùng tại đó. Bậc k đó là

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

**Câu 9:** Trong thí nghiệm giao thoa I-âng, thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc  $\lambda_1$  và  $\lambda_2 = 0,64\mu\text{m}$ . Xác định  $\lambda_1$  để vân sáng bậc 3 của  $\lambda_2$  trùng với một vân sáng của  $\lambda_1$ . Biết  $0,46\mu\text{m} \leq \lambda_1 \leq 0,55\mu\text{m}$

- A. 0,46 $\mu\text{m}$                       B. 0,48 $\mu\text{m}$                       C. 0,52 $\mu\text{m}$                       D. 0,55 $\mu\text{m}$

**Câu 10:** Trong thí nghiệm giao thoa I-âng, thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc  $\lambda_1$  và  $\lambda_2 = 0,4\mu\text{m}$ . Xác định  $\lambda_1$  để vân sáng bậc 3 của  $\lambda_2$  trùng với một vân tối của  $\lambda_1$ . Biết  $0,38\mu\text{m} \leq \lambda_1 \leq 0,76\mu\text{m}$

- A. 0,6 $\mu\text{m}$                       B. 8/15 $\mu\text{m}$                       C. 7/15 $\mu\text{m}$                       D. 0,65 $\mu\text{m}$

**Câu 11:** Giao thoa Y-âng thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc  $\lambda_1$  và  $\lambda_2 = 0,72\mu\text{m}$ . Ta thấy vân sáng bậc 9 của  $\lambda_1$  trùng với một vân sáng của  $\lambda_2$  và vân tối thứ 3 của  $\lambda_2$  trùng với một vân tối của  $\lambda_1$ . Biết  $0,4\mu\text{m} \leq \lambda_1 \leq 0,76\mu\text{m}$ . Xác định bước sóng  $\lambda_1$

- A. 0,48 $\mu\text{m}$                       B. 0,56 $\mu\text{m}$                       C. 0,4 $\mu\text{m}$                       D. 0,64 $\mu\text{m}$

**Câu 12:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là  $i_1 = 0,8\text{mm}$  và  $i_2 = 1,2\text{mm}$ . Điểm M trên màn là vị trí trùng nhau của hai vân sáng của hai hệ. Khoảng cách từ M đến vân trung tâm có thể bằng

- A. 3,2mm                      B. 2,0mm                      C. 4,8mm                      D. 2,8mm

**Câu 13:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là  $i_1 = 0,7\text{mm}$  và  $i_2 = 0,9\text{mm}$ . Xác định tọa độ các vị trí trùng nhau của các vân sáng của hai hệ vân trên màn giao thoa (trong đó  $n$  là số nguyên)

- A.  $x = 6,3.n(\text{mm})$       B.  $x = 1,8.n(\text{mm})$       C.  $x = 2,4.n(\text{mm})$       D.  $x = 7,2.n(\text{mm})$

**Câu 14:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là  $i_1 = 0,7\text{mm}$  và  $i_2 = 0,9\text{mm}$ . Điểm M trên màn là vị trí trùng nhau của hai vân sáng của hai hệ. Khoảng cách từ M đến vân trung tâm có thể bằng

- A.  $6,3\text{mm}$       B.  $2,7\text{mm}$       C.  $4,8\text{mm}$       D.  $7,2\text{mm}$

**Câu 15:** Trong thí nghiệm I-âng, khoảng cách giữa hai khe là  $0,2\text{mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát  $1,2\text{m}$ . Nguồn sáng gồm hai bức xạ có bước sóng  $0,45\mu\text{m}$  và  $0,75\mu\text{m}$  công thức xác định hai vân sáng trùng nhau của hai bức xạ (trong đó  $k$  là số nguyên)

- A.  $9k \text{ mm}$       B.  $10,5k \text{ mm}$       C.  $13,5k \text{ mm}$       D.  $15k \text{ mm}$

**Câu 16:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là  $1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ khe đến màn quan sát  $2\text{m}$ . Chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng  $0,6\mu\text{m}$  và  $0,5\mu\text{m}$  vào hai khe thì thấy trên màn có những vị trí tại đó vân sáng của hai bức xạ trùng nhau, gọi là vân trùng. Tính khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân trùng

- A.  $5\text{mm}$       B.  $4\text{mm}$       C.  $6\text{mm}$       D.  $3\text{mm}$

**Câu 17:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng nhờ khe I-âng, 2 khe hẹp cách nhau  $1,5 \text{ mm}$ . Khoảng cách từ màn E đến 2 khe là  $D = 2\text{m}$ , hai khe hẹp được rọi đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là  $\lambda_1 = 0,48\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,64\mu\text{m}$ . Xác định khoảng cách nhỏ nhất giữa vân trung tâm và vân sáng cùng màu với vân trung tâm?

- A.  $2,56 \text{ mm}$       B.  $1,92 \text{ mm}$       C.  $2,36 \text{ mm}$       D.  $5,12 \text{ mm}$

**Câu 18:** Trong thí nghiệm I-âng, cho  $a = 15\text{mm}$ ,  $D = 1,2\text{m}$ . Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 600\text{nm}$ . Trên màn quan sát đối xứng có bề rộng  $1,2 \text{ cm}$  thì số vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là

- A. 15      B. 13      C. 9      D. 11

**Câu 19:** Trong thí nghiệm I-âng, cho  $a = 2\text{mm}$ ,  $D = 2\text{m}$ . Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 600\text{nm}$ . Trên màn quan sát đối xứng có bề rộng  $1,5 \text{ cm}$  thì số vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là

- A. 15      B. 17      C. 13      D. 16

**Câu 20:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 4410 \text{ Å}$  và  $\lambda_2$ . Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu của vân trung tâm còn có chín vân sáng khác. Giá trị của  $\lambda_2$  bằng?

A. 5512,5 Å

B. 3675,0 Å

C. 7717,5 Å

D. 5292,0 Å

**Câu 21:** Trong thí nghiệm I-âng, cho  $a = 2\text{ mm}$ ,  $D = 2\text{ m}$ . Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  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 mm và 29,3 mm. Số vân sáng quan sát được trên MN của hai bức xạ là

A. 71

B. 69

C. 67

D. 81

**Câu 22:** Trong thí nghiệm I-âng, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm nằm ở hai phía so với vân trung tâm. Biết tại điểm M trùng với vị trí vân sáng bậc 11 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N trùng với vị trí vân sáng bậc 13 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng quan sát được trên MN?

A. 46

B. 47

C. 42

D. 44

**Câu 23:** 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 720 nm và bức xạ màu lục có bước sóng  $\lambda$  (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. Giá trị của  $\lambda$  là

A. 500 nm

B. 520 nm

C. 540 nm

D. 560 nm

**Câu 24:** Trong thí nghiệm I-âng, cho  $a = 2\text{ mm}$ ,  $D = 2\text{ m}$ . Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 600\text{ nm}$ . Trên màn quan sát đối xứng có bề rộng 1,5 cm thì số vân sáng quan sát được là

A. 51

B. 49

C. 47

D. 57

**Câu 25:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe I-âng, khoảng cách giữa hai khe  $S_1S_2 = 1\text{ mm}$ . Khoảng cách từ hai mặt phẳng chứa hai khe đến màn là  $D = 2\text{ m}$ . Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,602\mu\text{m}$  và  $\lambda_2$  thì thấy vân sáng bậc 3 của bức xạ  $\lambda_2$  trùng với vân sáng bậc 2 của bức xạ  $\lambda_1$ . Tính  $\lambda_2$  và khoảng vân  $i_2$

A.  $\lambda_2 = 4,01\mu\text{m}; i_2 = 0,802\text{ mm}$

B.  $\lambda_2 = 40,1\mu\text{m}; i_2 = 8,02\text{ mm}$

C.  $\lambda_2 = 0,401\mu\text{m}; i_2 = 0,802\text{ mm}$

D.  $\lambda_2 = 0,401\mu\text{m}; i_2 = 8,02\text{ mm}$

**Câu 26:** Trong thí nghiệm I-âng, cho  $a = 1,5\text{ mm}$ ,  $D = 1,2\text{ m}$ . Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  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 mm và 16,6 mm. Số vân sáng quan sát được trên MN của hai bức xạ là

A. 46

B. 49

C. 47

D. 51

**Câu 27:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nếu dùng ánh sáng có bước sóng  $\lambda_1 = 559\text{nm}$  thì trên màn có 15 vân sáng, khoảng cách, khoảng cách giữa hai vân ngoài cùng là 6,3 mm. Nếu dùng ánh sáng có bước sóng  $\lambda_2$  thì trên màn có 18 vân sáng, khoảng cách giữa hai vân ngoài cùng vẫn là 6,3mm. Tính  $\lambda_2$  ?

- A. 450 nm                      B. 480 nm                      C. 460 nm                      D. 560 nm

**Câu 28:** Trong thí nghiệm I-âng, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm nằm cùng một phía so với vân trung tâm. Biết tại điểm M trùng với vị trí vân sáng bậc 6 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N trùng với vị trí vân sáng bậc 6 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng quan sát được trên đoạn MN?

- A. 12                              B. 4                              C. 8                              D. 5

**Câu 29:** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, chiếu đồng thời vào hai khe bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$  và  $\lambda_2$ . Hệ thống vân giao thoa được thu trên màn, tại điểm M là vân sáng bậc 3 của bức xạ  $\lambda_1$  và điểm N là vân sáng bậc 7 của bức xạ  $\lambda_2$ . Biết M, N nằm cùng về một phía so với vân sáng trung tâm. Trừ hai vạch sáng tại điểm M, N thì trong đoạn MN có

- A. 6 vạch sáng                      B. 4 vạch sáng                      C. 7 vạch sáng                      D. 5 vạch sáng

**Câu 30:** Thí nghiệm giao thoa ánh sáng I-âng, thực hiện đồng thời với hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2 = 0,75\lambda_1$  nhận được hệ thống vân giao thoa trên màn. Trên màn, điểm M là vân sáng bậc 1 của bức xạ  $\lambda_1$ , và điểm N là vân sáng bậc 5 của bức xạ  $\lambda_2$ . Biết M, N nằm cùng về một phía so với vân sáng trung tâm. Trừ hai vạch sáng tại điểm M, N thì trong đoạn MN có

- A. 6 vạch sáng                      B. 4 vạch sáng                      C. 7 vạch sáng                      D. 8 vạch sáng

**Câu 31:** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, chiếu đồng thời vào hai khe bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,525\mu\text{m}$ . Hệ thống vân giao thoa được thu trên màn, tại điểm M là vân sáng bậc 4 của bức xạ  $\lambda_2$ , và điểm N là vân sáng bậc 10 của bức xạ  $\lambda_1$ . Biết M, N nằm cùng về một phía so với vân sáng trung tâm. Trừ hai vạch sáng tại điểm M, N thì trong đoạn MN có

- A. 10 vạch sáng                      B. 9 vạch sáng                      C. 8 vạch sáng                      D. 7 vạch sáng

**Câu 32:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng I-âng. Nguồn sáng 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 điểm M là vân sáng bậc 6 của vân sáng tương ứng với bước sóng  $\lambda_1$  và tại điểm N là vân sáng bậc 6 ứng với bước sóng  $\lambda_2$  (M,N cùng phía đối với tâm O). Trên MN ta đếm được bao nhiêu vân sáng?

- A. 3 vạch sáng                      B. 9 vạch sáng                      C. 8 vạch sáng                      D. 5 vạch sáng



**Câu 33:** Thí nghiệm Y-âng giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ . Xét tại M là vân sáng bậc 6 của vân sáng ứng với bước sóng  $\lambda_1$ . Trên đoạn MO (O là vân sáng trung tâm) ta đếm được

- A. 10 vạch sáng                      B. 8 vạch sáng                      C. 12 vạch sáng                      D. 9 vạch sáng

**Câu 34:** Thí nghiệm giao thoa ánh sáng I-âng, thực hiện với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,64\mu\text{m}$  trên màn giao thoa, trên một đoạn L thấy có 5 vân sáng (vân sáng trung tâm nằm chính giữa, hai đầu là hai vân sáng). Nếu thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2 = 0,48\mu\text{m}$  trên đoạn L số vạch sáng đếm được là

- A. 11 vạch sáng                      B. 10 vạch sáng                      C. 9 vạch sáng                      D. 8 vạch sáng

**Câu 35:** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, chiếu đồng thời vào hai khe bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,525\mu\text{m}$ . Hệ thống vân giao thoa được thu trên màn, tại điểm M là vân sáng bậc 4 của bức xạ  $\lambda_1$ , và điểm N là vân thứ 19 của bức xạ  $\lambda_2$ . Biết M, N nằm về hai phía so với vân sáng trung tâm. Trừ hai vạch sáng tại điểm M, N thì trong đoạn MN có

- A. 15 vạch sáng                      B. 13 vạch sáng                      C. 26 vạch sáng                      D. 44 vạch sáng

**Câu 36:** Ánh sáng được dùng trong thí nghiệm giao thoa gồm 2 ánh sáng đơn sắc ánh sáng lục có bước sóng  $\lambda_1 = 0,50\mu\text{m}$  và ánh sáng đỏ có bước sóng  $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$ . Vân sáng lục và vân sáng đỏ trùng nhau lần thứ nhất (kể từ vân sáng trung tâm) ứng với vân sáng đỏ bậc

- A. 5                                      B. 6                                      C. 4                                      D. 2

**Câu 37:** Trong thí nghiệm I-âng, cho  $a = 2\text{mm}$ ,  $D = 2\text{m}$ . Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 600\text{nm}$ . Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm ở khác phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là  $14,2\text{mm}$  và  $5,3\text{mm}$ . Số vân sáng có màu giống vân trung tâm trên đoạn MN là

- A. 15                                      B. 17                                      C. 13                                      D. 16

**Câu 38:** Trong thí nghiệm I-âng, cho  $a = 1,5\text{mm}$ ,  $D = 1,2\text{m}$ . Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 600\text{nm}$ . Trên màn quan sát đối xứng có bề rộng  $1,2\text{cm}$  thì số vân sáng quan sát được là

- A. 51                                      B. 101                                      C. 47                                      D. 49

**Câu 39:** Trong thí nghiệm I-âng, chiếu đồng thời 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, N là hai điểm nằm cùng một phía so với vân trung tâm. Biết tại điểm M trùng với vị trí vân sáng bậc 3 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N trùng với vị trí vân sáng bậc 11 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng quan sát được trên đoạn MN?

- A. 24                                      B. 17                                      C. 18                                      D. 19

**Câu 40:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là  $a = 1\text{ mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn là  $2\text{ m}$ . Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,5\mu\text{m}$  thì trên màn có những vị trí tại đó có vân sáng của hai bức xạ trùng nhau gọi là vân trùng. Tìm khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân trùng

- A. 0,6 mm                      B. 6 mm                      C. 0,8 mm                      D. 8 mm

**Câu 41:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là  $2\text{ mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn là  $2\text{ m}$ . Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm phát ra hai bức xạ đơn sắc  $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,7\mu\text{m}$ . Vân tối đầu tiên trùng nhau của hai bức xạ quan sát được cách vân trung tâm một khoảng là

- A. 0,25 mm                      B. 0,35 mm                      C. 1,75 mm                      D. 3,50 mm

**Câu 42:** Trong thí nghiệm I-âng, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,525\mu\text{m}$ .

Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm nằm cùng một phía so với vân trung tâm. Biết tại điểm M trùng với vị trí vân sáng bậc 4 của bức xạ  $\lambda_2$ ; tại N trùng với vị trí vân sáng bậc 10 của bức xạ  $\lambda_1$ . Tính số vân sáng quan sát được khoảng MN?

- A. 4                      B. 7                      C. 8                      D. 6

**Câu 43:** 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:  $i_1 = 0,5\text{ mm}$ ;  $i_2 = 0,4\text{ mm}$ . Hai điểm M và N trên màn, ở cùng phía của vân trung tâm và cách O lần lượt  $2,25\text{ mm}$  và  $6,75\text{ mm}$  thì trên đoạn MN có bao nhiêu vị trí mà vân sáng hệ 1 trùng với vân tối của hệ 2?

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

**Câu 44:** Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng chiếu đồng thời hai bức xạ  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  với khoảng vân thu được trên màn của hai bức xạ  $0,48\text{ mm}$  và  $0,64\text{ mm}$ . Xét hai điểm A, B trên màn cách nhau  $34,56\text{ mm}$ . Tại A và B cả hai bức xạ đều cho vân sáng, trên AB đếm được 109 vân sáng, hỏi trên AB có bao nhiêu vân sáng là kết quả trùng nhau của hai hệ vân?

- A. 16                      B. 15                      C. 19                      D. 18

**Câu 45:** Trong thí nghiệm I-âng, khoảng cách giữa 2 khe sáng  $S_1, S_2$  là  $a = 1\text{ mm}$ . Khoảng cách từ 2 khe đến màn là  $D = 1\text{ m}$ . Chiếu vào khe S chùm ánh sáng trắng. Hai vân tối của 2 bức xạ  $\lambda_1 = 0,50\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$  trùng nhau lần thứ nhất (kể từ vân sáng trung tâm) tại một điểm cách vân sáng trung tâm một khoảng

- A. 1 mm                      B. 2,5 mm  
C. 2 mm                      D. không có vị trí nào thỏa mãn

**Câu 46:** Trong thí nghiệm giao thoa I-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  $5\text{ mm}$ , số vị trí trên trường giao thoa có 2 vân tối của hai hệ trùng nhau là bao nhiêu?

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

**Câu 47:** 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:  $i_1 = 0,3\text{mm}$ ;  $i_2 = 0,4\text{mm}$ . Hai điểm M và N trên màn mà hệ 1 cho vân sáng, hệ 2 cho vân tối, khoảng cách MN ngắn nhất bằng

A. 1,2 mm                                      B. 1,5 mm                                      C. 0,4 mm                                      D. 0,6 mm

**Câu 48:** Trong thí nghiệm I ăng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe  $a = 2\text{mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn ảnh  $D = 2\text{m}$ . Nguồn S phát đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,4\mu\text{m}$ . Trên đoạn  $MN = 30\text{mm}$  (M và N ở một bên của O và  $OM = 5,5\text{mm}$ ) có bao nhiêu vân tối bức xạ  $\lambda_2$  trùng với vân sáng của bức xạ  $\lambda_1$ :

A. 12                                      B. 15                                      C. 14                                      D. 13

**Câu 49:** Trong thí nghiệm I-âng, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,45\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm nằm khác phía so với vân trung tâm. Biết tại điểm M trùng với vị trí vân sáng bậc 2 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N trùng với vị trí vân sáng bậc 2 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng quan sát được trên khoảng MN?

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

**Câu 50:** Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng chiếu đồng thời hai bức xạ  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  với khoảng vân thu được trên màn của hai bức xạ  $0,5\text{mm}$  và  $0,3\text{mm}$ . Xét hai điểm A, B trên màn cách nhau  $9\text{mm}$ . Tại A và B cả hai bức xạ đều cho vân tối, trên đoạn AB đếm được 42 vân sáng, hỏi trên AB có bao nhiêu vân sáng là kết quả trùng nhau của hai hệ vân?

A. 6                                      B. 5                                      C. 4                                      D. 8

**Câu 51:** Trong thí nghiệm giao thoa I ăng, thực hiện đồng thời với hai bức xạ đơn sắc trên màn thu được hai hệ vân giao thoa với khoảng vân lần lượt là  $1,35\text{ (mm)}$  và  $2,25\text{ (mm)}$ . Tại hai điểm gần nhau nhất trên màn là M và N thì các vân tối của hai bức xạ trùng nhau. Tính MN.

A. 4,375 (mm)                                      B. 3,2 (mm)                                      C. 3,375 (mm)                                      D. 6,75 (mm)

**Câu 52:** Thực hiện giao thoa ánh sáng với nguồn gồm hai thành phần đơn sắc nhìn thấy có bước sóng  $\lambda_1 = 0,64\mu\text{m}$ ;  $\lambda_2$ . Trên màn hứng các vân giao thoa, **giữa hai vân gần nhất** cùng màu với vân sáng trung tâm đếm được 11 vân sáng. Trong đó, số vân của bức xạ  $\lambda_1$  và của bức xạ  $\lambda_2$  lệch nhau 3 vân, bước sóng của  $\lambda_2$  là:

A.  $0,4\mu\text{m}$                                       B.  $0,45\mu\text{m}$                                       C.  $0,72\mu\text{m}$                                       D.  $0,54\mu\text{m}$

**Câu 53:** Trong thí nghiệm I-âng, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,525\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm nằm khác phía so với vân trung tâm. Biết tại điểm M trùng với vị trí vân sáng

bậc 4 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N trùng với vị trí vân sáng bậc 19 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng quan sát được trên khoảng MN?

- A. 48                      B. 42                      C. 44                      D. 38

**Câu 54:** 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:  $i_1 = 0,3\text{mm}$ ;  $i_2 = 0,4\text{mm}$ . Điểm M trên màn mà hệ 1 cho vân sáng, hệ 2 cho vân tối, M cách vân trung tâm một khoảng gần nhất bằng

- A. 1,2 mm                      B. 1,5 mm                      C. 0,4 mm                      D. 0,6 mm

**Câu 55:** Trong thí nghiệm I-âng, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,45\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm nằm cùng một phía so với vân trung tâm. Biết tại điểm M trùng với vị trí vân sáng bậc 3 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N trùng với vị trí vân sáng bậc 7 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng quan sát được trên đoạn MN?

- A. 4                      B. 7                      C. 8                      D. 6

**Câu 56:** 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:  $i_1 = 0,3\text{mm}$ ;  $i_2 = 0,4\text{mm}$ . Hai điểm M và N trên màn, ở cùng phía của vân trung tâm và cách O lần lượt 2,25 mm và 6,75 mm thì trên đoạn MN có bao nhiêu vị trí mà vân sáng hệ 1 trùng với vân tối của hệ 2?

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

**Câu 57:** Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng chiếu đồng thời hai bức xạ  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  với khoảng vân thu được trên màn của hai bức xạ 0,5 mm và 0,4 mm. Xét hai điểm A, B trên màn cách nhau 8,3 mm. Tại A và B cả hai bức xạ đều cho vân sáng, tại B thì cả hai hệ đều không có vân sáng hay vân tối. Trên đoạn AB quan sát được 33 vân sáng. Hỏi số vân sáng là kết quả trùng nhau của hai hệ vân trên đoạn AB là bao nhiêu?

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

**Câu 58:** Trong thí nghiệm I ăng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau  $a = 1\text{mm}$ , hai khe cách màn quan sát 1 khoảng  $D = 2\text{m}$ . Chiếu vào hai khe đồng thời hai bức xạ bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,56\mu\text{m}$ . Hỏi trên đoạn MN với  $x_M = 10\text{mm}$  và  $x_N = 30\text{mm}$  có bao nhiêu vạch đen của 2 bức xạ trùng nhau?

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

**Câu 59:** Trong thí nghiệm I-âng, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,45\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm nằm cùng một phía so với vân trung tâm. Biết tại điểm M trùng với vị trí vân sáng bậc 3 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N trùng với vị trí vân sáng bậc 8 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng quan sát được trên khoảng MN?

- A. 4                      B. 7                      C. 8                      D. 5

**Câu 60:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng nguồn sáng phát ra hai bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là  $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$  và  $\lambda_2$ . Vân sáng bậc 12 của  $\lambda_1$  trùng với vân sáng bậc 10 của  $\lambda_2$ . Xác định bước sóng  $\lambda_2$

- A.  $0,55\mu\text{m}$                       B.  $0,6\mu\text{m}$                       C.  $0,4\mu\text{m}$                       D.  $0,75\mu\text{m}$

**Câu 61:** Trong thí nghiệm I-âng, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ . Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm nằm cùng một phía so với vân trung tâm. Biết tại điểm M trùng với vị trí vân sáng bậc 1 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N trùng với vị trí vân sáng bậc 5 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng quan sát được trên khoảng MN?

- A. 4                      B. 7                      C. 8                      D. 5

**Câu 62:** Trong thí nghiệm I-âng, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 500\text{nm}$  và  $\lambda_2 = 750\text{nm}$ ;  $a = 1\text{mm}$ ;  $D = 2\text{m}$ . Trên màn quan sát có bề rộng  $L = 3,25\text{cm}$  có bao nhiêu vị trí trùng nhau của hai vân sáng của hai hệ?

- A. 13                      B. 12                      C. 11                      D. 10

**Câu 63:** 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:  $i_1 = 0,3\text{mm}$ ;  $i_2 = 0,45\text{mm}$ . Hai điểm M và N trên màn mà hệ 1 cho vân tối, hệ 2 cho vân sáng, khoảng cách MN ngắn nhất bằng

- A.  $1,2\text{mm}$                       B.  $1,5\text{mm}$                       C.  $0,9\text{mm}$                       D.  $0,6\text{mm}$

**Câu 64:** Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng chiếu đồng thời hai bức xạ  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  với khoảng vân thu được trên màn của hai bức xạ  $0,21\text{mm}$  và  $0,15\text{mm}$ . Xét hai điểm A, B trên màn cách nhau  $3,25\text{mm}$ . Tại A và B cả hai bức xạ đều cho vân tối, trên đoạn AB đếm được 34 vân sáng, hỏi trên AB có bao nhiêu vân sáng là kết quả trùng nhau của hai hệ vân?

- A. 6                      B. 5                      C. 4                      D. 2

**Câu 65:** Trong thí nghiệm khe Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt:  $0,40\mu\text{m}$  (màu tím),  $0,48\mu\text{m}$  (màu lam) và  $0,72\mu\text{m}$  (màu đỏ). Giữa 2 vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm có bao nhiêu vân có màu đơn sắc lam và bao nhiêu vân có màu đơn sắc đỏ

- A. 11 vân lam, 5 vân đỏ                      B. 8 vân lam, 4 vân đỏ  
C. 10 vân lam, 4 vân đỏ                      D. 9 vân lam, 5 vân đỏ

**Câu 66:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau  $a = 1\text{mm}$ , hai khe cách màn quan sát 1 khoảng  $D = 2\text{m}$ . Chiếu vào hai khe đồng thời ba bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,56\mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,72\mu\text{m}$ . Hỏi trên đoạn MN về một phía so với vân trung tâm với  $x_M = 1\text{cm}$  và  $x_N = 10\text{cm}$  có bao nhiêu vạch đen của 3 bức xạ trùng nhau?

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

**Câu 67:** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng có  $a = 1\text{mm}$ ;  $D = 1\text{m}$ . Khe S được chiếu đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 400\text{nm}$ ;  $\lambda_2 = 500\text{nm}$ ;  $\lambda_3 = 600\text{nm}$ . Gọi M là điểm nằm trong vùng giao thoa trên màn quan sát cách vị trí trung tâm O một khoảng 7 mm. Tổng số vân sáng đơn sắc của ba bức xạ quan sát được trên đoạn OM là

- A. 19                      B. 25                      C. 31                      D. 42

**Câu 68:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe I-âng. Khoảng cách giữa 2 khe kết hợp là  $a = 1\text{mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn là  $D = 50\text{cm}$ . Ánh sáng sử dụng gồm 4 bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,64\mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,54\mu\text{m}$ ,  $\lambda_4 = 0,48\mu\text{m}$ . Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vân cùng màu với vân sáng trung tâm là?

- A. 4,8 mm                      B. 4,32 mm                      C. 0,864 cm                      D. 4,32 cm

**Câu 69:** Trong thí nghiệm khe Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt:  $0,40\mu\text{m}$  (màu tím),  $0,48\mu\text{m}$  (màu lam) và  $0,6\mu\text{m}$  (màu cam). Giữa 2 vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm có

- A. 5 vân màu tím                      B. 6 vân màu lam                      C. 8 vân màu cam                      D. 11 vạch sáng

**Câu 70:** Trong thí nghiệm I-âng, cho 3 bức xạ  $\lambda_1 = 400\text{nm}$ ,  $\lambda_2 = 560\text{nm}$ ,  $\lambda_3 = 640\text{nm}$ . Trên màn quan sát ta hứng được hệ vân giao thoa trong khoảng giữa 2 vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân sáng trung tâm, ta quan sát được số vân sáng là

- A. 113                      B. 115                      C. 111                      D. 108

**Câu 71:** Trong thí nghiệm I-âng, cho 3 bức xạ  $\lambda_1 = 0,48\mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,64\mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,72\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, tại M là vân sáng bậc 8 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N là vân sáng bậc 23 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng đơn sắc trên đoạn MN?

- A. 32                      B. 30                      C. 31                      D. 36

**Câu 72:** Trong thí nghiệm I-âng, cho 3 bức xạ  $\lambda_1 = 400\text{nm}$ ,  $\lambda_2 = 560\text{nm}$ ,  $\lambda_3 = 640\text{nm}$ . Trên màn quan sát ta hứng được hệ vân giao thoa trong khoảng giữa 2 vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân sáng trung tâm, ta quan sát được số vân sáng đơn sắc là

- A. 93                      B. 95                      C. 98                      D. 94

**Câu 73:** Trong thí nghiệm I-âng, cho 3 bức xạ  $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,56\mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,63\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, tại M là vân sáng bậc 6 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N là vân sáng bậc 21 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng quan sát được trên đoạn MN?

- A. 43                      B. 45                      C. 41                      D. 40

**Câu 74:** Trong thí nghiệm I-âng, cho 3 bức xạ  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,54\mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,72\mu\text{m}$ . Tính số vân sáng đơn sắc trong khoảng giữa hai vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm?

- A. 38                      B. 35                      C. 45                      D. 43

**Câu 75:** Trong thí nghiệm I-âng, cho 3 bức xạ  $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,54\mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,72\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, tại M là vân sáng bậc 8 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N là vân sáng bậc 15 của bức xạ  $\lambda_3$ . Tính số vân sáng quan sát được trên đoạn MN?

- A. 28                      B. 35                      C. 31                      D. 33

**Câu 76:** Trong thí nghiệm I-âng, cho 3 bức xạ  $\lambda_1 = 0,48\mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,64\mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,72\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, tại M là vân sáng bậc 8 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N là vân sáng bậc 23 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng quan sát được trên đoạn MN?

- A. 48                      B. 45                      C. 41                      D. 42

**Câu 77:** Trong thí nghiệm I-âng, cho 3 bức xạ  $\lambda_1 = 0,48\mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,64\mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,72\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, tại M là vân sáng bậc 8 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N là vân sáng bậc 23 của bức xạ  $\lambda_2$ . Trên đoạn MN, có bao nhiêu vân sáng đơn sắc của bức xạ  $\lambda_3$ ?

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

### **LỜI GIẢI BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**Câu 1:** Ta có khoảng vân:  $i = \frac{D\lambda}{a} = 0,28\text{mm}$

Số vân tối là số giá trị k nguyên thỏa mãn:  $-2,85 \leq (k + 0,5)i \leq 2,85 \Leftrightarrow -10,67 \leq k \leq 9,67 \Rightarrow$  có 20 vân tối. Ta

có thể dùng công thức nhanh trong Trường hợp này là  $N_t = 2 \left[ \frac{L}{2i} + 0,5 \right] = 20$ . **Chọn B.**

**Câu 2:** Ta có khoảng vân:  $i = \frac{3}{2} = 1,5\text{mm}$

Số vân sáng là số giá trị k nguyên thỏa mãn  $-\frac{3,5}{i} \leq k \leq \frac{3,5}{i} \Leftrightarrow -2,33 \leq k \leq 2,33 \Rightarrow$  có 5 vân sáng.

Số vân tối là số giá trị k nguyên thỏa mãn:  $-3,5 \leq (k + 0,5)i \leq 3,5 \Leftrightarrow -2,83 \leq k \leq 1,83 \Rightarrow$  có 4 vân tối. Vậy có tổng 9 vân sáng tối. **Chọn D.**

**Câu 3:** Số vân sáng trên đoạn MP nằm trong khoảng 11 đến 15 suy ra

$$10 < \frac{MP}{i} < 14 \Rightarrow 0,51 < i < 0,72$$

Tọa độ điểm N là  $x_N = MN = (k + 0,5)i = 2,7$

Do  $0,51 < i < 0,72$  nên  $3,25 < k < 4,75 \Rightarrow k = 4 \Rightarrow i = \frac{2,7}{4+0,5} = 0,6 \text{ mm}$

Vậy số vân sáng trên đoạn MP là  $N_s = \frac{MP}{i} + 1 = 13$ . **Chọn C.**

**Câu 4:**  $N_s = \frac{MN}{i} + 1 = 41$ . **Chọn B.**

**Câu 5:**  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{0,6}{0,45} = \frac{4}{3}$

Lại có:  $x_M = 3i_1 = 4i_2$ ;  $x_N = 8i_2 = 6i_1$

Không tính M, N thì trên MN có số vạch sáng là:  $4i_1; 5i_2; 5i_2; 6i_1; 7i_2$

Số vân trùng nhau của  $\lambda_1; \lambda_2$  là:  $3i_1 (\equiv 4i_2); 6i_1 (\equiv 8i_2); 9i_1 (\equiv 12i_2) \dots$

Do đó trừ 2 vạch sáng tại điểm M, N thì trong đoạn MN có 5 vạch sáng. **Chọn D.**

**Câu 6:**  $x_M = 12i_1 = 10i_2 \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{5}{6} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ . **Chọn C.**

**Câu 7:**  $\lambda = \frac{ai}{D} = 0,4 \mu\text{m}$ ;  $x_M = 3i_1 = ki_2 \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{k}{3} = \frac{0,4}{\lambda'} \Rightarrow \lambda' = \frac{1,2}{k}$

Mặt khác ta cho:  $0,76 \geq \lambda' > 0,4 \Rightarrow 3 > k > 1,58 \Rightarrow k = 2 \Rightarrow \lambda' = 0,6 \mu\text{m}$ . **Chọn D.**

**Câu 8:**  $4i_1 = ki_2 \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{k}{4} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow k = 3$ . **Chọn A.**

**Câu 9:**  $ki_1 = 3i_2 \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{3}{k} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\lambda_1}{0,64} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{1,92}{k}$ .

Với  $k = 4 \Rightarrow \lambda_1 = 0,48 \mu\text{m}$ . **Chọn B.**

**Câu 10:** Giả thiết bài toán:  $(k+0,5)i_1 = 2i_2 \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{0,4} = \frac{2}{k+0,5} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{0,8}{k+0,5}$

Do  $0,38 \mu\text{m} \leq \lambda_1 \leq 0,76 \mu\text{m} \Leftrightarrow 1,6 \leq k \leq 0,55 \Rightarrow k = 1 \Rightarrow \lambda_1 = \frac{8}{15} \mu$ . **Chọn B**

**Câu 11:** Giả thiết bài toán:  $9i_1 = ki_2 \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{0,72} = \frac{k}{9} \Rightarrow \lambda_1 = 0,08k$

Do  $0,4 \mu\text{m} \leq \lambda_1 \leq 0,76 \mu\text{m} \Rightarrow 5 \leq k \leq 9 \Rightarrow \lambda_1 = \{0,4; 0,48; 0,56; 0,64\}$

Mặt khác  $2,5i_2 = (k'+0,5)i_1 \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{0,72} = \frac{2,5}{k'+0,5} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{1,8}{k'+0,5}$



Do  $0,4\mu\text{m} \leq \lambda_1 \leq 0,76\mu\text{m}$  nên  $k' = 4, 3, 2 \Rightarrow \begin{cases} \lambda_1 = 0,4 \\ \lambda_1 = 0,514 \\ \lambda_1 = 0,72 \end{cases}$ . **Chọn C.**

**Câu 12:** Ta có:  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow x_{M_{\min}} = 3i_1 = 2i_2 = 2,4\text{ mm}$  (với M là vị trí trùng nhau của hai vân sáng).

Do đó  $x_M = k.2,4$  do đó khoảng cách từ M đến vân trung tâm có thể bằng 4,8 mm. **Chọn C.**

**Câu 13:** Ta có:  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{7}{9} \Rightarrow x_{M_{\min}} = 9i_1 = 7i_2 = 6,3\text{ mm}$

Tọa độ các vị trí trùng nhau của các vân sáng của hai hệ vân trên màn giao thoa là:  $x = 6,3n(\text{mm})$ .

**Chọn A**

**Câu 14:** Ta có:  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{7}{9} \Rightarrow x_{M_{\min}} = 9i_1 = 7i_2 = 6,3\text{ mm}$

Tọa độ các vị trí trùng nhau của các vân sáng của hai hệ vân trên màn giao thoa là:  $x = 6,3n(\text{mm})$ .

Như vậy khoảng cách từ M đến vân trung tâm có thể bằng 6,3 mm. **Chọn A.**

**Câu 15:**  $i_1 = \frac{D\lambda_1}{a} = 2,7\text{ mm}$ . Mặt khác  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{5} \Rightarrow x_{M_{\min}} = 5i_1 = 3i_2 = 13,5\text{ mm}$

Tọa độ các vị trí trùng nhau của các vân sáng của hai hệ vân trên màn giao thoa là:  $x = 13,5k(\text{mm})$ . **Chọn C.**

**Câu 16:**  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{6}{5}$ . Khi đó  $x_{M_{\min}} = 5i_1 = 6i_2 = 5 \cdot \frac{D\lambda_1}{a} = 6\text{ mm}$ . **Chọn C.**

**Câu 17:** Ta có  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow i_{\text{tr}} = 3i_2 = 4i_1 = 2,56\text{ mm} \Rightarrow$  Khoảng cách nhỏ nhất giữa vân trung tâm và vân sáng

cùng màu với vân trung tâm là 2,56 mm. **Chọn A.**

**Câu 18:**  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow i_{\text{tr}} = 3i_2 = 4i_1 = 1,44\text{ mm}$

Số vân sáng trùng trên màn quan sát có bề rộng 1,2 cm là  $-6 \leq 1,44k \leq 6 \Leftrightarrow -4,1 \leq k \leq 4,1$

$\Rightarrow$  Có 9 vân sáng trùng quan sát được. **Chọn C.**

**Câu 19:**  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow i_{\text{tr}} = 3i_2 = 2i_1 = 1,2\text{ mm}$

Số vân trùng của hai bức xạ trên màn quan sát là  $-7,5 \leq 1,2k \leq 7,5 \Leftrightarrow -6,25 \leq k \leq 6,25$

$\Rightarrow$  Có 13 vân sáng. **Chọn C.**

**Câu 20:** Ta có  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{k_1}{k_2}$

Trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu của vân trung tâm còn có 9 vân sáng khác

$$\Rightarrow (k_1 - 1) + (k_2 - 1) = 9 \Leftrightarrow k_1 + k_2 = 11 \Rightarrow \frac{i_2}{i_1} = \frac{6}{5} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{6}{5} \lambda_1 = 5292 \text{ Å. Chọn D.}$$

**Câu 21:** Ta có  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow i_{tr} = 3i_2 = 2i_1 = 1,2 \text{ mm}$

Số vân trùng quan sát được trên đoạn MN:  $5 \leq 1,2k \leq 29,3 \Leftrightarrow 4,16 \leq k \leq 24,41 \Rightarrow N_{tr} = 20$

Số vân của bức xạ 1 trên đoạn MN  $5 \leq 0,4k \leq 29,3 \Leftrightarrow 12,5 \leq k \leq 73,25 \Rightarrow N_1 = 61$  vân

Số vân của bức xạ 2 trên đoạn MN  $5 \leq 0,6k \leq 29,3 \Leftrightarrow 8,33 \leq k \leq 48,83 \Rightarrow N_2 = 40$  vân

Số vân quan sát được trên đoạn MN là  $N = N_1 + N_2 - N_{tr} = 81$  vân. **Chọn D.**

**Câu 22:** Trong thí nghiệm I-âng, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,6 \mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm nằm ở hai phía so với vân trung tâm. Biết tại điểm M trùng với vị trí vân sáng bậc 11 của bức xạ  $\lambda_1$ ; tại N trùng với vị trí vân sáng bậc 13 của bức xạ  $\lambda_2$ . Tính số vân sáng quan sát được trên đoạn MN?

A. 46

B. 47

C. 42

D. 44

**HD:** Ta có  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{i_1}{i_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow i_{tr} = 2i_2 = 3i_1$

Số vân của bức xạ 1 trên đoạn MN là  $-x_M \leq k_1 i_1 \leq x_N \Leftrightarrow -11 i_1 \leq k_1 i_1 \leq 13 i_2 \Leftrightarrow -11 \leq k_1 \leq 19,5 \Rightarrow N_1 = 31$

Số vân của bức xạ 2 trên đoạn MN là  $-x_M \leq k_2 i_2 \leq x_N \Leftrightarrow -11 i_1 \leq k_2 i_2 \leq 13 i_2 \Leftrightarrow -7,3 \leq k_2 \leq 13 \Rightarrow N_2 = 21$

Số vân trùng của hai bức xạ trên đoạn MN là

$$-x_M \leq k_{tr} i_{tr} \leq x_N \Leftrightarrow -11 i_1 \leq k_{tr} i_{tr} \leq 13 i_2 \Leftrightarrow -3,66 \leq k_{tr} \leq 6,5 \Rightarrow N_{tr} = 10$$

Số vân quan sát được trên đoạn MN là  $N = N_1 + N_2 - N_{tr} = 42$  vân. **Chọn C.**

**Câu 23:** Ta có  $\frac{k_d}{k_1} = \frac{\lambda}{\lambda_d} \Leftrightarrow \frac{\lambda}{0,72} = \frac{k_d}{k_1}$

Giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục

$$\Rightarrow k_1 = 9 \Rightarrow \frac{\lambda}{0,72} = \frac{k_d}{9} \Rightarrow \lambda = \frac{0,72 k_d}{9} \Rightarrow \lambda = 0,56 \text{ với } k_d = 7. \text{ Chọn D.}$$

**Câu 24:** Ta có  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow i_{tr} = 2i_2 = 1,2 \text{ mm}$

Số vân của bức xạ trên màn quan sát 1 là  $N_1 = 2 \left[ \frac{L}{2i_1} \right] + 1 = 37$  vân

Số vân của bức xạ 2 trên màn quan sát là  $N_2 = 2 \left[ \frac{L}{2i_2} \right] + 1 = 25$  vân

Số vân trùng trên màn quan sát  $N_{tr} = 2 \left[ \frac{L}{2i_{tr}} \right] + 1 = 13$  vân

Số vân quan sát được trên màn là  $N = N_1 + N_2 - N_{tr} = 49$  vân. **Chọn B.**

**Câu 25:** Ta có  $3i_2 = 2i_1 \Rightarrow i_2 = 0,802\text{mm} \Rightarrow \lambda_2 = 0,401\mu\text{m}$ . **Chọn C.**

**Câu 26:** Ta có  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow i_{tr} = 1,44\text{mm}$

Số vân sáng của bức xạ 1 trên đoạn MN  $5,5 \leq i_1 k \leq 16,6 \Leftrightarrow 15,27 \leq k \leq 46,11 \Rightarrow N_1 = 31$

Số vân sáng của bức xạ 2 trên đoạn MN là  $5,5 \leq i_2 k \leq 16,6 \Leftrightarrow 11,45 \leq k \leq 34,58 \Rightarrow N_2 = 23$

Số vân trùng trên đoạn MN là  $5,5 \leq i_{tr} k \leq 16,6 \Leftrightarrow 3,8 \leq k \leq 11,52 \Rightarrow N_{tr} = 8$

Số vân quan sát được trên đoạn MN là  $N = N_1 + N_2 - N_{tr} = 46$  vân. **Chọn A.**

**Câu 27:** Khi dùng bức xạ 1. Ta có  $d = 6,3 = 14i_1 \Rightarrow i_1 = 0,45\text{mm} \Rightarrow \frac{D}{a} = \frac{i}{\lambda} = \frac{0,45}{0,559}$

Khi dùng bức xạ 2. Ta có  $d = 6,3 = 17i_2 \Rightarrow i_2 = \frac{63}{170} \Rightarrow \lambda_2 = 0,46\mu\text{m}$ . **Chọn C.**

**Câu 28:**  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow i_{tr} = 2i_2 = 3i_1$

Số vân của bức xạ 1 trên đoạn MN là  $x_M \leq k_1 i_1 \leq x_N \Leftrightarrow 6i_1 \leq k_1 i_1 \leq 6i_2 \Leftrightarrow 6 \leq k_1 \leq 9 \Rightarrow N_1 = 4$

Số vân của bức xạ 2 trên đoạn MN là  $x_M \leq k_2 i_2 \leq x_N \Leftrightarrow 6i_1 \leq k_2 i_2 \leq 6i_2 \Leftrightarrow 4 \leq k_2 \leq 6 \Rightarrow N_2 = 3$

Số vân trùng của hai bức xạ trên đoạn MN là

$$x_M \leq k_{tr} i_{tr} \leq x_N \Leftrightarrow 6i_1 \leq k_{tr} i_{tr} \leq 6i_2 \Leftrightarrow 2 \leq k_{tr} \leq 3 \Rightarrow N_{tr} = 2$$

Số vân quan sát được trên đoạn MN là  $N = 4 + 3 - 2 = 5$  vân. **Chọn D.**

**Câu 29:**  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{tr} = 3i_1 = 4i_2$

Vì trừ hai vạch sáng tại điểm M, N nên ta sẽ xét ở khoảng MN

Số bức xạ 1 trên khoảng MN là  $3i_1 < k_1 i_1 < 7i_2 \Leftrightarrow 3 < k < 5,25 \Rightarrow N_1 = 2$  vân

Số bức xạ 2 trên khoảng MN là  $3i_1 < k_1 i_1 < 7i_2 \Leftrightarrow 4 < k < 7 \Leftrightarrow N_2 = 2$  vân

Số bức xạ trùng trên khoảng MN là  $3i_1 < i_{tr} k < 7i_2 \Leftrightarrow 1 < k < 1,75 \Rightarrow$  Không có bức xạ trùng

$\Rightarrow$  Số vạch sáng trên đoạn MN là 4 vạch sáng. **Chọn B.**

**Câu 30:**  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{tr} = 3i_1 = 4i_2$

Vì trừ hai vạch sáng tại điểm M, N nên ta xét trong khoảng MN

Số vân sáng bức xạ 1 trên khoảng MN là  $i_1 < ki_1 < 5i_2 \Rightarrow 1 < k < 3,75 \Rightarrow N_1 = 2$  vân

Số vân sáng bức xạ 2 trên khoảng MN là  $i_1 < ki_2 < 5i_2 \Leftrightarrow \frac{4}{3} < k < 5 \Rightarrow N_1 = 3$  vân

Số vân sáng bức xạ trùng trên khoảng MN là  $i_1 < ki_{tr} < 5i_2 \Leftrightarrow \frac{1}{3} < k < 1,25 \Rightarrow N_{tr} = 1$  vân

Số vân sáng trên khoảng MN là  $N = N_1 + N_2 - N_{tr} = 4$  vạch sáng. **Chọn B.**

**Câu 31:**  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4} \Rightarrow i_{tr} = 5i_1 = 4i_2$

Vì trừ hai vạch sáng tại điểm M, N nên ta xét số vân sáng trong khoảng MN

Số vân sáng bức xạ 1 trên khoảng MN là  $4i_2 < ki_1 < 10i_1 \Leftrightarrow 4 < k < 10 \Rightarrow N_1 = 5$  vân

Số vân sáng bức xạ 2 trên khoảng MN là  $4i_2 < ki_2 < 10i_1 \Leftrightarrow 4 < k < 8 \Rightarrow N_2 = 3$  vân

Số vân sáng của bức xạ trùng trên khoảng MN là  $4i_2 < ki_{tr} < 10i_1 \Leftrightarrow 1 < k < 2 \Rightarrow N_{tr} = 0$

Số vân sáng trên khoảng MN là  $N = N_1 + N_2 - N_{tr} = 8$  vân. **Chọn C.**

**Câu 32:**  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow i_{tr} = 2i_2 = 3i_1$

Số vân sáng của bức xạ 1 trên đoạn MN là  $6i_1 \leq ki_1 \leq 6i_2 \Leftrightarrow 6 \leq k \leq 9 \Rightarrow N_1 = 4$  vân

Số vân sáng của bức xạ 2 trên đoạn Mn là  $6i_1 \leq ki_2 \leq 6i_2 \Leftrightarrow 4 \leq k \leq 6 \Rightarrow N_2 = 3$  vân

Số vân sáng của bức xạ trùng trên đoạn MN là  $6i_1 \leq ki_{tr} \leq 6i_2 \Leftrightarrow 2 \leq k \leq 3 \Rightarrow N_{tr} = 2$  vân

Số vân sáng trên đoạn MN là  $N = N_1 + N_2 - N_{tr} = 5$  vạch sáng. **Chọn D.**

**Câu 33:**  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow i_{tr} = 2i_2 = 3i_1$

Số vân sáng của bức xạ 1 trên đoạn MO là  $0 \leq ki_1 \leq 6i_1 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 6 \Leftarrow N_1 = 7$  vân

Số vân sáng của bức xạ 2 trên đoạn MO là  $0 \leq ki_2 \leq 6i_1 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 4 \Leftarrow N_2 = 5$  vân

Số vân sáng của bức xạ trùng trên đoạn MO là  $0 \leq ki_{tr} \leq 6i_1 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 2 \Leftarrow N_{tr} = 3$  vân

Số vân sáng đếm được trên đoạn MO là  $N = N_1 + N_2 - N_{tr} = 9$  vạch sáng. **Chọn D.**

**Câu 34:** Khi thực hiện giao thoa với bức xạ 1. ta có  $L = 4i_1$

Khi thực hiện đồng thời hai bức xạ. Ta có  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{tr} = 4i_2 = 3i_1$

Số vân sáng của bức xạ 1 trên vùng giao thoa  $-2i_1 \leq ki_1 \leq 2i_1 \Leftrightarrow -2 \leq k \leq 2N_1 = 5$  vân

Số vân sáng của bức xạ 2 trên vùng giao thoa  $-2i_1 \leq ki_2 \leq 2i_1 \Leftrightarrow -2,66 \leq k \leq 2,66 \Rightarrow N_2 = 5$  vân

Số vân sáng trùng trên vùng giao thoa  $-2i_1 \leq ki_{tr} \leq 2i_1 \Leftrightarrow -\frac{2}{3} \leq k \leq \frac{2}{3} \Rightarrow N_{tr} = 1$

Số vạch sáng đếm được trên vùng giao thoa là  $N = N_1 + N_2 - N_{tr} = 9$  vân. **Chọn C.**

**Câu 35:**  $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4} \Rightarrow i_{tr} = 5i_1 = 4i_2$

Vì trừ hai vạch sáng tại điểm M, N nên ta xét số vân sáng trong khoảng MN

Số vân sáng bức xạ 1 trên khoảng MN là  $-4i_1 < ki_1 < 19i_2 \Leftrightarrow -4 < k < 23,75 \Rightarrow N_1 = 27$  vân

Số vân sáng bức xạ 2 trên khoảng MN là  $-4i_1 < ki_2 < 19i_1 \Leftrightarrow -3,2 < k < 19 \Rightarrow N_2 = 22$  vân

Số vân sáng của bức xạ trùng trên khoảng MN là  $-4i_1 < ki_{tr} < 19i_2 \Leftrightarrow -0,8 < k < 4,75 \Rightarrow N_{tr} = 5$  vân

Số vân sáng trên khoảng MN là  $N = N_1 + N_2 - N_{tr} = 44$  vân. **Chọn D.**

**Câu 36:**  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{i_1}{i_2} = \frac{k_2}{k_1} \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{2}{3} \Leftrightarrow 3k_2 = 2k_1$

$\Rightarrow$  Vân trùng thứ nhất ứng với vân sáng đỏ bậc 2. **Chọn D.**

**Câu 37:**  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{k_2}{k_1} = \frac{2}{3} \Leftrightarrow 3i_1 = 2i_2 = 1,2\text{mm}$

Số vân sáng có màu giống vân trung tâm trên đoạn MN:

$-5,3 \leq ki_{tr} \leq 14,2 \Leftrightarrow -4,416 \leq k \leq 11,83 \Rightarrow k = [-4, -5 \dots 10, 11]$ . **Chọn D.**

**Câu 38:**  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{k_2}{k_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{tr} = 4i_1 = 1,44\text{mm}$ . Số vân trùng:  $N_{tr} = 2 \left[ \frac{L}{2i_{tr}} \right] + 1 = 17$

Số vân sáng của bức xạ 1  $N_1 = 2 \left[ \frac{L}{2i_1} \right] + 1 = 67$ ; Số vân sáng của bức xạ 2:  $N_2 = 2 \left[ \frac{L}{2i_2} \right] + 1 = 51$

Số vân sáng quan sát được:  $N = 51 + 67 - 17 = 101$ . **Chọn B.**

**Câu 39:**  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{k_2}{k_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4i_1 = 3i_2 \Rightarrow i_{tr} = 4i_1$

Số vân sáng bức xạ 1 trên đoạn MN:  $3i_1 \leq ki_1 \leq 11i_2 \Leftrightarrow 3 \leq k \leq \frac{44}{3} \Rightarrow k = [3, 4 \dots 13, 14] \Rightarrow N_1 = 12$

Số vân sáng bức xạ 2 trên đoạn MN:  $3i_1 \leq ki_2 \leq 11i_2 \Rightarrow 4 \leq k \leq 11 \Rightarrow N_2 = 8$

Số vân sáng trùng trên đoạn MN:  $3i_1 \leq 4ki_1 \leq 11i_2 \Rightarrow 0,75 \leq k \leq 3,66 \Rightarrow N_{tr} = 3$

$\Rightarrow$  Số vân sáng quan sát được trên đoạn MN:  $N = N_1 + N_2 - N_{tr} = 19$ . **Chọn D.**

**Câu 40:**  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{k_2}{k_1} = \frac{6}{5} \Rightarrow i_{tr} = 5i_1 = 6\text{mm}$

Khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân trùng là  $i_{tr} = 6\text{mm}$ . **Chọn B.**

**Câu 41:** Ta có:  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5}{7} \Rightarrow \lambda_0 = 7\lambda_1 = 5\lambda_2 = 3,5(\mu\text{m}) \Rightarrow i_0 = \frac{\lambda_0 D}{a} = 3,5(\text{mm})$

$\Rightarrow x_{cl} = 0,5i_0 = 1,75(\text{mm})$ . **Chọn C.**

**Câu 42:**  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4}{5} \Rightarrow \lambda_0 = 5\lambda_1 = 4\lambda_2 = 2,1(\mu\text{m})$

Xét trên khoảng MN:  $\begin{cases} 4i_2 < k_1 i_1 < 10i_1 \Rightarrow 5 < k_1 < 10 \\ 4i_2 < k_2 i_2 < 10i_1 \Rightarrow 4 < k_2 < 8 \Rightarrow \text{Có } 4 + 3 = 7 \text{ vân sáng.} \\ 4i_2 < k_0 i_0 < 10i_1 \Rightarrow 1 < k_0 < 2 \end{cases}$  **Chọn B.**

**Câu 43:**  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{5}{4} \Rightarrow i_0 = 4i_1 = 5i_2 = 2(\text{mm})$

Xét đoạn MN:  $OM \leq k_0 i_0 \leq ON \Rightarrow 1,125 \leq k_0 \leq 3,375 \Rightarrow \text{Có 2 vân sáng.}$  **Chọn C.**

**Câu 44:** Do A, B là 2 vân sáng.

Số vân sáng của bức xạ 1 là:  $n_1 = \frac{34,56}{0,48} + 1 = 73$

Số vân sáng của bức xạ 2 là:  $n_2 = \frac{34,56}{0,64} + 1 = 55 \Rightarrow n_0 = 73 + 55 - 109 = 19$ . **Chọn C.**

**Câu 45:**  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \lambda_0 = 3\lambda_1 = 2\lambda_2 = 1,5(\mu\text{m}) \Rightarrow i_0 = \frac{\lambda_0 D}{a} = 1,5(\text{mm})$ . **Chọn D.**

**Câu 46:**  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{5}{3} \Rightarrow i_0 = 3i_1 = 5i_2 = 1,5(\text{mm})$

Xét trường giao thoa:  $-2,5 \leq (k_0 + 0,5)i_0 \leq 2,5 \Rightarrow -2,17 \leq k_0 \leq 1,17 \Rightarrow \text{Có 4 vân tối.}$  **Chọn C.**

**Câu 47:**  $k_1 i_1 = (k_2 + 0,5)i_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2 + 0,5} = \frac{4}{3} = \frac{6}{4,5} = \frac{10}{7,5}$

$\Rightarrow MN_{\min} = (10 - 6)i_1 = (7,5 - 4,5)i_2 = 1,2(\text{mm})$ . **Chọn A.**

**Câu 48:**  $k_1 i_1 = (k_2 + 0,5)i_2 \Rightarrow k_2 = k_1 + \frac{k_1 - 2}{4}$

Đặt  $k_1 - 2 = 4n (n \in \mathbb{Z}) \Rightarrow k_1 = 4n + 2; k_2 = 5n + 2$

Xét đoạn MN:  $5,5 \leq (4n + 2)i_1 \leq 35,5 \Rightarrow 2,25 \leq n \leq 17,25 \Rightarrow \text{Có 15 vân trùng.}$  **Chọn B.**

**Câu 49:**  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4}{3} \Rightarrow \lambda_0 = 3\lambda_1 = 4\lambda_2 = 1,8(\mu\text{m})$

Xét trên khoảng MN: 
$$\begin{cases} -2i_1 < k_1 i_1 < 2i_2 \Rightarrow -2 < k_1 < 1,5 \\ -2i_1 < k_2 i_2 < 2i_2 \Rightarrow -2,7 < k_2 < 2 \\ -2i_1 < k_0 i_0 < 2i_2 \Rightarrow -0,7 < k_0 < 0,5 \end{cases} \Rightarrow \text{Có } 3 + 4 - 1 = 6 \text{ vân sáng. Chọn D.}$$

**Câu 50:** Do A, B là 2 vân tối.

Số vân sáng của bức xạ 1 là:  $n_1 = \frac{9}{0,5} = 18$

Số vân sáng của bức xạ 2 là:  $n_2 = \frac{9}{0,3} = 30 \Rightarrow n_0 = 18 + 30 - 42 = 6$ . **Chọn A.**

**Câu 51:** Ta có:  $(k_1 + 0,5)i_1 = (k_2 + 0,5)i_2 \Rightarrow \frac{k_1 + 0,5}{k_2 + 0,5} = \frac{5}{3} = \frac{7,5}{4,5} = \frac{12,5}{7,5}$

$\Rightarrow MN_{\min} = (12,5 - 7,5)i_1 = (7,5 - 4,5)i_2 = 6,75\text{mm}$ . **Chọn D.**

**Câu 52:** a có:  $\begin{cases} n_1 + n_2 = 15 \\ n_2 - n_1 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_1 = 6 \\ n_2 = 9 \end{cases} \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1 - 1}{n_2 - 1} = \frac{5}{8} \Rightarrow \lambda_2 = 0,4(\mu\text{m})$ . **Chọn A.**

**Câu 53:**  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4}{5} \Rightarrow \lambda_0 = 5\lambda_1 = 4\lambda_2 = 2,1(\mu\text{m})$

Xét trên khoảng MN: 
$$\begin{cases} -4i_1 < k_1 i_1 < 19i_2 \Rightarrow -4 < k_1 < 23,75 \\ -4i_1 < k_2 i_2 < 19i_2 \Rightarrow -3,2 < k_2 < 19 \\ -4i_1 < k_0 i_0 < 19i_2 \Rightarrow -0,8 < k_0 < 4,75 \end{cases}$$

$\Rightarrow \text{Có } 27 + 22 - 5 = 44 \text{ vân sáng. Chọn C.}$

**Câu 54:**  $k_1 i_1 = (k_2 + 0,5)i_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2 + 0,5} = \frac{4}{3} = \frac{2}{1,5} \Rightarrow OM = 2i_1 = 1,5i_2 = 0,6(\text{mm})$ . **Chọn D.**

**Câu 55:**  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4}{3} \Rightarrow \lambda_0 = 3\lambda_1 = 4\lambda_2 = 1,8(\mu\text{m})$

Xét đoạn MN: 
$$\begin{cases} 3i_1 \leq k_1 i_1 \leq 7i_2 \Rightarrow 3 \leq k_1 \leq 5,25 \\ 3i_1 \leq k_2 i_2 \leq 7i_2 \Rightarrow 4 \leq k_2 \leq 7 \\ 3i_1 \leq k_0 i_0 \leq 7i_2 \Rightarrow 1 \leq k_0 \leq 1,75 \end{cases} \Rightarrow \text{Có } 3 + 4 - 1 = 6 \text{ vân sáng. Chọn D.}$$

**Câu 56:** Ta có  $k_1 i_1 = (k_2 + 0,5)i_2 \Rightarrow k_2 = \frac{3k_1 - 2}{4}$ .

Mà  $2,25 \leq k_1 i_1 \leq 6,75 \Rightarrow 7,5 \leq k_1 \leq 22,5 \Rightarrow \text{Có 4 giá trị của } k_1 \text{ để } k_2 \in \mathbb{Z}$

$\Rightarrow \text{Có 4 vân trùng. Chọn A.}$

**Câu 57:** Do A là vân sáng.

▪ Số vân sáng của bức xạ 1 là:  $n_1 = \text{div}\left(\frac{8,3}{0,5}\right) + 1 = 17$ .

▪ Số vân sáng của bức xạ 2 là:  $n_2 = \text{div}\left(\frac{8,3}{0,4}\right) + 1 = 21 \Rightarrow n_0 = 17 + 21 - 33 = 5$ . **Chọn B**

**Câu 58:** Ta có:  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{5}{7} \Rightarrow i_0 = 7i_1 = 5i_2 = 2,8(\text{mm})$

Xét đoạn MN:  $OM \leq (k_0 + 0,5)i_0 \leq ON \Rightarrow 1,29 \leq k_0 \leq 4,86 \Rightarrow$  Có 2 vân tối. **Chọn C.**

**Câu 59:**  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4}{3} \Rightarrow \lambda_0 = 3\lambda_1 = 4\lambda_2 = 1,8(\mu\text{m})$

Xét trên khoảng MN: 
$$\begin{cases} 3i_1 < k_1 i_1 < 8i_2 \Rightarrow 3 < k_1 < 6 \\ 3i_2 < k_2 i_2 < 8i_2 \Rightarrow 4 < k_2 < 8 \Rightarrow \text{Có } 2 + 3 = 5 \text{ vân sáng.} \\ 3i_1 < k_0 i_0 < 8i_2 \Rightarrow 1 < k_0 < 2 \end{cases}$$
 **Chọn D.**

**Câu 60:**  $12i_1 = 10i_2 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{6}{5}\lambda_1 = 0,6(\mu\text{m})$ . **Chọn B.**

**Câu 61:**  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4}{3} \Rightarrow \lambda_0 = 3\lambda_1 = 4\lambda_2$ .

Xét trên khoảng MN: 
$$\begin{cases} i_1 < k_1 i_1 < 5i_2 \Rightarrow 1 < k_1 < 3,75 \\ i_1 < k_2 i_2 < 5i_2 \Rightarrow 1,3 < k_2 < 5 \Rightarrow \text{Có } 2 + 3 - 1 = 4 \text{ vân sáng.} \\ i_1 < k_0 i_0 < 5i_2 \Rightarrow 0,3 < k_0 < 1,2s \end{cases}$$
 **Chọn A.**

**Câu 62:**  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \lambda_0 = 3\lambda_1 = 2\lambda_2 = 1,5(\mu\text{m}) \Rightarrow i_0 = \frac{\lambda_0 D}{a} = 3(\text{mm})$

Xét trên màn quan sát:  $-16,25 \leq k_0 i_0 \leq 16,25 \Rightarrow -5,4 \leq k_0 \leq 5,4 \Rightarrow$  Có 11 vân sáng. **Chọn C.**

**Câu 63:** Ta có  $(k_1 + 0,5)i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow \frac{k_1 + 0,5}{k_2} = \frac{3}{2} = \frac{1,5}{1} = \frac{4,5}{3}$

$\Rightarrow MN_{\min} = (4,5 - 1,5)i_1 = (3 - 1)i_2 = 0,9(\text{mm})$ . **Chọn C.**

**Câu 64:** Do A, B là 2 vân tối.

Số vân sáng của bức xạ 1 là:  $n_1 = \frac{3,15}{0,21} = 15$

Số vân sáng của bức xạ 2 là:  $n_2 = \frac{3,15}{0,15} = 21 \Rightarrow n_0 = 15 + 21 - 34 = 2$ . **Chọn D.**

**Câu 65:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{6}{5} = \frac{18}{15}$  và  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{9}{5} = \frac{18}{10} \Rightarrow i_{\text{tr}} = 18i_1 = 15i_2 = 10i_3$



$\Rightarrow$  Giữa 2 vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm có  $N_{\text{tím}} = 17, N_{\text{lam}} = 14$  và  $N_d = 9$

Lại có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{6}{5} = \frac{12}{10} = \frac{18}{15} \Rightarrow$  Số vân trùng giữa màu tím và lam là  $N_{12} = 2$

Tương tự  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{9}{5} = \frac{18}{10} \Rightarrow$  Số vân trùng giữa màu tím và màu đỏ là  $N_{13} = 1$

Xét  $\frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4} = \frac{9}{6} = \frac{12}{8} = \frac{15}{10} \Rightarrow$  Số vân trùng giữa màu đỏ và màu lam là  $N_{23} = 4$

Giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm

Màu đơn sắc lam là  $N_2 = N_{\text{lam}} - N_{12} - N_{23} = 8$ , màu đơn sắc đỏ là  $N_3 = N_{\text{do}} - N_{13} - N_{23} = 4$ .

**Chọn B.**

**Câu 66:** Vị trí vạch đen phải thỏa mãn  $(2k_1 + 1)\frac{i_1}{2} = (2k + 1)\frac{i_2}{2} = (2k + 1)\frac{i_3}{3}$

$\Rightarrow \frac{2k_1 + 1}{2k_2 + 1} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{7}{5} = \frac{63}{45}$  và  $\frac{2k_1 + 1}{2k_2 + 1} = \frac{i_3}{i_1} = \frac{9}{5} = \frac{63}{35} \Rightarrow 2k_1 + 1 = 63 \Rightarrow k_1 = 31$

$\Rightarrow$  Vị trí trùng nhau lần đầu tiên là  $(2k_1 + 1)\frac{i_1}{2} = 25,2\text{mm}$

$\Rightarrow 10 \leq (2k + 1).25,2 \leq 100 \Leftrightarrow -0,3 \leq k \leq 1,48 \Rightarrow N = 2$ . **Chọn C.**

**Câu 67:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4} = \frac{15}{12} \Rightarrow i_{12} = 5i_1 = 2\text{mm}$  và  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} = \frac{15}{10} \Rightarrow i_{13} = 1,2\text{mm}$

$\Rightarrow i_{123} = 15i_1 = 6\text{mm}$ . Mặt khác  $\frac{i_2}{i_3} = \frac{5}{6} \Rightarrow i_{23} = 5i_3 = 3\text{mm}$

Số vân của bức xạ 1 trên đoạn OM là  $0 \leq ki_1 \leq 7 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 17,5 \Rightarrow N_1 = 18$  vân

Số vân của bức xạ 2 trên đoạn OM là  $0 \leq ki_2 \leq 7 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 14 \Rightarrow N_2 = 15$  vân

Số vân của bức xạ 3 trên đoạn OM là  $0 \leq ki_3 \leq 7 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 11,66 \Rightarrow N_3 = 12$  vân

Số vân của bức xạ 12 trên đoạn OM là  $0 \leq ki_{12} \leq 7 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 3,5 \Rightarrow N_{12} = 4$  vân

Số vân của bức xạ 13 trên đoạn OM là  $0 \leq ki_{13} \leq 7 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 5,8 \Rightarrow N_{13} = 6$  vân

Số vân của bức xạ 23 trên đoạn OM là  $0 \leq ki_{23} \leq 7 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 2,33 \Rightarrow N_{13} = 3$  vân

Số vân của bức xạ 123 trên đoạn OM là  $0 \leq ki_{123} \leq 7 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 1,16 \Rightarrow N_{123} = 2$  vân

Số vân đơn sắc quan sát được trên đoạn OM là

$$N = N_1 + N_2 + N_3 - 2(N_{12} + N_{23} + N_{13}) + 3N_{123} = 25 \text{ vân. Chọn B.}$$

**Câu 68:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{15}{16}$ ,  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{27}{32}$  và  $\frac{k_1}{k_4} = \frac{\lambda_4}{\lambda_1} = \frac{3}{4}$

$$\Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{135}{144}, \frac{k_1}{k_3} = \frac{135}{160} \text{ và } \frac{k_1}{k_4} = \frac{135}{180} \Rightarrow i_{tr} = 135i_1 = 43,2\text{mm} = 4,32\text{cm}. \text{ Chọn D.}$$

**Câu 69:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{6}{5}$  và  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4}$

$\Rightarrow$  Giữa 2 vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm có  $N_{tim} = 5, N_{lam} = 4$  và  $N_{cam} = 3$

Lại có  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4} \Rightarrow$  Không tồn tại bức xạ trùng giữa màu tím với cam  $\Rightarrow N_{13} = 1$

Xét  $\frac{k_2}{k_3} = \frac{i_3}{i_2} = \frac{5}{4} \Rightarrow$  Không tồn tại bức xạ trùng của màu lam và cam

Số bức xạ giữa 2 vân sáng liên tiếp có màu giống màu với trung tâm

$\Rightarrow N = N_{tim} + N_{cam} + N_{lam} - N_{12} = 11$  vạch sáng. **Chọn D.**

**Câu 70:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{7}{5} = \frac{56}{40}$  và  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{i_3}{i_1} = \frac{8}{5} = \frac{56}{35}$

Giữa 2 vân sáng liên tiếp có màu giống với màu vân trung tâm có  $N_1 = 55, N_2 = 39, N_3 = 34$

Lại có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{7}{5} = \frac{14}{10} = \frac{21}{15} = \frac{28}{20} \dots = \frac{56}{40} \Rightarrow$  Số vân trùng của bức xạ 1, 2 là  $N_{12} = 7$  vân

Tương tự  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{i_3}{i_1} = \frac{8}{5} = \frac{16}{10} = \frac{24}{15} = \frac{28}{20} \dots = \frac{56}{35} \Rightarrow$  Số vân trùng của bức xạ 1, 3 là  $N_{13} = 6$  vân

Xét  $\frac{k_2}{k_3} = \frac{i_3}{i_2} = \frac{8}{7} = \frac{16}{14} = \frac{24}{21} = \frac{32}{28} = \frac{56}{40} \Rightarrow$  Số vân trùng của bức xạ 2, 3 là  $N_{23} = 4$  vân

Số vân quan sát được giữa 2 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm là

$\Rightarrow N = N_1 + N_2 + N_3 - N_{12} - N_{23} - N_{13} = 111$  vân. **Chọn C.**

**Câu 71:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} = \frac{12}{9} \Rightarrow i_{12} = 4i_1$  và  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} = \frac{12}{8} \Rightarrow i_{13} = 2i_3 = 3i_1 \Rightarrow i_{123} = 12i_1$

Chọn  $i_1 = 3 \Rightarrow i_2 = 4$  và  $i_3 = 4,5 \Rightarrow i_{12} = 4i_1 = 12$  và  $i_{13} = 3i_1 = 9, i_{123} = 12i_1 = 36$

Xét  $\frac{i_2}{i_3} = \frac{8}{9} \Rightarrow i_{23} = 9i_2 = 36$

Số vân của bức xạ 1 trên đoạn MN là

$8i_1 \leq ki_1 \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 3k \leq 92 \Leftrightarrow 8 \leq k \leq 30,66 \Rightarrow N_1 = 23$  vân

Số vân của bức xạ 2 trên đoạn MN là  $8i_1 \leq ki_2 \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 4k \leq 92 \Leftrightarrow 6 \leq k \leq 23 \Rightarrow N_2 = 18$  vân

Số vân của bức xạ 3 trên đoạn MN là

$$8i_1 \leq ki_3 \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 4,5k \leq 92 \Leftrightarrow 5,3 \leq k \leq 20,44 \Rightarrow N_3 = 15 \text{ vân}$$

Số vân của bức xạ 1, 2 trên đoạn MN là

$$8i_1 \leq ki_{12} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 12k \leq 92 \Leftrightarrow 2 \leq k \leq 7,66 \Rightarrow N_{12} = 6 \text{ vân}$$

Số vân của bức xạ 1, 3 trên đoạn MN là

$$8i_1 \leq ki_{13} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 9k \leq 92 \Leftrightarrow 2,66 \leq k \leq 10,22 \Rightarrow N_{13} = 8 \text{ vân}$$

Số vân của bức xạ 2, 3 trên đoạn MN là

$$8i_1 \leq ki_{23} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 36k \leq 92 \Leftrightarrow 0,55 \leq k \leq 2,55 \Rightarrow N_{23} = 2 \text{ vân}$$

Số vân của bức xạ 1, 2, 3 trên đoạn MN là

$$8i_1 \leq ki_{123} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 36k \leq 92 \Leftrightarrow 0,66 \leq k \leq 2,55 \Rightarrow N_{123} = 2 \text{ vân}$$

Số vân bức xạ đơn sắc trên đoạn MN là  $N = N_1 + N_2 + N_3 - 2(N_{12} + N_{23} + N_{13}) + 3N_{123} = 30 \text{ vân}$

**Câu 72:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{7}{5} = \frac{56}{40}$  và  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{i_3}{i_1} = \frac{8}{5} = \frac{56}{35}$

Giữa 2 vân sáng liên tiếp có màu giống với màu vân trung tâm có  $N_1 = 55, N_2 = 39, N_3 = 34$

Lại có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{7}{5} = \frac{14}{10} = \frac{21}{15} = \frac{28}{20} \dots = \frac{56}{40} \Rightarrow$  Số vân trùng của bức xạ 1, 2 là  $N_{12} = 7 \text{ vân}$

Tương tự  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{i_3}{i_1} = \frac{8}{5} = \frac{16}{10} = \frac{24}{15} = \frac{28}{20} \dots = \frac{56}{35} \Rightarrow$  Số vân trùng của bức xạ 1, 3 là  $N_{13} = 6 \text{ vân}$

Xét  $\frac{k_2}{k_3} = \frac{i_3}{i_2} = \frac{8}{7} = \frac{16}{14} = \frac{24}{21} = \frac{32}{28} = \frac{56}{40} \Rightarrow$  Số vân trùng của bức xạ 2, 3 là  $N_{23} = 4 \text{ vân}$

Số vân đơn sắc là  $N = N_1 + N_2 + N_3 - (N_{12} + N_{23} + N_{13}) = 94 \text{ vân}$ . **Chọn D.**

**Câu 73:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} = \frac{12}{9} \Rightarrow i_{12} = 4i_1$  và  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} = \frac{12}{8} \Rightarrow i_{13} = 2i_3 = 3i_1 \Rightarrow i_{123} = 12i_1$

Chọn  $i_1 = 3 \Rightarrow i_2 = 4$  và  $i_3 = 4,5 \Rightarrow i_{12} = 4i_1 = 12$  và  $i_{13} = 3i_1 = 9, i_{123} = 12i_1 = 36$

Xét  $\frac{i_2}{i_3} = \frac{8}{9} \Rightarrow i_{23} = 9i_2 = 36$

Số vân của bức xạ 1 trên đoạn MN là  $6i_1 \leq ki_1 \leq 2li_2 \Leftrightarrow 18 \leq 3k \leq 84 \Leftrightarrow 6 \leq k \leq 28 \Rightarrow N_1 = 23 \text{ vân}$

Số vân của bức xạ 2 trên đoạn MN là  $6i_1 \leq ki_2 \leq 2li_2 \Leftrightarrow 18 \leq 4k \leq 84 \Leftrightarrow 4,5 \leq k \leq 21 \Rightarrow N_2 = 17 \text{ vân}$

Số vân của bức xạ 3 trên đoạn MN là

$$6i_1 \leq ki_3 \leq 2li_2 \Leftrightarrow 18 \leq 4,5k \leq 84 \Leftrightarrow 4 \leq k \leq 18,66 \Rightarrow N_3 = 15 \text{ vân}$$

Số vân của bức xạ 1, 2 trên đoạn MN là

$$6i_1 \leq ki_{12} \leq 2li_2 \Leftrightarrow 18 \leq 12k \leq 84 \Leftrightarrow 1,5 \leq k \leq 7 \Rightarrow N_{12} = 6 \text{ vân}$$

Số vân của bức xạ 1, 3 trên đoạn MN là

$$6i_1 \leq ki_{13} \leq 2li_2 \Leftrightarrow 18 \leq 9k \leq 84 \Leftrightarrow 2 \leq k \leq 9,33 \Rightarrow N_{13} = 8 \text{ vân}$$

Số vân của bức xạ 2, 3 trên đoạn MN là

$$6i_1 \leq ki_{23} \leq 2li_2 \Leftrightarrow 18 \leq 36k \leq 84 \Leftrightarrow 0,5 \leq k \leq 2,33 \Rightarrow N_{23} = 2 \text{ vân}$$

Số vân của bức xạ 1, 2, 3 trên đoạn MN là

$$8i_1 \leq ki_{123} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 18 \leq 36k \leq 84 \Leftrightarrow 0,5 \leq k \leq 2,33 \Rightarrow N_{123} = 2 \text{ vân}$$

Số vân quan sát được là  $N = N_1 + N_2 + N_3 - (N_{12} + N_{13} + N_{23}) + N_{123} = 41$  vân. **Chọn C.**

**Câu 74:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{6}{5} = \frac{24}{20}$  và  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{i_3}{i_1} = \frac{8}{5} = \frac{24}{15}$

Giữa 2 vân sáng liên tiếp có màu giống với màu vân trung tâm có  $N_1 = 23, N_2 = 19, N_3 = 14$

Lại có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{6}{5} = \frac{12}{10} = \frac{18}{15} = \frac{24}{20} \Rightarrow$  Số vân trùng của bức xạ 1, 2 là  $N_{12} = 3$  vân

Tương tự  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{i_3}{i_1} = \frac{8}{5} = \frac{16}{10} = \frac{24}{15} \Rightarrow$  Số vân trùng của bức xạ 1, 3 là  $N_{13} = 2$  vân

Xét  $\frac{k_2}{k_3} = \frac{i_3}{i_2} = \frac{4}{3} = \frac{8}{6} = \frac{12}{9} = \frac{16}{12} = \frac{24}{15} \Rightarrow$  Số vân trùng của bức xạ 2, 3 là  $N_{23} = 4$  vân

Số vân quan sát được giữa 2 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm là

$$\Rightarrow N = N_1 + N_2 + N_3 - (N_{12} + N_{23} + N_{13}) = 38 \text{ vân. Chọn A.}$$

**Câu 75:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{6}{5} = \frac{24}{20}$  và  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{8}{5} = \frac{24}{15} \Rightarrow i_{tr} = 24i_1$

Chọn  $i_1 = 5 \Rightarrow i_2 = 6$  và  $i_3 = 8$ . Ta có  $i_{12} = 6i_1 = 30, i_{13} = 8i_1 = 40$  và  $i_{123} = 24i_1 = 120$

Xét  $\frac{k_3}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{23} = 4i_2 = 24$

Ta có  $x_M = 8i_1 = 40$  và  $x_N = 15i_3 = 120$

Số vân của bức xạ 1 trên đoạn MN là  $40 \leq ki_1 \leq 120 \Leftrightarrow 8 \leq k \leq 24 \Rightarrow N_1 = 17$  vân

Số vân của bức xạ 2 trên đoạn MN là  $40 \leq ki_2 \leq 120 \Leftrightarrow 6,66 \leq k \leq 20 \Rightarrow N_2 = 14$  vân

Số vân của bức xạ 3 trên đoạn MN là  $40 \leq ki_3 \leq 120 \Leftrightarrow 5 \leq k \leq 15 \Rightarrow N_3 = 11$  vân

Số vân của bức xạ 1, 2 trên đoạn MN là  $40 \leq ki_{12} \leq 120 \Leftrightarrow 1,33 \leq k \leq 4 \Rightarrow N_{12} = 3$  vân

Số vân của bức xạ 1, 3 trên đoạn MN là  $40 \leq ki_{13} \leq 120 \Leftrightarrow 1 \leq k \leq 3 \Rightarrow N_{13} = 3$  vân

Số vân của bức xạ 2, 3 trên đoạn MN là  $40 \leq ki_{23} \leq 120 \Leftrightarrow 1,66 \leq k \leq 5 \Rightarrow N_{13} = 4$  vân

Số vân của bức xạ 1, 2, 3 trên đoạn MN là  $40 \leq ki_{123} \leq 120 \Leftrightarrow \frac{1}{3} \leq k \leq 1 \Rightarrow N_{123} = 1$  vân

Số vân quan sát được trên đoạn MN là  $N = N_1 + N_2 + N_3 - (N_{12} + N_{23} + N_{13}) + N_{123} = 33$  vân.

**Câu 76:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} = \frac{12}{9} \Rightarrow i_{12} = 4i_1$  và  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} = \frac{12}{8} \Rightarrow i_{13} = 2i_3 = 3i_1 \Rightarrow i_{123} = 12i_1$

Chọn  $i_1 = 3 \Rightarrow i_2 = 4$  và  $i_3 = 4,5 \Rightarrow i_{12} = 4i_1 = 12$  và  $i_{13} = 3i_1 = 9, i_{123} = 12i_1 = 36$

Xét  $\frac{i_2}{i_3} = \frac{8}{9} \Rightarrow i_{23} = 9i_2 = 36$

Số vân của bức xạ 1 trên đoạn MN là

$8i_1 \leq ki_1 \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 3k \leq 92 \Leftrightarrow 8 \leq k \leq 30,66 \Rightarrow N_1 = 23$  vân

Số vân của bức xạ 2 trên đoạn MN là  $8i_1 \leq ki_2 \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 4k \leq 92 \Leftrightarrow 6 \leq k \leq 23 \Rightarrow N_2 = 18$  vân

Số vân của bức xạ 3 trên đoạn MN là

$8i_1 \leq ki_3 \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 4,5k \leq 92 \Leftrightarrow 5,3 \leq k \leq 20,44 \Rightarrow N_3 = 15$  vân

Số vân của bức xạ 1, 2 trên đoạn MN là

$8i_1 \leq ki_{12} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 12k \leq 92 \Leftrightarrow 2 \leq k \leq 7,66 \Rightarrow N_{12} = 6$  vân

Số vân của bức xạ 1, 3 trên đoạn MN là

$8i_1 \leq ki_{13} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 9k \leq 92 \Leftrightarrow 2,66 \leq k \leq 10,22 \Rightarrow N_{13} = 8$  vân

Số vân của bức xạ 2, 3 trên đoạn MN là

$8i_1 \leq ki_{23} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 36k \leq 92 \Leftrightarrow 0,55 \leq k \leq 2,55 \Rightarrow N_{23} = 2$  vân

Số vân của bức xạ 1, 2, 3 trên đoạn MN là

$8i_1 \leq ki_{123} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 36k \leq 92 \Leftrightarrow 0,66 \leq k \leq 2,55 \Rightarrow N_{123} = 2$  vân

Số vân quan sát được trên đoạn MN là  $N = N_1 + N_2 + N_3 - (N_{12} + N_{23} + N_{13}) + N_{123} = 42$  vân.

**Câu 77:** Ta có  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} = \frac{12}{9} \Rightarrow i_{12} = 4i_1$  và  $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} = \frac{12}{8} \Rightarrow i_{13} = 2i_3 = 3i_1 \Rightarrow i_{123} = 12i_1$

Chọn  $i_1 = 3 \Rightarrow i_2 = 4$  và  $i_3 = 4,5 \Rightarrow i_{12} = 4i_1 = 12$  và  $i_{13} = 3i_1 = 9, i_{123} = 12i_1 = 36$

Xét  $\frac{i_2}{i_3} = \frac{8}{9} \Rightarrow i_{23} = 9i_2 = 36$

Số vân của bức xạ 3 trên đoạn MN là

$8i_1 \leq ki_3 \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 4,5k \leq 92 \Leftrightarrow 5,3 \leq k \leq 20,44 \Rightarrow N_3 = 15$  vân

Số vân của bức xạ 1, 3 trên đoạn MN là

$$8i_1 \leq ki_{13} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 9k \leq 92 \Leftrightarrow 2,66 \leq k \leq 10,22 \Rightarrow N_{13} = 8 \text{ vân}$$

Số vân của bức xạ 2, 3 trên đoạn MN là

$$8i_1 \leq ki_{23} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 36k \leq 92 \Leftrightarrow 0,55 \leq k \leq 2,55 \Rightarrow N_{23} = 2 \text{ vân}$$

Số vân của bức xạ 1, 2, 3 trên đoạn MN là

$$8i_1 \leq ki_{123} \leq 23i_2 \Leftrightarrow 24 \leq 36k \leq 92 \Leftrightarrow 0,66 \leq k \leq 2,55 \Rightarrow N_{123} = 2 \text{ vân}$$

Số vân đơn sắc của bức xạ 3 là  $N = N_3 - (N_{13} + N_{23}) + N_{123} = 7$  vân. **Chọn C.**

### **Chủ đề 5: GIAO THOA VỚI ÁNH SÁNG TRẮNG**

- **Ánh sáng trắng** là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím. Dải có màu cầu vồng được chia thành 7 vùng chính đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím gọi là màu quang phổ của ánh sáng trắng.

- **Hình ảnh giao thoa:**

Khi thực hiện giao thoa với ánh sáng trắng có vùng nhìn thấy từ tím đến đỏ có bước sóng liên tục trong khoảng  $\lambda_T = 0,38 \mu m \leq \lambda \leq \lambda_D = 0,76 \mu m$  thì mỗi ánh sáng cho một hệ thống vân giao thoa riêng không chồng khít lên nhau.

+) Tại trung tâm, tất cả các ánh sáng đơn sắc đều cho vân sáng bậc 0 nên vân trung tâm là vân màu trắng. Hai bên vân trắng chính giữa, các vân sáng đơn sắc khác nhau nằm kề sát nhau và cho dải màu như ở cầu vồng.



+) Do  $\lambda_{tím}$  nhỏ hơn suy ra  $i_{tím} = \lambda_{tím} \frac{D}{a}$  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 4 là bao gồm các vạch màu từ tím đến đỏ ứng với  $k = 4$ .

- **Độ rộng của quang phổ** bậc k là khoảng cách từ vị trí vân tím bậc k đến vị trí vân đỏ bậc k, ta có:

$$\delta_k = x_k^D - x_k^T = k \frac{\lambda_D D}{a} - k \frac{\lambda_T D}{a} = k \frac{(\lambda_D - \lambda_T) D}{a}.$$

+) Nếu vị trí vân tím bậc n (cao) có tọa độ nhỏ hơn vị trí vân đỏ bậc thấp m ( $n > m$ ) thì các bậc quang phổ chồng chập lên nhau. Ở các bậc càng cao sự chồng chập này càng lớn.

+) Bề rộng khoảng chồng chập:  $\Delta x = x_{thap}^D - x_{cao}^T$ .

**- Tìm số bức xạ cho vân sáng hoặc vân tối tại một điểm có tọa độ x trên màn:**

Số các bức xạ của ánh sáng trắng cho vân sáng hoặc vân tối trùng nhau tại một điểm có tọa độ x trên màn là số giá trị k nguyên thỏa mãn:

Các vân sáng trùng nhau: 
$$\begin{cases} x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \frac{ax}{\lambda_T D} \geq k \geq \frac{ax}{\lambda_D D} \quad (k \in \mathbb{Z}) \\ \lambda_T \leq \lambda \leq \lambda_D \end{cases}$$

Các vân tối trùng nhau: 
$$\begin{cases} x = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \frac{ax}{\lambda_T D} \geq k + \frac{1}{2} \geq \frac{ax}{\lambda_D D} \quad (k \in \mathbb{Z}) \\ \lambda_T \leq \lambda \leq \lambda_D \end{cases}$$

**- Tìm tọa độ  $x_{\min}$  để tại đó có  $(n + 1)$  bức xạ cho vân sáng:**

Quang phổ bậc k bắt đầu chồng chập quang phổ bậc  $(k - n)$  khi tọa độ vân sáng tím của quang phổ bậc k phải nhỏ hơn hoặc bằng tọa độ vân sáng đỏ của quang phổ bậc  $(k - n)$ , tức là:

$$x_T^k \leq x_D^{k-n} \Rightarrow k \frac{\lambda_T D}{a} \leq (k - n) \frac{\lambda_D D}{a} \Rightarrow k \geq n \frac{\lambda_D}{\lambda_D - \lambda_T} \Rightarrow k = k_1, k_2, k_3, \dots$$

Vị trí M gần nhất để tại đó có  $(n + 1)$  bức xạ cho vân sáng là  $x_{\min} = k_1 \frac{\lambda_T D}{a}$ .

**Ví dụ 1:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn 1 m. Nguồn sáng S phát ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng từ  $0,38 \mu\text{m}$  đến  $0,76 \mu\text{m}$ . Thí nghiệm thực hiện trong không khí.

- Tính độ rộng của quang phổ bậc 4 quan sát được trên màn.
- Tính bề rộng khoảng chồng chập của quang phổ bậc 3 và bậc 5.
- Hỏi tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm 3,5 mm những bức xạ nào cho vân sáng? Cho vân tối?
- Trên màn M là vị trí gần vân trung tâm nhất có đúng 3 bức xạ cho vân sáng. Tìm khoảng cách từ M đến vân trung tâm.

**Lời giải:**

- a) Bề rộng quang phổ bậc 4 trên màn tính theo công thức:

$$\delta_4 = x_4^D - x_4^T = 4 \frac{(\lambda_D - \lambda_T) D}{a} = 4 \frac{(0,76 - 0,38) \cdot 1}{1} = 1,52 \text{ mm.}$$

- b) Bề rộng khoảng chồng chập của quang phổ bậc 3 và bậc 5 là:

$$\Delta x = x_{thap}^D - x_{cao}^T = x_3^D - x_5^T = (3\lambda_D - 5\lambda_T) \cdot \frac{D}{a} = (3.0,76 - 5.0,38) \frac{1}{1} = 0,38 \text{ mm}.$$

c) Tại điểm M bức xạ  $\lambda$  cho vân sáng thì  $x_M = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax_M}{kD} = \frac{3,5}{k} \mu m$  (1)

Do  $0,38 \leq \lambda \leq 0,76 \Rightarrow 4,6 \leq k \leq 9,2 \Rightarrow k = \{5, 6, 7, 8, 9\}$

Thay các giá trị k vào (1) ta tìm được bước sóng của các bức xạ cho vân sáng tại M:

k	5	6	7	8	9
$\lambda (\mu m)$	0,7	7/12	0,5	7/16	7/18

Tại điểm M bức xạ  $\lambda$  cho vân tối thì  $x_M = (m+0,5) \frac{\lambda D}{a}$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{ax_M}{(m+0,5)D} = \frac{3,5}{m+0,5} \mu m$$
 (2)

Do  $0,38 \leq \frac{3,5}{m+0,5} \leq 0,76 \Rightarrow 4,1 \leq m \leq 8,7 \Rightarrow m = \{5, 6, 7, 8\}$

Thay các giá trị k vào (2) ta tìm được bước sóng của các bức xạ cho vân tối tại M:

k	5	6	7	8
$\lambda (\mu m)$	7/11	7/13	7/15	7/17

d) Vị trí có 3 bức xạ cho vân sáng:  $n+1=3 \Rightarrow n=2$

Để tại M có đúng 3 bức xạ chồng nhau thì vân màu tím quang phổ bậc k phải chồng lên vân màu đỏ quang phổ bậc  $(k-2)$  tức là:

$$x_T^k \leq x_D^{k-2} \Rightarrow k \frac{\lambda_T D}{a} \leq (k-2) \frac{\lambda_D D}{a}$$

$$\Rightarrow k \geq 2 \frac{\lambda_D}{\lambda_D - \lambda_T} = 2 \frac{0,76}{0,76 - 0,38} = 4 \Rightarrow k = 4, 5, 6, \dots$$

Vị trí M gần nhất để tại đó có đúng 3 bức xạ cho vân sáng là  $x_{M\min} = 4 \frac{\lambda_T D}{a} = \frac{4.0,38.1}{1} = 1,52 \text{ mm}.$



**Ví dụ 2:** Trong thí nghiệm Y-âng, các khe  $S_1$  và  $S_2$  được chiếu sáng bởi ánh sáng gồm 3 đơn sắc: đỏ, vàng, chàm thì trong quang phổ bậc 1, tính từ vân chính giữa đi ra ta sẽ thấy các đơn sắc theo thứ tự là

- A. vàng, chàm, đỏ.      B. chàm, đỏ, vàng.      C. chàm, vàng, đỏ.      D. đỏ, vàng, chàm.

**Lời giải:**

Ở chính giữa, mỗi ánh sáng đơn sắc đều cho một vạch màu riêng, tổng hợp của chúng ta thấy có vạch sáng trắng.

Do bước sóng của tia tím nhỏ nhất  $\Rightarrow$  khoảng vân của tia tím  $i = \frac{\lambda_T D}{a}$  nhỏ nhất và làm cho tia tím gần vạch trung tâm nhất (xét cùng một bậc giao thoa).

$\Rightarrow$  Thứ tự các vân sáng đơn sắc từ chính giữa đi ra là: tím, chàm, lục, lam, vàng, cam, đỏ.

**Chọn C.**

**Ví dụ 3:** 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  $0,76 \mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai khe là  $0,8 \text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $1,2 \text{ m}$ . Độ rộng quang phổ bậc 3 (nằm về một phía so với vân sáng trung tâm) là:

- A.  $0,57 \text{ mm}$ .      B.  $1,14 \text{ mm}$ .      C.  $1,71 \text{ mm}$ .      D.  $2,36 \text{ mm}$ .

**Lời giải:**

Độ rộng quang phổ bậc 3 (nằm về một phía so với vân sáng trung tâm) là

$$\begin{aligned} \delta_3 &= x_3^D - x_3^T = 3 \frac{\lambda_D D}{a} - 3 \frac{\lambda_T D}{a} \\ &= 3 \frac{(\lambda_D - \lambda_T) D}{a} = 3 \frac{(0,76 \cdot 10^{-6} - 0,38 \cdot 10^{-6}) \cdot 1,2}{0,8 \cdot 10^{-3}} = 1,71 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,71 \text{ mm}. \end{aligned}$$

**Chọn C.**

**Ví dụ 4:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng khe Y-âng, khoảng cách giữa 2 khe  $S_1, S_2$  bằng

1 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là  $D = 2$  m. Chiếu vào 2 khe bằng chùm sáng trắng có bước sóng  $\lambda$  ( $0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m}$ ). Bề rộng đoạn chồng chập của quang phổ bậc  $n = 5$  và quang phổ bậc  $t = 7$  trên trường giao thoa bằng

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

**Lời giải:**

Bề rộng vùng chồng chập:

$$\Delta x_{5-7} = x_5^D - x_7^T = 5 \frac{\lambda_D D}{a} - 7 \frac{\lambda_T D}{a} \Rightarrow \Delta x_{5-7} = 5 \cdot \frac{0,76 \cdot 2}{1} - 7 \cdot \frac{0,38 \cdot 2}{1} = 2,28 \text{ mm. Chọn B.}$$

**Ví dụ 5:** Trong thí nghiệm Y-âng dùng ánh sáng trắng có bước sóng từ  $0,4 \mu\text{m}$  đến  $0,75 \mu\text{m}$ . Bề rộng quang phổ bậc 1 là  $0,7$  mm. Khi dịch màn ra xa khe thêm  $40$  cm thì bề rộng quang phổ bậc 1 là  $0,84$  mm. Khoảng cách giữa hai khe  $S_1, S_2$  là

- A.  $1$  mm.      B.  $1,3$  mm.      C.  $1,5$  mm.      D.  $1,7$  mm.

**Lời giải:**

Độ rộng quang phổ bậc 1 là:  $\delta_1 = x_1^D - x_1^T = (\lambda_D - \lambda_T) \frac{D}{a}$

Khi chưa dịch màn:  $\delta_1 = (\lambda_D - \lambda_T) \frac{D}{a} \Leftrightarrow 0,7 = (0,75 - 0,4) \frac{D}{a} \quad (1)$

Khi dịch màn:  $\delta_1 = (\lambda_D - \lambda_T) \frac{D+0,4}{a} \Leftrightarrow 0,84 = (0,75 - 0,4) \frac{D+0,4}{a} \quad (2)$

Chia vế cho vế của (1) cho (2) ta được:  $\frac{0,7}{0,84} = \frac{D}{D+0,4} \Rightarrow D = 2 \text{ m}$

Thay  $D = 2$  m lên (1), ta được:  $0,7 = (0,75 - 0,4) \cdot \frac{2}{a} \Rightarrow a = 1 \text{ mm. Chọn A.}$

**Ví dụ 6: [Trích đề thi THPT QG năm 2010]** 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 hai khe là  $0,8$  mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $2$  m. Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm  $3$  mm có vân sáng của các bức xạ với bước sóng

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

**Lời giải:**

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

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

$$\text{Do } \lambda_{\min} = 0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m} = \lambda_{\max} \text{ nên } \frac{ax}{\lambda_{\max} D} \leq k \leq \frac{ax}{\lambda_{\min} D}$$

$$\Leftrightarrow \frac{0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{0,76 \cdot 10^{-6} \cdot 2} \leq k \leq \frac{0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{0,38 \cdot 10^{-6} \cdot 2} \Leftrightarrow 1,6 \leq k \leq 3,2$$

Do  $k \in \mathbb{Z}$  nên có 2 bức xạ cho vân sáng trùng nhau tại vị trí có  $x = 3 \text{ mm}$  và bước sóng tương ứng là

k	2	3
$\lambda = \frac{ax}{kD} (\mu\text{m})$	0,6 $\mu\text{m}$	0,4 $\mu\text{m}$

**Chọn D.**

**Ví dụ 7:** 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  $0,76 \mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai khe là  $1,2 \text{ mm}$ , 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  $1,5 \text{ mm}$  có vân tối của bức xạ có bước sóng

A.  $0,45 \mu\text{m}$  và  $0,52 \mu\text{m}$ .

B.  $0,52 \mu\text{m}$ .

C.  $0,60 \mu\text{m}$ .

D.  **$0,6 \mu\text{m}$**  và  $0,75 \mu\text{m}$ .

**Lời giải:**

Tại  $x = 1,5 \text{ mm}$  có sự trùng nhau của các vân tối:

$$x_M = (k + 0,5) \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k = \frac{ax_M}{\lambda D} - 0,5$$

$$\text{Do } \lambda_{\min} = 0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m} = \lambda_{\max} \text{ nên } \frac{ax}{\lambda_{\max} D} - 0,5 \leq k \leq \frac{ax}{\lambda_{\min} D} - 0,5$$

$$\Leftrightarrow \frac{1,2 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3}}{0,76 \cdot 10^{-6} \cdot 2} - 0,5 \leq k \leq \frac{1,2 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3}}{0,38 \cdot 10^{-6} \cdot 2} - 0,5 \Leftrightarrow 0,7 \leq k \leq 1,9$$

Do  $k \in \mathbb{Z}$  nên có 1 bức xạ  $k = 1$  cho vân tối tại vị trí có  $x = 1,5 \text{ mm}$  và bước sóng tương ứng là

$$\lambda = \frac{ax}{(k + 0,5)D} - 0,5 = \frac{1,2 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3}}{(1 + 0,5) \cdot 2} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,6 \mu\text{m}. \text{ Chọn C.}$$

**Ví dụ 8: [Trích đề thi THPT QG năm 2009]** 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. 8.                                      B. 7.                                      C. 4.                                      D. 3.

**Lời giải:**

Tại vị trí  $x_M$  là sự trùng nhau của vân sáng bậc 4 màu đỏ  $0,76 \mu\text{m}$  và bậc  $k$  của các màu khác, ta có:

$$x_M = 4i_d = ki$$

$$\Leftrightarrow 4\lambda_d = k\lambda \Rightarrow k = \frac{4\lambda_d}{\lambda} = \frac{4 \cdot 0,76}{\lambda}$$

$$\text{Do } \lambda_{\min} = 0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m} = \lambda_{\max} \Rightarrow \frac{4 \cdot 0,76}{0,76} < k \leq \frac{4 \cdot 0,76}{0,38} \Leftrightarrow 4 < k \leq 8$$

Do  $k \in \mathbb{Z}$  nên có 4 giá trị của  $k = 5, 6, 7, 8$  ứng với 4 vân sáng khác màu đỏ tại M.

**Chọn C.**

**Ví dụ 9:** Thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng. Khoảng cách giữa hai khe là  $1 \text{ mm}$ , màn quan sát đặt song song với mặt phẳng chứa hai khe và cách hai khe  $2 \text{ m}$ . Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng có bước sóng  $0,400 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,750 \mu\text{m}$ . Bước sóng lớn nhất của các bức xạ cho vân tối tại điểm N trên màn, cách vân trung tâm  $12 \text{ mm}$  là

- A.  $0,735 \mu\text{m}$ .                                      B.  $0,685 \mu\text{m}$ .                                      C.  $0,705 \mu\text{m}$ .                                      D.  $0,735 \mu\text{m}$ .

**Lời giải:**

Bước sóng của bức xạ cho vân tối tại vị trí x:

$$x = (k + 0,5) \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{(k + 0,5) \cdot D} = \frac{1 \cdot 12}{(k + 0,5) \cdot 2} = \frac{6}{k + 0,5} (\mu\text{m})$$

Cho  $\lambda$  vào điều kiện bước sóng của ánh sáng trắng:

$$\lambda_d \leq \lambda \leq \lambda_t \Rightarrow 0,4 \leq \frac{6}{k + 0,5} \geq 0,75 \Rightarrow 7,5 \leq k \leq 14,5 \Rightarrow k = \{8; \dots; 14\}$$

Trong các bước sóng của các bức xạ cho vân tối tại M, bước sóng ứng với  $k = 8$  là bước sóng dài nhất (

$\lambda$  càng lớn khi  $k$  càng nhỏ) là:  $\lambda_{\max} = \frac{6}{8 + 0,5} = 0,705 \mu\text{m}$ . **Chọn C.**

**Ví dụ 10:** Trong một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng là  $0,8 \text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là  $1,6 \text{ m}$ . Dùng ánh sáng trắng có bước sóng từ  $0,40 \mu\text{m}$  đến  $0,76 \mu\text{m}$ . Trên màn, khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vị trí gần nhất mà tại đó có sự trùng nhau của hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng khác nhau là

- A.  $1,6 \text{ mm}$ .                      B.  $2,4 \text{ mm}$ .                      C.  $1,52 \text{ mm}$ .                      D.  $3,04 \text{ mm}$ .

**Lời giải:**

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

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

$$\Leftrightarrow (k+1) \cdot 0,4 - k \cdot 0,76 \leq 0 \Rightarrow k \geq 1,11$$

Vậy hiện tượng chồng chập bắt đầu xảy ra giữa quang phổ bậc 2 và bậc 3. Vị trí có hai vân chồng chập lên nhau và gần vân trung tâm nhất chính là vị trí vân sáng bậc 3 của bức xạ  $\lambda_1$ .

Ta có  $x_{\min} = 3 \frac{\lambda_1 D}{a} = 3 \frac{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 1,6}{0,8 \cdot 10^{-3}} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 2,4 \text{ mm}$ . **Chọn B.**

**Ví dụ 11: [Trích đề thi THPT QG 2017]** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa 2 khe là  $1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $2 \text{ m}$ . Chiếu vào hai khe ánh sáng trắng có bước sóng  $380 \text{ nm}$  đến  $760 \text{ nm}$ . Trên màn, M là vị trí gần vân trung tâm nhất có đúng 5 bức xạ cho vân sáng. Khoảng cách từ M đến vân trung tâm có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A.  $6,7 \text{ mm}$ .                      B.  $6,3 \text{ mm}$ .                      C.  $5,5 \text{ mm}$ .                      D.  $5,9 \text{ mm}$ .

**Lời giải:**

Có sự chồng chập của 5 bức xạ khi vân tím bậc cao ( $k$ ) ở dưới vân đỏ bậc thấp ( $k-4$ ):

$$x_{tk} \leq x_{d(k-4)} \Leftrightarrow k \cdot \lambda_t \leq (k-4) \lambda_d \Leftrightarrow k \cdot 380 \leq (k-4) \cdot 760 \Rightarrow k \geq 8$$

$\Rightarrow$  Vị trí gần vân trung tâm nhất có 5 bức xạ trùng nhau là vị trí vân tím bậc 8

$$\Rightarrow x_{t8} = \frac{8 \cdot 380 \cdot 10^{-9} \cdot 2}{10^{-3}} = 6,08 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 6,08 \text{ mm}. \text{ **Chọn D.**}$$

**Ví dụ 12:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng trắng có bước sóng từ  $380 \text{ nm}$  đến  $760 \text{ nm}$ . Trên màn quan sát, tại điểm M có đúng 4 bức xạ cho vân sáng có bước sóng  $735 \text{ nm}$ ;  $490 \text{ nm}$ ;  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ . Tổng giá trị  $\lambda_1 + \lambda_2$  bằng

**A.** 1078 nm.**B.** 1080 nm.**C.** 1008 nm.**D.** 1181 nm.**Lời giải:**

Tại M có 4 vân trùng:  $k_1.735 = k_2.490 = k_3\lambda_3 = k_4\lambda_4$  (1)

$$\Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{490}{735} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 2n \\ k_2 = 3n \end{cases} \Rightarrow x_M = \frac{2n.735.D}{a} = \frac{1470nD}{a}$$

Tại M ngoài 2 bức xạ 735 nm và 490 nm cho vân sáng thì còn có 2 bức xạ khác cũng cho vân sáng.

$$\Rightarrow x_M = \frac{1470nD}{a} = \frac{k\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{1470n}{k} \Rightarrow 380 \leq \frac{1470}{k} \leq 760 \Leftrightarrow 1,93n \leq k \leq 3,87n$$

+) Với  $n = 1$ :  $1,93 \leq k \leq 3,87 \Rightarrow k = 2; 3 \Rightarrow$  Tại M có 2 bức xạ cho vân sáng (loại)

+) Với  $n = 2$ :  $3,86 \leq k \leq 7,74 \Rightarrow k = 4; 5; 6; 7 \Rightarrow$  Tại M có 4 bức xạ cho vân sáng (thỏa mãn) ứng với:

$$\lambda_1 = \frac{1470.2}{4} = 735 \text{ nm}; \lambda_3 = \frac{1470.2}{5} = 588 \text{ nm}; \lambda_2 = \frac{1470.2}{6} = 490 \text{ nm}; \lambda_4 = \frac{1470.2}{7} = 420 \text{ nm};$$

$$\Rightarrow \lambda_3 + \lambda_4 = 588 + 420 = 1008 \text{ nm. Chọn C.}$$

## BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1:** Thực hiện giao thoa với ánh sáng trắng có bước sóng  $0,4 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,7 \mu\text{m}$ . Hai khe cách nhau 2 mm, màn hứng vân giao thoa cách hai khe 2 m. Tại điểm M cách vân trung tâm 3,3 mm có bao nhiêu ánh sáng đơn sắc cho vân sáng tại đó ?

- A.** 5 ánh sáng đơn sắc.                      **B.** 3 ánh sáng đơn sắc.  
**C.** 4 ánh sáng đơn sắc.                      **D.** 2 ánh sáng đơn sắc.

**Câu 2:** Trong thí nghiệm Y-âng người ta chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ  $0,4 \mu\text{m}$  đến  $0,75 \mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai khe là  $a = 2 \text{ mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn là  $D = 2 \text{ m}$ . Tại 1 điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm  $3 \text{ mm}$  có bao nhiêu bức xạ cho vân tối trong dải ánh sáng trắng?

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

**Câu 3:** Hai khe Y-âng cách nhau  $a = 1 \text{ mm}$  được chiếu bằng ánh sáng trắng ( $0,4 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m}$ ), khoảng cách từ hai khe đến màn là  $1 \text{ m}$ . Tại điểm A trên màn cách vân trung tâm  $2 \text{ mm}$  có các bức xạ cho vân tối có bước sóng

- A.**  $0,60\ \mu\text{m}$  và  $0,76\ \mu\text{m}$ .      **B.**  $0,57\ \mu\text{m}$  và  $0,60\ \mu\text{m}$ .
- C.**  $0,40\ \mu\text{m}$  và  $0,44\ \mu\text{m}$ .      **D.**  $0,44\ \mu\text{m}$  và  $0,57\ \mu\text{m}$ .

**Câu 4:** Hai khe Y-âng cách nhau 1 mm được chiếu sáng bằng ánh sáng trắng ( $0,4 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m}$ ), khoảng cách từ hai khe đến màn là 1 m. Tại điểm A trên màn cách vân trung tâm 2 mm có các bức xạ cho vân sáng có bước sóng

- A.** 0,40  $\mu\text{m}$ ; 0,50  $\mu\text{m}$  và 0,66  $\mu\text{m}$ .      **B.** 0,44  $\mu\text{m}$ , 0,50  $\mu\text{m}$  và 0,66  $\mu\text{m}$ .
- C.** 0,40  $\mu\text{m}$ , 0,44  $\mu\text{m}$  và 0,50  $\mu\text{m}$ .      **D.** 0,40  $\mu\text{m}$ , 0,44  $\mu\text{m}$  và 0,66  $\mu\text{m}$ .

**Câu 5:** Thực hiện giao thoa ánh sáng qua khe Y-âng, biết  $a = 0,5 \text{ mm}$ ;  $D = 2 \text{ m}$ . Nguồn S phát ánh sáng trắng gồm vô số bức xạ đơn sắc có bước sóng từ  $0,4 \mu\text{m}$  đến  $0,76 \mu\text{m}$ . Xác định số bức xạ bị tắt tại điểm M trên màn E cách vân trung tâm  $0,72 \text{ cm}$  ?

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

**Câu 6:** Thực hiện giao thoa ánh sáng qua khe Y-âng, biết khoảng cách giữa hai khe  $0,5\text{ mm}$ , khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là  $2\text{ m}$ . Nguồn S phát **ánh sáng** trắng gồm vô số bức xạ đơn sắc có bước sóng từ  $0,4\text{ }\mu\text{m}$  đến  $0,75\text{ }\mu\text{m}$ . Hỏi ở đúng vị trí vân sáng bậc 4 của bức xạ đỏ còn **có** bao nhiêu bức xạ cho vân sáng nằm trùng tại đó?

A. 3.

B. 4.

C. 5.

D. 6.

**Câu 7:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng đối với ánh sáng trắng khoảng cách từ 2 nguồn đến màn là 2 m, khoảng cách giữa 2 nguồn là 2 mm. Số bức xạ cho vân sáng tại M cách vân trung tâm 4 mm là

A. 4.

B. 7.

C. 6.

D. 5.

**Câu 8:** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng khoảng cách hai khe  $a = 1$  mm, khoảng cách hai khe đến màn  $D = 2$  m. Giao thoa với ánh sáng đơn sắc thì trên màn chỉ quan sát được 11 vân sáng mà khoảng cách hai vân ngoài cùng là 8 mm. Xác định bước sóng  $\lambda$ .

A.  $\lambda = 0,45 \mu\text{m}$ .

B.  $\lambda = 0,40 \mu\text{m}$ .

C.  $0,48 \mu\text{m}$ .

D.  $\lambda = 0,42 \mu\text{m}$ .

**Câu 9:** Giao thoa với hai khe Y-âng có  $a = 0,5$  mm;  $D = 2$  m. Nguồn sáng dùng là ánh sáng trắng có bước sóng từ  $0,40 \mu\text{m}$  đến  $0,75 \mu\text{m}$ . Tính bề rộng của quang phổ bậc 3.

A. 1,4 mm.

B. 2,4 mm.

C. 4,2 mm.

D. 6,2 mm.

**Câu 10:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe  $a = 0,3$  mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát  $D = 2$  m. Hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng. Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 màu đỏ ( $\lambda_{\text{đỏ}} = 0,76 \mu\text{m}$ ) đến vân sáng bậc 1 màu tím

( $\lambda_{\text{tím}} = 0,40 \mu\text{m}$ ) cùng một phía của vân sáng trung tâm là

A. 1,8 mm.

B. 2,4 mm.

C. 1,5 mm.

D. 2,7 mm.

**Câu 11:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng. Khoảng cách giữa hai khe kết hợp là  $a = 2$  mm, khoảng cách từ hai khe đến màn  $D = 2$  m. Nguồn S phát ra ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 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.

**Câu 12:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng khe Y-âng. Khoảng cách hai khe  $a = 1$  mm, khoảng cách hai khe tới màn  $D = 2$  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 13:** 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 hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm 3 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  $\mu\text{m}$

### LỜI GIẢI BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 1:** Tại điểm M cho vân sáng ta có:  $x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{2.10^{-3}.3.3.10^{-3}}{k.2} = \frac{3.3.10^{-6}}{k}$

Giải điều kiện:  $0,4 \leq \frac{3,3}{k} \leq 0,7 \Leftrightarrow 4,4 \leq k \leq 8,25 \Rightarrow k = \{5; 6; 7; 8\}$

Vậy có 4 ánh sáng đơn sắc tại M cách vân trung tâm 3,3 mm cho vân sáng. **Chọn C.**

**Câu 2:** Tại điểm M cho vân tối ta có:

$$x = (k + 0,5) \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{(k + 0,5)D} = \frac{2.10^{-3}.3.10^{-3}}{(k + 0,5).2} = \frac{3.10^{-6}}{(k + 0,5)}$$

Giải điều kiện:  $0,4 \leq \frac{3}{k + 0,5} \leq 0,75 \Leftrightarrow 3,5 \leq k \leq 7 \Leftrightarrow k = \{4; 5; 6; 7\}$

Vậy có 4 ánh sáng đơn sắc tại M cách vân trung tâm 3 mm cho vân tối. **Chọn C.**

**Câu 3:** Tại điểm A cho vân tối ta có:

$$x = (k + 0,5) \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{(k + 0,5)D} = \frac{1.10^{-3}.2.10^{-3}}{(k + 0,5).1} = \frac{2.10^{-6}}{(k + 0,5)}$$

Giải điều kiện:  $0,4 \leq \frac{2}{k + 0,5} \leq 0,76 \Leftrightarrow 2,13 \leq k \leq 4,5 \Leftrightarrow k = \{3; 4\} \Rightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{2}{3,5} = 0,57 \mu\text{m} \\ \lambda = \frac{2}{4,5} = 0,44 \mu\text{m} \end{cases}$ . **Chọn D.**

**Câu 4:** Tại điểm A cho vân sáng:  $x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{1.10^{-3}.2.10^{-3}}{k.1} = \frac{2.10^{-6}}{k} (m)$

Giải điều kiện:  $0,4 \leq \frac{2}{k} \leq 0,76 \Leftrightarrow 2,63 \leq k \leq 5 \Leftrightarrow k = \{3; 4; 5\}$ . **Chọn A.**

**Câu 5:** Tại điểm M cho vân tối ta có:

$$x = (k + 0,5) \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{(k + 0,5)D} = \frac{0,5.10^{-3}.7.2.10^{-3}}{(k + 0,5).2} = \frac{1,8.10^{-6}}{(k + 0,5)}$$

Giải điều kiện:  $0,4 \leq \frac{1,8}{k + 0,5} \leq 0,76 \Leftrightarrow 3,8 \leq k \leq 7 \Leftrightarrow k = \{4; 5; 6; 7\}$

Vậy có 4 ánh sáng đơn sắc tại M cách vân trung tâm 3 mm cho vân tối. **Chọn C.**

**Câu 6:** Vân sáng bậc 4 của bức xạ đỏ có tọa độ:  $x_{4d} = \frac{4D\lambda_d}{a}$

Các vân sáng khác trùng nhau tại vân bậc 4 này có tọa độ thỏa mãn:

$$x_s = x_{4d} = \frac{4D\lambda_d}{a} \Leftrightarrow k \frac{\lambda D}{a} = \frac{4D\lambda_d}{a} \Leftrightarrow \lambda = \frac{4\lambda_d}{k}$$

Lại có:  $\lambda_d = 0,75$ , giải điều kiện:  $0,4 \leq \frac{4\lambda_d}{k} \leq 0,75 \Leftrightarrow 4 \leq k \leq 7,5 \Leftrightarrow k = \{4; 5; 6; 7\}$

Trừ bức xạ đỏ còn 3 bức xạ cho vân sáng nằm trùng tại đó. **Chọn A.**

**Câu 7:** Tại điểm M cho vân sáng ta có:  $x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-3}}{k \cdot 2} = \frac{4 \cdot 10^{-6}}{k}$

Giải điều kiện:  $0,4 \leq \frac{4}{k} \leq 0,76 \Leftrightarrow 5,26 \leq k \leq 10 \Leftrightarrow k = \{6; 7; 8; 9; 10\}$

Vậy có 5 ánh sáng đơn sắc tại M cách vân trung tâm 4 mm cho vân sáng. **Chọn C.**

**Câu 8:** Có 11 vân sáng mà khoảng cách hai vân ngoài cùng là 8 mm do đó:  $10i = 8 \Rightarrow i = 0,8$  mm

Khi đó:  $\lambda = \frac{ai}{D} = 0,4 \mu\text{m}$ . **Chọn B.**

**Câu 9:** Tính bề rộng của quang phổ bậc 3 là:  $\ell = 3 \frac{D(\lambda_d - \lambda_t)}{a} = 3 \frac{2 \cdot (0,75 - 0,4)}{0,5} = 4,2 \text{ mm}$ . **Chọn C.**

**Câu 10:** Ta có  $i_{d(1)} = \frac{D\lambda_d}{a} = \frac{76}{15} \text{ mm}$ ;  $i_{t(1)} = \frac{D\lambda_t}{a} = \frac{8}{3} \text{ mm}$

Do đó khoảng cách từ vân sáng bậc 1 màu đỏ ( $\lambda_d = 0,76 \mu\text{m}$ ) đến vân sáng bậc 1 màu tím ( $\lambda_t = 0,40 \mu\text{m}$ ) cùng một phía của vân sáng trung tâm là  $\frac{76}{15} - \frac{8}{3} = 2,4 \text{ mm}$ . **Chọn B.**

**Câu 11:** Vùng phủ nhau giữa quang phổ bậc hai và quang phổ bậc ba có bề rộng là

$$\ell = 2i_{\max} - 3i_{\min} = 2 \frac{D\lambda_{\max}}{a} - 3 \frac{D\lambda_{\min}}{a} = 2 \cdot \frac{2 \cdot 0,76}{2} - 3 \cdot \frac{2 \cdot 0,38}{2} = 0,38 \text{ mm}. \text{ **Chọn B.**}$$

**Câu 12:** Để hai vạch sáng đơn sắc trùng nhau thì quang phổ bậc  $k+1$  phải phủ lên quang phổ bậc  $k$

$$\text{Do đó: } (k+1)i_{\min} \leq ki_{\max} \Leftrightarrow (k+1) \frac{D\lambda_{\min}}{a} \leq k \frac{D\lambda_{\max}}{a}$$

$$\Rightarrow (k+1)\lambda_{\min} \leq k\lambda_{\max} \Rightarrow \frac{k+1}{k} \leq \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{76}{39} \Rightarrow k \geq 1,054$$

Do  $k$  nguyên, vị trí trùng nhau gần nhất nên  $k = 2 \Rightarrow x = (2+1)i_{\min} = 3 \frac{D\lambda_{\min}}{a} = 2,34 \text{ mm}$ . **Chọn D.**

**Câu 13:** Tại điểm M cho vân sáng ta có:  $x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{k \cdot 2} = \frac{1,2 \cdot 10^{-6}}{k}$

Giải điều kiện:  $0,38 \leq \frac{1,2}{k} \leq 0,76 \Leftrightarrow 1,57 \leq k \leq 3,15 \Leftrightarrow k = \{2;3\}$

Vậy có 2 bức xạ với các bước sóng  $\lambda = 0,4 \mu\text{m}; \lambda = 0,6 \mu\text{m}$ . **Chọn B.**

**CHỦ ĐỀ 6: QUANG PHỔ VÀ CÁC LOẠI TIA**

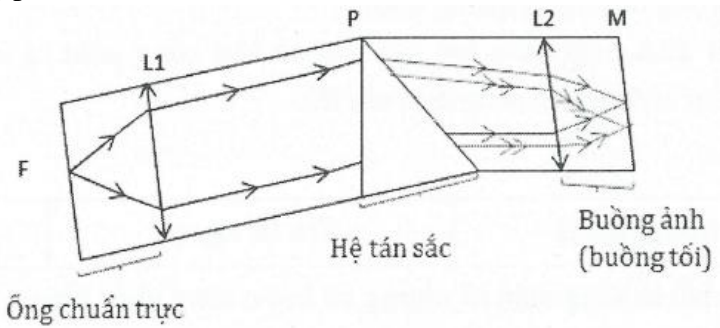
**I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**1. Các loại quang phổ.**

**a) Máy quang phổ lăng kính.**

- Máy quang phổ là dụng cụ dùng để phân tích chùm sáng có nhiều thành phần ra thành những thành phần đơn sắc khác nhau. Nói cách khác máy quang phổ dùng để nhận biết cấu tạo của một chùm sáng phức tạp.
- Nguyên tắc hoạt động: Dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng.
- Ba bộ phận:

- +) **Ống Chuẩn Trực:** Tạo chùm tới song song: gồm một cái ống, một đầu là một thấu kính hội tụ  $L_1$ , đầu kia có một khe hẹp F đặt ở tiêu điểm chính của  $L_1$ . Ánh sáng đi từ F sau khi qua  $L_1$  sẽ là một chùm sáng song song.
- +) **Hệ Tán Sắc:** Chùm tia song song ra khỏi ống chuẩn trực, sau khi qua hệ tán sắc (gồm một vài lăng kính P), sẽ bị tách thành các tia đơn sắc thành phần, các tia cùng màu song song với nhau.
- +) **Buồng tối:** Hội tụ chùm song song cho quang phổ sắc nét trên màn M. Gồm một đầu là thấu kính hội tụ  $L_2$ , đầu kia có 1 tấm phim, mỗi chùm cho ta một ảnh thật đơn sắc của khe F, mỗi ảnh ứng với một bước sóng xác định, gọi là một vạch quang phổ.



	Quang phổ liên tục	Quang phổ vạch phát xạ	Quang phổ vạch hấp thụ
<b>Định nghĩa</b>	Là một dải sáng có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím.	Là hệ thống những vạch màu riêng rẽ nằm trên một nền tối.	Là hệ thống những vạch tối nằm riêng rẽ trên một nền quang phổ liên tục.
<b>Nguồn phát</b>	Do các vật rắn, lỏng hoặc những khối khí có tỉ khối lớn bị nung nóng phát ra.	Do khối khí hay hơi ở áp suất thấp khi bị kích thích phát sáng bằng cách đốt nóng hoặc bằng tia lửa điện.	Tạo ra bằng cách trên đường đi của chùm ánh sáng trắng chiếu vào khe của máy quang phổ, đặt

			một đèn hơi của nguyên tố hóa học được kích thích phát sáng. +) Điều kiện để có quang phổ vạch hấp thụ là nhiệt độ của đám hơi hay khí phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn phát ánh sáng trắng.
<b>Đặc điểm</b>	+) Không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng. +) Chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng. Các chất khác nhau ở cùng một nhiệt độ thì hoàn toàn giống nhau về quang phổ liên tục. +) Nhiệt độ càng cao, miền quang phổ càng mở rộng về phía ánh sáng có bước sóng ngắn.	+) Mỗi nguyên tố hóa học có quang phổ vạch đặc trưng cho nguyên tố đó. +) Các nguyên tố khác nhau thì phát ra quang phổ khác nhau về: số lượng, vị trí, màu sắc và độ sáng tỉ đối của các vạch.	Những vạch tối nằm tại đúng vị trí các vạch màu trong quang phổ phát xạ của nguyên tố đó.
<b>Ứng dụng</b>	Dùng xác định nhiệt độ của nguồn sáng, đặc biệt là những nguồn sáng ở xa như Mặt trời, các ngôi sao.	Dùng để nhận biết sự có mặt của các nguyên tố hóa học có trong hỗn hợp chất khí.	Dùng để nhận biết sự có mặt của các nguyên tố hóa học có trong hỗn hợp chất khí.

### **Hiện tượng đảo sắc:**

- Trong thí nghiệm tạo ra quang phổ vạch hấp thụ, nếu tắt nguồn phát ánh sáng trắng thì quang phổ liên tục biến mất, các vạch tối ban đầu trở thành các vạch màu phát xạ của đám hơi hay khí đó. Hiện tượng này gọi là hiện tượng đảo vạch quang phổ.

- Tại một nhiệt độ nhất định, một đám hơi hay khí có khả năng phát ra ánh sáng đơn sắc nào thì cũng có khả năng hấp thụ những ánh sáng đơn sắc đó.

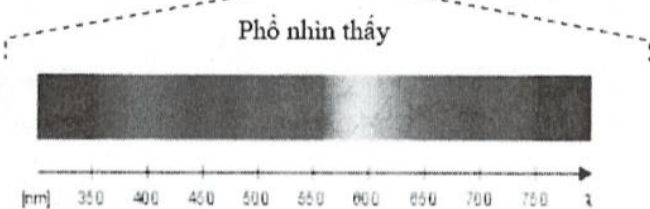
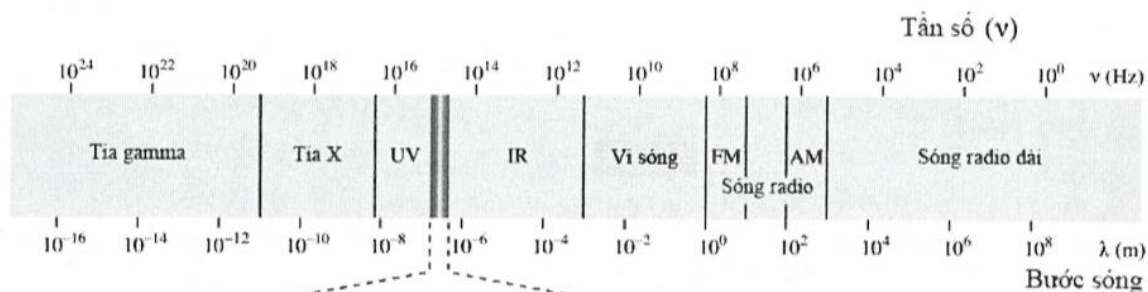
## **2. Các loại tia.**

	<b>Tia hồng ngoại</b>	<b>Tia tử ngoại</b>	<b>Tia X (Ronghen)</b>
<b>Bản chất</b>	Cùng bản chất là sóng điện từ nhưng có bước sóng khác nhau.		

<b>Định nghĩa</b>	Là những bức xạ điện từ không nhìn thấy, có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng màu đỏ và nhỏ hơn bước sóng vô tuyến.	Là những bức xạ điện từ không nhìn thấy, có bước sóng lớn hơn bước sóng tia tím và nhỏ hơn bước sóng tia hồng ngoại.	Là bức xạ điện từ không nhìn thấy, có bước sóng nhỏ hơn bước sóng tia tử ngoại
<b>Bước sóng</b>	Từ $0,76.10^{-6}$ m đến $10^{-3}$ m.	Từ $10^{-9}$ m đến $0,38.10^{-6}$ m.	Từ $10^{-11}$ m đến $10^{-8}$ m.
<b>Nguồn phát</b>	<p>+) Các vật có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường đều phát ra tia hồng ngoại.</p> <p>+) Nhiệt độ càng cao, bước sóng càng ngắn, nên nguồn phát hồng ngoại có nhiệt độ không cao quá.</p> <p>+) Để quan sát được vật bằng tia hồng ngoại thì vật cần có nhiệt độ trên nhiệt độ môi trường. Người ( <math>37^{\circ}</math> ) nên phát hồng ngoại mạnh (trên <math>9 \mu m</math>).</p>	<p>+) Vật bị nung nóng đến nhiệt độ trên <math>2000^{\circ}C</math>.</p> <p>+) Mặt trời, hồ quang điện, đèn cao áp thủy ngân là những nguồn phát tia tử ngoại khá mạnh.</p>	<p>+) Ống tia X, ống Cu-lit-giơ, phản ứng hạt nhân.</p> <p>+) Cơ chế phát sinh: các electron trong tia catốt tăng tốc trong điện trường mạnh (động năng rất lớn). Khi electron đập vào đối âm cực, chúng xuyên sâu vào những lớp bên trong của vỏ nguyên tử tương tác với hạt nhân và các electron ở gần hạt nhân <math>\Rightarrow</math> phát ra tia Rơghen.</p>
<b>Tính chất</b>	Có bản chất là sóng điện từ nên đều có thể truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, giao thoa, nhiễu xạ,...		
	<p>+) Tác dụng nhiệt nổi bật.</p> <p>+) Tác dụng lên kính ảnh hồng ngoại; bị hơi nước, khí <math>CO_2</math> hấp thụ mạnh.</p> <p>+) Khả năng đâm xuyên yếu, nhưng truyền qua được thủy tinh, nước.</p> <p>+) Có thể biến điệu như sóng điện từ cao tần.</p>	<p>+) Bị nước, thủy tinh hấp thụ mạnh.</p> <p>+) Tác dụng rất mạnh lên kính ảnh, làm một số chất hóa học phát quang.</p> <p>+) Làm ion hóa không khí, gây ra phản ứng quang hóa, quang hợp.</p>	<p>+ Có khả năng đâm xuyên mạnh.</p> <p>+) Tác dụng rất mạnh lên kính ảnh (làm đen kính ảnh).</p> <p>+) Phát quang một số chất hóa học.</p> <p>+) Ion hóa các chất khí</p>

		+) Một số tác dụng sinh học khác.	+) Có tác dụng sinh lí, hủy hoại tế bào, diệt khuẩn.
<b>Ứng dụng</b>	+) Sấy khô, sưởi ấm. +) Chụp ảnh, quay phim ban đêm. +) Truyền tin, điều khiển từ xa.	+) Phát hiện vết nứt nhỏ, vết xước trên bề mặt sản phẩm. +) Chữa bệnh còi xương. +) Diệt khuẩn, diệt nấm mốc. +) Dùng trong phân tích quang phổ.	+) Chiếu điện, chụp điện, dò khuyết tật bên trong các sản phẩm đúc. +) Chụp điện (chụp X quang), chiếu điện. +) Điều trị ung thư nông, gàn da. +) Nghiên cứu cấu trúc mạng tinh thể.

### Thang sóng điện từ.



Màu	Bước sóng ( $\lambda$ )
Tím (Violet)	380 – 420 nm
Chàm (Indigo)	420 – 450 nm
Lam (Blue)	450 – 490 nm
Lục (Green)	490 – 570 nm
Vàng (Yellow)	570 – 590 nm
Da cam (Orange)	590 – 630 nm
Đỏ (Red)	630 – 750 nm

- Theo thứ tự sau bước sóng giảm dần: Sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia Ronghen, tia gamma.
- Các bức xạ có bước sóng ngắn thì tính chất hạt thể hiện càng mạnh, khả năng đâm xuyên tốt, để tác dụng lên kính ảnh, dễ làm phát quang chất và dễ ion chất khí.
- Các bức xạ có bước sóng càng dài, tính chất sóng càng thể hiện rõ nét, ta càng dễ quan sát hiện tượng giao thoa.

## II. VÍ DỤ MINH HỌA

**Ví dụ 1:** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về máy quang phổ?

- A. Máy quang phổ dùng để phân tích chùm sáng nhiều thành phần thành những thành phần đơn sắc khác nhau.
- B. Ống chuẩn trực của máy quang phổ dùng để tạo ra chùm sáng phân kì.
- C. Lăng kính trong máy quang phổ dùng để tạo ra chùm sáng phân kì.
- D. Một trong những bộ phận chính của máy quang phổ là buồng ảnh.

**Lời giải:**

Ống chuẩn trực có một thấu kính hội tụ, nguồn sáng đặt tại tiêu điểm vật của thấu kính này, qua thấu kính sẽ tạo ra chùm sáng song song để chiếu vào lăng kính của hệ tán sắc. **Chọn B.**

**Ví dụ 2:** Quang phổ liên tục

- A. Phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.
- B. Phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.
- C. Không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.
- D. Phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.

**Lời giải:**

Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát. **Chọn A.**

**Ví dụ 3:** Khi nói về quang phổ vạch phát xạ, đáp án nào sau đây là **sai**?

- A. Quang phổ vạch phát xạ bao gồm một hệ thống những vạch màu riêng rẽ nằm trên một nền tối.

**B.** Quang phổ vạch phát xạ bao gồm một hệ thống những vạch màu riêng rẽ nằm trên một nền quang phổ liên tục.

**C.** Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố ấy.

**D.** Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì rất khác nhau về số lượng các vạch quang phổ, vị trí các vạch và độ sáng tương đối của các vạch đó.

**Lời giải:**

Quang phổ vạch phát xạ bao gồm một hệ thống những vạch màu riêng rẽ nằm trên một nền tối, chứ không phải nền quang phổ liên tục. **Chọn B.**

**Ví dụ 4:** Quang phổ vạch phát xạ

**A.** của các nguyên tố khác nhau, ở cùng một nhiệt độ thì như nhau về độ sáng tỉ đối của các vạch.

**B.** do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.

**C.** là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

**D.** là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

**Lời giải:**

Quang phổ chia thành: quang phổ phát xạ và quang phổ hấp thụ.

Quang phổ phát xạ gồm 2 loại: quang phổ liên tục (là một dải sáng có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím) và quang phổ vạch phát xạ (là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối). **Chọn D.**

**Ví dụ 5:** Khi nói về quang phổ, phát biểu nào sau đây là đúng?

**A.** Các chất rắn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch.

**B.** Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch đặc trưng của nguyên tố ấy.

**C.** Các chất khí ở áp suất lớn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch.

**D.** Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố đó.

**Lời giải:**

Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch phát xạ đặc trưng của nguyên tố ấy. **Chọn B.**

**Ví dụ 6:** Khi nói về điều kiện để thu được quang phổ vạch hấp thụ, đáp án nào sau đây là đúng?

**A.** Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

**B.** Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

**C.** Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải bằng nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.



**D.** Nhiệt độ và áp suất của đám khí hay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ và áp suất của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

**Lời giải:**

Muốn thu được quang phổ vạch hấp thụ thì nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục. **Chọn B.**

**Ví dụ 7:** Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A.** Tia hồng ngoại cũng có thể biến điệu được như sóng điện từ cao tần.
- B.** Tia hồng ngoại có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học.
- C.** Tia hồng ngoại có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng đỏ.
- D.** Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

**Lời giải:**

Tia hồng ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ, tức là tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng đỏ. **Chọn C.**

**Ví dụ 8:** Khi nói về tính chất của tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây là sai?

- A.** Tia tử ngoại làm iôn hóa không khí.
- B.** Tia tử ngoại kích thích sự phát quang của nhiều chất.
- C.** Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh.
- D.** Tia tử ngoại không bị nước hấp thụ.

**Lời giải:**

Tia tử ngoại không bị thủy tinh, nước hấp thụ mạnh. **Chọn D.**

**Ví dụ 9:** Trong các nguồn bức xạ đang hoạt động: hồ quang điện, màn hình máy vô tuyến, lò sưởi điện, lò vi sóng; nguồn phát ra tia tử ngoại mạnh nhất là

- A.** Màn hình máy vô tuyến.
- B.** Lò vi sóng.
- C.** Lò sưởi điện.
- D.** Hồ quang điện.

**Lời giải:**

Nguồn phát ra tia tử ngoại phổ biến là Mặt trời, hồ quang điện, đèn thủy ngân. **Chọn D.**

**Ví dụ 10:** Tia Ron-ghen có

- A.** cùng bản chất với sóng âm.

- B.** bước sóng lớn hơn bước sóng của tia hồng ngoại.  
**C.** cùng bản chất với sóng vô tuyến.  
**D.** điện tích âm.

**Lời giải:**

Theo lí thuyết, tia Rơn-ghen là bức xạ điện từ:

- +) có thể truyền được trong chân không nên A sai.  
+) bước sóng nhỏ hơn bức xạ tử ngoại nên B sai.  
+) không mang điện tích nên D sai.  
+) có cùng bản chất với sóng vô tuyến nên C đúng. **Chọn C.**

**Ví dụ 11:** Điều nào sau đây là không đúng khi nói về tính chất của tia Rơn-ghen:

- A.** có tác dụng mạnh lên kính ảnh.  
**B.** có tác dụng làm phát quang một số chất.  
**C.** dễ dàng đâm xuyên qua lá chì dày cm.  
**D.** có tác dụng sinh lí như hủy hoại tế bào, giết vi khuẩn.

**Lời giải:**

Tia Rơn-ghen không thể xuyên qua lá chì dày cỡ cm. **Chọn C.**

**Ví dụ 12:** Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là:

- A.** Tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.  
**B.** Tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn-ghen, tia tử ngoại.  
**C.** Ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.  
**D.** Tia Rơn-ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

**Lời giải:**

Sắp xếp theo bước sóng giảm dần (tần số tăng dần): hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia  $\gamma$ .

**Chọn A.**

**Ví dụ 13:** Trong các loại tia: Rơn-ghen, hồng ngoại, tử ngoại, đơn sắc màu lục; tia có tần số nhỏ nhất là

- A.** Tia tử ngoại. **B.** Tia hồng ngoại.  
**C.** Tia đơn sắc màu lục. **D.** Tia Rơn-ghen.

**Lời giải:**

Sắp xếp theo bước sóng giảm dần (tần số tăng dần): hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia  $\gamma$ .

**Chọn B.**

### **BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

#### **☑ TRẮC NGHIỆM VỀ QUANG PHỔ**

**Câu 1 (ĐH - CĐ 2010):** Quang phổ vạch phát xạ

- A. của các nguyên tố khác nhau, ở cùng một nhiệt độ thì như nhau về độ sáng tỉ đối của các vạch.
- B. là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.
- C. do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.
- D. là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

**Câu 2 (ĐH - 2009):** Quang phổ liên tục

- A. phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.
- B. phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.
- C. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.
- D. phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.

**Câu 3 (ĐH - 2009):** Phát biểu nào sau đây là đúng ?

- A. Chất khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện cho quang phổ liên tục.
- B. Chất khí hay hơi được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện luôn cho quang phổ vạch.
- C. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.
- D. Quang phổ vạch của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy

**Câu 4.** Ống chuẩn trực trong máy quang phổ có tác dụng

- A. tạo ra chùm tia sáng song song.
- B. tập trung ánh sáng chiếu vào lăng kính.
- C. tăng cường độ sáng.
- D. tán sắc ánh sáng.

**Câu 5:** Khe sáng của ống chuẩn trực được đặt tại

- A. tiêu điểm ảnh của thấu kính.
- B. quang tâm của kính.
- C. tiêu điểm vật của kính.
- D. tại một điểm trên trục chính.

**Câu 6 (CĐ-2009):** Khi nói về quang phổ, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Các chất rắn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch.
- B. Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch đặc trưng của nguyên tố ấy.
- C. Các chất khí ở áp suất lớn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch.
- D. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố đó.

**Câu 7 (ĐH - 2008):** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về quang phổ?

- A. Quang phổ liên tục của nguồn sáng nào thì phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng ấy.

**B.** Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó.

**C.** Để thu được quang phổ hấp thụ thì nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

**D.** Quang phổ hấp thụ là quang phổ của ánh sáng do một vật rắn phát ra khi vật đó được nung nóng.

**Câu 8:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

**A.** Trong máy quang phổ, ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia sáng song song.

**B.** Trong máy quang phổ, buồng ảnh nằm ở phía sau lăng kính.

**C.** Trong máy quang phổ, lăng kính có tác dụng phân tích chùm ánh sáng phức tạp song song thành các chùm sáng đơn sắc song song.

**D.** Trong máy quang phổ, quang phổ của một chùm sáng thu được trong buồng ảnh luôn máy là một dải sáng có màu cầu vồng.

**Câu 9:** Hiện tượng quang học nào sau đây sử dụng trong máy phân tích quang phổ?

**A.** Hiện tượng khúc xạ ánh sáng.

**B.** Hiện tượng phản xạ ánh sáng.

**C.** Hiện tượng giao thoa ánh sáng.

**D.** Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

**Câu 10:** Máy quang phổ là dụng cụ dùng để

**A.** đo bước sóng các vạch quang phổ.

**B.** tiến hành các phép phân tích quang phổ.

**C.** quan sát và chụp quang phổ của các vật.

**D.** phân tích một chùm ánh sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc.

**Câu 11:** Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi cho ánh sáng trắng chiếu vào máy quang phổ?

**A.** Chùm tia sáng ló ra khỏi lăng kính của máy quang phổ trước khi đi qua thấu kính của buồng ảnh là một chùm tia phân kì có nhiều màu khác nhau.

**B.** Chùm tia sáng ló ra khỏi lăng kính của máy quang phổ trước khi đi qua thấu kính của buồng ảnh gồm nhiều chùm tia sáng song song.

**C.** Chùm tia sáng ló ra khỏi lăng kính của máy quang phổ trước khi đi qua thấu kính của buồng ảnh là một chùm tia phân kì màu trắng.

**D.** Chùm tia sáng ló ra khỏi lăng kính của máy quang phổ trước khi đi qua thấu kính của buồng ảnh là một chùm tia sáng màu song song.

**Câu 12:** Những chất nào sau đây phát ra quang phổ liên tục ?

**A.** Chất khí ở nhiệt độ cao.

**B.** Chất rắn ở nhiệt độ thường.

C. Hơi kim loại ở nhiệt độ cao.

D. Chất khí có áp suất lớn, ở nhiệt độ cao.

**Câu 13:** Đặc điểm **quan trọng** của quang phổ liên tục là

A. chỉ phụ thuộc vào thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng.

B. chỉ phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng và không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

C. không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng và chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

D. không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng và không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

**Câu 14:** Quang phổ của nguồn sáng nào sau đây **không** phải là quang phổ liên tục ?

A. Sợi dây tóc nóng sáng trong bóng đèn.

B. Một đèn LED đỏ đang nóng sáng.

C. Mặt trời.

D. Miếng sắt nung nóng.

**Câu 15:** Để nhận biết sự có mặt của nguyên tố hoá học trong một mẫu vật, ta phải nghiên cứu loại quang phổ nào của mẫu đó ?

A. Quang phổ vạch phát xạ.

B. Quang phổ liên tục.

C. Quang phổ hấp thụ.

D. Cả ba loại quang phổ trên.

**Câu 16:** Quang phổ vạch phát xạ được phát ra do

A. các chất khí hay hơi ở áp suất thấp khi bị kích thích phát sáng.

B. chiếu ánh sáng trắng qua chất khí hay hơi bị nung nóng.

C. các chất rắn, lỏng hoặc khí khi bị nung nóng.

D. các chất rắn, lỏng hoặc khí có tỉ khối lớn khi bị nung nóng.

**Câu 17:** Dựa vào quang phổ vạch có thể xác định

A. thành phần cấu tạo của chất.

B. công thức phân tử của chất.

C. phần trăm của các nguyên tử.

D. nhiệt độ của chất đó.

**Câu 18:** Tìm phát biểu **sai**.

Hai nguyên tố khác nhau có đặc điểm quang phổ vạch phát xạ khác nhau về

A. số lượng các vạch quang phổ.

B. bề rộng các vạch quang phổ.

C. độ sáng tỉ đối giữa các vạch quang phổ.

D. màu sắc các vạch và vị trí các vạch màu.

**Câu 19:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về số lượng vạch màu, màu sắc vạch, vị trí và độ sáng tỉ đối của các vạch quang phổ.

B. Mỗi nguyên tố hoá học ở trạng thái khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích phát sáng có một quang phổ vạch phát xạ đặc trưng.

C. Quang phổ vạch phát xạ là những dải màu biến đổi liên tục nằm trên một nền tối.

D. Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống các vạch sáng màu nằm riêng rẽ trên một nền tối.

**Câu 20:** Chọn câu **đúng** khi nói về quang phổ liên tục ?

- A. Quang phổ liên tục của một vật phụ thuộc vào bản chất của vật nóng sáng.
- B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của vật nóng sáng.
- C. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của vật nóng sáng.
- D. Quang phổ liên tục phụ thuộc cả nhiệt độ và bản chất của vật nóng sáng.

**Câu 21:** Nguồn sáng phát ra quang phổ vạch phát xạ là

- A. mặt trời.
- B. khối sắt nóng chảy.
- C. bóng đèn nê-on của bút thử điện.
- D. ngọn lửa đèn cồn trên có rắc vài hạt muối.

**Câu 22:** Quang phổ vạch phát xạ đặc trưng cho

- A. thành phần cấu tạo của chất.
- B. chính chất đó.
- C. thành phần nguyên tố có mặt trong chất.
- D. cấu tạo phân tử của chất.

**Câu 23:** Để xác định thành phần của 1 hợp chất khí bằng phép phân tích quang phổ vạch phát xạ của nó. Người ta dựa vào

- A. số lượng vạch.
- B. màu sắc các vạch.
- C. độ sáng tỉ đối giữa các vạch.
- D. tất cả các yếu tố trên.

**Câu 24:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về số lượng vạch màu, màu sắc vạch, vị trí và độ sáng tỉ đối của các vạch quang phổ.
- B. Mỗi nguyên tố hoá học ở trạng thái khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích phát sáng có một quang phổ vạch phát xạ đặc trưng.
- C. Quang phổ vạch phát xạ là những dải màu biến đổi liên tục nằm trên một nền tối.
- D. Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống các vạch sáng màu nằm riêng rẽ trên một nền tối.

**Câu 25:** Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Quang phổ vạch phát xạ có những vạch màu riêng lẻ nằm trên nền tối.
- B. Quang phổ vạch hấp thụ có những vạch sáng nằm trên nền quang phổ liên tục.
- C. Quang phổ vạch phát xạ do các khí hay hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát.
- D. Có hai loại quang phổ vạch là quang phổ vạch hấp thụ và quang phổ vạch phát xạ.

**Câu 26:** Để xác định nhiệt độ của nguồn sáng bằng phép phân tích quang phổ, người ta dựa vào yếu tố nào sau đây

- A. quang phổ liên tục.
- B. quang phổ hấp thụ.
- C. quang phổ vạch phát xạ.
- D. sự phân bố năng lượng trong quang phổ.

**Câu 27:** Phép phân tích quang phổ là

- A. phép phân tích một chùm sáng nhờ hiện tượng tán sắc.
- B. phép phân tích thành phần cấu tạo của một chất dựa trên việc nghiên cứu quang phổ do nó phát ra.

- C. phép đo nhiệt độ của một vật dựa trên quang phổ do vật phát ra.
- D. phép đo vận tốc và bước sóng của ánh sáng từ quang phổ thu được.

**Câu 28:** Phép phân tích quang phổ có những ưu điểm nào sau đây ?

- A. Phân tích thành phần của hợp chất hoặc hỗn hợp phức tạp nhanh chóng cả về định tính lẫn định lượng.
- B. Không làm hư mẫu vật, phân tích được cả những vật rất nhỏ hoặc ở rất xa.
- C. Độ chính xác cao.
- D. Cả ba phương án đều đúng.

**Câu 29:** Quang phổ của Mặt Trời mà ta thu được trên Trái Đất là

- A. quang phổ liên tục.
- B. quang phổ vạch phát xạ.
- C. quang phổ vạch hấp thụ.
- D. A, B, C đều đúng.

**Câu 30:** Khẳng định nào sau đây là **đúng** ?

- A. Vị trí vạch tối trong quang phổ hấp thụ của một nguyên tố trùng với vị trí vạch sáng màu trong quang phổ phát xạ của nguyên tố đó.
- B. Trong quang phổ vạch hấp thụ các vân tối cách đều nhau.
- C. Trong quang phổ vạch phát xạ các vân sáng và các vân tối cách đều nhau.
- D. Quang phổ vạch của các nguyên tố hoá học đều giống nhau ở cùng một nhiệt độ.

**Câu 31:** Phép phân tích quang phổ được sử dụng rộng rãi trong thiên văn vì

- A. phép tiến hành nhanh và đơn giản.
- B. có độ chính xác cao.
- C. cho phép ta xác định đồng thời vài chục nguyên tố.
- D. có thể tiến hành từ xa.

**Câu 32:** Dựa vào quang phổ phát xạ có thể phân tích

- A. cả định tính lẫn định lượng.
- B. định tính chứ không định lượng được.
- C. định lượng chứ không định tính được.
- D. định tính và bán định lượng.

**Câu 33 (ĐH - 2007):** Hiện tượng đảo sắc của vạch quang phổ (đảo vạch quang phổ) cho phép kết luận rằng

- A. trong cùng một điều kiện về nhiệt độ và áp suất, mọi chất đều hấp thụ và bức xạ các ánh sáng có cùng bước sóng.
- B. ở nhiệt độ xác định, một chất chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát xạ và ngược lại, nó chỉ phát những bức xạ mà nó có khả năng hấp thụ.
- C. các vạch tối xuất hiện trên nền quang phổ liên tục là do giao thoa ánh sáng.
- D. trong cùng một điều kiện, một chất chỉ hấp thụ hoặc chỉ bức xạ ánh sáng.

**Câu 34 (CĐ 2007):** Quang phổ liên tục của một nguồn sáng J

- A. phụ thuộc vào cả thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng J.

- B. không phụ thuộc vào cả thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng J.
- C. không phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng J, mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng đó.
- D. không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng J, mà chỉ phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng đó.

**Câu 35:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về máy quang phổ?

- A. Là dụng cụ dùng để phân tích chùm ánh sáng có nhiều thành phần thành những thành phần đơn sắc khác nhau.
- B. Nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng.
- C. Dùng để nhận biết các thành phần cấu tạo của một chùm sáng phức tạp do một nguồn sáng phát ra.
- D. Bộ phận của máy làm nhiệm vụ tán sắc ánh sáng là thấu kính.

### **☑ TRẮC NGHIỆM VỀ CÁC LOẠI TIA**

**Câu 1:** Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

- A. Tia hồng ngoại cũng có thể biến điệu được như sóng điện từ cao tần.
- B. Tia hồng ngoại có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học.
- C. Tia hồng ngoại có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng đỏ.
- D. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

**Câu 2 (CĐ 2008):** Ánh sáng đơn sắc có tần số  $5.10^{14}$  Hz truyền trong chân không với bước sóng 600 nm. Chiết suất tuyệt đối của một môi trường trong suốt ứng với ánh sáng này là 1,52. Tần số của ánh sáng trên khi truyền trong môi trường trong suốt này

- A. nhỏ hơn  $5.10^{14}$  Hz còn bước sóng bằng 600 nm.
- B. lớn hơn  $5.10^{14}$  Hz còn bước sóng nhỏ hơn 600 nm.
- C. vẫn bằng  $5.10^{14}$  Hz còn bước sóng nhỏ hơn 600 nm.
- D. vẫn bằng  $5.10^{14}$  Hz còn bước sóng lớn hơn 600 nm.

**Câu 3:** Bức xạ (hay tia) hồng ngoại là bức xạ

- A. đơn sắc, có màu hồng.
- B. đơn sắc, không màu ở ngoài đầu đỏ của quang phổ.
- C. có bước sóng nhỏ dưới  $0,4 (\mu m)$ .
- D. có bước sóng từ  $0,75 (\mu m)$  tới cỡ milimét.

**Câu 4:** Công dụng phổ biến nhất của tia hồng ngoại là

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| A. Sấy khô, sưởi ấm. | B. Chiếu sáng. |
| C. Chụp ảnh ban đêm. | D. Chữa bệnh.  |

**Câu 5:** Bức xạ tử ngoại là bức xạ điện từ

- A. có màu tím sẫm.
- B. có tần số thấp hơn so với ánh sáng thường.



C. có bước sóng lớn hơn so với bức xạ hồng ngoại.

D. có bước sóng nhỏ hơn so với ánh sáng thường.

**Câu 6:** Bức xạ (hay tia) tử ngoại là bức xạ

A. đơn sắc, có màu tím sẫm.

B. không màu, ở ngoài đầu tím của quang phổ.

C. có bước sóng từ 400 (nm) đến vài nanômét.

D. có bước sóng từ 750 (nm) đến 2 (mm).

**Câu 7:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.

B. Tia hồng ngoại là sóng điện từ có bước sóng lớn hơn  $0,76 (\mu\text{m})$ .

C. Tia hồng ngoại có tác dụng lên mọi kính ảnh.

D. Tia hồng ngoại có tác dụng nhiệt rất mạnh.

**Câu 8 (CD 2008):** Tia hồng ngoại là những bức xạ có

A. bản chất là sóng điện từ.

B. khả năng ion hoá mạnh không khí.

C. khả năng đâm xuyên mạnh, có thể xuyên qua lớp chì dày cỡ cm.

D. bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

**Câu 9:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Vật có nhiệt độ trên  $3000^\circ\text{C}$  phát ra tia tử ngoại rất mạnh.

B. Tia tử ngoại không bị thủy tinh hấp thụ.

C. Tia tử ngoại là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

D. Tia tử ngoại có tác dụng nhiệt.

**Câu 10:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Tia tử ngoại có tác dụng sinh lí.

B. Tia tử ngoại có thể kích thích cho một số chất phát quang.

C. Tia tử ngoại có tác dụng mạnh lên kính ảnh.

D. Tia tử ngoại có khả năng đâm xuyên rất mạnh.

**Câu 11 (CD 2008):** Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào dưới đây là sai?

A. Tia tử ngoại có tác dụng mạnh lên kính ảnh.

B. Tia tử ngoại có bản chất là sóng điện từ.

C. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng tím.

D. Tia tử ngoại bị thủy tinh hấp thụ mạnh và làm ion hoá không khí.

**Câu 12:** Nhận định nào sau đây **sai** khi nói về tia hồng ngoại ?

A. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.

B. Là bức xạ không nhìn thấy được có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng đỏ.

C. Tác dụng lên phim ảnh hồng ngoại.

D. Bản chất là sóng điện từ

**Câu 13:** Tìm phát biểu **sai** về tia hồng ngoại.

A. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.

B. Tia hồng ngoại kích thích thị giác làm cho ta nhìn thấy màu hồng.

C. vật nung nóng ở nhiệt độ thấp chỉ phát ra tia hồng ngoại. Nhiệt độ của vật trên  $500^{\circ}\text{C}$  mới bắt đầu phát ra ánh sáng khả kiến.

D. Tia hồng ngoại nằm ngoài vùng ánh sáng khả kiến, bước sóng của tia hồng ngoại dài hơn bước sóng của ánh đỏ.

**Câu 14:** Phát biểu nào sau đây là **đúng** ?

A. Tia hồng ngoại có khả năng đâm xuyên rất mạnh.

B. Tia hồng ngoại có thể kích thích cho một số chất phát quang.

C. Tia hồng ngoại chỉ được phát ra từ các vật bị nung nóng có nhiệt độ trên  $500^{\circ}\text{C}$ .

D. Tia hồng ngoại mắt người không nhìn thấy được.

**Câu 15:** Chọn câu **sai** ?

A. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.

B. Tia hồng ngoại làm phát quang một số chất.

C. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

D. Bước sóng của tia hồng ngoại lớn hơn  $0,76 (\mu\text{m})$ .

**Câu 16:** Có thể nhận biết tia hồng ngoại bằng

A. màn huỳnh quang.

B. quang phổ kế.

C. mắt người.

D. pin nhiệt điện.

**Câu 17:** Chọn câu **sai**. Tính chất và tác dụng của tia hồng ngoại là

A. gây ra hiệu ứng quang điện ở một số chất bán dẫn.

B. tác dụng lên một loại kính ảnh đặc biệt gọi là kính ảnh hồng ngoại.

C. tác dụng nổi bật là tác dụng nhiệt.

D. gây ra các phản ứng quang hóa, quang hợp.

**Câu 18:** Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là

A. tác dụng quang điện

B. tác dụng quang học

C. tác dụng nhiệt

D. tác dụng hóa học

**Câu 19:** Bức xạ tử ngoại là bức xạ điện từ

A. mắt không nhìn thấy ở ngoài miền tím của quang phổ.

B. có bước sóng lớn hơn bước sóng của bức xạ tím.

- C. không làm đen phim ảnh.
- D. có tần số thấp hơn so với bức xạ hồng ngoại.

**Câu 20:** Bức xạ hồng ngoại là bức xạ có

- A. Màu hồng
- B. Màu đỏ sẫm
- C. Mắt không nhìn thấy ở ngoài miền đỏ
- D. Có bước sóng nhỏ hơn so với ánh sáng thường

**Câu 21:** Tìm phát biểu **đúng** về tia hồng ngoại.

- A. Tất cả các vật bị nung nóng phát ra tia hồng ngoại. Các vật có nhiệt độ nhỏ hơn  $0^{\circ}\text{C}$  thì không thể phát ra tia hồng ngoại.
- B. Các vật có nhiệt độ nhỏ hơn  $500^{\circ}\text{C}$  chỉ phát ra tia hồng ngoại, các vật có nhiệt độ lớn hơn  $500^{\circ}\text{C}$  chỉ phát ra ánh sáng nhìn thấy.
- C. Mọi vật có nhiệt độ lớn hơn độ không tuyệt đối đều phát ra tia hồng ngoại.
- D. Nguồn phát ra tia hồng ngoại thường là các bóng đèn dây tóc có công suất lớn hơn  $1000\text{ W}$ , nhưng nhiệt độ nhỏ hơn  $500^{\circ}\text{C}$ .

**Câu 22:** Tìm phát biểu **sai** về tia tử ngoại ?

- A. Tia tử ngoại có bản chất là sóng điện từ với bước sóng ngắn hơn bước sóng ánh sáng tím.
- B. Bức xạ tử ngoại nằm giữa dải tím của ánh sáng nhìn thấy và tia X của thang sóng điện từ.
- C. Tia tử ngoại rất nguy hiểm, nên cần có các biện pháp để phòng tránh.
- D. Các vật nung nóng trên  $3000^{\circ}\text{C}$  phát ra tia tử ngoại rất mạnh.

**Câu 23:** Tìm phát biểu **sai** về tia tử ngoại ?

- A. Mặt Trời chỉ phát ra ánh sáng nhìn thấy và tia hồng ngoại nên ta trông thấy sáng và cảm giác ấm áp.
- B. Thủy tinh và nước là trong suốt đối với tia tử ngoại.
- C. Đèn dây tóc nóng sáng đến  $2000^{\circ}\text{C}$  là nguồn phát ra tia tử ngoại.
- D. Các hồ quang điện với nhiệt độ trên  $4000^{\circ}\text{C}$  thường được dùng làm nguồn tia tử ngoại.

**Câu 24:** Phát biểu nào sau đây là **đúng** ?

- A. Tia tử ngoại là bức xạ do vật có khối lượng riêng lớn bị kích thích phát ra.
- B. Tia tử ngoại là một trong những bức xạ mà mắt người có thể thấy được.
- C. Tia tử ngoại không bị thạch anh hấp thụ.
- D. Tia tử ngoại không có tác dụng diệt khuẩn.

**Câu 25:** Tia X xuyên qua lá kim loại

- A. một cách dễ dàng như nhau với mọi kim loại và mọi tia.
- B. càng dễ nếu bước sóng càng nhỏ.

C. càng dễ nếu kim loại có nguyên tử lượng càng lớn.

D. khó nếu bước sóng càng nhỏ.

**Câu 26:** Chọn câu **sai**. Dùng phương pháp ion hoá có thể phát hiện ra bức xạ

A. tia tử ngoại.

B. tia X mềm.

C. tia X cứng.

D. Tia gamma.

**Câu 27:** Tìm phát biểu **sai** về tác dụng và công dụng của tia tử ngoại. Tia tử ngoại

A. có tác dụng rất mạnh lên kính ảnh.

B. có thể gây ra các hiệu ứng quang hoá, quang hợp.

C. có tác dụng sinh học, huỷ diệt tế bào, khử trùng.

D. trong công nghiệp được dùng để sấy khô các sản phẩm nông - công nghiệp.

**Câu 28:** Tia tử ngoại

A. không làm đen kính ảnh.

B. kích thích sự phát quang của nhiều chất.

C. bị lệch trong điện trường và từ trường.

D. truyền được qua giấy, vải, gỗ.

**Câu 29:** Chọn câu **đúng** ?

A. Tia hồng ngoại có tần số cao hơn tia sáng vàng của natri.

B. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn các tia  $H_{\alpha}, \dots$  của hiđrô.

C. Bước sóng tử ngoại có tần số cao hơn bức xạ hồng ngoại.

**Câu 30:** Tìm nhận định **sai** khi nói về ứng dụng của tia tử ngoại ?

A. Tiệt trùng

B. Kiểm tra vết nứt trên bề mặt kim loại.

C. Xác định tuổi của cổ vật.

D. Chữa bệnh còi xương.

**Câu 31:** Chọn câu **đúng** khi nói về tia X ?

A. Tia X là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia tử ngoại.

B. Tia X do các vật bị nung nóng ở nhiệt độ cao phát ra.

C. Tia X có thể được phát ra từ các đèn điện.

D. Tia X có thể xuyên qua tất cả mọi vật.

**Câu 32:** Tia X là sóng điện từ có

A.  $\lambda \leq 10^{-9}$  m.

B.  $\lambda \leq 10^{-6}$  m.

C.  $\lambda \leq 400$  nm.

D.  $f \leq f_{\text{tử ngoại}}$ .

**Câu 33:** Tia Rơn-ghen hay tia X là sóng điện từ có bước sóng

A. lớn hơn tia hồng ngoại.

B. nhỏ hơn tia tử ngoại.

C. nhỏ quá không đo được.

D. vài nm đến vài mm.

**Câu 34:** Chọn câu **không** đúng ?

A. Tia X có khả năng xuyên qua một lá nhôm mỏng.

B. Tia X có tác dụng mạnh lên kính ảnh.

C. Tia X là bức xạ có thể trông thấy được vì nó làm cho một số chất phát quang.

D. Tia X là bức xạ có hại đối với sức khỏe con người.

**Câu 35:** Tia X được ứng dụng nhiều nhất, là nhờ có

A. khả năng xuyên qua vải, gỗ, các cơ mềm.

B. tác dụng làm đen phim ảnh.

C. tác dụng làm phát quang nhiều chất.

D. tác dụng hủy diệt tế bào.

**Câu 36:** Tìm kết luận **đúng** về nguồn gốc phát ra tia X.

A. Các vật nóng trên 4000 K.

B. Ống Ronghen.

C. Sự phân huỷ hạt nhân.

D. Máy phát dao động điều hoà dùng tranzito.

**Câu 37:** Tạo một chùm tia X chỉ cần phóng một chùm e có vận tốc lớn cho đặt vào

A. một vật rắn bất kỳ.

B. một vật rắn có nguyên tử lượng lớn.

C. một vật rắn, lỏng, khí bất kỳ.

D. một vật rắn hoặc lỏng bất kỳ.

**Câu 38:** Chọn phát biểu **sai**. Tia X

A. có bản chất là sóng điện từ.

B. có năng lượng lớn vì bước sóng lớn.

C. không bị lệch phương trong điện trường và từ trường.

D. có bước sóng ngắn hơn bước sóng của tia tử ngoại.

**Câu 39:** Nói về đặc điểm và tính chất của tia Ronghen, chọn câu phát biểu **sai** ?

A. Tính chất nổi bật nhất của tia Ronghen là khả năng đâm xuyên.

B. Dựa vào khả năng đâm xuyên mạnh, người ta ứng dụng tính chất này để chế tạo các máy đo liều lượng tia Ronghen.

C. Tia Ronghen tác dụng lên kính ảnh.

D. Nhờ khả năng đâm xuyên mạnh, mà tia Ronghen được dùng trong y học để chiếu điện, chụp điện.

**Câu 40:** Tia Ronghen

A. có tác dụng nhiệt mạnh, có thể dùng để sấy khô hoặc sưởi ấm.

B. chỉ gây ra hiện tượng quang điện cho các tế bào quang điện có Catot làm bằng kim loại kiềm.

C. không đi qua được lớp chì dày vài mm, nên người ta dùng chì để làm màn chắn bảo vệ trong kĩ thuật dùng tia Ronghen.

D. không tác dụng lên kính ảnh, không làm hỏng cuộn phim ảnh khi chúng chiếu vào.

**Câu 41:** Tìm kết luận **sai**. Để phát hiện ra tia X, người ta dùng

A. màn huỳnh quang.

B. máy đo dùng hiện tượng iôn hóa.

C. tế bào quang điện.

D. mạch dao động LC.

**Câu 42:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Tia X và tia tử ngoại đều có bản chất là sóng điện từ.

- B.** Tia X và tia tử ngoại đều tác dụng mạnh lên kính ảnh.
- C.** Tia X và tia tử ngoại đều kích thích một số chất phát quang.
- D.** Tia X và tia tử ngoại đều bị lệch khi đi qua một điện trường mạnh.

**Câu 43:** Hai bước sóng giới hạn của phổ khả kiến là

- A.**  $0,38 \text{ mm} \leq \lambda \leq 0,76 \text{ mm}$ .
- B.**  $0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m}$ .
- C.**  $0,38 \text{ pm} \leq \lambda \leq 0,76 \text{ pm}$ .
- D.**  $0,38 \text{ nm} \leq \lambda \leq 0,76 \text{ nm}$ .