CHỦ ĐỀ 23: GIAO THOA ÁNH SÁNG

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

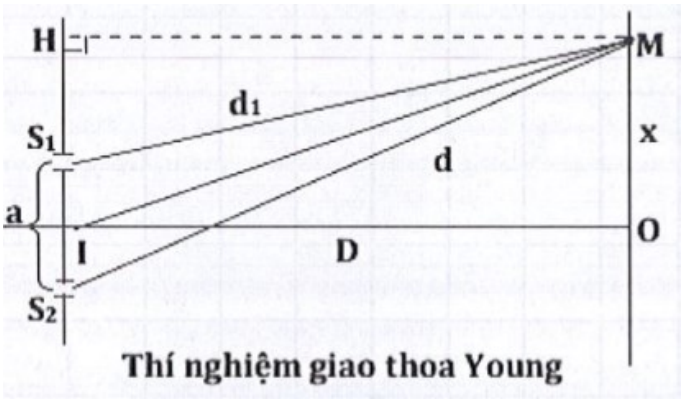
1. Hiện tượng giao thoa ánh sáng

Khái niệm: Hiện tượng giao thoa ánh sáng là hiện tượng chồng chất của hai (hay nhiều) sóng kết hợp, kết quả là trong trường giao thoa sẽ xuất hiện xen kẽ những miền sáng, những miền tối.

Điều kiện: Cũng như sóng cơ chỉ có các sóng ánh sáng kết hợp mới tạo ra được hiện tượng giao thoa. Nguồn sáng kết hợp là những nguồn phát ra ánh sáng có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

- Đối với ánh sáng đơn sắc: Vân giao thoa là những vạch sáng tối xen kẽ nhau một cách đều nhau.
- Đối với ánh sáng trắng: Vân sáng trung tâm có màu trắng, quang phổ bậc 1 có màu cầu vồng, tím ở trong, đỏ ở ngoài. Từ quang phổ bậc 2 trở lên không rõ nét vì có một phần các màu chồng chất lên nhau.

2. Giao thoa bằng khe Young với ánh sáng đơn sắc



Thí nghiệm giao thoa Young

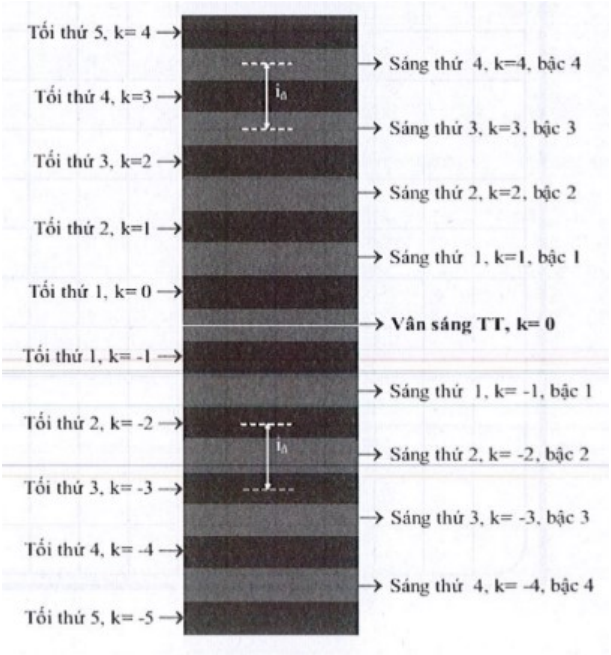
Trong đó:

$a = S_1S_2$ là khoảng cách giữa hai khe sáng

D = OI là khoảng cách từ hai khe sáng S_1, S_2 đến màn quan sát. Điều kiện: $D >> A$.

$S_1M = d_1$; $S_2M = d_2$

$x = OM$ là (toạ độ) khoảng cách từ vân trung tâm đến điểm M ta xét.



- Hiệu đường đi: $\boxed{\Delta d = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}}$
- Tại M là vị trí vân sáng:

$$\Delta d = k\lambda \Rightarrow x_S = k\frac{\lambda D}{a}; k \in Z$$

$k = 0$: Vân sáng trung tâm

$k = \pm 1$: Vân sáng bậc 1

$k = \pm 2$: Vân sáng bậc 2

- Tại M là vị trí vân tối:

$$\Delta d = (k + 0,5)\lambda \Rightarrow x = (k + 0,5)\frac{\lambda D}{a}; k \in Z$$

$k = 0, k = -1$: Vân tối thứ nhất

$k = 1, k = -2$: Vân tối thứ hai

$k = 2, k = -3$: Vân tối thứ ba

- Khoảng vân: là khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc tối) liên tiếp nhau

$$\boxed{i = \frac{\lambda D}{a}} \Rightarrow \begin{cases} x_s = k.i \\ s_t = (k + 0,5)i = (2k + 1)\frac{i}{2} \end{cases}$$

- Vân sáng và vân tối liên tiếp cách nhau một đoạn là: $\frac{i}{2}$
- Giữa n vân sáng liên tiếp có (n - 1) khoảng vân.

3. Ứng dụng

- Đo bước sóng ánh sáng $\boxed{\lambda = \frac{ia}{D}}$
- Giao thoa trên bản mong như vết dầu loang, màng xà phòng

II. PHÂN DẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Dạng 1: GIAO THOA VỚI MỘT BỨC XẠ

- Xác định vị trí vân sáng (tối), khoảng vân: Xem lại các công thức ở phần lí thuyết.
- Khoảng cách 2 vị trí vân m, n bất kì: $\Delta x = |x_m - x_n|$

Lưu ý:

- m và n ***cùng phía*** với vân trung tâm thì x_m và x_n cùng dấu;
- m và n ***khác phía*** với vân trung tâm thì x_m và x_n khác dấu.

- **Tính chất vân sáng (tối) của 1 điểm M cách vân trung tâm 1 đoạn x:**

- Tại M có tọa độ x_m là vân sáng khi: $\frac{x_m}{i} = \frac{\overline{OM}}{i} = k$, điểm M là vân sáng bậc k.
- Tại M có tọa độ x_m là vân tối khi: $\frac{x_m}{i} = k + 0,5$, điểm M là vân tối thứ (k + 1).

- **Thí nghiệm được tiến hành trong môi trường trong suốt có chiết suất n thì:**

Bước sóng λ và khoảng vân i giảm n lần: $\lambda' = \frac{\lambda}{n};\ i' = \frac{i}{n}$

- Xác định số vân sáng – tối trong miền giao thoa có bề rộng L:

Cách 1: *(nhanh nhất)* Lập tỉ số $N = \frac{L}{i}$, chỉ lấy phần nguyên ta có:

- Nếu N lẻ thì: số vân sáng là N, số vân tối là N + 1, vân ngoài cùng là vân tối
- Nếu N chắn thì: số vân tối là N, số vân sáng là N + 1, vân ngoài cùng là vân sáng.

Cách 2: Lập tỉ số $N = \frac{L}{2i}$

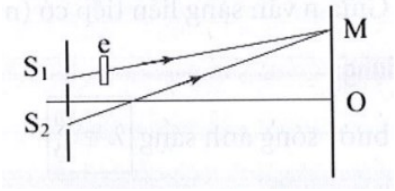
- Số vân sáng là: $N_s = 2N + 1$, với $N \in Z$
- Số vân tối là: $N_t = 2N$ nếu phần thập phân của $N < 0,5$;
- $N_t = 2N + 2$ nếu phần thập phân của $N \geq 0,5$

Cách 3: *(tổng quát nhất)* Số giá trị $k \in Z$ là số vân sáng (vân tối) cần tìm

- Vân sáng: $-\frac{L}{2} \leq ki \leq \frac{L}{2}$
- Vân tối: $-\frac{L}{2} \leq (k + 0,5)i \leq \frac{L}{2}$

- **Xác định số vân sáng, vân tối giữa hai điểm M, N có tọa độ** x_m, x_n (giả sử $x_m < x_n$):

- Vân sáng: $x_m \leq ki \leq x_n$
- Vân tối: $x_m \leq (k + 0,5)i \leq x_n$



Số giá trị $k \in Z$ là số vân sáng (vân tối) cần tìm

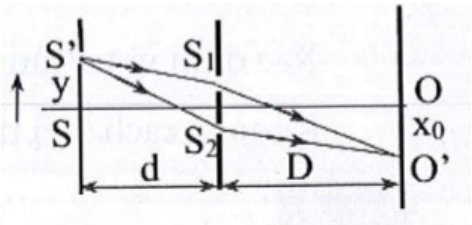
Lưu ý: M và N ***cùng phía*** với vân trung tâm thì x_1 và x_2 ***cùng dấu***; M và N ***khác phía*** với vân trung tâm thì x_1 và x_2 ***khác dấu***.

- **Đặt bản mỏng trước khe Young**

Nếu ta đặt trước khe S_1 một bản thủy tinh có chiều dày e, chiết suất n. Hệ vân bị lệch một đoạn $\boxed{x_0 = \frac{(n-1)e.D}{a}}$ về phía S_1

- **Tịnh tiến khe sáng S đoạn y**

Tịnh tiến nguồn sáng S theo phương S_1S_2 về phía S_1 một đoạn y thì hệ thông vân giao thoa di chuyển theo chiều ngược lại đoạn $\boxed{x_0 = \frac{y.D}{d}}$



Với d là khoảng cách từ nguồn S đến mặt phẳng chưa hai khe S_1; S_2

Dạng 2: GIAO THOA VỚI ÁNH SÁNG

- Bề rộng quang phổ liên tục bậc k: hay khoảng cách giữa vân tím bậc k đến vân đỏ bậc k

$$\boxed{\Delta x_k = k(i_đ - i_t) = k\frac{(\lambda_đ - \lambda_t)D}{a}}$$

- **Tìm những bức xạ cho vân sáng (tối) tại M có tọa độ x_M:**

- Tại M những bức xạ cho vân sáng khi: $x_M = k\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a.x_M}{k.D}$ (1)

Kết hợp với $\lambda_t \le \lambda \le \lambda_đ$ ta tìm được các giá trị của k (với $k \in Z$)

Thay k vào (1) để xác định các bức xạ λ cho vân sáng tại M.

- Tại M những bức xạ cho vân tối khi $x_M = (k+0,5)\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a.x_M}{(k+0,5).D}$ (2)

Kết hợp với $\lambda_t \le \lambda \le \lambda_đ$ ta tìm được các giá trị của k (với $k \in Z$)

Thay k vào (2) để xác định các bức xạ λ cho vân tối tại M.

Cách khác:

Dùng máy tính bấm $\boxed{\text{MODE}}\boxed{7}$; nhập hàm $f(x) = (1)$ hoặc (2) heo ẩn x = k; cho chạy nghiệm từ $\boxed{\text{START}}\boxed{0}$ đến $\boxed{\text{END}}\boxed{20}$ chọn $\boxed{\text{STEP}}\boxed{1}$ (vì k nguyên), nhận nghiệm $f(x)$ trong khoảng $\lambda_t \le \lambda \le \lambda_đ$

Dạng 3: GIAO THOA VỚI NHIỀU ÁNH SÁNG ĐƠN SẮC

Chú ý: Hiện tượng giao thoa ánh sáng của 2 khe thứ cấp S_1, S_2 chỉ xảy ra nếu ánh sáng có cùng bước sóng và cùng xuất phát từ 1 nguồn sáng sơ cấp điều đó có nghĩa là:

∗ Hai ngọn đèn dù giống hệt nhau cũng không thể giao thoa nhau do ánh sáng từ 2 ngọn đèn ***không thể cùng pha***

∗ Khi bài toán cho giao thoa với nhiều bức xạ ta phải hiểu đó là hiện tượng giao thoa của từng bức xạ riêng biệt, chứ không phải giao thoa giữa các bức xạ với nhau vì các bực xạ có bước sóng khác nhau không thể giao thoa nhau

∗ ***Khi nguồn S phát ra hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2:***

+ Trên màn có hai hệ vân giao thoa ứng với ánh sáng có bước sóng λ_1 và bước sóng λ_2

+ Ở vị trí trung tâm hai vân sáng trùng nhau do $x_{S1} = x_{S1} = 0$

+ Tại các vị trí M, N...thì hai vân lại trùng nhau khi $x_{S1} = x_{S1} \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2$: Màu vân sáng tại M, N...giống màu vân sáng tại O

a) Khoảng vân trùng (khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân cùng màu với vân trung tâm)

∗ 2 bức xạ: $i_{12} = BCNN(i_1, i_2)$. Cách tìm: lấy $\frac{i_1}{i_2}$ bằng phân số tối giản, rồi suy ra $i_{12} = b.i_1 = a.i_2$

* 3 bức xạ: $i_{123} = BCNN(i_1, i_2, i_3)$. Thực hiện thao tác tương tự giữa i_{12} và $i_3 \rightarrow i_{123}$

b) Số vân sáng trùng nhau và số vân sáng quan sát được của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn MN ($x_M < x_N$)

Vị trí vân sáng trùng nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{p}{q} = \frac{p.n}{q.n}$

($\frac{p}{q}$ là phân số tối giản và số giá trị nguyên của n là số lần trùng nhau, bài toán này luôn có nghiệm)

Vị trí vân trùng: $x_{\equiv} = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = p.n \frac{\lambda_1 D}{a}$

- Cho $x_{\equiv}$ nằm trong vùng khảo sát ($-\leq x_{\equiv} \leq$ hoặc $x_M \leq x_{\equiv} \leq x_N$) tìm n; ta sẽ biết được số vân sáng trùng nhau ($N_{\equiv}$) và vị trí trùng nhau.

Do đã trùng $N_{\equiv}$ vạch nên số vân sáng quan sát được là $\boxed{N = (N_1 + N_2) - N_{\equiv}}$

Với $(N_1 + N_2)$ là tổng số vân sáng của cả hai bức xạ

c) Số vân tối trùng nhau và số vân tối quan sát được của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn MN ($x_M < x_N$)

Tương tự câu a) ta có: $\frac{k_1 + 0,5}{k_2 + 0,5} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{p}{q} = \frac{p.(n+0,5)}{q.(n+0,5)} \Rightarrow x_{\equiv} = (k_1 + 0,5)\frac{\lambda_1 D}{a} = p.(n+0,5)\frac{\lambda_1 D}{a}$

(Bài toán này chỉ có nghiệm p; q đồng thời là hai số nguyên lẻ và chính giữa hai vân sáng trùng là một vân tối trùng của hệ vaan và ngược lại)

- Cho $x_{\equiv}$ nằm trong vùng khảo sát ($-\leq x_{\equiv} \leq$ hoặc $x_M \leq x_{\equiv} \leq x_N$) tìm n; ta sẽ biết được số vân tối trùng nhau ($N_{\equiv}$) và vị trí trùng nhau.

- Số vân tối quan sát được là $\boxed{N = (N_1 + N_2) - N_{\equiv}}$. Với $(N_1 + N_2)$ là tổng số vân tối của cả hai bức xạ

d) Số vị trí trùng nhau giữa 1 vân sáng và 1 vân tối của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn MN ($x_M < x_N$)

+ Vị trí của vân sáng của bức xạ 1 trùng với vân tối của bức xạ 2: $x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = (k_2 + 0,5)\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \boxed{qk_1 = p(k_2 + 0,5)}$ ***Bài toán này chỉ có nghiệm khi p là số nguyên chẵn***

+ Vị trí của vân sáng của bức xạ 2 trùng với vân tối của bức xạ 1: $x = (k_1 + 0,5)\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \boxed{q(k_1 + 0,5) = pk_2}$ ***Bài toán này chỉ có nghiệm khi q là số nguyên chẵn***

CÁC VÍ DỤ ĐIỂN HÌNH

Ví dụ 1: Thực hiện thí nghiệm Y-âng với ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,6\mu m$. Biết khoảng cách từ mặt phẳng chứa S_1, S_2 tới màn là D = 2m, khoảng cách giữa hai khe hẹp S_1, S_2 là 3mm. Hãy xác định khoảng vân giao thoa thu được trên màn?

A. 0,6mm **B.** 0,9mm **C.** 1mm **D.** 1,2mm

Giải

Ta có $i = \frac{\lambda D}{a}$. Thay số $\Rightarrow i = 0,9mm$

=> Chọn đáp án B

Ví dụ 2: Thực hiện thí nghiệm Y-âng với ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,6\mu m$. Biết khoảng cách từ mặt phẳng chứa S_1, S_2 tới màn là D = 2m, khoảng cách giữa hai khe hẹp S_1, S_2 là 3mm. Tìm vị trí vân sáng thứ 3 kể từ vân sáng trung tâm?

A. $\pm 2,7mm$ **B.** $\pm 0,9mm$ **C.** $1,8mm$ **D.** $\pm 3,6mm$

Giải

Sử dụng kết quả trên. Vân sáng thứ 3 thì $k = \pm 3 \Rightarrow x = \pm 2,7mm$

=> Chọn đáp án A

Ví dụ 3: Thực hiện giao thoa Y-âng với ánh sáng có bước sóng là λ thì trên màn thu được khoảng vân có độ lớn là i. Hãy xác định khoảng cách từ vân sáng thứ 2 đến vân sáng thứ 5 cùng phía?

A. 4i **B.** 3i **C.** 2i **D.** 3,5i

Giải

Cách 1:

Vị trí vân sáng thứ 2: $x_2 = 2i$

Vị trí vân sáng thứ 5: $x_5 = 5i$

$\Rightarrow$ Khoảng cách từ vân sáng 2 tới vân sáng 5 là $\Delta x = x_5 - x_2 = 5i - 2i = 3i$

Cách 2:

Quan sát trên hình ta thấy, từ vân sáng 2 đến vân sáng 5 cùng phía là 3i

$\Rightarrow$ **Chọn đáp án B**

Ví dụ 4: Thực hiện giao thoa Y-âng với ánh ánh sáng có bước sóng là λ thì trên màn thu được khoảng vân có độ lớn là i. Hãy xác định khoảng cách từ vân sáng thứ 2 đến vân sáng thứ 5 khác phía?

A. 4i **B.** 3i **C.** 5i **D.** 7i

Giải

Giả sử vân sáng thứ 2 là vân sáng bên dương: $\Delta x_2 = 2i$

Như vậy vân sáng 5 là vân sáng bên âm: $\Delta x_5 = -5i$

$\Rightarrow$ Khoảng cách giữa chúng là: $\Delta x = 2i - (-5i) = 7i$

$\Rightarrow$ **Chọn đáp án D**

Ví dụ 5: Thực hiện giao thoa Y-âng với 3 ánh sáng đơn sắc $\lambda_1 = 0,4\mu m$, $\lambda_2 = 0,5\mu m$, $\lambda_3 = 0,6\mu m$. Tại vị trí M có hiệu khoảng cách $d_1 - d_2 = 1,2\mu m$ có mấy bức xạ cho vân sáng?

A. 1 **B.** 2 **C.** 3 **D.** 0

Giải

Vị trí cho vân sáng là $\Delta d = k.\lambda$

- Với ánh sáng 1: $\Delta d = 3.\lambda \Rightarrow$ Cho vân sáng
- Với ánh sáng 2: $\Delta d = 2,4.\lambda \Rightarrow$ Không cho vân sáng
- Với áng sáng 3: $\Delta d = 2.\lambda \Rightarrow$ Cho vân sáng

Như vậy tại M có 2 bức xạ cho vân sáng

$\Rightarrow$ **Chọn đáp án B**

Ví dụ 6: Thực hiện giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc có $\lambda = 0,5\mu m$. Khoảng cách giữa hai khe sáng là $a = 2mm$, $D = 2m$. Tại vị trí M có $x_M = 1,25mm$ là

A. Vân sáng thứ 2 **B.** Vân tối thứ 2 **C.** Vân sáng thứ 3 **D.** Vân tối thứ 3

Giải

Ta có $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.2}{2} = 0,5mm \Rightarrow x_M = 2,5i \Rightarrow$ Vị trí vân tối thứ 3

$\Rightarrow$ **Chọn đáp án C**

Ví dụ 7: Thực hiện giao thoa Y-âng với ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$. Với hai khe có khoảng cách là 2mm và $D = 2m$. Hãy xác định bề rộng quang phổ bậc 3?

A. 1,14mm **B.** 2,28mm **C.** 0,38mm **D.** Đáp án khác

Giải

Vị trí vân sáng bậc 3 của tia tím là $x_t = 3.\frac{\lambda_t D}{a} = 3.\frac{0,38.2}{2} = 1,14mm$

Vị trí vân sáng bậc 3 của tia đỏ là $x_đ = 3.\frac{\lambda_đ D}{a} = 3.\frac{0,76.2}{2} = 2,28mm$

$\Rightarrow$ Bề rộng quang phổ bậc 3: $\Delta x_3 = x_đ - x_t = 2,28 - 1,14 = 1,14mm$

$\Rightarrow$ **Chọn đáp án A**

Ví dụ 8: Thực hiện giao thoa Y-âng với hai bức xạ $\lambda_1 = 0,4\mu m$ và $\lambda_2 = 0,5\mu m$. Biết khoảng cách giữa hai khe sáng là 2mm. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn M là $D = 2m$. Hãy xác định vị trí vân sáng trùng nhau đầu tiên của bức xạ?

A. 1 **B.** 2 **C.** 3 **D.** 4

Giải

Vị trí vân sáng của bức xạ thứ nhất: $x_{s1} = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a}$

Vị trí vân sáng của bức xạ thứ hai: $x_{s2} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a}$

Vì hai vân sáng trùng nhau $\Rightarrow x_{s1} = x_{s2} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4}$

Vị trí trùng nhau đầu tiên $\Rightarrow k_1 = 5; k_2 = 4. \frac{\lambda_1 D}{a}$

$\Rightarrow x_{trùng} = 5. \frac{\lambda_1 D}{a} = 5. \frac{0,4.2}{2} = 2$

$\Rightarrow$ **Chọn đáp án B**

Ví dụ 9: Thực hiện giao thoa Y-âng với ba bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,4\mu m$, $\lambda_2 = 0,5\mu m$, $\lambda_3 = 0,6\mu m$. Biết khoảng cách giữa hai khe sáng là 2mm. Khoảng cách từ hai khe tới màn M là $D = 2m$. Vị trí trùng nhau đầu tiên của ba bức xạ ứng với vân sáng thứ bao nhiêu của bức xạ ứng với vân sáng thứ bao nhiêu của bức xạ 1, 2 và 3?

A. $k_1 = 10; k_2 = 12; k_3 = 15$ **B.** $k_1 = 12; k_2 = 10; k_3 = 15$

C. $k_1 = 12; k_2 = 15; k_3 = 10$ **D.** $k_1 = 15; k_2 = 12; k_3 = 10$

Giải

+ Nếu 1 và 2 trùng nhau: $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4}$

Như vậy bức xạ 1 và 2 cho vân sáng trùng nhau tại các cặp;;...(với bức xạ 1 vị trí trùng nhau là bội của 5)

+ Nếu 1 và 3 trùng nhau: $\frac{k_1}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_1}=\frac{3}{2}$

Như vậy bức xạ 1 và 3 cho vân sáng trùng nhau tại các cặp;;

Như vậy ba bức xạ trùng nhau tại $k_1=5.3=15; k_2=4.3=12; k_3=2.5=10$

$\Rightarrow$ **Chọn đáp án D**

Ví dụ 10: Thực hiện giao thoa Y-âng với ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$. Khoảng cách giữa hai khe hẹp S_1S_2 là 2mm, mặt phẳng chứa hai khe S_1S_2 cách màn M một đoạn là 3m. Hỏi tại vị trí $x=4mm$ có bao nhiêu bức xạ cùng cho vân sáng tại đây?

Giải

Vị trí vân sáng $x=k\frac{\lambda D}{a}\Rightarrow\lambda=\frac{a.x}{k.D}$

Theo để bài: $\lambda_t\le\lambda\le\lambda_đ\Rightarrow\lambda_t\le\frac{a.x}{k.D}\le\lambda_đ\Rightarrow\frac{x.a}{\lambda_đ.D}\le k\le\frac{x.a}{\lambda_t.D}$. Thay số vào tìm k, với $k\in Z$

Ví dụ 11: Thực hiện giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc λ, ta thấy khoảng cách liên tiếp giữa 5 vân sáng là 2mm. Hỏi trên miền giao thoa trường có $L=1cm$ có bao nhiêu vân sáng, bao nhiêu vân tối?

A. 20 vân sáng, 20 vân tối **B.** 20 vân sáng, 21 vân tối

C. 21 vân sáng, 21 vân tối **D.** 21 vân sáng, 20 vân tối

Giải

Áp dụng công thức xác định số vân sáng trên giao thoa trường ta có: $n_S=2.\left[\frac{L}{2i}\right]+1=21$

Công thức xác định số vân tối: $n_t=2.\left[\frac{L}{2i}+\frac{1}{2}\right]=20$

$\Rightarrow$ **Chọn đáp án D**

Ví dụ 12: Thực hiện thí nghiệm Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, thì thu được khoảng vân trên màn là $i=0,6mm$. Hỏi trong đoạn M và N lần lượt có $x_M=2,5mm$ và $x_N=6mm$ có bao nhiêu vân sáng?

A. 5 vân **B.** 6 vân **C.** 7 vân **D.** 8 vân

Giải

Vì: $x_M<x_N\Rightarrow\frac{x_M}{i}\le k\le\frac{x_N}{i}$

Thay số vào ta được $4,17\le k\le10$ và $k\in Z\Rightarrow$ Chọn $K=5,6,7,8,9,10\Rightarrow$ có 6 giá trị của k

$\Rightarrow$ **Chọn đáp án B**

II. BÀI TẬP

A. KHỞI ĐỘNG: NHẬN BIẾT

Bài 1: Trong thí nghiệm Y-âng, ánh sáng được dùng là ánh sáng đơn sắc có $\lambda = 0,52\mu m$. Khi thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ' thì khoảng vân tăng 1,2 lần. Bước sóng λ' bằng

A. $0,624\mu m$ **B.** $4\mu m$ **C.** $6,2\mu m$ **D.** $0,4\mu m$

Bài 2: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,55\mu m$, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ hai khe tới màn là 2m. Bề rộng vùng giao thoa trên màn là 1,7cm. Số vân snags và vân tối trong vùng giao thoa là:

A. 15 vân sáng và 14 vân tối **B.** 17 vân sáng và 18 vân tối

C. 15 vân sáng và 16 vân tối **D.** 16 vân sáng và 15 vân tối

Bài 3: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe S_1S_2 được chiếu bởi ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $D = 2m$. Dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu m$. Tại M cách vân trung tâm 1,8mm thu được vân có tính chất gì?

A. Vân tối thứ 4 **B.** Vân sáng thứ 9 **C.** Vân sáng thứ 4 **D.** Vân tối thứ 5

Bài 4: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh snags, hai khe Y-âng cách nhau 2mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 1m. Sử dung ánh sáng đơn sắc có bước sóng λm khoảng vân đo được là 0,2mm. Thay bức xạ trên bằng bức xạ có bước sóng $\lambda' > \lambda$ thì tại vị trí của vân sáng thứ 3 của bức xạ λ có một vân sáng của bức xạ λ'. Bức xạ λ' có giá trị nào dưới đây

A. $\lambda = 0,52\mu m$ **B.** $\lambda = 0,58\mu m$ **C.** $\lambda = 0,48\mu m$ **D.** $\lambda = 0,6\mu m$

Bài 5: Thực hiện thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Người ta đo được khoảng cách giữa một vân tối đến vân sáng nằm ngay cạnh nó là 1mm. Trong khoảng giữa hai điểm M, N trên màn và ở hai bên so với vân trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt là 5,9mm và 7,1mm có số vân sáng là:

A. 7 vân **B.** 9 vân **C.** 5 vân **D.** 6 vân

Bài 6: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, bước sóng của ánh sáng đơn sắc là $0,5\mu m$, khoảng cách giữa hai khe là 1,2mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn 3m. Hai điểm MN trên màn nằm cùng phía với vân trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt là 0,4cm và 1,8cm. Số vân sáng giữa M, N là:

A. 11 **B.** 15 **C.** 10 **D.** 9

Bài 7: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Young. Khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2,5m. Trên màn, người ta đo khoảng cách từ vân sáng bậc 3 bên trái đến vân sáng bậc 3 bên phải so với vân trung tâm là 9mm. Bước sóng dùng trong thí nghiệm là:

A. $0,6\mu m$ **B.** $0,7\mu m$ **C.** $0,8\mu m$ **D.** $0,9\mu m$

Bài 8: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, tại điểm trên màn cách vân chính giữa 5,4mm có vân tối thứ 5 tính từ vân chính giữa. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có tần số $5.10^{14}Hz$. Cho $c = 3.10^8 m/s$. Khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng chứa hai khe là $D = 2,4m$. Khoảng cách giữa hai khe là:

A. 1,20mm **B.** 1,00mm **C.** 1,30mm **D.** 1,10mm

Bài 9: Trong một thí nghiêm giao thoa ánh sáng Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,48\mu m$, trên màn quan sát, người ta đếm được trên bề rộng MN có 13 vân sáng mà tại M và N là hai vân sáng. Giữ nguyên điều kiện thí nghiệm, ta thay nguồn sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 bằng ánh sáng đơn sắc với bước sóng $\lambda_2 = 0,64\mu m$ thì M và N bây giờ là 2 vân tối, số vân sáng trong miền đó là:

A. 8 **B.** 11 **C.** 9 **D.** 10

Bài 10: Thực hiện giao thoa khe Y-âng với nguồn ánh sáng có bước sóng λ, khoảng cách giữa hai khe tới màn D trong môi trường không khí thì khoảng vân là i. Khi chuyển toàn bộ thí nghiệm vào trong nước, có chiết suất là 4/3 thì để khoảng vân không đổi phải dời màn quan sát ra xa hay lại gần một khoảng bao nhiêu?

A. Ra xa thêm D/3 **B.** Lại gần thêm D/3 **C.** Ra xa thêm 3D/4 **D.** Lại gần thêm 3D/4

B. TĂNG TỐC: THÔNG HIỂU

Bài 1: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe $S_1, S_2 = 1mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe S_1S_2 đồng thời hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,6\mu m$ và bước sóng λ_2. Trong khoảng rộng $L = 2,4cm$ trên màn, đếm được 33 vạch sáng, trong đó có 5 vạch là kết quả trùng nhau của hai hệ vân, biết 2 trong 5 vạch trùng nhau nằm ngoài cùng của trường giao thoa, bước sóng λ_2 là

A. $\lambda = 0,65\mu m$ **B.** $\lambda = 0,45\mu m$ **C.** $\lambda = 0,75\mu m$ **D.** $\lambda = 0,55\mu m$

Bài 2: Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với 2 đơn sắc $\lambda_1 = 0,6\mu m$ và đơn sắc λ_2, quan sát phần dương của trường giao thoa ta thấy vân tối thứ 5 của hệ vân λ_1 trùng với vân sáng thứ 5 của hệ vân λ_2. Bước sóng λ_2 bằng:

A. $0,66\mu m$ **B.** $0,54\mu m$ **C.** $0,675\mu m$ **D.** $0,825\mu m$

Bài 3: Giao thoa khe Y-âng nguồn phát đồng thời 2 ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,5\mu m$ và $\lambda_2 = 0,75\mu m$. Hai khe sáng cách nhau 1mm và cách màn 1,5m. Khoảng cách giữa 2 vân sáng bậc 2 ở cùng bên vân trung tâm của 2 ánh sáng đơn sắc trên là:

A. 1,0mm **B.** 0,75mm **C.** 0,50mm **D.** 1,50mm

Bài 4: Thực hiện giao thoa với khe Young, khoảng cách giữa hai khe bằng 1,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát bằng 2m. Hai khe được rọi đồng thời bằng các bức xạ đơn sắc có

bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,48\mu m$ và $\lambda_2 = 0,64\mu m$. Xác định khoảng cách nhỏ nhất giữa vân sáng trung tâm và vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm?

A. 5,12mm **B.** 2,36mm **C.** 2,56mm **D.** 1,92mm

Bài 5: Trong thí nghiêm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, có bước sóng lần lượt là 720nm và 450nm. Hỏi trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm, có bao nhiêu vân sáng khác màu vân sáng trung tâm?

A. 11 **B.** 12 **C.** 13 **D.** 10

Bài 6: Thực hiện giao thoa ánh sáng với nguồn gồm hai thành phần đơn sắc nhìn thấy có bước sóng $\lambda_1 = 0,64\mu m, \lambda_2$. 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 λ_1 và của bức xạ λ_2 lệch nhau 3 vân, bước sóng của λ_2 là:

A. $0,4\mu m$ **B.** $0,45\mu m$ **C.** $0,72\mu m$ **D.** $0,54\mu m$

Bài 7: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng 720nm và bức xạ màu tím có bước sóng λ_t (có giá trị trong khoảng từ 380nm đến 440nm). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 11 vân sáng màu tím. Giá trị của λ_t là:

A. 400nm **B.** 392,7nm **C.** 420nm **D.** 380nm

Bài 8: Trong thí nghiệm Y-âng về hiện tượng giao thoa ánh sáng, biết $a = 0,5mm, D = 1m$. Khe S phát ra đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu m$, $\lambda_2 = 0,5\mu m$. Biết hai điểm M và N nằm hai bên vân sáng trung tâm, cách vân sáng trung tâm lần lượt những khoảng 5mm và 20mm. Số vân sáng quan sát được nằm từ điểm M đến điểm N là:

A. 51 **B.** 44 **C.** 50 **D.** 58

Bài 9: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp F_1F_2 là 1mm. Nguồn sáng điểm phát ra đồng thời một bức xạ $\lambda_1 = 600nm$ và $\lambda_2 = 500nm$. Khoảng cách từ mặt phẳng chưa hai khe hẹp đến màn quan sát là 2,4m. Xét hai điểm M, N trên màn về cùng một phía vân trung tâm, biết khoảng cách tới vân trung tâm là 1,5cm và 3,7cm. Trên đoạn MN có bao nhiêu vân sáng trùng nhau?

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

Bài 10: Một nguồn sáng điểm nằm cách đều hai khe Y-âng và phát ra đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,6\mu m$ và bước sóng λ_2 chưa biết. Khoảng cách giữa hai khe là $a = 0,2mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn $D = 1m$. Trong khoảng rộng $L = 2,4cm$ trên màn, đếm được 17 vạch sáng, trong đó có 3 vạch là kết quả trùng nhau của hai hệ vân. Tính λ_2, biết hai trong ba vạch trùng nhau nằm ngoài cùng của khoảng L?

A. $0,12\mu m$ **B.** $0,8\mu m$ **C.** $0,24\mu m$ **D.** $0,48\mu m$

Bài 11: Trong thí nghiệm Y-âng khoảng cách giữa hai khe là 0,5mm, màn ảnh cách hai khe 2m. Khi nguồn sáng phát bức xạ λ_1 thì trên đoạn $MN = 1,68cm$ trên màn người ta đếm được 8 vân sáng, tại các điểm M, N là 2 vân sáng. Khi cho nguồn phát đồng thời hai bức xạ: bức xạ λ_1 ở trên và bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 0,4\mu m$ thì khoảng cách ngắn nhất giữa các vị trí trên màn có 2 vân sáng của hai bức xạ trùng nhau là

A. 9,6mm **B.** 4,8mm **C.** 3,6mm **D.** 2,4mm

Bài 12: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng khoảng cách giữa hai khe là $a = 1,5mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa 2 khe đến màn quan sát là $D = 3m$. Người ta dùng một nguồn phát hai ánh snags đơn sắc: màu tím có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu m$ và màu vàng có bước sóng $\lambda_2 = 0,6\mu m$. Bề rộng vùng giao thoa là 1cm. Số vân sáng quan sát được là:

A. 22 **B.** 13 **C.** 17 **D.** 9

Bài 13: Chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,75\mu m$ và $\lambda_2 = 0,5\mu m$ vào hai khe Y-âng cách nhau $a = 0,8mm$. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn $D = 1,2m$. Trong vùng giao thoa rộng 60mm, số vân sáng có màu giống màu của vân sáng trung tâm (kể cả vân trung tâm) là

A. 29 vân **B.** 27 vân **C.** 35 vân **D.** 23 vân

Bài 14: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng $a = 2mm$, $D = 3m$ và nguồn sáng phát ra hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu m$ và $\lambda_2 = 0,5\mu m$. Xét trên bề rộng $L = 1,68cm$ đối xứng nhau qua vân trung tâm có bao nhiêu vân sáng cùng màu với vân trung tâm, kể cả vân trung tâm?

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

Bài 15: Một thí nghiệm Y-âng được tiến hành đồng thời với hai ánh sáng có bước sóng $\lambda_1 = 0,48\mu m$ và $\lambda_2 = 0,64\mu m$. Khoảng cách giữa hai khe sáng là 1mm, khoảng cách từ hai khe sáng đến màn quan sát là 1,5m. Giao thoa quan sát trên một vùng 2cm đối xứng về hai phía của vân trung tâm. Tính số vị trí có sự trùng nhau của các vân sáng?

A. 6 **B.** 7 **C.** 5 **D.** 13

Bài 16: Trong thí nghiệm Y-âng, hai khe được chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó một bức xạ $\lambda_1 = 450nm$, còn bức xạ λ_2 có bước sóng có gia trị từ 600nm đến 750nm. Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân trung tâm có 6 vân sáng màu của bức xạ λ_1. Giá trị của λ_1 là:

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

Bài 17: Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, chiếu vào hai khe đồng thời hai bức xạ: bức xạ đỏ có bước sóng $\lambda_1 = 640nm$ và bức xạ lục có bước sóng $\lambda_2 = 560nm$. Giữa vân trung tâm và vân sáng cùng màu kề nó có:

A. 7 vân đỏ và 6 vân lục **B.** 8 vân đỏ và 7 vân lục

C. 6 vân đỏ và 7 vân lục **D.** 7 vân đỏ và 8 vân lục

Bài 18: Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng Y-âng. Nếu làm thí nghiệm với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,6\mu m$ thì trên màn quan sát, ta thấy có 6 vân sáng liên tiếp trải dài trên bề rộng 9mm. Nếu làm thí nghiệm với ánh sáng hỗn tạp gồm hai bức xạ có bước sóng λ_1 và λ_2 thì người ta thấy: từ một điểm M trên màn đến vân sáng trung tâm có 3 vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm và tại M là một trong 3 vân đó. Biết M cách vân trung tâm 10,8mm, bước sóng của bức xạ λ_2 là:

A. $0,38\mu m$ **B.** $0,4\mu m$ **C.** $0,76\mu m$ **D.** $0,65\mu m$

Bài 19: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng. Hai khe hẹp cách nhau 1mm, khoảng cách từ màn quan sát đến màn chứa hai khe hẹp là 1,25m. Ánh sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,64\mu m$ và $\lambda_2 = 0,48\mu m$. Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng cùng màu với nó và gần nó nhất là:

A. 3,6mm **B.** 4,8mm **C.** 1,2mm **D.** 2,4mm

Bài 20: Chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $0,4\mu m$ và $0,48\mu m$ vào hai khe của thí nghiệm Y-âng. Biết khoảng cách giữa hai khe là 1,2mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn là 3m. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vị trí có màu cùng màu với vân sáng trung tâm là:

A. 6mm **B.** 12mm **C.** 24mm **D.** 8mm

Bài 21: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, khoảng cách giữa hai khe S_1, S_2 là $a = 2mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là $D = 1,2m$. Chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 640nm$ và $\lambda_2 = 0,480\mu m$ 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. Khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân trùng là:

A. 1,152 (mm) **B.** 1,050 (mm) **C.** 1,060 (mm) **D.** 1,250 (mm)

Bài 22: Trong thí nghiệm Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa 2 khe đến màn là 2m. Chiếu vào hai khe ánh sáng hỗn tạp gồm hai bức xạ có $\lambda_1 = 0,76\mu m$ và λ_2, người ta thấy vân sáng bậc 3 của bức xạ λ_2 trùng với vân sáng bậc 2 của bức xạ λ_1. Tìm λ_2?

A. $\lambda_2 = 0,43\mu m$ **B.** $\lambda_2 = 0,51\mu m$ **C.** $\lambda_2 = 0,61\mu m$ **D.** $\lambda_2 = 0,47\mu m$

Bài 23: Một nguồn sáng phát ra đồng thời hai ánh sáng đơn sắc màu đỏ có bước sóng bằng $0,76\mu m$ và bức xạ màu cam có bước sóng λ_2 chiếu vào khe Y-âng. Trên màn người ta quan sát thấy giữa vân sáng cùng màu và gần nhất so với vân trung tâm có 8 vân màu cam. Bước sóng của bức xạ λ_2 là:

A. $0,64\mu m$ **B.** $0,62\mu m$ **C.** $0,59\mu m$ **D.** $0,72\mu m$

Bài 24: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe S_1, S_2 cách nhau 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát bằng 2m. Chiếu sáng hai khe S_1, S_2 bằng hai bức xạ đơn sắc có

bước sóng $\lambda_1 = 0,72\mu m$ và λ_2, thì thấy vân sáng bậc 3 của bức xạ λ_2 trùng với vân sáng bậc 2 của bức xạ λ_1, Khoảng vân i_1 có giá trị:

A. 1,54mm **B.** 1,44mm **C.** 0,288mm **D.** 0,96mm

Bài 25: Trong thí nghiệm Y-âng hai khe cách nhau 0,9mm và cách màn là 1,8m. Chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,6\mu m$ và $\lambda_1 = 0,45\mu m$ vào hai khe Y-âng. Trên bề rộng vùng giao thoa là 10mm (vân trung tâm nằm giữa bề rộng) thì hai vân sáng có màu giống màu của vân sáng trung tâm xa nhất cách nhau bao nhiêu?

A. 9,6mm **B.** 3,6mm **C.** 7,2mm **D.** 8,8mm

Bài 26: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ $\lambda_1 = 450nm$ và $\lambda_2 = 600nm$. 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 5,5mm và 22mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là:

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

Bài 27: Trong thí nghiệm của Young có khoảng cách giữa hai khe S_1, S_2 là 1,5mm, khoảng cách từ một khe đến màn quan sát E là 3m. Chiếu đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu m$ (màu tím) và $\lambda_1 = 0,6\mu m$ (màu vàng) thì thấy trên màn E xuất hiện một số vân sáng màu lục. Khoảng cách gần nhất giữa hai vân màu lục là:

A. $\Delta x = 0,6mm$ **B.** $\Delta x = 1,2mm$ **C.** $\Delta x = 1,8mm$ **D.** $\Delta x = 2,4mm$

Bài 28: Trong thí nghiệm giao thoa dùng khe Y-âng có khoảng cách từ màn ảnh đến mặt phẳng chứa hai khe là $D = 2,5m$, khoảng cách giữa hai khe là $a = 2,5mm$. Chiếu đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,48\mu m$ và $\lambda_2 = 0,64\mu m$ thì vân sáng cùng màu với vân trung tâm và gần nhất cách vân trung tâm:

A. 1,92mm **B.** 1,64mm **C.** 1,72mm **D.** 0,64mm

Bài 29: Trong giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng biết hai khe cách nhau 0,7mm và có cùng khoảng cách đến màn quan sát là 2,1m. Chiếu sáng hai khe bởi ánh sáng gồm hai thành phần đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,42\mu m$ và λ_2. Người ta thấy khoảng cách từ vân trung tâm đến vân sáng cùng màu với nó và gần nhất là 5,04mm. Bước sóng λ_2 bằng:

A. $0,73\mu m$ **B.** $0,42\mu m$ **C.** $0,64\mu m$ **D.** $0,56\mu m$

Bài 30: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 2mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,6m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng hỗn hợp gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng 450nm và 600nm 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 bao nhiêu? Trong khoảng đó, trong số có bao nhiêu vân sáng quan sát được (kể cả vân trung tâm và vân ở mép)?

A. 14,4mm; 5 vân **B.** 7,2mm; 6 vân **C.** 1,44mm; 9 vân **D.** 1,44mm; 7 vân

Bài 31: Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, thực hiện đồng thời với hai bức xạ có bước sóng 640nm (màu đỏ) và 560nm (màu lục). Giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân trung tâm có bao nhiêu bị trí cực đại giao thoa của bức xạ màu đỏ, màu lục:

A. 6 đỏ và 7 lục **B.** 7 đỏ và 6 lục **C.** 7 đỏ và 8 lục **D.** 8 đỏ và 7 lục

Bài 32: 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 $i_1 = 0,3\text{mm}$ và $i_2 = 0,4\text{mm}$. Trên màn quan sát, gọi M và N là hai điểm ở cùng một phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 2,25mm và 6,75mm. Trên đoạn MN, số vị trí mà vân sáng hệ 1 trùng vân tối hệ 2 là:

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

Bài 33: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2m. Chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,5\mu\text{m}$. Cho bề rộng cùng giao thoa trên màn là 9mm. Số vị trí vân sáng trùng nhau trên màn của hai bức xạ là:

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

Bài 34: Thực hiện thí nghiệm giao thoa khe Young đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2. Biết $\lambda_1 = 520\text{nm}$ và $620\text{nm} < \lambda_2 < 740\text{nm}$. Trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm người ta đếm được 12 vân sáng của λ_1. Bước sóng λ_2 có giá trị nào trong các giá trị sau:

A. 732nm **B.** 693,3nm **C.** 676nm **D.** 624nm

C. BỨT PHÁ: VẬN DỤNG

Bài 1: Chiếu ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu\text{m}$ đến $0,76\mu\text{m}$ vào khe hẹp S trong thí nghiệm Young. Biết khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách giữa hai khe tới màn là 3m. Số bức xạ cho vân sáng tại vị trí cách vân trung tâm 1cm là:

A. 3 bức xạ **B.** 1 bức xạ **C.** 4 bức xạ **D.** 2 bức xạ

Bài 2: Trong thí nghiệm giao thoa của Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 1m. Nguồn sáng phát ra ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng từ $0,38\mu\text{m}$ đến $0,76\mu\text{m}$. Tại điểm M cách vân trung tâm 4mm có mấy bức xạ cho vân sáng tại đó?

A. 7 **B.** 6 **C.** 5 **D.** 4

Bài 3: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là: $a = 1,2\text{mm}$; khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát $D = 2\text{m}$. Chiếu ánh sáng trắng ($0,38\mu\text{m} \le \lambda \le 0,76\mu\text{m}$)

vào hai khe . Tại điểm M trên màn quan sát cách vân sáng trung tâm 4mm có những bức xạ đơn sắc nào cho vân sáng trùng nhau?

A. $0,60\mu m$; $0,48\mu m$ và $0,40\mu m$.

B. $0,60\mu m$; $0,38\mu m$ và $0,50\mu m$.

C. $0,76\mu m$; $0,48\mu m$ và $0,64\mu m$.

D. $0,60\mu m$; $0,48\mu m$ và $0,76\mu m$.

Bài 4: : 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 ảnh cách khe 2m. Sử dụng ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,40\mu m$ đến $0,75\mu m$. Trên màn thu được các dải quang phổ. Bề rộng của dải quang phổ ngay sát vạch sáng trắng trung tâm là:

A. 0,45mm **B.** 0,55mm

C. 0,50mm **D.** 0,35mm

Bài 5: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1mm; khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2m. Chiếu vào hai khe sáng đó ánh sáng trắng có bước sóng từ 380nm đến 760nm thì có bao nhiêu loại ánh sáng đơn sắc cho vân sáng tại điểm M cách vân trung tâm 5mm?

A. 5 **B.** 2

C. 4 **D.** 3

Bài 6: Trong thí nghiệm Y-âng, các khe được chiếu sáng bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$ .Khoảng cách giữa hai khe là 0,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2m. Độ rộng quang phổ bậc 2 quan sát được trên màn là

A. 1,52mm **B.** 3,04mm

C. 4,56mm **D.** 6,08mm

Bài 7: Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe $a = 2mm$. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát $D = 2m$. Nguồn S phát ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$. Vùng trùng nhau giữa quang phổ bậc 2 và quang phổ bậc 3 có bề rộng là

A. 2,28 mm **B.** 1,52 mm

C. 1,14 mm **D.** 0,38 mm

Bài 8: Chiếu ánh sáng trắng có bước sóng trong khoảng $(0,38 \div 0,76)\mu m$ vào hai khe trong thí nghiệm Y-âng. Tại vị trí ứng với vân sáng bậc bốn của ánh sáng vàng có bước sóng $0,6\mu m$ còn có vân sáng của những bức xạ có bước sóng nào sau đây

A. $0,4\mu m$; $0,48\mu m$ **B.** $0,4\mu m$; $0,54\mu m$

C. $0,48\mu m$; $0,64\mu m$ **D.** $0,42\mu m$; $0,64\mu m$

Bài 9: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp bằng 1mm và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2m. Chiếu sáng hai khe bằng một ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$, khi đó tại điểm M trên màn quan sát cách vân sáng trung tâm 7,2mm có bao nhiêu tia sáng đơn sắc cho vân tối?

A. 5 **B.** 3

C. 7 **D.** 4

Bài 10: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn là 2m. Nguồn S phát ra ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$. Vùng phủ nhau giữa quang phổ bậc 4 và bậc 3 có bề rộng là:

A. 0,76 mm **B.** 0,38 mm

C. 1,14 mm **D.** 1,52 mm

Bài 11: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2mm , khoảng cách từ mặt phẳng chứa 2 khe đến màn là 1,2m. Nguồn S phát ra ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4\mu m$ đến $0,76\mu m$. Tần số lớn nhất của bức xạ cho vân sáng tại điểm M trên màn cách vân trung tâm một khoảng 2,5 mm là:

A. $7,6.10^{15}$ Hz **B.** $6,7.10^{14}$ Hz

C. $7,8.10^{14}$ Hz **D.** $7,2.10^{14}$ Hz

Bài 12: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng, với ánh sáng trắng ($0,38\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m$), hai khe cách nhau 0,8 mm . Khoảng cách từ mặt phẳng chứa 2 khe đến màn là 2m. Tại vị trí cách vân sáng trung tâm 3mm có những vân sáng của bức xạ:

A. $\lambda_1 = 0,48\mu m; \lambda_2 = 0,56\mu m$

B. $\lambda_1 = 0,40\mu m; \lambda_2 = 0,60\mu m$

C. $\lambda_1 = 0,45\mu m; \lambda_2 = 0,62\mu m$

D. $\lambda_1 = 0,47\mu m; \lambda_2 = 0,64\mu m$

Bài 13: Trong thí nghiệm giao thoa với khe Y-âng, khe S được chiếu sáng bằng chúm sáng trắng ($0,40\mu m \le \lambda \le 0,76\mu m$). Bề rộng quang phổ bậc 1 trên màn lúc đầu đo được là 0,72 mm. Khi dịch chuyển màn ra xa hai khe thêm 60 cm thì bề rộng quang phổ bậc 1 trên màn đó là 0,90 mm. Khoảng cách giữa hai khe S_1, S_2 là

A. 2 mm **B.** 1,2 mm

C. 1,5 mm **D.** 1 mm

Bài 14: Trong giao thoa ánh sáng với ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4\mu m$ đến $0,76\mu m$. Tìm bước sóng của các bức xạ khác cho vân sáng trùng với vân sáng bậc 4 của ánh sáng màu đỏ có A, $d = 0,75\mu m$?

A. $0,60\mu m$, $0,50\mu m$ và $0,43\mu m$.

B. $0,62\mu m$, $0,50\mu m$ và $0,45\mu m$.

C. $0,60\mu m$, $0,55\mu m$ và $0,45\mu m$.

D. $0,65\mu m$, $0,55\mu m$ và $0,42\mu m$.

Bài 15: Trong thí nghiệm Y-âng bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$, khoảng cách từ hai nguồn đến màn là 2m, khoảng cách giữa hai nguồn là 2mm. Số bức xạ cho vân sáng tại M cách vân trung tâm 3,5mm là:

A. 4 **B.** 6

C. 7 **D.** 5

Bài 16: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng: khoảng cách giữa 2 khe là 2mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa 2 khe đến màn là 1,5 m. Nguồn S phát ra ánh sáng trắng có bước sóng từ 380nm đến 760nm. Vùng chồng lên nhau giữa quang phổ ánh sáng trắng bậc hai và bậc ba trên màn có bề rộng là:

A. 0,760 mm **B.** 0,285 mm

C. 0,380 mm **D.** 0,250 mm

Bài 17: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm; khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2 m. Nguồn S phát ra ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4\mu m$ đến $0,76\mu m$. Bước sóng lớn nhất của bức xạ cho vân sáng tại điểm M trên màn cách vân trung tâm một khoảng 1,95 mm là:

A. $0,56\mu m$ **B.** $0,65\mu m$

C. $0,48\mu m$ **D.** $0,72\mu m$

D. VỀ ĐÍCH: VẬN DỤNG CAO

Bài 1: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra ba ánh sáng đơn sắc : $\lambda_1(\text{tím}) = 0,42\mu m$; $\lambda_2(\text{luc}) = 0,56\mu m$; $\lambda_3(\text{đỏ}) = 0,70\mu m$. Giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống nhau như màu của vân trung tâm có 14 vân màu lục. Số vân tím và vân màu đỏ nằm giữa hai vân sáng liên tiếp kế trên là:

A. 19 vân tím, 11 vân đỏ

B. 20 vân tím, 12 vân đỏ

C. 20 vân tím, 11 vân đỏ

D. 17 vân tím, 10 vân đỏ

Bài 2: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là : $\lambda_1 = 0,42\mu m$; $\lambda_2 = 0,56\mu m$; $\lambda_3 = 0,63\mu m$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, nếu hai vân sáng của hai bức xạ trùng nhau ta chỉ tính là một vân sáng thì số vân sáng quan sát được là:

A. 21 **B.** 23

C. 26 **D.** 27

Bài 3: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng . Khoảng cách giữa 2 khe kết hợp là $a = 1mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa 2 khe đến màn là $D = 50\ cm$. Ánh sáng sử dụng gồm ba bức xạ có bước sóng : $\lambda_1 = 0,64\mu m$; $\lambda_2 = 0,6\mu m$; $\lambda_3 = 0,48\mu m$.Trong khoảng giữa hai vân trùng màu với vân trung tâm liên tiếp có bao nhiêu vạch đơn sắc?

A. 41 **B.** 48

C. 34 **D.** 51

Bài 4: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Yuong, ánh sáng sử dụng gồm 3 bức xạ đỏ, lục, lam có bước sóng lần lượt là: $\lambda_1 = 0,64\mu m$; $\lambda_2 = 0,54\mu m$; $\lambda_3 = 0,48\mu m$. Vân sáng đầu tiên kể từ vân sáng trung tâm có cùng màu với vân sáng trung tâm ứng với vân sáng bậc mấy của vân sáng màu lục?

A. 24 **B.** 27

C. 32 **D.** 18

Bài 5: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng: $a = 2mm$; $D = 4m$. Thực hiện giao thoa đồng thời 3 đơn sắc $\lambda_1 = 0,45\mu m$; $\lambda_2 = 0,6\mu m$; $\lambda_3 = 0,75\mu m$. Khi đó, vị trí mà 3 vân sáng trùng nhau đầu tiên cách vân sáng trung tâm một khoảng bằng bao nhiêu?

A. 1,2 mm **B.** 1,5 mm

C. 1,8 cm **D.** 1,8 mm

Bài 6: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng, hai khe cách nhau $a = 0,5mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa 2 khe đến màn $D = 2m$. Nguồn S phát ra đồng thời ba ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,4\mu m$; $\lambda_2 = 0,5\mu m$; $\lambda_3 = 0,6\mu m$ chiếu vào hai khe S_1, S_2.Trên màn, ta thu được một giao thoa trường có bề rộng 20 cm (vân sáng trung tâm ở chính giữa giao thoa trường). Hỏi trên màn quan sát có tổng cộng bao nhiêu vân sáng cùng màu với vân sáng chính giữa của trường giao thoa (kể cả vân sáng chính giữa)?

A. 7 **B.** 9

C. 11 **D.** 13

Bài 7: Chiếu đồng thời ba bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,4\mu m$; $\lambda_2 = 0,52\mu m$; $\lambda_3 = 0,6\mu m$ vào hai khe của thí nghiệm Y-âng. Biết khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn là 2m. Khoảng cách gần nhất giữa hai vị trí có màu cùng màu với vân sáng trung tâm là:

A. 31,2 mm **B.** 15,6 mm

C. 7,8 mm **D.** Đáp án khác

Bài 8: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe: $a = 1mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát $D = 2m$. Chiếu vào 2 khe đồng thời hai bức xạ có bước

sóng $\lambda_1 = 0,6\mu m$ và λ_2. Trong khoảng rộng $L = 2,4cm$ trên màn đếm được 33 vân sáng, trong đó có 5 vân sáng là kết quả trùng nhau của hai hệ vân. Tính λ_2? Biết hai trong năm vân sáng trùng nhau nằm ở ngoài cùng của trường giao thoa

A. $0,65\mu m$ **B.** $0,55\mu m$

C. $0,45\mu m$ **D.** $0,75\mu m$

Bài 9: Trong thí nghiệm giao thoa khe Yuong, khe s phát ra đồng thời 3 ánh sáng đơn sắc, có bước sóng tương ứng là: $\lambda_1 = 0,4\mu m$; $\lambda_2 = 0,48\mu m$; $\lambda_3 = 0,64\mu m$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu trùng với vân trung tâm, quan sát thấy số vân sáng không phải đơn sắc là:

A. 11 **B.** 10

C. 9 **D.** 8

Bài 10: Trong thí nghiệm giao với khe Y-âng. Nguồn S phát ra ba ánh sáng đơn sắc: màu tím $\lambda_1 = 0,42\mu m$; màu lục $\lambda_2 = 0,56\mu m$; màu đỏ $\lambda_3 = 0,70\mu m$. Giữa hai vân sáng liên tiếp giống màu vân sáng trung tâm có 11 cực đại giao thoa của ánh sáng đỏ. Số cực đại giao thoa của ánh sáng màu lục và màu tím giữa hai vân sáng liên tiếp nói trên là:

A. 15 vân lục, 20 vân tím

B. 14 vân lục, 19 vân tím

C. 14 vân lục, 20 vân tím

D. 13 vân lục, 18 vân tím

Bài 11: Chiếu đồng thời ba bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,4\mu m$; $\lambda_2 = 0,6\mu m$; $\lambda_3 = 0,64\mu m$ vào hai khe của thí nghiệm Y-âng. Khoảng cách giữa hai khe $a = 0,5mm$, khoảng cách từ hai khe tới màn quan sát $D = 1m$. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vị trí có màu cùng màu với vân sáng trung tâm là:

A. 9,6 mm **B.** 19,2 mm

C. 38,4 mm **D.** 6,4 mm

Bài 12: : Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Young, khoảng cách giữa 2 khe kết hợp là $a = 1,5mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn là $D = 1,5m$, ánh sáng sử dụng gồm 3 bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu m$; $\lambda_2 = 0,56\mu m$; $\lambda_3 = 0,6\mu m$. Bề rộng miền giao thoa là 4 cm, ở giữa là vân sáng trung tâm, số vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm quan sát được là (không kể vân trung tâm):

A. 5 **B.** 1

C. 2 **D.** 4

III. HƯỚNG DẪN GIẢI

A. KHỞI ĐỘNG: NHẬN BIẾT

Bài 1: Chọn đáp án A

Bài 2: Chọn đáp án C

Bài 3: Chọn đáp án D

Bài 4: Chọn đáp án D

Bài 5: Chọn đáp án D

Bài 6: Chọn đáp án A

Bài 7: Chọn đáp án A

Bài 8: Chọn đáp án A

Bài 9: Chọn đáp án C

Bài 10: Chọn đáp án A

Bài 11: Chọn đáp án B

Bài 12: Chọn đáp án C

Bài 13: Chọn đáp án B

Bài 14: Chọn đáp án A

Bài 15: Chọn đáp án B

Bài 16: Chọn đáp án A

Bài 17: Chọn đáp án C

Bài 18: Chọn đáp án B

Bài 19: Chọn đáp án D

Bài 20: Chọn đáp án A

Bài 21: Chọn đáp án A

Bài 22: Chọn đáp án B

B. TĂNG TỐC: THÔNG HIỂU

Bài 1: Chọn đáp án C

Bài 2: Chọn đáp án B

Bài 3: Chọn đáp án B

Bài 4: Chọn đáp án C

Bài 5: Chọn đáp án A

Bài 6: Chọn đáp án A

Bài 7: Chọn đáp án C

Bài 8: Chọn đáp án C

Bài 9: Chọn đáp án C

Bài 10: Chọn đáp án D

Bài 11: Chọn đáp án B

Bài 12: Chọn đáp án C

Bài 13: Chọn đáp án B

Bài 14: Chọn đáp án A

Bài 15: Chọn đáp án B

Bài 16: Chọn đáp án A

Bài 17: Chọn đáp án C

Bài 18: Chọn đáp án B

Bài 19: Chọn đáp án D

Bài 20: Chọn đáp án A

Bài 21: Chọn đáp án A

Bài 22: Chọn đáp án B

Bài 23: Chọn đáp án C

Bài 24: Chọn đáp án D

Bài 25: Chọn đáp án C

Bài 26: Chọn đáp án C

Bài 27: Chọn đáp án D

Bài 28: Chọn đáp án A

Bài 29: Chọn đáp án D

Bài 30: Chọn đáp án D

Bài 31: Chọn đáp án A

Bài 32: Chọn đáp án B

Bài 33: Chọn đáp án A

Bài 34: Chọn đáp án C

C. BỨT PHÁ: VẬN DỤNG

Bài 1: Chọn đáp án C

Ta có: $x_S = 10mm = k.\frac{\lambda.D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{10.1}{k.3}$

Mà sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$ $\Rightarrow 0,38 \le \frac{10}{3.k} \le 0,76 \Rightarrow 4,3 \le k \le 8,7$

Vậy k nhận các giá trị 5; 6; 7; 8 $\Rightarrow$ có 4 bức xạ

Bài 2: Chọn đáp án C

Ta có: $x_S = 4mm = k.\frac{\lambda.D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{4}{k}$

Mà sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$

$\Rightarrow 0,38 \le \frac{4}{k} \le 0,76 \Rightarrow 5,2 \le k \le 10,5$

Vậy k nhận các giá trị 6; 7; 8; 9; 10 $\Rightarrow$ có 5 bức xạ

Bài 3: Chọn đáp án A

Ta có: $x_S = 4mm = k.\frac{\lambda.D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{4.1,2}{2.k} = \frac{2,4}{k}$

Mà sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$

$\Rightarrow 0,38 \le \frac{2,4}{k} \le 0,76 \Rightarrow 3,1 \le k \le 6,3$

Vậy k nhận các giá trị 4; 5; 6 $\Rightarrow$ $\lambda_1 = 0,6\mu m$; $\lambda_2 = 0,48\mu m$; $\lambda_3 = 0,4\mu m$

Bài 4: Chọn đáp án D

Bề rộng của quang phổ bậc 1 là: $\Delta x_1 = 1.\frac{D}{a}(\lambda_d - \lambda_t) = 0,35mm$

Bài 5: Chọn đáp án D

Ta có: $x_S = 5mm = k.\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{2,5}{k}$

Mà sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$

$\Rightarrow 0,38 \le \frac{2,5}{k} \le 0,76 \Rightarrow 3,2 \le k \le 6,5$

Vậy k nhận các giá trị 4; 5; $6 \Rightarrow$ có 3 bức xạ

Bài 6: Chọn đáp án B

Bề rộng của quang phổ bậc 2 là: $\Delta x_1 = 2.\frac{D}{a}(\lambda_d - \lambda_t) = 3,04mm$

Bài 7: Chọn đáp án D

Vùng che phủ của quang phổ bậc 2 và quang phổ bậc 3

$\Delta x_{23} = x_{d2} - x_{t3} = 2.\frac{0,76.2}{2} - 3.\frac{0,38.2}{2} = 0,38mm$

Bài 8: Chọn đáp án A

Ta có vị trí vân vàng bậc 4 là : $x_{vàng\ 4} = 4.0,6.\frac{D}{a} = k.\lambda.\frac{D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{2,4}{k}$

Mà sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$

$\Rightarrow 0,38 \le \frac{2,4}{k} \le 0,76 \Rightarrow 3,1 \le k \le 6,3$

Vậy k nhận các giá trị 4; 5; 6 nhưng $k = 4$ ứng với bức xạ vàng $\Rightarrow$ có 2 bức xạ $\lambda_1 = 0,48\mu m$ và $\lambda_2 = 0,4\mu m$

Bài 9: Chọn đáp án D

Ta có vị trí vân tối thứ k: $x_{tk} = k + 0,5.\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{7,2.1}{k + 0,5.2} = \frac{3,6}{k + 0,5}$

Mà sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$

$\Rightarrow 0,38 \le \frac{3,6}{k + 0,5} \le 0,76 \Rightarrow 4,2 \le k \le 8,9$

Vậy k nhận các giá trị 5; 6; 7.

Bài 10: Chọn đáp án A

Độ che phủ của quang phổ bậc 4 và bậc 3:

$\Delta x_{34} = x_{d3} - x_{t4} = \frac{D}{a}(3.\lambda_d - 4\lambda_t) = 0,76mm$

Bài 11: Chọn đáp án D

Ta có: $x_S = 2,5mm = k.\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{2,5.2}{1,2.k} = \frac{25}{6.k}$

Mà sáng trắng có bước sóng từ $0,4\mu m$ đến $0,76\mu m$

$\Rightarrow 0,4 \le \frac{25}{6.k} \le 0,76 \Rightarrow 5,4 \le k \le 10,4$

Vậy k nhận các giá trị 6; 7; 8; 9; 10 $\Rightarrow$ bước sóng nhỏ nhất $\lambda_{min} = \frac{25}{6.10} = 0,416\mu m$

Tần số lớn nhất cho vân sáng tại M là: $f = \frac{c}{\lambda} = 7,2.10^{14}\left(Hz\right)$

Bài 12: Chọn đáp án B

Ta có: $x_S = 3mm = k.\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{3.0,8}{2.k} = \frac{1,2}{k}$

Mà sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$

$\Rightarrow 0,4 \le \frac{1,2}{k} \le 0,76 \Rightarrow 1,5 \le k \le 3,15$

Vậy k nhận các giá trị 2; 3 $\Rightarrow$ bước sóng $\lambda_1 = 0,6\mu m$ và $\lambda_2 = 0,4\mu m$

Bài 13: Chọn đáp án B

Ta có bề rộng của quang phổ bậc 1 là $k = 1 \Rightarrow \Delta x = 0,72mm = D(0,76 - 0,4) : a\,(1)$

Lúc sau: $D' = D + 0,6 \Rightarrow \Delta x' = 0,9\ mm = \left(D + 0,6\right)\left(0,76 - 0,4\right).a\ \ (2)$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow D = 2,4m \Rightarrow a = 1,2mm$

Bài 14: Chọn đáp án A

Ta có vị trí vân đỏ bậc 4 là : $x_đ = 4.0,75.\frac{D}{a} = k.\lambda.\frac{D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{3}{k}$

Mà sáng trắng có bước sóng từ $0,4\mu m$ đến $0,76\mu m$

$\Rightarrow 0,4 \le \frac{2,4}{k} \le 0,76 \Rightarrow 3,9 \le k \le 7,5$

Vậy k nhận các giá trị 4; 5; 6; 7 nhưng $k = 4$ ứng với bức xạ đỏ

$\Rightarrow$ có 3 bức xạ $\lambda_1 = 0,6\mu m$ và $\lambda_2 = 0,5\mu m$ và $\lambda_3 = 0,43\mu m$

Bài 15: Chọn đáp án D

Ta có: $x_S = 3,5mm = k.\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{2.3,5}{2.k} = \frac{3,5}{k}$

Mà sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu m$ đến $0,76\mu m$

$\Rightarrow 0,38 \le \frac{3,5}{k} \le 0,76 \Rightarrow 4,6 \le k \le 9,2$

Vậy k nhận các giá trị 5; 6; 7; 8; 9 $\Rightarrow$ có 5 bức xạ

Bài 16: Chọn đáp án B

Vùng chồng nhau của hệ vân bậc 2 và bậc 3 là:

$$\Delta x_{23} = x_{d2} - x_{t3} = \frac{D}{a}(2.0,76 - 3.0,38) = 0,285\text{mm}$$

Bài 17: Chọn đáp án B

Ta có: $x_S = 1,95\text{mm} = k.\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{2.1,95}{1,2.k} = \frac{13}{4.k}$

Mà sáng trắng có bước sóng từ $0,4\mu m$ đến $0,76\mu m$

$$\Rightarrow 0,4 \le \frac{13}{4.k} \le 0,76 \Rightarrow 4,3 \le k \le 8,1$$

Vậy k nhận các giá trị 5; 6; 7; 8 $\Rightarrow$ với $k = 5$ thì $\lambda_{max} = 0,65\mu m$

D. VỀ ĐÍCH: NÂNG CAO

Bài 1: Chọn đáp án A

Vị trí cùng màu vân trung tâm: $x_{s1} = x_{s2} = x_{s3} \Rightarrow k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3$

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{5}{3}; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{5}{4}$$

Bội chung nhỏ nhất của k_1 : $BCNN(k_1)k_1 = 45 = 20$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}.5; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{5}{3}.4; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{5}{4}.3$$

$\Rightarrow k_2 = 3.5 = 15$ và $k_3 = 3.4 = 12$

$\Rightarrow$ Số vân màu tím là $N_{tím} = K_1 - 1 = 19$ vân tím; Số vân màu đỏ là: $N_đ = k_3 - 1 = 11$ vân đỏ

Bài 2: Chọn đáp án A

Vị trí cùng màu vân trung tâm: $x_{s1} = x_{s2} = x_{s3} \Rightarrow k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3$

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2}; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{9}{8}$$

Bội chung nhỏ nhất của k_1 : $BCNN(k_1)k_1 = 43 = 12$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}.3; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2}.4; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{9}{8}.1$$

$\Rightarrow k_2 = 3.3 = 9$ và $k_3 = 2.4 = 8$

Đặt $t_1 = 3$; $t_2 = 4$; $t_3 = 1$

$\Rightarrow$ Số vân sáng quan sát được: $N = k_1 - 1 + k_2 - 1 + k_3 - 1 - [t_1 - 1 + t_2 - 1 + t_3 - 1] = 21$ vân sáng

Bài 3: Chọn đáp án C

Vị trí cùng màu vân trung tâm: $x_{s1} = x_{s2} = x_{s3} \Rightarrow k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3$

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{15}{16}; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{4}; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{4}{5}$$

Bội chung nhỏ nhất của k_1 : $BCNN(k_1)k_1 = 15 1 = 15$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{15}{16}.1; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{4}.5; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{4}{5}.4$$

$\Rightarrow k_2 = 16.1 = 16$ và $k_3 = 5.4 = 20$

Đặt $t_1 = 1;\ t_2 = 5;\ t_3 = 4$

$\Rightarrow$ Số vân sáng quan sát được $N = k_1 - 1 + k_2 - 1 + k_3 - 1 - \left[t_1 - 1 + t_2 - 1 + t_3 - 1 \right] = 34$ vân sáng

Bài 4: Chọn đáp án C

Vị trí cùng màu vân trung tâm: $x_{s1} = x_{s2} = x_{s3} \Rightarrow k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3$

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{27}{32}; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{4}; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{8}{9}$$

Bội chung nhỏ nhất của k_1 : $BCNN(k_1)k_1 = 27$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{27}{32}.1; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{4}.9; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{8}{9}.4$$

$\Rightarrow k_2 = 32.1 = 32$ và $k_3 = 9.4 = 36$

Bài 5: Chọn đáp án C

Vị trí cùng màu vân trung tâm: $x_{s1} = x_{s2} = x_{s3} \Rightarrow k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3$

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{5}{3}; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{5}{4}$$

Bội chung nhỏ nhất của k_1 : $BCNN(k_1)k_1 = 20$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}.5; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{5}{3}.4; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{5}{4}.3$$

$\Rightarrow$ Vị trí mà 3 vân sáng trùng nhau của 3 vân sáng cách vân trung tâm:

$$x_{trùng} = i_{trùng} = 20.\frac{0,45.4}{2} = 18(mm) = 1,8(cm)$$

Bài 6: Chọn đáp án B

Vị trí cùng màu vân trung tâm: $x_{s1} = x_{s2} = x_{s3} \Rightarrow k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3$

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{3}; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2}; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{6}{5}$$

Bội chung nhỏ nhất của k_1 : $BCNN(k_1)k_1 = 15$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{3}.3; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2}.5; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{6}{5}.2$$

$\Rightarrow$ Vị trí mà 3 vân sáng trùng nhau của 3 vân sáng cách vân trung tâm:

$$x_{trùng} = i_{trùng} = 15.\frac{0,4.2}{5} = 24(mm)$$

Ta có $\frac{L}{i_{trùng}} = \frac{200}{24} = 8,3 \Rightarrow$ Số vân sáng trùng nhau là 9 vân trùng

Bài 7: Chọn đáp án A

Vị trí cùng màu vân trung tâm: $x_{s1} = x_{s2} = x_{s3} \Rightarrow k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3$

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{13}{10}; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2}; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{15}{13}$$

Bội chung nhỏ nhất của k_1 : $BCNN(k_1)k_1 = 39$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{3}.3; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2}.5; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{6}{5}.2$$

$\Rightarrow$ Vị trí mà 3 vân sáng trùng nhau của 3 vân sáng cách vân trung tâm:

$$x_{trùng} = i_{trùng} = 39.\frac{0,4.2}{1} = 31,2(mm)$$

Bài 8: Chọn đáp án D

Khoảng vân của bức xạ λ_1: $i_1 = \frac{\lambda_1.D}{a} = 1,2(mm)$

Số bức xạ của λ_1 trong khoảng rộng $L = 2,4$ cm $= 24$ mm .

Ta có: $\frac{L}{i_1} = 20 \Rightarrow N_1 = 21$ vân sáng của λ_1

Số bức xạ của λ_2 trong khoảng rộng L là $N_2 = 33 - 21 + 5 = 17$ vân sáng

Ta có: $L = 16.i_2 \Rightarrow i_2 = 1,5(mm) = \frac{\lambda_2.D}{a} \Rightarrow \lambda_2 = 0,75\mu m$

Bài 9: Chọn đáp án C

Vị trí cùng màu vân trung tâm: $x_{s1} = x_{s2} = x_{s3} \Rightarrow k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3$

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{6}{5};\frac{k_1}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_1}=\frac{8}{5};\frac{k_2}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_2}=\frac{4}{3}$$

Bội chung nhỏ nhất của k_1 : $\text{BCNN}(k_1)\,k_1=24$

$$\frac{k_1}{k_2}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{6}{5}.4;\frac{k_1}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_1}=\frac{8}{5}.3;\frac{k_2}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_2}=\frac{4}{3}.5$$

$\Rightarrow\ k_2=4.5=20$ và $k_3=5.3=15$

Đặt $t_1=4\ ;\ t_2=3\ ;\ t_3=5$

$\Rightarrow$ Số vân sáng không phải đơn sắc là:

$N_{\text{không đơn sắc}}=(t_1-1)+(t_2-1)+(t_3-1)=9$ vân không đơn sắc

Bài 10: Chọn đáp án B

Vị trí cùng màu vân trung tâm: $x_{s1}=x_{s2}=x_{s3}\Rightarrow k_1.i_1=\ k_2.i_2=\ k_3.i_3\Rightarrow k_1\lambda_1=\ k_2\lambda_2=\ k_3\lambda_3$

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{4}{3};\frac{k_1}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_1}=\frac{5}{3};\frac{k_2}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_2}=\frac{5}{4}$$

Bội chung nhỏ nhất của k_1 : $\text{BCNN}(k_1)\,k_1=4.5=20$

$$\frac{k_1}{k_2}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{4}{3}.5;\frac{k_1}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_1}=\frac{5}{3}.4;\frac{k_2}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_2}=\frac{5}{4}.3$$

$\Rightarrow\ k_2=3.5=15$ và $k_3=4.3=12$

Số cực đại giao thoa của màu lục là: $N_2=k_2-1=14$ vân

Số cực đại giao thoa của màu tím là: $N_1=k_1-1=19$ vân

Bài 11: Chọn đáp án B

Vị trí cùng màu vân trung tâm: $x_{s1}=x_{s2}=x_{s3}\Rightarrow k_1.i_1=\ k_2.i_2=\ k_3.i_3\Rightarrow k_1\lambda_1=\ k_2\lambda_2=\ k_3\lambda_3$

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{3}{2};\frac{k_1}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_1}=\frac{8}{5};\frac{k_2}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_2}=\frac{16}{15}$$

Bội chung nhỏ nhất của k_1 : $\text{BCNN}(k_1)\,k_1=3.8=24$

$$\frac{k_1}{k_2}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{3}{2}.8;\frac{k_1}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_1}=\frac{8}{5}.2;\frac{k_2}{k_3}=\frac{\lambda_3}{\lambda_2}=\frac{16}{15}.1$$

Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vị trí có màu cùng màu với vân sáng trung tâm là:

$$x_{\text{trùng}}=i_{\text{trùng}}=24.\frac{0,4.1}{0,5}=19,2(\text{mm})$$

Bài 12: Chọn đáp án A

Vị trí cùng màu vân trung tâm: $x_{s1} = x_{s2} = x_{s3} \Rightarrow k_1.i_1 = k_2.i_2 = k_3.i_3 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3$

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{7}{5}; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2}; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{15}{14}$$

Bội chung nhỏ nhất của k_1 : $BCNN(k_1)\, k_1 = 3.7 = 21$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{7}{5}.3; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2}.7; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{15}{14}.1$$

Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vị trí có màu cùng màu với vân sáng trung tâm là:

$$x_{trùng} = i_{trùng} = 21.\frac{0,4.1,5}{1,5} = 8,4(mm)$$

Ta có $\frac{L}{i_{trùng}} = \frac{40}{8,4} = 4,7 \Rightarrow$ có 5 vân sáng trùng nhau kể cả vân trung tâm