

Bài 25. GIAO THOA ÁNH SÁNG

25.1. Hai nguồn sáng nào dưới đây là hai nguồn sáng kết hợp ?

- A. Hai ngọn đèn đỏ.
- B. Hai ngôi sao.
- C. Hai đèn LED lục.
- D. Hai ảnh thật của cùng một ngọn đèn xanh qua hai thấu kính hội tụ khác nhau.

- 25.2.** Trong thí nghiệm với khe Y-âng, nếu dùng ánh sáng tím có bước sóng $0,4 \mu\text{m}$ thì khoảng vân đo được là $0,2 \text{ mm}$. Hỏi nếu dùng ánh sáng đỏ có bước sóng $0,7 \mu\text{m}$ thì khoảng vân đo được sẽ là bao nhiêu ?
 A. $0,3 \text{ mm}$. B. $0,35 \text{ mm}$. C. $0,4 \text{ mm}$. D. $0,45 \text{ mm}$.
- 25.3.** Ánh sáng đơn sắc màu lam – lục, có tần số bằng bao nhiêu ?
 A. $6 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$. B. $6 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$. C. $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. D. $6 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$.
- 25.4.** Trong các thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, khoảng vân i được tính bằng công thức nào ?
 A. $i = \frac{\lambda a}{D}$. B. $i = \frac{\lambda D}{a}$. C. $i = \frac{aD}{\lambda}$. D. $i = \frac{a}{\lambda D}$.
- 25.5.** Hãy chọn phương án đúng.
 Nếu làm thí nghiệm Y-âng với ánh sáng trắng thì :
 A. Chỉ quan sát được vài vân bậc thấp có màu sắc, trừ vân số 0 vẫn có màu trắng.
 B. Hoàn toàn không quan sát được vân.
 C. Vẫn quan sát được vân, không khác gì vân của ánh sáng đơn sắc.
 D. Chỉ thấy các vân sáng có màu sắc mà không thấy vân tối nào.
- 25.6.** Hãy chọn phương án đúng.
 Khi xác định bước sóng một bức xạ màu da cam, một học sinh đã tìm được giá trị đúng là
 A. $0,6 \mu\text{m}$. B. $0,6 \text{ mm}$. C. $0,6 \text{ nm}$. D. $0,6 \text{ cm}$.
- 25.7.** Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc màu lam, ta quan sát được hệ vân giao thoa trên màn. Nếu thay ánh sáng màu lam bằng ánh sáng đơn sắc màu vàng và các điều kiện khác của thí nghiệm được giữ nguyên thì
 A. khoảng vân giảm xuống. B. vị trí vân trung tâm thay đổi.
 C. khoảng vân tăng lên. D. khoảng vân không thay đổi.
- 25.8.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ ba (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe S_1, S_2 đến M có độ lớn bằng
 A. 2λ . B. $1,5\lambda$. C. 3λ . D. $2,5\lambda$.

- 25.9.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là 0,6 mm. Khoảng vân trên màn quan sát đo được là 1 mm. Từ vị trí ban đầu, nếu tịnh tiến màn quan sát một đoạn 25 cm lại gần mặt phẳng chứa hai khe thì khoảng vân mới trên màn là 0,8 mm. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là :
- A. 0,50 μm . B. 0,48 μm . C. 0,64 μm . D. 0,45 μm .
- 25.10.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe sáng được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng từ 0,38 μm đến 0,76 μm . Tại vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,76 μm còn có bao nhiêu vân sáng của các ánh sáng đơn sắc khác ?
- A. 4. B. 3. C. 7. D. 8.
- 25.11.** 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. 5. B. 2. C. 4. D. 3.
- 25.12.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng đồng thời phát hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng 720 nm, bức xạ màu lục có bước sóng λ (có giá trị nằm 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 λ là
- A. 500 nm. B. 520 nm. C. 540 nm. D. 560 nm.
- 25.13.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu sáng 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 hai bức xạ với bước sóng
- A. 0,48 μm và 0,56 μm . B. 0,40 μm và 0,60 μm .
 C. 0,45 μm và 0,60 μm . D. 0,40 μm và 0,64 μm .

- 25.14.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai 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 500 nm và 660 nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn. Biết vân chính giữa (trung tâm) ứng với hai bức xạ trùng nhau. Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là
 A. 9,9 mm. B. 19,8 mm. C. 29,7 mm. D. 4,9 mm.
- 25.15.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe S đồng thời phát ra ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,56 \mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,63 \mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống vân trung tâm, nếu vân sáng của hai bức xạ trùng nhau ta chỉ tính là một vân sáng, thì số vân sáng quan sát được sẽ là
 A. 27. B. 23. C. 26. D. 21.
- 25.16.** Trong một thí nghiệm với hai khe Y-âng, hai khe hẹp F_1, F_2 cách nhau một khoảng $a = 1,2 \text{ mm}$, màn M để hứng vân giao thoa ở cách mặt phẳng chứa F_1, F_2 một khoảng $D = 0,9 \text{ m}$. Người ta quan sát được 9 vân sáng. Khoảng cách giữa trung điểm hai vân sáng ngoài cùng là 3,6 mm. Tính bước sóng λ của bức xạ.
- 25.17.** Một người dùng thí nghiệm Y-âng để đo bước sóng của một chùm sáng đơn sắc. Ban đầu, người ấy chiếu sáng khe nguồn bằng một đèn natri, thì quan sát được 8 vân sáng. Đo khoảng cách giữa tâm hai vân ngoài cùng, kết quả đo được là 3,3 mm. Sau đó, thay đèn natri bằng nguồn phát bức xạ λ thì quan sát được 9 vân, mà khoảng cách giữa hai vân ngoài cùng là 3,37 mm. Tính bước sóng λ , biết bước sóng λ_0 của natri là 589 nm.
- 25.18.** Trong một thí nghiệm Y-âng, hai khe F_1, F_2 cách nhau 1,2 mm và cách màn quan sát 0,8 m. Bước sóng của ánh sáng là 546 nm.
 a) Tính khoảng vân.
 b) Tại hai điểm M_1, M_2 lần lượt cách vân chính giữa 1,07 mm và 0,91 mm có vân sáng hay vân tối thứ mấy, kể từ vân chính giữa ?
- 25.19.** Một người dự định làm thí nghiệm Y-âng với bức xạ vàng $\lambda = 0,59 \mu\text{m}$ của natri. Người ấy đặt màn quan sát cách mặt phẳng của hai khe một khoảng $D = 0,6 \text{ m}$ và dự định thu được một hệ vân có khoảng vân $i = 0,4 \text{ mm}$.

- a) Hỏi phải chế tạo hai khe F_1, F_2 cách nhau bao nhiêu ?
- b) Sau khi làm được hai khe và tiến hành thí nghiệm, người ấy quan sát được 7 vân sáng nhưng khoảng cách giữa hai vân ngoài cùng chỉ đo được 2,1 mm. Hỏi khoảng cách đúng của hai khe F_1, F_2 là bao nhiêu ?

25.20. Một tấm nhôm mỏng, trên có rạch hai khe hẹp song song F_1, F_2 , đặt trước một màn M , cách một khoảng $D = 1,2$ m. Đặt giữa màn và hai khe một thấu kính hội tụ, người ta tìm được hai vị trí của thấu kính, cách nhau một khoảng $d = 72$ cm cho ta ảnh rõ nét của hai khe trên màn. Ở vị trí mà ảnh lớn hơn thì khoảng cách giữa hai ảnh F'_1, F'_2 là 3,8 mm. Bỏ thấu kính đi rồi chiếu sáng hai khe bằng một nguồn điểm S phát ánh sáng đơn sắc bước sóng $\lambda = 656$ nm. Tính khoảng cách i giữa hai vân giao thoa trên màn.

25.21. Trong một thí nghiệm Y-âng, hai khe F_1, F_2 cách nhau một khoảng $a = 1,8$ mm. Hệ vân được quan sát qua một kính lúp, trong đó có một thước đo cho phép ta đo các khoảng vân chính xác tới 0,01 mm (gọi là thị kính trắc vi). Ban đầu, người ta đo được 16 khoảng vân và được giá trị 2,4 mm. Dịch chuyển kính lúp ra xa thêm 30 cm cho khoảng vân rộng thêm thì đo được 12 khoảng vân và được giá trị 2,88 mm. Tính bước sóng của bức xạ.

25.22. Trong một thí nghiệm Y-âng, khoảng cách a giữa hai khe F_1, F_2 là 2 mm, khoảng cách D từ F_1, F_2 tới màn quan sát là 1,2 m. Nguồn điểm phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 660$ nm và $\lambda_2 = 550$ nm.

- a) Tính khoảng cách i_1 giữa hai vân sáng màu đỏ (λ_1) và khoảng cách i_2 giữa hai vân sáng màu lục (λ_2).
- b) Tính khoảng cách từ vân chính giữa đến vân sáng đầu tiên trên màn cùng màu với nó.

25.23. Một nguồn sáng điểm phát đồng thời một bức xạ đơn sắc màu đỏ, bước sóng $\lambda_1 = 640 \text{ nm}$ và một bức xạ màu lục, chiếu sáng hai khe Y-âng. Trên màn quan sát, người ta thấy giữa hai vân sáng cùng màu với vân chính giữa có 7 vân màu lục. Hỏi :

- Giữa hai vân sáng nói trên có bao nhiêu vân màu đỏ ?
- Bước sóng của bức xạ màu lục là bao nhiêu ?

25.24. Trong một thí nghiệm Y-âng, khoảng cách giữa hai khe F_1, F_2 là $1,2 \text{ mm}$, các vân được quan sát qua một kính lúp, tiêu cự $f = 4 \text{ cm}$, đặt cách mặt phẳng của hai khe một khoảng $L = 40 \text{ cm}$. Trong kính lúp người ta đếm được 15 vân sáng. Khoảng cách giữa tâm của hai vân sáng ngoài cùng đo được là $2,1 \text{ mm}$.

- a) Tính góc trông khoảng vân i và bước sóng của bức xạ.
- b) Nếu đặt toàn bộ dụng cụ trong nước, có chiết suất $n = \frac{4}{3}$ thì khoảng cách giữa hai vân nói trên sẽ là bao nhiêu ?

25.25. Một khe hẹp F phát ánh sáng trắng chiếu sáng hai khe song song F_1, F_2 cách nhau $1,5 \text{ mm}$. Màn M quan sát vân giao thoa cách mặt phẳng của hai khe một khoảng $D = 1,2 \text{ m}$.

- a) Tính các khoảng vân i_1 và i_2 cho bởi hai bức xạ giới hạn 750 nm và 400 nm của phổ khả kiến.
- b) Ở điểm A trên màn M , cách vân chính giữa 2 mm có vân sáng của những bức xạ nào và vân tối của những bức xạ nào ?

25.26. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu sáng 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 $2,5 \text{ m}$. Bề rộng miền giao thoa là $1,25 \text{ cm}$. Tính tổng số vân sáng và vân tối trong miền giao thoa.