

Xem thêm:

- Bước sóng ánh sáng trong môi trường có chiết suất n
- Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 đến vân sáng bậc 8 ở cùng phía với nhau so với vân sáng chính giữa
- Xác định bước sóng λ và vị trí vân sáng thứ 6 trong thí nghiệm Young
- Xác định khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp và khoảng cách từ vân sáng 4 đến vân sáng 8 ở khác phía nhau so với vân sáng chính giữa
- Tại 2 điểm C và E cùng phía với nhau so với vân sáng trung tâm và cách vân sáng trung tâm lần lượt là 2,5 mm và 15 mm là vân sáng hay vân tối?
- Tại M và N trên màn, khác phía nhau so với vân sáng trung tâm, cách vân sáng trung tâm lần lượt là 3 mm và 13,2 mm là vân sáng hay vân tối? Nếu là vân sáng thì đó là vân sáng bậc mấy? Trong khoảng cách từ M đến N có bao nhiêu vân sáng?
- Tìm tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa
- Trên MN có bao nhiêu vân sáng, bao nhiêu vân tối
- Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa

Hãy cùng HCV2020 tìm hiểu Các dạng bài tập điển hình về **sóng ánh sáng** và **giao thoa sóng ánh sáng** trong chủ đề **Vật lý 12 LTĐH** cùng cố gắng để chinh phục kì **thi THPT quốc gia** bạn nhé.

Nội dung chính:

[Dạng 1. Tính bước sóng ánh sáng](#)

[Dạng 2. Tính khoảng cách giữa các vân và xác định số vân sáng, vân tối](#)

[Dạng 3. Tìm số vân trên trường giao thoa](#)

[Dạng 4. Giao thoa trong môi trường có chiết suất \$n\$ và thay đổi khoảng cách \$L\$](#)

Bạn cũng có thể tải về file word để in ra [tại đây](#).

86 CÂU SÓNG ÁNH SÁNG

Dạng 1. Tính bước sóng ánh sáng

Kiến thức cần nhớ

- Khoảng vân: $i = \lambda \cdot D/a$ (mm)
- a (mm): Khoảng cách giữa 2 khe sáng
- D (m): Khoảng cách từ 2 khe sáng đến màn
- λ (μm): Bước sóng
- Vị trí vân sáng bậc k

$$x_s^k = \pm k \cdot \frac{\lambda \cdot D}{a} = \pm k \cdot i$$

- Vị trí vân tối bậc k

$$x_t^k = (k - 0,5) \cdot i$$

VD1: Trong thí nghiệm Y-âng, cho $a = 0,8\text{mm}$, $D = 1,2\text{m}$. Biết rằng, từ vân sáng trung tâm tới vân tối thứ 5 cách nhau 1 khoảng 4,32mm. Hỏi bước sóng ánh sáng ở thí nghiệm trên có giá trị là bao nhiêu?

- A. $0.25\mu\text{m}$
- B. $0.75\mu\text{m}$
- C. $0.64\mu\text{m}$
- D. $0.32\mu\text{m}$

Hướng dẫn:

- Tính khoảng vân i
- Tính bước sóng dựa trên công thức tính khoảng vân

Đáp án: C

Hướng dẫn chi tiết:

- Vị trí vân tối thứ 5 cách vân trung tâm là $4,5 \cdot i$
- $i = 4,32/4,5 = 0,96 \text{ mm}$
- Bước sóng

$$\lambda = ai/D = 0.64\mu\text{m}$$

VD2: Xét thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng, biết $D = 2.4\text{m}$. Khi sử dụng sóng ánh sáng có bước sóng $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$ thì 15 vân sáng liên tiếp cách nhau 1 khoảng 3cm. Khi sử dụng sóng ánh sáng có bước sóng λ_2 thì khoảng cách giữa 11 vân sáng liên tiếp cũng là 3cm. Vậy λ_2 bằng bao nhiêu?

- A. $0.2 \mu\text{m}$
- B. $0.4 \mu\text{m}$
- C. $0.35 \mu\text{m}$
- D. $0.7 \mu\text{m}$

Hướng dẫn:

- Tính $\lambda_1 \rightarrow i_1$; tính $\lambda_2 \rightarrow i_2$
- Lập tỉ số i_1 / i_2 . Tính được $\lambda_2 = 0,7 \mu\text{m}$

Đáp án: D

Hướng dẫn chi tiết:

- Xét bước sóng đầu: $\lambda_1 = 0,5 \mu\text{m} \rightarrow 14.i_1 = 3$
- Xét bước sóng sau: λ_2 ta có $10.i_2 = 3$
- Lập tỉ số $i_1 / i_2 = 14/10$ hay $\lambda_2 = 7\lambda_1/5$. Tính được $\lambda_2 = 0,7 \mu\text{m}$

Bài tập vận dụng

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 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. $0,7 \mu\text{m}$.

Đáp án: B

Dạng 2. Tính khoảng cách giữa các vân và xác định số vân sáng, vân tối

Kiến thức cần nhớ

- Khoảng cách vân sáng bậc k và vân tối bậc k'

$$x_s^k = k.i; x_t^{k'} = (k' - 0,5).i$$

- Nếu 2 vân cùng phía so với vân trung tâm:

$$\Delta x = |x_s^k - x_t^{k'}|$$

- Nếu 2 vân khác phía so với vân trung tâm:

$$\Delta x = x_s^k + x_t^{k'}$$

- Khoảng cách giữa vân sáng và vân tối liền kề là: $i/2$. Vị trí các vân tối tiếp theo được xác định:

$$x_t = ki / 2 \text{ (với } k \text{ lẻ: } 1, 3, 5, 7, \dots)$$

Ví dụ 1: Một khe hẹp F phát ánh sáng đơn sắc bước sóng $\lambda = 600\text{nm}$ chiếu sáng hai khe song song với F và cách nhau 1m . Vân giao thoa được quan sát trên một màn M song song với màn phẳng chứa F_1 và F_2 và cách nó 3m . Tại vị trí cách vân trung tâm $6,3\text{m}$ có

- A. Vân tối thứ 4 B. Vân sáng bậc 4
- C. Vân tối thứ 3 D. Vân sáng bậc 3

Hướng dẫn:

Đáp án: A

Hướng dẫn chi tiết:

Ta cần xét tỉ số x / i

Khoảng vân $i = \lambda D / a = 1,8\text{mm}$, ta thấy $6,3 / 1,8 = 3,5$ là một số bán nguyên nên tại vị trí cách vân trung tâm $6,3\text{mm}$ là một vân tối

Mặt khác $x_t = (k + 0,5)i = 6,3$ nên $(k + 0,5) = 3,5$ nên $k = 3$.
Vậy tại vị trí cách vân trung tâm $6,3\text{mm}$ là một vân tối thứ 4

Ví dụ 2: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng, Sử dụng ánh sáng đơn sắc chiếu sáng các khe hẹp. Khoảng vân là 1,2mm. Xét hai điểm M và N trên màn ở cùng một phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt 2mm và 4,5mm, hỏi có bao nhiêu vân sáng, tối ở trên đoạn MN:

- A. 2 vân sáng, 2 vân tối.
- B. 4 vân sáng, 5 vân tối.
- C. 5 vân sáng, 6 vân tối
- D. 1 vân sáng, không có vân tối

Hướng dẫn:

Đáp án: A

Hướng dẫn chi tiết:

Xét tại M: $k_m = x_M/i = 1,7$

Xét tại N: $k_n = x_N/i = 3,75$

Mà $k_M \leq k \leq k_N$ (k nguyên cho vân sáng) suy ra $k = 2,3$

$k_M \leq k + \frac{1}{2} \leq k_N$ (k nguyên cho vân tối) suy ra $k = 2,3$

Vậy có 2 sáng, 2 tối

Bài tập vận dụng

Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $a = 2\text{mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là $D = 1,5\text{m}$. Nguồn sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu\text{m}$. Xét trên khoảng MN trên màn, với $MO = 5\text{mm}$, $ON = 10\text{mm}$, (O là vị trí vân sáng trung tâm giữa M và N). Hỏi trên MN có bao nhiêu vân sáng, bao nhiêu vân tối?

- A. 34 vân sáng 33 vân tối
- B. 33 vân sáng 34 vân tối
- C. 22 vân sáng 11 vân tối
- D. 11 vân sáng 22 vân tối

Đáp án: A

Dạng 3. Tìm số vân trên trường giao thoa

Kiến thức cần nhớ

- Trường giao thoa có bề rộng L
- Số vân sáng trên trường giao thoa

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

- Số vân tối trên trường giao thoa

$$N_T = 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} + 0,5 \right]$$

- Số vân sáng và vân tối trong đoạn MN thuộc trong trường giao thoa và nằm 2 bên vân sáng trung tâm

+ Số vân sáng:

$$N_s = \left[\frac{OM}{i} \right] + \left[\frac{ON}{i} \right] + 1$$

+ Số vân tối:

$$N_T = \left[\frac{OM}{i} + 0,5 \right] + \left[\frac{ON}{i} + 0,5 \right]$$

- Số vân sáng và vân tối trong đoạn MN thuộc trong trường giao thoa và nằm cùng phía so với vân sáng trung tâm

+ Số vân sáng:

$$N_s = \left[\frac{OM}{i} \right] - \left[\frac{ON}{i} \right]$$

+ Số vân tối:

$$N_T = \left[\frac{OM}{i} + 0,5 \right] - \left[\frac{ON}{i} + 0,5 \right]$$

Ví dụ 1: Trong một thí nghiệm về Giao thoa ánh sáng bằng khe I-âng với ánh sáng đơn sắc $\lambda = 0,7 \mu m$, khoảng cách giữa 2 khe S₁, S₂ là $a = 0,35 mm$, khoảng cách từ 2 khe đến màn quan sát là $D = 1m$, bề rộng của vùng có giao

thoa là 13,5 mm. Số vân sáng, vân tối quan sát được trên màn là:

- A: 7 vân sáng, 6 vân tối; B: 6 vân sáng, 7 vân tối.
C: 6 vân sáng, 6 vân tối; D: 7 vân sáng, 7 vân tối.

Hướng dẫn:

- Tìm khoảng vân i
- Tìm số vân sáng và vân tối theo các công thức

Đáp án: A

Hướng dẫn chi tiết:

- Khoảng vân i

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,7 \cdot 10^{-6} \cdot 1}{0,35 \cdot 10^{-3}} = 2 \cdot 10^{-3} \text{m} = 2 \text{mm}$$

- Số vân sáng

$$N_s = 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} \right] + 1 = 2 \cdot [3,375] + 1 = 7.$$

Do phần thập phân của $L/2i$ là $0,375 < 0,5$

nên số vạch tối là: $N_t = N_s - 1 = 6$.

Số vạch tối là 6, số vạch sáng là 7

Ví dụ 2: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết $D = 2,5\text{m}$, $a = 1\text{mm}$, $\lambda = 0,6\mu\text{m}$. Bề rộng trường giao thoa là 12,5mm. Số vân quan sát được trên màn chắn là:

- A. 12 B. 13 C. 17 D. 19

Hướng dẫn:

- Tìm khoảng vân i
- Tìm số vân sáng và vân tối theo các công thức

Đáp án: C

Hướng dẫn chi tiết:

- Khoảng vân $i = 1,5 \text{ mm}$
- Số vân sáng là: $N_s = 2[L/2i] + 1 = 9$

- Số vân tối là $Nt = 2[L/2i + 0.5] = 8$

Vậy có tổng số 17 quan sát được trên màn.

Bài tập vận dụng

Trong thí nghiệm ánh sáng giao thoa với khe Y-âng, khoảng cách giữa 2 khe S1, S2 là 1mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn quan sát là 2m. Chiếu vào 2 khe ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,656 \text{ m}$. Biết bề rộng của trường giao thoa là $L = 2,9\text{cm}$. Xác định số vân sáng, vân tối quan sát được trên màn.

A: 22 vân sáng, 23 vân tối; B: 22 vân sáng, 21 vân tối

C: 23 vân sáng, 22 vân tối D: 23 vân sáng, 24 vân tối

Dạng 4. Giao thoa trong môi trường có chiết suất n và thay đổi khoảng cách L

Kiến thức cần nhớ

- Gọi λ là bước sóng ánh sáng trong chân không hoặc không khí. Gọi λ' là bước sóng ánh sáng trong môi trường có chiết suất n .

Ta có:

$$\lambda' = \frac{\lambda}{n}$$

- Vị trí vân sáng

$$x = \frac{k\lambda'D}{a} = \frac{k\lambda D}{n.a}$$

- Vị trí vân tối

$$x = (2k + 1) \frac{\lambda'D}{2a} = (2k + 1) \frac{\lambda D}{2na}$$

- Khoảng vân

$$i = \frac{\lambda'D}{a} = \frac{\lambda D}{a n}$$

- Khi thay đổi khoảng cách L

+ Khi khoảng cách là D:

$$i = \lambda D / a$$

+ khi khoảng cách là D':

$$i' = \frac{\lambda D'}{a}$$

Nếu $D = D' - D > 0$. Ta dịch màn ra xa (ứng $i' > i$)

Nếu $D = D' - D < 0$. Ta đưa màn lại gần (ứng $i' < i$).

Ví dụ: Một khe hẹp F phát ánh sáng đơn sắc $\lambda = 600\text{nm}$, chiếu vào khe I âng có $a = 1,2\text{mm}$, lúc đầu vân giao thoa được quan sát trên một màn M đặt cách một mặt phẳng chứa S1, S2 là 75cm. Về sau muốn quan sát được vân giao thoa có khoảng vân 0,5mm thì cần phải dịch chuyển màn quan sát so với vị trí đầu như thế nào?

Hướng dẫn:

- Tìm giá trị i' để suy ra D'

- Tìm được khoảng dịch chuyển của màn chắn

Đáp án: Dịch chuyển màn ra xa thêm = 0,25m.

Hướng dẫn chi tiết:

- Ta có:

$$i' = \frac{\lambda D'}{a} \Rightarrow D' = \frac{i' a}{\lambda} = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1,2 \cdot 10^{-3}}{600 \cdot 10^{-9}} = 1 \text{ m}$$

- Vì lúc đầu $D = 75\text{cm} = 0,75\text{m}$ nên phải dịch chuyển màn quan sát ra xa thêm một đoạn $D' - D = 0,25\text{m}$.

Bài tập vận dụng

Thí nghiệm giao thoa ánh sáng đơn sắc bằng khe Y-âng. Khi khoảng cách từ 2 khe đến màn là D thì điểm M trên màn là vân sáng bậc 8. Nếu tịnh tiến màn xa 2 khe một đoạn 80cm dọc theo đường trung trục của 2 khe thì điểm M là vân tối thứ 6. Tính D ?

Bài này để bạn thử sức nhé. Nếu muốn Bạn cũng có thể tải về file word để in ra [tại đây](#).

- Bước sóng ánh sáng trong môi trường có chiết suất n
- Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 đến vân sáng bậc 8 ở cùng phía với nhau so với vân sáng chính giữa
- Xác định bước sóng λ và vị trí vân sáng thứ 6 trong thí nghiệm Young
- Xác định khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp và khoảng cách từ vân sáng 4 đến vân sáng 8 ở khác phía nhau so với vân sáng chính giữa
- Tại 2 điểm C và E cùng phía với nhau so với vân sáng trung tâm và cách vân sáng trung tâm lần lượt là 2,5 mm và 15 mm là vân sáng hay vân tối?
- Tại M và N trên màn, khác phía nhau so với vân sáng trung tâm, cách vân sáng trung tâm lần lượt là 3 mm và 13,2 mm là vân sáng hay vân tối? Nếu là vân sáng thì đó là vân sáng bậc mấy? Trong khoảng cách từ M đến N có bao nhiêu vân sáng?
- Tìm tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa
- Trên MN có bao nhiêu vân sáng, bao nhiêu vân tối
- Các dạng bài tập Giao thoa Sóng ánh sáng
- Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa