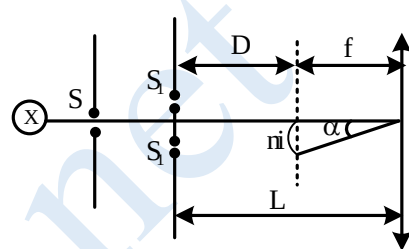


BÀI TẬP GIAO THOA ÁNH SÁNG LIÊN QUAN ĐẾN KÍNH LÚP VÀ THẤU KÍNH HỘI TỤ

1. Dùng kính lúp quan sát vân giao thoa

Nếu người mắt không có tật dùng kính lúp (có tiêu cự f) để quan sát các vân giao thoa trong trạng thái không điều tiết thì mặt phẳng tiêu diện vật của kính lúp đóng vai trò là màn ảnh giao thoa nên $D = L - f$

Góc trông n khoảng vân: $\alpha \approx \tan \alpha = \frac{ni}{f}$



Ví dụ 1: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách hai khe $a = 1 \text{ mm}$. Vân giao thoa được nhìn qua một kính lúp có tiêu cự 5 cm đặt cách mặt phẳng hai khe một khoảng $L = 45 \text{ cm}$. Một người có mắt bình thường đặt mắt sát kính lúp và quan sát hệ vân trong trạng thái không điều tiết thì thấy góc trông khoảng vân là $15'$. Bước sóng λ của ánh sáng là

- A. $0,62 \mu\text{m}$. B. $0,50 \mu\text{m}$.
C. $0,58 \mu\text{m}$. D. $0,55 \mu\text{m}$.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} D = L - f = 0,45 - 0,05 = 0,4 \text{ m} \\ \tan \alpha = \frac{i}{f} \Rightarrow i = 2,18 \cdot 10^{-4} \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{10^{-3} \cdot 2,18 \cdot 10^{-3}}{0,4} = 0,55 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$\Rightarrow$ Chọn D.

Ví dụ 2: Trong thí nghiệm I-âng với hai khe S_1, S_2 cách nhau một khoảng $a = 0,96 \text{ mm}$, 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 (ngắm chừng vô cực) người ta đếm được 15 vân sáng. Khoảng cách giữa tâm của hai vân sáng ngoài cùng đo được là $2,1 \text{ mm}$. Tính góc trông khoảng vân và bước sóng của bức xạ.

- A. $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$; $0,5 \mu\text{m}$. B. $3,75 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$; $0,4 \mu\text{m}$.
C. $37,5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$; $0,4 \mu\text{m}$. D. $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$; $0,5 \mu\text{m}$.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} i = \frac{2,1}{15-1} = 0,15 \text{ mm} \\ D = L - f = 0,4 - 0,04 = 0,36 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha \approx \tan \alpha = \frac{i}{f} = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{0,04} = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ rad} \\ \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,96 \cdot 10^{-3} \cdot 0,15 \cdot 10^{-3}}{0,36} = 0,4 \cdot 10^{-6} \text{ m} \end{cases}$$

⇒ Chọn B.

Ví dụ 3: Trong một thí nghiệm Iâng, hai khe S_1, S_2 cách nhau một khoảng 1,8 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 mm. Ban đầu, đo 5 khoảng vân được giá trị 2,5 mm. Dịch chuyển kính lúp ra xa thêm 40 cm cho khoảng vân rộng thêm và đo 7 khoảng vân được giá trị 4,2 mm. Tính bước sóng của bức xạ.

- A. 0,45 μm . B. 0,54 μm .
C. 0,432 μm . D. 0,75 μm .

Hướng dẫn

$$\begin{cases} \Delta x = 5 \cdot \frac{\lambda D}{a} = 2,5 \cdot 10^{-3} \\ \Delta x' = \frac{\lambda D + 0,4}{a} = 4,2 \cdot 10^{-3} \end{cases} \Rightarrow 35 \cdot \frac{\lambda \cdot 0,4}{1,8 \cdot 10^{-3}} = 3,5 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \lambda = 0,45 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

⇒ Chọn A.

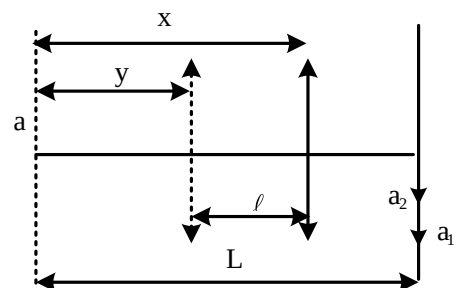
2. Liên quan đến ảnh và vật qua thấu kính hội tụ

Với bài toán ảnh thật của vật qua thấu kính hội tụ, nếu giữ cố định vật và màn cách nhau một khoảng L , di chuyển thấu kính trong khoảng giữa vật và màn mà có hai vị trí thấu kính cách nhau một khoảng ℓ đều cho ảnh rõ nét trên màn thì:

$$\begin{cases} x + y = L \\ x - y = \ell \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{L + \ell}{2} \\ y = \frac{L - \ell}{2} \end{cases}$$

+ Ảnh lớn: $a_1 = a \frac{x}{y}$ (1)

+ Ảnh nhỏ: $a_2 = a \frac{y}{x}$ (2)





$$\xrightarrow{1;2} a = \sqrt{a_1 a_2}$$

Ví dụ 1: Một tấm nhôm mỏng, trên có rạch hai khe hẹp song song F_1 và F_2 đặt trước một màn M một khoảng 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 72 cm cho ta ảnh rõ nét của hai khe trên màn. Ở vị trí mà ảnh bé hơn thì khoảng cách giữa hai ảnh F'_1 và F'_2 là 0,4mm. Bỏ thấu kính ra rồi chiếu sáng hai khe bằng một nguồn điểm S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu\text{m}$. Tính khoảng vân giao thoa trên màn.

- A. 0,45 mm. B. 0,85 mm.
C. 0,83 mm. D. 0,4 mm.

Hướng dẫn

$$\text{HD: } \begin{cases} x + y = L \\ x - y = \ell \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{L + \ell}{2} \\ y = \frac{L - \ell}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{ảnh lớn: } a_1 = a \frac{x}{y} \\ \text{ảnh nhỏ: } a_2 = a \frac{y}{x} \Rightarrow 0,4 = a \frac{1,2 - 0,72}{1,2 + 0,72} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 1,6 \text{ mm} \Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a} = 0,45 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 2: Trong thí nghiệm giao thoa khe I-âng, khoảng cách từ 2 khe đến màn là 1,5 m. Đặt trong khoảng giữa 2 khe và màn một thấu kính hội tụ sao cho trục chính của thấu kính vuông góc với mặt phẳng chứa 2 khe và cách đều 2 khe. Di chuyển thấu kính dọc theo trục chính, người ta thấy có 2 vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét cả 2 khe trên màn, đồng thời ảnh của 2 khe trong hai trường hợp cách nhau các khoảng lần lượt là 0,9 mm và 1,6 mm. Bỏ thấu kính đi, chiếu sáng 2 khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,72 \mu\text{m}$ ta thu được hệ vân giao thoa trên màn có khoảng vân là

- A. 0,48 mm. B. 0,56 mm.
C. 0,72 mm. D. 0,90 mm.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} x = \frac{L + \ell}{2} \\ y = \frac{L - \ell}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{ảnh lớn: } a_1 = a \frac{x}{y} \\ \text{ảnh nhỏ: } a_2 = a \frac{y}{x} \end{cases} \Rightarrow a = \sqrt{a_1 a_2} = 1,2 \text{ mm} \Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a} = 0,9 \text{ mm}$$

$\Rightarrow$ Chọn D.



Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website **HOC247** cung cấp một môi trường **học trực tuyến** sinh động, nhiều **tiện ích thông minh**, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những **giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm** đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ **GV Giỏi, Kinh nghiệm** từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa **luyện thi THPTQG** các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.
- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi **HSG lớp 9** và **luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán** các trường **PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An** và các trường Chuyên khác cùng **TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn**.

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.
- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn **Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học và Tổ Hợp** dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: **TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn** cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo **chương trình SGK** từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.
- **HOC247 TV:** Kênh **Youtube** cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.