

I - MỤC TIÊU

1. Trình bày được phương pháp đo tiêu cự của thấu kính hội tụ.
2. Đo được tiêu cự của thấu kính hội tụ theo phương pháp nêu trên.

II - CHUẨN BỊ

Đối với mỗi nhóm HS

- 1 thấu kính hội tụ có tiêu cự cần đo (f vào khoảng 15cm).
- 1 vật sáng phẳng có dạng chữ L hoặc F, khoét trên một màn chắn sáng. Sát chữ đó có gắn một miếng kính mờ hoặc một tờ giấy bóng mờ. Vật được chiếu sáng bằng một ngọn đèn.
- 1 màn ảnh nhỏ.
- 1 giá quang học thẳng, dài khoảng 80cm, trên có các giá đỡ vật, thấu kính và màn ảnh.
- 1 thước thẳng có GHĐ 800mm và có ĐCNN 1mm.

Từng HS chuẩn bị báo cáo theo mẫu đã cho ở cuối bài, trong đó lưu ý đọc mục 2 phần I về cơ sở lý thuyết của bài thực hành và trả lời trước các câu hỏi của phần 1 đã nêu trong mẫu báo cáo.

Đối với cả lớp

Phòng thực hành được che tối để HS có thể nhìn rõ ảnh của vật trên màn ảnh.

III - THÔNG TIN BỔ SUNG

I. Về nội dung kiến thức

a) Phương pháp đo tiêu cự của thấu kính hội tụ được đề cập đến trong bài này là phương pháp Din-béc-man (Silbermann). Đây là một trong những phương pháp đo tiêu cự thấu kính hội tụ tương đối chính xác và khá đơn giản. Ngoài một chuẩn chủ quan là ảnh rõ nét, còn có hai chuẩn khách quan khác là "khoảng cách

từ vật và từ ảnh đến thấu kính là bằng nhau" và "ảnh cao bằng vật". Với ba chuẩn này, sai số trong việc xác định vị trí của ảnh và vật chỉ vào khoảng 1mm và sai số tỉ đối của phép đo có thể đạt tới 1%. Đạt được điều này là vì trong phương pháp này ta không cần xác định chính xác vị trí quang tâm của thấu kính, mà chỉ cần xác định khoảng cách ($d + d'$) từ vật đến ảnh của nó tạo bởi thấu kính.

b) Một phương pháp khác được sử dụng để đo chính xác tiêu cự thấu kính hội tụ là phương pháp Bét-xen (Bessel). Theo phương pháp này, người ta đặt một vật sáng song song với một màn ảnh và cách màn một khoảng L. Xê dịch thấu kính hội tụ mà ta muốn đo tiêu cự trong khoảng giữa vật và màn sao cho trục chính của thấu kính luôn luôn vuông góc với vật và màn, ta sẽ tìm được hai vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét của vật trên màn. Hai vị trí này cách nhau một khoảng l. Tiêu cự của thấu kính được tính theo công thức :

$$f = \frac{L^2 - l^2}{4L}.$$

Ngoài chuẩn chủ quan là ảnh rõ nét, phương pháp này chỉ có thêm một chuẩn khách quan là đoạn l phải nằm cân đối trong khoảng L, nghĩa là khoảng cách từ vật tới vị trí 1 của thấu kính bằng khoảng cách từ màn tới vị trí 2 của thấu kính. Tuy vậy việc đo các khoảng cách này dễ chính xác hơn so với việc đo khoảng cách từ vật hay từ ảnh tới thấu kính, vì quang tâm của thấu kính là không được xác định chính xác.

c) Phương pháp đo tiêu cự của thấu kính hội tụ dựa vào việc đo khoảng cách d từ vật đến thấu kính, d' từ ảnh đến thấu kính và sử dụng công thức thấu kính :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

không phải là một phương pháp đo chính xác. Thật vậy, để thoả mãn điều kiện tương điểm, các chùm tia đi từ vật đến thấu kính cũng như đi từ thấu kính đến ảnh đều phải có góc mở rất nhỏ. Điều đó làm cho ta khó xác định được chính xác vị trí của ảnh. Sai số tỉ đối về d' lên đến vài phần trăm (%) và sai số tỉ đối về f có thể tới 10%, vượt quá mức độ chính xác được chấp nhận đối với một phép đo vật lí.

2. Về phương pháp dạy học

Thực hiện phương pháp dạy học chung đối với các bài thực hành như đã nêu ở bài 3.

IV - GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

Hoạt động học của HS	Trợ giúp của GV
<p>Hoạt động 1. (15 phút)</p> <p>Trình bày việc chuẩn bị báo cáo thực hành, đó là việc trả lời các câu hỏi về cơ sở lí thuyết của bài thực hành.</p> <p>Trình bày phần chuẩn bị nếu GV yêu cầu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Làm việc với cả lớp để kiểm tra phần chuẩn bị lí thuyết của HS cho bài thực hành. Yêu cầu một số HS trình bày câu trả lời đối với từng câu hỏi nêu ra ở phần 1 của mẫu báo cáo và hoàn chỉnh câu trả lời cần có. ■ Kiểm tra việc chuẩn bị báo cáo thực hành của HS như mẫu đã cho ở cuối bài.

Hoạt động 2. (20 phút)

Thực hành đo tiêu cự của thấu kính.

Từng nhóm HS thực hiện các công việc sau :

a) Tìm hiểu các dụng cụ có trong bộ TN.

b) Đo chiều cao h của vật.

c) Điều chỉnh để vật và màn cách thấu kính những khoảng bằng nhau và cho ảnh cao bằng vật.

d) Đo các khoảng cách (d, d') tương ứng từ vật và từ màn đến thấu kính khi $h = h'$.

■ Để nghị đại diện các nhóm nhận biết : hình dạng vật sáng, cách chiếu để tạo vật sáng, cách xác định vị trí của thấu kính, của vật và màn ảnh.

■ Lưu ý các nhóm HS :

– Lúc đầu đặt thấu kính ở giữa giá quang học, rồi đặt vật và màn ở khá gần thấu kính, cách đều thấu kính. Cân đo các khoảng cách này để đảm bảo $d_0 = d'_0$.

– Sau đó xê dịch đồng thời vật và màn những khoảng lớn bằng nhau (chừng 5cm) ra xa dần thấu kính để luôn đảm bảo $d = d'$.

– Khi ảnh hiện trên màn gần rõ nét thì dịch chuyển vật và màn những khoảng nhỏ bằng nhau cho tới khi thu được ảnh rõ nét cao bằng vật. Kiểm tra điều này bằng cách đo chiều cao h' của ảnh để so sánh với chiều cao h của vật : $h = h'$.

Hoạt động 3. (10 phút)

Hoàn thành báo cáo thực hành.

Từng HS hoàn thành báo cáo thực hành.

■ Nhận xét ý thức, thái độ và tác phong làm việc của các nhóm. Tuyên dương các nhóm làm tốt và nhắc nhở các nhóm làm chưa tốt.

■ Thu báo cáo thực hành của HS.

V - TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Trong SGK

(phần 1 của báo cáo thực hành)

a) Dựng ảnh của một vật cách thấu kính hội tụ một khoảng bằng $2f$ như hình 46.1.

b, c) Chứng minh khi đó vật và ảnh có kích thước bằng nhau, khoảng cách từ vật và từ ảnh tới thấu kính bằng nhau :

– Ta có $BI = AO = 2f = 2OF'$, nên OF' là đường trung bình của $\triangle B'BI$. Từ đó suy ra $OB = OB'$ và $\triangle ABO = \triangle A'B'O$. Kết quả, ta có $A'B' = AB$ và $OA' = OA = 2f$ hay $d = d' = 2f$.

d) Công thức tính tiêu cự của thấu kính :

$$f = \frac{d + d'}{4}.$$

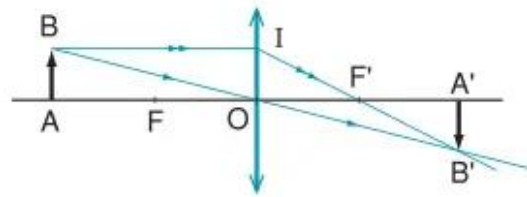
e) Tóm tắt cách tiến hành đo tiêu cự của thấu kính hội tụ theo phương pháp này :

– Đặt thấu kính ở giữa giá quang học, rồi đặt vật và màn ảnh sát gần và cách đều thấu kính.

– Dịch vật và màn ra xa dần thấu kính những khoảng bằng nhau cho tới khi thu được ảnh của vật rõ nét trên màn và ảnh có kích thước bằng vật.

– Đo khoảng cách L từ vật tới màn và tính tiêu cự

$$f = \frac{L}{4} = \frac{d + d'}{4}.$$



Hình 46.1