

Bài 43 ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH HỘI TỤ

I - MỤC TIÊU

1. Nêu được trong trường hợp nào thấu kính hội tụ cho ảnh thật và cho ảnh ảo của một vật và chỉ ra được đặc điểm của các ảnh này.
2. Dùng các tia sáng đặc biệt dựng được ảnh thật và ảnh ảo của một vật qua thấu kính hội tụ.

II - CHUẨN BỊ

Đối với mỗi nhóm HS

- 1 thấu kính hội tụ có tiêu cự khoảng 12cm.
- 1 màn để hứng ảnh.
- 1 giá quang học.
- 1 bao diêm hoặc bật lửa.
- 1 cây nến cao khoảng 5cm.

III - THÔNG TIN BỔ SUNG

I. Về nội dung kiến thức

a) Trong thực tế, thấu kính có bề dày đáng kể. Nếu thấu kính có bề dày khá lớn thì ảnh của vật tạo bởi thấu kính sẽ bị méo, đó là do hiện tượng quang sai. Muốn giảm quang sai, người ta chỉ quan sát vật sáng cho những tia tới nghiêng một góc nhỏ so với trục chính. Thông thường để giảm quang sai, người ta dùng màn chắn che bớt thấu kính, chỉ để hở một phần nhỏ gần trục chính. Khi đó ảnh thu được sẽ rõ nét nhưng độ sáng yếu (mờ).

b) Khái niệm ảnh trong quang học : Khi ánh sáng từ một điểm sáng phát ra truyền qua một dụng cụ quang học đồng quy tại điểm nào thì điểm đó gọi là ảnh của điểm sáng tạo bởi dụng cụ đó. Có thể xảy ra hai trường hợp :

- Các tia ló cắt nhau cho ta ảnh thật.
- Đường kéo dài của các tia ló cắt nhau cho ta ảnh ảo.

Khi đặt mắt trên đường truyền của các tia ló, ta có thể nhìn thấy ảnh thật hoặc ảnh ảo, riêng ảnh thật còn có thể thấy được trên màn và nhìn thấy ảnh thật nhờ ánh sáng tán xạ trên màn hứng.

c) Ở lớp 9, ta chỉ vẽ ảnh của vật trong trường hợp vật đặt vuông góc với trục chính của thấu kính. Khi thấu kính bị vỡ hoặc bị che bớt một phần (ví dụ chỉ còn lại phần gần rìa thấu kính) thì vẫn có sự tạo ảnh của vật qua thấu kính. Khi đó, độ sáng của ảnh giảm và không rõ nét.

2. Về phương pháp dạy học

Ⓐ Có hai cách quan sát ảnh thật của một vật qua thấu kính hội tụ.

– Cách 1 : Quan sát trên màn hứng nhờ hiện tượng tán xạ trên màn hứng.

– Cách 2 : Quan sát bằng cách đặt mắt trên đường truyền của chùm tia ló và ở phía sau vị trí của ảnh thật (ở lớp 7, HS đã biết muốn nhìn thấy vật thì ánh sáng từ vật phát ra phải đến được mắt). Cách này đã thực hiện từ TN mở bài.

Ⓑ Cách vẽ ảnh của một vật tạo bởi thấu kính.

Chương trình và SGK chỉ giới hạn trong việc vẽ ảnh của một vật thẳng đặt vuông góc với trục chính và một đầu vật nằm trên trục chính. Ảnh của vật đó sẽ vuông góc với trục chính. Một điểm nằm trên trục chính thì ảnh cũng nằm trên trục chính. Vẽ và chứng minh hai tính chất này của ảnh là việc khó đối với HS lớp 9. Bởi vậy, SGK đưa ra thông báo cho HS thừa nhận hai điều này. Việc vẽ ảnh của một đoạn thẳng thu về vẽ ảnh của điểm đầu của vật rồi hạ vuông góc với trục chính ta có ảnh của điểm kia.

– Nhiều khi vật sáng có kích thước lớn hơn đường kính của thấu kính, trong trường hợp này ta vẫn có thể dựng ảnh bằng cách vẽ tia tới song song với trục chính. Tia này gặp đường kéo dài của thấu kính và quy ước rằng tia ló vẫn qua tiêu điểm.

IV - GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

Hoạt động học của HS	Trợ giúp của GV
<p>Hoạt động 1. (5 phút)</p> <p>Ôn tập những kiến thức có liên quan đến bài mới.</p>	<p>■ Yêu cầu HS trả lời những câu hỏi sau :</p> <ul style="list-style-type: none">– Nêu cách nhận biết thấu kính hội tụ.– Kể tên và biểu diễn trên hình vẽ, đường truyền của ba tia sáng đi qua thấu kính hội tụ mà em đã học.– GV đặt vấn đề, hình ảnh của dòng chữ ta quan sát được qua thấu kính như hình 43.1 SGK là hình ảnh của dòng chữ tạo bởi thấu kính hội tụ. Ảnh đó cùng chiều với vật. Vậy có khi nào ảnh của vật tạo bởi thấu kính hội tụ ngược chiều với vật không ? Cần bố trí TN như thế nào để tìm hiểu vấn đề trên ?

Từng HS trả lời các câu hỏi của GV.

Hoạt động 2. (15 phút)

Tìm hiểu đặc điểm đối với ảnh của một vật tạo bởi thấu kính hội tụ.

a) Các nhóm bố trí TN như hình 43.2 SGK, đặt vật ngoài khoảng tiêu cự, thực hiện các yêu cầu của C1 và C2.

Ghi đặc điểm của ảnh vào dòng 1, 2, 3 của bảng 1.

b) Nhóm bố trí TN như hình 43.2 SGK, đặt vật trong khoảng tiêu cự. Thảo luận nhóm để trả lời C3.

Ghi các nhận xét về đặc điểm của ảnh vào dòng 4 của bảng 1 SGK.

Hoạt động 3. (15 phút)

Dựng ảnh của một vật tạo bởi thấu kính hội tụ.

a) Từng HS thực hiện C4.

b) Dựng ảnh của một vật sáng AB tạo bởi thấu kính hội tụ.

– Từng HS thực hiện C5.

Hoạt động 4. (10 phút)

Củng cố và vận dụng.

a) Từng HS trả lời các câu hỏi của GV.

■ Hướng dẫn HS làm TN.

Trường hợp vật được đặt rất xa thấu kính để hứng ảnh ở tiêu điểm là khó khăn. GV có thể hướng dẫn HS quay thấu kính về phía cửa sổ lớp để hứng ảnh của cửa sổ lớp lên màn.

Cho các nhóm thảo luận trước khi ghi nhận xét đặc điểm của ảnh vào bảng 1.

■ Hướng dẫn HS làm TN để trả lời C3. Có thể yêu cầu HS trả lời thêm câu hỏi : Làm thế nào để quan sát được ảnh của vật trong trường hợp này ?

■ Cho các nhóm thảo luận trước khi ghi các nhận xét về đặc điểm ảnh vào bảng 1 SGK.

■ Trước hết yêu cầu HS trả lời câu hỏi :

– Chùm tia tới xuất phát từ S qua thấu kính cho chùm tia ló đồng quy ở S'. S' là gì của S ?

– Cần sử dụng mấy tia sáng xuất phát từ S để xác định S' ?

– GV thông báo khái niệm ảnh của điểm sáng.

– Giúp đỡ các em HS yếu vẽ hình.

■ Hướng dẫn HS thực hiện C5 :

– Dựng ảnh B' của điểm B.

– Hạ B'A' vuông góc với trục chính, A' là ảnh của A và A'B' là ảnh của AB.

■ Đề nghị HS trả lời các câu hỏi :

– Hãy nêu đặc điểm của ảnh của một vật tạo bởi thấu kính hội tụ.

– Nêu cách dựng ảnh của một vật qua thấu kính hội tụ.

Đối với HS trung bình yếu, có thể cho HS tự đọc phần ghi nhớ trong SGK, rồi trả lời câu hỏi.

b) Từng HS trả lời C6 và C7.

■ Hướng dẫn HS trả lời C6 :

- Xét hai cặp tam giác đồng dạng.
- Trong từng trường hợp tính tỉ số

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'I}{OI}$$

■ Đề nghị HS trả lời C7.

V - TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

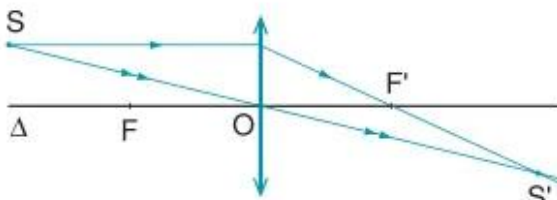
Trong SGK

C1 Ảnh thật ngược chiều với vật.

C2 Dịch vật vào gần thấu kính hơn, vẫn thu được ảnh của vật ở trên màn. Đó là ảnh thật, ngược chiều với vật.

C3 Đặt vật trong khoảng tiêu cự, màn ở sát thấu kính. Từ từ dịch chuyển màn ra xa thấu kính, không hứng được ảnh ở trên màn. Đặt mắt trên đường truyền của chùm tia ló, ta quan sát thấy ảnh cùng chiều, lớn hơn vật. Đó là ảnh ảo và không hứng được trên màn.

C4 Dùng hai trong ba tia đã học để dựng ảnh (hình 43.1).



Hình 43.1

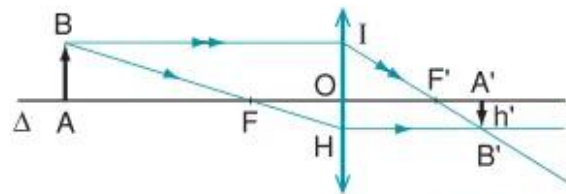
C5 Dựng ảnh của một vật sáng AB qua thấu kính hội tụ.

Dùng hai trong ba tia sáng đã học, dựng ảnh B' của điểm B.

Từ B' hạ vuông góc với trục chính của thấu kính, cắt trục chính tại điểm A'. A' là ảnh của điểm A. A'B' là ảnh của AB tạo bởi thấu kính hội tụ.

+ Khi vật được đặt ngoài khoảng tiêu cự, ảnh thật ngược chiều với vật (hình 43.2).

+ Khi vật được đặt trong khoảng tiêu cự, ảnh ảo cùng chiều với vật và lớn hơn vật (hình 43.3).



Hình 43.2

C6 – Trên hình 43.2, xét hai cặp tam giác đồng dạng :

Tam giác ABF đồng dạng với tam giác OHF.

Tam giác A'B'F' đồng dạng với tam giác OIF'.

Viết các hệ thức đồng dạng, từ đó tính được $h' = 0,5\text{cm}$; $OA' = 18\text{cm}$.

– Trên hình 43.3, xét hai cặp tam giác đồng dạng :

Tam giác $OB'F'$ đồng dạng với tam giác $BB'I$.

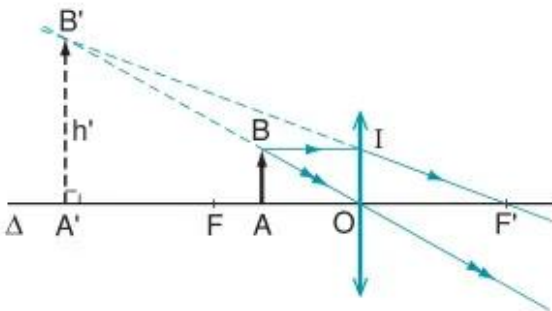
Tam giác OAB đồng dạng với tam giác $OA'B'$.

Viết các hệ thức đồng dạng, từ đó tính được $h' = 3\text{cm}$; $OA' = 24\text{cm}$.

– Sự khác nhau giữa ảnh thật và ảnh ảo ở thấu kính hội tụ :

Ảnh thật luôn ngược chiều với vật.

Ảnh ảo luôn cùng chiều với vật.



Hình 43.3

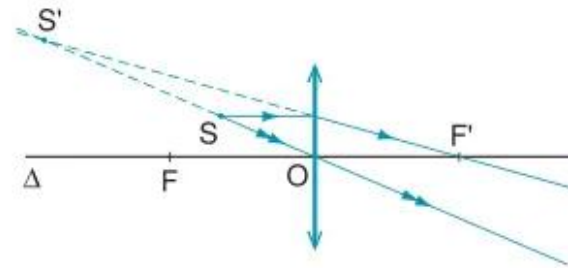
C7 Từ từ dịch chuyển thấu kính hội tụ ra xa trang sách, ảnh của dòng chữ quan sát qua thấu kính cùng chiều và to hơn dòng chữ khi quan sát trực tiếp. Đó là ảnh ảo của dòng chữ tạo bởi thấu kính hội tụ khi dòng chữ nằm trong khoảng tiêu cự của thấu kính.

Tới một vị trí nào đó, ta lại nhìn thấy ảnh của dòng chữ ngược chiều với vật. Đó là ảnh thật của dòng chữ tạo bởi thấu kính hội tụ, khi dòng chữ nằm ngoài khoảng tiêu cự của thấu kính, và ảnh thật đó nằm ở trước mắt.

Trong SBT

42-43.1

S' là ảnh ảo (hình 43.4).



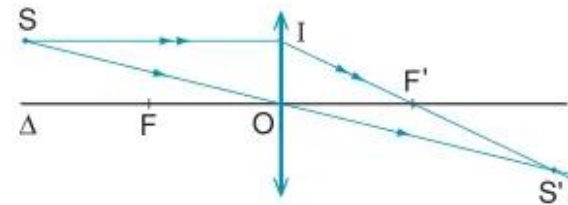
Hình 43.4

42-43.2

a) S' là ảnh thật.

b) Thấu kính đã cho là thấu kính hội tụ vì điểm sáng S qua thấu kính cho ảnh thật.

Xác định quang tâm O, hai tiêu điểm F và F' bằng cách vẽ (hình 43.5).



Hình 43.5

– Nối S với S' cắt trục chính của thấu kính tại O.

– Dụng đường thẳng vuông góc với trục chính tại O. Đó là vị trí đặt thấu kính.

– Từ S dựng tia tới SI song song với trục chính của thấu kính. Nối I với S' cắt trục chính tại tiêu điểm F' . Lấy $OF = OF'$.

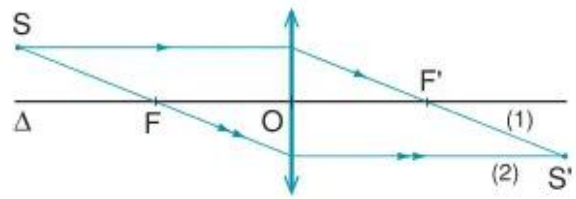
42-43.3

a) Thấu kính đã cho là thấu kính hội tụ vì ảnh của điểm sáng đặt trước thấu kính là ảnh thật.

Xác định điểm sáng S bằng cách vẽ (hình 43.6).

– Tia ló 1 đi qua tiêu điểm F' , vậy tia tới là tia đi song song với trục chính của thấu kính.

– Tia ló 2 là tia đi song song với trục chính, vậy tia tới là tia đi qua tiêu điểm của thấu kính.



Hình 43.6

42-43.4

a) $A'B'$ là ảnh ảo vì nó cùng chiều với vật.

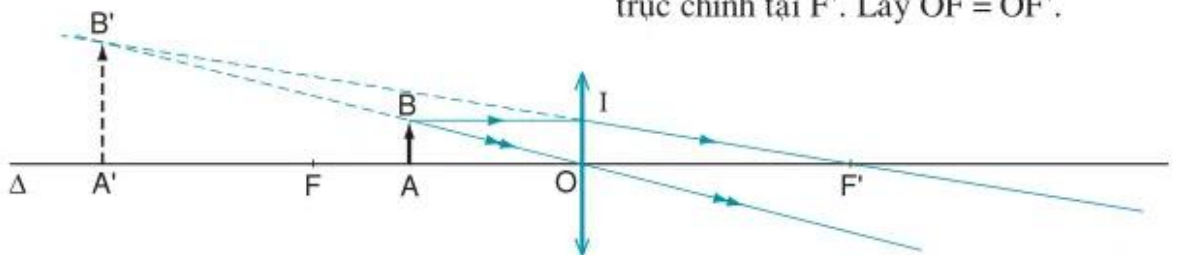
b) Thấu kính đã cho là thấu kính hội tụ vì $A'B'$ là ảnh ảo lớn hơn vật.

c) Xác định quang tâm O, hai tiêu điểm F và F' bằng cách vẽ (hình 43.7).

– B' là ảnh của điểm B nên ta nối B' với B cắt trục chính của thấu kính tại quang tâm O.

– Từ O dựng đường vuông góc với trục chính, ta có vị trí đặt thấu kính.

– Từ B dựng tia BI song song với trục chính của thấu kính. Nối IB' kéo dài cắt trục chính tại F' . Lấy $OF = OF'$.

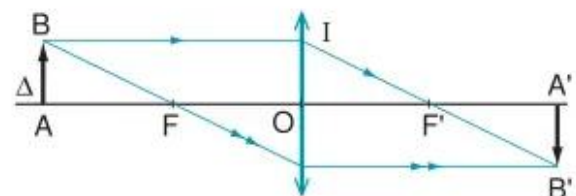


Hình 43.7

42-43.5

a) Dùng hai trong ba tia sáng đã học để dựng ảnh (hình 43.8).

b) $h' = h$ và $d' = d = 2f$.



Hình 43.8

42-43.6 a - 3 ; b - 1 ; c - 4 ; d - 5 ; e - 2.