

Để học tốt Vật Lý 11, phần này giúp bạn giải các bài tập trong sách giáo khoa Vật Lý 11 được biên soạn bám sát theo nội dung sách Vật Lý lớp 11. Dưới đây là phân giải bài SGK Vật Lý lớp 11 bài 30: Giải bài toán về hệ thấu kính mời các bạn tham khảo.

Trả lời các câu hỏi SGK Vật lý 11 Bài 30

C1 trang 192 SGK: Chứng tỏ rằng, với hệ hai thấu kính đồng trục ghép sát nhau ta luôn có: $d_2 = -d_1'$

Trả lời:

Sơ đồ tạo ảnh của hệ hai thấu kính đồng trục:

$$\begin{array}{ccccc} AB & \xrightarrow{L_1} & A_1B_1 & \xrightarrow{L_2} & A_2B_2 \\ d_1 & & d'_1; d_2 & & d'_2 \end{array}$$

$$l = d'_1 + d_2$$

Với hệ hai thấu kính đồng trục ghép sát nhau thì khoảng cách giữa hai thấu kính $l = 0$ nên ta luôn có: $d_2 = -d'_1$

$$\begin{array}{l} AB \rightarrow A_2B_2 \quad (L_1) \\ d_1 \quad d'_2 \\ \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_2} \end{array} \quad (3)$$

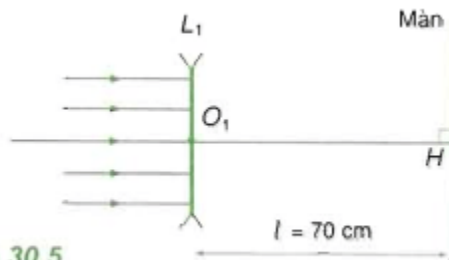
Từ (1), (2) và (3) suy ra :

$$\frac{1}{d'_1} + \frac{1}{d_2} = 0 \Rightarrow d_2 = -d'_1 \quad (\text{ĐPCM})$$

$$\begin{array}{l} d'_1 + d_2 = O_1O_2 = l \\ = \text{khoảng cách giữa hai thấu kính} \end{array}$$

Giải bài tập SGK Vật lý 11 Bài 30

Bài 1 (trang 195 SGK Vật Lý 11): Một học sinh bố trí thí nghiệm theo sơ đồ hình 30.5. Thấu kính phân kỳ L1 có tiêu cự là $f_1 = -10\text{cm}$ Khoảng cách từ ảnh S'_1 tạo bởi L1 đến màn có giá trị nào?



Hình 30.5

A.60cm

B.80cm

C.Một giá trị khác A,B

D.Không xác định được, vì không có vật nên L_1 không tạo được ảnh.

Lời giải:

Từ hình 30.5, chùm tia tới là chùm song song:

$$\Rightarrow d = \infty \Rightarrow d' = f_1 = -10\text{cm} < 0$$

S'_1 là ảnh ảo nằm tại tiêu điểm ảnh F' , tức là trước thấu kính và cách thấu kính 10cm.

Khoảng cách từ ảnh S'_1 tạo bởi L_1 đến màn bằng:

$$S_1H = S_1O + OH = |d'| + l = 10 + 70 = 80\text{cm}$$

Đáp án: B

Bài 2 (trang 195 SGK Vật Lý 11): Tiếp theo các giả thiết cho ở bài tập 1.

Đặt giữa L_1 và H một thấu kính hội tụ L_2 . Khi xô dịch L_2 học sinh này nhận thấy chỉ có một vị trí duy nhất của L_2 tạo được điểm sáng tại H. Tiêu cự của (L_2) là bao nhiêu?

A.10cm

B.15cm.

C.20cm.

D.Một giá trị khác A,B,C.

Lời giải:

Sơ đồ tạo ảnh của hệ hai thấu kính đồng trục:

$$AB \xrightarrow{L_1} A_1B_1 \xrightarrow{L_2} A_2B_2$$

$$d_1 \qquad d'_1; d_2 \qquad d'_2$$

Trong đó: $d_1 = \infty \Rightarrow d'_1 = f_1 = -10\text{cm}$

$$\rightarrow d_2 + d'_2 = 70 - (-10) = 80\text{cm}$$

Điều kiện để chỉ có một vị trí duy nhất của (O_2) tạo được điểm sáng tại H là:

$$d'_2 = d_2 \text{ và } d_2 + d'_2 = S_1H = 80\text{cm} \Rightarrow d'_2 = d_2 = 40\text{cm}$$

Tiêu cự của L_2 là: $f = \frac{d_2 \cdot d'_2}{d_2 + d'_2} = 20\text{cm}$

Đáp án: C

Bài 3 (trang 195 SGK Vật Lý 11): Hai thấu kính, một hội tụ ($f_1=20\text{cm}$), một phân kỳ ($f_2=-10\text{cm}$), có cùng trục chính. Khoảng cách hai quang tâm là $l=30\text{cm}$. Vật AB vuông góc với trục chính được đặt bên trái (L_1) và cách (L_1) một đoạn d_1 .

a) Cho $d_1=20\text{cm}$, hãy xác định vị trí và tính số phóng đại ảnh cuối cùng cho bởi hệ hai thấu kính. Vẽ ảnh.

b) Thấu kính d_1 để ảnh sau cùng là ảnh ảo và bằng hai lần vật.

Lời giải:

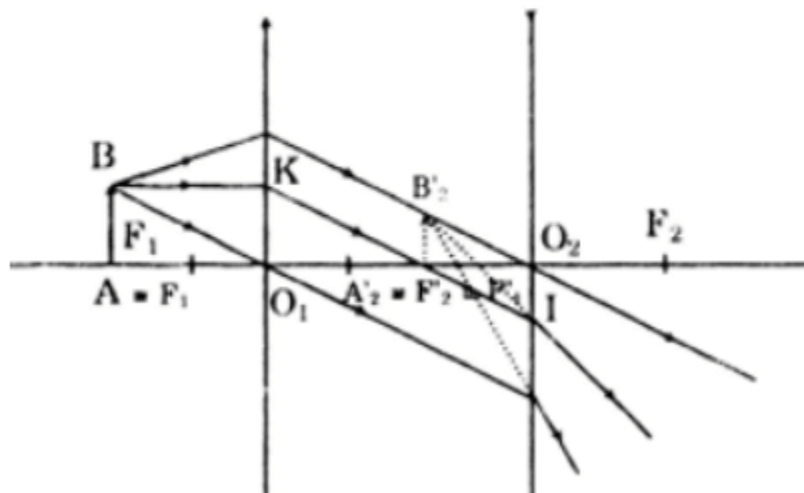
Sơ đồ tạo ảnh của hệ hai thấu kính đồng trục:

$$AB \xrightarrow{L_1} A_1B_1 \xrightarrow{L_2} A_2B_2$$

$$d_1 \quad d'_1; d_2 \quad d'_2$$

Ta có: $d_1 = 20\text{cm}; f_1 = 20\text{cm}; l = 30\text{cm} \rightarrow d'_1 = \frac{f_1 \cdot d_1}{d_1 - f_1} = \infty$

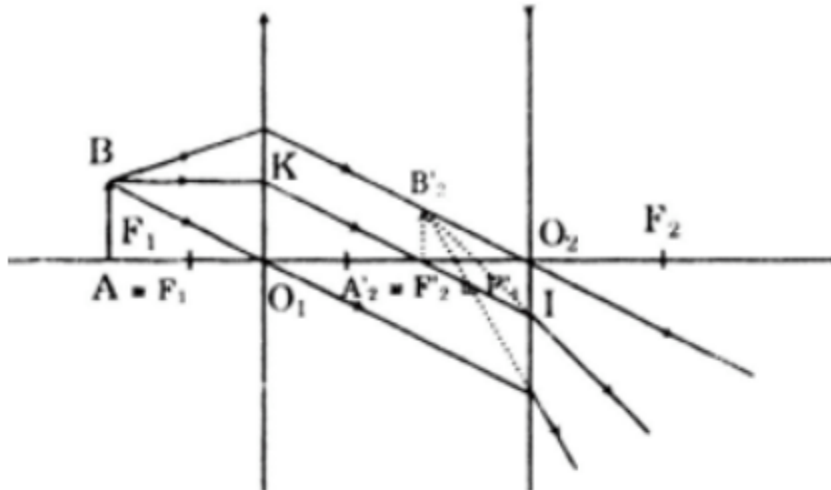
$d_2 = l - d'_1 = -\infty \Rightarrow d'_2 = f_2 = -10\text{cm}$



Từ hình vẽ ta thấy:

Vì A_1B_1 ở vô cực nên chùm tia sáng từ AB tới qua tâm O_1 sẽ qua A_1B_1 và là chùm tia song song. Tương tự, chùm tia sáng từ A_1B_1 tới qua tâm O_2 sẽ qua $A'_2B'_2$ cũng là chùm tia song song.

\Rightarrow tam giác ABO_1 đồng dạng với tam giác $A'_2B'_2O_2$ suy ra:



b) Ảnh $A_2'B_2$ là ảnh ảo và bằng hai lần vật. Ta có:

$$k = \frac{A_2'B_2}{AB} = \frac{A_2'O_2}{AO_1} = \frac{|d_2'|}{d_1} = \frac{|-10|}{20} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow d_1' = \frac{d_1 \cdot f_1}{d_1 - f_1} = 20 \cdot \frac{d_1}{d_1 - 20}$$

$$d_2 = 1 - d_1 \Rightarrow d_2 = 30 = 20 \cdot \frac{d_1}{d_1 - 20} = \frac{10 \cdot (d_1 - 60)}{d_1 - 20}$$

Ta có:

$$\rightarrow \frac{5 \cdot (60 - d_1)}{d_1 - 40} < 0 \rightarrow d_1 < 40 \text{ cm và } d_1 > 60 \text{ cm}$$

Giải phương trình ta được: $d_1 = 35 \text{ cm}$ (thỏa mãn) hoặc $d_1 = 45 \text{ cm}$ (không thỏa mãn)

Đáp số: a) $d_2' = -10 \text{ cm}$; $k = 1/2$; b) $d_1 = 35 \text{ cm}$

Bài 4 (trang 195 SGK Vật Lý 11): Một hệ bao gồm hai thấu kính (L_1) và (L_2) đồng trục có tiêu điểm ảnh chính của (L_1) trùng với tiêu điểm chính của (L_2). Chiếu một chùm tia sáng song song tới (L_1) theo bất kì.

a) Chứng minh chùm tia ló ra khỏi (L_2) cũng là chùm tia ló song song.

b) Vẽ đường đi của chùm tia sáng ứng với các trường hợp:

- (L_1) và (L_2) đều là thấu kính hội tụ.

- (L_1) là thấu kính hội tụ; (L_2) là thấu kính phân kì.

- (L_1) là thấu kính phân kì; (L_2) là thấu kính hội tụ.

Lời giải:

a) Sơ đồ tạo ảnh của hệ hai thấu kính đồng trục:

$$\begin{array}{ccccc} AB & \xrightarrow{L_1} & A_1B_1 & \xrightarrow{L_2} & A_2B_2 \\ d_1 & & d'_1; d_2 & & d'_2 \end{array}$$

Trong đó:

Hệ gồm hai thấu kính L_1 và L_2 đồng trục có tiêu điểm ảnh chính của (L_1) trùng với tiêu điểm vật chính của $L_2 \Rightarrow l = O_1O_2 = f_1 + f_2$

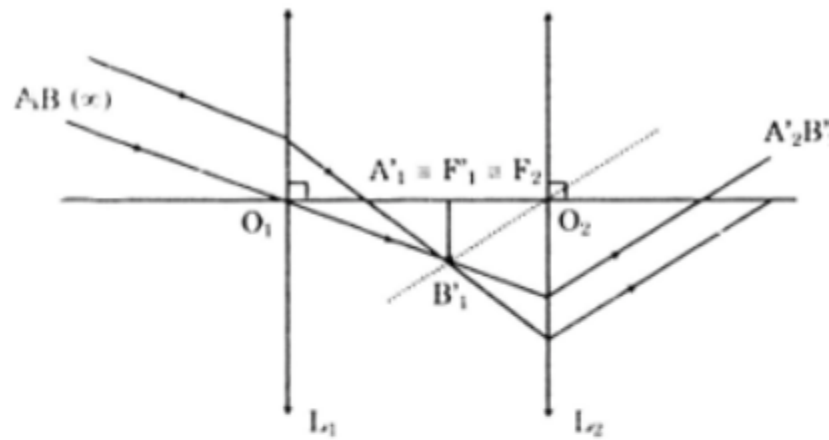
Chùm tia sáng tới song song: $d_1 = \infty \Rightarrow d'_1 = f_1$

$$\Rightarrow d_2 = l - d'_1 = f_2 \Rightarrow d'_2 = \infty$$

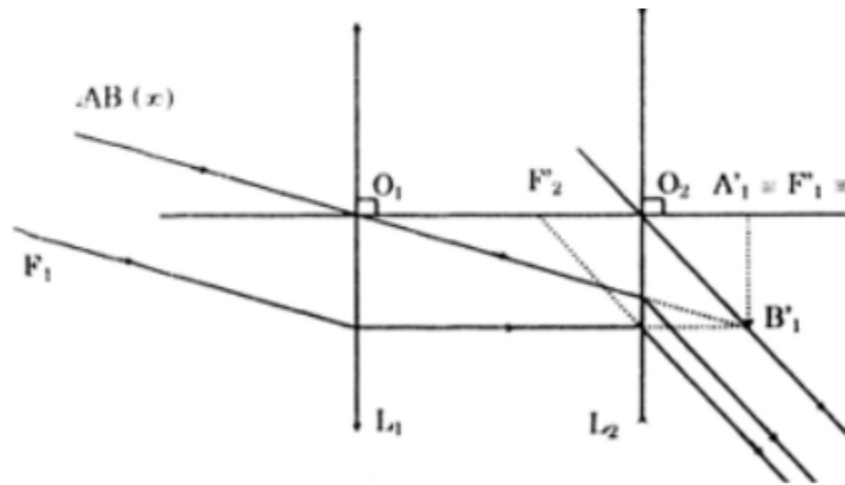
\Rightarrow chùm tia ló ra khỏi (L_2) cũng là chùm tia song song.

b) Vẽ đường đi của chùm tia sáng ứng với các trường hợp:

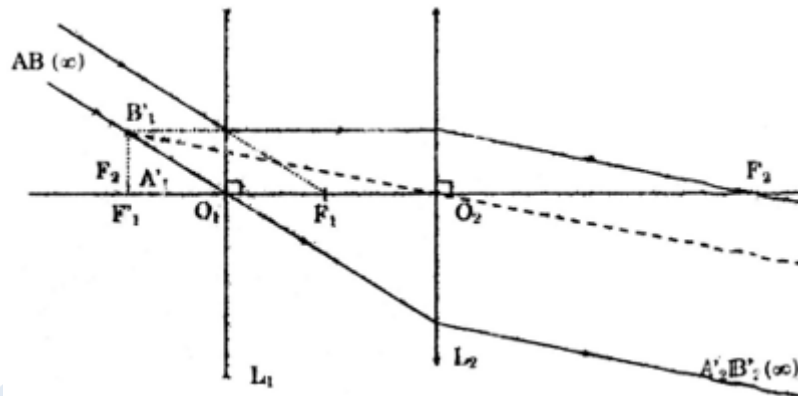
+ (L_1) và (L_2) đều là thấu kính hội tụ:



+ L_1 là thấu kính hội tụ; L_2 là thấu kính phân kì:



+ L_1 là thấu kính phân kì; L_2 là thấu kính hội tụ:



Bài 5 (trang 195 SGK Vật Lý 11): Một thấu kính mỏng phẳng – lồi L_1 có tiêu cự $f_1=60$ cm được ghép sát đồng trục với một thấu kính mỏng phẳng – lồi khác L_2 có tiêu cự $f_2=30$ cm. Mặt phẳng có hai thấu kính sát nhau.

Thấu kính (L_1) có đường kính rìa gấp đôi đường kính rìa của thấu kính (L_2). Một điểm sáng S nằm trên trục chính của hệ, trước (L_1)

- a) Chứng tỏ có hai ảnh của S được tạo bởi hệ.
- b) Tìm điều kiện về vị trí của S để hai ảnh đều thật và hai ảnh đều ảo.

Lời giải:

a)

+ Khi chùm tia sáng từ S tới các điểm tới từ miền vành ngoài của thấu kính L_2 trở ra thì chỉ đi qua thấu kính L_1 và chùm tia ló sẽ tạo ảnh S_1

+ Còn chùm tia sáng từ S tới các điểm tới trong trong khoảng từ tâm thấu kính tới miền vành của thấu kính L_2 thì đi qua cả hai thấu kính L_1 và L_2 và chùm tia ló sẽ tạo ảnh S_2 . Như vậy sẽ có hai đồng thời được tạo thành như hình vẽ:.

Sơ đồ tạo ảnh qua thấu kính L_1 :

$$S \xrightarrow{L_1} S'_1$$

$$d_1 \quad d'_1$$

Sơ đồ tạo ảnh của hệ hai thấu kính đồng trục:

$$S \xrightarrow{L_1} S'_1 \xrightarrow{L_2} S'_2$$

$$d_1 \quad d'_1; d_2 \quad d'_2$$

Trong đó: $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{f_1}$

Trong đó:

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f_{12}}; D_{12} = D_1 + D_2 \Rightarrow \frac{1}{f_{12}} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow f_{12} = 20\text{cm}$$

Vì $f_1 \neq f_{12} \Rightarrow d'_1 \neq d'_2 \Rightarrow$ Hai hình ảnh S'_1 và S'_2 không trùng nhau.

b) Vì $f_1 > f_{12}$ nên:

• Điều kiện để hai ảnh S'_1 và S'_2 đều thật là: $d_1 > f_1 = 60\text{cm}$

• Điều kiện để hai ảnh S'_1 và S'_2 đều ảo: $d_1 > f_{12} = 20\text{cm}$.

►► **CLICK NGAY** vào đường dẫn bên dưới để **TẢI VỀ** Giải Vật lý lớp 11 Bài 30: Giải bài toán về hệ thấu kính SGK, hỗ trợ các em ôn luyện giải đề đạt hiệu quả nhất.