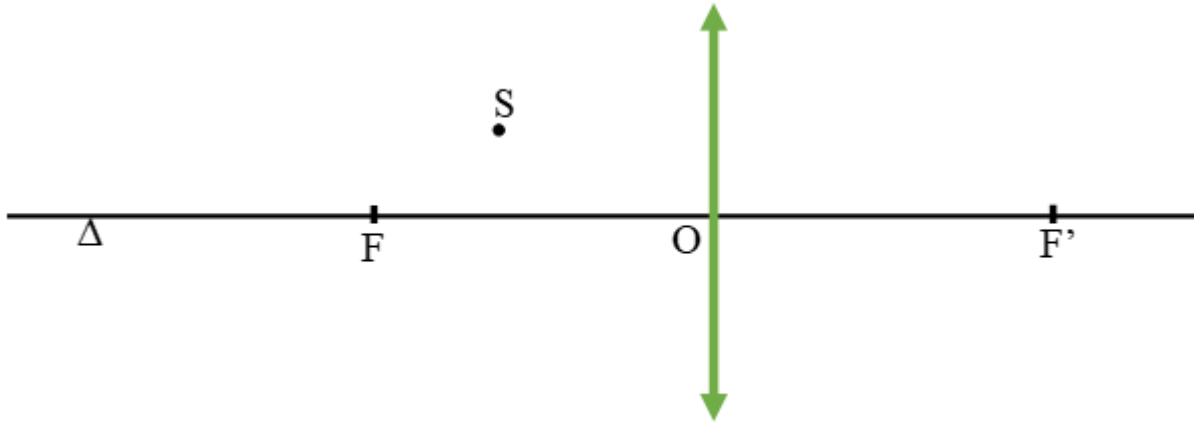


HƯỚNG DẪN LÀM BÀI TẬP

BÀI 42: THẤU KÍNH HỘI TỤ

Bài 1. Đặt một điểm sáng S trước một thấu kính hội tụ và nằm trong khoảng tiêu cự (hình 42-43.1 SBT). Dựng ảnh S' của điểm S qua thấu kính đã cho. S' là ảnh thật hay ảnh ảo?



Hình 42-43.1

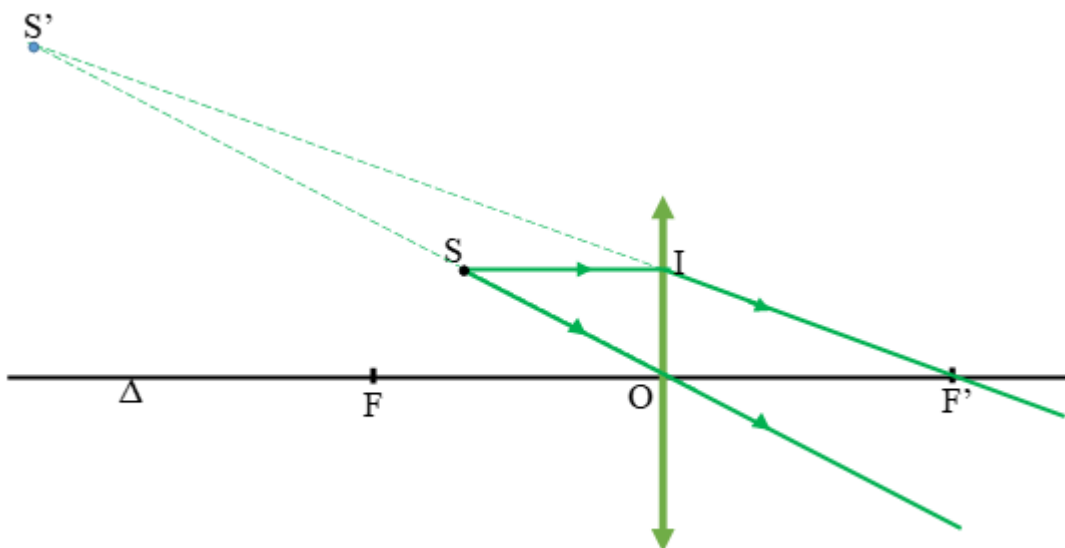
Lời giải:

Tia SI đi song song với trục chính nên cho tia ló đi qua F'

Tia tới SO là tia đi quang tâm O nên cho tia ló đi thẳng

Hai tia ló trên có đường kéo dài giao nhau tại S', ta thu được ảnh ảo S' của S qua thấu kính.

Hình vẽ 42-43.1.a

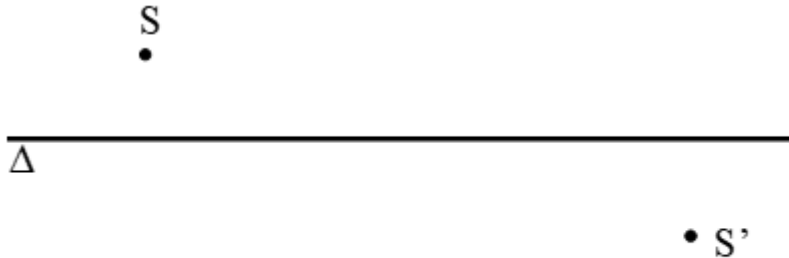


Hình 42-43.1a

Bài 2. Hình 42 – 43.2 SBT cho biết Δ là trục chính của một thấu kính, S là điểm sáng, S' là ảnh của S tạo bởi thấu kính đó.

a) S' là ảnh thật hay ảnh ảo.

b) Vì sao em biết thấu kính đó là hội tụ? Bằng cách vẽ hãy xác định quang tâm O, hai tiêu điểm F, F' của thấu kính đã cho.



Hình 42-43.2

Lời giải:

a) Vì S và S' nằm về 2 phía đối với trục chính Δ nên S' là ảnh thật.

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

+ Xác định quang tâm O, hai tiêu điểm F và F' bằng cách:

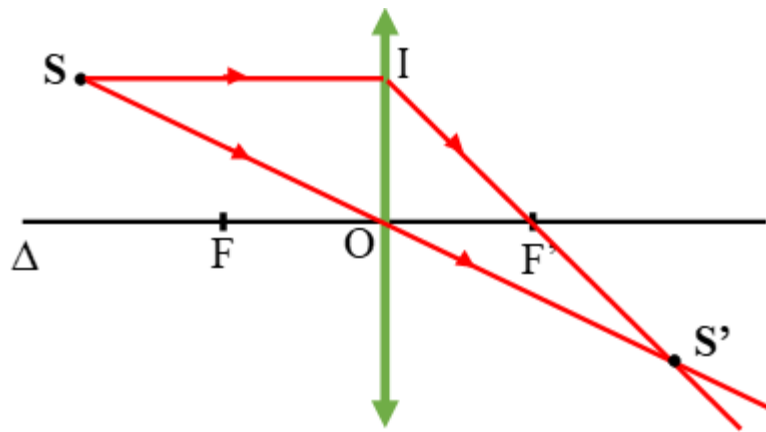
- Nối S với S' cắt trục chính Δ của thấu kính tại O

- Dựng 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 F đối xứng với F' qua O ($OF = OF'$) ta được tiêu điểm vật F.

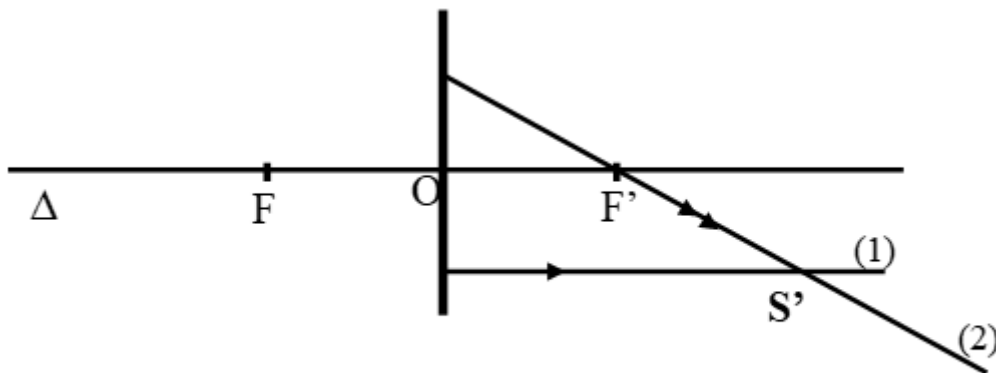
+ Hình vẽ



Hình 42-43.2a

Bài 3. Trên hình 42 – 43.3 SBT có vẽ trục chính Δ , quang tâm O, hai tiêu điểm F, F' của một thấu kính, hai tia ló 1, 2 cho ảnh S' của điểm sáng S.

- Vì sao em biết thấu kính đã cho là hội tụ?
- Bằng cách vẽ, hãy xác định điểm sáng S.



Hình 42-43.3

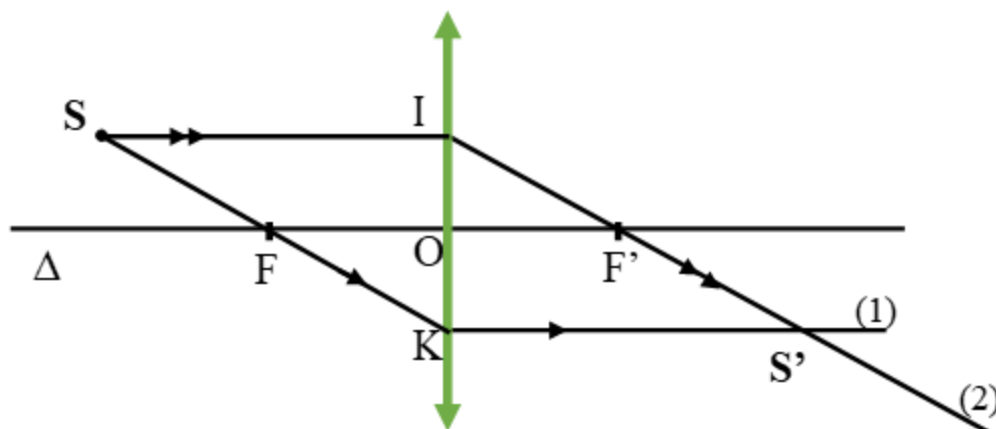
Lời giải:

a) Thấu kính đã cho là thấu kính hội tụ vì chùm tia ló ra khỏi thấu kính cắt nhau tại ảnh S' và S' là ảnh thật.

b) Xác định điểm sáng S bằng cách vẽ như hình 42-43.3a

- 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.

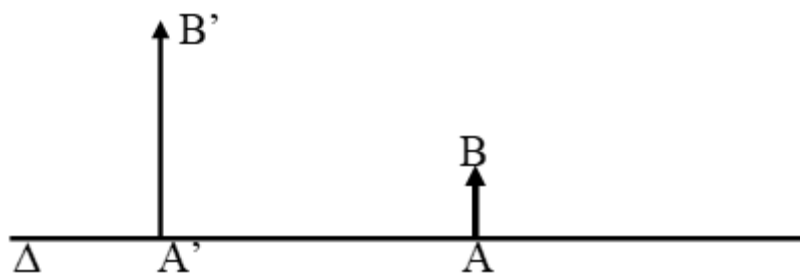
- Từ I vẽ tia song song với trục chính Δ . Nối K với F. Hai đường trên cắt nhau ở S, ta được điểm sáng S cần vẽ.



Hình 42-43.3a

Bài 4. Trên hình 42 – 43.4 SBT cho biết Δ là trục chính của một thấu kính, AB là vật sáng, $A'B'$ là ảnh của AB .

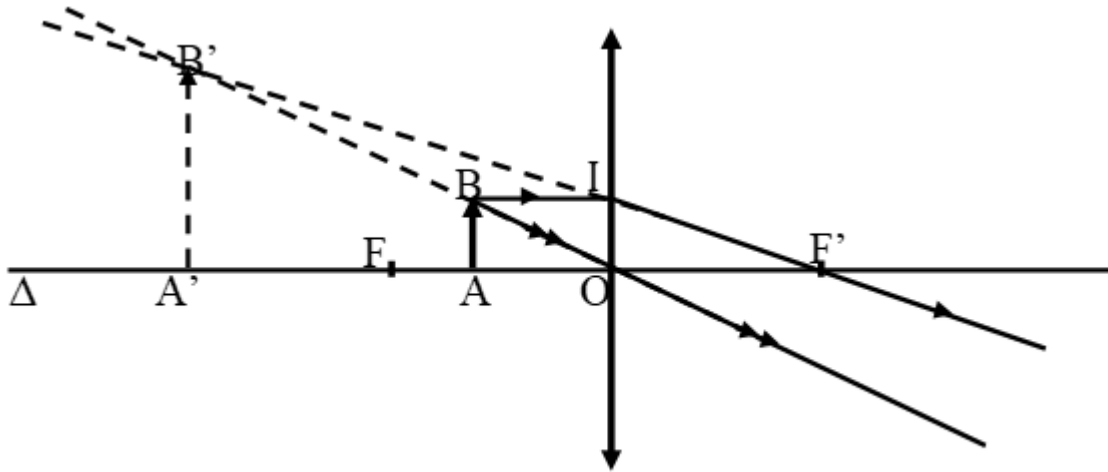
- $A'B'$ là ảnh thật hay ảnh ảo? Vì sao?
- Vì sao em biết thấu kính đã cho là hội tụ?
- Bằng cách vẽ, hãy xác định quang tâm O và tiêu điểm F, F' của thấu kính trên



Hình 42-43.4

Lời giải:

- Vì $A'B'$ cùng chiều với vật và nằm cùng phía với vật đối với trục chính nên nó là ảnh ảo.
- Vì ảnh $A'B'$ là ảnh ảo lớn hơn vật nên thấu kính đã cho là thấu kính hội tụ.
- Xác định quang tâm O , hai tiêu điểm F và F' bằng cách vẽ như hình 42-43.4a

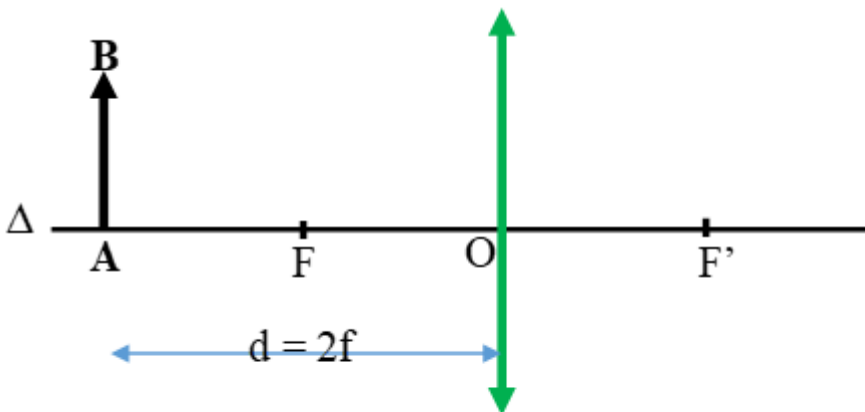


Hình 42-43.4a

- 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 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 F đối xứng với F' ta được tiêu điểm vật F.

Bài 5. Vật AB có độ cao h được đặt vuông góc trước một thấu kính hội tụ tiêu cự f như hình 42-43.5 SBT. Điểm A nằm trên trục chính cách thấu kính một khoảng $d = 2f$.

- a) Dựng ảnh A'B' của AB tạo bởi thấu kính đã cho.
- b) Vận dụng kiến thức hình học, tính chiều cao h' của ảnh theo h và tính khoảng cách từ d' từ ảnh đến thấu kính theo d .



Hình 42-43.5

Lời giải:

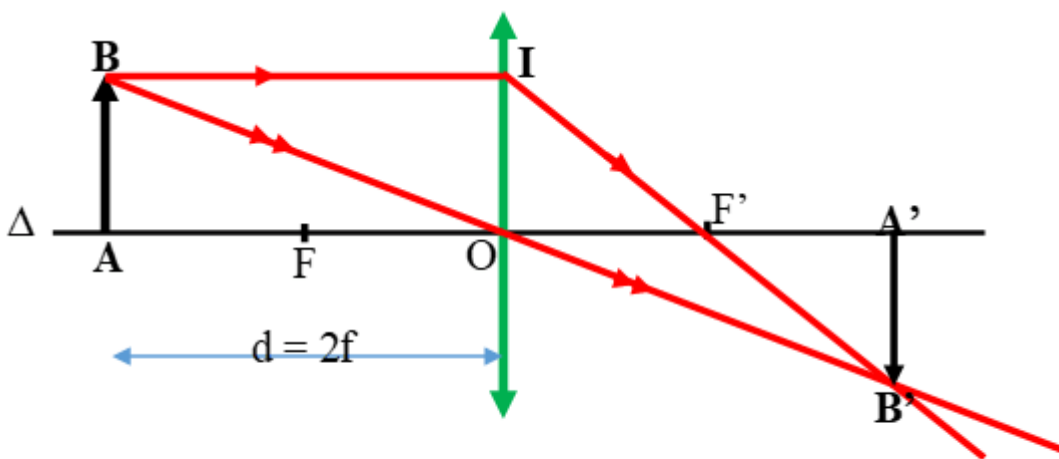
- a) Dựng ảnh của vật sáng AB qua thấu kính hội tụ. Dùng hai trong ba tia sáng đã học để dựng ảnh B' của điểm B.
- + Vật AB cách thấu kính $d = 2f$, vật ngoài khoảng OF.

Tia BI đi song song với trục chính nên cho tia ló đi qua F'

Tia tới BO là tia đi quang tâm O nên cho tia ló đi thẳng

Hai tia ló trên giao nhau tại B', ta thu được ảnh thật B' của B qua thấu kính.

Từ B' hạ vuông góc với trục 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.



Hình 42-43.5a

b) Trên hình 42-43.5a, xét hai cặp tam giác đồng dạng:

ΔABO và $\Delta A'B'O$; $\Delta A'B'F'$ và $\Delta OIF'$.

$$\text{Từ hệ thức đồng dạng được: } \frac{AB}{A'B'} = \frac{AO}{A'O} \quad (*); \quad \frac{OI}{A'B'} = \frac{OF'}{F'A'} = \frac{OF'}{OA' - OF'}$$

Vì $AB = OI$ (tứ giác BIOA là hình chữ nhật)

$$\rightarrow \frac{AO}{A'O} = \frac{OF'}{OA' - OF'} \Leftrightarrow \frac{d}{d'} = \frac{f}{d' - f}$$

$$\Leftrightarrow dd' - df = d'f \quad (1)$$

Chia cả hai vế của (1) cho tích $d \cdot d' \cdot f$ ta được:

$$\frac{dd' - df}{d \cdot d' \cdot f} = \frac{d'f}{d \cdot d' \cdot f} \Leftrightarrow \frac{1}{f} - \frac{1}{d'} = \frac{1}{d} \Leftrightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

(đây được gọi là công thức thấu kính cho trường hợp ảnh thật)

Thay $d = 2f$, ta tính được: $OA' = d' = 2f = d$

$$h' = A'B' = AB \cdot \frac{A'O}{AO} = h \cdot \frac{d'}{d} = h \cdot \frac{2f}{2f} = h$$

Thay vào (*) ta được:

Vậy $d' = d$; $h' = h$.