

Bài 50: Kính lúp

Bài 4: Dùng kính lúp có số bội giác 2x và kính lúp có số bội giác 3x để quan sát cùng một vật và với cùng điều kiện thì trong trường hợp nào ta sẽ thấy ảnh lớn hơn? Trong hai kính đó, kính nào có tiêu cự dài hơn?

HD giải:

Dùng kính lúp có số bội giác 3x ta sẽ thấy ảnh lớn hơn khi dùng kính có bội có số bội giác 2x khi quan sát cùng một vật trong cùng một điều kiện quan sát.

Kính lúp 2x có tiêu cự là: $f = 25/2 = 12,5\text{cm}$

Kính lúp 3x có tiêu cự là: $f = 25/3 = 8,3\text{ cm}$

Kính lúp 2x có tiêu cự dài hơn kính 3x.

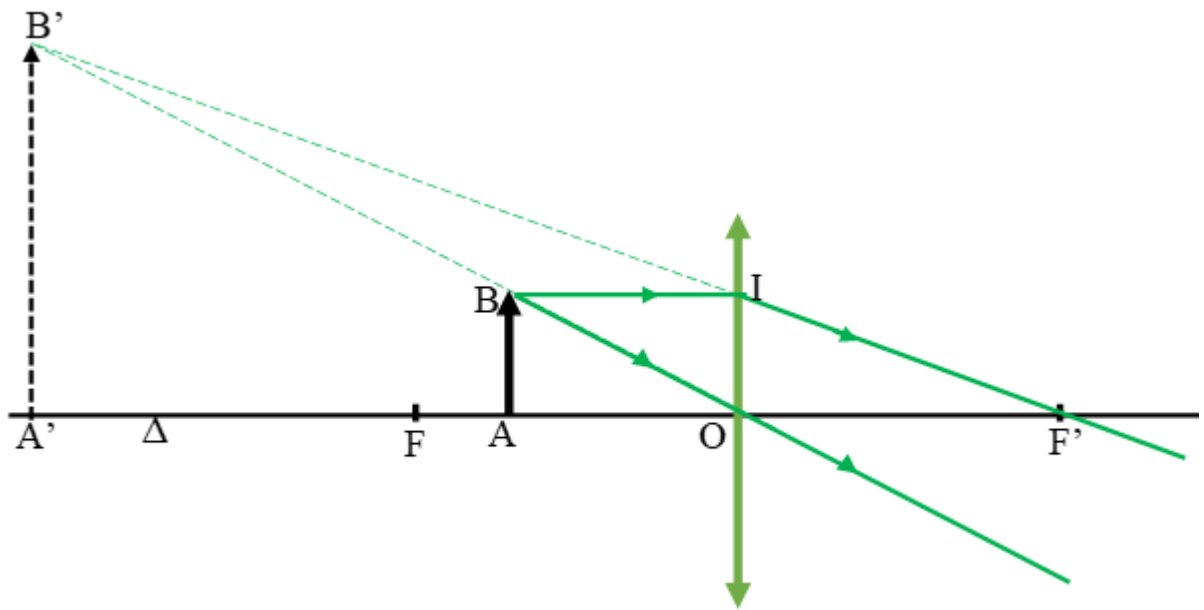
Bài 5 Một người dùng kính lúp có tiêu cự 10cm để quan sát một vật nhỏ. Vật đặt cách kính 8cm

- Dựng ảnh của vật qua kính, không cần đúng tỉ lệ
- Ảnh là ảnh thật hay ảnh ảo
- Ảnh lớn hơn hay nhỏ hơn vật bao nhiêu lần ?

Gợi ý: Dựa vào hình vẽ để tính

Lời giải:

- Dựng ảnh như hình 50.5



Hình 50.5

b) Ảnh A'B' là ảnh ảo, cùng chiều lớn hơn vật.

c) Ta đặt: $OA = d = 8\text{cm}$; $OA' = d'$; $OF = OF' = f = 10\text{cm}$

Trên hình 50.5, xét hai cặp tam giác đồng dạng:

$\Delta A'B'F'$ và $\Delta OIF'$; ΔOAB và $\Delta OA'B'$.

Từ hệ thức đồng dạng ta có:

$$\frac{OI}{A'B'} = \frac{OF'}{A'F'} = \frac{OF'}{A'O + OF'}; \frac{AB}{A'B'} = \frac{OA}{OA'} \quad (1)$$

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

$$\rightarrow \frac{AO}{A'O} = \frac{OF'}{A'O + OF'}$$

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

$$\rightarrow A'O = d' = \frac{df}{f - d} = \frac{8 \cdot 10}{10 - 8} = 40\text{cm}$$

Từ (1) suy ra:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} = \frac{d'}{d} = \frac{40}{8} = 5$$

Vậy $A'B' = 5 \cdot AB$ hay ảnh lớn gấp 5 lần vật.

Bài 6: a) Dùng kính lúp có tiêu cự 10cm để quan sát một vật nhỏ cao 1mm. Muốn có ảnh ảo cao 10mm thì phải đặt vật cách kính bao nhiêu xentimet? Lúc đó ảnh cách kính bao nhiêu xentimet ?

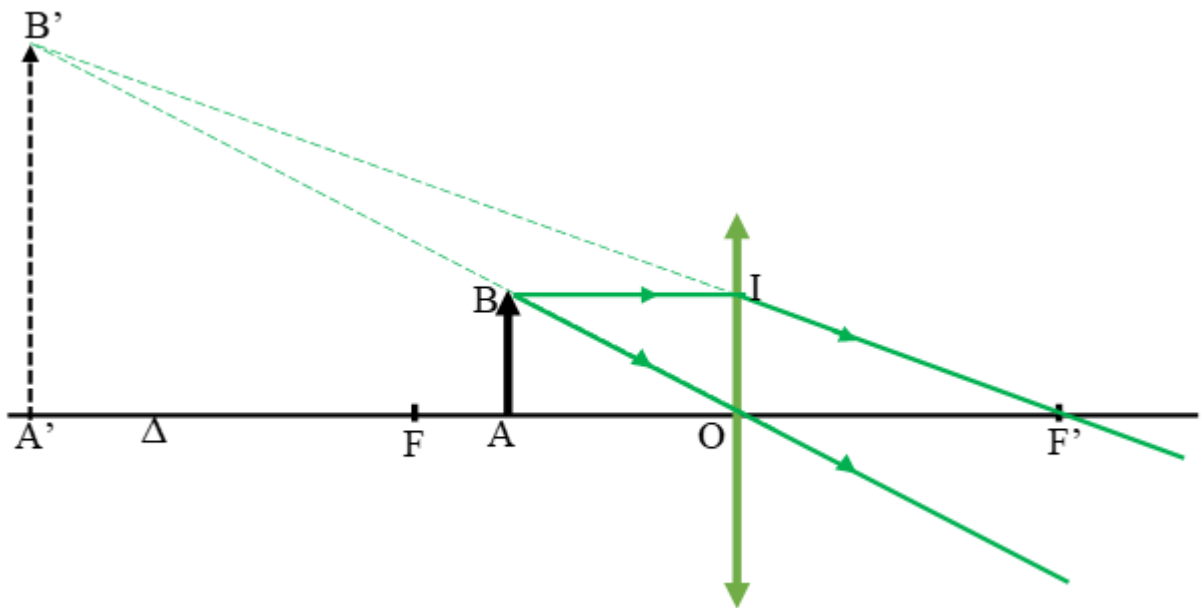
Gợi ý: Hãy dựng ảnh, không cần dùng tỉ lệ. Dựa vào hình vẽ để tính

b) Dùng một thấu kính hội tụ có tiêu cự 40cm để quan sát vật nói trên. Ta cũng muốn có ảnh ảo cao 10mm thì phải "đặt vật cách kính bao nhiêu xentimet? Lúc đó ảnh cách kính bao nhiêu xentimet?

c) Cho rằng trong cả hai trường hợp, người quan sát đến đặt mắt sát sau kính để nhìn ảnh ảo. Hỏi trong trường hợp nào người ấy có cảm giác là ảnh lớn hơn ?

Lời giải:

a) Dựng ảnh như hình vẽ 50.5



Hình 50.5

Trên hình 50.5, xét hai cặp tam giác đồng dạng:

$\Delta A'B'F'$ và $\Delta OIF'$; ΔOAB và $\Delta OA'B'$.

Từ hệ thức đồng dạng ta có:
$$\frac{OI}{A'B'} = \frac{OF'}{A'F'} = \frac{OF'}{A'O + OF'}; \frac{AB}{A'B'} = \frac{OA}{OA'} \quad (1)$$

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

$$\rightarrow \frac{AO}{A'O} = \frac{OF'}{A'O + OF'}$$

$$\leftrightarrow \frac{d}{d'} = \frac{f}{d' + f} \leftrightarrow dd' + df = d'f$$

$$\rightarrow A'O = d' = \frac{df}{f - d} \rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{f}{f - d} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} = \frac{d'}{d} = \frac{f}{f - d}$$

Thay số: $A'B' = 10\text{mm}$; $AB = 1\text{mm}$; $f = 10\text{cm} = 100\text{mm}$

$$\rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{f}{f - d} = \frac{d'}{d} \leftrightarrow \frac{10}{1} = \frac{100}{100 - d} = \frac{d'}{d}$$

$$\rightarrow d = 90\text{mm} = 9\text{cm}; \quad d' = 10 \cdot d = 90\text{cm}$$

Vậy vật cách kính 9cm và ảnh cách kính 90cm.

b) Tương tự, thay số: $AB = 1\text{mm}$; $A'B' = 10\text{mm}$; $f = 40\text{cm} = 400\text{mm}$

$$\rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{f}{f - d} = \frac{d'}{d} \leftrightarrow \frac{10}{1} = \frac{400}{400 - d} = \frac{d'}{d}$$

$$\rightarrow d = 360\text{mm} = 36\text{cm}; \quad d' = 10 \cdot d = 360\text{cm}$$

Vậy vật cách kính 36cm và ảnh cách kính 360cm.

c) Trong cả hai trường hợp ảnh đều cao 10 mm. Trong trường hợp a) thì ảnh cách mắt có 90cm, còn trong trường hợp b) ảnh cách kính đến 360cm. Như vậy, trong trường hợp a) ảnh nằm gần mắt hơn và người quan sát sẽ thấy ảnh lớn hơn so với trường hợp b).