

19. Công thức tính khoảng cách từ vật đến ảnh

1. Định nghĩa

Khoảng cách giữa vật và ảnh được kí hiệu là L , được định nghĩa $L = AA'$, có đơn vị mét.

2. Công thức – đơn vị đo

Công thức tính khoảng cách từ vật đến ảnh: $L = |d + d'| = \left| d + \frac{d \cdot f}{d - f} \right|$

Trong đó:

- + L là khoảng cách từ vật đến ảnh, có đơn vị mét (m);
- + d là khoảng cách từ vật đến thấu kính, có đơn vị mét (m);
- + d' là khoảng cách từ ảnh đến thấu kính, có đơn vị mét (m);
- + f là tiêu cự của thấu kính, có đơn vị mét (m).

3. Mở rộng

Trường hợp thấu kính hội tụ tạo ảnh thật thì $d > 0$ và $d' > 0$ nên $L = d + d'$

Trường hợp thấu kính hội tụ tạo ảnh ảo thì $d > 0$ và $d' < 0$ nhưng $|d'| > d$ nên

$$L = -d' - d$$

Trường hợp thấu kính phân kì tạo ảnh ảo thì $d > 0$ và $d' < 0$, nhưng $|d'| < d$ nên

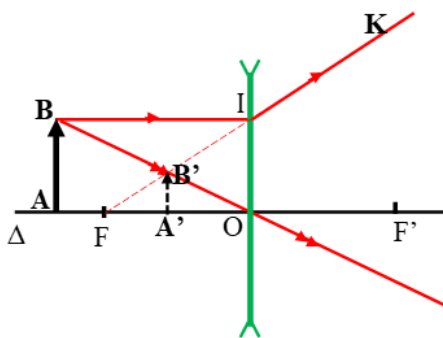
$$L = d + d'$$

4. Bài tập ví dụ

Bài 1: Một vật sáng AB đặt trước thấu kính phân kì có tiêu cự $f = -10$ cm và cách thấu kính 30 cm. Xác định vị trí ảnh và khoảng cách giữa vật và ảnh ?

Bài giải:

Vì vật thật nên $d = 30$ cm; thấu kính phân kì $f = -10$ cm



Áp dụng công thức $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = \frac{d.f}{d-f} = \frac{30.(-10)}{30-(-10)} = -\frac{30}{4} = -7,5 \text{ (cm)}$

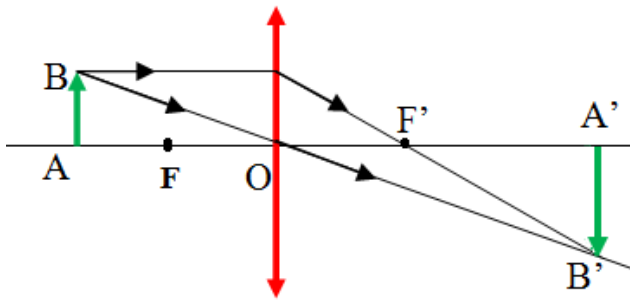
Khoảng cách giữa vật và ảnh là:

$$L = |d+d'| = |30 - 7,5| = 22,5 \text{ (cm)}$$

Đáp án: L = 22,5 cm

Bài 2: Một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 20 \text{ cm}$ cho ảnh thật cao gấp 2 lần vật. Xác định khoảng cách giữa vật và ảnh.

Bài giải:



Vì ảnh thật cao gấp hai lần vật nên $k = -2$.

$$\text{Ta có } k = -\frac{d'}{d} = -2 \Rightarrow d' = 2d$$

Áp dụng công thức xác định vị trí ảnh:

$$d' = \frac{d.f}{d-f} = \frac{d.20}{d-20} = 2d \Rightarrow d = 30 \text{ (cm)} \Rightarrow d' = 60 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa vật và ảnh là $L = |d+d'| = |30+60| = 90 \text{ cm}$

Đáp án: L = 90 cm.