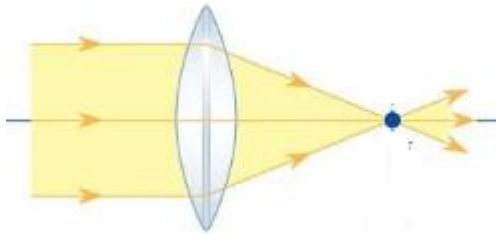


17. Công thức tính ảnh ảo

1. Định nghĩa

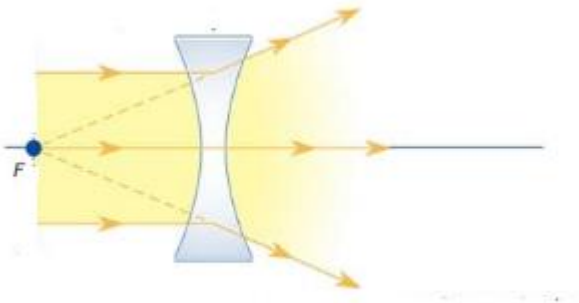
- Thấu kính hội tụ hay còn gọi là thấu kính lồi, có rìa mỏng. Thấu kính có tác dụng khi các chùm tia sáng song song đi qua kính sẽ được hội tụ tại một tâm nhất định tùy theo hình dạng của thấu kính.



- Đường truyền của các tia sáng đặc biệt khi qua thấu kính hội tụ:

- + Tia tới đi qua quang tâm O cho tia ló tiếp tục truyền thẳng.
- + Tia tới song song với trục chính cho tia ló đi qua tiêu điểm F' của thấu kính.
- + Tia tới đi qua tiêu điểm F cho tia ló song song với trục chính của thấu kính

- Thấu kính phân kì hay còn gọi là thấu kính lõm, có rìa dày. Thấu kính có tác dụng làm phân kì chùm sáng song song đi qua thấu kính.

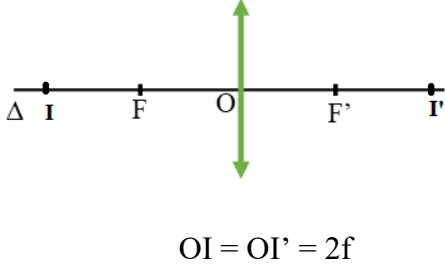
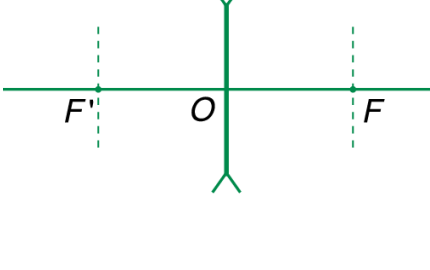


- Đường truyền của các tia sáng đặc biệt khi qua thấu kính phân kì:

- + Tia tới đi qua quang tâm O cho tia ló tiếp tục truyền thẳng.
- + Tia tới song song với trục chính cho tia ló có đường kéo dài đi qua tiêu điểm F' của thấu kính.
- + Tia tới có đường kéo dài đi qua tiêu điểm F cho tia ló song song với trục chính của thấu kính

Các trường hợp tạo ảnh của hai loại thấu kính (chỉ xét vật thật)

Ảnh	Thấu kính hội tụ $f > 0$	Thấu kính phân kì $f < 0$
-----	--------------------------	---------------------------

	 <p style="text-align: center;">$OI = OI' = 2f$</p>	
Tính chất ảnh	Ảnh thật khi vật nằm ngoài OF Ảnh ảo khi vật nằm trong OF	Ảnh luôn luôn ảo
Độ lớn của ảnh so với vật	Ảnh ảo > vật Ảnh thật > vật khi vật nằm trong FI Ảnh thật = vật khi vật ở I (ảnh ở I') Ảnh thật < vật khi vật ngoài FI	Ảnh < vật
Chiều của ảnh so với vật	Ảnh thật ngược chiều với vật Ảnh ảo cùng chiều với vật	Ảnh cùng chiều so với vật

2. Công thức – đơn vị đo

Công thức xác định vị trí ảnh bởi thấu kính:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = \frac{d \cdot f}{d - f}$$

Trong đó:

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

Công thức xác định chiều cao ảnh

$$k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow \overline{A'B'} = k \cdot \overline{AB}$$

Trong đó:

- + k là số phóng đại ảnh, ảnh ảo nên $k > 0$ (ảnh cùng chiều với vật);
- + $\overline{A'B'}$ là chiều cao ảnh, có đơn vị mét;
- + \overline{AB} là chiều cao vật, có đơn vị mét;
- + d là khoảng cách từ vật đến thấu kính, có đơn vị mét;

+ d' là khoảng cách từ ảnh đến thấu kính, có đơn vị mét;

+ f là tiêu cự của thấu kính, có đơn vị mét.

Quy ước về dấu:

Tên đại lượng	Kí hiệu	Quy ước dấu
Tiêu cự	f	Thấu kính hội tụ: $f > 0$ Thấu kính phân kì: $f < 0$
Khoảng cách từ vật đến TK	$\overline{OA} = d$	Vật thật: $d > 0$ Vật ảo: $d < 0$
Khoảng cách từ ảnh đến TK	$\overline{OA'} = d'$	Ảnh thật: $d' > 0$ Ảnh ảo: $d' < 0$
Số phóng đại ảnh	$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = k$	Ảnh > vật : $ k > 1$ Ảnh < vật: $ k < 1$ Ảnh = vật: $ k = 1$ Ảnh cùng chiều vật: $k > 0$ Ảnh ngược chiều vật: $k < 0$

3. Mở rộng

Khi biết số phóng đại ảnh, ta có thể xác định liên hệ giữa vị trí ảnh và vị trí vật

$$d' = -k.d$$

Kết hợp công thức xác định vị trí ảnh và vị trí vật, ta có thể xác định số phóng đại ảnh bởi công thức:

$$k = -\frac{d'}{d} = \frac{d}{f-d} = \frac{f-d'}{f}$$

Khi biết số phóng đại ảnh và chiều cao ảnh, ta tính được chiều cao vật

$$\overline{AB} = \frac{\overline{A'B'}}{k}$$

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 20 cm. Xác định vị trí ảnh ?

Bài giải:

Vì vật thật nên $d = 20$ cm; thấu kính phân kì $f = -10$ cm

Áp dụng công thức $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = \frac{d.f}{d-f} = \frac{20.(-10)}{20-(-10)} = -\frac{20}{3} = -6,67 \text{ (cm)}$

Đáp án: $d' = - 6,67 \text{ cm}$

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

Bài giải:

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

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

Áp dụng công thức xác định vị trí ảnh:

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

Đáp án: $d = 30 \text{ cm}; d' = 60 \text{ cm}$.