

1. Kính lúp và công dụng

Trong nhiều trường hợp, nếu vật quá nhỏ thì ngay cả khi vật ở điểm cực cận, mắt cũng không thể thấy rõ vật, vì khi đó góc trông vật nhỏ hơn α_{\min} .

Có dụng cụ quang nào tạo ra ảnh của vật để mắt nhìn thấy ảnh đó dưới một góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$ không?

Quang cụ đó là thấu kính hội tụ có tiêu cự nhỏ (cỡ vài xentimét). Khi đó vật phải được đặt cách thấu kính một khoảng nhỏ hơn tiêu cự (Hình 52.1).

Thấu kính hội tụ dùng trong trường hợp này được gọi là *kính lúp*. Kính lúp là quang cụ hỗ trợ cho mắt, có tác dụng làm tăng góc trông bằng cách tạo ra một ảnh ảo cùng chiều, lớn hơn vật.

2. Cách ngắm chừng ở điểm cực cận và cách ngắm chừng ở vô cực

Muốn quan sát rõ một vật qua kính, ta phải điều chỉnh vị trí của vật hoặc kính để sao cho ảnh của vật hiện trong khoảng nhìn rõ của mắt. Cách quan sát và điều chỉnh như vậy gọi là *cách ngắm chừng*.

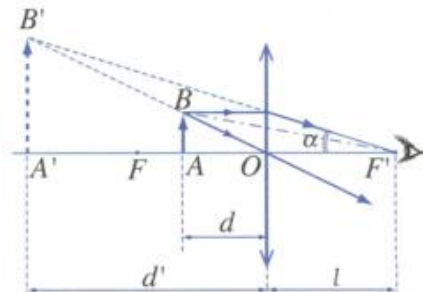
Khi ngắm chừng, nếu điều chỉnh kính sao cho ảnh hiện lên ở điểm cực cận (C_c) thì đó là *ngắm chừng ở điểm cực cận*. Trong trường hợp này, thủy tinh thể phải phồng nhiều nhất (mắt điều tiết cực đại) nên rất mỏi mắt. Để đỡ mỏi mắt, người ta thường điều chỉnh sao cho ảnh nằm ở điểm cực viễn (C_v). Cách đó được gọi là *ngắm chừng ở điểm cực viễn*. Đối với mắt không có tật, do điểm cực viễn nằm ở vô cực, nên ngắm chừng ở điểm cực viễn gọi là *ngắm chừng ở vô cực*.

3. Số bội giác của kính lúp

Đối với các dụng cụ quang như kính lúp và kính hiển vi, tỉ số giữa góc trông ảnh qua dụng cụ quang (α) với góc trông trực tiếp vật (α_0) khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt được gọi là *số bội giác (G)*:

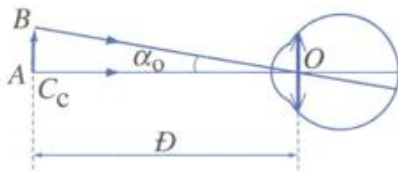
$$G = \frac{\alpha}{\alpha_0} \quad (52.1)$$

Vì các góc α và α_0 đều rất nhỏ, nên để dễ tính toán, có thể thay các góc bằng tan của chúng. Khi đó:



Hình 52.1 Nhìn vật qua kính lúp.

Góc trông ảnh $A'B'$ của vật AB khi nhìn qua kính lúp lớn hơn góc trông vật AB khi nhìn trực tiếp bằng mắt.



Hình 52.2 Mắt nhìn vật trực tiếp dưới góc trông α_0 .

$$G = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0} \quad (52.2)$$

Theo Hình 52.2, ta có :

$$\tan \alpha_0 = \frac{AB}{D}$$

với $D = OC_c$ là khoảng cực cận của mắt (khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận).

Ở Hình 52.1, nếu gọi l là khoảng cách từ mắt đến kính và d' là khoảng cách từ ảnh $A'B'$ đến kính ($d' < 0$), thì ta có :

$$\tan \alpha = \frac{A'B'}{|d'| + l}$$

Do đó :

$$G = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0} = \left(\frac{A'B'}{AB} \right) \frac{D}{|d'| + l}$$

$$G = k \frac{D}{|d'| + l} \quad (52.3)$$

Ở biểu thức này k là số phóng đại cho bởi kính lúp.

Từ biểu thức trên, ta thấy giá trị số bội giác G của kính lúp phụ thuộc vào mắt người quan sát, tức là phụ thuộc D và tùy thuộc vào sự điều chỉnh kính lúp.

Khi ngắm chừng ở điểm cực cận, ta có $|d'| + l = D$, do đó :

$$G_c = k \quad (52.4)$$

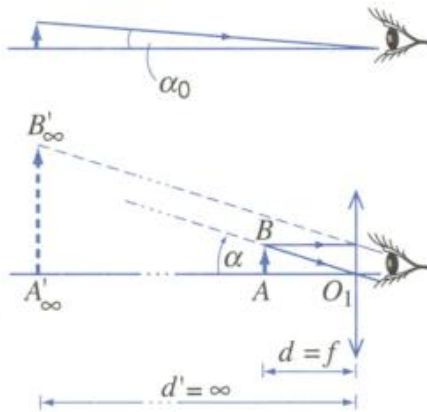
Khi ngắm chừng ở vô cực, thì vật cần quan sát được đặt ở tiêu điểm vật của kính lúp, ảnh $A'B'$ ở vô cực, các tia ló ra khỏi kính là các tia song song. Vì vậy, nếu đặt mắt ở bất kỳ vị trí nào sau kính thì góc trông ảnh $A'B'$ luôn có giá trị không đổi là α . Trong trường hợp này ta có :

$$\tan \alpha = \frac{AB}{O_1F} = \frac{AB}{f}$$

và suy ra :

$$G_\infty = \frac{D}{f} \quad (52.5)$$

Khi ngắm chừng ở vô cực, mắt không phải điều tiết và số bội giác của kính không phụ thuộc vào vị trí đặt mắt (so với kính).



Hình 52.3 Khi mắt nhìn vật qua kính lúp, góc trông tăng lên nhiều lần.

C1 Hãy cho biết, muốn có G_∞ lớn thì phải chọn kính lúp có đặc điểm như thế nào ?

Để so sánh số bội giác của các kính lúp, người ta quy định lấy $D = 0,25$ m. Kính lúp có tiêu cự f thì giá trị G_∞ của nó sẽ là :

$$G_\infty = \frac{0,25}{f}$$

với f đo bằng mét.

Đối với các kính lúp thông dụng, G_∞ thường có giá trị từ 2,5 đến 25. Giá trị này thường được ghi ngay trên vành kính, ví dụ như : x2,5 ; x8 ...

CÂU HỎI

1. Hãy nêu tác dụng của kính lúp và cách ngắm chừng ảnh của vật qua kính lúp.
2. Hãy trình bày khái niệm về số bội giác của kính lúp.
3. Hãy thiết lập công thức số bội giác của kính lúp trong trường hợp ngắm chừng ở điểm cực cận và ngắm chừng ở vô cực.

BÀI TẬP

1. Chọn câu đúng.
 - A. Kính lúp là dụng cụ quang tạo ra ảnh thật, cùng chiều vật để mắt nhìn thấy ảnh đó dưới một góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$ (α_{\min} là năng suất phân li của mắt).
 - B. Kính lúp là dụng cụ quang tạo ra ảnh thật, ngược chiều vật để mắt nhìn thấy ảnh đó dưới một góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$ (α_{\min} là năng suất phân li của mắt).
 - C. Kính lúp là dụng cụ quang tạo ra ảnh ảo, ngược chiều vật để mắt nhìn thấy ảnh đó dưới một góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$ (α_{\min} là năng suất phân li của mắt).
 - D. Kính lúp là dụng cụ quang tạo ra ảnh ảo, cùng chiều vật để mắt nhìn thấy ảnh đó dưới một góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$ (α_{\min} là năng suất phân li của mắt).
2. Trên vành của một kính lúp có ghi x10. Đáp số nào sau đây là đúng khi nói về tiêu cự f của kính lúp này ?
 - A. $f = 5$ cm.
 - B. $f = 10$ cm.
 - C. $f = 25$ cm.
 - D. $f = 2,5$ cm.
3. Dùng một thấu kính có độ tụ +10 điốp để làm kính lúp.
 - a) Tính số bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực.
 - b) Tính số bội giác của kính và số phóng đại khi ngắm chừng ở điểm cực cận.
Cho khoảng cực cận của mắt là 25 cm. Mắt coi như đặt sát kính.
4. Một người cận thị có khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận là 10 cm và đến điểm cực viễn là 50 cm, quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có độ tụ là +10 điốp. Mắt đặt sát sau kính.
 - a) Phải đặt vật trong khoảng nào trước kính ?
 - b) Tính số bội giác của kính lúp với mắt của người ấy và số phóng đại của ảnh trong các trường hợp sau :
 - Ngắm chừng ở điểm cực viễn.
 - Ngắm chừng ở điểm cực cận.