

## 15. Công thức tính số bội giác của kính thiên văn

### 1. Định nghĩa

Kính thiên văn là dụng cụ quang hỗ trợ cho mắt, có tác dụng tạo ảnh có góc trông lớn đối với các vật ở xa.

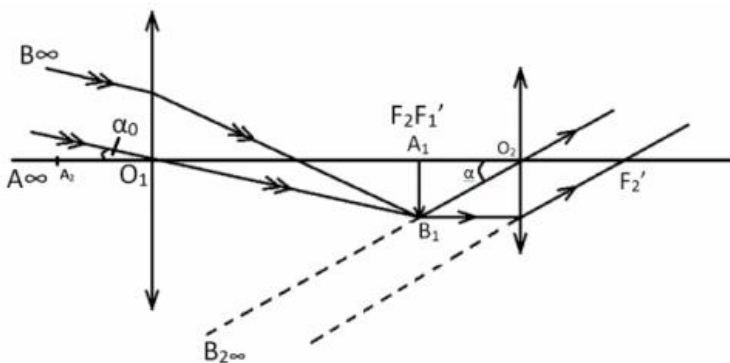
Kính thiên văn gồm:

- + Vật kính  $L_1$  là thấu kính hội tụ có tiêu cự dài (và dm đến vài m).
- + Thị kính  $L_2$  là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn (vài cm).

Vật kính và thị kính đặt đồng trục, khoảng cách giữa chúng thay đổi được.



Sơ đồ tạo ảnh bởi kính thiên văn



Cách ngắm chừng bởi kính thiên văn

Hướng trục của kính thiên văn đến vật  $AB$  ở rất xa cần quan sát để thu ảnh thật  $A_1B_1$  trên tiêu diện ảnh của vật kính. Sau đó thay đổi khoảng cách giữa vật kính và thị kính để ảnh cuối cùng  $A_2B_2$  qua thị kính là ảnh ảo, nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt và góc trông ảnh phải lớn hơn năng suất phân li của mắt.

Mắt đặt sau thị kính để quan sát ảnh ảo này.

Để có thể quan sát trong một thời gian dài mà không bị mỏi mắt, ta phải đưa ảnh cuối cùng ra vô cực: ngắm chừng ở vô cực.

## 2. Công thức – đơn vị đo

Trường hợp tổng quát:  $G = |k_2| \cdot \frac{OC_c}{|d_2| + L}$

Khi ngắm chừng ở vô cực:  $G_\infty = \frac{\alpha}{\alpha_0} \approx \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0}$

Ta có:  $\tan \alpha_0 = \frac{A_1 B_1}{f_1}$  ;  $\tan \alpha = \frac{A_1 B_1}{f_2}$

(mỗi thiên thể có góc trông  $\alpha_0$  nhất định)

Do đó:  $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$

Trong đó :

+  $G_\infty$  là số bội giác khi ngắm chừng ở vô cực

+  $f_1$  là tiêu cự của vật kính

+  $f_2$  là tiêu cự của thị kính

Số bội giác của kính thiên văn trong điều kiện này không phụ thuộc vị trí đặt mắt sau thị kính.

## 3. Mở rộng

Khi biết số bội giác, ta có thể xác định tiêu cự của thị kính

$$f_2 = \frac{f_1}{G_\infty}$$

Ta có thể xác định tiêu cự của vật kính  $f_1 = f_2 \cdot G_\infty$

## 4. Bài tập ví dụ

**Bài 1:** Vật kính của một kính thiên văn có tiêu cự  $f_1 = 1,2$  mét, thị kính là một kính lúp có tiêu cự  $f_2 = 4$  cm. Tính số bội giác của kính thiên văn này khi ngắm chừng ở vô cực.

**Bài giải:**

Áp dụng công thức  $G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{120}{4} = 30$

**Đáp án:  $G = 30$**

**Bài 2:** Mắt một người không có tật dùng kính thiên văn quan sát mặt Trăng mà không cần điều tiết. Khi đó khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 90 cm và số bội giác  $G_{\infty} = 17$ .

**Bài giải:**

Khoảng cách giữa vật kính và thị kính là  $f_1 + f_2 = 90$  (cm) (\*)

Số bội giác khi ngắm chừng ở vô cực là  $G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2} = 17 \Rightarrow f_1 = 17f_2$

Thay vào (\*) ta được  $f_2 + 17f_2 = 90 \Rightarrow f_2 = 5$  cm

$\Rightarrow f_1 = 90 - f_2 = 85$  cm.

**Đáp án:  $f_1 = 85$  cm;  $f_2 = 5$  cm.**