

## Chương VII

# MẮT

## CÁC DỤNG CỤ QUANG

### 7.1. Chọn câu đúng.

1. Chiếu một tia sáng tới một mặt bên của lăng kính thì

- A. luôn luôn có tia sáng ló ra ở mặt bên thứ hai của lăng kính.
- B. tia ló lệch về phía đáy của lăng kính.
- C. tia ló lệch về phía đỉnh của lăng kính.
- D. đường đi của tia sáng đối xứng qua mặt phân giác của góc ở đỉnh.

2. Lăng kính có góc ở đỉnh là  $60^\circ$ , chiết suất 1,5, ở trong không khí. Chiếu vuông góc tới một mặt bên của lăng kính một chùm sáng song song.

- A. Không có tia sáng ló ra khỏi mặt bên thứ hai.
- B. Góc ló lớn hơn  $30^\circ$ .
- C. Góc ló nhỏ hơn  $30^\circ$ .
- D. Góc ló nhỏ hơn  $25^\circ$ .

3. Chiếu một tia sáng tới một mặt bên của một lăng kính ở trong không khí. Sự phản xạ toàn phần xảy ra khi

- A. góc tới  $i >$  góc giới hạn  $i_{gh}$ .
- B. góc tới  $i <$  góc giới hạn  $i_{gh}$ .
- C. góc tới  $r'$  ở mặt bên thứ hai lớn hơn góc  $i_{gh}$ .
- D. chiết suất của lăng kính lớn hơn chiết suất bên ngoài.

4. Một tia sáng chiếu tới một mặt bên của một lăng kính có góc ở đỉnh là  $60^\circ$  ở vị trí có độ lệch cực tiểu.

- A. Góc khúc xạ  $r = 20^\circ$ .
- B. Góc khúc xạ  $r = 30^\circ$ .
- C. Góc khúc xạ  $r < 30^\circ$ .
- D. Phải biết góc tới  $i$  mới có thể xác định được góc khúc xạ  $r$ .

**7.2.** Câu (hoặc hình) nào dưới đây **sai** ?

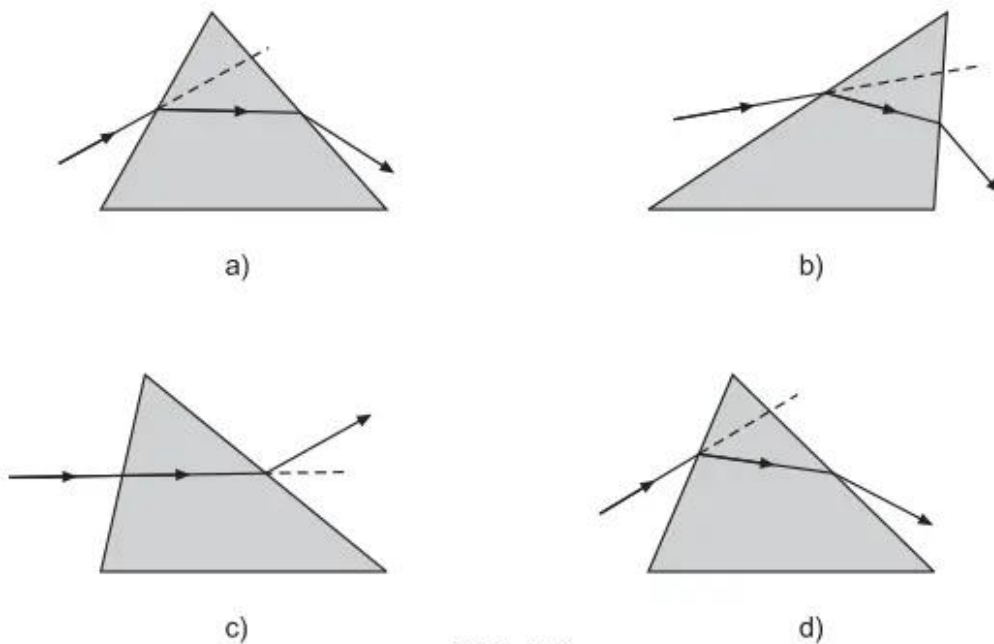
**1.** Cho một chùm tia song song, đơn sắc, đi qua một lăng kính thủy tinh.

- A. Chùm tia ló là chùm tia phân kì.
- B. Chùm tia ló là chùm tia song song.
- C. Chùm tia ló bị lệch về phía đáy của lăng kính.
- D. Góc lệch của chùm tia tùy thuộc vào góc tới  $i$ .

**2.** Góc lệch của tia sáng qua lăng kính

- A. phụ thuộc góc ở đỉnh của lăng kính.
- B. phụ thuộc chiết suất của lăng kính.
- C. không phụ thuộc chiết suất của lăng kính.
- D. phụ thuộc góc tới của chùm sáng tới.

**3.** Đường đi của tia sáng qua lăng kính ở Hình 7.1.



Hình 7.1

- A. Hình 7.1a.
- B. Hình 7.1b
- C. Hình 7.1c.
- D. Hình 7.1d.

**4.** Khi xét đường đi của tia sáng qua lăng kính, ta thấy

- A. góc ló  $i'$  phụ thuộc góc tới  $i$ .
- B. góc ló  $i'$  phụ thuộc chiết suất của lăng kính.
- C. góc ló  $i'$  không phụ thuộc góc ở đỉnh của lăng kính.
- D. góc lệch của tia sáng qua lăng kính phụ thuộc góc tới  $i$ , chiết suất và góc ở đỉnh của lăng kính.

**7.3. Chọn câu đúng.**

**1.** Một vật thẳng  $AB$  vuông góc với trục chính của một thấu kính  $L$ . Đặt ở phía bên kia thấu kính một màn ảnh  $E$  vuông góc với trục chính của thấu kính. Xê dịch  $E$ , ta tìm được một vị trí của  $E$  để có ảnh hiện rõ trên màn.

A.  $L$  là thấu kính phân kì.

B.  $L$  là thấu kính hội tụ.

C. Không đủ dữ kiện để kết luận như trên.

D. Thí nghiệm như trên chỉ xảy ra khi vật  $AB$  ở trong khoảng tiêu cự của  $L$ .

**2.** Vật thẳng  $AB$  được đặt ở một vị trí bất kì và vuông góc với trục chính của một thấu kính  $L$ . Đặt một màn ảnh  $E$  ở bên kia của thấu kính  $L$ , vuông góc với quang trục. Di chuyển  $E$ , ta không tìm được vị trí nào của  $E$  để có ảnh hiện lên màn.

A.  $L$  là thấu kính phân kì.

B.  $L$  là thấu kính hội tụ.

C. Thí nghiệm như trên không thể xảy ra.

D. Không đủ dữ kiện để kết luận như A hay B.

**3.** Đặt một vật thẳng  $AB$  vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ  $L$ .

A. Ảnh là ảnh thật.

B. Ảnh là ảnh ảo.

C. Không đủ dữ kiện để xác định ảnh là ảo hay thật.

D. Ảnh lớn hơn vật.

**4.** Với một thấu kính hội tụ, ảnh ngược chiều với vật

A. khi vật là vật thật.

B. khi ảnh là ảnh ảo.

C. khi vật thật ở ngoài khoảng tiêu cự.

D. chỉ có thể trả lời đúng khi biết vị trí cụ thể của vật.

**5.** Thấu kính có một mặt cầu lồi, một mặt cầu lõm là

A. thấu kính hội tụ.

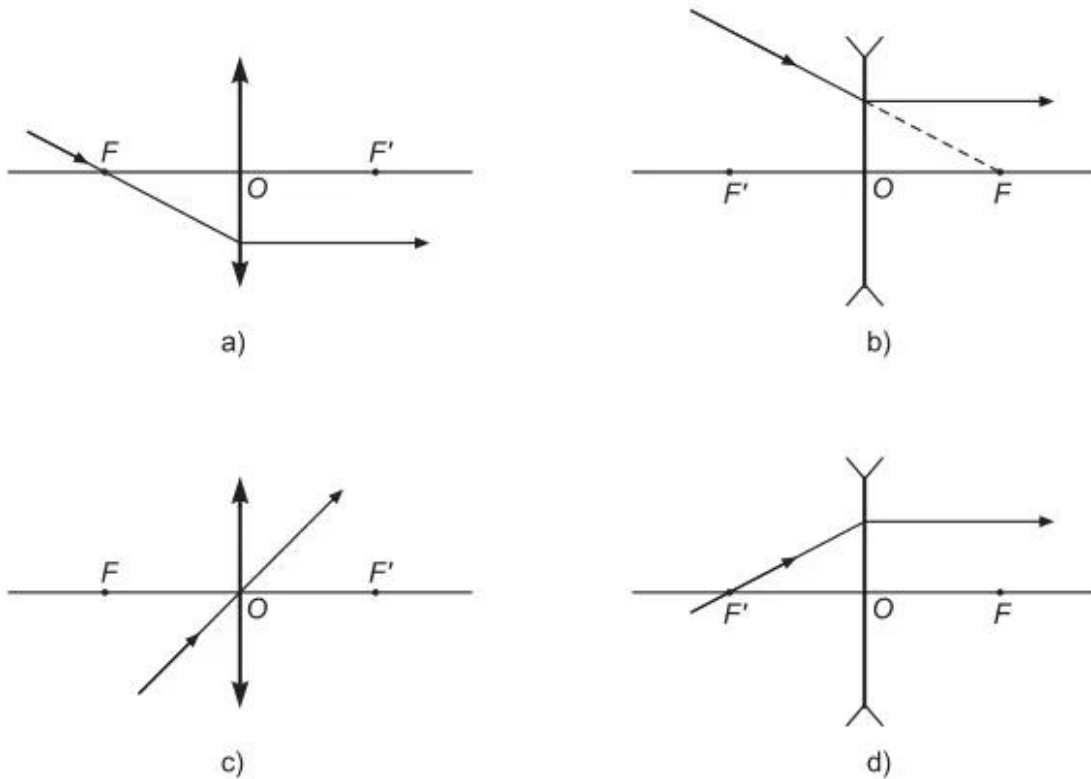
B. thấu kính phân kì.

C. có thể là thấu kính hội tụ hoặc thấu kính phân kì.

D. chỉ xác định được loại thấu kính nếu biết chiết suất thấu kính.

7.4. Câu (hoặc hình) nào dưới đây **sai** ?

1. Đường đi của tia sáng qua thấu kính ở Hình 7.2.



Hình 7.2

A. Hình 7.2a.

B. Hình 7.2b.

C. Hình 7.2c.

D. Hình 7.2d.

2. Xét ảnh cho bởi thấu kính :

A. Với thấu kính phân kì, vật thật cho ảnh ảo.

B. Với thấu kính hội tụ  $L$ , vật cách  $L$  là  $d = 2f$  ( $f$  là tiêu cự) thì ảnh cũng cách  $L$  là  $2f$ .

C. Với thấu kính hội tụ, vật thật luôn cho ảnh thật.

D. Vật ở tiêu diện vật thì ảnh ở xa vô cực.

3. Vị trí của vật và ảnh cho bởi thấu kính  $L$  :

A. Cho vật tiến lại gần  $L$ , ảnh di chuyển cùng chiều với vật.

B. Cho vật tiến ra xa  $L$ , ảnh di chuyển ngược chiều với vật.

C. Vật ở rất xa thì ảnh ở tiêu diện ảnh.

D. Ảnh ở rất xa thì vật ở tiêu diện vật.

4. Nhận xét về thấu kính mỏng :

A. Chùm tia song song đi qua hệ gồm hai thấu kính mỏng ghép sát nhau, có độ tụ  $D_1$  và  $D_2 = -D_1$  thì không đổi phương.

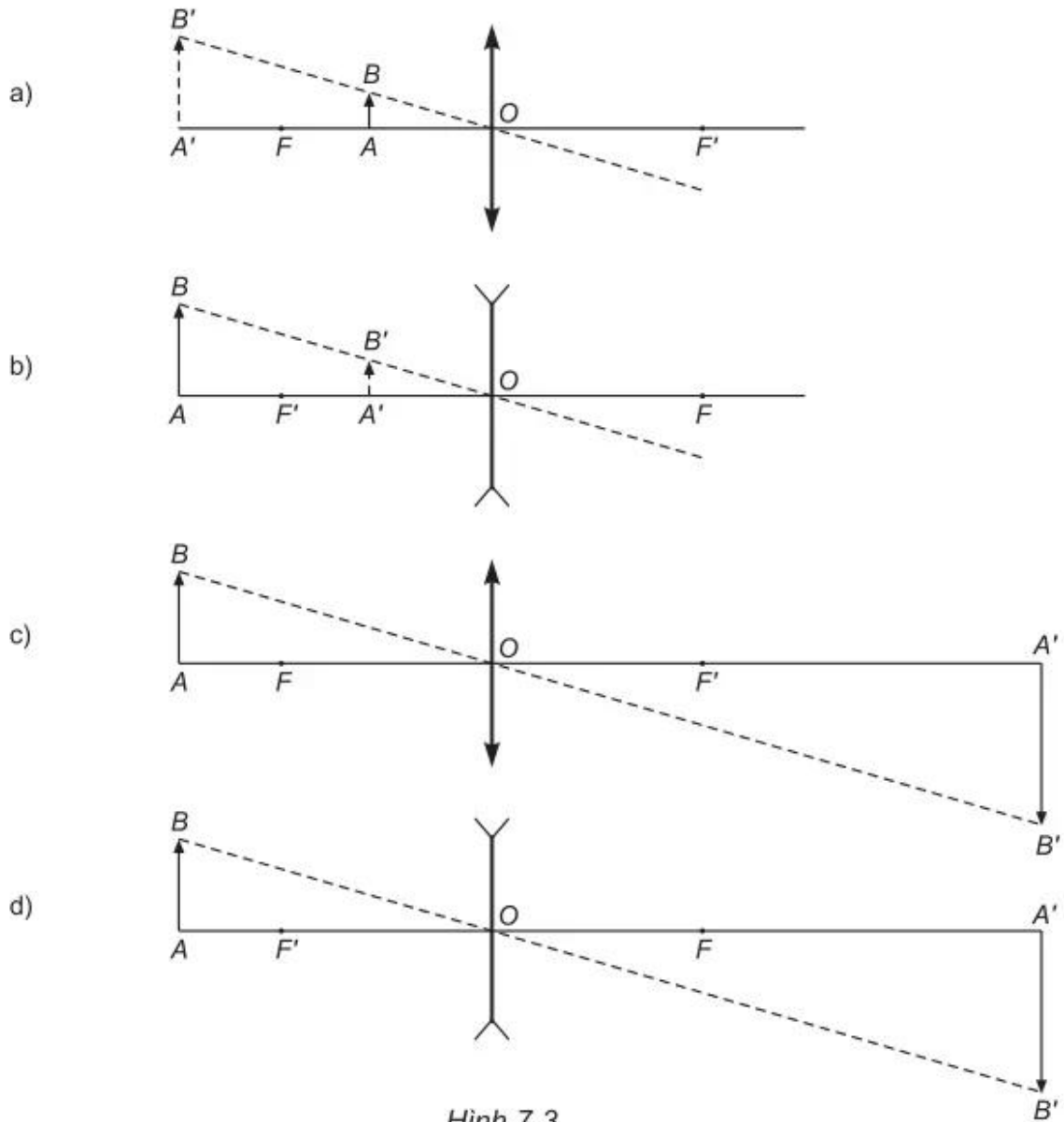
B. Độ tụ của thấu kính hội tụ lớn hơn độ tụ của thấu kính phân kì.

C. Thấu kính có một mặt lõm, một mặt lồi là thấu kính phân kì.

D. Thấu kính có một mặt lõm, một mặt phẳng là thấu kính phân kì.

7.5. Câu (hoặc hình) nào dưới đây **không** đúng ?

1. Vị trí vật và ảnh ở Hình 7.3.



Hình 7.3

A. Hình 7.3a.

B. Hình 7.3b.

C. Hình 7.3c.

D. Hình 7.3d.

2. Sự tạo ảnh bởi thấu kính :

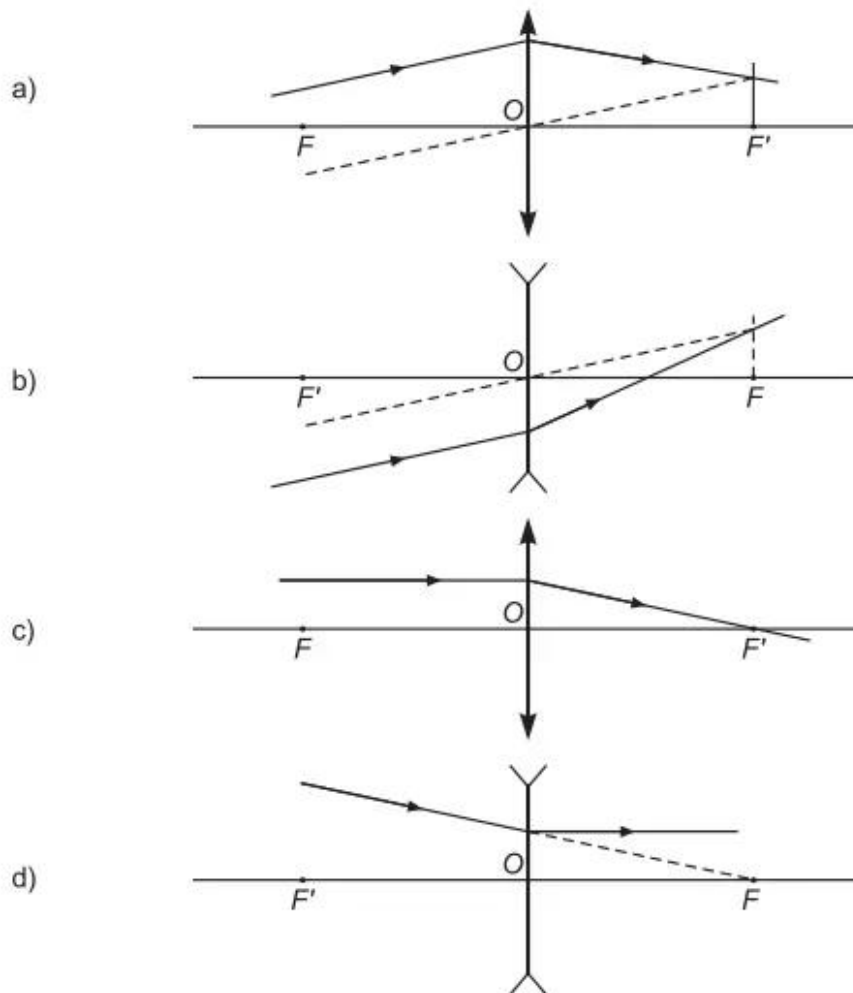
A. Với thấu kính hội tụ, khi vật ở ngoài khoảng tiêu cự  $f$ , ảnh ngược chiều với vật.

B. Với thấu kính hội tụ, khi vật ở trong khoảng tiêu cự  $f$ , ảnh ngược chiều với vật.

C. Với thấu kính phân kì, vật thật cho ảnh cùng chiều với vật.

D. Với thấu kính phân kì, ảnh của vật thật luôn luôn nhỏ hơn vật.

3. Đường đi tia sáng qua thấu kính ở Hình 7.4.



Hình 7.4

A. Hình 7.4a.

B. Hình 7.4b.

C. Hình 7.4c.

D. Hình 7.4d.

4. Quan sát vật qua thấu kính :

- A. Quan sát vật qua thấu kính hội tụ, ta thấy ảnh lớn hơn vật.
- B. Quan sát vật qua thấu kính hội tụ, ta thấy ảnh nhỏ hơn vật.
- C. Quan sát vật qua thấu kính phân kì, ta thấy ảnh nhỏ hơn vật.
- D. Quan sát vật qua thấu kính phân kì, ta thấy ảnh cùng chiều với vật.

7.6. Chọn câu **đúng**.

Để mắt có thể nhìn rõ vật ở các khoảng cách khác nhau thì

- A. thấu kính mắt phải dịch chuyển ra xa hay lại gần màng lưới sao cho ảnh của vật luôn nằm trên màng lưới.
- B. thấu kính mắt phải thay đổi tiêu cự nhờ cơ vòng để cho ảnh của vật luôn nằm trên màng lưới.
- C. thấu kính mắt đồng thời vừa phải chuyển dịch ra xa hay lại gần màng lưới và vừa phải thay đổi cả tiêu cự nhờ cơ vòng để cho ảnh của vật luôn nằm trên màng lưới.
- D. Màng lưới phải dịch lại gần hay ra xa thấu kính mắt sao cho ảnh của vật luôn nằm trên màng lưới.

7.7. Chọn câu **đúng**.

Điểm cực viễn của mắt không bị tật là

- A. điểm xa nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, ảnh của vật nằm đúng trên màng lưới.
- B. điểm xa nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt còn nhìn thấy rõ vật.
- C. điểm mà khi vật đặt tại đó, mắt nhìn vật dưới góc trông  $\alpha = \alpha_{\min}$ .
- D. điểm xa nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt nhìn vật dưới góc trông  $\alpha = \alpha_{\min}$  và ảnh của vật nằm đúng trên màng lưới.

7.8. Chọn câu **đúng**.

Điểm cực cận của mắt không bị tật là

- A. điểm ở gần mắt nhất.
- B. điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, ảnh của vật nằm đúng trên màng lưới của mắt.
- C. điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt nhìn vật dưới góc trông  $\alpha = \alpha_{\min}$ .
- D. điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt nhìn vật dưới góc trông lớn nhất.

**7.9. Chọn câu đúng.**

Muốn nhìn rõ vật thì

- A. vật phải đặt trong khoảng nhìn rõ của mắt.
- B. vật phải đặt tại điểm cực cận của mắt.
- C. vật phải đặt trong khoảng nhìn rõ của mắt và mắt nhìn ảnh của vật dưới góc trông  $\alpha \geq \alpha_{\min}$ .
- D. vật phải đặt càng gần mắt càng tốt.

**7.10. Chọn câu đúng.**

Khi chiếu phim, để người xem có cảm giác quá trình đang xem diễn ra liên tục, thì ta nhất thiết phải chiếu các cảnh cách nhau một khoảng thời gian là

- A. 0,1 s.
- B.  $> 0,1$  s.
- C. 0,04 s.
- D. tùy ý.

**7.11. Hãy điền các từ thích hợp vào các chỗ trống ở các mệnh đề sau để tạo thành các câu trả lời đúng.**

Mắt bị cận là mắt có dấu hiệu sau :

- A. Điểm cực viễn ..... mắt hơn so với mắt không tật.
- B. Điểm cực cận ..... mắt hơn so với mắt không tật.
- C. Thấu kính mắt có tiêu điểm nằm ..... màng lưới khi mắt không điều tiết.
- D. Thấu kính mắt có tiêu cự ..... hơn khoảng cách từ quang tâm thấu kính mắt đến màng lưới, khi mắt không điều tiết.

**7.12. Hãy điền các từ thích hợp vào các chỗ trống ở các mệnh đề sau để tạo thành các câu trả lời đúng.**

Mắt bị viễn là mắt có dấu hiệu sau :

- A. Điểm cực viễn là điểm nằm ..... màng lưới.
- B. Điểm cực cận ..... mắt hơn so với mắt không tật.
- C. Thấu kính mắt có tiêu điểm nằm ..... màng lưới khi mắt không điều tiết.
- D. Thấu kính mắt có tiêu cự ..... hơn khoảng cách từ quang tâm thấu kính mắt đến màng lưới khi mắt không điều tiết.



**7.13.** Hãy điền các từ thích hợp vào chỗ trống ở các mệnh đề sau để tạo thành các câu trả lời **đúng**.

Mắt lão là mắt có dấu hiệu sau :

- A. Điểm cực viễn là điểm nằm ở.....
- B. Điểm cực cận..... mắt hơn so với mắt không tật.
- C. Thấu kính mắt có tiêu điểm nằm ..... màng lưới khi mắt không điều tiết.
- D. Thấu kính mắt có tiêu cự..... khoảng cách từ quang tâm thấu kính mắt đến màng lưới khi mắt không điều tiết.

**7.14.** Chọn câu **đúng**.

Để mắt cận có thể nhìn rõ được vật ở xa như mắt thường, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở vô cực thì

- A. ảnh cuối cùng của vật qua thấu kính mắt sẽ hiện rõ trên màng lưới.
- B. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trên màng lưới.
- C. ảnh được tạo bởi kính đeo không nằm tại điểm cực viễn của mắt.
- D. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trong khoảng từ vô cực đến điểm cực viễn của mắt.

**7.15.** Chọn câu **đúng**.

Để mắt viễn có thể nhìn rõ được vật ở gần như mắt thường, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở cách mắt 25 cm thì

- A. ảnh cuối cùng của vật qua thấu kính mắt sẽ hiện rõ trên màng lưới.
- B. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trên màng lưới.
- C. ảnh được tạo bởi kính đeo không nằm tại điểm cực cận của mắt.
- D. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trong khoảng từ thấu kính mắt đến điểm cực viễn sau thấu kính mắt.

**7.16.** Câu nào **đúng** ?

Để mắt lão có thể nhìn rõ được vật ở gần như mắt thường, người ta phải đeo loại kính sao cho khi vật ở cách mắt 25 cm thì

- A. ảnh cuối cùng của vật qua thấu kính mắt nằm trên màng lưới.
- B. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trên màng lưới.
- C. ảnh được tạo bởi kính đeo không nằm tại điểm cực cận của mắt.
- D. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trong khoảng từ thấu kính mắt đến điểm cực viễn của mắt.

**7.17. Chọn câu đúng.**

Kính lúp là

- A. một dụng cụ quang có tác dụng làm tăng góc trông bằng cách tạo ra một ảnh ảo cùng chiều, lớn hơn vật.
- B. một gương cầu lõm hỗ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ, có tác dụng làm tăng góc trông bằng cách tạo ra một ảnh ảo cùng chiều, lớn hơn vật.
- C. một thấu kính hội tụ hỗ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ.
- D. một quang cụ hỗ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ, khi mắt nhìn qua quang cụ này thấy ảnh của vật dưới góc trông  $\alpha \geq \alpha_{\min}$ .

**7.18. Chọn câu đúng.**

Ngắm chừng ở điểm cực cận là

- A. điều chỉnh kính hay vật sao cho vật nằm đúng ở điểm cực cận  $C_c$  của mắt.
- B. điều chỉnh kính hay vật sao cho ảnh của vật nằm đúng ở điểm cực cận  $C_c$  của mắt.
- C. điều chỉnh kính sao cho vật nằm đúng ở điểm cực cận  $C_c$  của mắt.
- D. điều chỉnh vật sao cho vật nằm đúng ở điểm cực cận  $C_c$  của mắt.

**7.19. Chọn câu đúng.**

Ngắm chừng ở điểm cực viễn là

- A. điều chỉnh kính hay vật sao cho vật nằm đúng ở điểm cực viễn  $C_v$  của mắt.
- B. điều chỉnh kính hay vật sao cho ảnh của vật nằm đúng ở điểm cực viễn  $C_v$  của mắt.
- C. điều chỉnh kính sao cho vật nằm đúng ở điểm cực viễn  $C_v$  của mắt.
- D. điều chỉnh vật sao cho vật nằm đúng ở điểm cực viễn  $C_v$  của mắt.

**7.20. Chọn câu đúng.**

Số bội giác  $G$  của một dụng cụ quang là

- A. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang với góc trông trực tiếp vật.
- B. tỉ số giữa góc trông trực tiếp vật với góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang.
- C. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt.
- D. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực viễn của mắt.

**7.21. Chọn câu đúng.**

Kính hiển vi gồm vật kính và thị kính là các thấu kính hội tụ.

- A. Vật kính và thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.
- B. Vật kính và thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng không đổi.
- C. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.
- D. Vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn, khoảng cách giữa chúng không đổi.

**7.22. Chọn phương án đúng.**

Công thức số bội giác của kính hiển vi trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực ( $G_\infty$ ) là

- A.  $G_\infty = k_2 G_2$ .
- B.  $G_\infty = \frac{\delta}{f_1}$ .
- C.  $G_\infty = \frac{D}{f_1}$ .
- D.  $G_\infty = \frac{\delta D}{f_1 f_2}$ .

**7.23. Chọn câu đúng.**

Kính thiên văn khúc xạ gồm hai thấu kính hội tụ :

- A. Vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn ; khoảng cách giữa chúng là cố định.
- B. Vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn ; khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.
- C. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ ; khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.
- D. Vật kính và thị kính có tiêu cự bằng nhau, khoảng cách giữa chúng cố định.

**7.24. Chọn phương án đúng.**

Công thức số bội giác của kính thiên văn khúc xạ trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực  $G_\infty$  là

- A.  $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$ .
- B.  $G_\infty = f_1 f_2$ .
- C.  $G_\infty = \frac{D f_1}{f_2}$ .
- D.  $G_\infty = \frac{D}{f_1 f_2}$ .

**7.25.\*** Cho một lăng kính có chiết suất 1,5 ; tiết diện thẳng là một tam giác đều  $ABC$ . Chiếu tới mặt  $AB$  một chùm sáng song song với góc tới :

a)  $i = 30^\circ$ .

b)  $i = 15^\circ$ .

Tính góc hợp bởi tia ló và tia tới trong mỗi trường hợp.

**7.26.\*** Lăng kính có tiết diện thẳng là tam giác  $ABC$ , góc ở đỉnh là  $A = 75^\circ$ , góc  $B = 60^\circ$ , chiết suất  $n = 1,5$ .

a) Chiếu tới mặt  $AB$  một chùm song song với góc tới  $i = 30^\circ$ . Tính góc lệch của chùm sáng khi đi qua lăng kính.

b) Khảo sát đường đi của chùm sáng khi góc tới bằng  $i_0$  và bằng  $90^\circ$ . Cho  $\sin i_0 = n \sin(A - i_{gh})$ .

**7.27.** Lăng kính có tiết diện thẳng là một tam giác đều  $ABC$ , chiết suất 1,5. Một chùm sáng song song từ khe  $F$  của một ống chuẩn trực đến thẳng góc với mặt  $AB$  của lăng kính và tới mặt  $AC$ . Khe  $F$  song song với cạnh của lăng kính.

a) Mắt nhìn vào mặt  $AC$  có thấy ảnh của khe  $F$  không ? Tại sao ?

b) Giữ cố định chùm tia tới, quay lăng kính quanh một trục  $\Delta$  song song với cạnh của lăng kính một góc ít nhất là bao nhiêu thì mắt trông thấy ảnh của khe  $F$  qua mặt  $AC$  ? Cho góc tới nhỏ nhất để có tia ló là  $i_0$  với  $\sin i_0 = n \sin(A - i_{gh})$ .

**7.28.** Một lăng kính có tiết diện thẳng là tam giác  $ABC$ , góc ở đỉnh  $A = 60^\circ$ . Một chùm sáng song song khi đi qua lăng kính có góc lệch cực tiểu là  $30^\circ$ .

a) Tìm chiết suất  $n$  của lăng kính.

b) Bây giờ lăng kính được để trong một chất lỏng có chiết suất  $n' = 1,62$ . Chiếu tới mặt bên  $AB$  một chùm sáng song song. Hỏi góc tới  $i$  ở trong khoảng nào thì có tia ló ra khỏi mặt bên thứ hai của lăng kính ?

**7.29.** Một chậu thủy tinh nằm ngang chứa một lớp nước dày có chiết suất  $\frac{4}{3}$ .

Một tia sáng  $SI$  chiếu tới mặt nước với góc tới là  $45^\circ$ .

a) Tính góc lệch  $D_1$  giữa tia khúc xạ và tia tới.

- b) Bỏ qua bề dày của đáy chậu. Tính góc ló của tia sáng đi ra khỏi đáy chậu và góc lệch  $D$  của tia ló này với tia tới  $SI$ .
- c) Giữ phương tia tới không đổi. Nghiêng đáy chậu một góc  $\alpha$  đối với mặt ngang. Hỏi giá trị của  $\alpha$  để góc lệch làm bởi tia sáng ló ra khỏi đáy chậu với tia tới  $SI$  cũng là  $D_1$  ?
- 7.30.** Chiếu một chùm sáng hội tụ tới một thấu kính  $L$  và hứng chùm tia ló lên một màn phẳng  $E$  vuông góc với trục chính của  $L$ , ta được một vệt sáng tròn trên màn. Di chuyển tịnh tiến màn  $E$  ra xa hoặc lại gần thấu kính, ta thấy diện tích vệt sáng không đổi.
- a) Hỏi  $L$  là loại thấu kính gì ? Tại sao ?
- b) Thấu kính này có hai mặt cầu với bán kính bằng nhau là 50 cm, chiết suất 1,5. Tìm độ tụ và tiêu cự của thấu kính.
- c) Đặt một vật  $AB = 2$  cm vuông góc với trục chính của thấu kính và cách thấu kính 40 cm. Xác định ảnh cho bởi thấu kính.
- 7.31.** Một điểm sáng  $S$  ở trước một thấu kính hội tụ  $L_1$  một đoạn 40 cm. Tiêu cự của  $L_1$  là 30 cm. Điểm sáng  $S$  cách trục chính của thấu kính 2 cm.
- a) Xác định vị trí và tính chất của ảnh  $S'$  cho bởi  $S$ .
- b) Sát với  $L_1$  ta đặt đồng trục một thấu kính  $L_2$  có độ tụ  $D_2 = 5$  dp. Xác định vị trí và tính chất của ảnh cho bởi hệ thấu kính.
- 7.32.\*** Vật sáng  $AB$  cách màn ảnh 150 cm. Trong khoảng giữa vật và màn ảnh, ta đặt một thấu kính hội tụ  $L$  coi như song song với vật  $AB$ . Di chuyển  $L$  dọc theo trục chính, ta thấy có hai vị trí của  $L$  để ảnh hiện rõ trên màn. Hai vị trí này cách nhau 30 cm.
- a) Tìm tiêu cự của  $L$ .
- b) Tính số phóng đại của ảnh  $A'B'$  ứng với hai vị trí trên của  $L$ .
- c) Với thấu kính trên, phải đặt màn ảnh cách vật bao nhiêu thì chỉ có một vị trí của  $L$  cho ảnh rõ trên màn ?
- 7.33.\*** Thấu kính hội tụ  $L_1$  có tiêu cự 50 cm. Thấu kính phân kì  $L_2$  có tiêu cự 30 cm. Hai thấu kính được ghép đồng trục.
- a) Một vật thẳng  $AB$  được đặt vuông góc với quang trục của hệ, cách  $L_1$  30 cm. Chùm sáng từ vật qua  $L_1$  rồi qua  $L_2$ . Hai thấu kính cách nhau 30 cm. Tìm vị trí và số phóng đại của ảnh.
- b) Bây giờ đặt  $L_2$  cách  $L_1$  một khoảng  $a$ . Hỏi  $a$  bằng bao nhiêu thì độ lớn của ảnh cuối cùng không thay đổi khi ta di chuyển vật lại gần hệ thấu kính ?

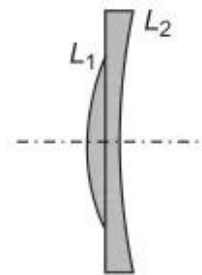
**7.34.\*** Một thấu kính  $L_1$  có chiết suất  $n = 1,5$  ; hai mặt lồi có bán kính bằng nhau và bằng 10 cm được ghép đồng trục với một thấu kính hội tụ  $L_2$  có tiêu cự 20 cm.

a) Thấu kính  $L_1$  cách  $L_2$  một khoảng  $a = 30$  cm. Một vật thật  $AB$  ở trước  $L_1$ , cách  $L_1$  là 20 cm. Chùm sáng từ vật qua  $L_1$  rồi qua  $L_2$ . Tìm vị trí và số phóng đại của ảnh cho bởi hệ.

b) Đặt  $L_2$  sát với  $L_1$ . Chứng tỏ rằng hệ thấu kính này tương đương với một thấu kính  $L$ . Hỏi tính chất và tiêu cự của thấu kính tương đương này ?

c) Giữ nguyên vị trí của  $AB$  và  $L_1$ , thay đổi khoảng cách giữa hai thấu kính. Hỏi khoảng cách  $a$  giữa hai thấu kính là bao nhiêu để ảnh của  $AB$  cho bởi hệ thấu kính là ảnh ảo ?

**7.35.\*** Cho thấu kính  $L_1$  có một mặt phẳng, một mặt lồi. Bán kính mặt lồi là 20 cm. Một thấu kính  $L_2$  có một mặt phẳng, một mặt lõm. Bán kính mặt lõm là 30 cm.  $L_2$  được ghép với  $L_1$  như Hình 7.5. Chiết suất của  $L_1$  và  $L_2$  bằng nhau là  $n = 1,5$ .



Hình 7.5

a) Đặt một vật  $AB$  ở trước  $L_1$  một đoạn  $d = 40$  cm, vuông góc với trục của hệ thấu kính. Xác định ảnh tạo bởi quang hệ này và vẽ đường đi của một chùm sáng đi qua hệ.

b) Vật  $AB$  ở trong khoảng nào thì các ảnh cùng chiều với vật ?

c) Xác định khoảng cách từ  $AB$  tới hệ để trong hai ảnh trên có một ảnh thật, một ảnh ảo và ảnh này có độ lớn bằng ba lần độ lớn của ảnh kia.

**7.36.** Cho hai thấu kính hội tụ  $L_1, L_2$  có cùng tiêu cự là 3 cm, được ghép đồng trục, cách nhau một đoạn  $a = 2$  cm.

Tìm vị trí của vật  $AB$  để ảnh cho bởi hệ thấu kính có độ lớn bằng độ lớn của vật.

**7.37.** Một thấu kính hội tụ  $L$  có một mặt phẳng và một mặt lồi bán kính  $R = 1$  m. Chiết suất của thấu kính  $n = 1,5$ . Một điểm sáng  $S$  ở trên trục chính, cách  $L$  2 m. Đặt một gương phẳng  $G$  vuông góc với trục chính của  $L$ , cách  $L$  là 7 m.

a) Chứng tỏ rằng ảnh cuối cùng của  $S$  cho bởi quang hệ có vị trí trùng với  $S$ .

b) Giữ nguyên vị trí của  $S$  và gương phẳng  $G$ . Hỏi có vị trí nào khác của thấu kính  $L$  trong khoảng từ  $S$  tới gương để ảnh cuối cùng của  $S$  cũng trùng với  $S$  ?

**7.38\*:** Đặt một vật sáng  $AB$  vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ  $L_1$  có tiêu cự  $f_1 = 30$  cm và cách thấu kính 36 cm. Sau  $L_1$ , ta đặt một thấu kính  $L_2$  có tiêu cự  $f_2 = -10$  cm, đồng trục với  $L_1$  và cách  $L_1$  một đoạn  $a$ .

a) Cho  $a = 200$  cm. Xác định ảnh của  $AB$  cho bởi hệ thấu kính.

b) Khoảng cách  $a$  ở trong khoảng nào thì ảnh của  $AB$  cho bởi hệ là ảnh thật ?

c) Tìm  $a$  để độ lớn của ảnh cuối cùng của  $AB$  không phụ thuộc khoảng cách từ vật  $AB$  tới hệ.

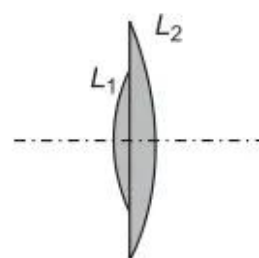
**7.39\*:** Hai thấu kính cùng có một mặt phẳng và một mặt lồi có bán kính  $R = 15$  cm, chiết suất  $n = 1,5$  nhưng đường kính khẩu độ khác nhau, được ghép đồng trục với nhau như Hình 7.6.

a) Đặt một vật nhỏ  $AB$  vuông góc với quang trục của hệ và cách hệ một đoạn  $d$ . Chứng tỏ rằng hệ thấu kính sẽ cho hai ảnh phân biệt.

b) Tìm điều kiện về  $d$  để hai ảnh trên cùng thật hay cùng ảo.

Chứng tỏ rằng nếu hai ảnh cùng ảo hay cùng thật thì độ lớn của chúng không thể bằng nhau.

c) Tìm  $d$  để hai ảnh trên có độ lớn bằng nhau. Tính số phóng đại của chúng.



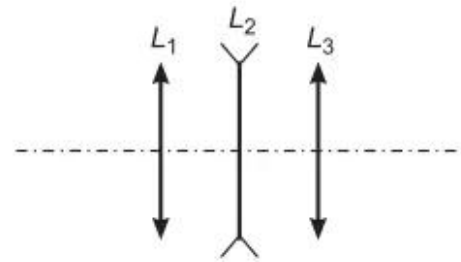
Hình 7.6

**7.40\*:** Cho một thấu kính phân kì  $L_1$  có tiêu cự 20 cm và một điểm sáng  $S$  ở rất xa trên trục chính của  $L_1$ . Để hứng được ảnh rõ nét của  $S$  trên một màn  $E$  vuông góc với trục chính của  $L_1$  và cách  $L_1$  100 cm, người ta đặt thêm một thấu kính hội tụ  $L_2$  đồng trục với  $L_1$ , ở trong khoảng giữa  $L_1$  và màn  $E$ . Khi xô dịch  $L_2$  cho tiến lại gần hay ra xa  $L_1$  ta chỉ tìm được một vị trí của  $L_2$  để có ảnh rõ nét của  $S$  trên màn  $E$ .

a) Tìm tiêu cự  $f_2$  của  $L_2$ .

b) Tìm vị trí của thấu kính  $L_2$ .

**7.41.** Cho ba thấu kính ghép đồng trục (Hình 7.7) đặt cách đều nhau 10 cm. Độ tụ của các thấu kính là  $D_1 = D_3 = 10$  dp,  $D_2 = -10$  dp.



Hình 7.7

a) Chiếu tới hệ một chùm sáng song song với quang trục. Xác định đường đi của chùm sáng qua hệ.

b) Tìm vị trí một điểm  $A$  ở trên quang trục sao cho ảnh của  $A$  cho bởi quang hệ đối xứng với  $A$ .

c) Giữ vị trí của  $A$  không đổi và đặt  $L_3$  sát với  $L_2$ . Tìm lại vị trí ảnh của  $A$  cho bởi quang hệ.

**7.42.** Khoảng cách từ quang tâm thấu kính mắt đến màng lưới của một mắt bình thường là 1,5 cm.

a) Điểm cực viễn của mắt nằm ở đâu? Độ tụ của mắt ứng với khi mắt nhìn vật đặt ở điểm cực viễn là bao nhiêu?

b) Khả năng điều tiết của mắt giảm theo độ tuổi. So với lúc mắt không điều tiết thì khi mắt điều tiết tối đa, độ tụ của mắt tăng thêm một lượng:

$$\Delta D = (16 - 0,3n) \text{ dp (với } n \text{ là số tuổi tính theo đơn vị là năm).}$$

Tính độ tụ tối đa của mắt bình thường ở tuổi 17 và khoảng cực cận của mắt ở độ tuổi đó.

**7.43.** Một học sinh do thường xuyên đặt sách cách gần mắt 11 cm khi đọc nên sau một thời gian học sinh ấy không còn thấy rõ những vật ở cách mắt mình lớn hơn 101 cm.

a) Mắt học sinh đó bị mắc tật gì? Có mấy cách khác phục tật đó?

b) Xác định khoảng có thể nhìn thấy rõ của mắt, nếu học sinh đó đeo kính để cho mắt lại có thể nhìn thấy vật ở xa vô cực. Kính đeo cách mắt 1 cm.

**7.44.** Một mắt bình thường khi về già khả năng điều tiết kém, nên khi điều tiết tối đa độ tụ chỉ tăng thêm 1 điốp. Lúc chưa điều tiết, độ tụ là  $D_0 = 67$  dp.

a) Xác định điểm cực viễn và điểm cực cận của mắt.

b) Để đọc một quyển sách đặt cách xa mắt 25 cm, không cần mắt điều tiết, người già đó đeo một kính lão xa mắt 2 cm. Tính độ tụ của kính này.

**7.45.** Một mắt cận về già có điểm cực cận cách mắt 0,4 m và điểm cực viễn cách mắt 1 m.



- a) Phải đeo kính  $L_1$  loại gì, có độ tụ bao nhiêu để có thể thấy rõ vật ở xa vô cực mà mắt không phải điều tiết? Kính đeo cách mắt 1 cm.
- b) Để có thể đọc sách đặt cách mắt 20 cm khi mắt điều tiết tối đa, người ta phải gắn thêm vào phần phía dưới của  $L_1$  một kính hội tụ  $L_2$  sao cho mắt nhìn qua cả  $L_1$  và  $L_2$ . Tính độ tụ của kính  $L_2$ .
- c) Thấu kính  $L_2$  có hai mặt cong cùng bán kính  $R$ , có chiết suất  $n = 1,5$ . Tính  $R$ .
- Kính coi như được đeo sát mắt.

**7.46.** Hãy chỉ ra các trường hợp mà số bội giác  $G$  của kính lúp nhận các giá trị dưới đây (với  $k$  là số phóng đại của ảnh;  $d'$  là khoảng cách từ ảnh đến kính;  $l$  là khoảng cách từ mắt đến kính;  $D$  là khoảng cực cận của mắt;  $f$  là tiêu cự kính lúp).

a)  $G = k \frac{D}{|d'| + l}$

trong trường hợp .....

b)  $G = k$

trong trường hợp .....

c)  $G = \frac{D}{f}$

trong trường hợp .....

**7.47.** Một mắt không tật có điểm cực cận cách mắt 20 cm, quan sát vật  $AB$  qua một kính lúp có tiêu cự  $f = 2$  cm.

a) Xác định số bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực.

b) Xác định số bội giác của kính khi ngắm chừng ở điểm cực cận, khi mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính.

c) Một người cận thị đặt mắt tại tiêu điểm ảnh của kính, quan sát ảnh mà không phải điều tiết mắt. Xác định số bội giác của kính đối với mắt người đó, biết rằng mắt cận có điểm cực cận cách mắt 10 cm và điểm cực viễn cách mắt 122 cm.

**7.48.** Mắt bình thường có điểm cực cận cách mắt 15 cm, quan sát vật  $AB$  qua một kính lúp ở trạng thái không điều tiết. Xác định giá trị cho phép của tiêu cự kính lúp để khi mắt nhìn qua kính, thấy ảnh của vật  $AB$  rõ hơn so với khi nhìn trực tiếp không có kính.

- 7.49.** Khi đeo sát mắt cận một thấu kính phân kì có độ tụ  $D = -1$  dp, mắt nhìn rõ vật ở vô cực mà không phải điều tiết và nhìn rõ vật đặt cách mắt 25 cm nếu mắt điều tiết tối đa.
- Nếu thay thấu kính trên bằng một thấu kính phân kì có độ tụ bằng  $-0,5$  dp, thì mắt có thể thấy rõ vật trong khoảng nào ?
  - Độ tụ của mắt có thể thay đổi trong khoảng nào ? Cho biết khoảng cách từ quang tâm mắt đến màng lưới là 16 mm.
  - Nếu mắt cận nói trên (không đeo kính) đặt tại tiêu điểm ảnh của một kính lúp có tiêu cự bằng 4 cm, thì phải đặt vật trong khoảng nào trước kính để mắt có thể nhìn rõ ảnh của vật ?
- 7.50.** Một kính lúp có độ tụ 50 dp. Mắt có điểm cực cận cách mắt 20 cm đặt tại tiêu điểm ảnh của kính để nhìn vật  $AB$  dưới góc trông  $\alpha = 0,05$  rad.
- Xác định độ lớn của  $AB$ .
  - Đặt mắt cách kính lúp trên 5 cm và ngắm chừng ở điểm cực cận. Xác định số bội giác của kính trong trường hợp này.
- 7.51.** Một kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực có số bội giác 250. Vật quan sát  $AB = 1 \mu\text{m}$ .
- Tính góc trông ảnh của  $AB$  qua kính. Cho  $D = 25$  cm.
  - Tính độ lớn của một vật đặt ở điểm cực cận, được nhìn dưới góc trông  $\alpha_0 = 10^{-3}$  rad.
- 7.52.\*** Kính hiển vi có vật kính  $L_1$  với tiêu cự  $f_1 = 0,1$  cm, thị kính  $L_2$  với tiêu cự  $f_2 = 2$  cm và độ dài quang học  $\delta = 18$  cm. Mắt bình thường có điểm cực cận cách mắt 25 cm, mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính.
- Xác định phạm vi đặt vật trước vật kính để mắt có thể nhìn rõ ảnh của vật qua kính.
  - Quan sát các hồng cầu có đường kính  $7 \mu\text{m}$ . Tính góc trông ảnh của các hồng cầu qua kính trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực.
  - Nếu năng suất phân li của mắt  $\alpha_{\min} = 3 \cdot 10^{-4}$  rad thì người quan sát có thể thấy rõ các hồng cầu đó không ?
- 7.53.** Một kính hiển vi có vật kính với tiêu cự  $f_1 = 2,4$  cm, thị kính với tiêu cự  $f_2 = 4$  cm và khoảng cách giữa hai kính bằng 16 cm. Một vật  $AB$  đặt trước vật kính.

Mắt một học sinh, không bị tật, có khoảng cực cận là 24 cm. Mắt quan sát ảnh của vật  $AB$  ở trạng thái không điều tiết. Tính khoảng cách từ vật  $AB$  đến vật kính và số bội giác.

**7.54.\*** Một kính hiển vi, vật kính có tiêu cự  $f_1 = 0,6$  cm, thị kính có tiêu cự  $f_2 = 3,4$  cm. Hai kính đặt cách nhau 16 cm.

a) Mắt một học sinh không bị tật, có khoảng thấy cực cận là 25 cm. Học sinh này dùng kính hiển vi để quan sát một vết bẩn nằm ở mặt trên một tấm kính trong trạng thái ngắm chừng ở vô cực. Tính khoảng cách giữa vết bẩn và vật kính. Tính số bội giác của kính trong trường hợp này.

b) Học sinh khác mắt cũng không bị tật, trước khi quan sát đã lật ngược tấm kính làm cho vết bẩn nằm ở mặt dưới tấm kính. Hỏi nếu học sinh sau cũng ngắm chừng ở vô cực thì phải dịch chuyển kính theo chiều nào và dịch chuyển một khoảng bằng bao nhiêu ? Cho biết tấm kính có độ dày  $d = 1,5$  mm và chiết suất  $n = 1,5$ .

**7.55.\*** Một kính thiên văn có vật kính với tiêu cự  $f_1 = 1$  m, thị kính với tiêu cự  $f_2 = 4$  cm. Một mắt thường có điểm cực cận cách mắt 24 cm, đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính.

a) Tính số bội giác của kính và độ lớn ảnh của Mặt Trăng khi nhìn qua kính trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực và ngắm chừng ở điểm cực cận.

b) Tính phạm vi ngắm chừng (vị trí ảnh của vật qua vật kính so với thị kính khi ngắm chừng ở vô cực và ở điểm cực viễn ; khoảng cách giữa hai vị trí đó).

Cho góc nhìn trực tiếp Mặt Trăng từ Trái Đất là  $\alpha_0 = \left(\frac{1}{100}\right)$  rad.

**7.56.** Một kính thiên văn khúc xạ có vật kính với độ tụ là 1 điốp và thị kính với tiêu cự là 2 cm. Trục của kính hướng sát mép vành ngoài của Mặt Trăng.

a) Tính góc trông Mặt Trăng qua kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực. Cho biết góc trông nhìn Mặt Trăng trực tiếp bằng mắt là  $32'$ .

b) Mắt có khoảng cực cận là 22 cm, đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính. Hỏi, nếu thị kính đang ở vị trí ngắm chừng ở vô cực (như ở câu a) thì phải được dịch chuyển về phía nào và dịch chuyển bao nhiêu để mắt ngắm chừng ở điểm cực cận ?

**7.57.\*** Vật kính của một kính thiên văn có tiêu cự  $f_1 = 1,2 \text{ m}$ .

- Hỏi thị kính phải có tiêu cự  $f_2$  bằng bao nhiêu để cho kính có số bội giác  $G = 60$  khi hệ vô tiêu (tức là khi ngắm chừng ở vô cực đối với mắt bình thường, tiêu điểm ảnh của vật kính trùng với tiêu điểm vật của thị kính) ?
- Kính đang ở trạng thái vô tiêu, hỏi phải dịch chuyển thị kính về phía nào và dịch chuyển bao nhiêu để có thể ghi trên phim một ảnh lớn hơn ảnh cho bởi vật kính năm lần ? Phim đặt tại đâu ?
- Ảnh của hai ngôi sao (coi như hai điểm) chụp được trên phim sẽ phân biệt được nếu cách xa nhau  $30 \mu\text{m}$  trở lên. Tính cự giác (khoảng cách tính bằng góc trông, cũng chính là góc trông trực tiếp bằng mắt đoạn thẳng nối hai ngôi sao đó) nhỏ nhất của hai ngôi sao, sao cho ảnh của chúng có thể phân biệt được trên phim.

**7.58.** Một ống nhòm Ga-li-lê cấu tạo bởi vật kính có tiêu cự  $f_1 = 25 \text{ cm}$  và thị kính có độ tụ là  $-10 \text{ dp}$ .

- Hãy thông qua việc dựng ảnh để chứng minh rằng, nếu tiêu điểm ảnh  $F_1'$  của vật kính nằm ngoài khoảng  $O_2 F_2$  của thị kính ( $F_2$  là tiêu điểm vật của thị kính) thì ảnh cuối cùng của một vật đặt ở xa vô cực sẽ là ảnh ảo và cùng chiều với vật.
- Một mắt thường đặt sát thị kính, ngắm chừng ở vô cực để quan sát ảnh cuối cùng qua kính. Tính chiều dài của kính và số bội giác của nó.
- Dùng kính ở câu b quan sát một tháp cao  $50 \text{ m}$ , xa  $2 \text{ km}$  sẽ thấy ảnh của nó dưới góc trông là bao nhiêu ?

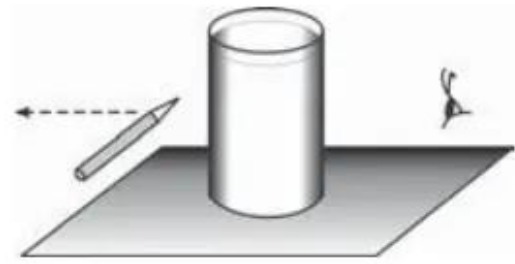
## Bài tập thực hành

**7.59.** Cho các dụng cụ sau :

- Một thấu kính phân kì.
- Một bóng đèn sáng nhỏ, pin, dây dẫn.
- Một thấu kính hội tụ.
- Một thước đo có vạch chia tới milimét.

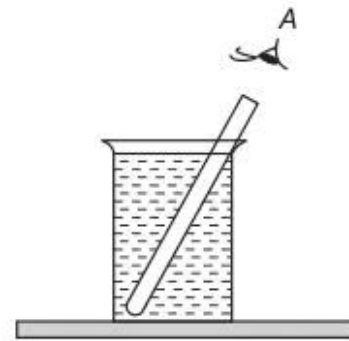
Hãy trình bày và giải thích một phương án thực nghiệm để xác định tiêu cự của thấu kính phân kì.

**7.60.** Tiến hành thí nghiệm : Giữ một vật nhỏ (đầu bút bi, nắp bút máy...) nằm ngang ngay trước một cốc thủy tinh hình trụ thành mỏng, chứa gần đầy nước. Đặt mắt quan sát vật nhỏ ở phía bên kia cốc nước (Hình 7.8). Dịch chuyển vật ra xa dần cốc nước. Mô tả và giải thích hiện tượng quan sát được.



Hình 7.8

**7.61.** Nhúng nghiêng một ống thủy tinh rỗng vào một cốc thủy tinh chứa gần đầy nước sao cho đáy ống chạm vào đáy cốc và miệng ống nằm ở phía trên (Hình 7.9). Cốc nước được đặt trên một tờ giấy trắng ở mặt bàn.



Hình 7.9

a) Nhìn dọc theo thành ống thủy tinh từ phía trên (A). Tiến hành thí nghiệm, mô tả và giải thích hiện tượng quan sát được.

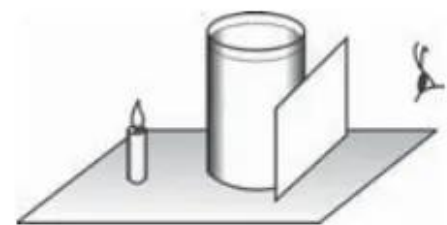
b) Cuộn một đoạn giấy màu thành hình trụ và luồn nó vào trong ống thủy tinh tới sát đáy ống, rồi lại nhúng ống vào cốc nước. Dự đoán hiện tượng sẽ quan sát được khi lại nhìn dọc theo thành ống thủy tinh từ phía trên (A). Tiến hành thí nghiệm kiểm tra điều đã dự đoán.

c) Rút đoạn giấy màu ra khỏi ống thủy tinh. Dự đoán các hiện tượng sẽ quan sát được khi nhìn dọc theo thành ống từ phía trên (A) trong hai trường hợp :

- Đổ nước vào trong ống cho tới nửa chiều cao của mực nước trong cốc thủy tinh.
- Đổ nước vào trong ống tới khi mặt nước trong ống ngang với mặt nước trong cốc.

Tiến hành thí nghiệm để kiểm tra các dự đoán nêu ra.

**7.62.** Đổ gần đầy nước vào một cốc nhựa trong suốt (hoặc chai nhựa nhãn) hình hộp chữ nhật hoặc hình trụ có đường kính khoảng  $8 \div 10$  cm. Cát một tấm bìa có chiều cao bằng khoảng  $\frac{2}{3}$  chiều cao của cốc, rồi đặt



Hình 7.10

tấm bìa sát thành cốc nước. Đặt một ngọn nến nhỏ đang cháy ở gần thành đối diện của cốc nước (Hình 7.10).

Nếu nhìn nghiêng cốc nước phía trên tấm bìa từ dưới lên, ta sẽ quan sát thấy hiện tượng gì ? Giải thích hiện tượng quan sát được.