

CHƯƠNG VII. MẮT VÀ CÁC DỤNG CỤ QUANG HỌC

CHUYÊN ĐỀ 3: MẮT

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

Mắt giống máy ảnh gồm thủy tinh thể (vật kính) và võng mạc (phim).

- Điểm cực viễn C_V là điểm xa nhất của vật để mắt thấy rõ mà không cần điều tiết. Người bình thường có điểm cực viễn ở vô cực.

- Điểm cực cận C_C là điểm gần nhất của vật để mắt thấy rõ nhưng phải điều tiết tối đa. Khoảng cách từ C_C đến mắt gọi là khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt. Kí hiệu: $D = OC_C$.

- Khoảng cách từ C_V đến C_C gọi là giới hạn nhìn rõ của mắt.

* Mắt cận thị là mắt có độ tụ của thủy tinh thể lớn hơn bình thường (*nghĩa là tiêu cự của thủy tinh thể ngắn hơn bình thường*). Do đó khi không điều tiết, tiêu điểm F của thủy tinh thể ở trước võng mạc $\Rightarrow$ Mắt cận thị không nhìn rõ được vật ở xa.

* Mắt viễn thị là mắt có độ tụ của thủy tinh thể nhỏ hơn bình thường (*nghĩa là tiêu cự của thủy tinh thể dài hơn bình thường*). Do đó khi không điều tiết, tiêu điểm F của thủy tinh thể ở sau võng mạc $\Rightarrow$ Mắt viễn thị nhìn vật ở xa phải điều tiết và không nhìn rõ được vật ở gần khi đã điều tiết tối đa.

STUDY TIP

Khoảng cách từ thủy tinh thể đến võng mạc không thay đổi, ảnh của vật hiện rõ trên võng mạc là nhờ tiêu cự của thủy tinh thể thay đổi được (do thủy tinh thể thay đổi độ cong của nó). Sự thay đổi tiêu cự của thủy tinh thể để mắt thấy rõ các vật ở xa, gần khác nhau gọi là sự điều tiết của mắt.

CHƯƠNG VII. MẮT VÀ CÁC DỤNG CỤ QUANG HỌC

CHUYÊN ĐỀ 3: MẮT

B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

DẠNG 1: Tiêu cự và độ tụ của thủy tinh thể

1. Phương pháp chung

Khoảng cách từ thủy tinh thể đến võng mạc OV không đổi: $d' = OV$ (O là quang tâm của thủy tinh thể)

Gọi khoảng cách từ vật đến mắt là d. Ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \quad (f \text{ là tiêu cự của thủy tinh thể})$$

Khi mắt nhìn vật ở cực cận C_c : $d = OC_c$

Tiêu cự của thủy tinh thể lúc này cực tiểu:
$$\frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_c}$$

Khi mắt nhìn vật ở cực viễn C_v : $d = OC_v$

Tiêu cự của thủy tinh thể lúc này cực đại:
$$\frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_v}$$

Khi điểm cực viễn ở xa vô cực ($d = \infty$):

Độ biến thiên của thủy tinh thể:
$$\Delta D = D_{\max} - D_{\min} = \frac{1}{f_{\min}} - \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OC_c} - \frac{1}{OC_v}$$

2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Một người có mắt bình thường (không tật) nhìn thấy được các vật ở rất xa mà không phải điều tiết. Khoảng cực cận của người này là $OC_c = 25 \text{ cm}$. Độ tụ của mắt người này khi điều tiết tối đa tăng thêm bao nhiêu ?

A. 1dp

B. 2dp

C. 3dp

D. 4dp

Lời giải

Theo bài ra: $OC_c = 25\text{cm}$, $OC_v = \infty$.

Ảnh thu được nằm trên võng mạc nên $d' = OV$.

Áp dụng công thức về thấu kính mắt:
$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{d} + \frac{1}{OV}$$

+ Khi mắt nhìn vật ở điểm cực viễn (ngắm chừng ở cực viễn $d = OC_v$):

$$D_{\min} = \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_v} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{\infty} = \frac{1}{OV}$$

+ Khi mắt nhìn vật ở điểm cực cận (ngắm chừng ở cực cận $d = OC_c$):

$$D_{\max} = \frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_c} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{0,25}$$

$$+ \text{Độ biến thiên độ tụ: } \Delta D = D_{\max} - D_{\min} = \frac{1}{0,25} = 4\text{dp}$$

Đáp án D

Ví dụ 2: Mắt một người bình thường về già, khi điều tiết tối đa thì tăng độ tụ thêm 1 dp.

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

- A. $OC_v = \infty$ và điểm cực cận cách mắt 50 cm.
- B. $OC_v = \infty$ và điểm cực cận cách mắt 100 cm.
- C. $OC_v = \infty$ và điểm cực cận cách mắt 75 cm.
- D. $OC_v = \infty$ và điểm cực cận cách mắt 125 cm.

b) Tính độ tụ của thấu kính phải đeo (cách mắt 2 cm) để mắt nhìn thấy một vật cách mắt 25 cm không điều tiết.

- A. 2dp.
- B. 3dp.
- C. 4dp.
- D. 4,35dp.

Lời giải

a) Điểm cực viễn của mắt bình thường ở vô cùng $\Rightarrow OC_v = \infty$

$$+ \text{ Khi mắt nhìn vật ở điểm cực viễn: } D_{\min} = \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_v} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{\infty} = \frac{1}{OV}$$

$$+ \text{ Khi mắt nhìn vật ở điểm cực cận: } D_{\max} = \frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_c}$$

$$+ \text{ Độ biến thiên độ tụ: } \Delta D = D_{\max} - D_{\min} = \frac{1}{OC_c} = 1\text{dp} \Rightarrow OC_c = 1(\text{m})$$

Vậy điểm cực cận của mắt người này cách mắt 100 cm

Đáp án B.

b) Để mắt nhìn thấy vật mà không phải điều tiết thì qua kính ảnh phải hiện ở vô cùng $\Rightarrow d' = \infty$, muốn vậy thì vật phải đặt ở tiêu điểm vật của kính

$$\Rightarrow d = f = OC_v - l = 25 - 2 = 23(\text{cm}) = 0,23(\text{m})$$

$$\text{Vậy độ tụ của kính là: } D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,23} = 4,35\text{dp}$$

Đáp án D.

Ví dụ 3: Một mắt bình thường có tiêu cự biến thiên từ $f_{\min} = 14\text{mm}$ đến $f_{\max}$. Biết khoảng cách từ thủy tinh đến võng mạc là 15mm.

a) Tìm phạm vi nhìn rõ của mắt

- A. Từ 21 cm đến vô cùng
- B. Từ 15 cm đến vô cùng
- C. Từ 14 cm đến vô cùng
- D. Từ 18 cm đến vô cùng

b) Tìm độ biến thiên độ tụ của mắt khi chuyển từ trạng thái không điều tiết sang điều tiết tối đa

A. $\frac{200}{3}\text{dp}$.

B. $\frac{500}{7}\text{dp}$.

C. 4,76dp.

D. 4,35dp.

Lời giải

+ Khoảng cách từ thủy tinh đến võng mạc: $d' = OV = 15(\text{mm}) = 15.10^{-3}(\text{m})$

+ Mắt bình thường, khi nhìn vật ở cực viễn C_V thì $d = OC_V = \infty$ tiêu cự của thủy tinh thể lúc này cực đại $f_{\max}$.

Ta có: $D_{\min} = \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_V} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{\infty} = \frac{1}{15.10^{-3}} = \frac{200}{3}\text{dp}$

+ Khi mắt nhìn vật ở cực cận C_C thì $d = OC_C$ tiêu cự của thủy tinh thể lúc này cực tiểu $f_{\min} = 14\text{mm}$

$\Rightarrow D_{\max} = \frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{14.10^{-3}} = \frac{500}{7}\text{dp}$

Ta có: $\frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_C} \Leftrightarrow \frac{1}{14} = \frac{1}{15} + \frac{1}{OC_C} \Rightarrow OC_C = 210(\text{mm}) = 21(\text{cm})$

Đáp án A.

+ Vậy phạm vi nhìn rõ của mắt người này từ 21 cm đến vô cùng.

+ Độ biến thiên độ tụ của mắt khi chuyển từ trạng thái không điều tiết sang điều tiết tối đa:

$\Delta D = D_{\max} - D_{\min} = \frac{500}{7} - \frac{200}{3} = \frac{100}{21} \approx 4,76\text{dp}$

Đáp án C.

CHƯƠNG VII. MẮT VÀ CÁC DỤNG CỤ QUANG HỌC

CHUYÊN ĐỀ 3: MẮT

B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

DẠNG 2: Sửa tật của mắt

1. Phương pháp chung

* Mắt cận thị và cách sửa tật cận thị:

Mắt cận thị là mắt khi không điều tiết có tiêu điểm nằm trước võng mạc. Do đó có $f_{\max} < OV$ với OV là khoảng cách từ quang tâm thủy tinh thể tới võng mạc.

Khoảng cực cận $OC_C = Đ < 25\text{cm}$, OC_V có giá trị hữu hạn

Cách sửa (có 2 cách, cách 1 có lợi nhất thường được sử dụng)

Cách 1: Đeo thấu kính phân kỳ để nhìn xa như người bình thường, tức là vật ở vô cực cho ảnh ảo qua kính nằm ở điểm cực viễn.

* Sơ đồ tạo ảnh:

$$S \equiv \infty \xrightarrow{O_k} S' \equiv C_V \xrightarrow{O} S'' \equiv V$$

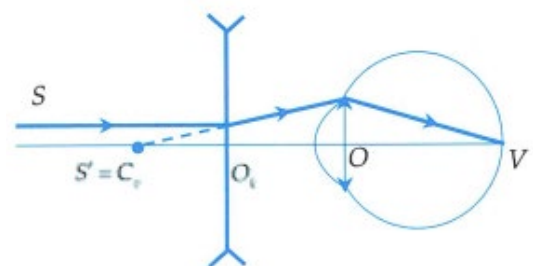
$$* \begin{cases} d = \infty \Rightarrow d' = -O_k C_V = -(OC_V - \ell) = f_k \\ \text{Khi đeo kính sát mắt} \Rightarrow \ell = 0 \Rightarrow d' = -O_k C_V = -OC_V = f_k \end{cases}$$

Với $\ell = OO_k$ là khoảng cách từ kính tới mắt.

Cách 2: Đeo thấu kính phân kỳ để nhìn gần như người bình thường, tức là vật đặt cách mắt 25cm cho ảnh ảo qua kính nằm ở điểm cực cận.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} d = 25 - \ell \Rightarrow d' = -O_k C_C = -(OC_C - \ell) \\ \text{Khi đeo kính sát mắt} \Rightarrow \ell = 0 \Rightarrow \begin{cases} d' = Đ = 25(\text{cm}) \\ d' = -O_k C_C = -OC_C \end{cases} \\ \text{Độ tụ của kính: } D = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \end{cases}$$

Với $\ell = OO_k$ là khoảng cách từ kính tới mắt.



Lưu ý

$OC_C = Đ$ là khoảng thấy rõ ngắn nhất của mắt là khoảng cách từ điểm cực cận (C_C) đến mắt.

* Mắt viễn thị và sửa tật viễn thị:

+ Là mắt khi không điều tiết có tiêu điểm nằm sau võng mạc ($f_{\max} > OV$)

+ Điểm cực cận ở xa hơn mắt bình thường ($OC_c = Đ > 25\text{cm}$)

Cách sửa tật viễn thị:

+ Trường hợp 1:

Muốn nhìn vật ở gần nhất như mắt bình thường cần đeo kính hội tụ có tiêu cự sao cho vật này qua kính cho ảnh ảo ở cực cận của mắt.

Ta có: d_c = khoảng cách từ vật đến kính

$$d'_c = -(OC_c - l)$$

f_k là tiêu cự của kính đeo

$$\text{Từ } \frac{1}{f_k} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d'_c} \Rightarrow \text{Kết quả}$$

Chú ý

Ảnh ảo này là vật thật đối với thủy tinh thể, qua thủy tinh thể cho ảnh thật trên võng mạc $\Rightarrow$ Mắt nhìn rõ vật này khi đã điều tiết tối đa.

+ Trường hợp 2:

Muốn nhìn vật ở xa vô cực mà không cần điều tiết cần đeo kính hội tụ có tiêu cự sao cho vật ở vô cực qua kính cho ảnh thật ở cực viễn của mắt

Ta có: $d_v = \infty$
 $d'_v = OC_v + l$

f_k là tiêu cự của kính đeo

$$\text{Từ } \frac{1}{f_k} = \frac{1}{d_v} + \frac{1}{d'_v} \Rightarrow f_k = |OC_v| + l$$

* Có thể dùng hai nguyên tắc sau để giải bài tập mắt:

+ Khi đeo kính: Vật xa nhất mắt nhìn rõ là vật qua kính cho ảnh ở cực viễn của mắt (ảnh này trở thành vật đối với thủy tinh thể, qua thủy tinh thể cho ảnh thật trên võng mạc).

Ta có: d_v = khoảng cách từ vật đến kính

$$d' = -(OC_v - l) \text{ (ảnh ảo)}$$

f_k là tiêu cự của kính đeo

$$\text{Từ } \frac{1}{f_k} = \frac{1}{d_v} + \frac{1}{d'_v} \Rightarrow \text{Kết quả}$$

+ Khi đeo kính: Vật gần nhất mắt nhìn rõ là vật qua kính cho ảnh ảo ở cực cận của mắt (ảnh này trở thành vật thật đối với thủy tinh thể, qua thủy tinh thể cho ảnh thật trên võng mạc).

Ta có: d_c = khoảng cách từ vật đến kính

$$d'_c = -(OC_c - l)$$

f_k là tiêu cự của kính đeo

$$\text{Từ } \frac{1}{f_k} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d'_c} \Rightarrow \text{Kết quả}$$

Chú ý:

Khi chưa đeo kính: Để cho khoảng nhìn rõ tức là cho OC_C và OC_V .

Ngược lại khi đề yêu cầu tìm khoảng nhìn rõ khi chưa đeo kính thì ta cần tìm OC_C và OC_V , nghĩa là tìm được d'_C và d'_V .

Khi đeo kính: Để cho khoảng nhìn rõ tức là cho d_C và d_V . Ngược lại khi đề yêu cầu tìm khoảng nhìn rõ khi đeo kính thì ta cần tìm được d_C và d_V .

STUDY TIP

Khi điểm cực viễn là điểm ảo (ở sau mắt: mắt viễn thị) nên ảnh tại cực viễn là ảnh thật, ta có:

$$d' = |OC_V| + 1$$

2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Mắt có tiêu cự biến thiên từ 14 mm đến 14,8 mm, khoảng cách từ thủy tinh thể đến võng mạc là 15 mm.

a) Tìm giới hạn nhìn rõ của mắt và độ biến thiên độ tụ của mắt.

- A. Người này nhìn được vật đặt cách mắt từ 21 cm đến 111 cm $\Delta D = 2$ dp.
- B. Người này nhìn được vật đặt cách mắt từ 14 cm đến 14,8 cm $\Delta D = 2$ dp.
- C. Người này nhìn được vật đặt cách mắt từ 21 cm đến 111 cm $\Delta D = 3,86$ dp.
- D. Người này nhìn được vật đặt cách mắt từ 14 cm đến 14,8 cm $\Delta D = 3,86$ dp.

b) Người này dùng một gương cầu lõm bán kính $R = 50$ cm để soi mặt. Hỏi phải đặt gương cách mắt bao nhiêu để người này nhìn thấy ảnh của mình trong gương.

- A. Đeo kính phân kì, $f_k = -110$ cm .
- B. Đeo kính phân kì, $f_k = -100$ cm .
- C. Đeo kính hội tụ, $f_k = 100$ cm .
- D. Đeo kính hội tụ, $f_k = 110$ cm .

c) Người này cần đeo kính gì, tiêu cự bao nhiêu để sửa tật? Khi đeo kính người này nhìn rõ khoảng gần nhất cách mắt bao nhiêu? (biết kính đeo cách mắt 1 cm)

- A. 24,4 cm.
- B. 25,4 cm.
- C. 20,0 cm.
- D. 26,4 cm.

Lời giải

a) Khoảng cách từ thủy tinh thể đến võng mạc: $OV = d = 15$ mm

+ Khi mắt nhìn vật ở cực viễn C_V : $d = OC_V$; Tiêu cự của thủy tinh thể lúc này cực đại: $f_{\max} = 14,8$ mm

$$\frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_V} \Rightarrow OC_V = 1110\text{mm} = 111\text{cm}$$

+ Khi mắt nhìn vật ở cực cận C_C : $d = OC_C$; Tiêu cự của thủy tinh thể lúc này cực tiểu: $f_{\min} = 14$ mm

$$\frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_C} \Rightarrow OC_C = 210\text{mm} = 21\text{cm}$$

Vậy mắt người này nhìn được những vật đặt cách mắt từ 21 cm đến 111 cm.

$$* OC_C = 21\text{ cm} = 0,21\text{ m}; OC_V = 111\text{ cm} = 1,11\text{ m}$$

Khoảng cách từ thủy tinh thể đến võng mạc $d = OV$ không đổi

Khoảng cách từ vật đến mắt là d

$$\text{Ta có: } \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \quad (f \text{ là tiêu cự của thủy tinh thể})$$

Khi mắt nhìn vật ở cực viễn C_V : $d = OC_V$

$$D_{\min} = \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_V} \quad (1)$$

Khi mắt nhìn vật ở cực cận C_C : $d = OC_C$

$$D_{\max} = \frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_C} \quad (2)$$

$$\text{Lấy (2) - (1): } \Delta D = D_{\max} - D_{\min} = \frac{1}{OC_C} - \frac{1}{OC_V} = \frac{1}{0,21} - \frac{1}{1,11} = 3,86 \text{ điốp}$$

Đáp án C.

$$\text{b) Tiêu cự gương cầu: } f = \frac{R}{2} = 25\text{cm}$$

Gọi d là khoảng cách từ người đến gương; d' là khoảng cách từ ảnh đến gương.

$$+ \text{ Khi ảnh ảo ở cực viễn } C_V \text{ của mắt: } d_V - d'_V = OC_V = 111 \text{ (do } d_V > 0; d'_V < 0)$$

$$\Leftrightarrow d_V - \frac{d_V \cdot 25}{d_V - 25} = 111 \Leftrightarrow d_V^2 - 161d_V + 2275 = 0 (*)$$

Giải (*) ta được $d_V = 15,65\text{ cm}$ (loại $d_V = 145,3\text{ cm}$ vì $d_V < f$)

+ Khi ảnh ảo ở cực cận C_C của mắt:

$$d_C - d'_C = OC_C = 21 \text{ (do } d_C > 0; d'_C < 0) \Leftrightarrow d_C - \frac{d_C \cdot 25}{d_C - 25} = 21 \Leftrightarrow d_C^2 - 71d_C + 525 = 0$$

Giải (*) ta được $d_C = 8,38\text{ cm}$ (loại $d_C = 62,6\text{ cm}$ vì $d_C < f$)

Vậy người này phải đặt gương cách mắt từ 8,38 cm đến 15,65 cm để người này thấy ảnh cùng chiều trong gương.

Đáp án D.

c) Muốn sửa tật cận thị (hay muốn nhìn vật ở xa vô cực mà không cần điều tiết) cần đeo kính phân kỳ có tiêu cự sao cho vật ở xa qua kính cho ảnh ảo ở cực viễn của mắt $\Rightarrow$ Mắt nhìn rõ vật mà không cần điều tiết.

$$\text{Kính đeo sát cách mắt } 1\text{ cm: } f_k = -(OC_V - 1) = -110\text{ cm}$$

Khi đeo kính này, vật gần nhất mắt nhìn rõ qua kính cho ảnh ảo ở cực cận C_C của mắt.

$$\text{Ta có: } d_C = -(OC_C - l) = -20 \text{ cm} \Rightarrow d_C = \frac{d_C f_k}{d_C - f_k} = \frac{-20 \cdot (-110)}{-20 + 110} = 24,4 \text{ cm}$$

Vậy khi đeo kính trên vật gần nhất mắt nhìn rõ cách kính 24,4 cm và cách mắt 25,4 cm.

Đáp án A.

Ví dụ 2: Một mắt có khoảng nhìn rõ nhất cách mắt 50 cm.

a) Người này đeo sát mắt một kính có độ tụ $D = 1,5$ điốp thì đọc được sách gần nhất cách mắt bao nhiêu?

A. 25 cm. B. 28,57 cm. C. 33,33 cm. D. 50 cm.

b) Nếu đeo kính có tiêu cự 28,8 cm thì để đọc sách gần nhất cách mắt 20 cm, cần đeo kính cách mắt bao nhiêu?

A. 68 cm. B. 2 cm. C. 20 cm. D. 28,8 cm.

Lời giải

$$OC_C = 50 \text{ cm}$$

$$\text{a) } f_k = \frac{1}{D} = \frac{1}{1,5} = \frac{2}{3} \text{ m} = \frac{200}{3} \text{ cm}; \text{ mắt sát kính } l = 0$$

Vật gần nhất mắt nhìn rõ qua kính cho ảnh ảo ở cực cận C_C của mắt:

$$\text{Ta có: } d_C = -OC_C = -50 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow d_C = \frac{d_C f_k}{d_C - f_k} = \frac{-50 \cdot \frac{200}{3}}{-50 - \frac{200}{3}} = 28,57 \text{ cm}$$

Vậy khi đeo kính người này đọc được sách gần nhất cách mắt 28,57 cm.

Đáp án B.

$$\text{b) } f_k = 28,8 \text{ cm}$$

Gọi l là khoảng cách từ kính đến mắt, ta có: $d_C = 20 - l$

Vật gần nhất mắt nhìn rõ qua kính cho ảnh ảo ở cực cận C_C của mắt:

$$d'_C = -(OC_C - l) = -50 + l$$

$$\text{Từ } f'_k = \frac{d_C \cdot d'_C}{d_C - d'_C} \Leftrightarrow 28,8 = \frac{(20-l)(l-50)}{20-l+l-50} \Leftrightarrow l^2 - 70l + 136 = 0$$

Giải ra ta được $l = 2 \text{ cm}$ (loại $l = 68 \text{ cm}$).

Đáp án B

Ví dụ 3: Một người đeo một kính có $D_1 = 1$ điốp thì có thể nhìn rõ những vật ở cách mắt từ $\frac{100}{7}$ cm đến 25 cm.

a) Mắt bị tật gì? Để sửa tật cần đeo kính có độ tụ D_2 , bằng bao nhiêu? Biết kính đeo sát mắt.

A. Mắt bị tật cận thị, $D_2 = -3$ điốp. B. Mắt bị tật viễn thị, $D_2 = 3$ điốp.

C. Mắt bị tật cận thị, $D_2 = -2$ điốp.

D. Mắt bị tật viễn thị, $D_2 = 2$ điốp.

b) Khi người đó đeo kính có D_2 thì có thể nhìn rõ vật gần nhất cách mắt bao nhiêu? Biết kính đeo sát mắt.

A. 25 cm.

B. 28,57 cm.

C. 33,33 cm.

D. 50 cm.

Lời giải

a) Kính đeo sát mắt: $l = 0$

$$\text{Tiêu cự kính đeo: } f_k = \frac{1}{D} = 1\text{m} = 100\text{cm}$$

Khi đeo kính: Vật xa nhất mắt nhìn rõ là vật qua kính cho ảnh ở cực viễn của mắt.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} d_v = 25\text{cm} \\ d'_v = -OC_v = ? \\ f = 100\text{cm} \end{cases}$$

$$\text{Từ } \frac{1}{f} = \frac{1}{d_v} + \frac{1}{d'_v} \Rightarrow f = -OC_v = -33,33\text{cm} \Rightarrow OC_v = 33,33\text{cm}$$

- Vật gần nhất qua kính cho ảnh ảo ở cực cận của mắt.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} d_c = 100/7\text{cm} \\ d'_c = -OC_c = ? \\ f = 100\text{cm} \end{cases}$$

$$\text{Từ } \frac{1}{f} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d'_c} \Rightarrow d'_c = \frac{d_c \cdot f}{d_c - f} = -16,67 \Rightarrow OC_c = 16,67\text{cm}$$

Vậy khi chưa đeo kính người này nhìn được vật cách mắt từ 16,67 cm đến 33,33 cm $\Rightarrow$ người này bị cận thị (do chỉ nhìn xa tối đa 33,33 cm).

+ Muốn sửa tật cận thị (hay muốn nhìn vật ở xa vô cực mà không cần điều tiết) cần đeo kính phân kỳ có tiêu cự sao cho vật ở xa qua kính cho ảnh ảo ở cực viễn của mắt.

Do kính đeo sát mắt: $f_2 = -OC_v = -33,33\text{ cm}$

$$\Rightarrow \text{Độ tụ của kính: } D_2 = \frac{1}{f_2} = -3 \text{ điốp.}$$

Đáp án A.

b) Khi đeo kính D_2 : Vật gần nhất qua kính cho ảnh ảo ở cực cận của mắt.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} d_{c_2} = ? \\ d'_{c_2} = -OC_c = -16,67\text{cm} \\ f_2 = -33,33\text{cm} \end{cases}$$

$$\text{Từ } \frac{1}{f_2} = \frac{1}{d_{c_2}} + \frac{1}{d'_{c_2}} \Rightarrow d_{c_2} = 33,33\text{cm}$$

Vậy khi đeo kính mới người này nhìn được vật gần nhất cách mắt 33,33 cm.

Đáp án C.

Ví dụ 4: Mắt người cận thị có khoảng thấy rõ ngắn nhất là 12,5 cm và giới hạn nhìn rõ là 37,5 cm.

a) Hỏi người này phải đeo kính có độ tụ bao nhiêu để nhìn rõ các vật ở vô cực mà không phải điều tiết?

- A. -2 dp. B. - 1 dp. C. -3 dp. D. -4 dp.

b) Người đó đeo kính có độ tụ như thế nào thì sẽ không thể nhìn thấy rõ được bất kì vật nào trước mắt?
Coi kính đeo sát mắt.

- A. $D < - 5$ dp. B. $D < -\frac{8}{3}$ dp. C. $D < - 6$ dp. D. $D < -\frac{19}{3}$ dp.

c) Người này không đeo kính, cầm một gương phẳng đặt sát mắt rồi dịch gương lùi dần ra xa mắt và quan sát ảnh mắt trong gương. Hỏi tiêu cự thủy tinh thể thay đổi như thế nào trong khi mắt nhìn thấy rõ ảnh? Độ lớn của ảnh và góc trong ảnh có thay đổi không? Nếu có thì tăng hay giảm?

Lời giải

a) Khoảng cách từ mắt đến cực viễn: $OC_v = 12,5 + 37,5 = 50$ cm

Kính đặt sát mắt nên tiêu cự của kính: $f = - OC_v = - 50$ cm = - 0,5 m

$$\Rightarrow \text{Độ tụ của kính: } D = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0,5} = -2 \text{ điốp}$$

Đáp án A.

b) Nếu là thấu kính hội tụ thì ảnh ảo sẽ nằm trước kính từ sát kính đến xa vô cùng, nghĩa là luôn có những vị trí của vật có ảnh ảo nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt và mắt có thể nhìn rõ những vật đó.

Với thấu kính phân kỳ thì ảnh của mọi vật là ảo nằm trong khoảng từ kính đến tiêu điểm ảnh F

$\Rightarrow$ nếu F nằm trong C_c thì mắt không nhìn rõ bất cứ vật nào:

$$OF < OC_c \Rightarrow -f < 12,5 \text{ cm} \Rightarrow f > -12,5 \text{ cm} = -0,125 \text{ m}$$

$$\Rightarrow D = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0,125} = -8 \text{ điốp}$$

Đáp án C.

c) Khi gương lùi đến vị trí mà ảnh của mắt trong gương phẳng hiện lên ở cực cận thì mắt phải điều tiết tối đa, tiêu cự thủy tinh thể nhỏ nhất. Khi đưa ra xa, khoảng cách giữa mắt và ảnh tăng lên do đó tiêu cự thủy tinh thể tăng dần để ảnh hiện rõ nét trên võng mạc. Khi ảnh hiện lên ở cực viễn C_v thì mắt không phải điều tiết, thủy tinh thể có tiêu cự lớn nhất.

Ảnh qua gương phẳng có độ cao luôn bằng vật, đối xứng với vật qua gương không phụ thuộc khoảng cách từ vật đến gương. Tuy nhiên góc trông ảnh giảm vì khoảng cách từ ảnh đến mắt tăng lên.

Ví dụ 5: Một mắt khi về già chỉ nhìn rõ vật cách mắt từ 50 cm đến 100 cm (Kính đeo sát mắt).

a) Để nhìn rõ vật ở xa cần đeo kính có độ tụ D_1 bằng bao nhiêu?

- A. -2 dp. B. - 1 dp. C. -3 dp. D. -4 dp.

b) Để đọc sách gần nhất cách mắt 25 cm cần đeo kính có độ tụ D_2 bằng bao nhiêu?

- A. + 2 dp. B. + 1 dp. C. + 3 dp. D. + 4 dp.

c) Để đọc sách mà không cần lấy kính cận ra thì phải dán thêm một tròng nữa. Hỏi kính dán thêm có độ tụ bao nhiêu?

A. + 2 dp.

B. + 1 dp.

C. + 3 dp.

D. + 4 dp.

Lời giải

Ta có: $OC_c = 50 \text{ cm}$; $OC_v = 100 \text{ cm}$; $l = 0$

a) Muốn nhìn vật ở xa vô cực mà không cần điều tiết cần đeo kính phân kỳ có tiêu cự sao cho vật ở vô cực qua kính cho ảnh ảo ở cực viễn của mắt (*ảnh ảo này là vật thật đối với thủy tinh thể, qua thủy tinh thể cho ảnh thật trên võng mạc $\Rightarrow$ mắt nhìn rõ vật này không cần điều tiết*).

$$\Rightarrow f_k = -OC_v + l = -100 \text{ cm} = -1 \text{ m} \Rightarrow D_1 = -1 \text{ điốp}.$$

Đáp án B.

b) Khi đeo kính có độ tụ D_2 : Vật gần nhất mắt nhìn rõ là vật qua kính cho ảnh ảo ở cực cận của mắt (*ảnh này trở thành vật thật đối với thủy tinh thể, qua thủy tinh thể cho ảnh thật trên võng mạc*).

Ta có: $d_c = 25 \text{ cm}$

$$d_c = -(OC_c - l) = -50 \text{ cm}$$

$$\text{Từ } \frac{1}{f_{k_2}} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d'_c} \Rightarrow f_{k_2} = 50 \text{ cm} \Rightarrow D_2 = 2 \text{ điốp}$$

Đáp án A.

c) Gọi D là độ tụ của tròng kính dán vào, ta có:

$$D_2 = D_1 + D \Rightarrow D = D_2 - D_1 = 3 \text{ điốp}.$$

Đáp án C.

Ví dụ 6: Một mắt cận có khoảng nhìn cách mắt từ 20 cm đến 122,5 cm.

a) Tìm tiêu cự kính đeo để sửa tật. Biết kính đeo cách mắt 2,5 cm. Khi đeo kính này người này có nhìn thấy vật đặt cách mắt 22 cm hay không? Tại sao?

A. $f_k = -120 \text{ cm}$, không nhìn thấy.

B. $f_k = -60 \text{ cm}$, không nhìn thấy.

C. $f_k = -122,5 \text{ cm}$, không nhìn thấy.

D. $f_k = -125 \text{ cm}$, không nhìn thấy.

b) Người này đọc bảng thông báo cách mắt 40 cm trong trạng thái điều tiết tối đa mà không đeo kính để sửa tật ở trên, người này dùng một kính phân kỳ tiêu cự $f' = -15 \text{ cm}$. Hỏi người này cần đặt kính phân kỳ cách mắt bao nhiêu?

A. 20 cm.

B. 15 cm.

C. 10 cm.

D. 25 cm.

Lời giải

$OC_v = 122,5 \text{ cm}$; $l = 2,5 \text{ cm}$

a) Muốn sửa tật cận thị (*hay muốn nhìn vật ở xa vô cực mà không cần điều tiết*) cần đeo kính phân kỳ có tiêu cự sao cho vật ở xa qua kính cho ảnh ảo ở cực viễn của mắt.

$$\text{Kính cách mắt khoảng } l: f_k = -(OC_v - l) = -120 \text{ cm}.$$

Khi đeo kính: Vật gần nhất qua kính cho ảnh ảo ở cực cận của mắt

$$\text{Ta có: } \begin{cases} d_c = ? \\ d'_c = -(OC_c - l) = -17,5 \text{ cm} \\ f_k = -120 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\text{Từ } \frac{1}{f_{k_2}} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d'_c} \Rightarrow d_c = 20,5 \text{ cm}$$

Vậy khi đeo kính mới người này nhìn được vật gần nhất cách mắt $20,5 + 2,5 = 23 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ Khi đeo kính người này sẽ không nhìn được vật đặt cách mắt 22 cm .

Đáp án A.

b) Gọi l' là khoảng cách từ mắt đến kính phân kỳ ($f' = -15 \text{ cm}$)

Bảng thông báo AB cách mắt $40 \text{ cm} \Rightarrow d_c = 40 - l' \quad (1)$

Khi quan sát ở trạng thái điều tiết tối đa: ảnh $A'B'$ là ảnh ảo và ở cực cận của mắt

$$\Rightarrow d'_c = -(OC_c - l') = l' - 20$$

$$\text{Từ } \frac{1}{f} = \frac{1}{d_c} + \frac{1}{d'_c} \Rightarrow l^2 - 60l + 500 = 0 \quad (*)$$

Giải phương trình (*) ta được: $l = 50 \text{ cm}$ vì $l = 50 \text{ cm}$ hoặc $l = 10$.

(loại $l = 50 \text{ cm}$ vì l phải nhỏ hơn 40 cm)

Vậy khoảng cách từ mắt đến kính phân kỳ là 10 cm .

Đáp án C.

BÀI TẬP RÈN LUYỆN KĨ NĂNG

MẮT

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Do có sự điều tiết, nên mắt có thể nhìn rõ được tất cả các vật nằm trước mắt.
- B. Khi quan sát các vật dịch chuyển ra xa mắt thì thủy tinh thể của mắt cong dần lên.
- C. Khi quan sát các vật dịch chuyển ra xa mắt thì thủy tinh thể của mắt xẹp dần xuống.
- D. Khi quan sát các vật dịch chuyển lại gần mắt thì thủy tinh thể của mắt xẹp dần xuống.

Câu 2: Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Khi quan sát các vật dịch chuyển ra xa mắt thì độ tụ của mắt giảm xuống sao cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.
- B. Khi quan sát các vật dịch chuyển ra xa mắt thì độ tụ của mắt tăng lên sao cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.
- C. Khi quan sát các vật dịch chuyển lại gần mắt thì độ tụ của mắt tăng lên sao cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.
- D. Khi quan sát các vật dịch chuyển lại gần mắt thì độ tụ của mắt giảm xuống đến một giá trị xác định sau đó không giảm nữa.

Câu 3: Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Điểm xa nhất trên trục của mắt mà vật đặt tại đó thì ảnh của vật qua thấu kính mắt nằm trên võng mạc gọi là điểm cực viễn (Cv).
- B. Điểm gần nhất trên trục của mắt mà vật đặt tại đó thì ảnh của vật qua thấu kính mắt nằm trên võng mạc gọi là điểm cực cận (Cc).
- C. Năng suất phân li là góc trông nhỏ nhất $\alpha_{\min}$ khi nhìn đoạn AB mà mắt còn có thể phân biệt được hai điểm A, B.
- D. Điều kiện để mắt nhìn rõ một vật AB chỉ cần vật AB phải nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

Câu 4: Nhận xét nào sau đây là **không đúng**?

- A. Mắt có khoảng nhìn rõ từ 25 (cm) đến vô cực là mắt bình thường.
- B. Mắt có khoảng nhìn rõ từ 10 (cm) đến 50 (cm) là mắt mắc tật cận thị.
- C. Mắt có khoảng nhìn rõ từ 80 (cm) đến vô cực là mắt mắc tật viễn thị.
- D. Mắt có khoảng nhìn rõ từ 15 (cm) đến vô cực là mắt mắc tật cận thị.

Câu 5: Nhận xét nào sau đây là **đúng**?

- A. Về phương diện quang hình học, có thể coi mắt tương đương với một thấu kính hội tụ.
- B. Về phương diện quang hình học, có thể coi hệ thống bao gồm giác mạc, thủy dịch, thể thủy tinh, dịch thủy tinh tương đương với một thấu kính hội tụ.
- C. Về phương diện quang hình học, có thể coi hệ thống bao gồm giác mạc, thủy dịch, thể thủy tinh, dịch thủy tinh và võng mạc tương đương với một thấu kính hội tụ.
- D. Về phương diện quang hình học, có thể coi hệ thống bao gồm giác mạc, thủy dịch, thể thủy tinh, dịch thủy tinh, võng mạc và điểm vàng tương đương với một thấu kính hội tụ.

Câu 6: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Sự điều tiết của mắt là sự thay đổi độ cong các mặt của thủy tinh thể để giữ cho ảnh của vật cần quan sát hiện rõ trên võng mạc.

B. Sự điều tiết của mắt là sự thay đổi khoảng cách thủy tinh thể và võng mạc để giữ cho ảnh của vật cần quan sát hiện rõ trên võng mạc.

C. Sự điều tiết của mắt là sự thay đổi khoảng cách thủy tinh thể và vật cần quan sát để giữ cho ảnh của vật cần quan sát hiện rõ trên võng mạc.

D. Sự điều tiết của mắt là sự thay đổi cả độ cong các mặt của thủy tinh thể, khoảng cách giữa thủy tinh thể và võng mạc để giữ cho ảnh của của vật cần quan sát hiện rõ trên võng mạc.

Các tật của mắt và cách khắc phục

Câu 7: Nhận xét nào sau đây về các tật của mắt là **không** đúng?

- A.** Mắt cận không nhìn rõ được các vật ở xa, chỉ nhìn rõ được các vật ở gần.
- B.** Mắt viễn không nhìn rõ được các vật ở gần, chỉ nhìn rõ được các vật ở xa.
- C.** Mắt lão không nhìn rõ các vật ở gần mà cũng không nhìn rõ được các vật ở xa.
- D.** Mắt lão hoàn toàn giống mắt cận và mắt viễn.

Câu 8: Cách sửa các tật nào sau đây là **không** đúng?

- A.** Muốn sửa tật cận thị ta phải đeo vào mắt một thấu kính phân kì có độ tụ phù hợp.
- B.** Muốn sửa tật viễn thị ta phải đeo vào mắt một thấu kính hội tụ có độ tụ phù hợp.
- C.** Muốn sửa tật lão thị ta phải đeo vào mắt một kính hai tròng gồm nửa trên là kính hội tụ, nửa dưới là kính phân kì.
- D.** Muốn sửa tật lão thị ta phải đeo vào mắt một kính hai tròng gồm nửa trên là kính phân kì, nửa dưới là kính hội tụ.

Câu 9: Phát biểu nào sau đây về cách khắc phục tật cận thị của mắt là **đúng**?

- A.** Sửa tật cận thị là làm tăng độ tụ của mắt để có thể nhìn rõ được các vật ở xa.
- B.** Sửa tật cận thị là mắt phải đeo một thấu kính phân kỳ có độ lớn tiêu cự bằng khoảng cách từ quang tâm tới viễn điểm.
- C.** Sửa tật cận thị là chọn kính sao cho ảnh của các vật ở xa vô cực khi đeo kính hiện lên ở điểm cực cận của mắt.
- D.** Một mắt cận khi đeo kính chữa tật sẽ trở thành mắt tốt và miễn nhìn rõ sẽ từ 25 (cm) đến vô cực.

Câu 10: Phát biểu nào sau đây về mắt cận là **đúng**?

- A.** Mắt cận đeo kính phân kì để nhìn rõ vật ở xa vô cực.
- B.** Mắt cận đeo kính hội tụ để nhìn rõ vật ở xa vô cực.
- C.** Mắt cận đeo kính phân kì để nhìn rõ vật ở gần.
- D.** Mắt cận đeo kính hội tụ để nhìn rõ vật ở gần.

Câu 11: Phát biểu nào sau đây về mắt viễn là **đúng**?

- A.** Mắt viễn đeo kính phân kì để nhìn rõ vật ở xa vô cực.
- B.** Mắt viễn đeo kính hội tụ để nhìn rõ vật ở xa vô cực.
- C.** Mắt viễn đeo kính phân kì để nhìn rõ vật ở gần.
- D.** Mắt viễn đeo kính hội tụ để nhìn rõ vật ở gần.

Câu 12: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A.** Mắt không có tật khi quan sát các vật ở vô cùng không phải điều tiết.
- B.** Mắt không có tật khi quan sát các vật ở vô cùng phải điều tiết tối đa.
- C.** Mắt cận thị khi không điều tiết sẽ nhìn rõ các vật ở vô cực.

D. Mắt viễn thị khi quan sát các vật ở vô cực không điều phải điều tiết.

Câu 13: Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Mắt lão nhìn rõ các vật ở xa vô cùng khi đeo kính hội tụ và mắt không điều tiết.

B. Mắt lão nhìn rõ các vật ở xa vô cùng khi đeo kính phân kì và mắt không điều tiết.

C. Mắt lão nhìn rõ các vật ở xa vô cùng khi không điều tiết.

D. Mắt lão nhìn rõ các vật ở xa vô cùng khi đeo kính lão.

Câu 14: Một người cận thị phải đeo kính cận số 0,5. Nếu xem tivi mà không muốn đeo kính, người đó phải ngồi cách màn hình xa nhất là:

A. 0,5 (m).

B. 1,0 (m).

C. 1,5 (m).

D. 2,0 (m).

Câu 15: Một người cận thị về già, khi đọc sách cách mắt gần nhất 25 (cm) phải đeo kính số 2. Khoảng thấy rõ ngắn nhất của người đó là:

A. 25 (cm)

B. 50 (cm).

C. 1(m).

D. 2 (m).

Câu 16: Một người cận thị đeo kính có độ tụ - 1,5 (đp) thì nhìn rõ được các vật ở xa mà không phải điều tiết. Khoảng thấy rõ lớn nhất của người đó là:

A. 50 (cm).

B. 67 (cm).

C. 150 (cm).

D. 300 (cm).

Câu 17: Một người viễn thị có điểm cực cận cách mắt 50 (cm). Khi đeo kính có độ tụ + 1 (đp), người này sẽ nhìn rõ được những vật gần nhất cách mắt

A. 40,0 (cm).

B. 33,3 (cm)

C. 27,5 (cm).

D. 26,7 (cm).

Câu 18: Mắt viễn nhìn rõ được vật đặt cách mắt gần nhất 40 (cm). Để nhìn rõ vật đặt cách mắt gần nhất 25 (cm) cần đeo kính (kính đeo sát mắt) có độ tụ là:

A. $D = -2,5$ (đp).

B. $D = 5,0$ (đp).

C. $D = -5,0$ (đp).

D. $D = 1,5$ (đp).

Câu 19: Một người cận thị có khoảng nhìn rõ từ 12,5 (cm) đến 50 (cm). Khi đeo kính chữa tật của mắt, người này nhìn rõ được các vật đặt gần nhất cách mắt

A. 15,0 (cm).

B. 16,7 (cm).

C. 17,5 (cm).

D. 22,5 (cm).

Câu 20: Một người cận thị có khoảng nhìn rõ từ 12,5 (cm) đến 50 (cm). Khi đeo kính có độ tụ -1 (đp). Miền nhìn rõ khi đeo kính của người này là:

A. từ 13,3 (cm) đến 75 (cm).

B. từ 1,5 (cm) đến 125 (cm).

C. từ 14,3 (cm) đến 100 (cm).

D. từ 17 (cm) đến 2 (m).

Câu 21: Mắt viễn nhìn rõ được vật đặt cách mắt gần nhất 40 (cm). Để nhìn rõ vật đặt cách mắt gần nhất 25 (cm) cần đeo kính (kính cách mắt 1 cm) có độ tụ là:

A. $D = 1,4$ (đp).

B. $D = 1,5$ (đp).

C. $D = 1,6$ (đp).

D. $D = 1,7$ (đp).

Kính lúp

Câu 22: Kính lúp dùng để quan sát các vật có kích thước

A. nhỏ

B. rất nhỏ

C. lớn

D. rất lớn

Câu 23: Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp ta phải đặt vật ngoài khoảng tiêu cự của kính sao cho ảnh của vật nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

B. Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp ta phải đặt vật trong khoảng tiêu cự của kính sao cho ảnh của vật nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

C. Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp ta phải điều chỉnh khoảng cách giữa vật và kính để ảnh của vật nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

D. Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp ta phải điều chỉnh ảnh của vật nằm ở điểm cực viễn của mắt để việc quan sát đỡ bị mỏi mắt.

Câu 24: Phát biểu nào sau đây về kính lúp là **không** đúng?

A. Kính lúp là dụng cụ quang học bổ trợ cho mắt làm tăng góc trông để quan sát một vật nhỏ.

B. Vật cần quan sát đặt trước kính lúp cho ảnh thật lớn hơn vật.

C. Kính lúp đơn giản là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.

D. Kính lúp có tác dụng làm tăng góc trông ảnh bằng cách tạo ra một ảnh ảo lớn hơn vật và nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt.

Câu 25: Số bội giác của kính lúp là tỉ số $G = \frac{\alpha}{\alpha_0}$ trong đó

A. α là góc trông trực tiếp vật α_0 là góc trông ảnh của vật qua kính.

B. α là góc trông ảnh của vật qua kính, α_0 là góc trông trực tiếp vật.

C. α là góc trông ảnh của vật qua kính, α_0 là góc trông trực tiếp vật khi vật tại cực cận.

D. α là góc trông ảnh của vật khi vật tại cực cận, α_0 là góc trông trực tiếp vật.

Câu 26: Công thức tính số bội giác của kính lúp khi ngắm chừng ở vô cực là:

A. $G_{\infty} = \frac{D}{f}$

B. $G_{\infty} = k_1 \cdot G_{2\infty}$

C. $G_{\infty} = \frac{\delta \xi}{f_1 f_2}$

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

Câu 27: Trên vành kính lúp có ghi x10, tiêu cự của kính là:

A. $f = 10$ (m)

B. $f = 10$ (cm).

C. $f = 2,5$ (m).

D. $f = 2,5$ (cm).

Câu 28: Một người cận thị có khoảng nhìn rõ từ 10 (cm) đến 40 (cm), quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có độ tụ +10(đp). Mắt đặt sát sau kính. Muốn nhìn rõ ảnh của vật qua kính ta phải đặt vật

A. trước kính và cách kính từ 8 (cm) đến 10 (cm).

B. trước kính và cách kính từ 5 (cm) đến 8 (cm).

C. trước kính và cách kính từ 5 (cm) đến 10 (cm).

D. trước kính và cách kính từ 10 (cm) đến 40 (cm).

Câu 29: Một người có khoảng nhìn rõ từ 25 (cm) đến vô cực, quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có độ tụ $D = +20$ (đp) trong trạng thái ngắm chừng ở vô cực. Độ bội giác của kính là:

A. 4 (lần).

B. 5 (lần).

C. 5,5 (lần).

D. 6 (lần).

Câu 30: Một người có khoảng nhìn rõ từ 25 (cm) đến vô cực, quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có độ tụ $D = +20$ (đp) trong trạng thái ngắm chừng ở cực cận. Độ bội giác của kính là:

A. 4 (lần).

B. 5 (lần).

C. 5,5 (lần).

D. 6 (lần).

Câu 31: Một người có khoảng nhìn rõ từ 10 (cm) đến 50 (cm), quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có độ tụ $D = +8$ (đp) trong trạng thái ngắm chừng ở cực cận. Độ bội giác của kính là:

A. 1,5 (lần).

B. 1,8 (lần).

C. 2,4 (lần).

D. 3,2 (lần).

Câu 32: Một người có khoảng nhìn rõ từ 10 (cm) đến 50 (cm), quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có độ tụ $D = +8$ (đp), mắt đặt tại tiêu điểm của kính. Độ bội giác của kính là:

A. 0,8 (lần).

B. 1,2 (lần).

C. 1,5 (lần).

D. 1,8 (lần).

Câu 33: Một người đặt mắt cách kính lúp có độ tụ $D = 20$ (đp) một khoảng l quan sát một vật nhỏ. Để độ bội giác của kính không phụ thuộc vào cách ngắm chừng, thì khoảng cách l phải bằng

A. 5 (cm)

B. 10 (cm)

C. 15 (cm)

D. 20 (cm)

Kính hiển vi

Câu 34: Phát biểu nào sau đây về vật kính và thị kính của kính hiển vi là **đúng**?

- A. Vật kính là thấu kính phân kì có tiêu cự rất ngắn, thị kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.
- B. Vật kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự rất ngắn, thị kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.
- C. Vật kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự dài, thị kính là thấu kính phân kì có tiêu cự rất ngắn.
- D. Vật kính là thấu kính phân kì có tiêu cự dài, thị kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.

Câu 35: Phát biểu nào sau đây về cách ngắm chừng của kính hiển vi là **đúng**?

- A. Điều chỉnh khoảng cách giữa vật kính và thị kính sao cho ảnh của vật qua kính hiển vi nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.
- B. Điều chỉnh khoảng cách giữa mắt và thị kính sao cho ảnh của vật qua kính hiển vi nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.
- C. Điều chỉnh khoảng cách giữa vật và vật kính sao cho ảnh qua kính hiển vi nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.
- D. Điều chỉnh tiêu cự của thị kính sao cho ảnh cuối cùng qua kính hiển vi nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

Câu 36: Độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực

- A. tỉ lệ thuận với tiêu cự của vật kính và thị kính.
- B. tỉ lệ thuận với tiêu cự của vật kính và tỉ lệ nghịch với tiêu cự của thị kính.
- C. tỉ lệ nghịch với tiêu cự của vật kính và tỉ lệ thuận với tiêu cự của thị kính.
- D. tỉ lệ nghịch với tiêu cự của vật kính và tiêu cự của thị kính.

Câu 37: Điều chỉnh kính hiển vi khi ngắm chừng trong trường hợp nào sau đây là **đúng**?

- A. Thay đổi khoảng cách giữa vật và vật kính bằng cách đưa toàn bộ ống kính lên hay xuống sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.
- B. Thay đổi khoảng cách giữa vật và vật kính bằng cách giữ nguyên toàn bộ ống kính, đưa vật lại gần vật kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.
- C. Thay đổi khoảng cách giữa vật kính và thị kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.
- D. Thay đổi khoảng cách giữa vật và thị kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.

Câu 38: Độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực được tính theo công thức:

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

Câu 39: Một người mắt tốt có khoảng nhìn rõ từ 24 (cm) đến vô cực, quan sát một vật nhỏ qua kính hiển vi có vật kính O_1 ($f_1 = 1\text{cm}$) và thị kính O_2 ($f_2 = 5\text{cm}$). Khoảng cách $O_1 O_2 = 20\text{cm}$. Độ bội giác của kính hiển vi trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực là:

- A. 67,2 (lần). B. 70,0 (lần). C. 96,0 (lần). D. 100 (lần).

Câu 40: Một người mắt tốt có khoảng nhìn rõ từ 25 (cm) đến vô cực, quan sát một vật nhỏ qua kính hiển vi có vật kính O_1 ($f_1 = 1\text{cm}$) và thị kính O_2 ($f_2 = 5\text{cm}$). Khoảng cách $O_1 O_2 = 20\text{cm}$. Mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính. Độ bội giác của kính hiển vi trong trường hợp ngắm chừng ở cực cận là:

- A. 75,0 (lần). B. 82,6 (lần). C. 86,2 (lần). D. 88,7 (lần).

Câu 41*: Độ phóng đại của kính hiển vi với độ dài quang học $\delta = 12$ (cm) là $k_1 = 30$. Tiêu cự của thị kính $f_2 = 2\text{cm}$ và khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt người quan sát là $D = 30$ (cm). Độ bội giác của kính hiển vi đó khi ngắm chừng ở vô cực là:

- A. 75 (lần) B. 180 (lần) C. 450 (lần) D. 900 (lần)

Câu 42: Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 0,5 (cm) và thị kính có tiêu cự 2 (cm), khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 12,5 (cm). Độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực là:

- A. 175 (lần) B. 200 (lần) C. 250 (lần) D. 300 (lần)

Câu 43: Một kính hiển vi có vật kính với tiêu cự $f_1 = 4(\text{mm})$, thị kính với tiêu cự $f_2 = 20(\text{mm})$ và độ dài quang học $\delta = 156 (\text{mm})$. Người quan sát có mắt bình thường với điểm cực cận cách mắt một khoảng $D = 25 (\text{cm})$. Mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính. Khoảng cách từ vật tới vật kính khi ngắm chừng ở vô cực là:

- A. $d_1 = 4,00000(\text{mm})$ B. $d_1 = 4,10256(\text{mm})$ C. $d_1 = 4,10165(\text{mm})$ D. $d_1 = 4,10354(\text{mm})$

Câu 44: Một kính hiển vi có vật kính với tiêu cự $f_1 = 4(\text{mm})$, thị kính với tiêu cự $f_2 = 20(\text{mm})$ và độ dài quang học $\delta = 156 (\text{mm})$. Người quan sát có mắt bình thường với điểm cực cận cách mắt một khoảng $D = 25 (\text{cm})$. Mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính. Khoảng cách từ vật tới vật kính khi ngắm chừng ở cực cận là:

- A. $d_1 = 4,00000(\text{mm})$ B. $d_1 = 4,10256(\text{mm})$ C. $d_1 = 4,10165(\text{mm})$ D. $d_1 = 4,10354(\text{mm})$

Kính thiên văn

Câu 45: Phát biểu nào sau đây về tác dụng của kính thiên văn là **đúng**?

- A. Người ta dùng kính thiên văn để quan sát những vật rất nhỏ ở rất xa.
B. Người ta dùng kính thiên văn để quan sát những vật nhỏ ở ngay trước kính.
C. Người ta dùng kính thiên văn để quan sát những thiên thể ở xa.
D. Người ta dùng kính thiên văn để quan sát những vật có kích thước lớn ở gần.

Câu 46: Phát biểu nào sau đây về cách ngắm chừng của kính thiên văn là **đúng**?

- A. Điều chỉnh khoảng cách giữa vật và vật kính sao cho ảnh của vật qua kính nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.
B. Điều chỉnh khoảng cách giữa vật kính và thị kính sao cho ảnh của vật qua kính nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.
C. Giữ nguyên khoảng cách giữa vật kính và thị kính, thay đổi khoảng cách giữa kính với vật sao cho ảnh của vật qua kính nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.
D. Giữ nguyên khoảng cách giữa vật kính và thị kính, thay đổi khoảng cách giữa mắt và thị kính sao cho ảnh của vật qua kính nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt

Câu 47: Phát biểu nào sau đây về vật kính và thị kính của kính thiên văn là **đúng**?

- A. Vật kính là thấu kính phân kì có tiêu cự rất ngắn, thị kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.
B. Vật kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự rất ngắn, thị kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.
C. Vật kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự dài, thị kính là thấu kính phân kì có tiêu cự rất ngắn.
D. Vật kính là thấu kính phân kì có tiêu cự dài, thị kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn

Câu 48: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Độ bội giác của kính thiên văn tỉ lệ thuận với tiêu cự của vật kính và tỉ lệ nghịch với tiêu cự của thị kính.
B. Độ bội giác của kính thiên văn tỉ lệ nghịch với tích các tiêu cự của vật kính và tiêu cự của thị kính.
C. Độ bội giác của kính thiên văn tỉ lệ nghịch với tiêu cự của vật kính và tỉ lệ thuận với tiêu cự của thị kính.
D. Độ bội giác của kính thiên văn tỉ lệ thuận với tích các tiêu cự của vật kính và tiêu cự của thị kính.

Câu 49: Với kính thiên văn khúc xạ, cách điều chỉnh nào sau đây là **đúng**?

A. Thay đổi khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng cách giữ nguyên vật kính, dịch chuyển thị kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.

B. Thay đổi khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng cách dịch chuyển kính so với vật sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.

C. Thay đổi khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng cách giữ nguyên thị kính, dịch chuyển vật kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.

D. Dịch chuyển thích hợp cả vật kính và thị kính sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.

Câu 50: Độ bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực được tính theo công thức:

A. $G_{\infty} = \frac{D}{f}$ B. $G_{\infty} = k_1 \cdot G_{2\infty}$ C. $G_{\infty} = \frac{\delta\xi}{f_1 f_2}$ D. $G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2}$

Câu 51: Một kính thiên văn gồm vật kính có tiêu cự $f_1 = 120(\text{cm})$ và thị kính có tiêu cự $f_2 = 5(\text{cm})$. Khoảng cách giữa hai kính khi người mắt tốt quan sát Mặt Trăng trong trạng thái không điều tiết là

A. 125 (cm) B. 124 (cm) C. 120 (cm) D. 115 (cm)

Câu 52: Một kính thiên văn gồm vật kính có tiêu cự $f_1 = 120(\text{cm})$ và thị kính có tiêu cự $f_2 = 5(\text{cm})$. Độ bội giác của kính khi người mắt tốt quan sát Mặt Trăng trong trạng thái không điều tiết là:

A. 20 (lần) B. 24 (lần) C. 25 (lần) D. 30 (lần)

Câu 53: Một kính thiên văn học sinh gồm vật kính có tiêu cự $f_1 = 1,2(\text{m})$, thị kính có tiêu cự $f_2 = 4(\text{cm})$. Khi ngắm chừng ở vô cực, khoảng cách giữa vật kính và thị kính là:

A. 120 (cm) B. 4 (cm) C. 124 (cm) D. 5,2 (cm)

Câu 54: Một kính thiên văn học sinh gồm vật kính có tiêu cự $f_1 = 1,2(\text{m})$, thị kính có tiêu cự $f_2 = 4(\text{cm})$. Khi ngắm chừng ở vô cực, độ bội giác của kính là:

A. 120 (lần) B. 30 (lần) C. 4 (lần) D. 10 (lần)

Câu 55: Một người mắt bình thường khi quan sát vật ở xa bằng kính thiên văn, trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực thấy khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 62 (cm), độ bội giác là 30 (lần). Tiêu cự của vật kính và thị kính lần lượt là:

A. $f_1 = 2(\text{cm}), f_2 = 60(\text{cm})$ B. $f_1 = 2(\text{m}), f_2 = 60(\text{m})$
C. $f_1 = 60(\text{cm}), f_2 = 2(\text{cm})$ D. $f_1 = 60(\text{m}), f_2 = 2(\text{m})$.

Bài tập về dụng cụ quang học

Câu 56: Một tia sáng chiếu thẳng góc đến mặt bên thứ nhất của lăng kính có góc chiết quang $A = 30^\circ$. Góc lệch giữa tia ló và tia tới là $D = 30^\circ$. Chiết suất của chất làm lăng kính là

A. $n = 1,82$. B. $n = 1,73$. C. $n = 1,50$. D. $n = 1,41$.

Câu 57: Một tia sáng chiếu đến mặt bên của lăng kính có góc chiết quang $A = 60^\circ$, chiết suất chất làm lăng kính là $n = \sqrt{3}$. Góc lệch cực tiểu giữa tia ló và tia tới là:

A. $D_{\min} = 30^\circ$ B. $D_{\min} = 45^\circ$ C. $D_{\min} = 60^\circ$ D. $D_{\min} = 75^\circ$

Câu 58: Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 5 (mm) và thị kính có tiêu cự 20 (mm). Vật AB nằm trước và cách vật kính 5,2 (mm). Vị trí ảnh của vật cho bởi vật kính là:

A. 6,67 (cm) B. 13,0 (cm) C. 19,67 (cm) D. 25,0 (cm)

Câu 59: Một kính thiên văn có vật kính với độ tụ 0,5 (đp). Thị kính cho phép nhìn vật cao 1 (mm) đặt trong tiêu diện vật dưới góc là 0,05 (rad). Tiêu cự của thị kính là:

A. $f_2 = 1(\text{cm})$. B. $f_2 = 2(\text{cm})$. C. $f_2 = 3(\text{cm})$. D. $f_2 = 4(\text{cm})$.

Câu 60: Một kính thiên văn có vật kính với độ tụ 0,5 (đp). Thị kính cho phép nhìn vật cao 1 (mm) đặt trong tiêu diện vật dưới góc là 0,05 (rad). Độ bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực là:

- A. $G_{\infty} = 50$ lần B. $G_{\infty} = 100$ lần C. $G_{\infty} = 150$ lần D. $G_{\infty} = 200$ lần

Câu 61: Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 5 (mm) và thị kính có tiêu cự 20 (mm). Vật AB nằm trước và cách vật kính 5,2 (mm). Độ phóng đại ảnh qua vật kính của kính hiển vi là:

- A. 15 B. 20. C. 25. D. 40.

Câu 62: Hệ đồng trục gồm hai thấu kính O_1 và O_2 có tiêu cự lần lượt là $f_1 = 20(\text{cm})$, $f_2 = -20(\text{cm})$, đặt cách nhau một đoạn $a = 30(\text{cm})$, vật phẳng AB vuông góc với trục chính trước O_1 và cách O_1 một đoạn 20 (cm). Ảnh cuối cùng của vật qua quang hệ là:

- A. ảnh thật, nằm sau O_2 cách O_2 một đoạn 10 (cm).
 B. ảnh thật, nằm trước O_2 cách O_2 một đoạn 20 (cm).
 C. ảnh ảo, nằm trước O_2 cách O_2 một đoạn 10 (cm).
 D. ảnh thật, nằm sau O_2 cách O_2 một đoạn 20 (cm).

ĐÁP ÁN

1-C	2-B	3-D	4-D	5-B	6-A	7-D	8-C	9-B	10-A
11-D	12-A	13-B	14-D	15-B	16-B	17-B	18-D	19-B	20-C
21-C	22-A	23-A	24-B	25-C	26-A	27-D	28-B	29-B	30-D
31-B	32-A	33-A	34-B	35-C	36-D	37-A	38-C	39-A	40-A
41-C	42-C	43-B	44-C	45-C	46-B	47-D	48-A	49-A	50-D
51-A	52-B	53-C	54-B	55-C	56-B	57-C	58-B	59-B	60-B
61-C	62-C								

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C.

Do sự điều tiết của mắt: Khi quan sát các vật dịch chuyển ra xa mắt thì thủy tinh thể của mắt xẹp dần xuống, và độ tụ của mắt giảm xuống sao cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc. Khi quan sát các vật dịch chuyển lại gần mắt thì thủy tinh thể của mắt cong dần lên và độ tụ của mắt tăng lên sao cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.

Câu 2: Đáp án B.

Câu 3: Đáp án D.

Điều kiện để mắt nhìn rõ một vật AB là vật AB phải nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt và góc trông vật phải lớn hơn năng suất phân li.

Câu 4: Đáp án D.

Mắt có khoảng nhìn rõ từ 15 (cm) đến vô cực là mắt bình thường (có thể nói là mắt rất tốt).

Câu 5: Đáp án B.

Về phương diện quang hình học, có thể coi hệ thống bao gồm giác mạc, thủy dịch, thể thủy tinh, dịch thủy tinh tương đương với một thấu kính hội tụ.

Câu 6: Đáp án A.

Theo định nghĩa về sự điều tiết của mắt: Sự điều tiết của mắt là sự thay đổi độ cong các mặt của thủy tinh thể để giữ cho ảnh của của vật cần quan sát hiện rõ trên võng mạc.

Câu 7: Đáp án D.

Mắt bị lão hoá chỉ giống mắt cận và mắt viễn về phương diện mắc tật. Mắt cận nhìn được rất gần, mắt viễn nhìn được rất xa, điều này không giống mắt lão.

Câu 8: Đáp án C.

Muốn sửa tật lão thị ta phải đeo vào mắt một kính hai tròng gồm nửa trên là kính phân kì để nhìn xa, nửa dưới là kính hội tụ để nhìn gần.

Câu 9: Đáp án B.

Sửa tật cận thị là mắt phải đeo một thấu kính phân kỳ có độ lớn tiêu cự bằng khoảng cách từ quang tâm tới viễn điểm ($f = -OC_v$).

Câu 10: Đáp án A.

Mắt cận nhìn rõ được các vật ở gần mà không nhìn rõ được các vật ở xa nên cần đeo kính phân kì để nhìn rõ vật ở xa vô cực.

Câu 11: Đáp án D.

Mắt viễn nhìn rõ được các vật ở xa mà không nhìn rõ được các vật ở gần nên cần đeo kính hội tụ để nhìn rõ vật ở gần (khi đọc sách).

Câu 12: Đáp án A.

Mắt không có tật khi quan sát các vật ở vô cùng không phải điều tiết.

Câu 13: Đáp án B.

Mắt lão khi nhìn các vật ở xa giống như mắt cận, muốn nhìn rõ các vật ở xa vô cùng mà không phải điều tiết thì phải đeo kính phân kì giống như sửa tật cận thị.

Câu 14: Đáp án D.

Người đó đeo kính cận số 0,5 có nghĩa là độ tụ của kính là $D = -0,5$ (điốp), tiêu cự của kính là

$f = \frac{1}{D} = -2$ (m), suy ra $OC_v = -f = 2$ (m). Người đó chỉ có thể xem được Tivi xa nhất cách mắt 2 (m).

Câu 15: Đáp án B.

Người cận thị khi về già mắc tật lão hoá, khi nhìn gần phải đeo kính hội tụ. Kính số 2 tức là độ tụ $D = 2$ (điốp), vật cách kính 25 (cm), cho ảnh ảo nằm ở điểm C_c .

Áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $f = 50$ (cm), $d = 25$ (cm).

Ta suy ra $d' = -50$ (cm) mà $OC_c = -d' - 50$ (cm).

Câu 16: Đáp án B.

Để sửa tật cận thị như mắt bình thường cần đeo kính có tiêu cự $f = -OC_v$ suy ra $OC_v = 67(\text{cm})$.

Câu 17: Đáp án B.

Khi vật nằm tại C_C (mới) qua kính cho ảnh ảo nằm tại C_C .

Áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $f = 100 (\text{cm})$, $d' = -50 (\text{cm})$ ta tính được $d = 33,3 (\text{cm})$.

Câu 18: Đáp án D.

Câu 19: Đáp án B.

- Tiêu cự của kính cần đeo là $f = -OC_v = -50(\text{cm})$

- Khi đeo kính, vật nằm tại C_C (mới) qua kính cho ảnh ảo nằm tại C_C . Áp dụng công thức thấu kính

$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $f = -50(\text{cm})$, $d' = -12,5(\text{cm})$ ta tính được $d = 16,7(\text{cm})$.

Câu 20: Đáp án C.

Khi đeo kính có độ tụ $D = -1$ (điốp), $f = -100 (\text{cm})$.

- Vật nằm tại C_C (mới) qua kính cho ảnh ảo tại C_C , áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $f = -100 (\text{cm})$, $d' = -12,5(\text{cm})$ ta tính được $d = 14,3(\text{cm})$.

- Vật nằm tại C_v (mới) qua kính cho ảnh ảo tại C_v , áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $f = -100(\text{cm})$, $d' = -50 (\text{cm})$ ta tính được $d = 100 (\text{cm})$.

Câu 21: Đáp án C.

Khi đeo kính cách mắt $1 (\text{cm})$, vật nằm tại C_C (mới) qua kính cho ảnh ảo tại C_C , áp dụng công thức thấu

kính $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $d' = -39 (\text{cm})$ và $d = 24 (\text{cm})$, ta tính được $f = 62,4(\text{cm})$. Độ tụ $D = 1,6$ (điốp)

Câu 22: Đáp án A.

Kính lúp dùng để quan sát các vật có kích thước nhỏ.

Câu 23: Đáp án A.

Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp ta phải đặt vật trong khoảng tiêu cự của kính sao cho ảnh ảo của vật nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

Câu 24: Đáp án B.

Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp ta phải đặt vật trong khoảng tiêu cự của kính sao cho ảnh ảo của vật nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

Câu 25: Đáp án C.

Số bội giác của kính lúp là tỉ số $G = \frac{\alpha}{\alpha_0}$ trong đó α là góc trông ảnh của vật qua kính, α_0 là góc trông trực

tiếp vật khi vật tại cực cận.

Câu 26: Đáp án A.

- Công thức tính số bội giác của kính lúp khi ngắm chừng ở vô cực là: $G_{\infty} = D/f$.

- Công thức tính số bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực là: $G_{\infty} = k_1 \cdot G_{2\infty}$ hoặc $G_{\infty} = \frac{\delta \xi}{f_1 f_2}$

- Công thức tính số bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực là: $G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2}$

Câu 27: Đáp án D.

Trên vành kính lúp có ghi x10, tức là độ bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực là $G_{\infty} = 10$ với $D = 25$ (cm) suy ra tiêu cự của kính là $f = D/G_{\infty} = 2,5$ (cm).

Câu 28: Đáp án B.

Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp, ảnh của vật phải nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt. Mắt sát sau kính:

- Vật nằm tại C_C (mối) qua kính cho ảnh ảo tại C_C , áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $f = 10$ (cm), $d' = -10$ (cm) ta tính được $d = 5$ (cm).

- Vật nằm tại C_V (mối) qua kính cho ảnh ảo tại C_V , áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $f = 10$ (cm), $d' = -40$ (cm) ta tính được $d = 8$ (cm).

Câu 29: Đáp án B.

- Tiêu cự của kính lúp là $f = 1/D = 0,05$ (m) = 5 (cm)

- Số bội giác của kính lúp khi ngắm chừng ở vô cực là: $G_{\infty} = D/f$

Câu 30: Đáp án D.

- Tiêu cự của kính lúp là $f = 1/D = 0,05$ (m) = 5 (cm)

- Vật nằm tại C_C (mối) qua kính cho ảnh ảo tại C_C , áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $f = 12,5$ (cm), $d' = -25$ (cm) ta tính được $d = 25/6$ (cm).

- Số bội giác của kính lúp khi ngắm chừng ở cực cận là:

$$G_C = k_C = -d'/d = 6$$

Câu 31: Đáp án B.

- Tiêu cự của kính lúp là $f = 1/D = 0,125$ (m) = 12,5 (cm)

- Vật nằm tại C_C (mối) qua kính cho ảnh ảo tại C_C , áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $f = 12,5$ (cm), $d' = -10$ (cm) ta tính được $d = 50/9$ (cm).

- Số bội giác của kính lúp khi ngắm chừng ở cực cận là:

$$G_C = k_C = -d'/d = 1,8$$

Câu 32: Đáp án A.

Khi mắt đặt tại tiêu điểm của kính thì độ bội giác là $G = D/f = 0,8$

Câu 33: Đáp án A.

Muốn độ bội giác không phụ thuộc vào cách ngắm chừng thì mắt phải đặt tại tiêu điểm ảnh của kính ($l=f$)

Câu 34: Đáp án B.

Kính hiển vi có cấu tạo gồm: Vật kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự rất ngắn, thị kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.

Câu 35: Đáp án C.

Cách ngắm chừng của kính hiển vi: Điều chỉnh khoảng cách giữa vật và vật kính sao cho ảnh qua kính hiển vi nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

Câu 36: Đáp án D.

Công thức tính độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực $G_{\infty} = \frac{\delta \xi}{f_1 f_2}$

Câu 37: Đáp án A.

Cách ngắm chừng của kính hiển vi: Điều chỉnh khoảng cách giữa vật và vật kính sao cho ảnh qua kính hiển vi nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt. Thay đổi khoảng cách giữa vật và vật kính bằng cách đưa toàn bộ ống kính lên hay xuống sao cho nhìn thấy ảnh của vật to và rõ nhất.

Câu 38: Đáp án C.

Câu 39: Đáp án A.

Độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực là $G_{\infty} = \frac{\delta \xi}{f_1 f_2}$ với $\delta = O_1 O_2 - (f_1 + f_2)$.

Câu 40: Đáp án A.

- Độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở cực cận bằng độ phóng đại: $G_C = k_C$

- Khi mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính thì $d'_2 = -20$ (cm) vận dụng công thức thấu kính, từ đó ta tính được $d_2 = 4$ (cm), $d'_1 = 16$ (cm) và $d_1 = 16/15$ (cm).

- Độ phóng đại $k_C = k_1 \cdot k_2 = 75$ (lần)

Câu 41: Đáp án C.

Độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực là $G_{\infty} = k_1 \cdot G_{2\infty}$

Câu 42: Đáp án C.

Độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực là $G_{\infty} = \frac{\delta \xi}{f_1 f_2}$ với $\delta = O_1 O_2 - (f_1 + f_2)$ và $D = 25$ (cm).

Câu 43: Đáp án B.

Câu 44: Đáp án C.

Câu 45: Đáp án C.

Người ta dùng kính thiên văn để quan sát những thiên thể ở xa.

Câu 46: Đáp án B.

Cách ngắm chừng của kính thiên văn: Điều chỉnh khoảng cách giữa vật kính và thị kính sao cho ảnh của vật qua kính nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

Câu 47: Đáp án D.

Kính thiên văn có cấu tạo gồm: Vật kính là thấu kính phân kì có tiêu cự dài, thị kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.

Câu 48: Đáp án A.

Công thức tính số bội giác của kính thiên văn khi ngắm khoảng cách giữa vật kính và thị kính sao cho ảnh của vật qua kính nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

Câu 50: Đáp án D.**Câu 51: Đáp án A.**

Khi ngắm chừng ở vô cực khoảng cách giữa vật kính và thị kính của kính thiên văn là $O_1O_2 = (f_1 + f_2)$ (vì $F'_1 \equiv F_2$)

Câu 52: Đáp án B.

Áp dụng công thức tính số bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực: $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$.

Câu 53: Đáp án C.**Câu 54: Đáp án B.****Câu 55: Đáp án C.**

Giải hệ phương trình:

$$\begin{cases} \frac{f_1}{f_2} = G_\infty = 30 \\ f_1 + f_2 = O_1O_2 = 62 \text{ (cm)} \end{cases}$$

Ta được $f_1 = 60 \text{ (cm)}$, $f_2 = 2 \text{ (cm)}$.

Câu 56: Đáp án B.

Tia tới vuông góc với mặt bên nên ta có $i = 0$, $r = 0$, suy ra $r' = A = 30^\circ$, $i' = D + A = 60^\circ$.

Áp dụng công thức $\sin i' = n \sin r'$, ta tính được $n = \sqrt{3}$

Câu 57: Đáp án C.

Áp dụng công thức $\sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \cdot \sin \frac{A}{2}$ với $A = 60^\circ$ và $n = \sqrt{3}$, ta được $D_{\min} = 60^\circ$.

Câu 58: Đáp án B.

Áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $f = 5 \text{ (mm)}$, $d = 5,2 \text{ (mm)}$ ta tính được $d' = 130 \text{ (mm)}$.

Câu 59: Đáp án B.

Tiêu cự của thị kính là f_2 ta có $\tan \alpha = \frac{A'B'}{f_2}$.

$$\text{Suy ra } f_2 = \frac{A'B'}{\tan \alpha} \approx \frac{A'B'}{\alpha} = 2(\text{cm})$$

Câu 60: Đáp án B.

- Xem hướng dẫn câu 59 có $f_2 = 2(\text{cm})$

- Tiêu cự của vật kính là $f_1 = \frac{1}{D_1} = 2(\text{m}) = 200(\text{cm})$

- Áp dụng công thức tính số bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực: $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$

Câu 61: Đáp án C.

Xét vật kính của kính hiển vi, áp dụng công thức thấu kính $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $f = 5(\text{mm})$, $d = 5,2(\text{mm})$.

Suy ra $d' = 130(\text{mm})$.

Độ phóng đại qua vật kính $k = \frac{-d'}{d} = -25$