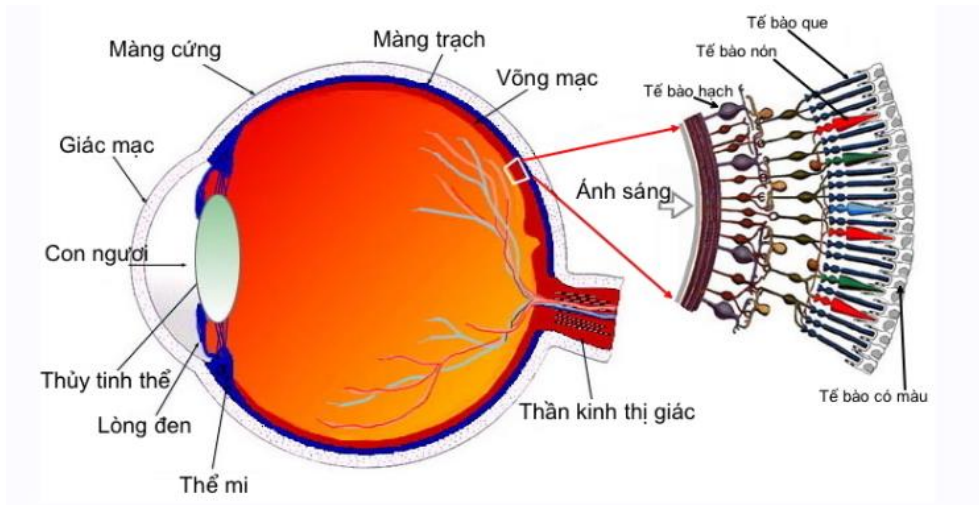


7. Công thức tính tiêu cự của mắt

1. Định nghĩa

- Mắt là một hệ gồm nhiều môi trường trong suốt tiếp giáp nhau bằng các mặt cầu.



- Từ ngoài vào trong, mắt có các bộ phận sau:

+ Giác mạc: Màng cứng, trong suốt. Bảo vệ các phần tử bên trong và làm khúc xạ các tia sáng truyền vào mắt.

+ Thủy dịch: Chất lỏng trong suốt có chiết suất xấp xỉ bằng chiết suất của nước.

+ Lòng đen: Màn chắn, ở giữa có lỗ trống gọi là con ngươi. Con ngươi có đường kính thay đổi tự động tùy theo cường độ sáng.

+ Thể thủy tinh: Khối chất đặc trong suốt có hình dạng thấu kính hai mặt lồi.

+ Dịch thủy tinh: Chất lỏng giống chất keo loãng, lấp đầy nhãn cầu sau thể thủy tinh.

+ Màng lưới (vong mạc): tại đó tập trung đầu các sợi dây thần kinh thị giác. Ở màng lưới có điểm vàng V là nơi cảm nhận ánh sáng nhạy nhất và điểm mù không nhạy cảm với ánh sáng.

- Hệ quang học của mắt được coi tương đương một thấu kính hội tụ gọi là thấu kính mắt.

Khi nhìn các vật ở các khoảng cách khác nhau (đ thay đổi) thì mắt sẽ điều tiết để thay đổi f của thấu kính mắt sao cho ảnh hiện đúng trên màng lưới.

+ Khi mắt ở trạng thái không điều tiết, tiêu cự của mắt lớn nhất (f_{\max} , D_{\min}).

+ Khi mắt điều tiết tối đa, tiêu cự của mắt nhỏ nhất (f_{\min} , D_{\max}).

2. Công thức – đơn vị đo

Với mắt người bình thường, vật sáng ở trước mắt luôn cho ảnh hiện trên võng mạc, nên tiêu cự của thể thủy tinh được xác định bằng công thức:

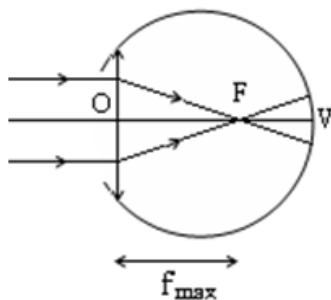
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{OV} \Rightarrow f = \frac{d.OV}{d+OV}$$

3. Mở rộng

- Với mắt có tật cận thị

+ Chùm tia sáng song song truyền đến mắt cho chùm tia ló hội tụ ở một điểm trước màng lưới.

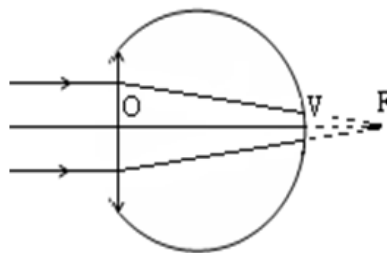
+ $f_{\max} < OV$.



- Với mắt có tật viễn thị

+ chùm tia sáng song song truyền đến mắt cho chùm tia ló hội tụ ở một điểm sau màng lưới.

+ $f_{\max} > OV$.



4. Bài tập ví dụ

Bài 1. Một người có mắt bình thường (không có tật) nhìn thấy được các vật ở rất xa mà không phải điều tiết. Khoảng cực cận của người này là $OC_c = 25 \text{ cm}$. Tính tiêu cự của mắt người này khi điều tiết tối đa và khi không điều tiết. Biết khoảng cách từ thể thủy tinh đến võng mạc là $2,5 \text{ cm}$.

Bài giải

Khi mắt nhìn vật ở xa vô cùng thì mắt không cần điều tiết, nên ta có

$$\frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{OV} \Rightarrow f_{\max} = OV = 2,5 \text{ (cm)}$$

Khi mắt nhìn vật ở điểm cực cận, cách mắt 25 cm, mắt cần điều tiết tối đa, ta có

$$\frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{d} + \frac{1}{OV} \Rightarrow f_{\min} = \frac{d.OV}{d+OV} = \frac{25.2,5}{25+2,5} = 2,27 \text{ (cm)}$$

Đáp án: $f_{\max} = 2,5 \text{ cm}$; $f_{\min} = 2,27 \text{ cm}$

Bài 2. Một người bị cận thị, có điểm cực cận cách mắt 10 cm. Tính tiêu cự của mắt người này khi điều tiết tối đa, biết $OV = 2,5 \text{ cm}$.

Bài giải

Khi mắt nhìn vật ở điểm cực cận, cách mắt 25 cm, mắt cần điều tiết tối đa, ta có

$$\frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{d} + \frac{1}{OV} \Rightarrow f_{\min} = \frac{d.OV}{d+OV} = \frac{10.2,5}{10+2,5} = 2 \text{ (cm)}$$

Đáp án: $f = 2 \text{ cm}$