

BÀI 4: ĐỘ NHÌN - CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐỘ NHÌN

I. ĐỘ NHÌN:

1. Cấu tạo của mắt
2. Thị giác ban ngày – Thị giác hoàng hôn
3. Quá trình thích nghi

II. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐỘ NHÌN:

1. Góc nhìn (α) và năng suất phân ly của mắt
2. Tỷ lệ độ chói **B** giữa vật quan sát và bối cảnh: **K** (độ tương phản)
3. Độ chói của vật quan sát (**B_v**)
4. Khoảng cách quan sát (giữa vật và mắt)
5. Thời gian quan sát

I. ĐỘ NHÌN:

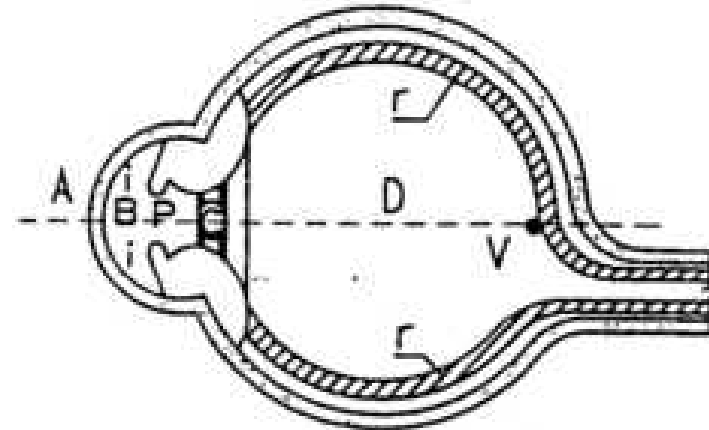
1. Cấu tạo của mắt:

i : lòng đen

P : con ngươi

C : thủy tinh thể

r : võng mạc.



Hình 4-1

Cắt ngang mắt từ ngoài vào

a. Lòng đen i : là màn chắn ánh sáng (giống khẩu độ che AS vào phim của máy ảnh).

b. Con ngươi P : lỗ nhỏ giữa lòng đen cho AS vào mắt, có khả năng thay đổi kích thước rất nhanh (3 lần) → rất nhạy.

c. Thủy tinh thể C: tác dụng như 1 thấu kính hội tụ với 2 mặt cong lồi có thể thay đổi độ cong được → tạo ảnh của vật quan sát trên võng mạc (điểm vàng)

➤ Vật ở ; → Độ hội tụ min (thủy tinh thể ít lồi nhất)

➤ Vật càng gần mắt, độ hội tụ càng lớn (thủy tinh thể càng lồi)

QUANG HỌC KIẾN TRÚC

d. Điểm vàng V: nằm tại giao điểm giữa trục mắt với võng mạc, rất nhạy sáng.

e. Thủy tinh dịch:

f. Võng mạc r-r: là màng thần kinh thị giác ở phía trong và sau mắt như 1 lưới các dây thần kinh thị giác.

Giới hạn quan sát và trường nhìn của mắt:

Khi quan sát, **độ cong** của thủy tinh thể có thể **thay đổi được** để **điều chỉnh độ hội tụ** sao cho ảnh của vật quan sát rơi đúng trên võng mạc. Nhờ đó mắt có thể quan sát ở khoảng cách xa gần khác nhau.

Tuy nhiên sự điều chỉnh của thủy tinh thể cũng **có giới hạn**.

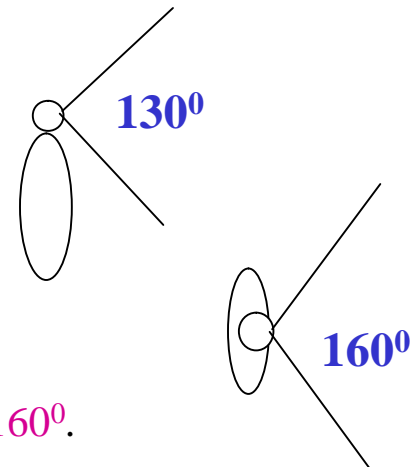
Đối với mắt của người có thị giác bình thường:

+ **Cực cận** : cách mắt **20 cm**

+ **Cực viễn**: ở ;

→ Thực nghiệm cho thấy , dưới ánh sáng ban ngày, mắt nhìn rõ nhất ở khoảng cách 25 cm.

Trường nhìn của mắt: góc đứng: **130°**, góc ngang: **160°**.



QUANG HỌC KIẾN TRÚC**2. Thị giác ban ngày - Thị giác hoàng hôn**

Màng lưới thần kinh thị giác của võng mạc gồm 2 loại tế bào nhạy sáng:

+ **Tế bào hữu sắc**: là tế bào hình nón (khoảng 7 triệu tế bào), ở giữa võng mạc (gần điểm vàng) → Phân biệt được màu sắc.

+ **Tế bào vô sắc**: là tế bào hình que (khoảng 100 triệu tế bào), ở xung quanh
→ Nhạy hơn tế bào hữu sắc nhưng lại không phân biệt được màu sắc.

Tương ứng với hoạt động của 2 loại tế bào này, con người sẽ có 2 thị giác khác nhau:

❖ **Khi độ rọi $E / 10 \text{ lux}$** (AS ban ngày) thì **tế bào hữu sắc** làm việc

→ Thị giác ban ngày. (Nếu độ rọi $E > 250 \text{ lux}$ sẽ làm hại mắt)

❖ **Khi độ rọi $E [0,01 \text{ lux}$** (AS hoàng hôn) thì **tế bào vô sắc** làm việc

→ Thị giác hoàng hôn.

❖ **Khi độ rọi: $0,01 [E [10 (\text{lux})$** thì **cả 2 loại tế bào** cùng làm việc.

Như vậy: + Khi $E [0,01 \text{ lux}$ thì chỉ có tế bào vô sắc làm việc (**mắt không phân biệt được màu sắc**),

+ Còn thông thường thì cả 2 loại tế bào cùng làm việc tức là **2 thị giác đồng thời tác dụng**.

3. Quá trình thích nghi:

Khi môi trường ánh sáng có sự thay đổi, mắt cần có thời gian thích nghi:

Khi chuyển từ AS mạnh sang AS yếu, thời gian thích nghi **lâu**.

→ Khi đã thích nghi thì độ nhạy rất lớn.

Khi chuyển từ AS yếu sang AS mạnh, thời gian thích nghi **nhANH**.

→ Nhưng lúc này, chỉ cần độ rọi **$E < 250 \text{ lux}$** cũng làm hại mắt.

Kiến trúc cần lưu ý đến quá trình thích nghi của mắt

Vd: trong rạp chiếu phim phải chuyển tiếp AS khi bắt đầu và kết thúc phim.

II. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐỘ NHÌN:

1. Góc nhìn (α) và năng suất phân ly của mắt :

a. Góc nhìn (α):

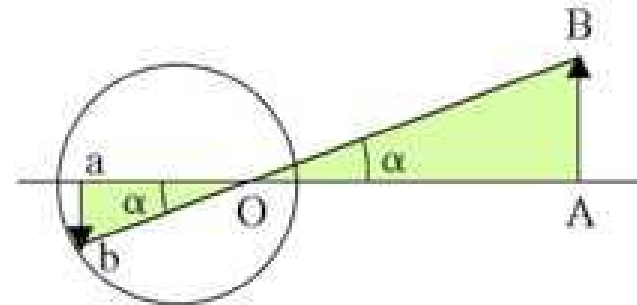
$$\alpha \text{ (rad)} \approx \text{tg}\alpha = AB / OA = d / L$$

Độ lớn của ảnh trên võng mạc phụ thuộc vào góc nhìn α :

$$ab = Oa.\text{tg}\alpha \approx Oa.\alpha \text{ (rad)} \rightarrow \text{Ảnh } ab \text{ càng lớn càng nhìn rõ vật}$$

$$\alpha \text{ (phút)} \approx 3440.d / L \text{ (phút)}$$

$$\rightarrow d = \alpha.L / 3440, L = 3440.d / \alpha$$



b. Năng suất phân ly của mắt:

Năng suất phân ly: là góc nhìn giới hạn nhỏ nhất mà mắt còn có thể nhìn thấy được vật:

$$\text{NSPL} = \alpha_{\text{min gh}} = 1 \text{ phút}$$

\rightarrow Lúc này, 2 điểm đầu – cuối của vật quan sát còn nằm trên 2 đầu dây thần kinh thị giác khác nhau.

QUANG HỌC KIẾN TRÚC

Thực nghiệm cho thấy, dưới ánh sáng ban ngày, mắt bắt đầu nhìn rõ khi

$$\alpha = 3 - 5 \text{ phút.}$$

Còn khi độ rọi bé thì ta phải tăng góc nhìn α thì mới có thể nhìn rõ vật.

Vd: Xác định Vật quan sát khi xem biểu diễn sân khấu và khi xem bảng quảng cáo?

+ Đ/v sân khấu, vật quan sát là mắt diễn viên: $d = 1 \text{ cm}$

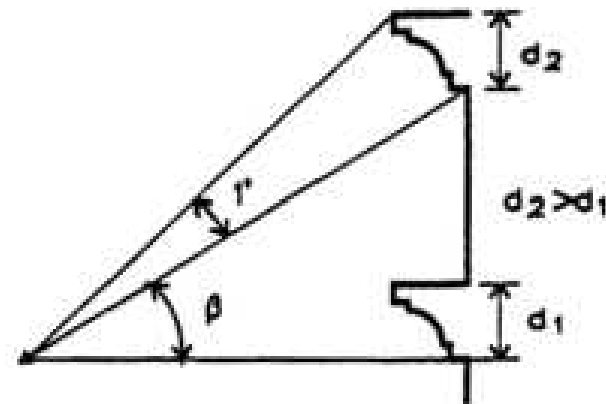
$$\rightarrow L [3440.d/\alpha = 3440 \text{ cm} = 34,4 \text{ m}$$

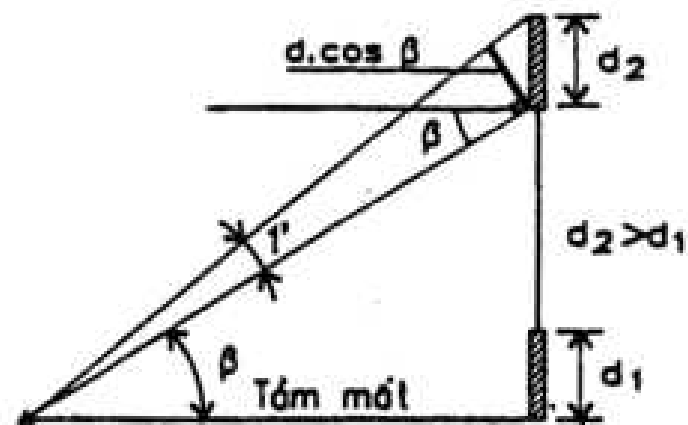
\rightarrow Tiêu chuẩn quy phạm: $L [30 \text{ m}$ đối với nhà hát.

+ Đ/v bảng quảng cáo, vật quan sát là nét chữ: $d = \text{bề rộng nét chữ.}$

Khi ta quan sát 2 chi tiết giống nhau ở khoảng cách khác nhau. Để nhìn thấy 2 chi tiết giống nhau thì $\alpha_1 = \alpha_2 \rightarrow d_2 > d_1$.

Vd: để nhìn thấy 2 gờ chỉ giống nhau thì gờ chỉ đặt trên cao phải được làm lớn hơn.



$$d = L.\alpha / 3440 \cos\beta$$

$$\mathbf{K} = (\mathbf{B}_v - \mathbf{B}_b) / \mathbf{B}_b = \Delta \mathbf{B} / \mathbf{B}_b$$

- Vật sáng đặt trên nền tối : $K > 0$ ($0 < K < +$);
- Vật tối đặt trên nền sáng : $K < 0$ ($-1 < K < 0$)

Trong giới hạn nhất định, độ tương phản càng lớn thì càng nhìn rõ vật.

Trong ánh sáng ban ngày, $K/0,5$ là đủ để nhìn rõ vật

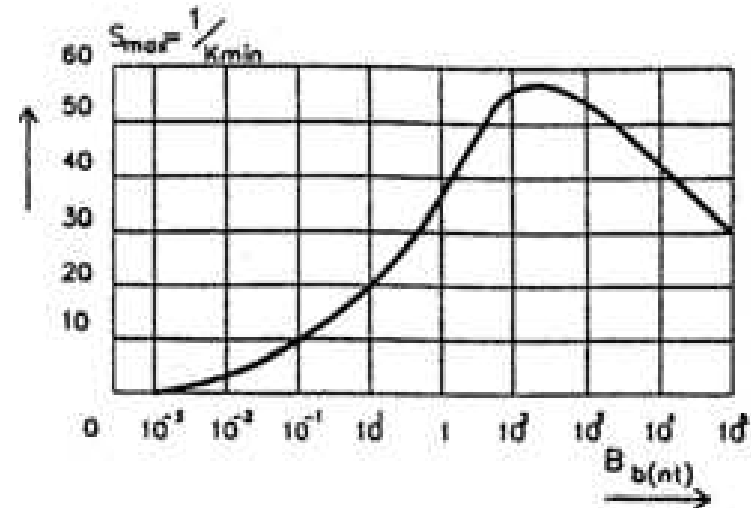
Vd: Ban ngày nhìn bóng đèn điện không chói như ban đêm vì **K giảm**.

QUANG HỌC KIẾN TRÚC**Ngưỡng tương phản:**

Là giá trị **K nhỏ nhất** (K_{\min}) mà mắt có thể phân biệt được vật quan sát (độ phân biệt nhỏ nhất): **$K_{\min} = 0,01$**

Độ nhạy tương phản: **$S_{\max} = 1/ K_{\min}$**

Độ nhạy tương phản **phụ thuộc** **khá lớn** vào **độ chói của bối cảnh** B_b :



Hình 4-12

- + B_b bé, độ nhạy tương phản S_{\max} **tăng** **khá nhanh**.
- + Khi $B_b = 10^3$ nit, độ nhạy tương phản S_{\max} **đạt giá trị cực đại**.
- + Khi B_b **tăng tiếp**, độ nhạy tương phản S_{\max} **giảm nhanh** vì lúc này độ chói lớn đã gây hiện tượng **lóa mắt**.

Độ nhạy tương phản còn phụ thuộc vào **kích thước vật quan sát** (tức là phụ thuộc **góc nhìn α**).

QUANG HỌC KIẾN TRÚC**3. Độ chói của vật quan sát (B_v):**

Đ/v vật nhận sáng rồi **phản xạ toàn phần**:

$$B_v = \rho \cdot E / \pi \quad (\text{nt})$$

Đ/v vật xuyên sáng khuếch tán toàn phần:

$$B_v = \tau \cdot E / \pi \quad (\text{nt})$$

→ Độ chói B_v của vật quan sát có thể thay đổi được:

$\left[\begin{array}{l} \rho, \tau \\ E \end{array} \right.$

Ngưỡng độ chói: là **độ chói nhỏ nhất** đủ để nhìn thấy được vật:

$$B_{v,\min} \approx 10^{-5} \text{ cd/m}^2$$

Khi $B_v < 0,6 \text{ cd/m}^2$ thì không gây cho mắt cảm giác lóa.

Trừ đèn huỳnh quang, các loại đèn khác đều có độ chói rất mạnh.

→ Để không gây lóa phải đặt vị trí nguồn sáng phù hợp: **góc tia sáng tới hợp với phương nhìn 1 góc / 64^0** sẽ không gây lóa.