

Dạng 1. Mắt thường, xác định các đặc trưng cơ bản của mắt

1. Phương pháp

- Sử dụng công thức về thấu kính mắt để giải yêu cầu bài toán

+ Công thức về thấu kính mắt: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \xrightarrow{d'=OV} D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{OV}$.

▪ Khi quan sát ở vô cực (không điều tiết) thì $d = OC_v = \infty$;

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

▪ Khi quan sát ở cực cận (điều tiết tối đa) thì $d = OC_c = Đ$; $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{OC_c} + \frac{1}{OV}$.

▪ Khi chuyển từ trạng thái quan sát vật ở vị trí cách mắt d_1 sang trạng thái quan sát

vật ở vị trí cách mắt d_2 thì độ biến thiên độ tụ của mắt là: $\Delta D = \frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1}$.

▪ Khi chuyển từ trạng thái không điều tiết sang trạng thái điều tiết tối đa thì:

$$\Delta D = \frac{1}{OC_c} - \frac{1}{OC_v}.$$

***Lưu ý:**

- Khi tính toán các công thức liên quan đến độ tụ hay độ biến thiên độ tụ ΔD thì nhất thiết phải để đơn vị chiều dài ở dạng mét (m).

- Mắt của người lớn tuổi (mắt lão):

+ Khoảng cực cận của mắt tăng theo tuổi do khả năng điều tiết của mắt giảm.

+ Khoảng cực viễn của mắt lúc trẻ cũng như lúc già không đổi.

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?

Hướng dẫn

+ Khi mắt nhìn vật ở điểm cực viễn:

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

+ Khi mắt nhìn vật ở điểm cực cận:

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

+ Độ biến thiên độ tụ:

$$\Delta D = D_{\max} - D_{\min} = \frac{1}{OC_c} = \frac{1}{0,25} = 4\text{dp}$$

Ví dụ 2: Một mắt không có tật, có điểm cực cận cách mắt 20 cm. Khoảng cách từ ảnh của vật (điểm vàng) tới quang tâm của thủy tinh thể của mắt là 1,5 cm. Hỏi trong quá trình điều tiết, độ tụ của mắt thay đổi trong giới hạn nào?

Hướng dẫn

Đối với mắt không có tật

+ Khi mắt nhìn vật ở điểm cực viễn:

$$D_{\min} = \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_v} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{\infty} = \frac{1}{OV} = \frac{1}{0,015} \approx 66,7(\text{dp})$$

+ Khi mắt nhìn vật ở điểm cực cận:

$$D_{\max} = \frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{OV} + \frac{1}{OC_c} = \frac{1}{0,2} + \frac{1}{0,015} \approx 71,7(\text{dp})$$

Vậy $66,7\text{dp} \leq D \leq 71,7\text{dp}$