

50 MẮT

I - Mục tiêu

- Trình bày được cấu tạo của mắt về phương diện quang hình học, sự điều tiết của mắt.
- Trình bày được các khái niệm : điểm cực viễn và điểm cực cận, khoảng cực cận của mắt, khoảng nhìn rõ của mắt, mắt không có tật, góc trông vật, năng suất phân li.
- Trình bày được điều kiện nhìn rõ của mắt và vận dụng điều kiện này để thực hành xác định năng suất phân li của mắt mình.

II - Chuẩn bị

Giáo viên

- Ảnh màu về cấu tạo mắt từ các CD Từ điển bách khoa toàn thư hay trên các trang Web để trình chiếu nhờ máy vi tính và máy chiếu đa năng.
- Phần mềm mô phỏng (ví dụ như : Quang hình - Mô phỏng và thiết kế...), máy vi tính và máy chiếu đa năng (hay tivi có bộ chuyển đổi từ tín hiệu số sang tín hiệu analog).

Học sinh

Ôn tập về cách điều chỉnh máy ảnh để cho ảnh của vật rõ nét trên phim trong chương trình vật lí 9.

III - Những điều cần lưu ý

1. Về cấu tạo của mắt, cần cho HS hiểu "thấu kính mắt" là hệ thống bao gồm các bộ phận cho ánh sáng truyền qua như màng giác (giác mạc), thủy dịch, thể thủy tinh và dịch thủy tinh có chiết suất tương ứng là 1,37 ; 1,33 ; 1,41 và 1,33. Về mặt quang hình học, có thể coi hệ thống bao gồm các bộ phận cho ánh sáng truyền qua của mắt tương đương với một thấu kính hội tụ. Đối với mắt người bình thường, thấu kính mắt có quang tâm cách võng mạc khoảng 17 mm. Tiêu cự của thấu kính mắt có thể thay đổi được nhờ cơ vòng làm cho thể thủy tinh dẹp xuống hay phồng lên. Trên thực tế, mắt là hệ thống quang học rất phức tạp. Việc quan niệm cấu tạo mắt như SGK trình bày sẽ giúp HS không những trả lời được câu hỏi cơ bản : "Tại sao mắt nhìn rõ các vật ở các khoảng cách khác nhau ?", mà còn tạo cơ sở cho việc hiểu rằng tại

sao một trong các cách khắc phục tật cận thị, viễn thị và lão thị là phẫu thuật giác mạc, làm thay đổi độ cong bề mặt của nó (cách khắc phục này sẽ được nghiên cứu ở bài 51 "Các tật của mắt và cách khắc phục").

2. Các khái niệm được đề cập đến trong tiết này như sự điều tiết, điểm cực viễn, điểm cực cận, khoảng cực cận của mắt, khoảng nhìn rõ của mắt, mắt không có tật, góc trông vật, năng suất phân li là những khái niệm hết sức cơ bản làm cơ sở cho việc nghiên cứu các bài tiếp theo trong chương này.

Ở mắt bình thường, khoảng cách từ quang tâm thấu kính mắt đến võng mạc khoảng 17 mm. Độ tụ của thấu kính mắt khi không điều tiết vào khoảng 58,5 điốp.

Khả năng điều tiết của mắt giảm theo độ tuổi. So với lúc mắt không điều tiết thì khi điều tiết tối đa, độ tụ cực đại của thấu kính mắt tăng thêm một lượng ΔD như sau :

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

Khoảng cực cận D của mắt phụ thuộc vào độ tuổi. Mắt trẻ nhỏ có thể nhìn rõ vật đặt cách mắt 6,3 cm. Tuổi càng cao thì khoảng cực cận càng tăng. Quy luật này đúng với mọi mắt có tật hay không có tật. Đối với mắt không có tật, D có giá trị khoảng 15 cm khi ở độ tuổi từ 30 đến 40 và có giá trị khoảng 40 cm khi ở độ tuổi 50.

3. Cần lưu ý HS rằng, để mắt nhìn thấy rõ vật (tức là nhìn trực tiếp thấy rõ vật) thì không những vật phải nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt mà mắt còn phải nhìn vật trực tiếp dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$ (với α_{\min} là năng suất phân li). Sau này, điều kiện mắt nhìn thấy rõ vật qua dụng cụ quang học cũng tương tự, chỉ khác là lúc này mắt nhìn ảnh của vật chứ không nhìn trực tiếp vật.

4. Về ứng dụng của hiện tượng lưu ảnh của mắt, GV có thể trình bày cách quay lại các cảnh ở các máy phát hình (video player) hay chiếu phim. Các máy phát hình này ở hệ PAL, phát 25 hình/1 giây ; còn ở hệ NTSC phát 33 hình/1 giây. Còn máy chiếu phim thì chiếu 24 hình/1 giây.

5. Ở lớp 9, HS đã học một số nội dung về mắt như cấu tạo, sự điều tiết, các khái niệm điểm cực cận và điểm cực viễn. Vì vậy, khi dạy, GV cần tập trung vào một số nội dung mới như :

- Khái niệm "thấu kính mắt".
- Khái niệm khoảng nhìn rõ của mắt.
- Góc trông và năng suất phân li.

6. Sau khi học về sự điều tiết của mắt, GV nên yêu cầu HS so sánh sự điều tiết của mắt để cho ảnh của vật hiện rõ trên màng lưới và sự điều chỉnh máy ảnh để cho ảnh của vật hiện rõ nét trên phim.

7. Phương pháp sử dụng trong tiết này chủ yếu là thông báo kết hợp đàm thoại.

IV - Gợi ý về phương pháp và tổ chức hoạt động dạy học

Ở tiết học này, GV có thể tổ chức hoạt động nhận thức tích cực, tự lực của HS ở những nội dung sau :

1. Cấu tạo

Khi trình bày cấu tạo của mắt, GV chú ý sử dụng tranh vẽ (hay hình vẽ) cấu tạo của mắt. Ở hình này, bên cạnh việc chỉ ra các bộ phận thuộc "thấu kính mắt", GV chú ý chỉ cho HS thấy rằng giác mạc có độ dày và chiết suất của nó là 1,37. Điều đó chuẩn bị cho việc dạy bài 51 "Các tật của mắt và cách khắc phục", mục 1.b) "Cách khắc phục tật cận thị", mục 2.b) "Cách khắc phục tật viễn thị" và mục 3b) "cách khắc phục tật lão thị" bằng phương pháp phẫu thuật giác mạc làm thay đổi độ cong bề mặt giác mạc.

2. Sự điều tiết. Điểm cực cận và điểm cực viễn

Sau khi học cấu tạo của mắt, GV có thể yêu cầu HS trả lời câu hỏi nêu ra ở đầu bài : "Mặc dù các vật đặt ở những khoảng cách khác nhau, nhưng mắt ta vẫn nhìn thấy rõ. Tại sao ?". Sau khi thảo luận và thống nhất câu trả lời, GV đưa ra định nghĩa khái niệm "Sự điều tiết".

Nếu có phần mềm "Quang hình học. Mô phỏng và thiết kế" thì có thể sử dụng phần mềm để mô phỏng sự điều tiết của mắt.

Sau khi nắm được khái niệm "Sự điều tiết", GV yêu cầu HS thảo luận để trả lời [C1] : Sự điều tiết của mắt để cho ảnh của vật hiện rõ trên màng lưới và sự điều chỉnh máy ảnh để cho ảnh của vật rõ nét trên phim khác nhau ở chỗ :

- Ở mắt, vị trí thấu kính mắt không đổi, chỉ có tiêu cự của nó được thay đổi.
- Ở máy ảnh thì ngược lại, vị trí của thấu kính hội tụ (hay hệ thấu kính tương đương như một thấu kính hội tụ) được thay đổi, còn tiêu cự của nó không đổi.

3. Góc trông vật và năng suất phân li của mắt

Phương pháp được sử dụng ở đây là thông báo. Cần lưu ý rằng, $\tan \alpha = \frac{AB}{l}$ với điều kiện đoạn AB vuông góc với trục chính của mắt.

4. Sự lưu ảnh của mắt

Phương pháp được sử dụng ở đây là thông báo.

V - Hướng dẫn trả lời câu hỏi và giải bài tập

Câu hỏi

1. Có hai ý quan trọng :

- Muốn mắt nhìn rõ vật, thì ảnh của vật cho bởi thấu kính mắt phải hiện rõ trên màng lưới.
- Mắt nhìn rõ vật ở các khoảng cách khác nhau vì độ căng của cơ vòng thay đổi làm thay đổi độ cong các mặt thể thuỷ tinh, do đó tiêu cự của thấu kính mắt được thay đổi thích hợp để cho ảnh của vật cho bởi thấu kính mắt hiện rõ trên màng lưới.

2. Nội dung câu trả lời xem ở mục 2 và mục 3 của bài.

Cần lưu ý HS rằng, biểu thức $\tan\alpha = \frac{AB}{l}$ chỉ đúng khi đoạn AB vuông góc với trục chính của mắt.

3. Câu trả lời là không, vì hai lí do liên quan đến vị trí đặt vật và độ lớn của vật :

- Vật phải nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.
- Vật phải có độ lớn sao cho mắt nhìn vật dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{\min}$.

Bài tập

1. B. 2. A.

3. GV cần bố trí cho HS trong lớp tự xác định năng suất phân li của mắt mình thông qua việc làm bài tập 1. Qua việc làm đó, HS có hiểu khái niệm năng suất phân li một cách thực tiễn và cụ thể hơn. Qua đó cũng cho HS thấy rằng năng suất phân li phụ thuộc vào mắt của mỗi người.