

Khúc xạ ánh sáng

26

KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

I – MỤC TIÊU

1. Trả lời được câu hỏi :

Hiện tượng khúc xạ là gì ? Nhận ra trường hợp giới hạn $i = 0^\circ$.

2. Phát biểu được định luật khúc xạ ánh sáng.

3. Trình bày được các khái niệm chiết suất tuyệt đối và chiết suất tỉ đối. Viết được hệ thức giữa chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối.

4. Viết và vận dụng được công thức của định luật khúc xạ ánh sáng.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

1. Nên thực hiện một thí nghiệm đơn giản về sự khúc xạ ánh sáng (mặc dù đây là hiện tượng rất phổ biến). Có thể dùng :

– Chùm laze (của bút laze) cho truyền qua nước trà đậm trong hộp nhựa trong ;

– Hoặc các thiết bị của hộp quang học với vòng tròn chia độ, khối nhựa bán trụ và chùm laze.

2. Mở đầu bài học nên cho HS nhắc lại những điều đã học về sự khúc xạ ánh sáng ở lớp 9, theo đó HS chỉ mới nhận ra được là khi i thay đổi thì r cũng thay đổi.

Học sinh

Ôn lại (SGK Vật lí 9) nội dung liên quan đến sự khúc xạ ánh sáng đã học và thực hiện công việc được GV giao.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Ở khu vực các nước nói tiếng Anh, định luật khúc xạ ánh sáng gọi là định luật Xnen (Snell's law). Ở khu vực các nước nói tiếng Pháp thì đây là định luật Đê-cac (Descartes).

Theo các tư liệu thì Xnen được coi là đã phát hiện ra đầy đủ và trước tiên định luật về sin các góc.

Nhà toán học Ả-rập, An-ha-den (Alhazen) (965 – 1038), cũng đã từng nghiên cứu sự khúc xạ ánh sáng và thấy được hai góc i, r có quan hệ, nhưng không xác định được định luật về sin.

2. Để giúp HS dễ nắm được nội dung kiến thức của bài học, định luật được trình bày ở dạng :

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{không đổi}$$

Khái niệm chiết suất được tách riêng ở phần sau.

3. Về chiết suất, trong thực tế HS thường sử dụng chiết suất tuyệt đối. Khi xét một môi trường thì đề bài cũng cho biết chiết suất tuyệt đối của nó.

Bởi vậy, SGK giới thiệu công thức của định luật khúc xạ ánh sáng dưới dạng đối xứng, sử dụng chiết suất tuyệt đối : $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

Với dạng này, HS tránh được nhầm lẫn khi áp dụng định luật khúc xạ vì tính sai chiết suất tỉ đối.

IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

1. Bài học tiếp nối những điều đã học ở lớp dưới nhưng phát triển thêm và cung cấp nhiều thông tin mới.

Sự tham gia của HS tập trung vào hai công việc :

– Nhắc lại kết luận thu được ở lớp 9.

– Khảo sát hai đồ thị (r theo i) và ($\sin r$ theo $\sin i$) để suy ra kết luận dẫn đến định luật.

2. GV trình bày rõ khái niệm chiết suất : tỉ đối, tuyệt đối ; công thức của định luật và mở rộng kiến thức bằng cách đặt vấn đề nhìn một vật qua mặt nước (yêu cầu HS xem "Bài đọc thêm").

3. Bài học khá dài, cần bố trí thời gian hợp lí.

Thí nghiệm đo i và r đã làm ở lớp dưới nên không cần thực hiện lại. Nếu không đủ thời gian, GV có thể cho HS nghiên cứu "Bài tập ví dụ" ở nhà.

4. Vì tính thuận nghịch của sự truyền ánh sáng chưa được nói đến ở lớp 7 và lớp 9, GV nên nhấn mạnh tính tổng quát của nó ở cả ba hiện tượng : truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ.

5. GV có thể gợi ý HS sưu tầm thêm các tư liệu lịch sử quanh sự khám phá của Xnen và Đê-các. Chẳng hạn dùng Google trên Internet.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1. $n_1 i = n_2 r$ hoặc $\frac{i}{r} = n_{21}$.

C2. $i = 0^\circ \Rightarrow r = 0^\circ$: tia sáng truyền thẳng.

Đây là trường hợp giới hạn của sự khúc xạ.

C3. Khi có sự khúc xạ xảy ra liên tiếp ở các mặt phẳng phân cách song song, ta có :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2 = \dots = n_n \sin i_n$$

Đây là công thức của một định luật bảo toàn.

4. $n_{12} = \frac{\sin r}{\sin i} = \frac{1}{\left(\frac{\sin i}{\sin r}\right)} = \frac{1}{n_{21}}$

Chiết suất của không khí đối với nước :

$$n_{\text{kk-n}} = \frac{3}{4} = 0,75$$

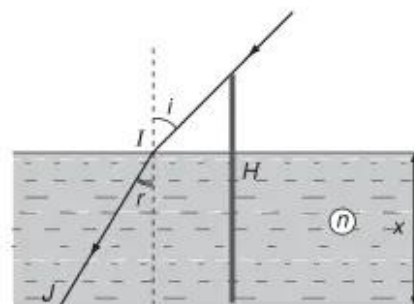
5. B. 6. A. 7. D.

8. Hình 26.1, $i = 45^\circ \Rightarrow \sin r = \frac{3}{4} \sin 45^\circ$

$$r \approx 32^\circ$$

$$x \tan 32^\circ = 4$$

$$x = \frac{4}{\tan 32^\circ} \approx 6,4 \text{ cm.}$$



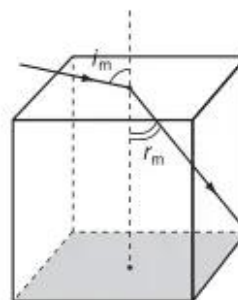
Hình 26.1

9. Góc khúc xạ lớn nhất khi tia khúc xạ qua đỉnh của mặt đáy :

$$\sin r_m = \frac{\frac{a}{\sqrt{2}}}{\sqrt{a^2 + \frac{a^2}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\text{Suy ra : } \sin i_m = n \sin r_m = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$i_m = 60^\circ.$$



Hình 26.2