

## *Chương VI*

# KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

### **Mục tiêu**

- Trình bày được hiện tượng khúc xạ ánh sáng, phản xạ toàn phần.
- Vận dụng được định luật khúc xạ ánh sáng.
- Vận dụng được công thức xác định góc giới hạn.
- Vẽ được đường đi của tia sáng trong trường hợp có hiện tượng khúc xạ hay phản xạ toàn phần.

## **44 KHÚC XẠ ÁNH SÁNG**

### **I - Mục tiêu**

- Trình bày được các nội dung sau :
  - + Hiện tượng khúc xạ của tia sáng.
  - + Định luật khúc xạ ánh sáng.
  - + Các khái niệm : chiết suất tỉ đối, chiết suất tuyệt đối, hệ thức giữa chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối.
  - + Tính thuận nghịch trong sự truyền ánh sáng.
  - + Cách vẽ đường đi tia sáng từ môi trường này sang một môi trường khác.
- Vận dụng được định luật khúc xạ để giải các bài tập về khúc xạ ánh sáng.
- Phân biệt được chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối và hiểu vai trò của các chiết suất trong hiện tượng khúc xạ ánh sáng.

### **II - Chuẩn bị**

#### **Giáo viên**

- Một chậu nước bằng thủy tinh.

- Một lọ fluorexêin.
- Một đèn bấmlaze hay một đèn thường có ống chuẩn trực để tạo chùm sáng song song.
- Một thuốc kẻ màu đậm (để làm thí nghiệm trực quan về khúc xạ).

### **Học sinh**

Ôn lại định luật truyền thẳng ánh sáng.

## **III - Những điều cần lưu ý**

**1.** Bài giảng có năm mục nhưng trọng tâm của bài là :

a) Định luật khúc xạ ánh sáng.

Các khái niệm : góc tới, góc khúc xạ, chiết quang hơn, chiết quang kém.

Các dạng của công thức khúc xạ.

b) Chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối.

Hệ thức giữa chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối.

**2.** GV cần nói rõ vai trò của chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối trong hiện tượng khúc xạ ánh sáng, không nên cho HS áp dụng một cách máy móc các công thức để làm toán.

**3.** GV cần có các thí nghiệm trực quan trong bài giảng để gây hứng thú trong tiết học, đồng thời giúp HS hiểu rõ hơn hiện tượng.

Ví dụ, thí nghiệm ở Hình 44.1 SGK, GV có thể làm trong lớp và không mất nhiều thời gian. Để nhìn rõ chùm sáng khúc xạ trong nước, ta có thể thêm vài giọt fluorexêin vào nước. Ánh sáng bị tán xạ bởi các hạt fluorexêin rất nhỏ lơ lửng trong nước giúp ta nhìn thấy dễ dàng chùm tia sáng khúc xạ trong nước.

**4.** Cần dẫn dắt HS từ thí nghiệm ở Hình 44.2 SGK tới định luật khúc xạ ánh sáng, không nên áp đặt định luật với HS. Nếu phòng thí nghiệm có đủ thiết bị, cần làm thí nghiệm này, đo các kết quả và gợi ý, dẫn dắt HS tới phát biểu định luật.

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

Trước khi định nghĩa, GV nêu một vài hiện tượng về khúc xạ ánh sáng mà HS thường gặp trong đời sống và đặt câu hỏi để các em suy nghĩ.

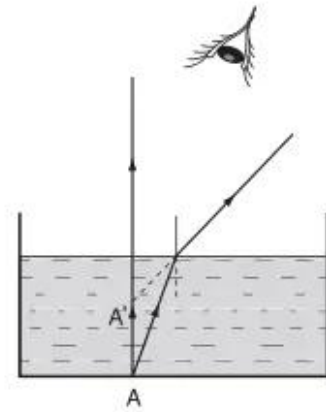
Ví dụ : Khi nhìn vào chậu nước ta thấy đáy chậu dường như cao hơn thực tế. Tại sao ?

### 1. Định nghĩa hiện tượng khúc xạ ánh sáng

– GV giải thích hiện tượng đã nêu ở trên (do tia sáng bị đổi phương khi đi qua mặt phân cách giữa nước – không khí (Hình 44.1)).

– Phát biểu định luật khúc xạ ánh sáng.

– Làm thí nghiệm ở Hình 44.1 SGK để minh họa.



Hình 44.1

### 2. Định luật khúc xạ ánh sáng

– GV làm thí nghiệm ở Hình 44.2 SGK, nếu phòng thí nghiệm có đủ thiết bị, ghi các số liệu và tính tỉ số  $\frac{\sin i}{\sin r}$ , khuyến khích HS rút ra kết luận.

– Nếu không có điều kiện thực hiện thí nghiệm, GV trình bày thí nghiệm trên qua hình vẽ trên bảng.

– Phát biểu định luật.

– Nói rõ ý nghĩa của chiết suất tỉ đối  $n$  ( $n$  càng lớn thì tia sáng gãy khúc càng nhiều khi đi qua mặt ngăn cách hai môi trường).

### 3. Chiết suất của môi trường

– Định nghĩa chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối.

– Suy ra mối liên hệ giữa chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối, dẫn đến công thức có dạng đối xứng  $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$ . GV nên nhấn mạnh tính tiện dụng của công thức dạng đối xứng này (dễ sử dụng, ít gây nhầm lẫn so với công thức dạng  $\sin i = n \sin r$ , nhất là khi đổi chiều truyền của tia sáng).

– GV lưu ý HS chi tiết "mọi chiết suất tuyệt đối đều lớn hơn 1".

Trả lời [C1] : Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường càng lớn thì tia sáng đi qua mặt phân cách giữa hai môi trường bị khúc xạ càng nhiều.

### 4. Ảnh của một vật được tạo bởi sự khúc xạ ánh sáng qua mặt phân cách giữa hai môi trường.

GV cần chú ý là ta chỉ xét trường hợp nhìn theo phương gần như vuông góc với mặt nước.

### 5. Tính thuận nghịch trong sự truyền ánh sáng

GV cần minh hoạ bằng hình vẽ vì phát biểu bằng lời thì hơi trừu tượng.

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

### Bài tập

1. C.

2. A.

3. a) Xét sự khúc xạ tại  $I$  và  $J$ , ta có  $\sin i = n \sin r$  và  $n \sin r = \sin i'$  suy ra  $i' = i$ . Vậy tia ló song song với tia tới (Hình 44.2).

b) Khoảng cách giữa tia ló và tia tới là  $JK = d$ .

$$\text{Ta có : } JK = IJ \sin(i - r).$$

$$\text{Trong đó : } IJ = \frac{IH}{\cos r} \text{ với } IH = e \text{ (bề dày}$$

của bản)

$$\text{Suy ra } d = e \frac{\sin(i - r)}{\cos r}$$

$$\text{Thay số : } e = 10 \text{ cm, } i = 45^\circ.$$

$$\text{Suy ra } \sin r = 0,471 \Rightarrow d = 3,3 \text{ cm.}$$

4. a) Khoảng cách giữa vật và ảnh (Hình 44.3) :

$$SS' = IK = IH - KH$$

Trong đó  $IH = e$  (bề dày của bản) :

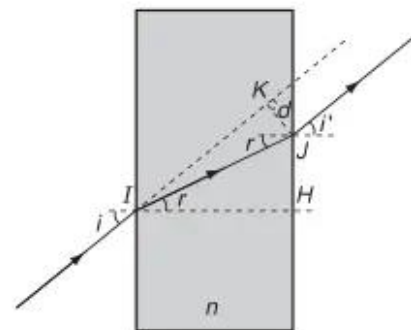
$$JH = IH \tan r = KH \tan i$$

$$KH = IH \frac{\tan r}{\tan i} \approx e \frac{r}{i}$$

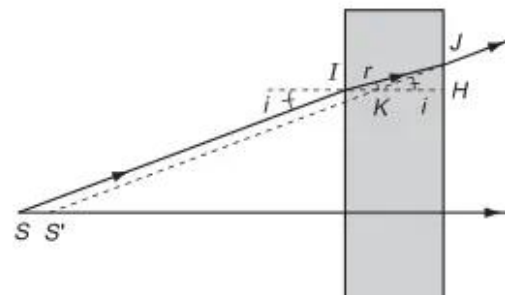
(Bản song song chỉ cho ảnh rõ với các tia tới gần vuông góc với bản nên  $\tan i \approx \sin i \approx i$ ,  $\tan r \approx \sin r \approx r$ ).

Suy ra

$$SS' = KI = e \left( 1 - \frac{r}{i} \right), \text{ trong đó } i \approx nr.$$



Hình 44.2



Hình 44.3

Vậy ta có : 
$$SS' = e \left( 1 - \frac{1}{n} \right) = e \frac{n-1}{n}$$

Thay số, ta được  $SS' = 2$  cm. Ảnh  $S'$  cách bản là 18 cm.

b) Ảnh là  $A'B' = 2$  cm, cách bản 18 cm.

5. Trước hết, xét sự tạo ảnh bởi một lưỡng chất phẳng. Trong Hình 44.4,  $M_1$  là ảnh của mắt  $M$  cho bởi lưỡng chất phẳng không khí - nước. Ta có :

$$HI = HM \tan i = HM_1 \tan r$$

Suy ra : 
$$\frac{HM_1}{HM} = \frac{\tan i}{\tan r} \approx \frac{i}{r}$$

(Lưỡng chất phẳng chỉ cho ảnh rõ với các tia sáng đi gần vuông góc với mặt lưỡng chất, nghĩa là khi các góc  $i$  và  $r$  có giá trị nhỏ nên  $\tan i \approx \sin i \approx i$ ,  $\tan r \approx \sin r \approx r$ ).

Mặt khác, ta có  $n_1 i \approx n_2 r$ , suy ra công thức :

$$\frac{HM_1}{HM} = \frac{n_2}{n_1}$$

Trong bài tập này, ta có  $n_1 = 1$ ,  $n_2 = \frac{4}{3}$ ,

$HM = 30$  cm. Suy ra  $HM_1 = 40$  cm.

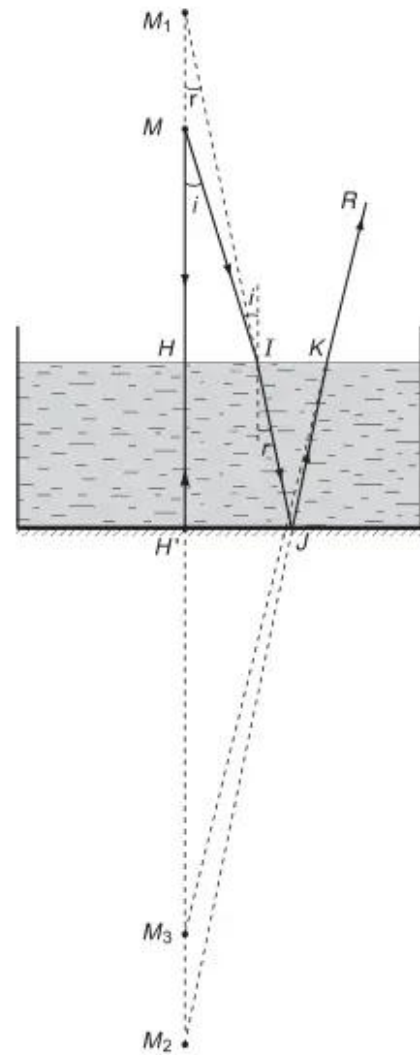
Điểm  $M_1$  là vật đối với gương phẳng. Tia khúc xạ phản xạ trên gương phẳng cho ảnh là  $M_2$ .

$$H'M_2 = H'M_1 = 60 \text{ cm}$$

Chùm tia phản xạ khi đi qua mặt thoáng của nước bị khúc xạ, cho ảnh cuối cùng là  $M_3$ .

Ta có 
$$\frac{HM_3}{HM_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

Suy ra 
$$HM_3 = \frac{HM_2}{n_2} = \frac{80}{\frac{4}{3}} = 60 \text{ cm.}$$



Hình 44.4