

## 1. Công thức định luật khúc xạ ánh sáng

### 1. Định nghĩa

- Khúc xạ ánh sáng là hiện tượng lệch phương (gãy) của các tia sáng khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau.

Ví dụ: hình ảnh chiếc bút chì bị gãy khúc tại mặt phân cách giữa không khí và nước.

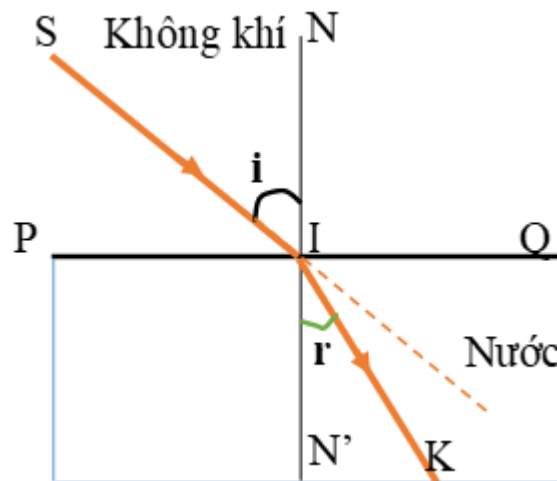


- Định luật khúc xạ ánh sáng:

+ Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới (tạo bởi tia tới và pháp tuyến) và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.

+ Với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới ( $\sin i$ ) và sin góc khúc xạ ( $\sin r$ ) luôn luôn không đổi.

- Hình vẽ mô tả hiện tượng khúc xạ ánh sáng truyền từ không khí vào nước:



Trong hình có:

+ SI là tia tới

+ I là điểm tới

+ IK là tia khúc xạ

+ PQ là mặt phân cách giữa hai môi trường

- + NN' là pháp tuyến
- + Góc i là góc tới
- + Góc r là góc khúc xạ

## 2. Công thức – đơn vị

- Công thức của định luật khúc xạ:  $\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$

Trong đó:

- + góc i là góc tới
  - + góc r là góc khúc xạ
  - +  $n_{21}$  là chiết suất tỉ đối của môi trường 2 đối với môi trường 1;
  - +  $n_1$  là chiết suất tuyệt đối của môi trường 1;
  - +  $n_2$  là chiết suất tuyệt đối của môi trường 2.
- Công thức của định luật khúc xạ có thể viết dưới dạng đối xứng:  $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ .

## 3. Mở rộng

- Nguyên nhân của hiện tượng khúc xạ là sự thay đổi tốc độ truyền ánh sáng.  
 Người ta thiết lập được hệ thức về chiết suất tuyệt đối n của một môi trường như sau:

$$n = \frac{c}{v}$$

Chiết suất tuyệt đối (thường gọi tắt là chiết suất) của một môi trường là chiết suất tỉ đối của môi trường đó đối với chân không. Chiết suất tuyệt đối của một môi trường đặc trưng cho độ giảm tốc hay mức độ gãy khúc của tia sáng (hay bức xạ điện từ nói chung) khi truyền từ môi trường vật chất này sang một môi trường vật chất khác.

**Bảng 26.2.** Chiết suất của một số môi trường<sup>(1)</sup>

Chất rắn (20°C)	Chiết suất	Chất rắn (20°C)	Chiết suất
Kim cương	2,419	Muối ăn (NaCl)	1,544
Thủy tinh cao	1,464 + 1,532	Hồ phách	1,546
Thủy tinh flin	1,603 + 1,865	Polistiren	1,590
Nước đá	1,309	Xaphia	1,768
Chất lỏng (20°C)	Chiết suất	Chất lỏng (20°C)	Chiết suất
Nước	1,333	Rượu êtilic	1,361
Benzen	1,501	Glixerol	1,473
Chất khí (0°C ; 1 atm)	Chiết suất	Chất khí (0°C ; 1 atm)	Chiết suất
Không khí	1,000293	Khí cacbonic	1,00045

Từ công thức định luật khúc xạ, ta có thể suy ra công thức tính sini hoặc sinr

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} \Rightarrow \sin i = n_{21} \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{1}{n_{21}} \cdot \sin i$$

Hoặc:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \sin i = \frac{n_2}{n_1} \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{n_1}{n_2} \cdot \sin i$$

+ Nếu  $n_{21} > 1$  thì  $r < i$ : Tia khúc xạ lệch gần pháp tuyến hơn.

+ Nếu  $n_{21} < 1$  thì  $r > i$ : Tia khúc xạ lệch xa pháp tuyến hơn.

#### 4. Bài tập ví dụ

**Bài 1:** Chiếu một tia sáng từ không khí có chiết suất bằng 1 vào nước với góc tới  $30^\circ$ . Tính góc khúc xạ, biết chiết suất của nước là 1,33.

**Bài giải:**

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \sin r = \frac{n_1}{n_2} \cdot \sin i = \frac{1}{1,33} \cdot \sin 30^\circ = 0,376$$

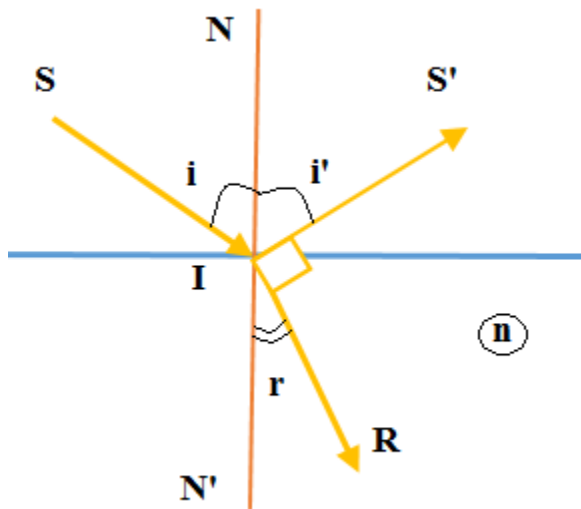
$$\Rightarrow r = 22^\circ$$

Đáp án :  $r = 22^\circ$

**Bài 2:** Tia sáng truyền trong không khí đến gặp mặt thoáng chất lỏng có  $n = \sqrt{3}$ . Tia phản xạ và khúc xạ vuông góc với nhau. Tính góc tới?

**Bài giải:**

Ta có hình vẽ:



Từ hình vẽ, ta có:  $i' + r + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow i' + r = 90^\circ$

Mà  $i = i' \Rightarrow i + r = 90^\circ \Rightarrow$  tức là  $\cos r = \sin i$  và  $\cos i = \sin r$ .

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n}{1} \Rightarrow \frac{\sin i}{\cos i} = n \Rightarrow \tan i = n = \sqrt{3} \Rightarrow i = 60^\circ$$

Đáp án: góc  $i = 60^\circ$