

BÀI 6 – PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

I. Hiện tượng phản xạ toàn phần

1. Thí nghiệm

Chiếu một chùm sáng hẹp từ khối bán trụ bằng thủy tinh hoặc nhựa trong suốt ra không khí.

Khi góc tới i còn nhỏ, tia sáng bị tách thành hai tia: tia khúc xạ lệch xa pháp tuyến và tia phản xạ rất mờ.

Khi góc tới i tăng dần, góc khúc xạ r cũng tăng dần, tia khúc xạ mờ dần còn tia phản xạ sáng dần.

Khi góc tới i đạt giá trị giới hạn i_{gh} , tia khúc xạ nằm sát mặt phân cách hai môi trường.

Khi góc tới $i > i_{gh}$, tia khúc xạ hoàn toàn biến mất, toàn bộ chùm sáng tới bị phản xạ trở lại môi trường bán trụ.

2. Định nghĩa hiện tượng phản xạ toàn phần

Phản xạ toàn phần là hiện tượng phản xạ toàn bộ tia sáng tới, xảy ra tại mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.

II. Điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần

Ánh sáng truyền từ một môi trường sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn ($n_1 > n_2$).

Góc tới lớn hơn hoặc bằng góc tới giới hạn ($i \geq i_{gh}$).

Công thức tính góc tới giới hạn phản xạ toàn phần:

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$$

Trường hợp ánh sáng truyền từ môi trường có chiết suất n ra không khí:

$$\sin i_{gh} = \frac{1}{n}$$

III. Ứng dụng của hiện tượng phản xạ toàn phần

1. Sợi quang và cáp quang

Sợi quang là dây dẫn trong suốt bằng thủy tinh hoặc nhựa, gồm phần lõi có chiết suất lớn và phần vỏ có chiết suất nhỏ hơn.

Tia sáng truyền vào lõi sợi quang bị phản xạ toàn phần liên tục ở mặt phân cách giữa lõi và vỏ, giúp truyền ánh sáng đi rất xa mà ít bị hao hụt.

Cáp quang gồm nhiều sợi quang ghép lại, được dùng rộng rãi để truyền dữ liệu internet tốc độ cao, tín hiệu viễn thông và trong các thiết bị nội soi y tế.

2. Một số ứng dụng khác

Lăng kính phản xạ toàn phần được ứng dụng để đổi hướng chùm sáng trong kính tiềm vọng, ống nhòm, máy ảnh.

Giải thích một số hiện tượng trong tự nhiên như hiện tượng ảo ảnh trên mặt đường nhựa vào những ngày nắng nóng hoặc sự lấp lánh của kim cương.