

7. Công thức tính chiết suất tỉ đối

1. Định nghĩa

- Tỉ số $\frac{\sin i}{\sin r}$ gọi là chiết suất tỉ đối n_{21} của môi trường 2 (chứa tia khúc xạ) đối với môi trường 1 (chứa tia tới).
- Trong lý thuyết về ánh sáng, chiết suất tỉ đối này bằng tỉ số giữa các tốc độ v_1 và v_2 của ánh sáng khi đi từ trong môi trường 1 và trong môi trường 2.

2. Công thức – đơn vị

Công thức chiết suất tỉ đối : $n_{21} = \frac{\sin i}{\sin r}$

Trong đó:

- + n_{21} là chiết suất tỉ đối của môi trường 2 đối với môi trường 1;
- + i là góc tới, là góc giữa tia tới (tia sáng đi trong môi trường 1) với pháp tuyến;
- + r là góc khúc xạ, là góc giữa tia khúc xạ (tia sáng đi trong môi trường 2) với pháp tuyến.
- Ngoài ra, chiết suất tỉ đối của hai môi trường còn được tính bằng tỉ số của tốc độ v_1 và v_2 của ánh sáng khi đi từ trong môi trường 1 và trong môi trường 2.

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2}$$

Trong đó:

- + n_{21} là chiết suất tỉ đối của môi trường 2 đối với môi trường 1;
- + v_1 là tốc độ của ánh sáng khi đi trong môi trường 1, có đơn vị m/s;
- + v_2 là tốc độ của ánh sáng khi đi trong môi trường 2, có đơn vị m/s.

3. Mở rộng

- Nếu $n_{21} > 1$ thì $r < i$: Tia khúc xạ bị lệch lại gần pháp tuyến hơn. Ta nói, môi trường 2 chiết quang hơn môi trường 1.
- Nếu $n_{21} < 1$ thì $r > i$: Tia khúc xạ bị lệch xa pháp tuyến hơn. Ta nói, môi trường 2 chiết quang kém môi trường 1.
- Chiết suất tỉ đối của môi trường 1 so với môi trường 2 bằng nghịch đảo chiết suất tỉ đối của môi trường 2 so với môi trường 1: $n_{12} = \frac{1}{n_{21}}$.

Trong đó:

+ n_{21} là chiết suất tỉ đối của môi trường 2 đối với môi trường 1;

+ n_{12} là chiết suất tỉ đối của môi trường 1 với môi trường 2;

Ngoài ra, chiết suất tỉ đối còn được xác định bằng tỉ số chiết suất tuyệt đối giữa môi trường 1 và môi trường 2: $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$

4. Bài tập ví dụ

Bài 1: Tốc độ truyền ánh sáng trong nước là 225000 km/h và tốc độ truyền ánh sáng trong thủy tinh là 200000 km/h. Tính chiết suất tỉ đối của thủy tinh đối với nước?

Bài giải:

Chiết suất tỉ đối của thủy tinh đối với nước là:

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{225000}{200000} = 1,125$$

Bài 2: Ánh sáng truyền từ thủy tinh ra không khí với góc tới 30° thì đo được góc khúc xạ là 48° . Tính chiết suất tỉ đối của không khí đối với thủy tinh?

Bài giải:

Chiết suất tỉ đối của không khí đối với thủy tinh là:

$$n_{21} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 48^\circ} = 0,673$$

Đáp án: 0,673