

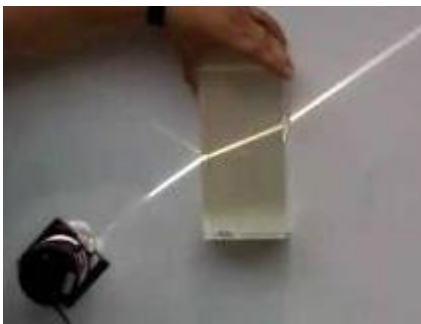
## 8. Công thức tính bản mặt song song

### 1. Định nghĩa

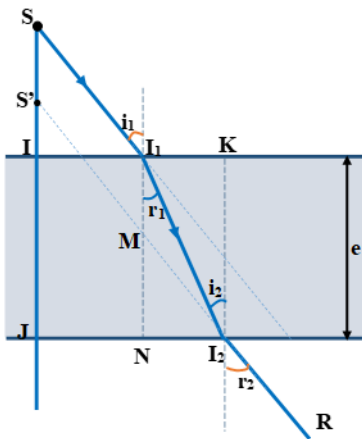
- Bản mặt song song là một môi trường trong suốt và đồng chất, được giới hạn bởi hai mặt phẳng song song.
- Tia sáng đi qua bản mặt song song bị khúc xạ hai lần tại hai mặt của bản, tia ló ra ở mặt thứ hai song song với tia tới.

Ví dụ: Một tấm thủy tinh phẳng có hai mặt song song nhau là một bản mặt song song.

Thí nghiệm chiếu ánh sáng đi qua bản thủy tinh:



- Cho một bản mặt song song có bề dày  $e$  và chiết suất tuyệt đối  $n$  đặt trong không khí. Hình vẽ biểu diễn đường truyền của tia sáng qua bản mặt song song:



+ Tia sáng  $SI$  chiếu vuông góc tới bản mặt song song tại  $I$ , tia khúc xạ tương ứng là  $IJ$  đi thẳng qua bản mặt song song.

+ Tia sáng  $SI_1$  chiếu tới bản mặt song song tại  $I_1$ , tia khúc xạ tương ứng là  $I_1I_2$ , với góc tới  $i_1$  và góc khúc xạ  $r_1$ . Tia tới  $I_1I_2$  có tia khúc xạ là tia  $I_2R$ , tương ứng là góc tới  $i_2$  và  $r_2$ .

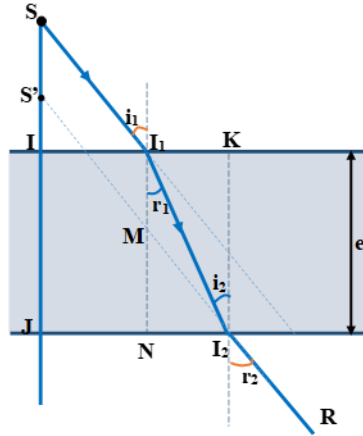
Ta có  $i_1 = r_2$  và  $r_1 = i_2$ , nên dễ thấy tia ló  $I_2R$  song song với tia tới  $SI_1$ .

+  $S'$  là ảnh của  $S$ , là giao điểm của đường kéo dài tia ló  $I_2R$  và tia ló của tia  $SI$ .

+ Gọi  $d$  là độ dời ngang của tia sáng qua bản mặt song song, là khoảng cách giữa tia ló và tia tới.

+ Gọi  $SS'$  là độ dời ảnh

## 2. Công thức – đơn vị



Khoảng cách giữa tia sáng tới và tia ló gọi là độ dời ngang của tia sáng, được xác định bởi công thức :

$$d = e \cdot \frac{\sin(i - r)}{\cos r}$$

Trong đó:

+  $d$  là khoảng cách tia tới và tia ló ứng với góc tới  $i$ .

+  $i$  là góc tới của tia sáng đến mặt thứ nhất;

+  $r$  là góc giữa tia ló ra khỏi mặt thứ 2 của bản mặt với pháp tuyến.

+  $e$  là độ dày của bản.

Độ dời ảnh là  $SS'$  được xác định bởi công thức:

$$SS' = e \cdot \left( 1 - \frac{\tan r}{\tan i} \right)$$

Trong đó:

+  $i$  là góc tới của tia sáng đến mặt thứ nhất;

+  $r$  là góc giữa tia ló ra khỏi mặt thứ 2 của bản mặt với pháp tuyến.

+  $SS'$  là khoảng cách giữa ảnh và vật sáng.

+  $e$  là độ dày của bản.

## 3. Mở rộng

Nếu góc tới  $i$  rất nhỏ thì độ dời ảnh được xác định bởi công thức:

$$SS' = e \cdot \left(1 - \frac{r}{i}\right) = e \cdot \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

#### 4. Bài tập ví dụ

**Bài 1 :** Một bản mặt song song có bề dày 10 (cm), chiết suất  $n = 1,5$  được đặt trong không khí. Chiếu tới bản một tia sáng SI có góc tới  $45^\circ$ . Khoảng cách giữa giá của tia tới và tia ló là bao nhiêu?

**Bài giải:**

Áp dụng công thức khúc xạ ánh sáng, ta có:

$$\sin i = n \cdot \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sin 45^\circ}{1,5} = 0,471$$

$$\Rightarrow r = 28^\circ$$

Khoảng cách giữa giá của tia tới và tia ló là

$$\delta = e \cdot \frac{\sin(i - r)}{\cos r} = 10 \cdot \frac{\sin(45^\circ - 28^\circ)}{\cos 28^\circ} = 3,28 \text{ cm}$$

**Bài 2:** Một bản hai mặt song song có bề dày 6 (cm), chiết suất  $n = 1,5$  được đặt trong không khí. Điểm sáng S cách bản 20 (cm). Ảnh S' của S qua bản hai mặt song song cách S một khoảng bao nhiêu?

**Bài giải:**

Khi góc tới rất nhỏ, ta áp dụng công thức độ dời ảnh:

$$SS' = e \cdot \left(1 - \frac{r}{i}\right) = e \cdot \left(1 - \frac{1}{n}\right) = 6 \cdot \left(1 - \frac{1}{1,5}\right) = 2 \text{ (cm)}$$

Vậy ảnh của điểm sáng cách điểm sáng 2 cm.

Đáp án: 2 cm