

Chuyên đề: Phản xạ ánh sáng và Kính tiềm vọng

I. Hiện tượng phản xạ ánh sáng

1. Nguồn sáng và vật sáng

Nguồn sáng: là những vật tự nó phát ra ánh sáng. Ví dụ: Mặt Trời, ngọn nến đang cháy, bóng đèn đang sáng.

Vật sáng: bao gồm nguồn sáng và những vật hắt lại ánh sáng chiếu vào nó. Ví dụ: Mặt Trăng (hắt lại ánh sáng Mặt Trời), cái bàn, quyển sách, bông hoa.

2. Sự truyền thẳng của ánh sáng

Trong môi trường trong suốt và đồng tính (như không khí, nước, thủy tinh), ánh sáng truyền đi theo đường thẳng. Đây là một nguyên lý cơ bản để hiểu đường đi của các tia sáng.

3. Hiện tượng phản xạ ánh sáng

Khi ánh sáng truyền tới bề mặt của một vật, nó có thể bị hắt trở lại môi trường cũ. Hiện tượng này được gọi là **hiện tượng phản xạ ánh sáng**.

Bề mặt phản xạ ánh sáng tốt nhất là các bề mặt nhẵn, bóng như mặt gương, mặt kim loại được đánh bóng, mặt nước yên tĩnh.

II. Định luật phản xạ ánh sáng

1. Các khái niệm cơ bản

Để mô tả hiện tượng phản xạ, chúng ta sử dụng các khái niệm sau:

- **Gương phẳng:** Là một phần của mặt phẳng, nhẵn, bóng, có thể phản xạ tốt ánh sáng.
- **Điểm tới (I):** Là điểm mà tia sáng chiếu tới bề mặt gương.
- **Tia tới (SI):** Là tia sáng chiếu đến gương tại điểm tới I.
- **Tia phản xạ (IR):** Là tia sáng bị gương hắt lại từ điểm tới I.
- **Pháp tuyến (IN):** Là đường thẳng vuông góc với mặt gương tại điểm tới I.
- **Mặt phẳng tới:** Là mặt phẳng chứa tia tới SI và pháp tuyến IN.
- **Góc tới (i):** Là góc tạo bởi tia tới SI và pháp tuyến IN. Ký hiệu: $\angle SIN$.
- **Góc phản xạ (i'):** Là góc tạo bởi tia phản xạ IR và pháp tuyến IN. Ký hiệu: $\angle NIR$.

2. Nội dung Định luật

Định luật phản xạ ánh sáng được phát biểu qua hai nội dung chính:

1. Tia phản xạ nằm trong cùng mặt phẳng với tia tới và đường pháp tuyến của gương ở điểm tới (gọi là mặt phẳng tới).
2. Góc phản xạ bằng góc tới.

Công thức: $i' = i$

Ví dụ minh họa

1. **Ví dụ 1:** Chiếu một tia sáng tới gương phẳng, biết góc tới $i = 30^\circ$. Hãy xác định góc phản xạ i' và vẽ hình minh họa.

Giải: Áp dụng Định luật phản xạ ánh sáng, ta có góc phản xạ bằng góc tới.

Vậy $i' = i = 30^\circ$.

2. **Ví dụ 2:** Một tia sáng chiếu tới gương phẳng và hợp với mặt gương một góc 60° . Tính góc tới và góc phản xạ.

Giải: Pháp tuyến IN vuông góc với mặt gương nên góc tạo bởi pháp tuyến và mặt gương là 90° . Góc hợp bởi tia tới và mặt gương là 60° . Do đó, góc tới i được tính bằng: $i = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$. Theo định luật, góc phản xạ $i' = i = 30^\circ$.

Vậy **góc tới là 30° và góc phản xạ là 30°** .

3. **Ví dụ 3:** Chiếu một tia sáng SI đến gương phẳng, cho tia phản xạ IR . Biết góc hợp bởi tia tới và tia phản xạ là 80° . Tính góc tới và góc phản xạ.

Giải: Góc hợp bởi tia tới và tia phản xạ là $\angle SIR = i + i' = 80^\circ$. Vì $i = i'$ nên ta có $2i = 80^\circ$. Suy ra **$i = i' = 40^\circ$** .

III. Ảnh của một vật tạo bởi gương phẳng

1. Tính chất của ảnh

Ảnh của một vật tạo bởi gương phẳng có các tính chất sau:

- Là **ảnh ảo**, không hứng được trên màn chắn (vì ảnh nằm ở phía sau gương).
- Độ lớn của ảnh **bằng** độ lớn của vật.
- Khoảng cách từ ảnh đến gương **bằng** khoảng cách từ vật đến gương.

- Ảnh và vật có tính chất **đối xứng** với nhau qua mặt gương.

2. Cách dựng ảnh

Có hai cách chính để dựng ảnh của một điểm qua gương phẳng:

- **Cách 1: Áp dụng Định luật phản xạ ánh sáng.** Từ điểm sáng S, vẽ hai tia tới bất kỳ đến gương (SI và SK). Sau đó, vẽ hai tia phản xạ tương ứng (IR và KH) theo đúng định luật ($i=i'$, $k=k'$). Kéo dài hai tia phản xạ về phía sau gương, chúng sẽ cắt nhau tại ảnh ảo S'.
- **Cách 2: Áp dụng tính chất đối xứng.** Từ điểm S, hạ đường vuông góc SH xuống mặt gương. Trên đường kéo dài của SH về phía sau gương, lấy điểm S' sao cho khoảng cách S'H bằng SH. S' chính là ảnh ảo của S. Đây là cách dựng ảnh nhanh và thông dụng nhất.

Để dựng ảnh của một vật sáng (ví dụ đoạn thẳng AB), ta chỉ cần dựng ảnh A' của điểm A và ảnh B' của điểm B, sau đó nối A' và B' lại ta được ảnh A'B' của vật AB.

IV. Ứng dụng: Chế tạo Kính tiềm vọng

1. Kính tiềm vọng là gì?

Kính tiềm vọng là một dụng cụ quang học cho phép người quan sát nhìn thấy các vật thể bị che khuất hoặc ở một vị trí khác (cao hơn, thấp hơn hoặc ở góc khác). Nó hoạt động dựa trên nguyên lý phản xạ ánh sáng qua hệ thống gương hoặc lăng kính.

2. Cấu tạo và Nguyên lý hoạt động

a. Cấu tạo của kính tiềm vọng đơn giản

Một kính tiềm vọng đơn giản bao gồm:

- Một ống dài (thường có dạng hình hộp chữ nhật hoặc hình trụ).
- Hai gương phẳng đặt ở hai đầu ống.
- Hai gương này được đặt **song song** với nhau và nghiêng một góc **45 độ** so với phương của ống.

b. Nguyên lý hoạt động

Đường đi của tia sáng trong kính tiềm vọng được mô tả như sau:

1. Ánh sáng từ vật cần quan sát (ví dụ: một cái cây) truyền theo đường thẳng đến gương thứ nhất (gương ở phía trên).
2. Tại gương thứ nhất, tia sáng bị phản xạ theo Định luật phản xạ ánh sáng. Vì gương nghiêng 45 độ, tia sáng sẽ bị lệch đi một góc 90 độ và truyền dọc theo thân ống xuống gương thứ hai.
3. Khi đến gương thứ hai, tia sáng lại bị phản xạ một lần nữa. Vì gương này cũng nghiêng 45 độ và song song với gương đầu, tia sáng tiếp tục bị lệch đi 90 độ và truyền đến mắt người quan sát.
4. Kết quả là người quan sát có thể nhìn thấy ảnh của vật, có chiều và hướng giống hệt như vật thật.

3. Hướng dẫn làm kính tiềm vọng đơn giản tại nhà

a. Vật liệu cần chuẩn bị

- 2 bìa carton cứng (hoặc 2 vỏ hộp sữa 1 lít)
- 2 gương phẳng nhỏ có kích thước bằng nhau (có thể mua ở nhà sách hoặc cửa hàng đồ thủ công)
- Kéo, dao rọc giấy
- Băng dính, keo dán
- Thước kẻ, bút, thước đo góc (hoặc ê-ke 45 độ)

b. Các bước thực hiện

1. **Làm thân ống:** Dùng bìa carton tạo thành một ống hình hộp chữ nhật dài khoảng 40-50 cm. Nếu dùng vỏ hộp sữa, hãy cắt bỏ hai đầu và nối chúng lại với nhau để tạo thành một ống dài.
2. **Đánh dấu vị trí đặt gương:** Ở hai đầu ống, trên hai mặt đối diện nhau, dùng thước và bút đánh dấu hai đường thẳng nghiêng một góc 45 độ so với cạnh của ống.
3. **Cắt khe đặt gương:** Dùng dao rọc giấy cẩn thận cắt theo hai đường vừa vẽ để tạo thành hai khe hẹp, đủ để nhét gương vào.
4. **Gắn gương:** Nhét hai gương phẳng vào hai khe đã cắt. Mặt phản xạ của hai gương phải hướng vào bên trong ống và song song với nhau. Dùng băng dính hoặc keo để cố định gương chắc chắn.
5. **Tạo lỗ quan sát:** Ở đầu trên, khoét một ô cửa sổ ở mặt trước gương để ánh sáng từ vật đi vào. Ở đầu dưới, khoét một lỗ tròn ở mặt sau gương để mắt

nhìn vào.

6. **Hoàn thiện:** Kiểm tra lại độ chắc chắn của kính. Bạn có thể trang trí bên ngoài ống cho đẹp mắt. Bây giờ, hãy thử nhìn qua kính để quan sát những vật ở trên cao hoặc bị che khuất!

4. Ứng dụng thực tế của kính tiềm vọng

- **Quân sự:** Đây là ứng dụng nổi tiếng nhất. Kính tiềm vọng được sử dụng trên tàu ngầm để quan sát mặt biển mà không cần nổi lên, trong xe tăng để quan sát bên ngoài một cách an toàn, và trong các công sự phòng thủ.
- **Khoa học:** Các nhà sinh vật học dùng kính tiềm vọng để quan sát động vật hoang dã từ xa mà không làm chúng hoảng sợ.
- **Giải trí và đời sống:** Dùng làm đồ chơi khoa học cho trẻ em, hoặc giúp người xem ở những buổi hòa nhạc, sự kiện thể thao đông người có thể nhìn thấy sân khấu/sân đấu rõ hơn.

V. Bài tập vận dụng

1. **Bài 1:** Chiếu một tia sáng tới một gương phẳng. Góc tạo bởi tia phản xạ và mặt phẳng gương là 35° . Hãy xác định giá trị của góc tới và góc phản xạ.
2. **Bài 2:** Một người cao 1.6m đứng trước một gương phẳng treo thẳng đứng trên tường. Mắt người đó cách đỉnh đầu 10cm. Mép dưới của gương cách mặt đất ít nhất bao nhiêu để người đó có thể nhìn thấy toàn bộ ảnh của chân mình trong gương?
3. **Bài 3:** Giải thích tại sao trong kính tiềm vọng, hai gương phẳng phải được đặt song song với nhau? Nếu chúng không song song thì ảnh quan sát được

sẽ như thế nào?

VIDOCU.COM