

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TP HCM
TRƯỜNG THPT HÙNG VƯƠNG

BỘ MÔN: Vật lý - KHỐI LỚP: 11
TUẦN: 5,6 /HK2

PHIẾU HƯỚNG DẪN HỌC SINH TỰ HỌC

I. Nhiệm vụ tự học, nguồn tài liệu cần tham khảo:

Gợi ý:

- Xem SGK
- Tham khảo thêm clip bài giảng đính kèm

II. Kiến thức cần ghi nhớ:

KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

I. Sự khúc xạ ánh sáng

1. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng

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.

2. 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:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{hằng số}$$

II. Chiết suất của môi trường

1. Chiết suất tỉ đối

Tỉ số không đổi $\frac{\sin i}{\sin r}$ trong hiện tượng khúc xạ được gọi là chiết suất tỉ đối n_{21} của môi trường 2 (chứa tia khúc xạ) đối với môi trường 1 (chứa tia tới):

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21}$$

- + Nếu $n_{21} > 1$ thì $r < i$: Tia khúc xạ 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 lệch xa pháp tuyến hơn. Ta nói môi trường 2 chiết quang kém môi trường 1.

2. Chiết suất tuyệt đối

Chiết suất tuyệt đối của một môi trường là chiết suất tỉ đối của môi trường đó đối với chân không.

Mối liên hệ giữa chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối: $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$.

Liên hệ giữa chiết suất và vận tốc truyền của ánh sáng trong các môi trường: $\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$; $n = \frac{c}{v}$.

Công thức của định luật khúc xạ có thể viết dưới dạng đối xứng: $n_1 \sin i = n_2 \sin r$.

III. Tính thuận nghịch của sự truyền ánh sáng

Ánh sáng truyền đi theo đường nào thì cũng truyền ngược lại theo đường đó.

Từ tính thuận nghịch ta suy ra: $n_{12} = \frac{1}{n_{21}}$

PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

I. Sự truyền ánh sáng vào môi trường chiết quang kém hơn

1. Thí nghiệm

Góc tới	Chùm tia khúc xạ	Chùm tia phản xạ
i nhỏ	$r > i$ Rất sáng	Rất mờ
$i = i_{gh}$	$r \approx 90^\circ$ Rất mờ	Rất sáng
$i > i_{gh}$	Không còn	Rất sáng

2. Góc giới hạn phản xạ toàn phần

+ Vì $n_1 > n_2 \Rightarrow r > i$.

+ Khi i tăng thì r cũng tăng ($r > i$). Khi r đạt giá trị cực đại 90° thì i đạt giá trị i_{gh} gọi là góc giới hạn phản xạ toàn phần.

+ Ta có: $\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$.

+ Với $i > i_{gh}$ thì không tìm thấy r , nghĩa là không có tia khúc xạ, toàn bộ tia sáng bị phản xạ ở mặt phân cách. Đó là hiện tượng phản xạ toàn phần

II. Hiện tượng phản xạ toàn phần

1. Định nghĩa

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

2. Điều kiện để có phản xạ toàn phần

+ Ánh sáng truyền từ một môi trường tới một môi trường chiết quang kém hơn.

+ $i \geq i_{gh}$.

III. Cáp quang

1. Cấu tạo

Cáp quang là bó sợi quang. Mỗi sợi quang là một sợi dây trong suốt có tính dẫn sáng nhờ phản xạ toàn phần.

Sợi quang gồm hai phần chính:

+ Phần lõi trong suốt bằng thủy tinh siêu sạch có chiết suất lớn (n_1).

+ Phần vỏ bọc cũng trong suốt, bằng thủy tinh có chiết suất $n_2 < n_1$.

Ngoài cùng là một lớp vỏ bọc bằng nhựa dẻo để tạo cho cáp có độ bền và độ dai cơ học.

2. Công dụng

Cáp quang được ứng dụng vào việc truyền thông tin với các ưu điểm:

- + Dung lượng tín hiệu lớn.
- + Không bị nhiễu bởi các bức xạ điện từ bên ngoài.
- + Không có rủi ro cháy (vì không có dòng điện).
- + Cáp quang còn được dùng để nội soi trong y học.

III. BÀI TẬP:

Bài tập 1. Tia sáng đi từ nước có chiết suất $4/3$ sang thủy tinh có chiết suất $1,5$. Tính góc khúc xạ và góc lệch D tạo bởi tia khúc xạ và tia tới, biết góc tới $i = 30^\circ$.

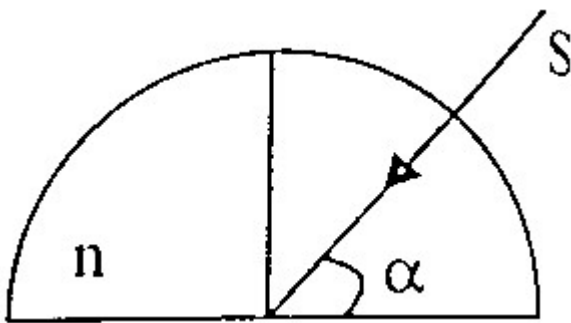
Bài tập 2. Tia sáng truyền trong không khí tới gặp mặt thoáng của chất lỏng có chiết suất $\sqrt{3}$. Ta được hai tia phản xạ và khúc xạ vuông góc với nhau. Tính góc tới.

Bài tập 3. Một cây cọc dài được cắm thẳng đứng xuống một bể nước chiết suất $4/3$. Phần cọc nhô ra ngoài mặt nước là 30 cm , bóng của nó trên mặt nước dài 40 cm và dưới đáy bể nước dài 190 cm . Tính chiều sâu của lớp nước.

Bài tập 5. Tính vận tốc của ánh sáng trong thủy tinh. Biết thủy tinh có chiết suất $n = 1,6$ và vận tốc ánh sáng trong chân không là $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Bài tập 6. Tính vận tốc của ánh sáng truyền trong môi trường nước. Biết tia sáng truyền từ không khí với góc tới là $i = 60^\circ$ thì góc khúc xạ trong nước là $r = 40^\circ$. Lấy vận tốc ánh sáng ngoài không khí $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Bài tập 7. Một tia sáng SI truyền từ bán trụ thủy tinh ra không khí như hình vẽ. Biết chiết suất của không khí $n_2 = 1$, của thủy tinh $n_1 = \sqrt{2}$, $\alpha = 60^\circ$



a/ Tìm góc khúc xạ của tia sáng khi đi ra không khí

b/ giữ nguyên góc tới đưa khối thủy tinh vào trong nước tính góc khúc xạ, biết chiết suất của nước là $4/3$

c/ Tìm vận tốc truyền ánh sáng trong thủy tinh, biết vận tốc truyền ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Bài tập 8. Một tia sáng mặt trời truyền trong mặt phẳng tiết diện thẳng đi qua tâm của một giọt nước hình cầu trong suốt có chiết suất n với góc tới i . Sau khi khúc xạ tại I tia sáng phản xạ một lần tại J rồi lại khúc xạ và truyền ra ngoài không khí tại P. Tính góc lệch D của tia tới và tia ló theo i và n .

Hướng dẫn

Bài tập 9. Một tia sáng đi từ không khí vào một khối chất có chiết suất $n = \sqrt{2}$ với góc tới $i = 45^\circ$. Coi tốc độ ánh sáng khi truyền trong không khí là $c = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

a/ Tính tốc độ của ánh sáng khi truyền trong khối chất này.

b/ Tính góc khúc xạ

c/ Tính góc lệch D tạo bởi tia khúc xạ và tia tới.

Bài tập 10. Hãy xác định giá trị của góc tới trong các trường hợp sau

a/ Tia sáng truyền từ nước và khúc xạ ra không khí. Tia khúc xạ và tia phản xạ ở mặt nước vuông góc với nhau. Nước có chiết suất $4/3$. Xác định góc tới.

Bài tập 11. Tia sáng đi từ không khí tới gặp mặt phân cách giữa không khí và môi trường trong suốt có chiết suất n với góc tới i .

a/ Khi góc tới $i = 45^\circ$ thì thấy góc hợp bởi tia khúc xạ và tia phản xạ là 105° . Hãy tính chiết suất n của môi trường trong suốt nói trên.

b/ Thay môi trường trên bằng một môi trường có chiết suất $n = 1,5$. Phải điều chỉnh góc tới đến giá trị nào thì góc tới gấp 2 lần góc khúc xạ.

Bài tập 12. Hãy tính chiết suất của môi trường trong suốt trong các trường hợp sau:

a/ Tia sáng đi từ không khí tới gặp mặt phân cách giữa không khí và môi trường trong suốt có chiết suất n với góc tới $i = 45^\circ$. Khi đó góc hợp bởi tia tới và tia khúc xạ là 15° (theo chiều truyền ánh sáng)

b/ Chiếu 1 tia sáng SI đi từ không khí vào 1 chất lỏng có chiết suất n , thì góc hợp bởi tia tới và tia khúc xạ của tia sáng khi đi vào chất lỏng là 30° và tia khúc xạ hợp với mặt thoáng một góc 60° .

Bài tập 13. Một thợ lặn dưới nước nhìn thấy Mặt trời ở độ cao 60° so với đường chân trời. Tính độ cao thực của Mặt trời (tạo một góc bao nhiêu độ so với đường chân trời) biết chiết suất của nước là $n = 4/3$

Bài tập 14. Một tia sáng được chiếu đến điểm chính giữa của mặt trên một khối lập phương trong suốt, chiết suất $n = 1,5$. Tìm góc tới lớn nhất để tia khúc xạ còn gặp mặt đáy của khối lập phương.

Bài tập 15. Một tia sáng truyền từ môi trường A vào môi trường B dưới góc tới là 9° thì góc khúc xạ là 8° .

Tìm góc khúc xạ khi góc tới là 60°

Bài tập 16. Một cái bể hình chữ nhật có đáy phẳng nằm ngang chứa đầy nước. Một người nhìn vào điểm giữa của mặt nước theo phương hợp với phương thẳng đứng một góc 45° thì vừa vặn nhìn thấy một điểm nằm trên giao tuyến của thành bể và đáy bể. Tính độ sâu của bể. Cho biết chiết suất của nước là $n = 4/3$, hai thành bể cách nhau 30cm.

Bài tập 17. Bể chứa nước có thành cao 80cm và đáy phẳng dài 120cm. Độ cao mực nước trong bể là 60cm, chiết suất của nước là $4/3$. Ánh nắng chiếu theo phương nghiêng 1 góc 30° so với phương ngang.

a/ Hãy tìm độ dài của bóng đen tạo thành trên mặt nước.

b/ Hãy tìm độ dài của bóng đen tạo thành dưới đáy bể.

Bài tập 18. Cho một khối thủy tinh dạng bán cầu có bán kính R , chiết suất $n = 1,5$. Chiếu thẳng góc tới mặt phẳng của bán cầu một tia sáng SI. Biết điểm tới I cách tâm O của khối bán cầu đoạn $0,5R$. Xác định đường đi của tia sáng qua bán cầu.

Bài tập 19.

Chiếu 1 tia sáng từ nước (chiết suất $4/3$) ra không khí với góc tới 60° . Tính góc khúc xạ. Vẽ đường đi tia sáng.

Bài tập 20.

Tính góc giới hạn giữa 2 môi trường nước ($n = 4/3$) và thủy tinh ($n = 1,5$)

IV. NỘI DUNG CHUẨN BỊ:

Các em xem kĩ nội dung SGK và file hướng dẫn và giải quyết các bài tập cũng như tham khảo thêm internet

V. ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN:

Nếu có thắc mắc HS liên hệ GVBM để được hỗ trợ trong giờ học.