

BÀI TẬP VỀ KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

1. Một tia sáng truyền từ không khí đến bề mặt phẳng yên tĩnh của một chất lỏng trong suốt dưới góc tới 45° thì góc khúc xạ của tia sáng trong chất lỏng là 32° . Xác định chiết suất của chất lỏng.

Chiết suất của chất lỏng là:

$$\text{Chiết suất của chất lỏng là: } n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 32^\circ} \approx 1,33$$

2. Một tia sáng truyền từ không khí đến bề mặt của một khối chất rắn trong suốt dưới góc tới 50° thì tia khúc xạ bị lệch 18° so với tia tới. Tính chiết suất của khối chất rắn.

Chiết suất của các chất thường lớn hơn chiết suất của không khí nên khi tia sáng truyền từ không khí vào khối chất rắn thì góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới và lúc này có giá trị: $r = i - 18^\circ = 50^\circ - 18^\circ = 32^\circ$

$$\text{Chiết suất của khối chất rắn là: } n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 50^\circ}{\sin 32^\circ} \approx 1,45$$

3. Một chất lỏng có chiết suất 1,36.

a) Xác định tốc độ lan truyền ánh sáng trong chất lỏng này.

b) Một tia sáng truyền từ không khí tới bề mặt phẳng lặng của chất lỏng này dưới góc tới 40° . Xác định góc lệch giữa tia khúc xạ trong chất lỏng này và tia tới.

a) Tốc độ lan truyền ánh sáng trong chất lỏng:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,36} \approx 2,2 \cdot 10^8 (m/s)$$

b) Góc khúc xạ trong chất lỏng:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 40^\circ}{\sin r} = \frac{1,36}{1} \Rightarrow r \approx 28,2^\circ$$

$$\text{Góc lệch giữa tia khúc xạ và tia tới: } D = i - r = 40^\circ - 28,2^\circ = 11,8^\circ.$$

4. Một tia sáng truyền từ môi trường có chiết suất $n_1 = 1,54$ sang môi trường có chiết suất $n_2 = 1,31$.

a) Điều gì xảy ra với tốc độ lan truyền ánh sáng (tăng, giảm hay không đổi)?

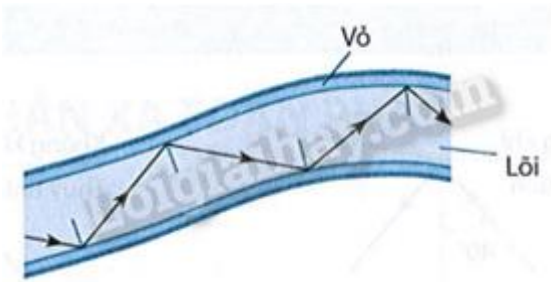
b) Tia khúc xạ bị lệch lại gần hay ra xa pháp tuyến hơn so với tia tới?

a) Tốc độ lan truyền ánh sáng tăng lên, vì
 $n_1 > n_2 \rightarrow \frac{c}{v_1} > \frac{c}{v_2} \rightarrow v_2 > v_1$

b) Tia khúc xạ lệch ra xa pháp tuyến hơn so với tia tới.

Do $n_1 > n_2$ nên $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} < 1 \rightarrow i < r$

5. Hình dưới đây minh họa cấu tạo của sợi quang và sự dẫn truyền ánh sáng bên trong sợi quang.



a) Sự dẫn truyền ánh sáng trong sợi quang dựa vào hiện tượng nào?

b) Bộ phận nào của sợi quang (lõi hay vỏ) có chiết suất lớn hơn? Giải thích.

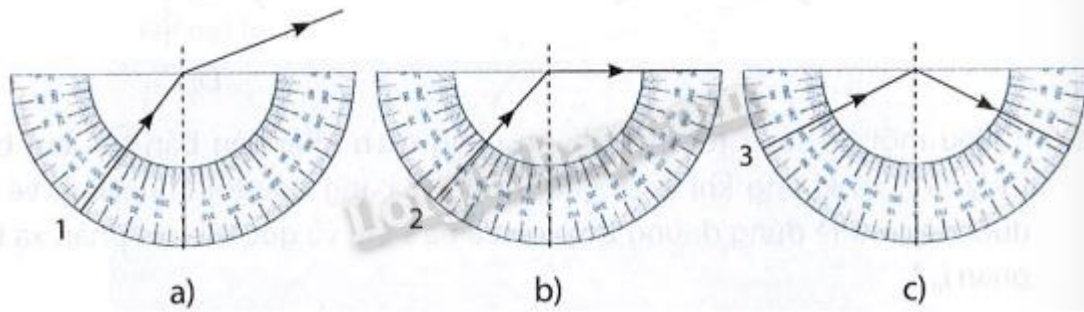
c) Sợi quang có những ứng dụng gì trong thực tế?

a) Sự dẫn truyền ánh sáng bên trong sợi quang hoạt động dựa vào hiện tượng phản xạ toàn phần.

b) Lõi sợi quang được làm bằng vật liệu có chiết suất lớn hơn chiết suất của lớp vỏ, vì hiện tượng phản xạ toàn phần chỉ xảy ra khi ánh sáng truyền từ một môi trường có chiết suất lớn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn.

c) Ứng dụng của sợi quang: truyền tín hiệu kỹ thuật số trong ngành viễn thông, nội soi trong y học, trong các đèn trang trí,...

6. Một học sinh làm thí nghiệm khảo sát hiện tượng phản xạ toàn phần bằng cách: lần lượt chiếu các tia sáng 1, 2 và 3 tới mặt phân cách giữa không khí và mặt cong của bán trụ làm bằng vật liệu X. Kết quả quan sát trong thí nghiệm được hiển thị trong hình dưới đây.



a) Giải thích hiện tượng xảy ra với tia sáng 3.

b) Môi trường nào (X hay không khí) có chiết suất lớn hơn?

c) Môi trường nào (X hay không khí) có tốc độ truyền ánh sáng lớn hơn?

a) Tia sáng đi từ môi trường X đến mặt phân cách với không khí, tia sáng 3 có góc tới lớn hơn góc tới hạn nên bị phản xạ trở lại môi trường X. Tia sáng 3 bị phản xạ toàn phần.

b) Môi trường X có chiết suất lớn hơn không khí, vì tia sáng có thể bị phản xạ toàn phần khi truyền từ môi trường X sang không khí.

c) Môi trường X có tốc độ truyền ánh sáng nhỏ hơn tốc độ ánh sáng trong không khí.

7. Chiếu một tia sáng SI xiên góc từ trong môi trường X đến mặt phân cách với không khí thì tia khúc xạ IR đi sát với mặt phân cách như hình dưới đây. Khi đó, tia khúc xạ và tia tới hợp với nhau một góc 133° .



a) Xác định góc tới hạn giữa môi trường X và không khí.

b) Tính chiết suất của môi trường X.

a) Góc giới hạn: $i_{th} = 133^\circ - 90^\circ = 43^\circ$

b) Ta có:

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

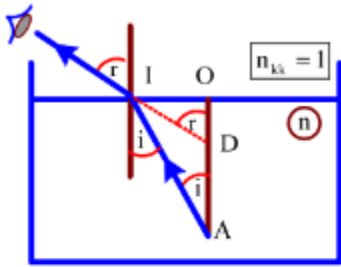
$$\Rightarrow \sin 30^\circ = \frac{1}{n_X} \Rightarrow n_X \approx 1,47$$

8. Cho biết tốc độ ánh sáng truyền trong không khí là 300 000 km/s; trong thủy tinh là 197 368 km/s. Hãy tính chiết suất của thủy tinh.

Chiết suất của thủy tinh là :

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{300000}{197368} = 1,52$$

9. Biết chiết suất của nước là $n = 4/3$. Một người này cao 1,68 m, nhìn theo phương gần thẳng đứng thì thấy một hòn sỏi dưới đáy hồ dường như cách mặt nước 1,5 m. Độ sâu của hồ là bao nhiêu.



$$\begin{cases} \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{n} \xrightarrow{i, r \text{ rất nhỏ}} \frac{1}{n} = \frac{\sin i}{\sin r} \approx \frac{\tan i}{\tan r} \\ \frac{\tan i}{\tan r} = \frac{BI}{BC} = \frac{BD}{BC} \Rightarrow BC = nBD = 1,5 \cdot \frac{4}{3} = 2 \text{ (m)} \end{cases}$$

10. Em hãy giải thích hiện tượng ảo ảnh trên sa mạc?

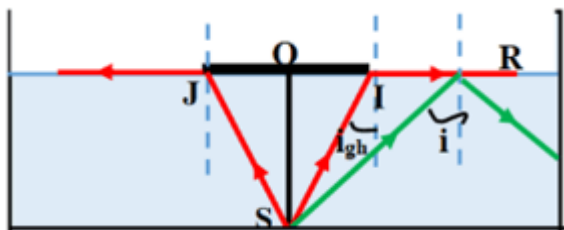
Giải thích được hiện tượng ảo ảnh trên sa mạc: do sự chênh lệch nhiệt độ giữa các lớp không khí dẫn đến chiết suất không khí tăng theo độ cao. Khi ánh sáng truyền từ trên cao xuống qua các lớp không khí với chiết suất khác nhau xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần chiếu đến mắt người quan sát.

11. Một bể nước chứa có độ sâu là 80cm. Ở mặt nước, đặt một tấm gỗ có bán kính r. Một nguồn sáng S đặt dưới đáy bể và trên đường thẳng

đi qua tâm của tấm gỗ. Biết chiết suất của nước là $\frac{4}{3}$. Để tia sáng từ S không truyền ra ngoài không khí thì R có giá trị nhỏ nhất là bao nhiêu?

Để tia sáng đi từ đáy bể không truyền ra ngoài không khí thì lúc này tia sáng đi đến rìa của tấm gỗ thì xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần.

Biểu diễn đường truyền tia sáng:



Ta thấy góc tới i của tia sáng phát ra từ A đến mặt nước tăng dần khi vị trí tới di chuyển từ điểm I của mép miếng gỗ ra xa tâm O. Để không có bất kì tia khúc xạ nào lọt ra ngoài không khí thì tia tới AI phải có góc tới thỏa mãn điều kiện:

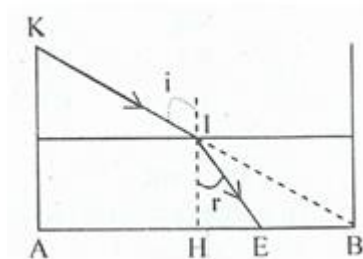
$$i \geq i_{gh} \rightarrow \sin i \geq \sin i_{gh} = \frac{1}{n}$$

$$\text{Ta có: } \sin i = \sin \widehat{OSI} = \frac{OI}{SI} = \frac{R}{\sqrt{SO^2 + R^2}} \geq \frac{1}{n}$$

$$\rightarrow \sqrt{AO^2 + R^2} \leq R \cdot n \rightarrow R \geq \frac{SO}{\sqrt{n^2 - 1}} = \frac{80}{\sqrt{\left(\frac{4}{3}\right)^2 - 1}} \approx 91 \text{ cm}$$

12. Một cái bể nước sâu 30 cm, rộng 40 cm, có hai thành bên thẳng đứng. Đúng lúc máng cạn nước thì bóng râm của thành bên A kéo dài đến chân thành B đối diện. Một người đổ nước vào máng đến độ cao h thì bóng râm thành A ngắn lại 7 cm so với trước. Biết chiết suất của nước là $\frac{4}{3}$. Xác định độ cao của nước trong bể.

TRẢ LỜI:



+ Theo hình vẽ ta có:

$$EB = HB - HE$$

$$\Leftrightarrow 7 = h(\tan i - \tan r)$$

$$\text{Và } \sin i = \frac{AB}{\sqrt{AK^2 + AB^2}}$$

$$= \frac{4}{5} \Rightarrow \tan i = \frac{4}{3}$$

+ Theo định luật khúc xạ ta có:

$$\sin i = n \sin r \Leftrightarrow \frac{4}{5} = \frac{4}{3} \sin r$$

$$\Rightarrow \sin r = \frac{3}{5}$$

$$\text{Mà } \cos r = \sqrt{1 - \sin^2 r} = \frac{4}{5}$$

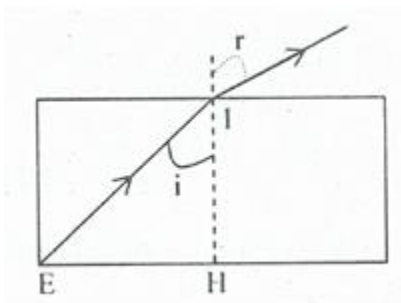
$$\Rightarrow \tan r = \frac{\sin r}{\cos r} = \frac{3}{4}$$

$$\text{Vậy ta có: } 7 = h(\tan i - \tan r)$$

$$\Rightarrow h = \frac{7}{\tan i - \tan r} = \frac{7}{4/3 - 3/4}$$

$$= 12 \text{ cm}$$

13. Một cái bể hình chữ nhật có đáy 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 $4/3$, hai thành bể cách nhau 30 cm.



$$+ \text{Ta có: } \sin i = \frac{EH}{\sqrt{EH^2 + HI^2}}$$

$$= \frac{15}{\sqrt{15^2 + h^2}} \quad (1)$$

+ Theo đề ra ta có:

$$r = 45^\circ \Rightarrow \sin r = \sin 45^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2)$$

+ Áp dụng định luật khúc xạ
ta có:

$$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$$

$$\Leftrightarrow \frac{4}{3} \sin i = 1 \cdot \sin r \quad (3)$$

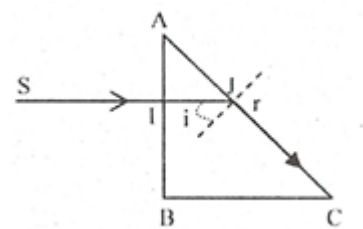
+ Thay vào (1) và (2) vào (3)

$$\text{ta có: } \frac{4}{3} \frac{15}{\sqrt{15^2 + h^2}} = 1 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\rightarrow h = 24 \text{ cm}$$

14. Một khối thủy tinh P có chiết suất n đặt trong không khí. Tiết diện thẳng là một tam giác cân ABC vuông tại B. Chiếu vuông góc tới mặt AB chùm sáng song song SI thì tia sáng đi là mặt AC. Xác định chiết suất của khối chất P.

TRẢ LỜI:



+ Vì tia SI đi vuông góc với mặt AB nên đi thẳng tới mặt bên AC với góc tới i .

+ Vì tam giác ABC vuông và cân tại B nên:

$$\hat{A} = \hat{C} = i = 45^\circ$$

+ Tia ló đi là mặt AC

nên $r = 90^\circ$

+ Áp dụng định luật khúc xạ

tại J ta có:

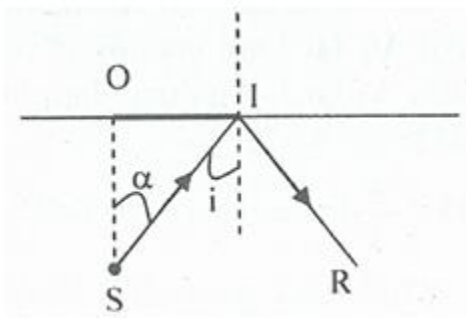
$$n \sin 45^\circ = 1 \cdot \sin 90^\circ \Rightarrow n = \sqrt{2}$$

15. Một đĩa tròn mỏng, bằng gỗ, bán kính $R = 5 \text{ cm}$ nổi trên mặt nước. Ở tâm đĩa có gắn một cây kim, thẳng đứng, chìm trong nước ($n = 4/3$). Dù đặt mắt trên mặt thoáng ở đâu cũng không thấy cây kim. Chiều dài tối đa của cây kim gần nhất với giá trị nào sau đây?

RẢ LỜI:

+ Góc giới hạn phản xạ toàn

$$\text{phần } \sin i_{gh} = \frac{n_{kk}}{n_{nc}} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4}$$



+ Gọi O là tâm đĩa tròn, càng xa O thì góc tới càng tăng, để không có tia sáng nào lọt ra ngoài không khí thì ngay tại vị trí xa O nhất xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần. Gọi I là vị trí xa O nhất tại đó vừa bắt đầu xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần.

Ta có: $\sin \alpha = \frac{OI}{\sqrt{OI^2 + OS^2}}$

Và $\alpha = i_{\text{gh}}$

$$\Rightarrow \sin i_{\text{gh}} = \frac{OI}{\sqrt{OI^2 + OS^2}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{4} = \frac{OI}{\sqrt{OI^2 + OS^2}}$$

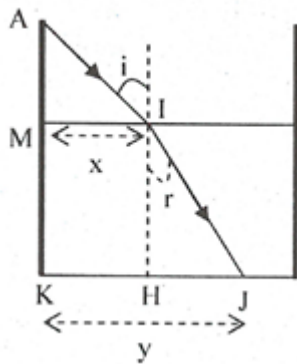
$$\Leftrightarrow \frac{9}{16} = \frac{OI^2}{OI^2 + OS^2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{9}{16} = \frac{5^2}{5^2 + OS^2}$$

$$\Rightarrow OS = 4,4 \text{ (cm)}$$

16. Một bể chứa nước có thành cao 80 cm và đáy phẳng dài 120 cm. Độ cao mực nước trong bể là 60 cm, chiết suất của nước là 4/3. Ánh nắng chiếu theo phương nghiêng 1 góc 30° so với phương ngang. Hãy tìm độ dài bóng đen tạo thành dưới đáy bể.

TRẢ LỜI:



2/ Cũng từ hình vẽ ta có:

$$\sin r = \frac{HJ}{\sqrt{HI^2 + HJ^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{\sqrt{HI^2 + HJ^2}}{HJ} = n$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{4} \left(\frac{60^2 + HJ^2}{HJ} \right) = \frac{16}{9}$$

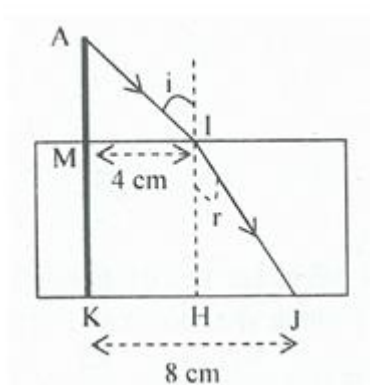
$$\Rightarrow HJ = 51,25 \text{ cm}$$

+ Độ dài vật sáng dưới đáy bể là:

$$y = x + HJ = 85,9 \text{ cm}$$

17. Một cái thước được cắm thẳng đứng vào bình nước có đáy phẳng, ngang. Phần thước nhô khỏi mặt nước là 4 cm. Chếch ở trên có một ngọn đèn. Bóng của thước trên mặt nước dài 4 cm, và ở đáy dài 8 cm. Tính chiều sâu của nước trong bình, biết chiết suất của nước là $4/3$.

TRẢ LỜI:



+ Từ hình vẽ ta có:

$$\sin i = \frac{MI}{AI} = \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\sin r = \frac{HJ}{IJ} = \frac{HJ}{\sqrt{HI^2 + HJ^2}}$$

$$= \frac{4}{\sqrt{h^2 + 4^2}}$$

+ Ta có: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sqrt{h^2 + 4^2}}{4\sqrt{2}}$

+ Theo định luật khúc xạ ta có:

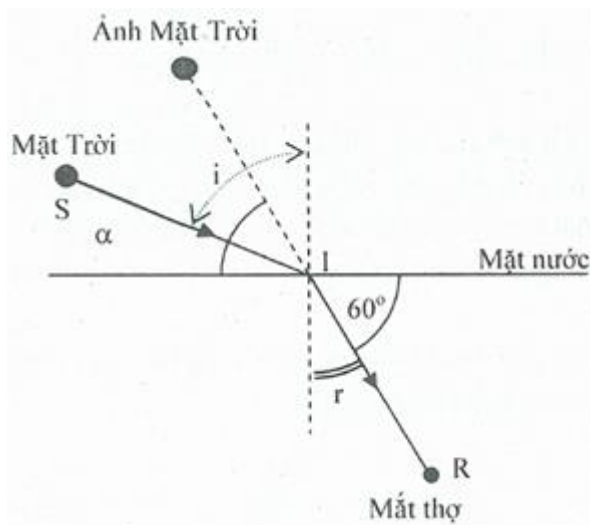
$$\sin i = n \sin r \Rightarrow n = \frac{\sqrt{h^2 + 4^2}}{4\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow h = 6,4 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

18. 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 $n=4/3$.

TRẢ LỜI:

+ Góc tạo bởi Mặt Trời và phương ngang chính là góc của Mặt Trời so với đường chân trời.



+ Vẽ hình và dễ dàng tính được góc khúc xạ là $r=30^\circ$

+ Vận dụng định luật khúc xạ

ta có: $\sin i = n \sin r$

$$\Leftrightarrow \sin i = \frac{4}{3} \cdot \sin 30^\circ \Rightarrow i = 41,8^\circ$$

+ Vì góc tới i của tia sáng Mặt Trời

đến mặt thợ lặn là $i = 41,8^\circ$ nên

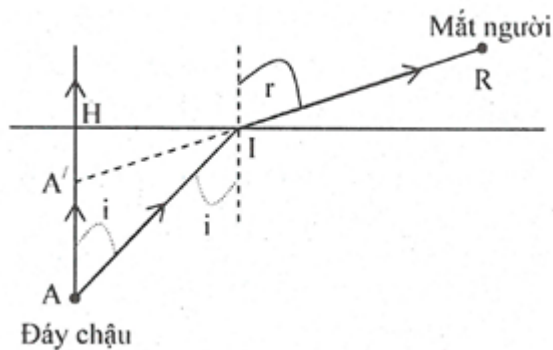
góc mà Mặt Trời tạo với đường chân

trời là: $\alpha = 90 - i = 48,2^\circ$

19. Một bể nước cao $h = 80$ cm chứa đầy nước, một người đặt mắt nhìn xuống đáy bể theo phương gần vuông góc thấy đáy bể cách mắt mình 110 cm. Hỏi người ta đặt mắt cách mặt nước bao nhiêu? Cho chiết suất của nước là $4/3$.

TRẢ LỜI:

Gọi A là đáy chậu thật và A' là ảnh của đáy chậu. Từ hình vẽ ta có:



$$\tan i = \frac{HI}{HA} \Rightarrow i \approx \frac{HI}{HA}$$

$$\tan r = \frac{HI}{HA'} \Rightarrow r \approx \frac{HI}{HA'}$$

$$\Rightarrow \frac{i}{r} = \frac{HA'}{HA} \quad (1)$$

+ Vì mắt nhìn xuống đáy chậu gần vuông góc nên góc r rất nhỏ
 $\Rightarrow i$ cũng rất nhỏ.

+ Ta có: $n \sin i = \sin r$

$$\Leftrightarrow n i \approx r \Rightarrow \frac{i}{r} \approx \frac{1}{n} \quad (2)$$

+ Từ (1) và (2) ta có: $\frac{HA'}{HA} = \frac{1}{n}$

$$\Rightarrow HA' = \frac{HA}{n} = \frac{80}{4/3} = 60 \text{ cm}$$

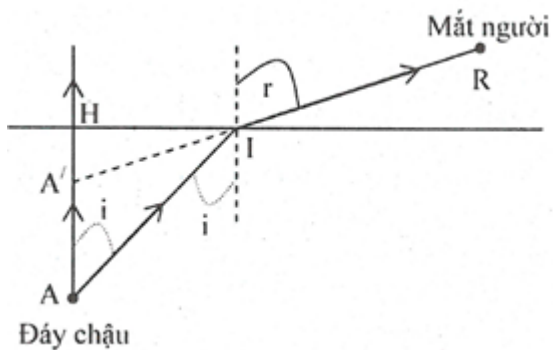
+ Khoảng cách từ mặt nước tới ảnh của đáy chậu là $HA' = 60 \text{ cm}$

+ Khi người này nhìn vào chậu và thấy đáy chậu cách mắt mình 110 cm, khoảng cách này chính là khoảng cách từ mắt người quan sát đến ảnh A' của đáy chậu.

+ Do đó khoảng cách từ mắt người tới mặt nước là: $h = 110 - 60 = 50 \text{ cm}$.

20. Một bể nước cao h chứa đầy nước, một người đặt mắt nhìn xuống đáy bể theo phương gần vuông góc thấy đáy bể dường như cách mắt mình 120 cm. Xác định h ? Cho biết chiết suất của nước là $4/3$.

TRẢ LỜI:



+ Vì mắt nhìn xuống đáy chậu gần vuông góc nên góc r rất nhỏ $\Rightarrow i$ cũng rất nhỏ.

+ Gọi A là đáy chậu thật và A' là ảnh của đáy chậu.

+ Từ hình vẽ ta có:

$$\begin{cases} \tan i = \frac{HI}{HA} \Rightarrow i \approx \frac{HI}{HA} \\ \tan r = \frac{HI}{HA'} \Rightarrow r \approx \frac{HI}{HA'} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{i}{r} = \frac{HA'}{HA} \quad (1)$$

+ Ta có:

$$n \sin i = \sin r \Leftrightarrow n.i \approx r \Rightarrow \frac{i}{r} \approx \frac{1}{n} \quad (2)$$

+ Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{HA'}{HA} = \frac{1}{n} \Rightarrow HA = n.HA'$$

+ Vì mắt đặt sát mặt nước nên

$$HA' = 120 \text{ cm}.$$

+ Vậy độ sâu thực của bể nước là:

$$HA = n.HA' = \frac{4}{3}.120 = 160 \text{ (cm)}$$

Câu 3: Một tia sáng hẹp truyền từ môi trường có chiết suất $\sqrt{33}$

đến mặt phân cách với môi trường khác có chiết suất n . Để tia sáng tới gặp mặt phân cách hai môi trường dưới góc $i \geq 60^\circ$ sẽ xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần thì chiết suất n phải thoả mãn điều kiện gì?

Lời giải chi tiết :

Chiết suất môi trường 1: $n_1 = \sqrt{33}$

Điều kiện để phản xạ toàn phần xảy ra: $\sin 60^\circ \geq \frac{n}{\sqrt{33}}$

$$\Rightarrow n \leq \sqrt{33} \cdot \sin 60^\circ = \sqrt{33} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow n \leq \frac{\sqrt{99}}{2} \approx 4,97$$

Câu 6: Ở giai đoạn đầu của vòng năng lượng theo vòng tuần hoàn của nước cần lấy năng lượng từ:

Trong vòng tuần hoàn của nước cũng có sự chuyển hóa năng lượng mặt trời thành các dạng năng lượng. Ở giai đoạn đầu của vòng tuần hoàn nước là nước từ dạng lỏng bốc hơi dưới tác động của ánh sáng mặt trời, hơi nước ngưng tụ thành các đám mây và mưa.

Câu 2: Giải thích được một cách định tính sự tán sắc ánh sáng Mặt Trời qua lăng kính.

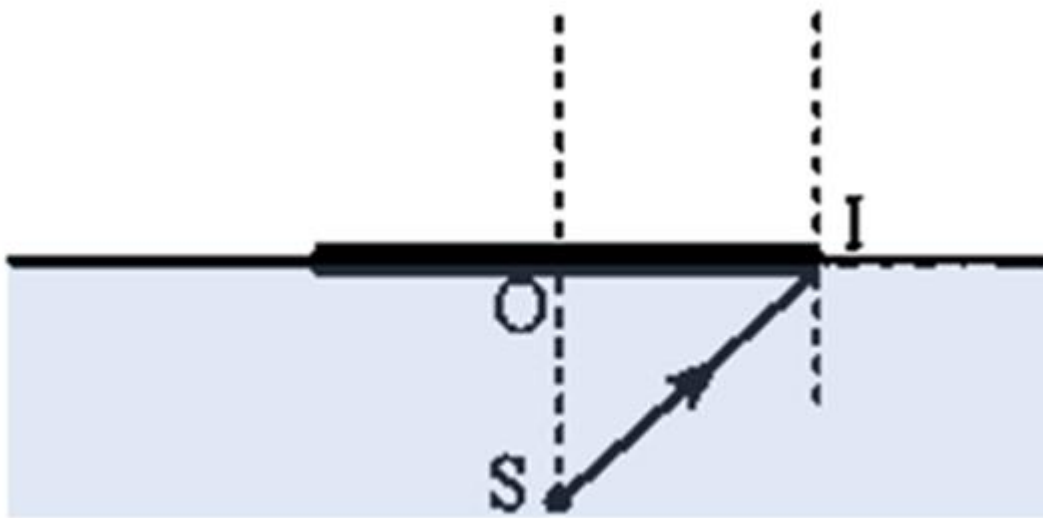
Khi chiếu ánh sáng Mặt Trời Qua lăng kính, do chiết suất của lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau nên lăng kính có tác dụng làm lệch các chùm ánh sáng màu có trong chùm ánh sáng Mặt Trời theo các phương khác nhau ta thu được quang phổ là dải màu từ đỏ đến tím.

Câu 5: Tại sao đốt nhiên liệu hóa thạch có hại cho môi trường?

Khi đốt nhiên liệu hóa thạch (như than đá, dầu mỏ, và khí tự nhiên), các chất ô nhiễm như CO_2 , SO_2 , NO_x và bụi mịn được thải ra môi trường. Các chất này gây ra hiệu ứng nhà kính, làm tăng nhiệt độ Trái Đất, và góp phần gây ra hiện tượng mưa axit, ô nhiễm không khí, gây hại cho sức khỏe con người và sinh thái.

năng trọng trường của mình.

Câu 3 : Một bóng đèn được đặt dưới bể nước rộng, ở độ sâu 50 cm. Biết chiết suất của nước với ánh sáng đèn là 1,332. Tìm diện tích tối thiểu của một tấm chắn sáng được đặt trên mặt nước sao cho người ở phía trên không nhìn thấy bóng đèn ở bất kì vị trí đặt mắt nào.



Bóng đèn

Lời giải chi tiết :

Để người phía trên không nhìn thấy bóng đèn ở bất kì hướng nhìn nào, tấm chắn phải chắn hoàn toàn các tia sáng khúc xạ ra khỏi mặt nước ứng với các tia tới từ đèn. Khi đó, tấm chắn tối thiểu có hình tròn và mép của nó là điểm ứng với góc tới hạn (hình 3).

Ta có:

$$\sin_{\text{ith}} = n_2/n_1$$

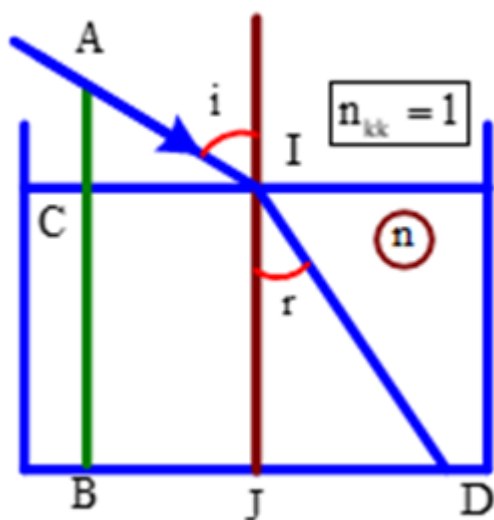
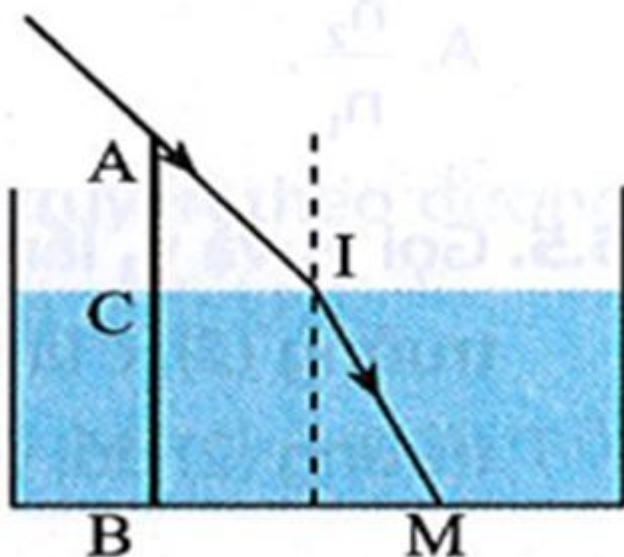
với $n_1 = 1,332$; $n_2 = 1$ ta tính được $i_{\text{th}} = 48,66^\circ$.

Theo hình, bán kính tối thiểu của tấm chắn là OI , ta có $OI = OS \cdot \tan 48,66^\circ = 56,82 \text{ (cm)}$.

Từ đó, ta tính được diện tích tối thiểu của tấm chắn là $S = \pi R^2 = 10\,144,33 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Câu 3 : Một cây cọc dài được cắm thẳng đứng xuống một bể nước chiết suất

$n=4/3$. 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



Xét $\triangle ACI$ có:

$$\sin \widehat{IAC} = \sin i = \frac{CI}{AI} = \frac{CI}{\sqrt{CI^2 + AC^2}} = \frac{40}{\sqrt{40^2 + 30^2}} = 0,8$$

$$\Rightarrow \sin r = \frac{JD}{ID} = \frac{JD}{\sqrt{JD^2 + IJ^2}} \Rightarrow IJ = 200cm$$

