

# BÀI TẬP KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

## DẠNG I: ÁP DỤNG ĐỊNH LUẬT KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

### A. LÝ THUYẾT

#### 1. Chiết suất

##### a. Định nghĩa

$$n = \frac{c}{v}$$

$c$ : tốc độ ánh sáng trong không khí

$v$ : tốc độ ánh sáng trong môi trường đang xét

$n$ : Chiết suất của môi trường đó

*Hệ quả: -  $n$  không khí và chân không = 1 và là nhỏ nhất*

*-  $n$  của các môi trường khác đều lớn hơn 1*

##### b. Chiết suất tỉ đối

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

##### c. Chiết suất tuyệt đối

### 2 - Khúc xạ ánh sáng

#### 1 - Hiện tượng

Khúc xạ ánh sáng là hiện tượng lệch phương của các tia sáng khi truyền xiên góc qua mặt phân cách của hai môi trường trong suốt khác nhau.

#### 2 - Định luật

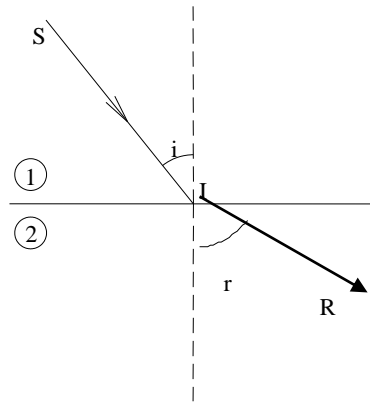
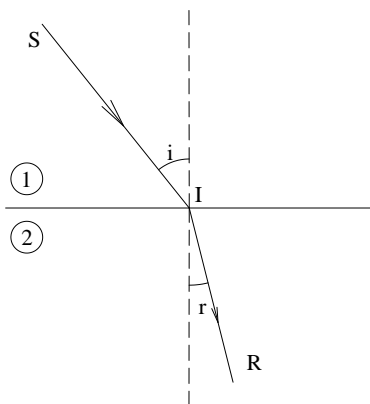
- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới.

- Biểu thức

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r = \text{const}$$

*Chú ý: -  $n$  tới là chiết suất của môi trường chứa tia tới và  $n_{kx}$  là chiết suất của môi trường chứa tia khúc xạ*

*- Để dàng nhận ra cách nhớ để vẽ một cách định tính góc là môi trường nào có chiết suất càng lớn thì góc càng nhỏ*



Hình 1  
( $n_1 < n_2$ )

Hình 2  
( $n_1 > n_2$ )

### 3. Một số khái niệm và lưu ý cần thiết khi làm bài

#### a. Nguồn sáng (vật sáng)

- Là vật phát ra ánh sáng chia làm hai loại
- + Nguồn trực tiếp: đèn, mặt trời...

+ Nguồn gián tiếp: nhận ánh sáng và phản lại vào mắt ta.

#### b. Khi nào mắt ta nhìn thấy vật?

- + Khi có tia sáng từ vật trực tiếp đến mắt hoặc tia khúc xạ đi vào mắt ta.

#### c. Khi nào mắt nhìn vật, khi nào mắt nhìn ảnh?

- + Nếu giữa mắt và vật chung một môi trường, có tia sáng trực tiếp từ vật đến mắt thì mắt nhìn vật
- + Nếu giữa mắt và vật tồn tại hơn một môi trường không phải thì khi đó mắt chỉ nhìn ảnh của vật

*Ví dụ: Mắt bạn trong không khí nhìn một viên sỏi hoặc một con cá ở đáy hồ, giữa mắt bạn và chúng là không khí và nước vậy bạn chỉ nhìn được ảnh của chúng. Tương tự khi cá nhìn bạn cũng chỉ nhìn được ảnh mà thôi.*

#### c. Cách dựng ảnh của một vật

- Muốn vẽ ảnh của một điểm ta vẽ hai tia:

một tia tới vuông góc với mặt phân cách thì truyền thẳng và một tia tới có góc bất kì, giao của hai tia khúc xạ là ảnh của vật.

Ảnh thật khi các tia khúc xạ trực tiếp cắt nhau, ảnh ảo khi các tia khúc xạ không trực tiếp cắt nhau, khi đó vẽ bằng nét đứt.

#### d. Góc lệch D

- Là góc tạo bởi phương tia tới và tia khúc xạ

$$D = |i - r|$$

- Nếu mặt phân cách hai môi trường là hình cầu thì pháp tuyến là đường thẳng nối điểm tới và tâm cầu.

#### e. Công thức gần đúng

Với góc nhỏ ( $< 10^\circ$ ) có thể lấy gần đúng:

$$\tan i \approx \sin i \approx i$$

Với  $i$  là giá trị tính theo rad.

## B. BÀI TẬP TỰ LUẬN

**Bài 1:** Một tia sáng đi từ không khí vào nước có chiết suất  $n = 4/3$  dưới góc tới  $i = 30^\circ$ .

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

ĐS:  $22^\circ, 8^\circ$

**Bài 3:** Tia sáng truyền trong không khí đến gặp mặt thoáng chất lỏng có  $n = \sqrt{3}$ . Tia phản xạ và khúc xạ vuông góc với nhau. Tính góc tới?

ĐS:  $60^\circ$

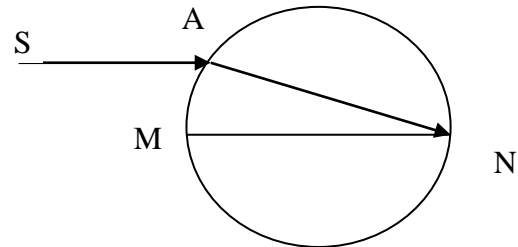
**Bài 4:** Một cây gậy cắm thẳng đứng xuống đáy hồ sâu 1,5m. Phần gậy nhô lên khỏi mặt nước là 0,5m. Ánh sáng mặt trời chiếu xuống hồ theo phương hợp với pháp tuyến mặt nước góc  $60^\circ$ . Tính chiều dài bóng cây gậy trên mặt nước và dưới đáy hồ?

ĐS: 0,85m và 2,11m

**Bài 5:** Một quả cầu trong suốt có  $R = 14\text{cm}$ , chiết suất  $n$ .

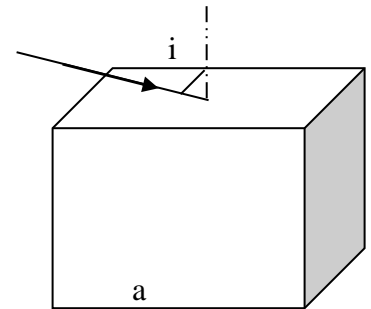
Tia tới SA song song và cách đường kính MN đoạn  $d = 7\text{cm}$ , cho tia khúc xạ AN như hình vẽ.  $n = ?$

ĐS: 1,93



**Bài 7:** Một cái máng nước sâu 30 cm, rộng 40cm có hai thành bên thẳng đứng. Đúng lúc máng cạn nước thì bóng râm của thành A kéo đến thành B đối diện. Người ta đổ nước vào máng đến một độ cao  $h$  thì bóng của thành A giảm 7cm so với trước.  $n = 4/3$ . Hãy tính  $h$ , vẽ tia sáng giới hạn của bóng râm của thành máng khi có nước?. ĐS:  $h = 12\text{cm}$

**Bài 8:** Một tia sáng được chiếu đến điểm giữa của mặt trên một khối lập phương trong suốt có  $n = 1,5$ . Tìm góc tới lớn nhất để tia khúc xạ còn gặp mặt đáy của khối lập phương?



ĐS:  $i = 60^\circ$

**Bài 9:** Ba môi trường trong suốt (1),(2),(3) có thể đặt tiếp giáp nhau. Với cùng góc tới  $i = 60^\circ$ ; nếu ánh sáng truyền từ (1) vào (2) thì góc khúc xạ là  $45^\circ$ ; nếu ánh sáng truyền từ (1) vào (3) thì góc khúc xạ là  $30^\circ$ . Hỏi nếu ánh sáng truyền từ (2) vào (3) vẫn với góc tới  $i$  thì góc khúc xạ là bao nhiêu?

ĐS:  $r_3 = 38^\circ$

## Dạng 2 : LƯỚI CHẤT PHẪNG

### A. LÍ THUYẾT

**CHỦ ĐỀ: Xác định ảnh của một vật qua LCP ?**

**Phương pháp:**

Lưỡng chất phẳng (LCP) là mặt phân cách giữa hai môi trường có chiết suất  $n_1, n_2$

Đặt:  $d = \overline{SH}$ : khoảng cách từ mặt phân cách đến vật;  $d' = \overline{S'H}$ : khoảng cách từ mặt phân cách đến ảnh.

Ta có:

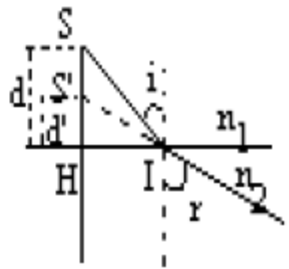
$$\begin{cases} \Delta SHI : \operatorname{tgi} = \frac{HI}{SH} & \rightarrow \sin i = \frac{HI}{d} \\ \Delta S'HI : \operatorname{tgr} = \frac{HI}{S'H} & \rightarrow \sin r = \frac{HI}{d'} \end{cases} \quad \text{Vậy: } \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{d'}{d}$$

Ta có:  $n_1 \sin i = n_2 \sin r \rightarrow \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$     Vậy ta có công thức:  $\boxed{\frac{d'}{d} = \frac{n_2}{n_1}} \quad (*)$

Nếu  $n_1 > n_2$ : ánh sáng đi từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém: (\*)  $\rightarrow d' < d$ , ảnh  $S'$  nằm dưới vật  $S$ .

Nếu  $n_1 < n_2$ : ánh sáng đi từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang hơn: (\*)  $\rightarrow d' > d$ , ảnh  $S'$  nằm trên vật  $S$ .

I -



Chú ý: Công thức trên nên nhớ là:  $\boxed{\frac{d_{anh}}{d_{vat}} = \frac{n_{kx}}{n_{toi}}}$

**B.BÀI TẬP TỰ LUẬN**

**Bài 1:** Mắt người và cá cùng cách mặt nước 60cm, cùng nằm trên mặt phẳng vuông góc với mặt nước.  $n=4/3$ . Hỏi người thấy cá cách mình bao xa và cá thấy người cách nó bao xa?

ĐS: 105cm và 140cm

**Bài 4:** Nước trong chậu cao 40cm, chiết suất 4/3. Trên nước là lớp dầu cao 30cm, chiết suất  $n=1,5$ . Mắt đặt trong không khí, cách mặt trên lớp dầu 50 cm thấy đáy chậu cách mình bao nhiêu?

ĐS: 100cm

**DẠNG 3: BẢN MẶT SONG SONG**

**A.LÍ THUYẾT**

**1. Định nghĩa**

Là lớp môi trường trong suốt giới hạn bởi hai mặt phẳng song song với nhau

**2. Tính chất :**

- +Tia ló ra môi trường một luôn luôn song song với tia tới và bị lệch ra khỏi phương ban đầu.
- +Độ lớn vật bằng độ lớn của ảnh.

**3. Công thức tính độ dịch chuyển vật ảnh và độ dời ngang**

**CHỦ ĐỀ Xác định ảnh của một vật qua BMSS ?**

**Phương pháp:**

Bản mỏng song song (BMSS) là hệ thống hai LCP.

**1. Độ dời ảnh**

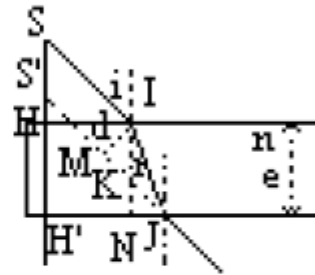
Gọi  $S'$  là ảnh của  $S$  qua BMSS, độ dời ảnh là :  $\delta = \overline{SS'}$

Ta có:  $\delta = SS' = II' = IH - I'H = e - I'H$

Mà:  $JH = I'H \text{tg} i = IH \text{tg} r$  hay  $I'H \sin i = IH \sin r$

$$\rightarrow \frac{IH}{I'H} = \frac{\sin i}{\sin r} = n \Rightarrow I'H = \frac{IH}{n} = \frac{e}{n}$$

$$\text{Vậy: } \delta = \overline{SS'} = e \left( 1 - \frac{1}{n} \right)$$



**Chú ý:** Khoảng dời ảnh  $\delta$  không phụ thuộc vào vị trí đặt vật. Ảnh luôn dời theo chiều ánh sáng tới.

**2. Độ dời ngang của tia sáng**

Khi tia sáng qua BMSS thì không đổi phương, nhưng dời ngang. Độ dời ngang của tia sáng là khoảng cách giữa tia tới và tia ló:  $d = \overline{IM}$

Xét:  $\triangle IJM : d = IM = IJ \sin(i - r)$

$$\text{Ta có: } \triangle IJN : \cos r = \frac{IN}{IJ} \rightarrow IJ = \frac{IN}{\cos r} = \frac{e}{\cos r} \text{ Vậy: } d = \frac{e \sin(i - r)}{\cos r}$$

Chú ý: Công thức tính độ dịch chuyển vật ảnh  $\delta = e \left( 1 - \frac{n'}{n} \right)$  n: chiết suất của chất làm bản mặt song song  
 $n'$ : chiết suất của môi trường chứa bản mặt song song hoặc phải hiểu n là chiết suất tỉ đối của bản mặt so với môi trường chứa nó.

**B. BÀI TẬP TỰ LUẬN**

**Bài 3:** Một tia sáng gặp bản mặt song song với góc tới  $i = 60^\circ$ . Bản mặt làm bằng thủy tinh có chiết suất  $n = \frac{3}{2}$ , độ dày  $e = 5 \text{ cm}$  đặt trong không khí. Tính độ dời ngang của tia ló so với tia tới.

**Bài 4:** Một bản mặt song song có bề dày  $d = 9 \text{ cm}$ , chiết suất  $n = 1,5$ . Tính độ dời của điểm sáng trên khi nhìn nó qua bản mặt song song này theo phương vuông góc với hai mặt phẳng giới hạn trong trường hợp :

- a) Bản mặt song song và điểm sáng nằm trong không khí

b) Bản mặt song song và điểm sáng đặt trong nước có chiết suất  $n = \frac{4}{3}$

**Bài 5:** Một tia sáng từ không khí tới gặp một tấm thủy tinh phẳng trong suốt với góc tới  $i$  mà  $\sin i = 0,8$  cho tia phản xạ và khúc xạ vuông góc với nhau.

a. Tính vận tốc ánh sáng trong tấm thủy tinh.

b. Tính độ dời ngang của tia sáng ló so với phương tia tới. Biết bề dày của bản là  $e = 5\text{cm}$ .

ĐS: 225000 km/s và 1,73cm

## DẠNG 4: PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

### A. LÝ THUYẾT

1 - Định nghĩa :

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

2 - Điều kiện để có phản xạ toàn phần

- +Tia sáng chiếu tới phải truyền từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém .
- +Góc tới  $i \geq i_{gh}$  ( $i_{gh}$  góc giới hạn toàn phần )

Trong đó :  $\sin i_{gh} = \frac{n_{kx}}{n_{toi}}$

### B. BÀI TẬP TƯ LUẬN

**Bài 1:** Một khối thủy tinh P có chiết suất  $n = 1,5$ , tiết diện thẳng là một tam giác ABC vuông góc tại B. Chiếu vuông góc tới mặt AB một chùm sáng song song SI.

- a. Khối thủy tinh P ở trong không khí. Tính góc D làm bởi tia tới và tia ló
- b. Tính lại góc D nếu khối P ở trong nước có chiết suất  $n = 4/3$

ĐS: a.  $D = 90^\circ$ ; b.  $D = 7^\circ 42'$

**Bài 2:** Một tia sáng trong thủy tinh đến mặt phân cách giữa thủy tinh với không khí dưới góc tới  $i = 30^\circ$ , tia phản xạ và khúc xạ vuông góc nhau.

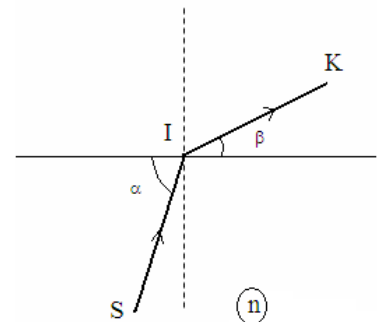
- a. Tính chiết suất của thủy tinh
- b. Tính góc tới  $i$  để không có tia sáng ló ra không khí

ĐS: a.  $n = \sqrt{3}$  ; b.  $i > 35^\circ 44'$

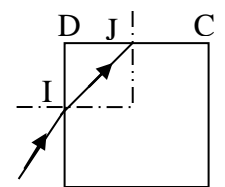
**Bài 3:** Một tia sáng đi từ một chất lỏng trong suốt có chiết suất  $n$  chưa biết sang không khí với góc tới như hình vẽ. Cho biết  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$ .

- a) Tính chiết suất  $n$  của chất lỏng.
- b) Tính góc  $\alpha$  lớn nhất để tia sáng không thể ló sang môi trường không khí phía trên.

ĐS: a.  $n = \sqrt{3}$  ; b.  $\Rightarrow \alpha_{max} \approx 54^\circ 44'$



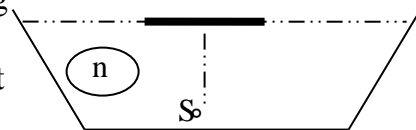
**Bài 4:** Một khối thủy tinh hình hộp có tiết diện thẳng là hình chữ nhật ABCD, chiết suất  $n = 1,5$ . Một tia sáng trong mặt phẳng chứa tiết diện ABCD, đến AB



dưới góc tới  $i$ , khúc xạ vào trong thủy tinh đến mặt BC như hình vẽ. Tia sáng có ló ra khỏi mặt CD được không?

**ĐS: Tia sáng phản xạ toàn phần tại mặt CD**

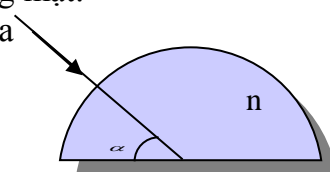
**Bài 5:** Một chậu miệng rộng có đáy nằm ngang chứa chất lỏng trong suốt đến độ cao  $h=5,2\text{cm}$ . Ở đáy chậu có một nguồn sáng nhỏ S. Một tấm nhựa mỏng hình tròn tâm O bán kính  $R=4\text{cm}$  ở trên mặt chất lỏng mà tâm O ở trên đường thẳng đứng qua S. Tính chiết suất  $n$  của chất lỏng, biết rằng phải đặt mắt sát mặt chất lỏng mới thấy được ảnh của S **ĐS:  $n=1,64$**



**Bài 6:** Có ba môi trường trong suốt. Với cùng góc tới  $i$ : nếu tia sáng truyền từ (1) vào (2) thì góc khúc xạ là  $30^\circ$ , truyền từ (1) vào (3) thì góc khúc xạ là  $45^\circ$ . Hãy tính góc giới hạn phản xạ toàn phần ở mặt phân cách (2) và (3): **ĐS:  $i_{gh}=45^\circ$**

**Bài 7:** Một khối bán trụ trong suốt có chiết suất  $n=\sqrt{2}$ . Một chùm tia sáng hẹp nằm trong mặt phẳng của tiết diện vuông góc, chiếu tới khối bán trụ như hình vẽ. Xác định đường đi của chùm tia tia sáng với các giá trị sau đây của góc  $\alpha$ :

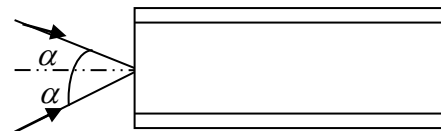
- a.  $\alpha=60^\circ$  **ĐS: khúc xạ với  $r=45^\circ$**
- b.  $\alpha=45^\circ$   **$r=90^\circ$**
- c.  $\alpha=30^\circ$  **phản xạ toàn phần**



**Bài 8:** Một ngọn đèn nhỏ S nằm dưới đáy của một bể nước nhỏ, sâu 20cm. Hỏi phải thả nổi trên mặt nước một tấm gỗ mỏng có vị trí hình dạng và kích thước nhỏ nhất là bao nhiêu để vừa vặn không có tia sáng nào của ngọn đèn lọt qua mặt thoáng của nước? chiết suất của nước là  $4/3$

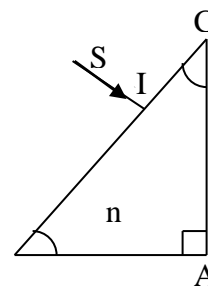
**ĐS: Tấm gỗ hình tròn, tâm nằm trên đường thẳng đứng qua S, bán kính  $R=22,7\text{cm}$**

**Bài 9:** Một sợi quang hình trụ, lõi có chiết suất  $n_1=1,5$ , phần vỏ bọc có chiết suất  $n=\sqrt{2}$ . Chùm tia tới hội tụ ở mặt trước của sợi với góc  $2\alpha$  như hình vẽ. Xác định  $\alpha$  để các tia sáng của chùm truyền được đi trong ống **ĐS:  $\alpha \leq 30^\circ$**

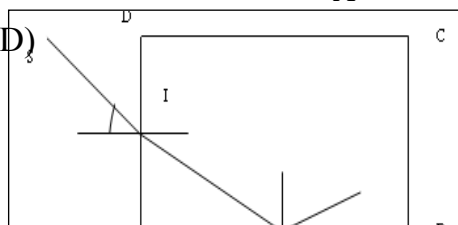


**Bài 10:** Một chùm tia sáng hẹp SI truyền trong mặt phẳng tiết diện vuông góc của một khối trong suốt có tiết diện như hình vẽ. Hỏi khối trong suốt này phải có chiết suất là bao nhiêu để tia sáng đến tại mặt AC không bị ló ra không khí

**ĐS:  $n > \sqrt{2}$**



**Bài 11:** Một tấm thủy tinh rất mỏng, trong suốt có tiết diện ABCD ( $AB \gg AD$ )





. Mặt đáy AB tiếp xúc với chất lỏng có  $n_0 = \sqrt{2}$ . Chiếu tia sáng SI như hình bên, tia khúc xạ gặp mặt đáy AB tại K.

- a. Giả sử  $n = 1,5$ . Hỏi  $i_{\max} = ?$  để có phản xạ toàn phần tại K?
- b.  $n = ?$  để với mọi góc tới  $i$  ( $0 \leq i \leq 90^\circ$ ) tia khúc xạ IK vẫn bị phản xạ toàn phần trên đáy AB.

**Bài 12:** Một đĩa gỗ bán kính  $R = 5\text{cm}$  nổi trên mặt nước. Tâm đĩa có cắm một cây kim thẳng đứng. Dù mắt đặt ở đâu trên mặt thoáng của nước cũng không nhìn thấy cây kim. Tính chiều dài tối đa của cây kim  
**ĐS: 4,4cm**

**Bài 13:** Đổ một chất lỏng mà người ta muốn đo chiết suất vào trong một chậu rồi thả nổi trên mặt thoáng một đĩa tròn có bán kính 12cm. Tại tâm O của đĩa về phía dưới có một cái kim vuông góc với mặt đĩa, người ta chỉ trông rõ đầu kim khi kim dài hơn 10,6cm. Tính chiết suất của chất lỏng, và cho biết chất lỏng đó là chất lỏng gì? **ĐS:  $n = 4/3$**

**Bài 14 :** Một tia sáng đi từ không khí và bản mặt song song có chiết suất 1.5 với góc tới  $i$ . Tìm điều kiện của  $i$  để không có tia sáng nào lọt ra khỏi bản mặt song song.

5. Một lăng kính thủy tinh có góc lệch cực tiểu bằng góc chiết quang A. Biết  $A = 90^\circ$ . Chiết suất của lăng kính là

- A.  $n = 1,5$ .                      B.  $n = \sqrt{2}$ .                      C.  $n = \sqrt{3}$ .                      D.  $n = 1,6$

6. Trong hiện tượng khúc xạ

- A. Mọi tia sáng truyền qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt đều bị đổi hướng.
- B. Góc khúc xạ luôn nhỏ hơn góc tới.
- C. Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang hơn thì góc khúc xạ lớn hơn góc tới
- D. Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang hơn thì góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới**

7. Nếu biết chiết suất tuyệt đối của nước là  $n_1$ , chiết suất tuyệt đối của thủy tinh là  $n_2$  đối với một tia sáng đơn sắc thì chiết suất tương đối khi tia sáng đó truyền từ nước sang thủy tinh bằng bao nhiêu?

- A.  $n_{21} = \frac{n_1}{n_2}$                       B.  $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$                       C.  $n_{21} = n_2 - n_1$                       D.  $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} - 1$

1. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Chiết suất tỉ đối của môi trường chiết quang nhiều so với môi trường chiết quang ít thì nhỏ hơn đơn vị.
- B. Môi trường chiết quang kém có chiết suất tuyệt đối nhỏ hơn đơn vị.
- C. Chiết suất tỉ đối của môi trường 2 so với môi trường 1 bằng tỉ số chiết suất tuyệt đối  $n_2$  của môi trường 2 với chiết suất tuyệt đối  $n_1$  của môi trường 1.
- D. Chiết suất tỉ đối của hai môi trường luôn lớn hơn đơn vị vì vận tốc ánh sáng trong chân không là vận tốc lớn nhất.

2. Với một tia sáng đơn sắc, chiết suất tuyệt đối của nước là  $n_1$ , của thủy tinh là  $n_2$ . Chiết suất tỉ đối khi tia sáng đó truyền từ nước sang thủy tinh là:



- A.  $n_2 i_1 = n_1 i_2$       B.  $n_2 i_1 = n_2 / n_1$       C.  $n_2 i_1 = n_2 - n_1$       D.  $n_1 i_2 = n_1 - n_2$
- 3.** Chọn câu trả lời đúng. Trong hiện tượng khúc xạ ánh sáng:
- A. góc khúc xạ luôn bé hơn góc tới.      B. góc khúc xạ luôn lớn hơn góc tới.  
 C. góc khúc xạ tỉ lệ thuận với góc tới.      D. khi góc tới tăng dần thì góc khúc xạ cũng tăng dần.
- 4.** Chiết suất tỉ đối giữa môi trường khúc xạ với môi trường tới
- A. luôn lớn hơn 1.      B. luôn nhỏ hơn 1.  
 C. bằng tỉ số giữa chiết suất tuyệt đối của môi trường khúc xạ và chiết suất tuyệt đối của môi trường tới.  
 D. bằng hiệu số giữa chiết suất tuyệt đối của môi trường khúc xạ và chiết suất tuyệt đối của môi trường tới.
- 5.** Chọn câu đúng nhất. Khi tia sáng đi từ môi trường trong suốt  $n_1$  tới mặt phân cách với môi trường trong suốt  $n_2$  (với  $n_2 > n_1$ ), tia sáng không vuông góc với mặt phân cách thì
- A. tia sáng bị gãy khúc khi đi qua mặt phân cách giữa hai môi trường.  
 B. tất cả các tia sáng đều bị khúc xạ và đi vào môi trường  $n_2$ .  
 C. tất cả các tia sáng đều phản xạ trở lại môi trường  $n_1$ .  
 D. một phần tia sáng bị khúc xạ, một phần bị phản xạ.
- 6.** Chiết suất tuyệt đối của một môi trường truyền ánh sáng
- A. luôn lớn hơn 1.      B. luôn nhỏ hơn 1.      C. luôn bằng 1.      D. luôn lớn hơn 0.
- 7.** Chiều một tia sáng đơn sắc đi từ không khí vào môi trường có chiết suất  $n$ , sao cho tia phản xạ vuông góc với tia khúc xạ. Khi đó góc tới  $i$  được tính theo công thức
- A.  $\sin i = n$       B.  $\sin i = 1/n$       C.  $\tan i = n$       D.  $\tan i = 1/n$
- 8.** Một bể chứa nước có thành cao 80 (cm) và đáy phẳng dài 120 (cm) và độ cao mực nước trong bể là 60 (cm), chiết suất của nước là  $4/3$ . Ánh sáng chiếu theo phương nghiêng góc 300 so với phương ngang. Độ dài bóng đen tạo thành trên mặt nước là
- A. 11,5 (cm)      B. 34,6 (cm)      C. 63,7 (cm)      D. 44,4 (cm)
- 9.** Một bể chứa nước có thành cao 80 (cm) và đáy phẳng dài 120 (cm) và độ cao mực nước trong bể là 60 (cm), chiết suất của nước là  $4/3$ . Ánh sáng chiếu theo phương nghiêng góc 300 so với phương ngang. Độ dài bóng đen tạo thành trên đáy bể là:
- A. 11,5 (cm)      B. 34,6 (cm)      C. 51,6 (cm)      D. 85,9 (cm)
- 10.** Một điểm sáng S nằm trong chất lỏng (chiết suất  $n$ ), cách mặt chất lỏng một khoảng 12 (cm), phát ra chùm sáng hẹp đến gặp mặt phân cách tại điểm I với góc tới rất nhỏ, tia ló truyền theo phương IR. Đặt mắt trên phương IR nhìn thấy ảnh ảo S' của S dường như cách mặt chất lỏng một khoảng 10 (cm). Chiết suất của chất lỏng đó là
- A.  $n = 1,12$       B.  $n = 1,20$       C.  $n = 1,33$       D.  $n = 1,40$
- 11.** Cho chiết suất của nước  $n = 4/3$ . Một người nhìn một hòn sỏi nhỏ S nằm ở đáy một bể nước sâu 1,2 (m) theo phương gần vuông góc với mặt nước, thấy ảnh S nằm cách mặt nước một khoảng bằng
- A. 1,5 (m)      B. 80 (cm)      C. 90 (cm)      D. 1 (m)
- 12.** Một người nhìn hòn sỏi dưới đáy một bể nước thấy ảnh của nó dường như cách mặt nước một khoảng 1,2 (m), chiết suất của nước là  $n = 4/3$ . Độ sâu của bể là:
- A.  $h = 90$  (cm)      B.  $h = 10$  (dm)      C.  $h = 15$  (dm)      D.  $h = 1,8$  (m)
- 13.** Một người nhìn xuống đáy một chậu nước ( $n = 4/3$ ). Chiều cao của lớp nước trong chậu là 20 (cm). Người đó thấy đáy chậu dường như cách mặt nước một khoảng bằng
- A. 10 (cm)      B. 15 (cm)      C. 20 (cm)      D. 25 (cm)
- 14.** Một bản mặt song song có bề dày 10 (cm), chiết suất  $n = 1,5$  được đặt trong không khí. Chiều tới bản một tia sáng SI có góc tới 450 khi đó tia ló khỏi bản sẽ
- A. hợp với tia tới một góc 450.      B. vuông góc với tia tới.  
 C. song song với tia tới.      D. vuông góc với bản mặt song song.
- 15.** Một bản mặt song song có bề dày 10 (cm), chiết suất  $n = 1,5$  được đặt trong không khí. Chiều tới bản một tia sáng SI có góc tới 450. Khoảng cách giữa giá của tia tới và tia ló là:
- A.  $a = 6,16$  (cm).      B.  $a = 4,15$  (cm).      C.  $a = 3,25$  (cm).      D.  $a = 2,86$  (cm).
- 16.** 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

- A. 1 (cm).                      B. 2 (cm).                      C. 3 (cm).                      D. 4 (cm).
- 17.** 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 bản hai mặt song song một khoảng
- A. 10 (cm).                      B. 14 (cm).                      C. 18 (cm).                      D. 22 (cm).
- 18.** Phát biểu nào sau đây là không đúng?
- A. Khi có phản xạ toàn phần thì toàn bộ ánh sáng phản xạ trở lại môi trường ban đầu chứa chùm tia sáng tới.  
 B. Phản xạ toàn phần chỉ xảy ra khi ánh sáng đi từ môi trường chiết quang sang môi trường kém chiết quang hơn.  
 C. Phản xạ toàn phần xảy ra khi góc tới lớn hơn góc giới hạn phản xạ toàn phần.  
 D. Góc giới hạn phản xạ toàn phần được xác định bằng tỉ số giữa chiết suất của môi trường kém chiết quang với môi trường chiết quang hơn.
- 19.** Khi một chùm tia sáng phản xạ toàn phần tại mặt phân cách giữa hai môi trường thì
- A. cường độ sáng của chùm khúc xạ bằng cường độ sáng của chùm tới.  
 B. cường độ sáng của chùm phản xạ bằng cường độ sáng của chùm tới.  
 C. cường độ sáng của chùm khúc xạ bị triệt tiêu.  
 D. cả B và C đều đúng.
- 20.** Phát biểu nào sau đây là không đúng?
- A. Ta luôn có tia khúc xạ khi tia sáng đi từ môi trường có chiết suất nhỏ sang môi trường có chiết suất lớn hơn.  
 B. Ta luôn có tia khúc xạ khi tia sáng đi từ môi trường có chiết suất lớn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn.  
 C. Khi chùm tia sáng phản xạ toàn phần thì không có chùm tia khúc xạ.  
 D. Khi có sự phản xạ toàn phần, cường độ sáng của chùm phản xạ gần như bằng cường độ sáng của chùm tới.
- 21.** Khi ánh sáng đi từ nước ( $n = 4/3$ ) sang không khí, góc giới hạn phản xạ toàn phần có giá trị là:
- A.  $i_g = 41048$ .                      B.  $i_g = 48035$ .                      C.  $i_g = 62044$ .                      D.  $i_g = 38026$ .
- 22.** Tia sáng đi từ thủy tinh ( $n_1 = 1,5$ ) đến mặt phân cách với nước ( $n_2 = 4/3$ ). Điều kiện của góc tới  $i$  để không có tia khúc xạ trong nước là:
- A.  $i < 62044$ .                      B.  $i < 62044$ .                      C.  $i < 41048$ .                      D.  $i < 48035$ .
- 23.** Cho một tia sáng đi từ nước ( $n = 4/3$ ) ra không khí. Sự phản xạ toàn phần xảy ra khi góc tới:
- A.  $i < 490$ .                      B.  $i > 420$ .                      C.  $i > 490$ .                      D.  $i > 430$ .
- 24.** Một miếng gỗ hình tròn, bán kính 4 (cm). ở tâm O, cắm thẳng góc một đinh OA. Thả miếng gỗ nổi trong một chậu nước có chiết suất  $n = 1,33$ . Đinh OA ở trong nước, cho OA = 6 (cm). Mắt đặt trong không khí sẽ thấy đầu A cách mặt nước một khoảng lớn nhất là:
- A. OA = 3,64 (cm).                      B. OA = 4,39 (cm).                      C. OA = 6,00 (cm).                      D. OA = 8,74 (cm).
- 25.** Một miếng gỗ hình tròn, bán kính 4 (cm). ở tâm O, cắm thẳng góc một đinh OA. Thả miếng gỗ nổi trong một chậu nước có chiết suất  $n = 1,33$ . Đinh OA ở trong nước, cho OA = 6 (cm). Mắt đặt trong không khí, chiều dài lớn nhất của OA để mắt không thấy đầu A là:
- A. OA = 3,25 (cm).                      B. OA = 3,53 (cm).                      C. OA = 4,54 (cm).                      D. OA = 5,37 (cm).
- 26.** Một ngọn đèn nhỏ S đặt ở đáy một bể nước ( $n = 4/3$ ), độ cao mực nước  $h = 60$  (cm). Bán kính  $r$  bé nhất của tấm gỗ tròn nổi trên mặt nước sao cho không một tia sáng nào từ S lọt ra ngoài không khí là:
- A.  $r = 49$  (cm).                      B.  $r = 53$  (cm).                      C.  $r = 55$  (cm).                      D.  $r = 51$  (cm).
- 27.** Chiều một chùm tia sáng song song trong không khí tới mặt nước ( $n = 4/3$ ) với góc tới là  $45^\circ$ . Góc hợp bởi tia khúc xạ và tia tới là:
- A.  $D = 70032$ .                      B.  $D = 450$ .                      C.  $D = 25032$ .                      D.  $D = 12058$ .
- 28.** Một chậu nước chứa một lớp nước dày 24 (cm), chiết suất của nước là  $n = 4/3$ . Mắt đặt trong không khí, nhìn gần như vuông góc với mặt nước sẽ thấy đáy chậu dường như cách mặt nước một đoạn bằng
- A. 6 (cm).                      B. 8 (cm).                      C. 18 (cm).                      D. 23 (cm).
- 29.** Một cái chậu đặt trên một mặt phẳng nằm ngang, chứa một lớp nước dày 20 (cm), chiết suất  $n = 4/3$ . Đáy chậu là một gương phẳng. Mắt M cách mặt nước 30 (cm), nhìn thẳng góc xuống đáy chậu. Khoảng cách từ ảnh của mắt tới mặt nước là:
- A. 30 (cm).                      B. 60 (cm).                      C. 45 (cm).                      D. 70 (cm).

30. Ánh sáng mặt trời chiếu nghiêng  $60^\circ$  so với phương ngang. Đặt một gương phẳng hợp với phương ngang một góc  $\alpha$  để được chùm tia phản xạ hướng thẳng đứng xuống dưới. Giá trị của  $\alpha$  là:  
 A.  $15^\circ$ . B.  $75^\circ$ . C.  $30^\circ$ . D.  $60^\circ$ .
31. Tia sáng truyền trong không khí tới gặp mặt thoáng của một chất lỏng, chiết suất  $n =$   
 A.  $60^\circ$ . B.  $30^\circ$ . C.  $45^\circ$ . D.  $50^\circ$ .
32. Một người thợ săn cá nhìn con cá dưới nước theo phương đứng. Cá cách mặt nước  $40\text{cm}$ , mắt người cách mặt nước  $60\text{cm}$ . Chiết suất của nước là  $4/3$ . Mắt người nhìn thấy cá cách mình một khoảng biểu kiến là:  
 A.  $95\text{cm}$ . B.  $85\text{cm}$ . C.  $80\text{cm}$ . D.  $90\text{cm}$ .
33. Một người thợ săn cá nhìn con cá dưới nước theo phương đứng. Cá cách mặt nước  $40\text{cm}$ , mắt người cách mặt nước  $60\text{cm}$ . Chiết suất của nước là  $4/3$ . Cá nhìn thấy mắt người cách mình một khoảng biểu kiến là:  
 A.  $100\text{cm}$ . B.  $120\text{cm}$ . C.  $110\text{cm}$ . D.  $125\text{cm}$ .
34. Một tấm gỗ tròn 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 ở đâu trên mặt thoáng cũng không thấy được cây kim. Chiều dài tối đa của cây kim là:  
 A.  $4\text{cm}$ . B.  $4,4\text{cm}$ . C.  $4,5\text{cm}$ . D.  $5\text{cm}$ .
35. Chiếu một tia sáng đơn sắc từ không khí vào một chất lỏng trong suốt dưới góc tới  $45^\circ$  thì góc khúc xạ là  $30^\circ$ . Bây giờ, chiếu tia sáng đó từ chất lỏng ra không khí dưới góc tới  $i$ . Với giá trị nào của  $i$  để có tia khúc xạ ra ngoài không khí?  
 A.  $i > 45^\circ$ . B.  $i < 45^\circ$ . C.  $30^\circ < i < 90^\circ$ . D.  $i < 60^\circ$ .
36. Người ta tăng góc tới của một tia sáng chiếu lên mặt của một chất lỏng lên gấp 2 lần. Góc khúc xạ của tia sáng đó:  
 A. cũng tăng gấp 2 lần. B. tăng gấp hơn 2 lần. C. tăng ít hơn 2 lần.  
 D. tăng nhiều hay ít hơn 2 lần còn tùy thuộc vào chiết suất của chất lỏng đó lớn hay nhỏ
37. Chiếu một tia sáng từ không khí vào một môi trường có chiết suất  $n$  sao cho tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ. Góc tới  $i$  khi đó được tính bằng công thức nào?  
 A.  $\sin i = n$ . B.  $\tan i = n$ . C.  $\sin i = 1/n$ . D.  $\tan i = 1/n$
38. Mắt một người đặt trong không khí nhìn xuống đáy chậu có chứa chất lỏng trong suốt, chiết suất  $n$ . Chiều cao lớp chất lỏng là  $20\text{cm}$ . Mắt thấy đáy chậu dường như cách mặt thoáng của chất lỏng là  $h$  :  
 A.  $h > 20\text{cm}$  B.  $h < 20\text{cm}$  C.  $h = 20\text{cm}$  D. không đủ dữ kiện
39. Khi tia sáng đi từ môi trường chiết suất  $n_1$  sang môi trường chiết suất  $n_2$ ,  $n_2 > n_1$  thì:  
 A. luôn luôn có tia khúc xạ. B. góc khúc xạ  $r$  lớn hơn góc tới  $i$ .  
 C. góc khúc xạ  $r$  nhỏ hơn góc tới  $i$ . D. nếu góc tới bằng  $0$  thì tia sáng không bị khúc xạ.
40. Khi tia sáng đi từ môi trường chiết suất  $n_1$  tới mặt phân cách với một môi trường có chiết suất  $n_2$ ,  $n_2 < n_1$  thì :  
 A. có tia khúc xạ đối với mọi phương của tia tới.  
 B. góc khúc xạ  $r$  lớn hơn góc tới  $i$ .  
 C. tỉ số giữa  $\sin i$  và  $\sin r$  là không đổi khi cho góc tới thay đổi.  
 D. góc khúc xạ thay đổi từ  $0$  tới  $90^\circ$  khi góc tới  $i$  biến thiên.
41. Chiếu một tia sáng tới một mặt bên của lăng kính thì :  
 A. luôn luôn có tia sáng ló ra ở mặt bên thứ hai của lăng kính.  
 B. tia ló lệch về phía đáy của lăng kính.  
 C. tia ló lệch về phía đỉnh của lăng kính.  
 D. đường đi của tia sáng đối xứng qua mặt phân giác của góc ở đỉnh.
42. Một tia sáng hẹp truyền từ một môi trường có chiết suất  $n_1 = 3$  vào một môi trường khác có chiết suất  $n_2$  chưa biết. Để khi tia sáng tới gặp mặt phân cách hai môi trường dưới góc tới  
 A.  $n_2 \geq 3/2$ . B.  $n_2$  C.  $n_2 \geq 3/2$ . D.  $n_2 \leq 1.5$ .
43. Trong thủy tinh, vận tốc ánh sáng sẽ:  
 A. bằng nhau đối với mọi tia sáng. B. lớn nhất đối với tia màu đỏ. C. lớn nhất đối với tia màu tím.  
 D. bằng nhau đối với mọi màu khác nhau và vận tốc này chỉ phụ thuộc vào loại thủy tinh.
44. Cho một tia sáng truyền từ môi trường 1 sang môi trường 2 với vận tốc là  $v_1, v_2$  ( $v_1 < v_2$ ). Có thể xác định góc giới hạn phản xạ toàn phần từ hệ thức nào sau đây?

- A.  $\sin i = v_1/v_2$ .      B.  $\sin i = v_2/v_1$ .      C.  $\tan i = v_1/v_2$ .      D.  $\tan i = v_2/v_1$ .
- 45.** Một người cao 170cm, mắt cách đỉnh 10cm. Người ấy đứng trước gương phẳng theo thẳng đứng trên tường. Chiều cao tối thiểu của gương và khoảng cách tối đa từ mép dưới của gương tới mặt đất là bao nhiêu để có thể nhìn toàn bộ ảnh của mình trong gương?  
A. 75cm và 90cm.      B. 80cm và 85cm.      C. 85cm và 80cm.      D. 82,5cm và 80cm.
- 46.** Chiều một tia tới có hướng cố định vào mặt phẳng của một gương phẳng. Khi quay gương xung quanh một trục vuông góc với mặt phẳng tới một góc  $10^\circ$  thì góc quay của tia phản xạ là:  
A.  $10^\circ$ .      B.  $20^\circ$ .      C.  $30^\circ$ .      D.  $60^\circ$ .
- 47.** Vận tốc ánh sáng trong không khí là  $v_1$ , trong nước là  $v_2$ . Một tia sáng chiếu từ nước ra ngoài không khí với góc tới là  $i$ , có góc khúc xạ là  $r$ . Kết luận nào dưới đây là đúng?  
A.  $v_1 > v_2, i > r$ .      B.  $v_1 > v_2, i < r$ .      C.  $v_1 < v_2, i > r$ .      D.  $v_1 < v_2, i < r$ .
- 48.** 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 đứng một góc  $45^\circ$  thì vừa vặn nhìn thấy một điểm nằm trên giao tuyến của thành bể và đáy bể. Tính độ sâu của bể. Cho chiết suất của nước là  $4/3$ , hai thành bể cách nhau 30cm.  
A. 20cm.      B. 22cm.      C. 24cm.      D. 26cm
- 49.** Một tia sáng truyền từ môi trường A vào môi trường B dưới góc tới  $90^\circ$  thì góc khúc xạ là  $80^\circ$ . Tìm góc khúc xạ khi góc tới là  $60^\circ$ .  
A.  $47,25^\circ$ .      B.  $56,33^\circ$ .      C.  $50,33^\circ$ .      D.  $58,67^\circ$
- 50.** Một tia sáng truyền từ môi trường A vào môi trường B dưới góc tới  $90^\circ$  thì góc khúc xạ là  $80^\circ$ . Tính vận tốc ánh sáng trong môi trường A, biết vận tốc ánh sáng trong môi trường B là  $2.10^5 \text{ km/s}$ .  
A.  $225000 \text{ km/s}$ .      B.  $230000 \text{ km/s}$ .      C.  $180000 \text{ km/s}$ .      D.  $250000 \text{ km/s}$ .
- 51.** Đặt một thước dài 70cm theo phương thẳng đứng vuông góc với đáy bể nước nằm ngang (đầu thước chạm đáy bể). Chiều cao lớp nước là 40cm và chiết suất là  $4/3$ . Nếu các tia sáng mặt trời tới nước dưới góc tới  $i$  ( $\sin i = 0,8$ ) thì bóng của thước dưới đáy bể là bao nhiêu?  
A. 50cm.      B. 60cm.      C. 52,5cm.      D. 80cm.
- 52.** Một ngọn đèn nhỏ S nằm dưới đáy của một bể nước sâu 20cm. Hỏi phải thả nổi trên mặt nước một tấm gỗ mỏng (có tâm nằm trên đường thẳng đứng qua ngọn đèn) có bán kính nhỏ nhất là bao nhiêu để không có tia sáng nào của ngọn đèn đi ra ngoài không khí. Cho  $n_{\text{nước}} = 4/3$ .  
A. 20,54cm.      B. 24,45cm.      C. 27,68cm.      D. 22,68cm.
- 53.** Điều nào sau đây là đúng khi nói về quá trình tạo ảnh qua gương phẳng?  
A. Vật thật cho ảnh thật.      B. Vật thật cho ảnh ảo.  
C. Vật ảo cho ảnh ảo.      D. Vật ảo cho ảnh thật lớn hơn vật.
- 54.** Một người tiến lại gần gương phẳng đến một khoảng cách ngắn hơn  $n$  lần so với khoảng cách ban đầu. Khoảng cách từ người đó đến ảnh của mình trong gương sẽ như thế nào?  
A. Giảm  $2n$  lần.      B. Giảm  $n$  lần.      C. Giảm  $4n$  lần.      D. Tăng  $n$  lần..
- 55.** Chiết suất tỉ đối giữa môi trường khúc xạ và môi trường tới.  
A. luôn luôn lớn hơn 1.      B. luôn luôn nhỏ hơn 1.  
C. tùy thuộc vận tốc của ánh sáng trong hai môi trường.      D. tùy thuộc góc tới của tia sáng.
- 56.** Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường  
A. cho biết tia sáng khúc xạ nhiều hay ít khi đi từ môi trường này vào môi trường kia.  
B. càng lớn khi góc tới của tia sáng càng lớn.  
C. càng lớn thì góc khúc xạ càng nhỏ.
- 57.** Mắt của một người đặt trong không khí nhìn xuống đáy một chậu có chứa một chất lỏng trong suốt có chiết suất  $n$ . Chiều cao lớp chất lỏng là 20cm. Mắt thấy đáy chậu dường như cách mặt thoáng của chất lỏng là  $h$  :  
A.  $h > 20 \text{ cm}$       B.  $h < 20 \text{ cm}$       C.  $h = 20 \text{ cm}$   
D. không thể kết luận được vì chưa biết chiết suất  $n$  của chất lỏng là bao nhiêu.
- 58.** Trong hiện tượng khúc xạ ánh sáng.  
A. Khi góc tới  $i$  tăng thì góc khúc xạ  $r$  cũng tăng.  
B. góc khúc xạ  $r$  tỉ lệ thuận với góc tới  $i$ .

- C. hiệu số  $i - r$  /cho biết góc lệch của tia sáng khi đi qua mặt phân cách giữa hai môi trường.  
 D. nếu góc tới  $i$  bằng 0 thì tia sáng không bị lệch khi đi qua mặt phân cách giữa hai môi trường.
- 59.** Cho một chùm tia sáng song song tới mặt phân cách giữa hai môi trường.  
 A. Chùm tia bị gãy khúc khi đi qua mặt phân cách.  
 B. Góc khúc xạ  $r$  có thể lớn hơn hay nhỏ với góc tới  $i$ .  
 C. Chiết suất  $n_2$  của môi trường khúc xạ càng lớn thì chùm tia bị gãy khúc càng nhiều.  
 D. Góc lệch của chùm tia khi đi qua mặt phân cách càng lớn khi chiết suất  $n_1$  và  $n_2$  của hai môi trường tới và khúc xạ càng khác nhau.
- 60.** Khi một tia sáng đi từ môi trường có chiết suất  $n_1$  sang môi trường có chiết suất  $n_2$ ,  $n_2 > n_1$  thì:  
 A. luôn luôn có tia khúc xạ đi vào môi trường thứ hai.      B. góc khúc xạ  $r$  lớn hơn góc tới  $i$ .  
 C. góc khúc xạ  $r$  nhỏ hơn góc tới  $i$ .                                      D. nếu góc tới  $i$  bằng 0, tia sáng không bị khúc xạ.
- 61.** Khi một tia sáng đi từ môi trường có chiết suất  $n_1$  tới mặt phân cách với một môi trường có chiết suất  $n_2$ ,  $n_2 < n_1$  thì :  
 A. có tia khúc xạ đối với mọi phương của tia tới.  
 B. góc khúc xạ  $r$  lớn hơn góc tới  $i$ .  
 C. tỉ số giữa  $\sin i$  và  $\sin r$  là không đổi khi cho góc tới thay đổi.  
 D. góc khúc xạ thay đổi từ 0 tới 90° khi góc tới  $i$  biến thiên.
- 62.** Một thợ lặn ở dưới nước nhìn thấy mặt trời ở độ cao  $60^\circ$  so với đường chân trời. Tính độ cao thực của mặt trời so với đường chân trời, biết chiết suất nước là  $4/3$ .
- 63.** Ánh sáng mặt trời chiếu nghiêng  $60^\circ$  so với phương ngang. Đặt một gương phẳng hợp với phương ngang một góc  $\alpha$  để được chùm tia phản xạ hướng thẳng đứng xuống dưới. Giá trị của  $\alpha$  là:  
 A.  $15^\circ$ .                                      B.  $75^\circ$ .                                      C.  $30^\circ$ .                                      D.  $60^\circ$
- 64.** Tia sáng truyền trong không khí tới gặp mặt thoáng của một chất lỏng, chiết suất  $n = \sqrt{3}$ . Hai tia phản xạ và khúc xạ vuông góc với nhau. Góc tới  $i$  có giá trị là:  
 A.  $60^\circ$ .                                      B.  $30^\circ$ .                                      C.  $45^\circ$ .                                      D.  $50^\circ$
- 65.** Một người thợ săn cá nhìn con cá dưới nước theo phương đứng. Cá cách mặt nước 40cm, mắt người cách mặt nước 60cm. Chiết suất của nước là  $4/3$ . Mắt người nhìn thấy cá cách mình một khoảng biểu kiến là:  
 A. 95cm.                                      B. 85cm.                                      C. 80cm.                                      D. 90cm.
- 66.** Một người thợ săn cá nhìn con cá dưới nước theo phương đứng. Cá cách mặt nước 40cm, mắt người cách mặt nước 60cm. Chiết suất của nước là  $4/3$ . Cá nhìn thấy mắt người cách mình một khoảng biểu kiến là:  
 A. 100cm.                                      B. 120cm.                                      C. 110cm.                                      D. 125cm.
- 67.** Một tấm gỗ tròn 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 ở đâu trên mặt thoáng cũng không thấy được cây kim. Chiều dài tối đa của cây kim là:  
 A. 4cm.                                      B. 4,4cm.                                      C. 4,5cm.                                      5cm.
- 68.** Chiếu một tia sáng đơn sắc từ không khí vào một chất lỏng trong suốt dưới góc tới  $45^\circ$  thì góc khúc xạ là  $30^\circ$ . Bây giờ, chiếu tia sáng đó từ chất lỏng ra không khí dưới góc tới  $i$ . Với giá trị nào của  $i$  để có tia khúc xạ ra ngoài không khí?  
 A.  $i > 45^\circ$ .                                      B.  $i < 45^\circ$ .                                      C.  $30^\circ < i < 90^\circ$ .                                      D.  $i < 60^\circ$ .
- 69.** Người ta tăng góc tới của một tia sáng chiếu lên mặt của một chất lỏng lên gấp 2 lần. Góc khúc xạ của tia sáng đó:  
 A. cũng tăng gấp 2 lần.                                      B. tăng gấp hơn 2 lần.                                      C. tăng ít hơn 2 lần.  
 D. tăng nhiều hay ít hơn 2 lần còn tùy thuộc vào chiết suất của chất lỏng đó lớn hay nhỏ
- 70.** Chiếu một tia sáng từ không khí vào một môi trường có chiết suất  $n$  sao cho tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ. Góc tới  $i$  khi đó được tính bằng công thức nào?  
 A.  $\sin i = n$ .                                      B.  $\tan i = n$ .                                      C.  $\sin i = 1/n$ .                                      D.  $\tan i = 1/n$
- 71.** Mắt một người đặt trong không khí nhìn xuống đáy chậu có chứa chất lỏng trong suốt, chiết suất  $n$ . Chiều cao lớp chất lỏng là 20cm. Mắt thấy đáy chậu dường như cách mặt thoáng của chất lỏng là  $h$  :  
 A.  $h > 20\text{cm}$                                       B.  $h < 20\text{cm}$                                       C.  $h = 20\text{cm}$                                       D. không đủ dữ kiện



- 72.** Khi tia sáng đi từ môi trường chiết suất  $n_1$  sang môi trường chiết suất  $n_2$ ,  $n_2 > n_1$  thì:  
 A. luôn luôn có tia khúc xạ. B. góc khúc xạ  $r$  lớn hơn góc tới  $i$ .  
 C. góc khúc xạ  $r$  nhỏ hơn góc tới  $i$ . D. nếu góc tới bằng  $0$  thì tia sáng không bị khúc xạ.
- 73.** Khi tia sáng đi từ môi trường chiết suất  $n_1$  tới mặt phân cách với một môi trường có chiết suất  $n_2$ ,  $n_2 < n_1$  thì:  
 A. có tia khúc xạ đối với mọi phương của tia tới.  
 B. góc khúc xạ  $r$  lớn hơn góc tới  $i$ .  
 C. tỉ số giữa  $\sin i$  và  $\sin r$  là không đổi khi cho góc tới thay đổi.  
 D. góc khúc xạ thay đổi từ  $0$  tới  $90^\circ$  khi góc tới  $i$  biến thiên.
- 74.** Chiều một tia sáng tới một mặt bên của lăng kính thì :  
 A. luôn luôn có tia sáng ló ra ở mặt bên thứ hai của lăng kính.  
 B. tia ló lệch về phía đáy của lăng kính.  
 C. tia ló lệch về phía đỉnh của lăng kính.  
 D. đường đi của tia sáng đối xứng qua mặt phân giác của góc ở đỉnh.
- 75.** Một tia sáng hẹp truyền từ một môi trường có chiết suất  $n_1 = \sqrt{3}$  vào một môi trường khác có chiết suất  $n_2$  chưa biết. Để khi tia sáng tới gặp mặt phân cách hai môi trường dưới góc tới  $i \geq 60^\circ$  sẽ xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần thì  $n_2$  phải thoả mãn điều kiện nào?  
 A.  $n_2 \leq \sqrt{3}/2$ . B.  $n_2 \leq 1,5$ . C.  $n_2 \geq \sqrt{3}/2$ . D.  $n_2 \geq 1,5$ .
- 76.** Trong thủy tinh, vận tốc ánh sáng sẽ:  
 A. bằng nhau đối với mọi tia sáng. B. lớn nhất đối với tia màu đỏ. C. lớn nhất đối với tia màu tím.  
 D. bằng nhau đối với mọi màu khác nhau và vận tốc này chỉ phụ thuộc vào loại thủy tinh.
- 77.** Cho một tia sáng truyền từ môi trường 1 sang môi trường 2 với vận tốc là  $v_1, v_2$  ( $v_1 < v_2$ ). Có thể xác định góc giới hạn phản xạ toàn phần từ hệ thức nào sau đây?  
 A.  $\sin i_{gh} = v_1/v_2$ . B.  $\sin i_{gh} = v_2/v_1$ . C.  $\text{tg} i_{gh} = v_1/v_2$ . D.  $\text{tg} i_{gh} = v_2/v_1$ .
- 78.** Một người cao 170cm, mắt cách đỉnh 10cm. Người ấy đứng trước gương phẳng theo thẳng đứng trên tường. Chiều cao tối thiểu của gương và khoảng cách tối đa từ mép dưới của gương tới mặt đất là bao nhiêu để có thể nhìn toàn bộ ảnh của mình trong gương?  
 A. 75cm và 90cm. B. 80cm và 85cm.  
 C. 85cm và 80cm. D. 82,5cm và 80cm.
- 79.** Chiều một tia tới có hướng cố định vào mặt nhẵn của một gương phẳng. Khi quay gương xung quanh một trục vuông góc với mặt phẳng tới một góc  $10^\circ$  thì góc quay của tia phản xạ là:  
 A.  $10^\circ$ . B.  $20^\circ$ . C.  $30^\circ$ . D.  $60^\circ$ .
- 80.** Vận tốc ánh sáng trong không khí là  $v_1$ , trong nước là  $v_2$ . Một tia sáng chiếu từ nước ra ngoài không khí với góc tới là  $i$ , có góc khúc xạ là  $r$ . Kết luận nào dưới đây là đúng?  
 A.  $v_1 > v_2, i > r$ . B.  $v_1 > v_2, i < r$ . C.  $v_1 < v_2, i > r$ . D.  $v_1 < v_2, i < r$
- 81.** 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 đứng một góc  $45^\circ$  thì vừa vận nhìn thấy một điểm nằm trên giao tuyến của thành bể và đáy bể. Tính độ sâu của bể. Cho chiết suất của nước là  $4/3$ , hai thành bể cách nhau 30cm.  
 A. 20cm. B. 22cm. C. 24cm. D. 26cm
- 82.** Một tia sáng truyền từ môi trường A vào môi trường B dưới góc tới  $9^\circ$  thì góc khúc xạ là  $8^\circ$ . Tìm góc khúc xạ khi góc tới là  $60^\circ$ .  
 A.  $47,25^\circ$ . B.  $56,33^\circ$ . C.  $50,33^\circ$ . D.  $58,67^\circ$
- 83.** Một tia sáng truyền từ môi trường A vào môi trường B dưới góc tới  $9^\circ$  thì góc khúc xạ là  $8^\circ$ . Tính vận tốc ánh sáng trong môi trường A, biết vận tốc ánh sáng trong môi trường B là  $2 \cdot 10^5 \text{ km/s}$ .  
 A.  $225000 \text{ km/s}$ . B.  $230000 \text{ km/s}$ . C.  $180000 \text{ km/s}$ . D.  $250000 \text{ km/s}$ .
- 84.** Đặt một thước dài 70cm theo phương thẳng đứng vuông góc với đáy bể nước nằm ngang (đầu thước chạm đáy bể). Chiều cao lớp nước là 40cm và chiết suất là  $4/3$ . Nếu các tia sáng mặt trời tới nước dưới góc tới  $i$  ( $\sin i = 0,8$ ) thì bóng của thước dưới đáy bể là bao nhiêu?  
 A. 50cm. B. 60cm. C. 52,5cm. D. 80cm.

- 85.** Một ngọn đèn nhỏ S nằm dưới đáy của một bể nước sâu 20cm. Hỏi phải thả nổi trên mặt nước một tấm gỗ mỏng (có tâm nằm trên đường thẳng đứng qua ngọn đèn) có bán kính nhỏ nhất là bao nhiêu để không có tia sáng nào của ngọn đèn đi ra ngoài không khí. Cho  $n_{\text{nước}}=4/3$ .
- A. 20,54cm.                      B. 24,45cm.                      C. 27,68cm.                      D. 22,68cm.
- 86.** Điều nào sau đây là đúng khi nói về quá trình tạo ảnh qua gương phẳng?
- A. Vật thật cho ảnh thật.                      B. Vật thật cho ảnh ảo.  
C. Vật ảo cho ảnh ảo.                      D. Vật ảo cho ảnh thật lớn hơn vật.
- 87.** Một người tiến lại gần gương phẳng đến một khoảng cách ngắn hơn n lần so với khoảng cách ban đầu. Khoảng cách từ người đó đến ảnh của mình trong gương sẽ như thế nào?
- A. Giảm 2n lần.                      B. Giảm n lần.                      C. Giảm 4n lần.                      D. Tăng n lần..
- 88.** Chiết suất tỉ đối giữa môi trường khúc xạ và môi trường tới.
- A. luôn luôn lớn hơn 1.                      B. luôn luôn nhỏ hơn 1.  
C. tùy thuộc vận tốc của ánh sáng trong hai môi trường.  
D. tùy thuộc góc tới của tia sáng.
- 89.** Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường
- A. cho biết tia sáng khúc xạ nhiều hay ít khi đi từ môi trường này vào môi trường kia.  
B. càng lớn khi góc tới của tia sáng càng lớn.                      C. càng lớn thì góc khúc xạ càng nhỏ.  
D. bằng tỉ số giữa góc khúc xạ và góc tới.
- 90.** Mắt của một người đặt trong không khí nhìn xuống đáy một chậu có chứa một chất lỏng trong suốt có chiết suất n. Chiều cao lớp chất lỏng là 20cm. Mắt thấy đáy chậu dường như cách mặt thoáng của chất lỏng là h :
- A.  $h>20\text{cm}$                       B.  $h<20\text{cm}$                       C.  $h=20\text{cm}$   
D. không thể kết luận được vì chưa biết chiết suất n của chất lỏng là bao nhiêu.
- 91.** Trong hiện tượng khúc xạ ánh sáng.
- A. Khi góc tới i tăng thì góc khúc xạ r cũng tăng.  
B. góc khúc xạ r tỉ lệ thuận với góc tới i.  
C. hiệu số  $|i - r|$  cho biết góc lệch của tia sáng khi đi qua mặt phân cách giữa hai môi trường.  
D. nếu góc tới i bằng 0 thì tia sáng không bị lệch khi đi qua mặt phân cách giữa hai môi trường.
- 92.** Cho một chùm tia sáng song song tới mặt phân cách giữa hai môi trường.
- A. Chùm tia bị gãy khúc khi đi qua mặt phân cách.  
B. Góc khúc xạ r có thể lớn hơn hay nhỏ với góc tới i.  
C. Chiết suất  $n_2$  của môi trường khúc xạ càng lớn thì chùm tia bị gãy khúc càng nhiều.  
D. Góc lệch của chùm tia khi đi qua mặt phân cách càng lớn khi chiết suất  $n_1$  và  $n_2$  của hai môi trường tới và khúc xạ càng khác nhau.
- 93.** Khi một tia sáng đi từ môi trường có chiết suất  $n_1$  sang môi trường có chiết suất  $n_2$ ,  $n_2>n_1$  thì:
- A. luôn luôn có tia khúc xạ đi vào môi trường thứ hai.  
B. góc khúc xạ r lớn hơn góc tới i.  
C. góc khúc xạ r nhỏ hơn góc tới i.                      D. nếu góc tới i bằng 0, tia sáng không bị khúc xạ.
- 94.** Khi một tia sáng đi từ môi trường có chiết suất  $n_1$  tới mặt phân cách với một môi trường có chiết suất  $n_2$ ,  $n_2<n_1$  thì :
- A. có tia khúc xạ đối với mọi phương của tia tới.                      B. góc khúc xạ r lớn hơn góc tới i.  
C. tỉ số giữa  $\sin i$  và  $\sin r$  là không đổi khi cho góc tới thay đổi.  
D. góc khúc xạ thay đổi từ 0 tới  $90^\circ$  khi góc tới i biến thiên.
- 95.** Tia sáng truyền từ không khí vào mặt thoáng của một chất lỏng có chiết suất là 1,5. Hai tia phản xạ và khúc xạ vuông góc với nhau. Tìm góc tới?
- 96.** Một cây gậy dài 2m cắm thẳng đứng ở đáy hồ. Gậy nhô lên khỏi mặt nước 0,5m. Ánh sáng mặt trời chiếu xuống hồ với góc tới  $60^\circ$ . Tìm chiều dài của bóng gậy in trên mặt hồ?



- 97.** Một cái máng nước sâu 30cm, rộng 40cm có hai thành bên thẳng đứng. Đứng lúc máng cạn nước thì bóng râm của thành A kéo dài tới đúng chân của thành B đối diện. Người ta đổ nước vào máng đến một độ cao  $h$  thì bóng của thành A ngắn bớt lại 7cm so với trước. Tìm  $h$ ?
- 98.** Một chậu hình hộp chữ nhật đựng chất lỏng. Biết  $AB = a$ ,  $AD = 2a$ . Mắt nhìn theo đường chéo  $BD$  thì nhìn thấy được trung điểm  $M$  của đáy  $BC$ . Tìm chiết suất của chất lỏng?
- 99.** Người ta đổ vào chậu một lớp Benzen cao 15cm, chiết suất 1,5 lên phía trên một lớp nước cao 25cm. Chiều một tia sáng có góc tới  $45^\circ$  từ không khí đi vào Benzen
- Tìm các góc khúc xạ?
  - Tìm khoảng cách giữa điểm tới đầu tiên và điểm tới cuối cùng trên đáy của chậu?
- 100.** Một cái cọc được cắm thẳng đứng trong một bể rộng chứa đầy nước. Phần cọc nhô lên mặt nước dài 0,6m. Bóng của cái cọc ở trên mặt nước là 0,8m; ở dưới đáy bể bài 1,7m. Tìm chiều sâu bể?
- 101.** Một ngọn đèn nhỏ nằm dưới đáy của một bể nước sâu 20cm. Người ta thả nổi một tấm gỗ có hình dạng, kích thước nhỏ nhất là bao nhiêu để không có tia sáng nào lọt ra ngoài không khí?
- 102.** Một chiếc đĩa mỏng, tròn bằng gỗ có bán kính 5cm. Ở tâm của đĩa người ta có gắn một cây kim chìm trong nước. Biết rằng tấm gỗ luôn nổi trên mặt nước và đặt mắt ở trên mặt nước thì không thấy được cây kim. Tìm chiều dài tối đa của cây kim?
- 103.** Một người nhìn một vật ở đáy chậu theo phương thẳng đứng. Đổ nước vào chậu, người ấy nhìn thấy vật gần mình hơn 5cm. Tìm chiều cao lớp nước đổ vào chậu?
- 104.** Mắt người quan sát và cá ở hai vị trí đối xứng nhau qua mặt thoáng và cách nhau 1,2m.
- Người thấy cá cách mình bao xa?
  - Cá thấy mắt người cách nó bao xa?
- 105.** Vật  $S$  trong không khí và ảnh  $S'$  của nó do một thợ lặn ở dưới nước nhìn lên theo phương thẳng đứng cách nhau 2m. Xác định vị trí của  $S$  và  $S'$ ?
- 106.** Một chậu nước có đáy phẳng tráng bạc. Lớp nước trong chậu dày 10cm.
- Chiếu vào chậu tia sáng  $45^\circ$  so với mặt nước. Tìm khoảng cách từ điểm tia tới đi vào mặt nước đến điểm ló ra của tia khúc xạ ra khỏi mặt nước?
  - Một người soi vào chậu, mặt cách mặt nước 10cm. Người đó thấy ảnh cách mình bao xa?
- 107.** Trong một chậu có chứa một lớp nước cao 20cm và một lớp benzen cao 10cm ở phía trên. Biết chiết suất benzen là 1,5 và nước là  $4/3$ .
- Mắt nhìn theo phương thẳng đứng vào một hạt bụi nằm ở mặt tiếp xúc nước-benzen sẽ thấy ảnh ở vị trí nào?
  - Nếu hạt bụi  $B$  ở đáy chậu thì mắt nhìn thấy ảnh của nó ở vị trí nào?
- 108.** Một bản mỏng giới hạn bởi hai mặt song song, chiết suất là 1,5 và có bề dày 3cm. Đặt một điểm sáng  $S$  trước bản mỏng 5cm. Chứng minh tia ló song song với tia tới và khoảng cách giữa tia ló và tia tới?

**VD4.** Một cái máng nước sâu 30 cm rộng 40 cm có hai thành bên thẳng đứng. Lúc máng cạn nước thì bóng râm của thành A kéo dài tới đúng chân thành B đối diện. Người ta đổ nước vào máng đến một độ cao  $h$  thì bóng của thành A ngắn bớt đi 7 cm so với trước. Biết chiết suất của nước là  $n = \frac{4}{3}$ . Tính  $h$ .

**HD.** Ta có:  $\tan i = \frac{CI'}{AA} = \frac{CB}{AC} = \frac{40}{30} = \frac{4}{3} = \tan 53^\circ$

$\Rightarrow i = 53^\circ; \frac{\sin i}{\sin r} = n \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n} = 0,6 = \sin 37^\circ$

$\Rightarrow r = 37^\circ; \tan i = \frac{I'B}{h}; \tan r = \frac{I'B - DB}{h} = \frac{I'B - 7}{h}$

$\Rightarrow \frac{\tan i}{\tan r} = \frac{I'B}{I'B - 7} = \frac{16}{9} \Rightarrow I'B = 16 \text{ (cm)}; h = \frac{I'B}{\tan i} = 12 \text{ (cm)}.$