

BÀI 2: HIỆN TƯỢNG TÁN SẮC ÁNH SÁNG.

6. LĂNG KÍNH

A. Khi góc chiết quang A lớn.

Các công thức quan trọng:

$$+ A = r_1 + r_2$$

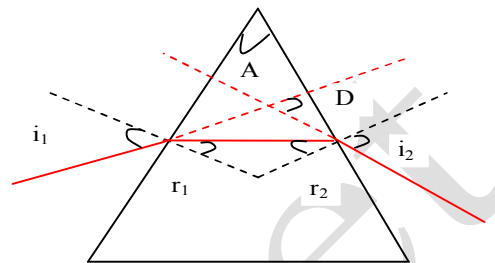
$$+) D = i_1 + i_2 - A$$

$$+) \sin i = n \cdot \sin r$$

Khi D_{\min} ta có:

$$i_1 = i_2 = i; r_1 = r_2 = r = \frac{A}{2}$$

$$\Rightarrow D_{\min} = 2i - A$$



B. Khi góc chiết quang A nhỏ:

$$i \approx n \cdot r \Rightarrow i_1 \approx n \cdot r_1; i_2 \approx n \cdot r_2$$

$$\Rightarrow D = i_1 + i_2 - A \approx n \cdot r_1 + n \cdot r_2 - A = nA - A$$

$$\Rightarrow D = (n-1)A$$

+) Gọi D_D là góc lệch tia đỏ so với tia tới: $D_D = (n_d - 1)A$

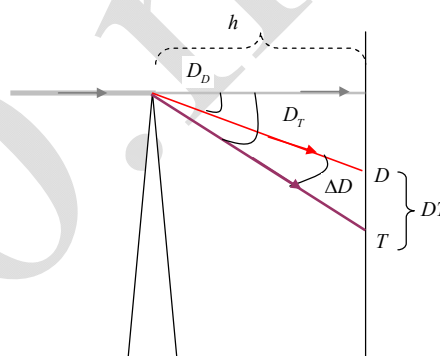
+) Gọi D_T là góc lệch tia tím so với tia tới: $D_T = (n_t - 1)A$

+) Gọi ΔD là góc lệch giữa tia đỏ và tia tím:

$$\Delta D = D_d - D_T = (n_d - n_t)A$$

+) Gọi DT là bề rộng quang phổ thu được trên màn:

$$\Delta D = h(\tan D_T - \tan D_D) \approx h(n_t - n_d)A \quad [A: \text{rad}]$$



2. THẤU KÍNH

Gọi f là tiêu cự của cửa thấu kính:

$$f = \frac{1}{(n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)}$$

Trong đó:

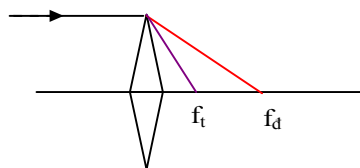
+) f : là tiêu cự của thấu kính.

+) n : là chiết suất của chất làm thấu kính với tia sáng.

+) R_1 : là bán kính của mặt cong thứ nhất.

+) R_2 : là bán kính của mặt cong thứ hai.

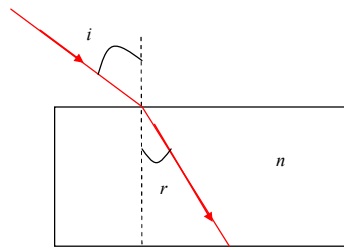
($R < 0$) mặt lõm; $R > 0$ mặt lồi



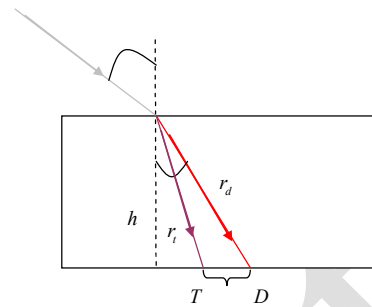
$$+) f_d = \frac{1}{(n_d - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)}$$

$$+) f_t = \frac{1}{(n_t - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)}$$

3. HIỆN TƯỢNG KHÚC XẠ ÁNH SÁNG



$$\sin i = n \cdot \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n}$$



$$DT = h(\tan r_d - \tan r_i)$$

4. HIỆN TƯỢNG PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

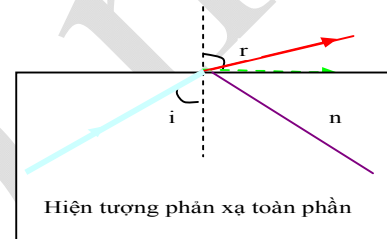
Hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi ánh sáng đi từ môi trường có chiết quang lớn về môi trường có chiết quang nhỏ hơn.

Hiện tượng phản xạ toàn phần bắt đầu xảy ra khi tia khúc xạ chạy song song mặt nước: $n_1 \sin i = n_2 \cdot \sin r$

Vì: $r = 90^\circ \Rightarrow \sin r = 1; n_2 = 1$.

$$n \cdot \sin i = 1 \Rightarrow \sin i_{gh} = \frac{1}{n}$$

+ Để hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra: $\sin i \geq \frac{1}{n}$



Hiện tượng phản xạ toàn phần

BÀI TẬP THỰC HÀNH

Câu 1: Chiếu tia sáng trắng xuống mặt nước và vuông góc với mặt nước. Hãy nêu hiện tượng mà ta có thể quan sát được ở dưới đáy bể (giả sử ánh sáng có thể chiếu tới đáy).

A: Không có hiện tượng gì cả

B: Dưới đáy bể chỉ có một màu sáng duy nhất

C: Dưới đáy bể quan sát thấy dải màu liên tục từ đỏ đến tím (đỏ trong - tím ngoài)

D: Dưới đáy bể quan sát thấy dải màu liên tục từ đỏ đến tím (tím trong - đỏ ngoài)

Câu 2: Chiếu tia sáng trắng xuống mặt nước với góc xiên. Hãy nêu hiện tượng mà ta có thể quan sát được ở dưới đáy bể (giả sử ánh sáng có thể chiếu tới đáy).

A: Không có gì dưới đáy.

B: Dưới đáy bể chỉ có một màu sáng duy nhất

C: Dưới đáy bể quan sát thấy dải màu liên tục từ đỏ đến tím

D: Dưới đáy bể quan sát thấy hai tia màu là đỏ và tím.

Câu 3: Chiết suất của nước đối với tia vàng là $n_v = \frac{4}{3}$. Chiếu một chùm sáng trắng từ nước ra không khí dưới góc tới i

sao cho $\sin i = \frac{3}{4}$ thì chùm sáng ló ra không khí là

A: Dải màu từ đỏ đến tím

B: Dải màu từ vàng đến tím.

C: Dải sáng trắng.

D: Dải màu từ đỏ đến vàng.

Câu 4: Từ không khí người ta chiếu xiên tới mặt nước nằm ngang một chùm tia sáng hẹp song song gồm hai ánh sáng đơn sắc. màu vàng, màu chàm. Khi đó chùm tia khúc xạ

A: Gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng nhỏ hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.

B: Vẫn chỉ là một chùm tia sáng hẹp song song.

C: Gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng lớn hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.

D: Góc khúc xạ của hai tia sáng là như nhau.

Câu 5: Chiều chùm sáng gồm 5 ánh sáng đơn sắc khác nhau là đỏ; cam; vàng; lục, và tím đi từ nước ra không khí, thấy ánh sáng màu vàng ló ra ngoài song song với mặt nước. Xác định số bức xạ mà ta có thể quan sát được phía trên mặt nước.

A: Ngoài vàng ra còn có cam và đỏ

B: tất cả đều ở trên mặt nước

C: Chỉ có đỏ ló ra phía trên mặt nước

D: Chỉ có lục và tím ló ra khỏi mặt nước

Câu 6: Một lăng kính có góc chiết quang $A = 45^\circ$. Chiều chùm tia sáng hẹp đa sắc SI gồm 4 ánh sáng đơn sắc: đỏ, vàng, lục và tím đến gặp mặt bên AB theo phương vuông góc, thì tia ló ra khỏi mặt bên AC gồm các ánh sáng đơn sắc (Biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng màu lam là $\sqrt{2}$)

A: đỏ, vàng và lục .

B: đỏ, vàng, lục và tím.

C: đỏ, lục và tím .

D: đỏ, vàng và tím .

Câu 7: Chiều từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, lam, đỏ, lục, vàng. Tia ló đơn sắc màu lục đi là là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không kể tia đơn sắc màu lục, các tia ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu:

A: lam, tím.

B: đỏ, vàng, lam.

C: tím, lam, đỏ.

D: đỏ, vàng.

Câu 8: Chiều ánh sáng trắng đi qua lăng kính có góc chiết quang 30° thì thấy ánh sáng tím có góc lệch cực tiểu. Hãy tìm góc lệch của tia đỏ biết $n_d = 1,54$; $n_t = 1,58$.

A: $16^\circ 58'$

B: $16,5^\circ$

C: $15^\circ 6'$

D:

Câu 9: Chiều chùm sáng đa sắc gồm 5 ánh sáng cơ bản; đỏ; vàng, lam, chàm và tím từ nước ra không khí. Biết $\sin i = \frac{3}{4}$,

chiết suất của tím đối với môi trường trên là $n_t = \frac{4}{3}$. Không kể tia màu tím, xác định có mấy bức xạ không ló ra khỏi mặt nước?

A: 0

B: 1

C: 2

D: 3

Câu 10: Chiều tia sáng trắng xuống mặt nước hợp với mặt nước góc 60° . Xác định góc lệch của tia đỏ và tia tím, cho $n_d = 1,54$; $n_t = 1,58$.

A: 29°

B: $0,29^\circ$

C: $0^\circ 30'$

D: $0^\circ 49'$

Câu 11: Chiều một chùm tia sáng trắng hẹp tới mặt bên của lăng kính có góc chiết quang $A = 60^\circ$. Biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng tím là 1,54. Góc lệch cực tiểu của tia màu tím bằng:

A: $51,3^\circ$

B: $40,71^\circ$

C: $30,43^\circ$.

D: $49,46^\circ$.

Câu 12: Một thấu kính hội tụ mỏng gồm hai mặt cầu lồi giống nhau bán kính $R = 30 (cm)$. Chiết suất của thấu kính đối với ánh sáng đỏ là 1,5 và đối với ánh sáng tím là 1,54. Khoảng cách giữa tiêu điểm đối với tia đỏ và tiêu điểm đối với tia tím của thấu kính là:

A: $2,22 (cm)$.

B: $27,78 (cm)$

C: $22,2 (cm)$

D: $30 (cm)$

Câu 13: Một bể nước sâu 1,2m. Một chùm ánh sáng mặt trời chiếu vào mặt nước dưới góc tới i sao cho $\sin i = 0,8$. Chiết suất của nước đối với ánh sáng đỏ là 1,331 và đối với ánh sáng tím là 1,343. Bề rộng của dải quang phổ dưới đáy bể là:

A: $2,5 (cm)$

B: $1,25 (cm)$

C: $2 (cm)$

D: $1,5 (cm)$

Câu 14: Chiều một tia sáng trắng vào một lăng kính có góc chiết quang $A = 4^\circ$ dưới góc tới hẹp. Biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là 1,62 và 1,68. Độ rộng góc quang phổ của tia sáng đó sau khi ló khỏi lăng kính là:

A: 0,015 rad

B: 0,015 $^\circ$.

C: 0,24 rad

D: 0,24 $^\circ$

Câu 15: Góc chiết quang của lăng kính bằng $A = 6^\circ$. Chiều một tia sáng trắng vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Đặt một màn quan sát, sau lăng kính, song song với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang của lăng kính và cách mặt này 2m. Chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là $n_d = 1,5$ và đối với tia tím là $n_t = 1,56$. Độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát bằng

A: 6,28 (mm).

B: 12,57 (mm)

C: 9,30 (mm)

D: 15,42 (mm)

Câu 16: Chiều chùm ánh sáng trắng hẹp vào đỉnh của một lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Biết góc chiết quang $A = 4^\circ$, chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là 1,468 và 1,868. Bề rộng quang phổ thu được trên màn quan sát đặt song song với mặt phẳng phân giác và cách mặt phẳng phân giác 2m là

- A:** 5,58 (cm) **B:** 6,4 (cm) **C:** 6 (cm) **D:** 6,4 (m)

Câu 17: Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$. Chiếu một tia sáng trắng tới mặt bên của lăng kính với góc tới nhỏ. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là 1,5 và đối với ánh sáng tím là 1,54. Góc hợp bởi tia ló màu đỏ và màu tím là :

- A:** 3° **B:** $0,24^\circ$ (hay 14phút 24giây).
C: $3,24^\circ$ (hay $3^\circ 14$ phút 24giây). **D:** $6,24^\circ$ (hay $6^\circ 14$ phút 24giây).

Câu 18: Chiếu chùm sáng gồm 3 ánh sáng đơn sắc vàng, lam, chàm vào lăng kính có góc chiết quang 45° theo phương vuông góc với mặt bên AB. Biết chiết suất của tia vàng với chất làm lăng kính là $\sqrt{2}$. Kể cả tia đi là là mặt lăng kính, xác định số bức xạ đơn sắc có thể ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính.

- A:** 0 **B:** 1 **C:** 2 **D:** 3

Câu 19: Chiếu tia sáng trắng vào lăng kính có góc chiết quang A rất nhỏ, phía sau lăng kính cách mặt phẳng phân giác của lăng kính 2 m ta thu được vệt sáng có màu liên tục từ đỏ đến tím và rộng 5 cm. Hãy xác định góc lệch giữa tia ló của tia đỏ và tia tím.

- A:** $3,875^\circ$ **B:** 1,25 rad **C:** $0,05^\circ$ **D:** Đáp án khác

Câu 20: Chia tia sáng đơn sắc màu lục vào lăng kính có góc chiết quang $A = 5^\circ$ thì thấy tia ló ra có góc lệch cực tiểu. Xác định góc tới của tia lục là bao nhiêu. Biết $n_l = 1,55$.

- A:** 3° **B:** $4^\circ 15'$ **C:** $3^\circ 52'$ **D:** 3,45 (rad)

Câu 21: Chiếu ánh sáng vàng song song với trục chính của một thấu kính hội tụ có hai mặt lồi giống nhau $R = 40$ (cm). Biết chiết suất của chất làm thấu kính đối với ánh sáng vàng là 1,5. Hãy xác định tiêu cự của thấu kính trên đối với tia vàng.

- A:** 0,4 (cm) **B:** 0,4 (dm) **C:** 0,4 (m) **D:** 4 (m)

Câu 22: Trong một thí nghiệm người ta chiếu một chùm sáng đơn sắc song song hẹp vào cạnh của một lăng kính có góc chiết quang $A = 8^\circ$ theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Sử dụng ánh sáng vàng, chiết suất của lăng kính là 1,65 thì góc lệch của tia sáng là:

- A:** $5,2^\circ$ **B:** $5,32^\circ$ **C:** $5,13^\circ$ **D:** $3,25^\circ$

Câu 23: Một Lăng kính thủy tinh có góc chiết quang $A = 60^\circ$ Chiết suất đối với ánh sáng đỏ và ánh sáng tím lần lượt là $n_d = 1,514$ và $n_t = 1,5368$. Một chùm tia sáng mặt trời hẹp rọi vào mặt bên của lăng kính dưới góc tới $i = 50^\circ$. Chùm tia ló rọi vuông góc vào một màn cách điểm ló khỏi lăng kính một khoảng $D = 1$ m. Xác định bề rộng dải phổ thu được trên màn :

- A:** 35 (mm) **B:** 40 (mm) **C:** 7 (mm) **D:** 15 (mm)

Câu 24: Chiếu chùm ánh sáng trắng, hẹp từ không khí vào bề dụng chất lỏng có đáy phẳng, nằm ngang với góc tới 60° . Chiết suất của chất lỏng đối với ánh sáng tím $n_t = 1,7$, đối với ánh sáng đỏ $n_d = 1,68$. Bề rộng của dải màu thu được ở đáy chậu là 1,5 cm. Chiều sâu của nước trong bể là

- A:** 1,56 (m) **B:** 1,20 (m). **C:** 2,00 (m). **D:** 1,75 (m).

Câu 25: Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang $A = 4^\circ$, đặt trong không khí. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là 1,643 và 1,685. Chiếu một chùm tia sáng song song, hẹp gồm hai bức xạ đỏ và tím vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt này. Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính xấp xỉ bằng

- A:** $1,416^\circ$. **B:** $0,336^\circ$. **C:** $0,168^\circ$ **D:** $13,312^\circ$.

Câu 26: Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$ (coi là góc nhỏ) được đặt trong không khí. Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song, hẹp vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang, rất gần cạnh của lăng kính. Đặt một màn E sau lăng kính, vuông góc với phương của chùm tia tới và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1,2 m. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là $n_d = 1,642$ và đối với ánh sáng tím là $n_t = 1,685$. Độ rộng từ màu đỏ đến màu tím của quang phổ liên tục quan sát được trên màn là

- A:** 36,9 (mm) **B:** 10,1 (mm). **C:** 5,4 (mm). **D:** 4,5 (mm).

Câu 27: Một tấm thủy tinh dày 10 (cm) hai mặt song song với nhau, người ta dùng một tia sáng đơn sắc đỏ chiếu vào mặt bên thứ nhất của tấm thủy tinh với góc tới là $i = 60^\circ$. Sau khi ló ra khỏi tấm thủy tinh, tia sáng trên hợp với mặt bên một góc là bao nhiêu ?

A : 50°

B : 60°

C : 70°

D : 30°

Câu 28: Một tấm thủy tinh dày 10 (cm) hai mặt song song với nhau, người ta dùng một chùm tia sáng trắng chiếu vào mặt bên thứ nhất của tấm thủy tinh với góc tới là $i = 60^\circ$. Sau khi ló ra khỏi tấm thủy tinh, chùm tia sáng trên có đặc điểm gì ?

A : vẫn là chùm tia sáng trắng

B : Là chùm tia phân kỳ đơn sắc

C : Là chùm tia màu song song từ đỏ đến tím

D : Chỉ có hai tia đỏ và tím ló ra được.

Câu 29: Một tấm thủy tinh dày 10 (cm) hai mặt song song với nhau, Mặt phía dưới của tấm thủy tinh được mạ và có khả năng phản xạ mọi tia sáng tới. Người ta dùng một tia sáng đơn sắc đỏ chiếu vào mặt bên thứ nhất của tấm thủy tinh với góc tới là $i = 60^\circ$. Sau khi phản xạ tại mặt kia của tấm thủy tinh nó quay lại và ló ra ở mặt bên thứ nhất. Lúc này góc hợp bởi tia sáng tới và tia ló ra là bao nhiêu ?

A : 50°

B : 60°

C : 70°

D : 30°

Câu 30: Một tấm thủy tinh dày 10 (cm) hai mặt song song với nhau, người ta dùng một chùm tia sáng trắng chiếu vào mặt bên thứ nhất của tấm thủy tinh với góc tới là $i = 60^\circ$. Sau khi ló ra khỏi tấm thủy tinh, chùm tia sáng trên có bề rộng bằng bao nhiêu ? Biết rằng : $n_d = 1,5; n_t = 1,6$.

A : 0,317(cm)

B : 0,116(cm)

C : 0,0016(cm)

D : 0,645(cm)