

VỀ TÁN SẮC ÁNH SÁNG

1. Phương pháp

Ta nhắc lại một số kiến thức cần nhớ:

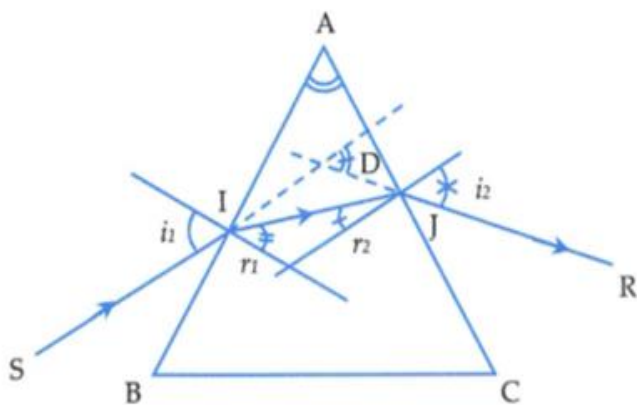
- **Định luật khúc xạ ánh sáng.**

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

+ Đối với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới ($\sin i$) với sin góc khúc xạ ($\sin r$) luôn luôn là một hằng số. Tức là nếu tia sáng truyền từ môi trường có chiết suất n_1 sang môi trường có chiết suất n_2 thì ta có:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

- **Công thức lăng kính:**



Chiếu tia sáng từ không khí (chiết suất xấp xỉ 1) vào mặt bên thứ nhất của lăng kính (có chiết suất n , có góc chiết quang A) với góc tới i_1 , góc khúc xạ khi ánh sáng qua mặt bên thứ nhất là r_1 , góc tới mặt bên thứ hai là r_2 , và góc khúc xạ khi ánh sáng qua mặt bên thứ hai là i_2 . Khi đó ta có:

+ Công thức lăng kính: $\sin i_1 = n \sin r_1$

$$\sin i_2 = n \sin r_2$$

$$A = n \sin r_2$$

$$D = i_1 + i_2 - A$$

+ Trường hợp i và A nhỏ, sử dụng $\sin i = i$ ta có: $i_1 = nr_1$

$$i_2 = nr_2$$

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

+ Góc lệch cực tiểu: $D_{\min} \Leftrightarrow \begin{cases} r_1 = r_2 = \frac{A}{2} \\ i_1 = i_2 \end{cases} \Rightarrow D_{\min} = 2i_1 - A$

+ Công thức tính góc lệch cực tiểu: $\sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \sin \frac{A}{2}$

- **Điều kiện để có phản xạ toàn phần:**

+ Ánh sáng từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém ($n_1 > n_2$)

+ Góc tới phải lớn hơn hoặc bằng góc giới hạn ($i > i_{gh}$) với $\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$

- Với ánh sáng trắng: ta có
$$\begin{cases} n_{\text{tím}} \geq n_{\lambda} \geq n_{\text{đỏ}} \\ \lambda_{\text{tím}} \leq \lambda \leq \lambda_{\text{đỏ}} \end{cases}$$

2. Ví dụ minh họa:

Ví dụ 1: Gọi n_d, n_t và n_v lần lượt là chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc đỏ, tím và vàng. Sắp xếp nào sau đây đúng

- A. $n_d < n_v < n_t$ B. $n_v > n_d > n_t$ C. $n_d > n_t > n_v$ D. $n_t > n_d > n_v$

Lời giải

Ta có: $\lambda_d > \lambda_v > \lambda_t$ nên $n_d < n_v < n_t$

Đáp án: A

Ví dụ 2: Bước sóng của ánh sáng đỏ trong không khí là $0,64\mu\text{m}$. Tính bước sóng của ánh sáng đó trong nước biết chiết suất của nước đối với ánh sáng đỏ là $\frac{4}{3}$

- A. $0,24\mu\text{m}$ B. $0,48\mu\text{m}$ C. $0,36\mu\text{m}$ D. $0,54\mu\text{m}$

Lời giải

Vì không khí có chiết suất xấp xỉ bằng 1 nên có thể coi bước sóng của một ánh sáng đơn sắc trong không khí bằng bước sóng của nó trong chân không. Trong chân không, bước sóng của ánh sáng đơn sắc là

$$\lambda = \frac{c}{f}. \text{ Trong môi trường có chiết suất } n, \text{ bước sóng của ánh sáng đơn sắc là } \lambda' = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf} \Rightarrow \lambda' = \frac{\lambda}{n}$$

Thay số, ta được $\lambda' = 0,48\mu\text{m}$

Đáp án B

STUDY TIP

Bước sóng ánh sáng trong môi trường có chiết suất n : $\lambda' = \frac{\lambda}{n}$

Với λ là bước sóng ánh sáng trong chân không.

Ví dụ 3: Một lăng kính có góc chiết quang là 60° . Biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là 1,5. Chiếu tia sáng màu đỏ vào mặt bên của lăng kính với góc tới 60° . Góc lệch của tia ló và tia tới là:

- A. $60,0^\circ$ B. $40,0^\circ$ C. $38,8^\circ$ D. $42,1^\circ$

Lời giải

Sử dụng công thức lăng kính, ta có:

$$\sin r_1 = \frac{\sin i_1}{n} = 0,58 \Rightarrow r_1 = 35,5^\circ \Rightarrow r_2 = A - r_1 = 24,7^\circ$$

$$\text{Mặt khác } \sin i_2 = n \sin r_2 = 0,63 = \sin 38,0^\circ \Rightarrow i_2 = 38,8^\circ \Rightarrow D = i_2 + i_2 - A = 38,8^\circ$$

Vậy góc lệch $D = 38,8^\circ$

Đáp án C

STUDY TIP

Bài toán này thuần sử dụng công thức lăng kính, mục đích để bạn đọc nhớ lại công thức!

Ví dụ 4: Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang $A = 60^\circ$, có chiết suất đối với tia đỏ là 1,514; đối với tia tím là 1,532. Góc lệch cực tiểu của hai tia này là:

- A. $D_{d\min} = 38,4^\circ$ và $D_{t\min} = 40^\circ$
- B. $D_{d\min} = 49,2^\circ$ và $D_{t\min} = 50^\circ$
- C. $D_{d\min} = 35,7^\circ$ và $D_{t\min} = 30^\circ$
- D. $D_{d\min} = 38,2^\circ$ và $D_{t\min} = 60^\circ$

Lời giải

Đối với tia đỏ: $\sin \frac{D_{d\min} + A}{2} = n_d \sin \frac{A}{2} = 1,514 \cdot 0,5 = 0,757$

Từ đó suy ra: $D_{d\min} = 2 \cdot 24,2^\circ - 60^\circ = 38,4^\circ$

Đối với tia tím: $\sin \frac{D_{t\min} + A}{2} = n_t \sin \frac{A}{2} = 1,532 \cdot 0,5 = 0,766$

Từ đó suy ra: $D_{t\min} = 2 \cdot 50^\circ - 60^\circ = 40^\circ$

Đáp án A

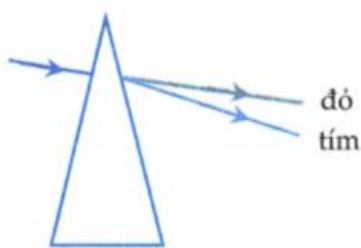
STUDY TIP

Bài toán nhắc lại công thức góc lệch cực tiểu. Với mỗi ánh sáng khác nhau sẽ có góc lệch cực tiểu khác nhau

Ví dụ 5: 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 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 gần nhất với

- A. $10'$
- B. $20'$
- C. 10°
- D. 20°

Lời giải



Vì góc chiết quang nhỏ hơn 10° nên ta có thể dùng công thức góc lệch

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

Ta có $D_d = (n_d - 1)A$ và $D_t = (n_t - 1)A$

Góc tạo bởi tia ló đỏ và tia ló tím là:

$$\Delta D = D_t - D_d = (n_t - n_d)A = 0,168^\circ \approx 10'$$

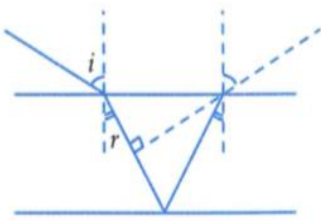
Đáp án A

Ví dụ 6: Chiếu một tia sáng đơn sắc màu vàng từ không khí (chiết suất coi như bằng 1 đối với mọi ánh sáng) vào mặt phẳng phân cách của một khối chất rắn trong suốt với góc tới 60° thì thấy tia phản xạ trở

lại không khí vuông góc với tia khúc xạ đi vào khối chất rắn. Chiết xuất của chất rắn trong suốt đó đối với ánh sáng màu vàng là

- A. 1 B. $\sqrt{5}$ C. $\sqrt{2}$ D. $\sqrt{3}$

Lời giải



Theo định luật khúc xạ ánh sáng và dựa vào hình vẽ ta có:

$$\begin{cases} \sin i = n \sin r \\ r = 90^\circ - i' \Rightarrow \sin i = n \sin(90^\circ - i') = n \cos i' \Rightarrow \tan i = n \\ i = i' \end{cases}$$

Từ đó suy ra: $n = \tan i = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$

Đáp án D

Ví dụ 7: Chiếu một tia sáng gồm hai thành phần đỏ và tím từ không khí (chiết suất coi như bằng 1 đối với mọi ánh sáng) vào mặt phẳng của một khối thủy tinh với góc tới 60° . Biết chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đỏ là 1,51; đối với ánh sáng tím là 1,56. Góc lệch của hai tia khúc xạ trong thủy tinh là:

- A. $1,28^\circ$ B. $1,60^\circ$ C. $1,9^\circ$ D. $1,5^\circ$

Lời giải

Ta cần xác định: $\Delta r = r_d - r_t$

Ta có: $\sin r_d = \frac{\sin i}{n_d} = 0,574 \Rightarrow r_d = 35^\circ$ và $\sin r_t = \frac{\sin i}{n_t} = 0,555 \Rightarrow r_t = 33,72^\circ$

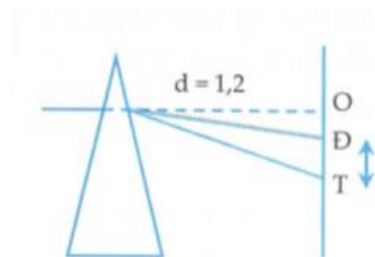
Góc lệch của hai tia khúc xạ là $\Delta r = r_d - r_t = 1,28^\circ$

Đáp án A

Ví dụ 8: Một lăng kính có góc chiết quang $6,0^\circ$ (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 ảnh 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. 5,4 mm B. 36,9 mm C. 4,5 mm D. 10,1 mm

Lời giải



Vì góc chiết quang là nhỏ nên ta có thể sử dụng công thức gần đúng góc lệch của lăng kính: $D = (n - 1)A$

Ta có: $\begin{cases} D_d = (n_d - 1)A = (1,642 - 1).6^\circ = 3,852^\circ \\ D_t = (n_t - 1)A = (1,685 - 1).6^\circ = 4,11^\circ \end{cases}$

Bề rộng quang phổ:

$L = d \tan D_t - d \tan D_d = d \tan(\tan D_t - \tan D_d) = 1200.(\tan 4,11^\circ - \tan 3,852^\circ) = 5,43 \text{ mm}$

Luyện tập: Góc chiết quang của một lăng kính bằng $6,0^\circ$. Chiếu 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 phân giác của góc chiết quang và cách mặt này 2m. Chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là $n_d = 1,50$ và đối với tia tím là $n_t = 1,56$. Độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát bằng:

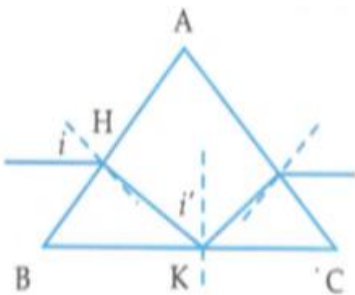
- A. 6,28 mm B. 12,60 mm C. 9,30 mm D. 15,42 mm

Ví dụ 9: Lăng kính có tiết diện là tam giác cân ABC, góc chiết quang $A = 120^\circ$, chiết suất của lăng kính đối với mọi loại ánh sáng đều lớn hơn 2. Chiếu tia sáng trắng tới mặt bên AB của lăng kính theo phương song song với BC sao cho toàn bộ chùm khúc xạ ở mặt AB truyền xuống BC. Tại BC chùm sáng sẽ:

- A. Một phần phản chùm sáng phản xạ và một phần khúc xạ.
 B. Phản xạ toàn phần lên AC rồi ló ra ngoài theo phương song song BC.
 C. Ló ra ngoài theo phương song song AB.
 D. Ló ra ngoài theo phương song song AC.

Lời giải

Ta có: $\sin i_{gh} = \frac{1}{n}$. Xét một tia sáng bất kì, tại mặt bên AB góc tới $i = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$



Từ đó ta có $\sin r = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sqrt{3}}{2n} < \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} \Rightarrow r < 37,76^\circ$

Suy ra $\cos r > 0$ tức là $\cos r = \sqrt{1 - \sin^2 r}$

Xét tam giác BHK có:

$30^\circ + BHK + HKB = 180^\circ \Leftrightarrow 30^\circ + (r + 90^\circ) + (90^\circ - i') = 180^\circ \Leftrightarrow i' = r + 30^\circ$

Ta có: $\sin i' = \sin(r + 30^\circ) = \sin r \frac{\sqrt{3}}{2} + \cos r \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2n} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{1 - \left(\frac{\sqrt{3}}{2n}\right)^2} = \frac{1}{2}$

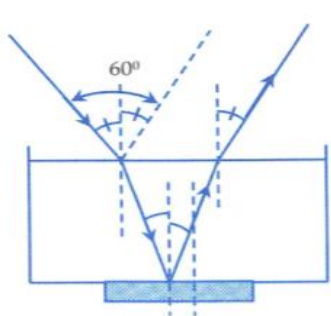
$= \frac{1}{n} \cdot \frac{3 + \sqrt{4n^2 - 3}}{4} = \sin i_{gh} \cdot \frac{3 + \sqrt{4n^2 - 3}}{4} > \sin i_{gh} \cdot \frac{3 + \sqrt{4(\sqrt{2})^2 - 3}}{4} > \sin i_{gh}$

Từ đó suy ra $i' > i_{gh}$ tức là tia sáng phản xạ toàn phần ở mặt BC tới gặp AC và ló ra khỏi AC theo phương song song với BC.

Ví dụ 10: Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song hẹp (coi như một tia sáng) từ không khí vào một bể nước với góc tới bằng 30° . Dưới đáy bể có một gương phẳng đặt song song với mặt nước và mặt phản xạ hướng lên. Chùm tia ló ra khỏi mặt nước sau khi phản xạ tại gương là

- A. chùm sáng song song có màu cầu vồng, phương vuông góc với tia tới.
 B. chùm sáng song song có màu cầu vồng, phương hợp với tia tới một góc 60°
 C. chùm sáng phân kì có màu cầu vồng, tia tím lệch nhiều nhất, tia đỏ lệch ít nhất

D. chùm sáng phân kì có màu cầu vồng, tia tím lệch ít nhất, tia đỏ lệch nhiều nhất.



Lời giải

Do tia tới và tia phản xạ ở gương phẳng bằng nhau, và dựa vào hình vẽ, ta dễ dàng nhận thấy: góc tới và góc ló của các tia đơn sắc bằng nhau và đều bằng 30° , suy ra tia ló là chùm song song, hợp với phương tới một góc 60° . Mặt khác chùm tia tới của ánh sáng trắng truyền từ không khí vào nước có màu cầu vồng nên chùm tia ló có màu cầu vồng.

Đáp án B

Ví dụ 11: Một lăng kính có góc chiết quang $A=45^\circ$. Chiếu chùm tia sáng hẹp đa sắc SI gồm 4 ánh sáng đơn sắc: đỏ, vàng, lục, tím đến gặp mặt bên theo phương vuông góc, biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng màu lam là $\sqrt{2}$. Tia ló ra khỏi mặt bên AC gồm các ánh sáng đơn sắc:

- A.** đỏ, vàng và lục **B.** đỏ, lục và tím **C.** đỏ, vàng, lục và tím **D.** đỏ, vàng và tím

Lời giải

Khi chiếu tia sáng màu lam đến gặp mặt bên AB theo phương vuông góc thì: $i_1 = r_1 = 0^\circ$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \sin i_2 = n \sin r_2 \\ A = r_1 + r_2 \Leftrightarrow 45^\circ = 0 + r_2 = r_2 \end{cases} \Rightarrow \sin i_2 = \sqrt{2} \cdot \sin 45^\circ = 1 \Rightarrow i_2 = 90^\circ$$

Từ đó suy ra tia lam là là mặt bên AC. Do $n_{\text{tím}} > n_{\text{lam}} > n_{\text{lục}} > n_{\text{vàng}} > n_{\text{đỏ}}$ nên tia tím bị phản xạ toàn phần tại mặt bên AC và có ba tia đỏ, vàng, lục ló ra khỏi mặt bên AC.

Đáp án A.

Ví dụ 12: Từ không khí, chiếu chùm sáng hẹp (coi như một tia sáng) gồm hai bức xạ đơn sắc màu đỏ và màu tím tới mặt nước với góc tới 53° thì xảy ra hiện tượng phản xạ và khúc xạ. Biết tia khúc xạ màu đỏ vuông góc với tia phản xạ, góc giữa tia khúc xạ màu tím và tia khúc xạ màu đỏ là $0,5^\circ$. Chiết suất của nước đối với tia sáng màu tím là

- A.** 1,343 **B.** 1,312 **C.** 1.327 **D.** 1,333

Lời giải

Theo bài ra, ta có tia phản xạ hợp với phương ngang góc 37° , Mà tia khúc xạ màu đỏ vuông góc với tia phản xạ, nên nếu gọi góc hợp bởi tia khúc xạ màu đỏ và phương ngang là α thì ta có:



$$\begin{cases} \alpha + 37^\circ = 90^\circ \\ r_d + \alpha = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow r_d = 37^\circ$$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng ta có: $1 \cdot \sin i = n \sin r$ nên i không đổi, chiết suất n càng lớn thì góc khúc xạ r càng nhỏ. Vì $n_d < n_t$ nên $r_d > r_t$.

Do đó:

$$r_d - r_t = 0,5^\circ \Rightarrow r_t = 37^\circ - 0,5^\circ = 36,5^\circ$$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng ta có:

$$\sin 35^\circ = n_t \sin 36,5^\circ \Rightarrow n_t = \frac{\sin 35^\circ}{\sin 36,5^\circ} = 1,343$$

Đáp án A

3. Bài tập tự luyện

Câu 1: Phát biểu nào trong các phát biểu dưới đây là đúng khi nói về hiện tượng tán sắc ánh sáng và ánh sáng đơn sắc?

- A. Hiện tượng tán sắc ánh sáng là hiện tượng khi qua lăng kính, chùm ánh sáng trắng không những là bị lệch về phía đáy mà còn bị tách ra thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau.
- B. Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu nhất định.
- C. Trong quang phổ của ánh sáng trắng có vô số các ánh sáng đơn sắc khác nhau.
- D. Cả A, B, C đều đúng.

Câu 2: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Thí nghiệm của Niuton về ánh sáng đơn sắc nhằm chứng minh sự tồn tại của ánh sáng đơn sắc.
- B. Thí nghiệm của Niuton về ánh sáng đơn sắc nhằm chứng minh lăng kính không làm biến đổi màu của ánh sáng qua nó.
- C. Thí nghiệm của Niuton về ánh sáng đơn sắc nhằm chứng minh ánh sáng Mặt Trời không phải là ánh sáng đơn sắc.
- D. Thí nghiệm của Niuton về ánh sáng đơn sắc nhằm chứng minh dù ánh sáng có màu gì thì khi đi qua lăng kính đều bị lệch về phía đáy của lăng kính.

Câu 3: Phát biểu nào sau đây là không đúng?

- A. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím.
- B. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.
- C. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- D. Khi chiếu một chùm ánh sáng Mặt Trời đi qua một cặp hai môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía mặt phân cách hai môi trường nhiều hơn tia đỏ.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Một chùm ánh sáng Mặt Trời có dạng một dải sáng mỏng, hẹp rọi xuống mặt nước trong một bể nước tạo nên ở đáy bể một vết sáng có màu trắng dù chiếu xiên hay chiếu vuông góc.
- B. Một chùm ánh sáng Mặt Trời có dạng một dải sáng mỏng, hẹp rọi xuống mặt nước trong một bể nước tạo nên ở đáy bể một vết sáng có nhiều màu dù chiếu xiên hay chiếu vuông góc.
- C. Một chùm ánh sáng Mặt Trời có dạng một dải sáng mỏng, hẹp rọi xuống mặt nước trong một bể nước tạo nên ở đáy bể một vết sáng có nhiều màu khi chiếu xiên và có màu trắng khi chiếu vuông góc
- D. Một chùm ánh sáng Mặt Trời có dạng một dải sáng mỏng, hẹp rọi xuống mặt nước trong một bể nước tạo nên ở đáy bể một vết sáng có nhiều màu khi chiếu vuông góc và có màu trắng khi chiếu xiên.

Câu 5: Phát biểu nào sau đây là không đúng? Cho các chùm ánh sáng sau: Trắng, đỏ, vàng, tím.

- A. Ánh sáng trắng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- B. Chiếu ánh sáng trắng vào máy quang phổ sẽ thu được quang phổ liên tục.
- C. Mỗi chùm ánh sáng trên đều có một bước sóng xác định
- D. Ánh sáng tím bị lệch về phía đáy lăng kính nhiều nhất nên chiết suất của lăng kính đối với nó lớn nhất

Câu 6: Nguyên nhân gây ra hiện tượng tán sắc ánh sáng Mặt Trời trong thí nghiệm của Niuton là

- A. góc chiết quang của lăng kính trong thí nghiệm chưa đủ lớn.
- B. chiết suất của lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.
- C. bề mặt của lăng kính trong thí nghiệm không nhẵn.
- D. chùm ánh sáng Mặt Trời đã bị nhiễu xạ khi đi qua lăng kính.

Câu 7: Ánh sáng trắng hợp bởi:

- A. Bảy màu đơn sắc.
- B. Vô số màu đơn sắc.
- C. Các màu đơn sắc từ đỏ đến tím.
- D. Tất cả đều đúng.

Câu 8: Một tia sáng khi qua lăng kính ló ra chỉ có một màu duy nhất không phải màu trắng đó là:

- A. Ánh sáng đã bị tán sắc.
- B. Lăng kính không có khả năng tán sắc.
- C. Ánh sáng đơn sắc.
- D. Chiết suất của lăng kính không đổi đối với các ánh sáng đơn sắc.

Câu 9: Chọn câu sai:

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc qua lăng kính.
- B. Mỗi ánh sáng đơn sắc khác nhau thì có màu sắc nhất định khác nhau.
- C. Ánh sáng trắng là tập hợp bởi 7 màu đơn sắc: đỏ cam vàng lục lam chàm tím.
- D. Lăng kính có khả năng làm tán sắc ánh sáng.

Câu 10: Đặc trưng cho sóng ánh sáng đơn sắc là:

- A. màu sắc.
- B. tần số sóng.
- C. vận tốc truyền sóng.
- D. chiết suất lăng kính đối ánh sáng đó.

Câu 11: Khi ánh sáng trắng bị tán sắc thì:

- A. Màu đỏ lệch nhiều nhất.
- B. Màu tím lệch nhiều nhất.
- C. Màu tím lệch ít nhất.
- D. Ánh sáng trắng tách ra thành 7 màu.

Câu 12: Một lăng kính thủy tinh có tiết diện thẳng là tam giác đều ABC. Chiếu một tia sáng trắng vào mặt bên AB của lăng kính dưới góc tới i . Biết chiết suất lăng kính đối ánh sáng đỏ và ánh sáng tím lần lượt $n_d=1,643$; $n_t = 1,685$. Để có tán sắc của tia sáng trắng qua lăng kính thì góc tới i phải thỏa mãn điều kiện

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| A. $32,96^\circ < i < 41,27^\circ$ | B. $0 < i < 15,52^\circ$ |
| C. $0 < i < 32,96^\circ$ | D. $42,42^\circ < i < 90,00^\circ$ |

Câu 13: Một tia sáng trắng chiếu tới mặt bên của một lăng kính thủy tinh tam giác đều. Tia ló màu vàng qua lăng kính có góc lệch cực tiểu. Biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng vàng, ánh sáng tím lần lượt là $n_v=1,500$; $n_t=1,52$. Góc tạo bởi tia ló màu vàng và tia ló màu tím có giá trị xấp xỉ bằng:

- | | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| A. $0,77^\circ$ | B. $48,59^\circ$ | C. $4,46^\circ$ | D. $1,73^\circ$ |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|

Câu 14: Chiếu một tia sáng trắng nằm trong một tiết diện thẳng của một lăng kính thủy tinh, vào lăng kính, theo phương vuông góc với mặt bên của lăng kính. Góc chiết quang của lăng kính bằng 30° . Biết

chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là 1,5 và đối với tia tím là 1,6. Tính góc tạo bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím

- A. 4,54° B. 12,23° C. 2,34° D. 9,16°

Câu 15: Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang $A = 6^\circ$, có chiết suất đối với tia đỏ là $n_d = 1,540$ và đối với tia tím là $n_t = 1,580$. Cho một chùm tia sáng trắng hẹp, chiếu vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang, vào mặt bên của lăng kính. Tính góc giữa tia đỏ và tia tím khi ló ra khỏi lăng kính.

- A. 0,87° B. 0,24° C. 1,22° D. 0,72°

Đáp án

1. D	2. A	3. D	4. C	5. C	6. B	7. B	8. C	9. C	10. D
11. B	12. D	13. D	14. A	15. B					

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án D.

Hiện tượng tán sắc ánh sáng là hiện tượng khi qua lăng kính, chùm ánh sáng trắng không những là bị lệch về phía đáy mà còn bị tách ra thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau. Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu nhất định. Trong quang phổ của ánh sáng trắng có vô số các ánh sáng đơn sắc khác nhau.

Câu 2: Đáp án A.

Thí nghiệm của Niuton về ánh sáng đơn sắc nhằm chứng minh sự tồn tại của ánh sáng đơn sắc.

Câu 3: Đáp án D.

Khi chiếu một ánh sáng Mặt Trời đi qua qua một cặp hai môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía mặt phân cách của hai môi trường nhiều hơn tia đỏ vì:

$$\sin i = n \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n} \text{ mà } n_d < n_t \text{ nên } r_d > r_t$$

Câu 4: Đáp án C.

Câu 5: Đáp án C.

Câu 6: Đáp án B.

Câu 7: Đáp án B.

Ánh sáng trắng hợp bởi vô số màu đơn sắc. Nếu mệnh đề nói rằng ánh sáng trắng là tập hợp bảy màu đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím thì đó là mệnh đề sai. Vì ở đây ánh sáng trắng là tập hợp của bảy màu cơ bản đó.

Câu 8: Đáp án C.

Một tia sáng khi đi qua lăng kính chỉ chiếu ra một màu duy nhất không phải màu trắng thì đó là ánh sáng đơn sắc vì ánh sáng đơn sắc không có tính chất tán sắc ánh sáng.

Câu 9: Đáp án C.

Theo như giải thích ở câu 7 thì ý C chắc chắn sai.

Câu 10: Đáp án D.

Đặc trưng cho ánh sáng đơn sắc là chiết suất lăng kính đối với ánh sáng đó.

Câu 11: Đáp án B.

Khi ánh sáng trắng bị tán sắc thì tia tím sẽ bị lệch nhiều nhất do tia tím có chiết suất lớn nhất.

Câu 12: Đáp án D.

Để có tán sắc của tia sáng trắng qua lăng kính thì cả tia đỏ và tia tím đều phải ló ra khỏi lăng kính.

$$\text{Xét đối với tia đỏ: } \sin r'_d < \frac{\sin 90^\circ}{n_d} = 0,60864$$

$$\Rightarrow r'_d < 37,49^\circ \Rightarrow r_d > 22,51^\circ \Rightarrow i > 38,98^\circ$$

$$\text{Xét đối với tia tím: } \sin r'_t < \frac{\sin 90^\circ}{n_t} = 0,5935$$

$$\Rightarrow r'_t = 36,4^\circ \Rightarrow r_t > 23,6^\circ \Rightarrow i > 42,42^\circ$$

Vậy để có tán sắc của ánh sáng trắng qua lăng kính thì góc tới i phải thỏa mãn điều kiện $42,42^\circ < i < 90^\circ$

Câu 13: Đáp án D

Tia ló màu vàng qua lăng kính có góc lệch cực tiểu nên ta có: $r_{1v} = r_{2v} = \frac{A}{2} = 30^\circ$ và $i_{1v} = i_{2v}$

$$\text{Ta có: } r_{1v} \cdot n = \sin i_{1v} \Rightarrow i_{1v} = i_{2v} = 48,59^\circ$$

Áp dụng công thức trên ta được tia ló màu vàng và tia ló màu tím có giá trị xấp xỉ là:

$$\Delta i = 50,35^\circ - 48,59^\circ = 1,76^\circ$$

Câu 14: Đáp án A

Vì chiếu tia sáng màu trắng vào lăng kính theo phương vuông góc nên ta có: $i = 0 \Rightarrow r = 0$ nên $r' = A - r = 30^\circ$.

Áp dụng công thức $\sin i = n \sin r'$ suy ra $i_d = 48,59^\circ$ và $i_t = 53,13^\circ$ nên góc lệch bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím là $\Delta i = 53,13^\circ - 48,59^\circ = 4,54^\circ$

Câu 15: Đáp án B