

BÀI TẬP NHIỀU XẠ ÁNH SÁNG

- 1 Một màn ảnh được đặt cách một nguồn sáng điểm đơn sắc ($\lambda = 0,5 \mu\text{m}$) một khoảng 2m. Chính giữa khoảng ấy có đặt một lỗ tròn đường kính 0,2cm. Hỏi hình nhiễu xạ trên màn ảnh có tâm sáng hay tối.
- 2 Giữa nguồn sáng điểm và màn quan sát, người ta đặt một lỗ tròn. Bán kính của lỗ tròn bằng r và có thể thay đổi được trong quá trình thí nghiệm. Khoảng cách giữa lỗ tròn và nguồn sáng $R = 100 \text{ cm}$, giữa lỗ tròn và màn quan sát $b = 125 \text{ cm}$. Xác định bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm nếu tâm của hình nhiễu xạ có độ sáng cực đại khi lỗ có bán kính $r_1 = 1,0 \text{ mm}$ và có độ sáng cực đại tiếp theo khi lỗ có bán kính $r_2 = 1,29 \text{ mm}$
- 3 Đặt một màn quan sát cách một nguồn sáng điểm phát ra ánh sáng đơn sắc bước sóng $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ một khoảng x . Chính giữa khoảng x đặt một đĩa tròn nhỏ chắn sáng đường kính 1mm. Hỏi x bằng bao nhiêu để điểm M_0 trên màn quan sát có độ sáng gần giống như chưa đặt đĩa tròn, biết điểm M_0 và nguồn sáng đều nằm trên trục của đĩa tròn.
- 4 Một nguồn sáng điểm chiếu ánh sáng đơn sắc bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ vào một lỗ tròn có bán kính $r = 0,5 \text{ mm}$. Khoảng cách từ nguồn sáng đến lỗ tròn $R = 1 \text{ m}$. Tìm khoảng cách từ lỗ tròn đến màn quan sát để tâm nhiễu xạ là tối nhất.
- 5 Tính bán kính của năm đới cầu Fresnel đầu tiên, biết rằng ánh sáng truyền tới là sóng phẳng có bước sóng là $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ và điểm quan sát nằm cách mặt sóng ánh sáng một khoảng $b = 100 \text{ cm}$
- 6 Một nguồn sáng điểm S nằm trên trục của lỗ tròn, cách lỗ tròn 2m. Ánh sáng đơn sắc phát ra từ nguồn có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ chiếu vào một lỗ tròn. Sau lỗ tròn 2 m có đặt màn quan sát vuông góc với trục của lỗ tròn. Hãy xác định bán kính r của lỗ tròn để tâm của ảnh nhiễu xạ trên màn quan sát là sáng nhất?
- 7 Một nguồn sáng điểm S đặt cách màn quan sát một khoảng $x = 2 \text{ m}$. Ánh sáng do nguồn S phát ra có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Ở chính giữa khoảng cách x , người ta đặt một màn chắn sáng trên đó có một lỗ tròn đường kính $D = 2 \text{ m}$. Nguồn sáng S nằm trên trục của lỗ tròn và màn quan sát đặt vuông góc với trục của lỗ tròn. Trong trường hợp này tâm của ảnh nhiễu xạ trên màn quan sát là sáng hay tối.
- 8 Một chùm tia sáng được rọi vuông góc với một cách tử. Biết rằng góc nhiễu xạ đối với vạch quang phổ $\lambda_1 = 0,65 \mu\text{m}$ trong quang phổ bậc hai bằng $\phi_1 = 45^\circ$. Xác định góc nhiễu xạ ứng với vạch quang phổ $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$ trong quang phổ bậc ba.
- 9 Trong thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng, người ta dùng một cách tử phẳng truyền qua dài 5cm, ánh sáng tới vuông góc với mặt của cách tử. Đối với ánh sáng Natri ($\lambda = 0,589 \mu\text{m}$) góc nhiễu xạ ứng với vạch quang phổ bậc nhất là $17^\circ 18'$. Đối với ánh sáng đơn sắc có bước sóng cần đo, người ta quan sát thấy vạch quang phổ bậc ba dưới góc nhiễu xạ $38^\circ 22'$
 - a) Tìm tổng số khe trên cách tử.
 - b) Xác định bước sóng ánh sáng đơn sắc cần đo.
- 10 Cho một cách tử có chu kỳ là $2 \mu\text{m}$
 - a. Hãy xác định số vạch cực đại chính tối đa cho bởi cách tử nếu ánh sáng dùng trong thí nghiệm là ánh sáng vàng của ngọn lửa Natri ($\lambda = 5890 \text{ \AA}$)

b. Tìm bước sóng cực đại mà ta có thể quan sát được trong quang phổ bậc 3 cho bởi cách tử đó.

- 11 Chùm tia sáng phát ra từ đèn chứa khí hydro đập vuông góc với bề mặt cách tử nhiễu xạ. Theo phương nhiễu xạ $\varphi = 41^\circ$ người ta thấy hai vạch quang phổ ứng với các bước sóng $\lambda_1 = 0,6563 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,4102 \mu\text{m}$ trùng nhau. Xác định số vạch trên một mm độ dài cách tử. Biết các vạch quan sát ở miền có bậc nhiễu xạ $k \leq 10$.
- 12 Một chùm tia sáng đơn sắc song song bước sóng $\lambda = 0,589 \mu\text{m}$ chiếu thẳng góc với một khe hẹp có bề rộng $b = 2 \mu\text{m}$. Hỏi những cực tiểu nhiễu xạ được quan sát dưới những góc nhiễu xạ bằng bao nhiêu? (so với phương ban đầu)
- 13 Một chùm tia sáng đơn sắc song song có bước sóng $\lambda_1 = 589 \text{ nm}$ chiếu vuông góc với mặt khe chữ nhật hẹp. Độ rộng của khe hẹp là $b = 0,20 \text{ mm}$. Phía sau khe hẹp và cách nó một khoảng $D = 2 \text{ m}$ có đặt một màn quan sát song song với khe hẹp. Hãy xác định:
 - a. Vị trí các cực tiểu nhiễu xạ bậc một và bậc hai trên màn quan sát.
 - b. Độ rộng của cực đại nhiễu xạ trung tâm trên màn quan sát.
- 14 Một chùm tia sáng song song chiếu vuông góc vào một cách tử phẳng truyền qua. Phía sau cách tử đặt một thấu kính hội tụ. Hãy xác định trong quang phổ bậc ba bước sóng λ_2 nào sẽ trùng với vạch sáng màu đỏ ứng với bước sóng $\lambda_1 = 670 \text{ nm}$ trong quang phổ bậc hai trên màn quan sát.
- 15 Một chùm tia sáng đơn sắc song song chiếu vuông góc với mặt khe chữ nhật hẹp. Độ rộng của khe hẹp là $b = 0,10 \text{ mm}$. Sát phía sau khe hẹp có đặt một thấu kính hội tụ tiêu cự $f = 100 \text{ cm}$. Người ta đo được độ rộng của cực đại trung tâm trên màn quan sát là 12 mm . Hãy xác định bước sóng của ánh sáng chiếu vào.
- 16 Cho một chùm tia sáng đơn sắc song song có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$, chiếu vuông góc với mặt của một cách tử phẳng truyền qua. Ở sát phía sau của cách tử người ta đặt một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 50 \text{ cm}$. Khi đó trên màn quan sát đặt tại mặt phẳng tiêu của thấu kính, hai vạch quang phổ bậc nhất cách nhau một khoảng $a = 10,1 \text{ cm}$. Xác định chu kỳ cách tử và số khe trên 1 cm chiều dài của cách tử.
- 17 Cho một chùm tia sáng đơn sắc song song có bước sóng $\lambda = 0,7 \mu\text{m}$ chiếu vuông góc với mặt của một cách tử truyền qua. Trên mặt phẳng tiêu của thấu kính hội tụ đặt ở sát phía sau cách tử, người ta quan sát thấy vạch quang phổ bậc ba lệch $\varphi = 48^\circ 36'$. Xác định:
 - a. Chu kỳ cách tử và số khe trên 1 cm chiều dài của cách tử.
 - b. Số cực đại chính nằm trong khoảng giữa hai cực tiểu chính bậc nhất trong ảnh nhiễu xạ. Cho biết mỗi khe của cách tử có độ rộng b

$$= 0,7\mu\text{m}, \sin 48^{\circ}36' = 0,75$$

- 18 Cho một cách tử phẳng có chu kỳ cách tử $d = 2\mu\text{m}$. Sau cách tử đặt một thấu kính hội tụ, trên màn quan sát đặt tại mặt phẳng tiêu của thấu kính người ta quan sát thấy khoảng cách giữa hai quang phổ bậc nhất ứng với bước sóng $\lambda_1 = 0,4044\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,4047\mu\text{m}$ bằng $0,1\text{ mm}$. Xác định tiêu cự của thấu kính.