

BÀI TẬP VẬT LÝ 2

A. TỪ TRƯỜNG, TRƯỜNG ĐIỆN TỪ

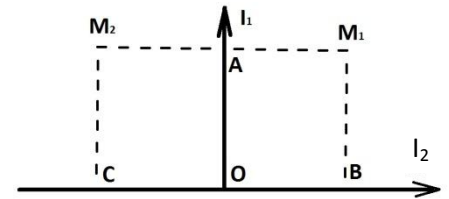
I. Từ trường của một số dòng điện chạy trong các dây dẫn có hình dạng đặc biệt

Bài 1: Tính cường độ từ trường của một dòng điện thẳng dài vô hạn tại một điểm cách dòng điện 2cm. Biết cường độ dòng điện $I = 5A$.

($H = 39,8A/m$)

Bài 2: Tìm cường độ từ trường gây ra tại điểm M bởi một đoạn dây dẫn thẳng AB có dòng điện $I = 20A$ chạy qua biết M nằm trên trung trực của AB và cách AB 5cm và nhìn AB dưới một góc 60°

($h = 31,8A/m$)



Bài 3: Hai dòng điện thẳng dài vô hạn đặt thẳng góc với nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng. Xác định vector cường độ từ trường tổng hợp tại các điểm M_1 và M_2 , biết rằng: $I_1 = 2A$, $I_2 = 3A$, $AM_1 = AM_2 = 1cm$, $BM_1 = CM_2 = 2cm$.

($H(M_1) = 8A/m$, $H(M_2) = 55,8A/m$)

Bài 4: Một dây dẫn được uốn thành hình chữ nhật, có các cạnh $a = 16cm$ và $b = 30cm$, có dòng điện cường độ $I = 6A$ chạy qua. Xác định vector cường độ từ trường tại tâm của khung dây.

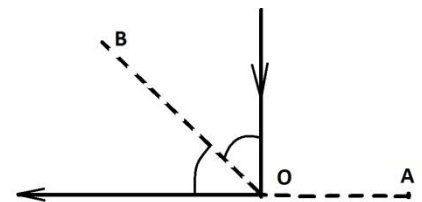
($H = 27,1A/m$)

Bài 5: Một dây dài vô hạn được uốn thành một góc vuông, trên có dòng điện 20A chạy qua. Tìm:

a. Cường độ từ trường tại điểm A nằm trên một cạnh góc vuông và cách đỉnh O một đoạn $OA = 2cm$.

b. Cường độ từ trường tại điểm B nằm trên phân giác của góc vuông và cách đỉnh O một đoạn $OB = 10cm$.

(a. $H_A = 79,8A/m$; b. $H_B = 76,8A/m$)



Bài 6: Hai vòng dây dẫn tròn có tâm trùng nhau và được đặt sao cho trục của chúng vuông góc với nhau. Bán kính mỗi vòng dây là $R = 2cm$. Dòng điện chạy qua chúng có cường độ $I_1 = I_2 = 5A$. Tìm cường độ từ trường tại tâm của chúng?

Bài 7: Hai dây dẫn thẳng dài vô hạn vuông góc với nhau và nằm trong mặt phẳng vuông góc. Trên các dây dẫn có các dòng điện $I_1 = 2A$ và $I_2 = 3A$ chạy qua. Xác định vector cường độ từ trường tại các điểm M_1 và M_2 . Cho biết khoảng cách giữa hai dây dẫn $AB = 2cm$, $AM_1 = AM_2 = 1cm$.

II. Từ thông

Bài 8: Một khung dây hình vuông $abcd$ mỗi cạnh $l = 2cm$ được đặt gần dòng điện thẳng dài vô hạn AB có cường độ $I = 30A$. Khung $abcd$ và dây AB cùng nằm trong một mặt phẳng, cạnh ad song song với dây AB và cách AB một đoạn $r = 1cm$. Tính từ thông gửi qua khung dây?

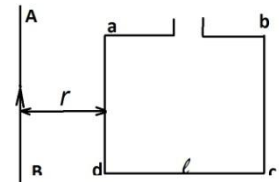
$(1,318.10^{-7}Wb)$

Bài 9: Cho một khung dây phẳng diện tích $16cm^2$ quay trong một từ trường đều với vận tốc 2 vòng/s. Trục quay nằm trong mặt phẳng của khung và vuông góc với các đường sức từ trường. Cường độ từ trường bằng $7,96^\circ/m$. Tìm:

a. Sự phụ thuộc của từ thông gửi qua khung dây theo thời gian.

b. Giá trị lớn nhất của từ thông đó?

Bài 10: Một thanh kim loại dài $l = 1m$ quay trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,05T$. Trục quay vuông góc với thanh, đi qua một đầu của thanh và song song với đường sức từ trường. Tìm từ thông quét bởi thanh sau một vòng quay?



Bài 11: Một khung dây hình vuông $abcd$ mỗi cạnh $l = 2cm$, được đặt gần dòng điện thẳng dài vô hạn AB cường độ $I = 30^\circ$. Khung $abcd$ và dây AB cùng nằm trong một mặt phẳng, cạnh ad song song với dây AB và cách dây một đoạn $r = 1cm$. Tính từ thông gửi qua khung dây?

III. Lực từ

Bài 12: Một dây dẫn thẳng dài $70cm$ được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,1T$. Dây dẫn hợp với đường sức từ trường một góc $\alpha = 30^\circ$. Tìm từ lực tác dụng lên dây dẫn khi cho dòng điện $I = 70A$ chạy qua dây dẫn.

Bài 13: Trong một từ trường đều cảm ứng từ $B = 0,1T$ và trong mặt phẳng vuông góc với các đường sức từ người ta đặt một dây dẫn uốn thành nửa vòng tròn. Dây dẫn dài $s = 63cm$, có dòng điện $I = 20A$ chạy qua. Tìm lực tác dụng của từ trường lên dây dẫn?

Bài 14: Xác định lực từ do một dòng điện thẳng dài vô hạn tác dụng lên một khung dây dẫn hình vuông $a = 40cm$. Biết rằng cường độ dòng điện thẳng $I_1 = 10A$, cường độ dòng điện chạy trong khung $I_2 = 2,5A$. Dây dẫn thẳng nằm trong mặt phẳng của khung dây, song song với một cạnh của khung và cách

cạnh gần nhất một đoạn $d = 0,02\text{m}$. Khung dây không bị biến dạng. Chiều các dòng điện cho như hình vẽ.

IV. Hiện tượng cảm ứng điện từ

Bài 15: Một thanh dẫn thẳng dài $l = 10\text{cm}$ chuyển động với vận tốc $v = 15\text{m/s}$ trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,1\text{T}$. Tìm suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh dẫn biết rằng thanh, phương đường sức từ trường và phương dịch chuyển luôn luôn vuông góc với nhau từng đôi một.

Bài 16: Cho một ống dây thẳng gồm $N = 800$ vòng. Tính:

- Hệ số tự cảm của ống dây biết rằng khi có dòng điện tốc độ biến thiên 50 A/s chạy trong ống dây thì suất điện động tự cảm trong ống bằng $0,16\text{V}$.
- Từ thông gửi qua tiết diện thẳng của ống dây khi trên cuộn dây có dòng điện $I = 2\text{A}$ chạy qua.
- Năng lượng từ trường trong cuộn dây.

Bài 17: Một khung hình vuông làm bằng dây đồng tiết diện $S_0 = 1\text{mm}^2$ được đặt trong một từ trường có cảm ứng từ biến đổi theo định luật $B = B_0 \sin \omega t$, trong đó $B_0 = 0,01\text{T}$, $T = 0,02\text{s}$. Diện tích của khung $S = 25\text{cm}^2$. Mặt phẳng của khung vuông góc với đường sức từ trường. Tìm sự phụ thuộc vào thời gian và giá trị cực đại của các đại lượng sau:

- Từ thông gửi qua khung?
- Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung?
- Cường độ dòng điện chạy trong khung?

Bài 18: Một ống dây dẫn thẳng gồm $N = 500$ vòng được đặt trong một từ trường có đường sức từ trường song song với trục của ống dây. Đường kính của ống dây $d = 10\text{cm}$. Tìm suất điện động cảm ứng trung bình xuất hiện trong ống dây nếu trong thời gian $\Delta t = 0,1\text{s}$ người ta cho cảm ứng từ thay đổi từ 0 đến 2T .

Bài 19: Một hạt α có động năng $W_d = 500\text{eV}$ bay theo hướng vuông góc với đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,1\text{T}$. Cho biết hạt α có điện tích bằng $+2e$, tìm:

- Lực tác dụng lên hạt α ?
- Bán kính quỹ đạo của hạt?
- Chu kỳ quay của hạt trên quỹ đạo?

(a. $F = 5 \cdot 10^{-5}\text{N}$; b. $R = 3,2 \cdot 10^{-2}\text{m}$; c. $T = 1,3 \cdot 10^{-6}\text{s}$)

Bài 20: Một cuộn dây dẫn gồm $N = 100$ vòng quay trong từ trường đều với vận tốc không đổi $\omega = 5$ vòng/s. Cảm ứng từ $B = 0,1\text{T}$. Tiết diện ngang của ống dây $S = 100\text{cm}^2$. Trục quay vuông góc với trục của ống dây và vuông góc với đường sức từ trường. Tìm sự phụ thuộc của suất điện động xuất hiện trong cuộn dây theo thời gian và giá trị cực đại của nó?

Bài 21: Một thanh kim loại dài $l = 1\text{m}$ quay với vận tốc không đổi là 20rad/s trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 5 \cdot 10^{-2}\text{T}$. Trục quay đi qua một đầu của thanh, thẳng góc với thanh và song song với đường sức từ trường. Tìm hiệu điện thế xuất hiện giữa hai đầu của thanh.

Bài 22: Một thanh kim loại dài $l = 1,2\text{m}$ quay trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 10^{-3}\text{T}$ với vận tốc không đổi là 120 vòng/phút. Trục quay vuông góc với thanh, song song với đường sức từ trường và cách một đầu của thanh một đoạn là $l_1 = 25\text{cm}$. Tìm hiệu điện thế xuất hiện giữa hai đầu của thanh.

Bài 23: Một ống dây thẳng dài $l = 50\text{cm}$ diện tích tiết diện ngang $S = 2\text{cm}^2$, hệ số tự cảm $L = 2 \cdot 10^{-7}\text{H}$. Tìm cường độ dòng điện chạy trong ống dây để mật độ năng lượng từ trường của nó $\omega = 10^{-3}\text{J/m}^3$.

B. QUANG HỌC SÓNG

I. Giao thoa ánh sáng cho bởi hai nguồn kết hợp

Bài 24: Trong thí nghiệm khe Iâng, hai khe hẹp cách nhau $2,8\text{mm}$. Màn quan sát đặt cách hai khe hẹp 80cm , khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp trên màn là $0,14\text{mm}$. Tìm bước sóng ánh sáng? Vị trí của vân tối thứ 3?

$$(\lambda = 0,49\mu\text{m}; \quad x_B = 0,35\text{mm})$$

Bài 25: Trong thí nghiệm khe Iâng, hai khe hẹp cách nhau 2mm . Màn quan sát đặt cách hai khe là $0,60\text{m}$. Bước sóng của ánh sáng là $0,64\mu\text{m}$. Tìm khoảng cách từ vân sáng thứ 2 đến vân tối thứ 3?

$$(0,48\text{mm})$$

Bài 26: Trong thí nghiệm khe Iâng, 2 khe hẹp cách nhau 3mm . Khoảng cách giữa màn quan sát tới 2 khe hẹp là 50cm . Khoảng cách từ vân sáng thứ nhất đến vân sáng thứ 5 là $0,44\text{mm}$. Tìm bước sóng ánh sáng? Vị trí vân sáng thứ 3? Vị trí vân tối thứ 2?

$$(\lambda = 0,66\mu\text{m}; \quad 0,33\text{mm}; \quad 0,165\text{mm})$$

Bài 27: Khoảng cách giữa hai khe trong máy giao thoa Iâng $l = 1\text{mm}$. Khoảng cách từ màn quan sát tới mặt phẳng chứa hai khe $D = 3\text{m}$. Khi toàn bộ hệ thống đặt trong không khí, người ta đo được khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp $i = 1,5\text{mm}$.

a. Tìm bước sóng của ánh sáng tới.

b. Xác định vị trí của vân sáng thứ 3 và vân tối thứ 4.

c. Đặt trước một trong hai khe sáng một bản mỏng phẳng có hai mặt song song, chiết suất $n=1,5$, bề dày $e = 10 \mu m$. Xác định độ dịch chuyển của hệ thống vân giao thoa trên màn quan sát.

d. Nếu không đặt bản mỏng, mà lại đổ vào khoảng giữa màn ảnh và mặt phẳng chứa hai khe một chất lỏng thì người ta thấy bề rộng của mỗi vân giao thoa bây giờ là $0,45mm$. Tính chiết suất của chất lỏng?

(a. $\lambda = 0,5 \mu m$; b. $y_{s3} = 4,5mm$, $y_{t4} = 5,25mm$; c. $|\Delta y| = 1,5cm$)

Bài 28: Một nguồn sáng đơn sắc phát ra ánh sáng có bước sóng $0,6 \mu m$. Chiếu ánh sáng trên vào hai khe hở hẹp song song cách nhau $l = 1mm$ và cách đều nguồn sáng. Trên một màn ảnh đặt song song và cách mặt phẳng chứa hai khe hở một đoạn $D = 1m$, ta thu được một hệ thống vân giao thoa.

a. Tính khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc hai vân tối) liên tiếp nếu toàn bộ hệ thống đặt trong không khí?

b. Xác định vị trí của ba vân tối đầu tiên.

c. Đặt trước một trong hai khe hở một bản mỏng phẳng, trong suốt có hai mặt song song, dày $e = 12 \mu m$ và có chiết suất n . Khi đó hệ thống vân giao thoa bị dịch chuyển một đoạn $6mm$. Hãy xác định chiết suất của bản mỏng?

d. Nếu không đặt bản mỏng mà lại đổ vào khoảng giữa màn ảnh và mặt phẳng chứa hai khe một chất lỏng thì người ta thấy bề rộng của mỗi vân giao thoa bây giờ là $i' = 0,45mm$. Tính chiết suất của chất lỏng?

Bài 29: Hai khe sáng trong máy giao thoa Yâng cách nhau $l = 1mm$ được chiếu sáng bởi một chùm tia sáng đơn sắc. Màn quan sát giao thoa được đặt cách mặt phẳng của hai khe một khoảng $D = 2m$. Bề rộng của 6 vân sáng liên tiếp đo được bằng $7,2mm$.

a. Tính bước sóng của ánh sáng tới.

b. Xác định độ dịch chuyển của hệ thống vân, nếu trước một trong hai khe sáng có đặt một bản mỏng trong suốt, mặt song song, dày $0,02mm$, chiết suất $1,5$?

Bài 30: Để đo bề dày của một bản mỏng trong suốt, người ta đặt bản trước một trong hai khe của máy giao thoa Yâng. Ánh sáng chiếu vào hệ thống có bước sóng $\lambda = 0,6 \mu m$. Chiết suất của bản mỏng $n = 1,5$. Người ta quan sát thấy vân sáng giữa bị dịch chuyển về vị trí của vân sáng thứ năm (ứng với lúc chưa đặt bản). Xác định bề dày của bản.

II. Giao thoa bản mỏng

Bài 31: Trên một bản thủy tinh phẳng (chiết suất $n = 1,5$) người ta phủ một màng mỏng có chiết suất $n' = 1,4$. Một chùm tia sáng đơn sắc song song, bước sóng là $0,6 \mu m$ được chiếu gần thẳng góc với mặt bản. Tính bề dày của màng mỏng biết rằng do hiện tượng giao thoa, chùm tia phản xạ có cường độ sáng cực tiểu.

Bài 32: Chiếu một chùm tia sáng song song đơn sắc và thẳng góc với bản thủy tinh phẳng của một hệ thống cho vân tròn Niuton. Đường kính của vân tối thứ tư đo được $d_4 = 9mm$ (coi tâm của hệ thống là vân tối thứ không). Tìm bước sóng của ánh sáng tới biết rằng bán kính mặt lồi của thấu kính $R = 8,6m$, giữa thấu kính và bản thủy tinh là không khí.

Bài 33: Chiếu một chùm tia sáng đơn sắc song song và thẳng góc với mặt dưới của nêm không khí. Ánh sáng tới có bước sóng là $0,6 \mu m$. Tìm góc nghiêng của nêm không khí biết rằng trên $1cm$ dài của mặt nêm, người ta quan sát thấy 10 vân giao thoa.

Bài 34: Chiếu một chùm ánh sáng trắng xiên một góc 45° lên một màng nước xà phòng. Tìm bề dày nhỏ nhất của màng để những tia phản chiếu có màu vàng. Cho biết bước sóng của ánh sáng vàng là $6.10^{-5}cm$. Chiết suất của bản là $n = 1,33$.

Bài 35: Chiếu một chùm tia sáng song song bước sóng $0,6 \mu m$ lên một màng xà phòng (có chiết suất bằng 1,3) dưới góc tới 30° . Hỏi bề dày nhỏ nhất của màng phải bằng bao nhiêu để chùm tia phản xạ có

- Cường độ sáng cực tiểu?
- Cường độ sáng cực đại?

Bài 36: Một chùm ánh sáng trắng được rọi vuông góc với một bản thủy tinh mỏng hai mặt song song, dày $e = 0,4 \mu m$, chiết suất $n = 1,5$. Hỏi trong phạm vi quang phổ thấy được của chùm ánh sáng trắng (bước sóng từ $0,4 \mu m$ đến $0,7 \mu m$), những chùm tia phản chiếu có bước sóng nào sẽ được tăng cường?

Bài 37: Một chùm tia sáng đơn sắc bước sóng là $0,6 \mu m$ được rọi vuông góc với một mặt nêm thủy tinh (chiết suất $n = 1,5$). Xác định góc nghiêng của nêm. Biết rằng số vân giao thoa chứa trong khoảng $1cm$ chiều dài mặt nêm là 10 vân.

Bài 38: Chiếu một chùm tia sáng đơn sắc có bước sóng $0,5 \mu m$ vuông góc với mặt của một nêm không khí và quan sát ánh sáng phản xạ trên mặt nêm, người ta thấy bề rộng của mỗi vân bằng $0,05cm$.

- Tìm góc nghiêng giữa hai mặt nêm.
- Nếu chiếu đồng thời hai chùm tia sáng đơn sắc (bước sóng là $0,5 \mu m$ và $0,6 \mu m$) xuống mặt nêm thì hệ thống vân trên mặt nêm có gì thay đổi? Xác định vị trí tại đó các vân tối của hai hệ thống vân trùng nhau?

Bài 39: Xét một hệ thống cho vân tròn Newton. Xác định bề dày của lớp không khí ở đó ta quan sát thấy vân sáng đầu tiên, biết rằng ánh sáng tới có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$.

Bài 40: Một chùm tia sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$ được rọi vuông góc với một bản cho vân tròn Newton. Tìm bề dày của lớp không khí tại vị trí của vân tối thứ tư của chùm tia phản xạ?

Bài 41: Thấu kính trong hệ thống cho vân tròn Newton có bán kính cong bằng 15m . Chùm ánh sáng đơn sắc tới vuông góc với hệ thống, quan sát các vân giao thoa của chùm tia phản chiếu. Tìm bước sóng của ánh sáng tới biết rằng khoảng cách giữa vân tối thứ tư và vân tối thứ hai mươi lăm bằng 9mm .

Bài 42: Chiếu một chùm tia sáng đơn sắc vuông góc với bản cho vân tròn Newton và quan sát ánh sáng phản xạ. Bán kính của hai vân tối liên tiếp lần lượt bằng $4,00\text{mm}$ và $4,38\text{mm}$. Bán kính cong của thấu kính bằng $6,4\text{m}$. Tìm số thứ tự của các vân tối trên và bước sóng của ánh sáng tới.

Bài 43: Một thấu kính có một mặt phẳng một mặt lồi, với mặt cầu có bán kính cong $R = 12,5\text{m}$, được đặt trên một bản thủy tinh phẳng. Đỉnh của mặt cầu không tiếp xúc với bản thủy tinh phẳng vì có một hạt bụi. Người ta đo được các đường kính của vân tròn tối Newton thứ 10 và thứ 15 trong ánh sáng phản chiếu lần lượt là 10mm và 15mm . Xác định bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm?

Bài 44: Trong một hệ thống cho vân tròn Newton, người ta đổ đầy một chất lỏng vào khe giữa thấu kính và bản thủy tinh phẳng. Xác định chiết suất của chất lỏng đó, nếu ta quan sát vân phản chiếu và thấy bán kính của vân tối thứ ba bằng $3,65\text{mm}$. Cho bán kính cong của thấu kính $R = 10\text{m}$, bước sóng của ánh sáng tới là $0,589 \mu\text{m}$, coi vân tối ở tâm là vân tối số không ($k = 0$).

Bài 45: Mặt cầu của một thấu kính một mặt phẳng, một mặt lồi được đặt tiếp xúc với một bản thủy tinh phẳng. Chiết suất của thấu kính và của bản thủy tinh lần lượt bằng $n_1 = 1,50$ và $n_2 = 1,70$. Bán kính cong của mặt cầu của thấu kính $R = 100\text{cm}$ khoảng không gian giữa thấu kính và bản phẳng chứa đầy một chất có chiết suất $n = 1,63$. Xác định bán kính của vân tối Newton thứ 5 nếu quan sát vân giao thoa bằng ánh sáng phản xạ cho bước sóng của ánh sáng $0,5 \mu\text{m}$.

III. Nhiễu xạ ánh sáng

Bài 46: Tính bán kính của 5 đới Fresnel trong trường hợp sóng phẳng. Biết rằng khoảng cách từ mặt sóng đến điểm quan sát là $b = 1\text{m}$, bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là $5 \cdot 10^{-7}\text{m}$.

Bài 47: Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$ vào một lỗ tròn bán kính chưa biết. Nguồn sáng điểm đặt cách lỗ tròn 2m sau lỗ tròn 2m có đặt một màn quan sát. Hỏi bán kính của lỗ tròn phải bằng bao nhiêu để tâm của hình nhiễu xạ là tối nhất?

Bài 48: Người ta đặt một màn quan sát cách một nguồn sáng điểm (phát ra ánh sáng có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$) một khoảng x . Chính giữa khoảng x có đặt một màn tròn chắn sáng, đường kính 1mm . Hỏi x

phải bằng bao nhiêu để điểm M_0 trên màn quan sát có độ sáng gần giống như lúc chưa đặt màn tròn, biết rằng điểm M_0 và nguồn sáng đều nằm trên trục của màn tròn.

Bài 49: 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 bán kính của lỗ $r_1 = 1\text{mm}$ và có độ sáng cực đại tiếp theo khi bán kính của lỗ $r_2 = 1,29\text{mm}$.

Bài 50: Một chùm tia sáng đơn sắc, song song, bước sóng $0,6\ \mu\text{m}$ được rọi vuông góc với một khe chữ nhật hẹp có bề rộng $b = 0,1\text{mm}$. Ngay sau khe có đặt một thấu kính. Tìm bề rộng của vân cực đại giữa trên một màn quan sát đặt tại mặt phẳng trên của thấu kính và cách thấu kính $D = 1\text{m}$.

Bài 51: Một nguồn sáng điểm chiếu ánh sáng đơn sắc bước sóng $0,5\ \mu\text{m}$ vào một lỗ tròn bán kính $r = 1\text{mm}$. Khoảng cách từ nguồn sáng tới lỗ tròn là $R = 1\text{m}$. Tìm khoảng cách từ lỗ tròn tới điểm quan sát để lỗ tròn chứa ba đới Frênen.

Bài 52: Một chùm tia sáng đơn sắc song song bước sóng $0,589\ \mu\text{m}$ 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?

Bài 53: Một chùm tia sáng đơn sắc song song có bước sóng $0,5\ \mu\text{m}$ được rọi thẳng góc với một khe hẹp có bề rộng $2 \cdot 10^{-3}\text{cm}$. Tính bề rộng của ảnh của khe trên một màn quan sát đặt cách khe một khoảng $d = 1\text{m}$ (bề rộng của ảnh là khoảng cách giữa hai cực tiểu đầu tiên ở hai bên cực đại giữa).

IV. Phân cực ánh sáng

Bài 54: Mặt phẳng chính (mặt phẳng dao động) của hai lăng kính nicôn N_1 và N_2 hợp với nhau một góc 60° . Hỏi:

a. Cường độ ánh sáng giảm đi bao nhiêu lần sau khi đi qua một nicôn (N_1)?

b. Cường độ ánh sáng giảm đi bao nhiêu lần sau khi đi qua cả hai nicôn?

Biết rằng khi truyền qua mỗi lăng kính nicôn, ánh sáng bị phản xạ và hấp thụ mất $k = 5\%$.

Bài 55: Một chùm tia sáng tự nhiên sau khi truyền qua một cặp kính phân cực và kính phân tích, cường độ sáng giảm đi 4 lần; coi phần ánh sáng bị hấp thụ không đáng kể. Hãy xác định góc hợp bởi tiết diện chính của hai kính trên?

Bài: Chiếu một chùm ánh sáng tự nhiên lên mặt một bản thủy tinh nhẵn bóng, nhưng trong một chất lỏng. Tia phản xạ (trên mặt thủy tinh) hợp với tia tới một góc là 97° , và bị phân cực toàn phần, xác định chiết của chất lỏng, cho $n_{\text{tt}} = 1,5$.

Bài 56: Xác định góc tới Briuxơ của một mặt thủy tinh có chiết suất $n_1 = 1,57$ khi môi trường ánh sáng tới là:

- a. Không khí.
- b. Nước (có chiết suất $n_2 = 4/3$).

Bài 57: Một chất có góc giới hạn của hiện tượng phản xạ toàn phần bằng 45° . Tìm góc tới Briuxơ ứng với chất đó?

Bài 58: Ánh sáng phản chiếu trên một mặt thủy tinh đặt trong không khí sẽ bị phân cực toàn phần khi góc khúc xạ là 30° . Tìm chiết suất của loại thủy tinh trên?

Bài 59: Một chùm tia sáng, sau khi truyền qua chất lỏng đựng trong một bình thủy tinh, phản xạ trên đáy bình. Tia phản xạ bị phân cực toàn phần khi góc tới trên đáy bình bằng $45^\circ 37'$, chiết suất của bình thủy tinh $n = 1,5$. Tính.

- a. Chiết suất của chất lỏng.
- b. Góc tới trên đáy bình để chùm tia phản xạ trên đó phản xạ toàn phần.

Bài 60: Góc hợp bởi hai tiết diện chính của kính phân cực và kính phân tích bằng α_o , cho một chùm sáng tự nhiên lần lượt truyền qua hai kính đó. Biết rằng hai kính cùng hấp thụ và phản xạ 8% cường độ của chùm tia sáng đập vào chúng, sau khi truyền qua kính phân tích, cường độ sáng bằng 9% cường độ ánh sáng tự nhiên tới kính phân cực. Hãy xác định góc α_o ?

Bài 61: Một chùm tia sáng phân cực thẳng (có bước sóng trong chân không $0,589 \mu m$) được rọi thẳng góc với quang trục của một bản tinh thể băng lan. Chiết suất của tinh thể băng lan đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng $n_o = 1,658$ và $n_e = 1,488$. Tìm bước sóng của tia thường và tia bất thường trong tinh thể.

Bài 62: Tìm bề dày của bản $\frac{1}{2}$ sóng nếu chiết suất của bản đối với tia thường và tia bất thường lần lượt bằng $n_o = 1,658$ và $n_e = 1,488$; bước sóng ánh sáng là $0,589 \mu m$.

V. Quang học lượng tử, hiện tượng quang điện

Bài 63: Xác định năng lượng, động lượng và khối lượng của photon ứng với ánh sáng có bước sóng $0,6 \mu m$.

Bài 64: Giới hạn quang điện của kali là $0,577 \mu m$. Tính năng lượng nhỏ nhất của photon cần thiết để làm bắn các quang electron ra khỏi kali?

Bài 65: Giới hạn đỏ trong hiện tượng quang điện đối với xêzi là $0,653\mu m$. Xác định vận tốc cực đại của quang electron khi chiếu xêzi bằng ánh sáng tím có bước sóng $0,4\mu m$?

Bài 66: Giới hạn đỏ của hiện tượng quang điện đối với vonfram là $0,2750\mu m$, hãy tính:

- Công thoát của electron đối với vonfram?
- Năng lượng cực đại của quang electron khi bật ra khỏi vonfram nếu bức xạ chiếu vào có bước sóng là $0,18\mu m$?
- Vận tốc cực đại của quang electron đó?

Bài 67: Khi chiếu một chùm sáng vào một kim loại, có hiện tượng quang điện xảy ra. Nếu dùng một hiệu thế kháng điện là $3V$ thì các quang electron bị bắn ra khỏi kim loại bị giữ lại cả, không bay sang anot được. Biết tần số giới hạn đỏ của kim loại đó là $6.10^{14}s^{-1}$, hãy tính:

- Công thoát của electron đối với kim loại đó.
- Tần số của chùm sáng tới.

Bài 68: Chiếu bức xạ bước sóng $0,14\mu m$ vào một kim loại, có hiện tượng quang điện xảy ra. Hãy tính hiệu thế kháng điện để giữ các quang electron lại không cho bay sang anot, biết công thoát electron đối với kim loại đó là: $4,47eV$.

Bài 69: Khi chiếu vào một kim loại những ánh sáng lần lượt có bước sóng $2790\text{ \AA}$ và $2450\text{ \AA}$ thì có các quang electron bắn ra, hiệu thế kháng điện để giữ chúng lại lần lượt là $0,66V$ và $1,26V$. Coi như đã biết điện tích electron và vận tốc ánh sáng, hãy tính hằng số Plăng.

Bài 70: Khi chiếu một chùm bức xạ bước sóng $3500\text{ \AA}$ vào một kim loại có các quang electron bắn ra, dùng một hiệu thế kháng điện để ngăn chúng lại. Khi thay đổi chùm bức xạ chiếu vào để bước sóng tăng thêm $500\text{ \AA}$ thì hiệu thế kháng điện tăng thêm $0,59V$. Coi như đã biết hằng số Plăng và vận tốc ánh sáng, tính điện tích electron.

Bài 71: Hãy xác định hằng số Plang biết rằng khi lần lượt chiếu bức xạ có tần số $f_1 = 2,2.10^{15}Hz$ và $f_2 = 4,6.10^{15}Hz$ vào một kim loại thì các quang electron bắn ra đều bị giữ lại bởi hiệu điện thế kháng điện $U_1 = 6,5V$ và $U_2 = 16,5V$ (coi như đã biết điện tích electron và vận tốc ánh sáng).

Bài 72: Hãy xác định năng lượng, động lượng và khối lượng của photon ứng với bức xạ có bước sóng:

- $0,6\mu m$.
- $1\text{ \AA}$
- $0,01\text{ \AA}$

Bài 73: Tính bước sóng và động lượng của photon có năng lượng bằng năng lượng nghỉ của electron.

Bài 74: Tính nhiệt độ của một khối khí lý tưởng (đơn nguyên tử) biết rằng động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí đó bằng năng lượng photon ứng với bức xạ có bước sóng:

a. $10\ \mu\text{m}$ b. $0,6\ \mu\text{m}$

Bài 75: Một chùm bức xạ song song có bước sóng $0,6\ \mu\text{m}$ có động lượng tổng cộng bằng động lượng trung bình của nguyên tử heli ở nhiệt độ $T = 300\text{K}$. Tìm số photon của chùm bức xạ đó?

C. CƠ SỞ CỦA CƠ HỌC LƯỢNG TỬ - VẬT LÝ LƯỢNG TỬ VÀ HẠT NHÂN

I. Cơ học lượng tử

Bài 76: Tính bước sóng và động lượng của photon có năng lượng nghỉ bằng năng lượng nghỉ của electron?

Bài 77: Bước sóng của vạch đầu tiên của dãy Lyman và của vạch giới hạn của dãy Balmer trong quang phổ nguyên tử hydro lần lượt là $1215\text{\AA}$ và $3650\text{\AA}$. Biết trị số của e và h , tính năng lượng ion hóa của nguyên tử hydro?

Bài 78: Xác định bước sóng của vạch quang phổ thứ ba trong dãy Balmer?

Bài 79: Xác định giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của năng lượng photon phát ra trong quang phổ tử ngoại của nguyên tử hydro (dãy Lyman)?

Bài 80: Electron trong nguyên tử hydro chuyển từ mức năng lượng thứ ba về mức năng lượng thứ nhất. Tính năng lượng photon phát ra?

Bài 81: Photon có năng lượng $16,5\text{eV}$ làm bật electron ra khỏi nguyên tử hydro đang ở trạng thái cơ bản. Tính vận tốc của electron khi bật ra khỏi nguyên tử?

Bài 82: Nguyên tử hydro ở trạng thái cơ bản ($n=1$) được kích thích bởi một ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ xác định. Kết quả, nguyên tử hydro đó chỉ phát ra ba vạch sáng quang phổ. Xác định bước sóng của ba vạch sáng đó và nói rõ chúng thuộc dãy vạch quang phổ nào?

Bài 83: Nguyên tử hydro đang ở trạng thái kích thích ứng với mức năng lượng thứ n ($n>1$). Tính số vạch quang phổ nó có thể phát ra.

Bài 84: Nguyên tử hydro ở trạng thái cơ bản ($n=1$) hấp thụ photon ứng với bức xạ có bước sóng $1215\text{\AA}$. Tính bán kính quỹ đạo electron của nguyên tử ở trạng thái kích thích.

Bài 85: Tính độ thay đổi của bước sóng photon gây ra do sự giật lùi của nguyên tử hydro khi electron chuyển từ mức E_2 về mức E_1 , nguyên tử ban đầu coi như đứng yên.

II. Hạt nhân nguyên tử

Bài 86: Sau khi được gia tốc trong cyclotron, hạt đơton ${}^2_1\text{H}$ bắn vào đồng vị ${}^7_3\text{Li}$, gây nên phản ứng hạt nhân. Hãy xác định:

- Bán kính của đơton, biết rằng bán kính điện của nó $r_0 = 1,3 \cdot 10^{-15}\text{m}$.
- Năng lượng liên kết của ${}^7_3\text{Li}$.
- Sản phẩm thứ hai của phản ứng, biết rằng chỉ có hai sản phẩm trong đó một là notron.
- Năng lượng tỏa ra trong phản ứng.

Bài 87: Để đo chu kỳ bán rã của chất phóng xạ có thời gian sống ngắn, người ta dùng máy đếm xung. Trong thời gian 1 phút đếm được 250 xung, nhưng 1 giờ sau khi đo lần thứ nhất, chỉ đếm được 92 xung trong 1 phút. Hãy xác định hằng số phân rã và chu kỳ bán rã của chất phóng xạ?

Bài 88: Khí clo là hỗn hợp của hai đồng vị bền là Cl^{35} với khối lượng nguyên tử 34,969, hàm lượng 75,4% và Cl^{37} với khối lượng nguyên tử 36,966, hàm lượng 24,6%. Tính khối lượng nguyên tử của nguyên tố hóa học clo?

Bài 89: Xác định khối lượng của một nguyên tử trung hòa nếu hạt nhân của nguyên tử đó gồm có 3 prôtôn và 2 notron, năng lượng liên kết của hạt nhân bằng 26,3MeV?

Bài: Nguyên tố hóa học Bo là hỗn hợp của hai đồng vị có khối lượng nguyên tử tương ứng là 10,013 và 11,009. Mỗi đồng vị đó có hàm lượng bao nhiêu trong Bo tự nhiên? Biết rằng khối lượng nguyên tử của nguyên tố Bo là 10,811.

Bài: Tính năng lượng liên kết của các hạt nhân Urani: ${}^{234}_{92}\text{U}$ và ${}^{238}_{92}\text{U}$. Hạt nhân nào bền hơn?

Bài 90: Độ phóng xạ của một chất giảm 2,5 lần sau 7 ngày đêm. Tìm chu kỳ bán rã của nó?

($T = 5,3$ ngày đêm)

Bài: Khối lượng của hạt anpha (He) bằng 4,00150u. Xác định khối lượng của nguyên tử heli trung hòa?

Bài 91: Tại thời điểm ban đầu độ phóng xạ của một chất là 650 phân rã/phút. Độ phóng xạ của chất này sau khoảng thời gian bằng $\frac{1}{2}$ chu kỳ bán rã của nó là bao nhiêu?

($4,6 \cdot 10^2$ phân rã/phút)

Bài 92: Khối lượng của hạt nhân ${}^{232}_{90}\text{Th}$ là $m_{\text{hn}} = 232,0381\text{u}$, khối lượng notron $m_n = 1,0087\text{u}$, khối lượng proton $m_p = 1,0073\text{u}$. Độ hụt khối của hạt nhân là bao nhiêu?

($\Delta m = 1,8534\text{u}$)

Bài 93: Hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ có khối lượng 7,0144u. Năng lượng liên kết của hạt nhân là bao nhiêu nếu cho khối lượng neutron $m_n = 1,0087\text{u}$, khối lượng proton $m_p = 1,0073\text{u}$ và $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$.

($W_{lk} = 39,4 \text{ MeV}$)

Bài 94: Hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ có khối lượng $m_{\text{He}} = 4,00151\text{u}$, khối lượng neutron $m_n = 1,0087\text{u}$, khối lượng proton $m_p = 1,0073\text{u}$. Hãy tính năng lượng liên kết riêng của hạt nhân?

(7,1003 MeV/nucleon)

Bài 95: Chất phóng xạ ${}^{209}_{84}\text{Po}$ là chất phóng xạ α . Lúc đầu poloni có khối lượng 1kg. Hãy tính khối lượng poloni còn lại sau thời gian bằng 2 chu kỳ?

(0,25kg)

Bài 96: Một chất phóng xạ có chu kỳ 7 ngày. Nếu lúc đầu có 800g, sau khoảng thời gian t chất ấy chỉ còn lại 100g. Hãy tính thời gian t ?

(21 ngày)

Bài 97: Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 20 ngày đêm. Sau bao nhiêu lâu thì 75% hạt nhân bị phân rã?

Bài 98: Một mẫu của chất phóng xạ radon ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ chứa 10^{10} nguyên tử phóng xạ. Hỏi có bao nhiêu nguyên tử đã phân rã sau 1 ngày?

Bài 99: Sau 1 năm, lượng ban đầu của một chất đồng vị phóng xạ giảm đi 3 lần. Nó sẽ giảm đi bao nhiêu lần sau 2 năm?

Bài 100: Sau thời gian bao lâu thì chất đồng vị phóng xạ giảm $1/3$ lượng ban đầu của các hạt nhân, nếu chu kỳ bán rã là 25 giờ?

Bài 101: Tại sao trong quặng urani lại có lẫn chì? Xác định tuổi của chất quặng, trong đó cứ 10 nguyên tử urani có:

a. 10 nguyên tử chì.

b. 2 nguyên tử chì.

Bài 102: Bao nhiêu hạt nhân phân rã sau 1 giây trong chất đồng vị phóng xạ iridi ${}^{192}_{77}\text{Ir}$ và bao nhiêu nguyên tử của chất đó còn lại sau 30 ngày, nếu khối lượng ban đầu của nó là 5g?

Bài 103: Xác định chu kỳ bán rã của poloni phóng xạ Po^{210} nếu 1g chất đồng vị đó trong 1 năm tạo ra $89,5\text{cm}^3$ heli ở các điều kiện chuẩn.