

Đề minh họa 1

Câu 1: Một mạch dao động điện từ điều hoà gồm tụ điện có điện dung $C = 0,25\mu\text{F}$ và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 1\text{H}$, điện tích trên hai bản tụ biến thiên theo phương trình: $q = 2,5 \cdot 10^{-6} \cos \omega t$ (C). Phương trình biểu diễn sự biến thiên theo thời gian của cường độ dòng điện trong mạch là:

Câu 2: Trên mặt của một bản thủy tinh phẳng chiết suất $n=1,5$, người ta phủ một màng mỏng trong suốt chiết suất $n'=1,4$. Chiếu một chùm sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu\text{m}$ theo phương vuông góc với mặt bản thủy tinh. Không khí có chiết suất $n_0 = 1$. Hãy xác định độ dày nhỏ nhất của màng mỏng để các cặp tia sáng phản xạ trên hai mặt của màng mỏng giao thoa với nhau và để cho cường độ sáng cực tiểu.

Câu 3: 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. Trong quang phổ bậc hai của bước sóng λ_2 nào sẽ trùng với vạch sáng ứng với bước sóng $\lambda_1 = 460\text{ nm}$ trong quang phổ bậc ba trên màn quan sát:

Câu 4: Một chùm tia sáng sau khi truyền qua một chất lỏng đựng trong một bình thủy tinh, phản xạ trên đáy bình. Biết chiết suất của bình thủy tinh $n = 1,5$ và chiết suất của chất lỏng là $n = 1,6$. Góc tới giới hạn trên đáy bình để xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần là:

Câu 5: Tìm hiệu điện thế tăng tốc U mà prôtôn vượt qua để cho kích thước của nó trong hệ qui chiếu gắn với trái đất giảm đi 1,5 lần. Cho $m_{\text{op}} = 1,67 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$, $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$.

Câu 6: Động năng của electron trong nguyên tử hiđrô có giá trị vào cỡ 10eV. Dùng hệ thức bất định hãy đánh giá kích thước nhỏ nhất của nguyên tử. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{ Js}$, $m_0 = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$, $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$.

Câu 8: Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 0,025\mu\text{F}$ và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 1,015\text{H}$. Điện tích trên hai bản tụ biến thiên theo phương trình: $q = 2,5 \cdot 10^{-6} \cos \omega t$ (C). Phương trình của cường độ dòng điện trong mạch:

Câu 9: Một chùm sáng trắng được rọi vuông góc với bản thủy tinh mỏng hai mặt song song, bề dày $e=0,4\text{ }\mu\text{m}$, chiết suất $n=1,5$. Hỏi trong phạm vi quang phổ thấy được của chùm ánh sáng trắng (bước sóng từ $0,4$ đến $0,7\mu\text{m}$), những chùm tia phản chiếu có bước sóng nào sẽ được tăng cường?

Câu 10: 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. Trong quang phổ bậc ba của bước sóng λ_2 nào sẽ trùng với vạch sáng màu đỏ ứng với bước sóng $\lambda_1 = 660\text{ nm}$ trong quang phổ bậc hai trên màn quan sát:

Câu 11: Khối lượng của hạt điện tử chuyển động bằng bao nhiêu, Cho $m_e = 9,1.10^{-31}\text{ kg}$. khi động năng của nó lớn gấp 3 lần năng lượng nghỉ là:

Câu 12: Electron chuyển động tương đối tính với vận tốc 2.10^8 m/s , tìm bước sóng de Broglie của nó. Cho $h = 6,625.10^{-34}\text{ Js}$, $m_{0e} = 9,1.10^{-31}\text{ kg}$, $c=3.10^8\text{ m/s}$.

Câu 13: Phương trình biểu diễn sự biến thiên theo thời gian của cường độ dòng điện trong mạch dao động được viết dưới dạng $i = 0,02 \sin 400\pi t\text{ (A)}$, hệ số tự cảm của mạch $L = 1\text{H}$. Hiệu điện thế cực đại và năng lượng từ trường cực đại là:

Câu 14: Một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng chưa biết chiếu vuông góc với mặt dưới của bản mỏng nêôm không khí có góc nghiêng $\alpha = 1^\circ$. Cho biết độ rộng của 10 khoảng vân kế tiếp là 10 mm . Tìm bước sóng ánh sáng chiếu vào

Câu 15: Chiếu một chùm tia sáng đơn sắc song song bước sóng $\lambda=0,6\mu\text{m}$ tới vuông góc với mặt phẳng của một khe hẹp chữ nhật bề rộng $b=0,1\text{mm}$. Ngay phía sau khe có đặt một thấu kính hội tụ L. Bề rộng của vân cực đại giữa trên màn quan sát đặt tại mặt phẳng tiêu của thấu kính bằng 1,2 cm. Khoảng cách từ màn quan sát đến thấu kính bằng

Câu 16: Một bản thạch anh được cắt song song với quang trục của nó với độ dày không vượt quá 0,5mm. Cho biết hiệu số chiết suất của tia thường và tia bất thường đối với bản thạch anh: $n_e - n_o = 0,009$. Để chùm ánh sáng phân cực phân cực thẳng có bước sóng $\lambda = 0,589\mu\text{m}$ sau khi truyền qua bản trở thành ánh sáng phân cực tròn thì độ dày lớn nhất của bản thạch anh là:

Câu 17: Photon ban đầu có năng lượng 0,4 MeV bay đến và chạm với một electron đang đứng yên và tán xạ theo góc θ . Biết rằng năng lượng của photon tán xạ là 0,25 MeV, góc tán xạ θ có giá trị:

Cho $\lambda_c = 2,426 \cdot 10^{-12}\text{m}$, $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Câu 18: Xác định bước sóng de Broglie của electron có động năng 150eV. Cho $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$, $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $m_{0e} = 9,1 \cdot 10^{-31}$

Câu 19: Mạch chọn sóng của máy thu thanh gồm cuộn cảm L và một tụ điện có thể thay đổi điện dung. Khi tụ điện có điện dung C_1 , mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 100m; khi tụ điện có điện dung C_2 , mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 1 km. Tỉ số C_2/C_1 là:

Câu 20: 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 $n_1=1,5$ và $n_2=1,7$. Bán kính cong của mặt cầu của thấu kính là $R=100 \text{ cm}$, 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 $\lambda= 0,5 \mu\text{m}$.

Câu 21: Chiếu một chùm tia sáng đơn sắc song song bước sóng $\lambda=0,5\mu\text{m}$ tới vuông góc với mặt phẳng của một khe hẹp chữ nhật bề rộng $b=2,2\mu\text{m}$. Số cực tiểu nhiễu xạ quan sát được là

Câu 22: Tìm bước sóng de Broglie của proton được gia tốc (không vận tốc đầu) bởi hiệu điện thế 1,5kV. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Câu 23. Cho hằng số Rydberg $R = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$, Tần số lớn nhất trong dãy Balmer trong quang phổ hiđrô là:

Câu 24: Cho các số bổ chính Rydberg đối với nguyên tử Li: . Hằng số Rydberg $R = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$; hằng số Plank $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$. Bước sóng của các bức xạ phát ra khi nguyên tử Li chuyển trạng thái $2P \rightarrow 2S$ là:

Câu 25: Cho số bổ chính Rydberg đối với số hạng 3S của nguyên tử Na là: -1,37

Hằng số Rydberg $R = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$; hằng số Plank $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$. Năng lượng liên kết của điện tử hoá trị ở trạng thái 3S của nguyên tử Na bằng:

Câu 26: Một chùm sáng đơn sắc song song chiếu vuông góc với mặt phẳng của bản mỏng không khí nằm giữa bản thủy tinh phẳng đặt tiếp xúc với mặt cong của thấu kính phẳng - lồi. Bán kính của mặt lồi thấu kính là $R = 6,4 \text{ m}$. Quan sát hệ vân tròn Newton trong chùm sáng phản xạ, người ta đo được bán kính của hai vân tối kế tiếp lần lượt là 4,0mm và 4,38mm. Xác định bước sóng của chùm sáng chiếu tới.

Câu 27: Chiếu một chùm tia sáng đơn sắc song song bước sóng λ tới vuông góc với mặt phẳng của một khe hẹp chữ nhật bề rộng b . Cho biết $b = 3,5\lambda$. Số cực tiểu nhiễu xạ quan sát được là

Câu 28: Giữa hai kính nicon có quang trục song song người ta đặt một bản thạch anh có mặt vuông góc với quang trục. Khi bản thạch anh có độ dày $d_1 = 1.8 \text{ mm}$ thì mặt phẳng phân cực của ánh sáng đơn sắc truyền qua nó bị quay đi một góc $\varphi_1 = 53^\circ$. Để ánh sáng đơn sắc không truyền qua được kính nicon phân tích thì độ dày d_2 của bản thạch anh là:

Câu 29: Trong thí nghiệm Compton, photon ban đầu có năng lượng $0,8 \text{ MeV}$ tán xạ trên một electron tự do và thành photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng bước sóng Compton. Tính góc tán xạ và năng lượng của photon tán xạ.

Cho $\lambda_c = 2,426 \cdot 10^{-12} \text{ m}$, $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Câu 30: Tìm bước sóng de Broglie của electron được tăng tốc bởi hiệu điện thế 100 V . Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_{0e} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

Câu 31 : Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $C = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ F}$, một cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 120 \text{ mH}$, điện trở thuần $R = 40 \Omega$. Chu kỳ dao động điện từ trong mạch, giảm lượng loga là

Câu 32: Cho một chùm sáng đơn sắc song song bước sóng $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ chiếu vuông góc với mặt phẳng của bản mỏng không khí nằm giữa bản thủy tinh phẳng đặt tiếp xúc với mặt cong của một thấu kính phẳng - lồi. Bán kính mặt lồi thấu kính là $R = 3 \text{ m}$. Xác định bán kính vân tối thứ 3. Coi tâm của hệ vân tròn Newton là vân số 0.

Câu 33: Một nguồn sáng điểm chiếu ánh sáng đơn sắc bước sóng $\lambda = 0,62\mu\text{m}$ vào một lỗ tròn có bán kính $r = 0,6\text{mm}$. Khoảng cách từ nguồn sáng đến lỗ tròn $R=1\text{m}$. Để tâm nhiễu xạ là tối nhất thì khoảng cách từ lỗ tròn đến màn quan sát bằng.

Câu 34: Quang trục của kính phân cực và kính phân tích hợp với nhau một góc 30° . Cho biết khi truyền qua mỗi kính năng lượng ánh sáng bị phản xạ và hấp thụ 10%. Cường độ sáng bị giảm bao nhiêu lần sau khi ánh sáng truyền qua kính phân cực:

Câu 35: Tia X quang có năng lượng photon 100 keV bị tán xạ Compton trên một bia. Tia tán xạ hợp với tia tới một góc bằng 90° . Cho $\lambda_e = 2,426 \cdot 10^{-12}\text{m}$, $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{J}$, $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$, $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{J}$. Năng lượng của photon tán xạ bằng bao nhiêu?

Câu 36: Tìm bước sóng de Broglie của electron đang chuyển động tương đối tính với vận tốc 10^8m/s . Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{Js}$, $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$, $m_{0e} = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$.

Câu 37: Một mạch thu vô tuyến có tụ điện biến thiên với điện dung biến đổi trong các giới hạn từ C_1 đến $C_2 = 9 C_1$. Tìm dải tần số các sóng mà máy thu có thể bắt được nếu điện dung C_1 tương ứng với bước sóng $\lambda_1 = 3\text{m}$.

Câu 38: Trong hệ thống cho vân tròn Newton, người ta đổ đầy một chất lỏng có chiết suất $n = 1,33$ nhỏ hơn chiết suất của thủy tinh vào khe giữa thấu kính thủy tinh và bản thủy tinh phẳng. Xác định bán kính vân tối thứ ba. Cho bán kính cong của thấu kính là $R=5\text{m}$, bước sóng của ánh sáng tới $\lambda = 0,589\mu\text{m}$, vân tối ở tâm là vân tối số 0.

Câu 39: Chiếu một chùm tia sáng đơn sắc song song bước sóng $\lambda=0,6\mu\text{m}$ tới vuông góc với mặt phẳng của một khe hẹp chữ nhật bề rộng $b=0,25\text{mm}$. Ngay phía sau khe có đặt một thấu kính hội tụ L . Bề rộng của vân cực đại giữa trên màn quan sát đặt tại mặt phẳng tiêu của thấu kính và cách thấu kính một khoảng $D = 1\text{m}$ là:

Câu 40: Quang trục của kính phân cực và kính phân tích hợp với nhau một góc 30° . Cho biết khi truyền qua mỗi kính năng lượng ánh sáng bị phản xạ và hấp thụ 5%. Cường độ sáng bị giảm bao nhiêu lần sau khi ánh sáng truyền qua cả hai kính phân cực và kính phân tích: (đáp số làm tròn đến chữ số phần trăm)

Câu 41: Tia X có năng lượng $E = 50\text{keV}$ được tán xạ từ một bia cacbon, bức xạ quan sát được ở góc 60° đối với chùm tia tới. Tính tỉ số phần trăm năng lượng ban đầu mà tia X đã bị mất?
Cho $\lambda_c = 2,426.10^{-12}\text{m}$, $h = 6,625.10^{-34}\text{J.s}$, $c = 3.10^8\text{ m/s}$.

Câu 42: Hạt vi mô có độ bất định về động lượng bằng 1% động lượng của nó. Xác định tỷ số giữa bước sóng de Broglie và độ bất định về tọa độ của hạt.

Câu 43: Tỉ số năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch dao động điện từ điều hòa tại thời điểm $t = T/8$ (T là chu kỳ dao động).

Câu 44: Một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng chưa biết chiếu vuông góc với mặt dưới của bản mỏng nêôm không khí có góc nghiêng $\alpha = 1^\circ$. Cho biết độ rộng của 10 khoảng vân kế tiếp là 10 mm. Tìm bước sóng ánh sáng chiếu vào.

Câu 45 : Chiếu một chùm tia sáng đơn sắc song song bước sóng $\lambda = 0,7 \mu\text{m}$ tới vuông góc với mặt phẳng của một khe hẹp chữ nhật bề rộng $b = 2,2 \mu\text{m}$. Số cực tiểu nhiễu xạ quan sát được là

Câu 46: Quang trục của kính phân cực và kính phân tích hợp với nhau một góc 45° . Cho biết khi truyền qua mỗi kính năng lượng ánh sáng bị phản xạ và hấp thụ 10%. Cường độ sáng bị giảm bao nhiêu lần sau khi ánh sáng truyền qua kính phân cực:

Câu 47: Trong hiện tượng tán xạ Compton, bước sóng ban đầu của photon là $\lambda = 0,03 \text{ \AA}$ và vận tốc của electron bắn ra là $v = 0,5c$. Xác định độ tăng bước sóng $\Delta\lambda$ và góc tán xạ.

Cho $\lambda_c = 2,426 \cdot 10^{-12} \text{ m}$, $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $m_{e0} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

Câu 48: Hạt electron có vận tốc ban đầu bằng không được gia tốc bởi một hiệu điện thế $U = 51 \text{ V}$. Tìm bước sóng de Broglie của hạt sau khi được gia tốc. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $m_{e0} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Câu 49: Một mạch dao động điện từ R, L, C có $L = 0,1/\pi \text{ (H)}$, $R = 2,5 \Omega$. Hỏi sau thời gian bao lâu biên độ dao động giảm đi e lần.

Câu 50: Trong thí nghiệm Young về giao thoa với ánh sáng trắng có bước sóng ánh sáng trong khoảng $0,4 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,75 \mu\text{m}$. Tại vị trí có vân sáng bậc 5 của bức xạ $\lambda = 0,55 \mu\text{m}$, còn có vân sáng của những bức xạ nào?