

Đề minh họa 2

Câu 1: 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 $b = 4\lambda$. Số cực tiểu nhiễu xạ quan sát được là:

Câu 2: Một chùm sáng tự nhiên chiếu vào mặt một bản thủy tinh nhúng trong chất lỏng. Chiết suất của thủy tinh là $n = 1,3$. Chiết suất của chất lỏng là $n = 1,63$. Hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi góc tới là:

Câu 3: Dây tóc vonfram trong bóng đèn có đường kính $d = 0,03 \text{ cm}$ và dài $l = 5 \text{ cm}$. Khi mắc vào mạch điện 110V, dòng điện chạy qua đèn có cường độ 0,5A. Tìm nhiệt độ của đèn, giả sử ở trạng thái cân bằng nhiệt toàn bộ nhiệt lượng do đèn phát ra đều ở dạng bức xạ. Cho biết tỷ số giữa năng suất phát xạ toàn phần của vonfram với năng suất phát xạ toàn phần của vật đen tuyệt đối ở nhiệt độ cân bằng của dây tóc đèn bằng 0,3. Cho hằng số Stefan – Boltzman $\sigma = 5,67.10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$.

Câu 4: Hạt vi mô có độ bất định về vị trí là $\Delta x = \lambda/2\pi$, với λ là bước sóng de Broglie của hạt. Tìm độ bất định về vận tốc của hạt đó.

Câu 5: Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 0,02\mu\text{F}$ và một 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). Giá trị của năng lượng từ trường, năng lượng toàn phần trong mạch tại các thời điểm $T/4$ (T là chu kỳ dao động).

Câu 6: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,51\mu\text{m}$ và λ_2 . Khi đó trên màn quan sát thấy vân sáng bậc 4 của λ_1 trùng với một vân sáng của λ_2 . Tìm λ_2 , biết giá trị của λ_2 từ $0,60\mu\text{m}$ đến $0,70\mu\text{m}$.

Câu 7: Một nguồn sáng điểm đơn sắc bước sóng $\lambda = 0,4\mu\text{m}$ được đặt cách màn ảnh một khoảng 2m . Chính giữa nguồn sáng và màn ảnh đặt một lỗ tròn bán kính $0,1\text{cm}$. Số đới cầu Fresnel mà lỗ tròn chứa được là:

Câu 8: Một chùm tia sáng sau khi truyền qua một 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 $42^\circ 37'$, chiết suất của bình thủy tinh $n = 1,5$. Chiết suất của chất lỏng là:

Câu 9: Photon có năng lượng ban đầu $0,2\text{ MeV}$ tán xạ Compton trên một electron đứng yên. Kết quả sau khi tán xạ, bước sóng của chùm photon tán xạ tăng thêm $0,01\text{ \AA}$ so với bước sóng ban đầu. Tính góc bay ra của electron.

Câu 10: Electron chuyển động tương đối tính với vận tốc $2 \cdot 10^8\text{ m/s}$, tìm bước sóng de Broglie của nó. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{ Js}$, $m_0 = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$, $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$.

Câu 11: Một mạch dao động điện từ gồm tụ điện có điện dung: $C = 7\mu\text{F}$, một cuộn dây có hệ số tự cảm: $L = 0,23\text{ H}$ và điện trở của mạch: $R = 40\Omega$. Tụ điện được tích đến điện tích cực đại $Q_0 = 5,6 \cdot 10^{-4}\text{ C}$. Phương trình hiệu điện thế trên hai bản tụ:

Câu 12: Khoảng cách giữa hai khe Young là $\ell = 1\text{mm}$, được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5\mu\text{m}$. Màn quan sát ở cách mặt phẳng chứa hai khe một đoạn $D = 1\text{m}$. Nếu đặt trước một trong hai khe một bản mỏng song song, trong suốt có bề dày $e = 2\mu\text{m}$, chiết suất $n = 1,5$ thì độ dịch chuyển của hệ vân giao thoa trên màn quan sát là:

Câu 13: Cho một chùm tia sáng đơn sắc song song có bước sóng $\lambda = 0,6\mu\text{m}$, 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 $a = 12\text{ cm}$. Số khe trên 1cm chiều dài của cách tử là:

Câu 14: 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 giữa hai quang trục của hai kính trên.

Câu 15: Khi nghiên cứu quang phổ phát xạ của mặt trời, người ta nhận thấy bức xạ mang năng lượng cực đại có bước sóng $\lambda_m = 0,48\mu\text{m}$. Coi mặt trời là vật đen lý tưởng. Tìm công suất phát xạ toàn phần của mặt trời và mật độ năng lượng nhận được trên mặt trái đất.

Cho biết bán kính mặt trời $r = 6,5 \cdot 10^5\text{ km}$, khoảng cách từ mặt trời đến trái đất $d = 1,5 \cdot 10^8\text{ km}$, hằng số Stefan – Boltzman $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}\text{ W/m}^2\text{K}^4$, hằng số Wien $b = 2,898 \cdot 10^{-3}\text{ mK}$.

Câu 16 : Electron không vận tốc ban đầu được gia tốc bởi một hiệu điện thế U . Tính U biết rằng sau khi gia tốc hạt chuyển động ứng với bước sóng de Broglie $2,8 \cdot 10^{-10}\text{ m}$. Cho $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$, $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{ J.s}$, $m_0e = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$.

Câu 17: Một mạch dao động điện từ gồm tụ điện có điện dung $C = 0,2 \cdot 10^{-6} \text{F}$, một cuộn dây có độ tự cảm $L = 5,07 \cdot 10^{-3} \text{H}$ và điện trở R , biết hiệu điện thế trên hai bản tụ giảm đi 3 lần sau 10^{-3}s . Coi gần đúng chu kỳ dao động của mạch theo công thức $T = 2\pi\sqrt{LC}$. Điện trở R của mạch:

Câu 18: Khoảng cách giữa hai khe Young là $\ell = 2 \text{mm}$, được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Màn quan sát ở cách mặt phẳng chứa hai khe một đoạn $D = 3 \text{m}$. Nếu đặt hệ thống trong một chất lỏng chiết suất $n = 1,33$ thì khoảng vân giao thoa là:

Câu 19: 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 $b = 0,2 \text{mm}$. 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 20: Ánh sáng phản xạ trên một mặt thủy tinh đặt trong không khí sẽ bị phân cực toàn phần khi góc khúc xạ $r = 40^\circ$. Chiết suất của bản thủy tinh là

Câu 21: Một photon tới va chạm với một electron tự do bị mất đi 40% năng lượng. Hỏi bước sóng của photon tán xạ tăng bao nhiêu phần trăm?

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 22: Một chùm tia sáng phân cực thẳng có bước sóng trong chân không $\lambda = 0,589 \mu\text{m}$ 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 $n_0 = 1,658$ và $n_e = 1,488$. Bước sóng của tia thường và tia bất thường trong tinh thể lần lượt là

Câu 23: Tia X quang có năng lượng photon 100keV bị tán xạ Compton trên một bia. Tia tán xạ hợp với tia tới một góc bằng 90° . Cho $\lambda_c = 2,426 \cdot 10^{-12} \text{m}$, $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$, $1 \text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}$. Năng lượng của photon tán xạ bằng

Câu 24: Xác định bước sóng de Broglie của electron có động năng 120 eV. Cho $h=6,625.10^{-34}\text{J.s}$, $e = 1,6.10^{-19}\text{C}$, $m_0 = 9,1.10^{-31}\text{ kg}$.

Câu 25: 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: $q = 2,5.10^{-6}\cos\omega t \text{ (C)}$. Phương trình biểu diễn sự biến thiên của hiệu điện thế trên hai bản tụ là:

Câu 26: Năng lượng ion hóa của nguyên tử hiđrô là:

năng lượng cần thiết để đưa electron từ mức E_1 ($n=1$) đến mức E_∞ ($n = \infty$)

năng lượng ứng với $n = \infty$

năng lượng ứng với $n = 1$

năng lượng được giải phóng khi electron chuyển từ mức E_∞ ($n = \infty$) về mức E_1 ($n=1$)

Câu 27: Gọi α là góc giữa phương từ trường ngoài và mômen động lượng orbital của điện tử trong nguyên tử ở trạng thái d. Góc α nhỏ nhất là:

Câu 28 : Công thức để tính hệ số phát xạ đơn sắc (năng suất bức xạ đơn sắc) của vật đen tuyệt đối trong lý thuyết Planck phù hợp với thực nghiệm ở vùng bước sóng:

Mọi giá trị của bước sóng.

Vùng ánh sáng thấy được.

Vùng hồng ngoại.

Vùng tử ngoại

Câu 29: Vật đen tuyệt đối có dạng một quả cầu đường kính $d = 15\text{cm}$ ở nhiệt độ T không đổi. Tìm nhiệt độ T , cho biết công suất bức xạ ở nhiệt độ đã cho bằng 12kcal/phút . Cho hằng số Stefan – Boltzman $\sigma = 5,67.10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$.

Câu 30: Nếu $\alpha = 30^\circ$ là góc nhỏ nhất giữa phương từ trường ngoài và mômen động lượng orbital của điện tử trong nguyên tử thì điện tử trong nguyên tử ở trạng thái :

Câu 31: Hạt α chuyển động trong một từ trường đều theo một quỹ đạo tròn có bán kính $R=0,9\text{cm}$. Cảm ứng từ $B = 0,03\text{T}$. Tìm bước sóng de Broglie của hạt đó. Cho biết điện tích của hạt α là $q = 2e$, $e = 1,6.10^{-19}\text{C}$, $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$

Câu 32: Electron có động năng $E_d = 0,15 \text{ eV}$, chuyển động trong một giọt kim loại có kích thước $d = 1$. Xác định độ bất định về vận tốc (ra %) của hạt đó. Cho $h=6,625.10^{-34}\text{J.s}$, $m_{0e} = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1,6.10^{-19}\text{C}$.

Câu 33: Câu nào phát biểu ĐÚNG ?

Hiện tượng bức xạ nhiệt chứng tỏ photon có động lượng.

Hiệu ứng Compton chứng tỏ photon có động lượng.

Hiện tượng quang điện chứng tỏ photon có động lượng.

Hiện tượng phân cực chứng tỏ photon có động lượng.

Câu 34: Cho hằng số Rydberg $R = 3,29.10^{15} \text{s}^{-1}$; hằng số Planck $h = 6,625.10^{-34} \text{Js}$. Năng lượng liên kết của electron hoá trị trong nguyên tử Liti ở trạng thái 2s bằng 5,59eV, ở trạng thái 2p bằng 3,54eV. Các số bổ chính Rydberg đối với các số hạng quang phổ s và p của Liti là:

Câu 35: Một vật đen tuyệt đối ở nhiệt độ $T_1 = 3000 \text{ K}$. Do vật bị nguội đi nên bước sóng ứng với năng suất phát xạ cực đại thay đổi $\Delta\lambda = 8\mu\text{m}$. Hỏi vật lạnh đến nhiệt độ bằng bao nhiêu? Cho hằng số Wien $b = 2,868.10^{-3} \text{ m.K}$.

Câu 36: Trong thí nghiệm Compton, photon ban đầu có năng lượng 0,8 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.

Câu 37: Trong nguyên tử electron chuyển động trong phạm vi 10^{-10}m . Tìm độ bất định về vận tốc của nó. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $m_{0e} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

Câu 38: Vật chuyển động phải có vận tốc bao nhiêu để người quan sát đứng ở hệ qui chiếu gắn với trái đất thấy chiều dài của nó giảm đi 75%. Cho $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Câu 39: Khối lượng của hạt chuyển động lớn gấp 3 lần khối lượng của nó khi đứng yên. Hỏi kích thước của hạt theo phương chuyển động trong hệ qui chiếu gắn với trái đất thay đổi thế nào?

Câu 40: Tia X có năng lượng $E = 600 \text{ keV}$ bay đến va chạm với một bia cacbon, bức xạ quan sát được ở góc 80° đối với chùm tia tới. Tính tỉ số phần trăm năng lượng ban đầu mà tia X đã bị mất?

Câu 41: Trong hiện tượng Compton, bước sóng của photon tới là $0,045 \text{ \AA}$, góc tán xạ là $\theta = 60^\circ$. Năng lượng mà photon truyền cho electron bao nhiêu?

Câu 42: Hiệu điện thế hãm đối với electron quang điện bắn ra từ một mặt được chiếu ánh sáng có bước sóng 491 nm là $0,71 \text{ V}$. Khi bước sóng ánh sáng chiếu đến được thay đổi tới một giá trị mới, hiệu điện thế hãm tương ứng là $1,43 \text{ V}$. Tính bước sóng mới đó và công thoát đối với mặt kim loại đó.

Câu 43: Khi dùng năng lượng nhỏ nhất là $12,035 \text{ eV}$ để kích thích nguyên tử hiđrô thì quang phổ nguyên tử hiđrô phát ra các vạch có bước sóng như sau:

(Cho hằng số Rydberg $R = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$, $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$).

Câu 44: Electron phải có vận tốc bằng bao nhiêu để động năng của nó bằng năng lượng của photon có bước sóng $\lambda = 5200 \text{ \AA}$.

Câu 45: Một hạt năng lượng cao dễ phân huỷ đi vào một máy phát hiện và để lại một vết dài $1,05 \text{ mm}$ trước khi bị phân huỷ. Vận tốc của hạt đối với các máy phát hiện là $0,992c$. Hỏi thời gian sống riêng của hạt này (tồn tại được bao lâu trước khi phân huỷ khi nó đứng yên đối với máy phát hiện)

Câu 46: . Giá trị hình chiếu mômen động lượng orbital của điện tử ở trạng thái d là:

Câu 47: Trong thí nghiệm tán xạ Compton, một chùm tia X bay đến và chạm trên một electron tự do và tán xạ theo góc $17,4^\circ$. Electron chuyển động với vận tốc 2180 km/s . Tính bước sóng của chùm photon chiếu tới.

Câu 48: Hạt electron có vận tốc ban đầu bằng không được gia tốc bởi một hiệu điện thế $U = 510 \text{ kV}$. Tìm bước sóng de Broglie của hạt sau khi được gia tốc. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $m_{0e} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Câu 49: Electron có bước sóng de Broglie $6 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Tìm vận tốc chuyển động của electron. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $m_{0e} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

Câu 50: Tia X có năng lượng $E = 7,5 \cdot 10^{-15} \text{ J}$ bay đến và chạm với một bia cacbon, bức xạ quan sát được ở góc 60° đối với chùm tia tới. Tính tỉ số phần trăm năng lượng tia X đã mất so với năng lượng ban đầu.