

TUYỂN CHỌN CÁC BÀI TOÁN HAY LẠ KHÓ

(ĐIỂM 9, 10 TRONG KỲ THI THPT QUỐC GIA)

Phần IV. DAO ĐỘNG & SÓNG ĐIỆN TỪ. TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ÁNH SÁNG.

TÍNH CHẤT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG. HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

CHỦ ĐỀ 15. DAO ĐỘNG & SÓNG ĐIỆN TỪ

Câu 1. Ba mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong ba mạch lần lượt là $i_1 = 4\sqrt{2} \cos 4000\pi t$ (mA), $i_2 = 4\cos(4000\pi t + 0,75\pi)$ (mA) và $i_3 = 3\cos(4000\pi t + 0,25\pi)$ (mA). Tổng điện tích trên ba bản tụ trong ba mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

- A. $\frac{4}{\pi} \mu\text{C}$ B. $\frac{3}{\pi} \mu\text{C}$ C. $\frac{5}{\pi} \mu\text{C}$ D. $\frac{1,75}{\pi} \mu\text{C}$

Câu 2. Trong mạch dao động lý tưởng có điện dung $C = 2 \text{ nF}$. Tại thời điểm t_1 thì cường độ dòng điện là 5 mA, sau đó $T/4$ hiệu điện thế giữa hai bản tụ là $u = 10 \text{ V}$. Độ tự cảm của cuộn dây là:

- A. 0,04 mH. B. 8 mH. C. 2,5 mH. D. 1 mH.

Câu 3. Mạch dao động LC đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kỳ T . Tại thời điểm nào đó dòng điện trong mạch có cường độ 8π (mA) và đang tăng, sau đó khoảng thời gian $3T/4$ thì điện tích trên bản tụ có độ lớn 2 (nC). Chu kỳ dao động điện từ của mạch bằng

- A. 0,5 ms. B. 0,25 ms. C. 0,5 μs . D. 0,25 μs .

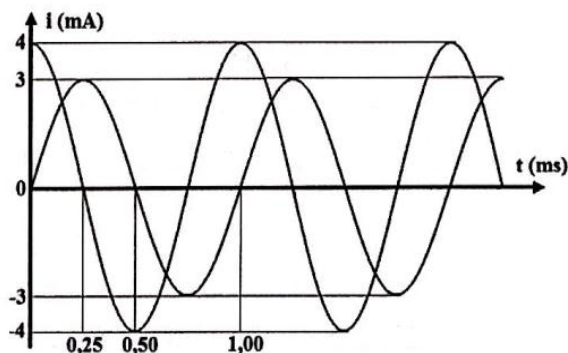
Câu 4. Mạch dao động LC lý tưởng có $L = 5 \mu\text{H}$, $C = 8 \text{ nF}$. Tại thời điểm t_1 , tụ điện có điện tích $q_1 = 0,024 \mu\text{C}$ và đang phóng điện. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + \pi$ (μs) hiệu điện thế hai bản tụ là bao nhiêu?

- A. -3 V. B. 3 V. C. -5 V. D. 5 V.

Câu 5. Mạch dao động LC lí tưởng thực hiện dao động điện từ tự do với điện áp cực đại trên tụ là 12 V. Tại thời điểm điện tích trên tụ có giá trị $q = 6 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là $i = 3\sqrt{3} \text{ mA}$. Biết cuộn dây có độ tự cảm 4 mH. Tần số góc của mạch là

- A. $5 \cdot 10^4 \text{ rad/s}$. B. $5 \cdot 10^5 \text{ rad/s}$.

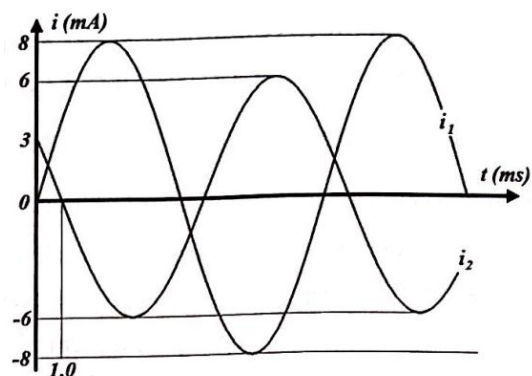
Câu 6. Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là i_1 và i_2 được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng



một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

- A. $5/\pi$ (μC). B. $3/\pi$ (μC).
C. $4/\pi$ (μC). D. $2,5/\pi$ (μC).

Câu 7. Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là i_1 và i_2 được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng



- A. $\frac{24,64}{\pi} \mu\text{C}$ B. $\frac{3}{\pi} \mu\text{C}$ C. $\frac{25,64}{\pi} \mu\text{C}$ D. $\frac{10}{\pi} \mu\text{C}$

Câu 8. Khi mắc tụ điện có điện dung C với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_1 để làm mạch dao động thì tần số dao động riêng của mạch là 20 MHz. Khi mắc tụ C với cuộn cảm thuần L_2 thì tần số dao động riêng của mạch là 30 MHz. Nếu mắc tụ C với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L_3 = 4L_1 + 7L_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. 7,5 MHz. B. 6 MHz. C. 4,5 MHz. D. 8 MHz.

Câu 9. Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $2 \mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung $2 \mu\text{F}$. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà năng lượng điện trường của tụ điện có độ lớn cực đại là

- A. $2\pi \mu\text{s}$. B. $4\pi \mu\text{s}$. C. $\pi \mu\text{s}$. D. $1 \mu\text{s}$.

Câu 10. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm xác định và một tụ điện là tụ xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay α của bản linh động. Khi $\alpha = 0^\circ$, tần số dao động riêng của mạch là f_0 . Khi $\alpha = \varphi_1$, tần số dao động riêng của mạch là $f_0/2$. Khi $\alpha = \varphi_2$, tần số dao động riêng của mạch là $f_0/5$. Chọn phương án đúng.

- A. $8\varphi_2 = 3\varphi_1$. B. $3\varphi_2 = \varphi_1$. C. $3\varphi_2 = 8\varphi_1$. D. $\varphi_2 = 8\varphi_1$.

Câu 11. Mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ điện C có hai bản A và B. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với chu kỳ T , biên độ điện tích của tụ điện bằng Q_0 . Tại thời điểm t , điện tích bản A là $q_A = Q_0/2$ đang tăng, sau khoảng thời gian Δt nhỏ nhất thì điện tích của bản B là $q_B = Q_0/2$. Tỉ số $\Delta t/T$ bằng

- A. $1/3$. B. $1/6$. C. $0,75$. D. $1/2$.

Câu 12. Mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ điện C có hai bản A và B. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với chu kỳ T , biên độ điện tích của tụ điện bằng Q_0 . Tại thời điểm t , điện tích bản A là $q_A = Q_0/3$ đang tăng, sau khoảng thời gian Δt nhỏ nhất thì điện tích của bản B là $q_B = Q_0/2$. Tỉ số $\Delta t/T$ bằng

- A. $1/3$. B. $0,56$. C. $0,44$. D. $1/2$.

Câu 13. Khi nối cuộn cảm có độ tự cảm $L = 4 \text{ (}\mu\text{H)}$ điện trở $R = 0,1(\Omega)$ vào hai cực của một nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong $r = 2,4(\Omega)$ thì cường độ dòng điện trong mạch bằng I . Dùng nguồn điện đó để nạp điện cho tụ điện có điện dung $C = 8 \text{ (pF)}$. Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt khỏi nguồn điện rồi nối với cuộn cảm nối trên tạo thành mạch dao động. Do cuộn cảm có điện trở $R_0 = 0,1(\Omega)$ nên mạch dao động tắt dần, để duy trì dao động của mạch với điện tích cực đại của tụ điện như trên người ta phải cung cấp cho mạch công suất trung bình bằng $P = 1,6 \text{ (}\mu\text{W)}$. Giá trị của I bằng:

- A. $0,8 \text{ A}$. B. $0,4 \text{ A}$. C. $1,6 \text{ A}$. D. $0,2 \text{ A}$.

Câu 14. Mạch dao động LC dao động điều hòa với tần số góc 1000 rad/s . Tại thời điểm $t = 0$, dòng điện đạt giá trị cực đại bằng I_0 . Thời điểm gần nhất mà dòng điện bằng $0,6I_0$ là

- A. $0,927 \text{ (ms)}$. B. $1,107 \text{ (ms)}$. C. $0,25 \text{ (ms)}$. D. $0,464 \text{ (ms)}$.

Câu 15. Trong mạch dao động điện từ tự do LC, có tần số góc 2000 rad/s . Thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp năng lượng từ trường trong cuộn cảm bằng 6 lần năng lượng điện trường trong tụ là

- A. $1,1832 \text{ ms}$. B. $0,3876 \text{ ms}$. C. $0,4205 \text{ ms}$. D. $1,1503 \text{ ms}$.

Câu 16. Trong mạch dao động lí tưởng LC. Lúc $t = 0$ bản tụ A tích điện dương cực đại, bản tụ B tích điện âm và chiều dòng điện đi qua cuộn cảm từ B sang A. Sau $3/4$ chu kỳ dao động của mạch thì:

- A. dòng điện qua L theo chiều từ A đến B, bản A tích điện âm.
B. dòng điện đi theo chiều từ A đến B, bản A tích điện dương.
C. dòng điện đi theo chiều từ B đến A, bản A tích điện dương.
D. dòng đi theo chiều từ B đến A, bản A tích điện âm.

Câu 17. Trong mạch dao động lí tưởng LC. Lúc $t = 0$ bản tụ A tích điện dương, bản tụ B tích điện âm và chiều dòng điện đi qua cuộn cảm từ B sang A. Sau $5/4$ chu kỳ dao động của mạch thì:

- A. dòng điện qua cuộn cảm theo chiều từ A đến B, bản A tích điện âm.
B. dòng điện qua cuộn cảm theo chiều từ A đến B, bản A tích điện dương.
C. dòng điện qua cuộn cảm theo chiều từ B đến A, bản A tích điện dương.

D. dòng điện qua cuộn cảm theo chiều từ B đến A, bản A tích điện âm.

Câu 18. Cho hai mạch dao động lí tưởng L_1C_1 và L_2C_2 với $C_1 = C_2 = 0,1\mu\text{F}$; $L_1 = L_2 = 1\mu\text{H}$.

Ban đầu tích điện cho tụ C_1 đến hiệu điện thế 6 V và tụ C_2 đến hiệu điện thế 12 V rồi cho các mạch cùng dao động. Xác định thời gian ngắn nhất kể từ khi các mạch bắt đầu dao động đến khi hiệu điện thế trên hai tụ C_1 và C_2 chênh nhau $3\sqrt{3}$ V?

- A. $10^{-6}/3$ s. B. $10^{-6}/2$ s. C. $10^{-6}/6$ s. D. $10^{-6}/12$ s.

Câu 19. Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 0,05$ H và tụ điện có điện dung $C = 5$ μF . Lúc đầu tụ đã được cung cấp năng lượng cho mạch bằng cách ghép tụ vào nguồn không đổi có suất điện động E. Biểu thức dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 0,2\sin\omega t$ (A). Tính E.

- A. 20 V. B. 40 V. C. 25 V. D. 10 V.

Câu 20. Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Lúc đầu tụ đã được cung cấp năng lượng cho mạch bằng cách ghép tụ vào nguồn không đổi có suất điện động 2 V. Biểu thức năng lượng từ trong cuộn cảm có dạng $W_L = 20\sin^2\omega t$ (nJ). Điện dung của tụ là

- A. 20 nF. B. 40 nF. C. 25 nF. D. 10 nF.

Câu 21. Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 1\Omega$ vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong $r = 1\Omega$ thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ 1,5 A. Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung $C = 1$ μF . Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần L thành một mạch dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^6 rad/s và cường độ dòng điện cực đại bằng I_0 . Tính I_0 .

- A. 1,5 A. B. 2 A. C. 0,5 A. D. 3 A.

Câu 22. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong r vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là U_0 . Biết $L = 25r^2C$. Tính tỉ số U_0 và E.

- A. 10. B. 100. C. 5. D. 25.

Câu 23. Điện áp trên tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch dao động LC có biểu thức tương ứng là: $u = 2\cos(10^6 t)$ (V) và $i = 4\cos(10^6 t + \pi/2)$ (mA). Hệ số tự cảm L và điện dung C của tụ điện lần lượt là

A. $L = 0,5 \mu\text{H}$ và $C = 2 \mu\text{F}$.

B. $L = 0,5 \text{ mH}$ và $C = 2 \text{ nF}$.

C. $L = 5 \text{ mH}$ và $C = 0,2 \mu\text{F}$.

D. $L = 2 \text{ mH}$ và $C = 0,5 \text{ nF}$.

Câu 24. Trong mạch dao động LC lý tưởng, tụ điện phẳng có điện dung 5 nF , khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 4 mm . Điện trường giữa hai bản tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình $E = 1000\cos 5000t \text{ (kV/m)}$ (với t đo bằng giây). Cường độ dòng điện cực đại là

A. $0,1 \text{ A}$.

B. $1,5/\sqrt{3} \text{ mA}$.

C. $15/\sqrt{3} \text{ mA}$.

D. $0,1 \text{ mA}$.

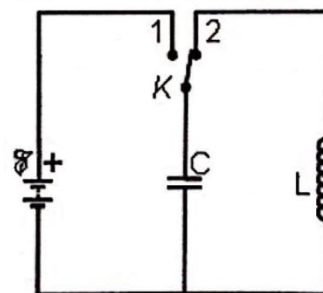
Câu 25. Cho mạch điện như hình vẽ: $C = 500 \text{ pF}$; $L = 0,2 \text{ mH}$; $E = 1,5 \text{ V}$, lấy $\pi^2 \approx 10$. Tại thời điểm $t = 0$, khóa K chuyển từ (1) sang (2). Thiết lập công thức biểu diễn sự phụ thuộc của điện tích trên tụ điện C vào thời gian.

A. $q = 0,75.\cos(100000\pi t + \pi)(\text{nC})$.

B. $q = 0,75.\cos(100000\pi t)(\text{nC})$.

C. $q = 7,5.\sin(100000\pi t - \pi/2)(\text{nC})$.

D. $q = 0,75.\sin(100000\pi t + \pi/2)(\text{nC})$.



Câu 26. Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm có độ tự cảm $L = 0,1 \text{ mH}$, điện trở thuần của mạch bằng không. Biết biểu thức dòng điện trong mạch là $i = 0,04\cos(2.10^7 t)(\text{A})$. Biểu thức hiệu điện thế giữa hai bản tụ là

A. $u = 80\cos(2.10^7 t)(\text{V})$

B. $u = 80\cos(2.10^7 t - \pi/2)(\text{V})$

C. $u = 10\cos(2.10^7 t)(\text{nV})$

D. $u = 10\cos(2.10^7 t + \pi/2)(\text{nV})$

Câu 27. Cho một mạch dao động LC lý tưởng điện tích trên một bản 1 của tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình: $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Lúc $t = 0$ năng lượng điện trường đang bằng 3 lần lần năng lượng từ trường, điện tích trên bản 1 đang giảm (về độ lớn $|q|$) và đang có giá trị âm. Giá trị φ có thể bằng

A. $\pi/6$.

B. $-\pi/6$.

C. $-5\pi/6$.

D. $5\pi/6$.

Câu 28. Trong một mạch dao động LC lý tưởng, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Dòng điện trong mạch có giá trị cực đại I_0 . Trong khoảng thời gian từ cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng không đến lúc đạt giá trị cực đại, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

A. $2I_0(LC)^{0,5}$.

B. $I_0(LC)^{0,5}$.

C. $2I_0(LC)$.

D. $I_0(LC)$.

Câu 29. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và 2 tụ điện mắc song song $C_1 = 2C_2 = 3\mu\text{F}$. Biết điện tích trên tụ C_2 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1

và t_2 có giá trị tương ứng là $\sqrt{3} \mu\text{C}$; 4 mA và $\sqrt{2} \mu\text{C}$; $4\sqrt{2}$ mA. Tính độ tự cảm L của cuộn dây.

- A. 0,3 H. B. 0,0625 H. C. 1 H. D. 0,125 H.

Câu 30. Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm hai tụ điện mắc song song với nhau rồi mắc với cuộn cảm thuần $L = 7,5$ mH. Điện dung của hai tụ điện tương ứng là C_1 , C_2 với $C_2 = 2C_1$. Lúc cường độ dòng điện đi qua tụ C_1 là 0,04 A thì năng lượng của tụ C_2 là $13,5 \cdot 10^{-6}$ J. Trong quá trình dao động cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm bằng:

- A. 0,18 A. B. 0,15 A. C. 0,14 A. D. 0,21 A.

Câu 31. Mạch dao động điện từ gồm cuộn dây có độ tự cảm là $L = 0,25\pi$ H, có điện trở $R = 50 \Omega$ và tụ điện có điện dung $C = 4 \cdot 10^{-4} / \pi$ F. Mạch dao động tắt dần. Để duy trì dao động cho mạch người ta làm như sau: vào thời điểm tụ tích điện cực đại, người ta thay đổi khoảng cách hai bản tụ là Δd và khi điện tích của tụ bằng không thì đưa bản tụ về vị trí ban đầu (cách nhau d). Xác định độ $\Delta d / d$.

- A. 1/5. B. 1/2. C. 3/4. D. 1/3.

Câu 32. Một ăng – ten phát ra một sóng điện từ có bước sóng 13 m. Ăng ten này nằm ở điểm S trên bờ biển, có độ cao 500 m so với mặt nước biển. Tại M, cách S một khoảng 20 km trên mặt biển có đặt một máy thu. Trong khoảng vài chục km, có thể coi mặt biển như một mặt phẳng nằm ngang. Máy thu nhận được đồng thời sóng vô tuyến truyền thẳng từ máy phát và sóng phản xạ trên mặt biển. Khi đặt ăng – ten của máy thu ở độ cao nào tín hiệu thu được là mạnh nhất? Coi độ cao của ăng – ten là rất nhỏ có thể áp dụng các phép gần đúng. Biết rằng sóng điện từ khi phản xạ trên mặt nước sẽ bị đổi ngược pha.

- A. 65 m. B. 130 m. C. 32,5 m. D. 13 m.

Câu 33. Một máy rada quân sự đặt trên mặt đất ở đảo Lý Sơn có tọa độ ($15^{\circ}29'\text{B}$; $108^{\circ}12'\text{Đ}$) phát tín hiệu sóng vô tuyến truyền thẳng đến vị trí giàn khoan HD 981 có tọa độ ($15^{\circ}29'\text{B}$; $111^{\circ}12'\text{Đ}$). Cho bán kính Trái Đất là 6400 km, tốc độ truyền sóng $2\pi c / 9$ ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s) và 1 hải lý = 1852 m. Sau đó, giàn khoan này dịch chuyển đến vị trí mới có tọa độ ($15^{\circ}29'\text{B}$; $x^{\circ}\text{Đ}$), khi đó thời gian phát và thu sóng của rada tăng thêm 0,4 ms. So với vị trí cũ, giàn khoan đã dịch chuyển y hải lý. Chọn phương án đúng.

- A. $y = 23$ hải lý. B. $x = 111^{\circ}35'\text{Đ}$. C. $x = 131^{\circ}12'\text{Đ}$. D. $y = 46$ hải lý.

Câu 34. Mạch dao động cuộn dây và tụ điện phẳng không khí thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là 62 m. Nếu nhúng các bản tụ ngập chìm vào trong điện môi lỏng có hằng số điện môi $\epsilon = 2$ thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là

- A. 60 (m). B. 73,5 (m). C. 87,7 (m). D. 63,3 (km).

Câu 35. Mạch dao động LC có tụ phẳng không khí hình tròn bán kính 48 cm cách nhau 4 cm phát ra sóng điện từ có bước sóng 100 m. Nếu đưa vào giữa hai bản tụ một tấm điện môi phẳng song song và cùng kích thước với hai bản có hằng số điện môi $\epsilon = 7$, bề dày 2 cm ghét sát vào một bản thì phát ra sóng có bước sóng là:

- A. 100 m. B. $100\sqrt{2}$ m. C. $50\sqrt{7}$ m. D. 175 m.

Câu 36. Mạch dao động của một máy phát vô tuyến điện có cuộn dây với độ tự cảm không đổi và tụ điện có điện dung thay đổi được. Khi điện dung của tụ điện là C_1 thì máy phát ra sóng điện từ có bước sóng 100 m. Để máy này có thể phát ra sóng có bước sóng 50 m người ta phải mắc thêm một tụ C_2 có điện dung

- A. $C_2 = C_1/3$, nối tiếp với tụ C_1 . B. $C_2 = 15C_1$, nối tiếp với tụ C_1 .
C. $C_2 = C_1/3$, song song với tụ C_1 . D. $C_2 = 15C_1$, song song với tụ C_1 .

Câu 37. Mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể. Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất $10 \mu s$ thì năng lượng điện trường trong tụ bằng không. Tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ (m/s). Mạch này có thể cộng hưởng được với sóng điện từ có bước sóng

- A. 1200 m. B. 12 km. C. 6 km. D. 600 m.

Câu 38. Mạch chọn sóng của một máy thu gồm một tụ điện và một cuộn cảm. Khi thu được sóng điện từ có bước sóng λ , người ta nhận thấy khoảng thời gian hai lần liên tiếp điện áp trên tụ có giá trị bằng giá trị điện áp hiệu dụng là 5 (ns). Biết tốc độ truyền sóng điện từ là $3 \cdot 10^8$ (m/s). Bước sóng λ là

- A. 5 m. B. 6 m. C. 3 m. D. 1,5 m.

Câu 39. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 20 (μH) và một tụ điện xoay có điện dung (điện dung là hàm bậc nhất của góc xoay) biến thiên từ 10 pF đến 500 pF khi góc xoay biến thiên từ 0° đến 180° . Khi góc xoay của tụ bằng 90° thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng bao nhiêu?

- A. 107 m. B. 188 m. C. 135 m. D. 226 m.

Câu 40. Một mạch chọn sóng gồm một cuộn cảm thuần L và một tụ điện là tụ xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay α của bản linh động. Khi lần lượt cho $\alpha = 0^\circ$ và $\alpha = 120^\circ$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng tương ứng 15 m và 25 m. Khi $\alpha = 80^\circ$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng là

- A. 24 m. B. 20 m. C. 18 m. D. 22 m.

Câu 41. Tại Hà Tĩnh, một máy đang phát sóng điện từ coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi với cảm ứng từ cực đại là $B_0 = 0,15$ T và cường độ điện trường cực đại là 10 V/m. Xét một

phương truyền có phương thẳng đứng hướng lên. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền, vector cảm ứng từ có

- A. độ lớn 0,06 T và hướng về phía Tây. B. độ lớn 0,06 T và hướng về phía Đông.
C. độ lớn 0,09 T và hướng về phía Đông. D. độ lớn 0,09 T và hướng về phía Bắc.

Câu 42. Một đài bán dẫn có thể thu được cả dải sóng AM và dải sóng FM bằng cách thay đổi cuộn cảm L của mạch thu sóng nhưng vẫn dùng chung một tụ xoay. Khi thu sóng AM, đài thu được dải sóng từ 100 m đến 600 m. Khi thu sóng FM, đài thu được bước sóng ngắn nhất là 2,5 m. Bước sóng dài nhất trong dải sóng FM mà đài thu được là

- A. 5 m. B. 7,5 m. C. 15 m. D. 12 m.

Câu 43. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm xác định và một tụ điện là tụ xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay α của bản linh động. Khi $\alpha = 0^\circ$, mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 400 m. Khi $\alpha = 128^\circ$, mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 1200 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 900 m thì α bằng

- A. 85° . B. 65° . C. 60° . D. 90° .

Câu 44. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm xác định và một tụ điện xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay α của bản linh động. Khi $\alpha = 0^\circ$, chu kỳ dao động riêng của mạch là 3 μs . Khi $\alpha = 120^\circ$, chu kỳ dao động riêng của mạch là 15 μs . Để mạch này có chu kỳ dao động riêng bằng 12 μs thì α bằng

- A. 65° . B. 45° . C. 60° . D. 75° .

Câu 45. Vệ tinh Vinasat – I được đưa vào sử dụng từ tháng 4/2008, đứng yên so với mặt đất ở một độ cao xác định trong mặt phẳng Xích đạo Trái Đất; đường thẳng nối vệ tinh với tâm Trái Đất đi qua kinh tuyến 132°Đ . Coi Trái Đất như một quả cầu, bán kính là 6370 km; khối lượng là $6 \cdot 10^{24}$ kg và chu kỳ quay quanh trục của nó là 24 h; hằng số hấp dẫn $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$. Sóng cực ngắn $f > 30 \text{ MHz}$ phát từ vệ tinh truyền thẳng đến các điểm nằm trên Xích Đạo Trái Đất trong khoảng kinh độ nào dưới đây:

- A. Từ kinh độ $85^\circ 20'\text{Đ}$ đến kinh độ $85^\circ 20'\text{T}$.
B. Từ kinh độ $50^\circ 40'\text{Đ}$ đến kinh độ $146^\circ 40'\text{T}$.
C. Từ kinh độ $81^\circ 20'\text{Đ}$ đến kinh độ $81^\circ 20'\text{T}$.
D. Từ kinh độ $48^\circ 40'\text{Đ}$ đến kinh độ $144^\circ 40'\text{Đ}$.

Câu 46. Vệ tinh viễn thông địa tĩnh Vinasat – 1 của Việt Nam nằm trên quỹ đạo địa tĩnh (là quỹ đạo tròn ngay phía trên Xích đạo Trái Đất (vĩ độ 0°), ở cách bề mặt Trái Đất 35000 km và có kinh độ 132°Đ . Một sóng vô tuyến phát từ Đài truyền hình Hà Nội ở tọa độ ($21^\circ 01'\text{B}$, $105^\circ 48'\text{Đ}$) truyền lên vệ tinh, rồi tức thì truyền đến Đài truyền hình Cần Thơ ở tọa độ

($10^0 01' B$, $105^0 48' Đ$). Cho bán kính Trái Đất là 6400 km và tốc độ truyền sóng trung bình là $8.10^3/3$ m/s. Bỏ qua độ cao của anten phát và anten thu ở các Đài truyền hình so với bán kính Trái Đất. Thời gian từ lúc truyền sóng đến lúc nhận sóng là

- A. 0,268 s. B. 0,468 s. C. 0,460 s. D. 0,265 s.

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1.

$$i = i_1 + i_2 + i_3 = 4\sqrt{2} + 4\angle 0,75\pi + 3\angle 0,25\pi = 7\angle 0,25\pi$$

$$\Rightarrow i = 7\cos(4000\pi t + 0,25\pi) \text{ (mA)}$$

$$\Rightarrow I_0 = 7 \text{ (mA)} \Rightarrow Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{7.10^{-3}}{4000\pi} = \frac{1,75}{\pi}.10^{-6} \text{ (C)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 2.

Vì hai thời điểm vuông pha nên: $|u_2| = |i_1 Z_C| = \left| i_1 \frac{1}{\omega C} \right|$

$$\Rightarrow \omega = \left| \frac{i_1}{u_2} \right| \frac{1}{C} = \frac{5.10^{-3}}{10.2.10^{-9}} = 25.10^4 \text{ (rad / s)} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C} = 8.10^{-3} \text{ (H)}$$

Câu 3.

Vì hai thời điểm vuông pha nên: $|u_2| = |i_1 Z_C| = \left| \frac{q_2}{C} \right| = \left| i_1 \frac{1}{\omega C} \right|$

$$\Rightarrow 2.10^{-9} = \frac{8\pi.10^{-3}}{2\pi} . T \Rightarrow T = 0,5.10^{-6} \text{ (s)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 4.

Vì hai thời điểm vuông pha nên: $q_2 = -q_1 = -0,024 \text{ (}\mu\text{C)}$

$$\Rightarrow u_2 = \frac{q_2}{C} = -3 \text{ (V)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 5.

$$W = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow q^2 + LCi^2 = C^2U_0^2 \Rightarrow q^2 + \frac{i^2}{\omega^2} = \frac{U_0^2}{\omega^4 L^2}$$

$$\Rightarrow \omega = 5.10^5 \text{ (rad / s)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 6.

Biểu thức các dòng điện: $i_1 = 4\cos 2000\pi t \text{ (mA)}, i_2 = 3\cos(2000\pi t - 0,5\pi) \text{ (mA)}$.

$$\Rightarrow i = i_1 + i_2 = 4 + 3\angle(-0,5\pi) = 5\angle(-0,6435) \Rightarrow I_0 = 5 \text{ (mA)}$$

$$\Rightarrow Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{2,5}{\pi} \cdot 10^{-6} (C) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 7.

$$\begin{cases} i_1 = 8 \cos\left(\frac{500\pi t}{3} - \frac{\pi}{2}\right) (mA) \Rightarrow q_1 = \frac{48 \cdot 10^{-6}}{\pi} \cos(2000\pi t - \pi) (C) \\ i_2 = 6 \cos\left(\frac{500\pi t}{3} + \frac{\pi}{3}\right) (mA) \Rightarrow q_2 = \frac{36 \cdot 10^{-6}}{\pi} \cos\left(2000\pi t - \frac{\pi}{6}\right) (C) \end{cases}$$

$$\Rightarrow q = q_1 + q_2 = \frac{48}{\pi} \angle -\pi + \frac{36}{\pi} \angle -\frac{\pi}{6} = \frac{24,64}{\pi} \angle -2,32$$

$$\Rightarrow Q_0 = \frac{24,64}{\pi} (\mu C) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 8.

$$\text{Từ } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{4\pi^2 C f^2}, \text{ ta thấy } L \text{ tỉ lệ với } f^{-2}$$

$$\text{Vì vậy, từ } L_3 = 4L_1 + 7L_2 \text{ suy ra: } f_3^{-2} = 4f_1^{-2} + 7f_2^{-2}$$

$$\Rightarrow f_3^{-2} = 4 \cdot 20^{-2} + 7 \cdot 30^{-2} \Rightarrow f_3 = 7,5 (MHz)$$

Câu 9.

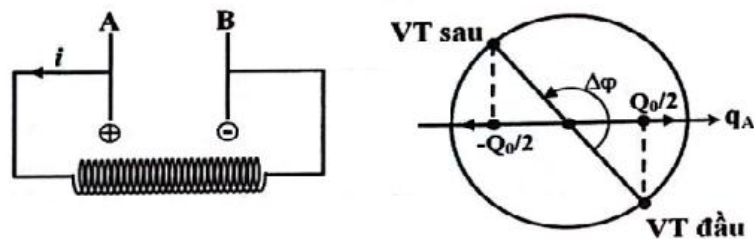
Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà năng lượng điện trường của tụ điện có độ lớn cực đại là $T/2 = \pi\sqrt{LC} = 2\pi \cdot 10^{-6} (s) \Rightarrow \text{Chọn A.}$

Câu 10.

$$\text{Áp dụng: } \frac{f_3^{-2} - f_1^{-2}}{f_2^{-2} - f_1^{-2}} = \frac{\alpha_3 - \alpha_1}{\alpha_2 - \alpha_1} \Rightarrow \frac{\varphi_2 - 0}{\varphi_1 - 0} = \frac{\left(\frac{f_0}{5}\right)^{-2} - (f_0)^{-2}}{\left(\frac{f_0}{2}\right)^{-2} - (f_0)^{-2}} = 8 \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 11.

Tại thời điểm t , điện tích bản A là $q_A = Q_0/2$ đang tăng (ở VT đầu).



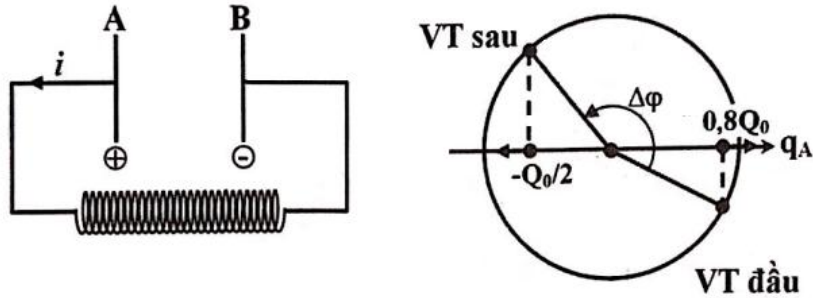
Tại thời điểm $t + \Delta t$, điện tích bản B là $q_B = Q_0/2$ thì điện tích bản A là $q_A = -Q_0/2$ (ở VT sau).

Góc quét nhỏ nhất là $\Delta\varphi = \pi$ tương ứng với thời gian: $\Delta t = T/2 \Rightarrow$ Chọn D.

Câu 12.

Tại thời điểm t , điện tích bản A là $q_A = Q_0/2$ đang tăng (ở VT đầu).

Tại thời điểm $t + \Delta t$, điện tích bản B là $q_B = Q_0/2$ thì điện tích bản A là $q_A = -Q_0/2$ (ở VT sau).



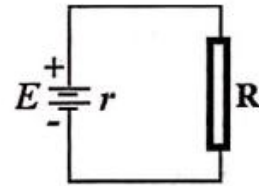
Góc quét nhỏ nhất là $\Delta t = \frac{2\pi}{3} + \arccos 0,8 \approx 0,44,2\pi$ tương ứng với thời gian:

$\Delta t = 0,44T \Rightarrow$ Chọn C.

Câu 13.

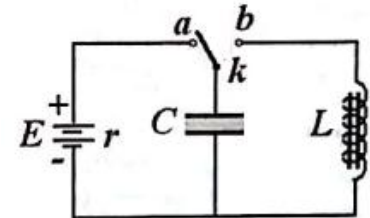
Lúc đầu dùng nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong r cho dòng điện chạy qua R thì

$$I = \frac{E}{r+R} \Rightarrow E = I(r+R).$$



Sau đó, dùng nguồn điện này để cung cấp năng lượng cho mạch LC bằng cách nạp điện cho tụ thì $U_0 = E$ và

$$I_0 = \omega Q_0 = \omega C U_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} C E = \sqrt{\frac{C}{L}} I(r+R).$$



Để duy trì dao động thì công suất cần cung cấp đúng bằng công suất hao phí do tỏa

nhiệt trên R : $P_{cc} = \frac{1}{2} I_0^2 R_0 = \frac{1}{2} \frac{C}{L} I^2 (r+R) R_0$

$$\Rightarrow 1,6 \cdot 10^{-6} = \frac{1}{2} \frac{8 \cdot 10^{-12}}{4 \cdot 10^{-6}} I^2 (2,4 + 0,1)^2 \cdot 0,1 \Rightarrow I = 1,6(A) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 14.

Thời gian ngắn nhất đi từ $i = I_0$ đến $i = 0,6I_0$ là arcsin:

$$t = \frac{1}{\omega} \arccos \frac{i}{I_0} = \frac{1}{10^3} \arccos 0,6 \approx 9,27 \cdot 10^{-4} (s) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

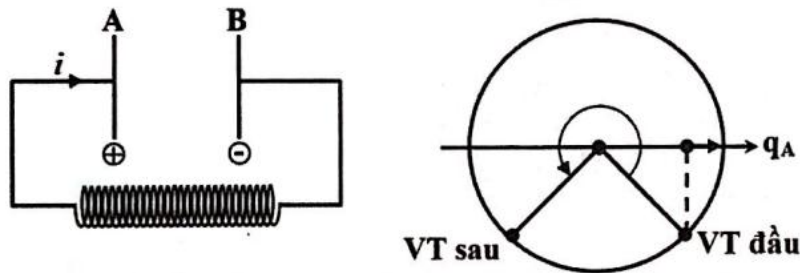
Câu 15.

$$W_L = 6W_C \Rightarrow \begin{cases} W_C = \frac{1}{7}W \Rightarrow |u| = u_1 = \sqrt{\frac{1}{7}}U_0 < \frac{U_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow t_{\min} = 2\frac{1}{\omega} \arcsin \frac{u_1}{U_0} \\ W_L = \frac{6}{7}W \end{cases}$$

$$t_{\min} = 2\frac{1}{2000} \arcsin \sqrt{\frac{1}{7}} \approx 3,876.10^{-4} (s) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 16.

Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các điện tích (theo quy ước chiều dòng điện là chiều chuyển dời của điện tích dương). Dòng điện sang bản nào sẽ làm điện tích bản đó tăng.

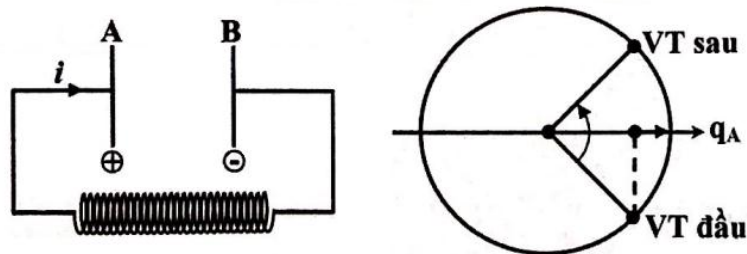


Lúc $t = 0$ bản tụ A tích điện dương, bản tụ B tích điện âm và chiều dòng điện đi qua cuộn cảm từ bản B sang A. Nghĩa là điện tích trên bản A có giá trị dương và đang tăng (trên vòng tròn lượng giác thuộc góc phần tư thứ 4).

Sau $3T/4$ thì góc quét là $\pi + \pi/2$, trên vòng tròn lượng giác thuộc góc phần tư thứ ba. Nghĩa là $q_A < 0$ (bản A tích điện âm, bản B tích điện dương) và q_A đang tăng nên dòng điện đi vào A $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 17.

Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các điện tích (theo quy ước chiều dòng điện là chiều chuyển dời của điện tích dương). Dòng điện sang bản nào sẽ làm điện tích bản đó tăng.



Lúc $t = 0$ bản tụ A tích điện dương, bản tụ B tích điện âm và chiều dòng điện đi qua cuộn cảm từ bản B sang A. Nghĩa là điện tích trên bản A có giá trị dương và đang tăng (trên vòng tròn lượng giác thuộc góc phần tư thứ 4).

Sau $5T/4$ thì góc quét là $2\pi + \pi/2$, trên vòng tròn lượng giác thuộc góc phần tư thứ nhất. Nghĩa là $q_A > 0$ (bản A tích điện dương, bản B tích điện âm) và q_A đang giảm nên dòng điện đi ra từ A $\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 18.

$$\text{Tần số: } \omega = \omega_1 = \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = 10^6 \pi (\text{rad/s})$$

Chọn biểu thức điện áp trên tụ:

$$\begin{cases} u_1 = 6 \cos \omega t (V) \\ u_2 = 12 \cos \omega t (V) \end{cases} \Rightarrow \Delta u = u_2 - u_1 = 6 \cos \omega t (V)$$

$$\text{Thời gian ngắn nhất để } \Delta u = 3\sqrt{3} V \text{ chính là } \omega t = \frac{\pi}{6} \Rightarrow t = \frac{10^{-6}}{6} (s)$$

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 19.

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}} = 0,2 \sqrt{\frac{0,05}{5 \cdot 10^{-6}}} = 20 (V) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 20.

$$\begin{cases} U_0 = 2 (V); W_{L\max} = 20 \cdot 10^{-9} (J) \\ W_{L\max} = W = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow C = \frac{2W}{U_0^2} = \frac{2 \cdot 20 \cdot 10^{-9}}{2^2} = 10^{-8} (F) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 21.

$$\text{Áp dụng } \frac{I_0}{I} = \omega C (r + R) \Rightarrow \frac{I_0}{1,5} = 10^6 \cdot 10^{-6} (1 + 1) \Rightarrow I_0 = 3 (A) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 22.

$$\text{Áp dụng công thức } \frac{L}{C} = r^2 \left(\frac{U_0}{E} \right)^2 \Rightarrow 25 = \frac{L}{r^2 C} = \left(\frac{U_0}{E} \right)^2 \Rightarrow \frac{U_0}{E} = 5 \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 23.

$$\text{Cách 1: } \begin{cases} I_0 = \omega Q_0 = \omega C U_0 \Rightarrow C = \frac{I_0}{\omega U_0} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{10^6 \cdot 2} = 2 \cdot 10^{-9} (F) \\ L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{10^{12} \cdot 2 \cdot 10^{-9}} = 5 \cdot 10^{-4} (H) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Cách 2:
$$\begin{cases} W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow \frac{L}{C} = \frac{U_0^2}{I_0^2} = 250000 \\ LC = \frac{1}{\omega^2} 10^{-12} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L = 5 \cdot 10^{-4} (H) \\ C = 2 \cdot 10^{-9} (F) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 24.

$$\begin{cases} U_0 = E_0 d = 1000 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-3} = 4000 (V) \\ I_0 = \omega Q_0 = C \omega U_0 = 5 \cdot 10^{-9} \cdot 5000 \cdot 4 \cdot 10^4 = 0,1 (A) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 25.

Điện tích cực đại trên tụ $Q_0 = CU_0 = 0,75 \cdot 10^{-9} C$.

Vì lúc đầu $q = +Q_0$ nên $q = 7,5 \sin(1000000\pi t + \pi/2) (nC) \Rightarrow \text{Chọn D.}$

Câu 26.

$$\begin{cases} C = \frac{1}{\omega^2 L} = 2,5 \cdot 10^{-11} (F) \\ W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}} = 80 (V) \end{cases} \xrightarrow{u_C \text{ trễ hơn } i \text{ là } \frac{\pi}{2}} u = 80 \cos\left(2 \cdot 10^7 t - \frac{\pi}{2}\right) (V)$$

$\Rightarrow \text{Chọn B.}$

Câu 27.

$$\begin{cases} W_C = 3W_L = \frac{3}{4}W = \frac{3}{4}W_{L\max} \Rightarrow q = \pm \frac{Q_0 \sqrt{3}}{2} \\ \text{Vì } q \text{ đang giảm về độ lớn và có giá trị âm nên } \Rightarrow \varphi = -\frac{5\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 28.

$$Q_{T/4} = \int_0^{T/4} I_0 \sin \omega t \cdot dt = -\frac{I_0}{\omega} \cos \omega t \Big|_0^{\pi/2\omega} = \frac{I_0}{\omega} = \sqrt{LC} \cdot I_0 \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 29.

$$C_1 // C_2 \Rightarrow \begin{cases} C = C_1 + C_2 = 3 + 1,5 = 4,5 (\mu F) \\ u = u_1 = u_2 \Rightarrow \frac{q}{C} = \frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2} \Rightarrow \frac{q^2}{2C} = \frac{Cq_2^2}{2C_2^2} = 10^6 q_2^2 \end{cases}$$

$$W = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li'^2}{2}$$

$$\Rightarrow 10^6 (10^{-12} \cdot 3 - 10^{-12} \cdot 2) = L (4^2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} - 4^2 \cdot 10^{-6}) \Rightarrow L = 0,0625 (H) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 30.

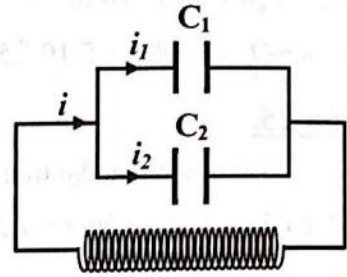
*Tỉ số năng lượng: $\frac{W_{C1}}{W_{C2}} = \frac{\frac{C_1 u^2}{2}}{\frac{C_2 u^2}{2}} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow W_{C1} = \frac{W_{C2}}{2} = 6,75 \cdot 10^{-6} (J)$

$\Rightarrow W_C = W_{C1} + W_{C2} = 20,25 \cdot 10^{-6} (J)$

*Tỉ số dòng điện:

$\frac{i_1}{i_2} = \frac{\frac{u}{Z_{C1}}}{\frac{u}{Z_{C2}}} = \frac{Z_{C2}}{Z_{C1}} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow i_2 = 2i_1 = 0,08 (A)$

$\Rightarrow i = i_1 + i_2 = 0,12 (A) \Rightarrow W_L = \frac{Li^2}{2} = 54 \cdot 10^{-6} (J)$



*Mặt khác: $W = \frac{LI_0^2}{2} = W_L + W_C = 7,425 \cdot 10^{-5} (J)$

$\Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{2W}{L}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 7,425 \cdot 10^{-5}}{7,5 \cdot 10^{-3}}} = 0,14 (A) \Rightarrow \text{Chọn C}$

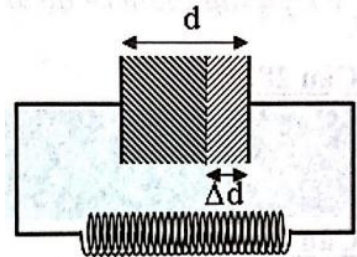
Câu 31.

Công suất hao phí do tỏa nhiệt:

$P_{hp} = I^2 R = \frac{1}{2} I_0^2 R \xrightarrow{W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow I_0^2 = U_0^2 \frac{C}{L}} P_{hp} = \frac{1}{2} U_0^2 \frac{C}{L} R$

Công suất của ngoại lực cung cấp cho tụ:

$P_{CC} = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{\frac{C' U_0^2}{2} - \frac{C U_0^2}{2}}{\frac{T}{4}} \Rightarrow P_{CC} = \frac{U_0^2}{\pi \sqrt{LC}} (C' - C)$

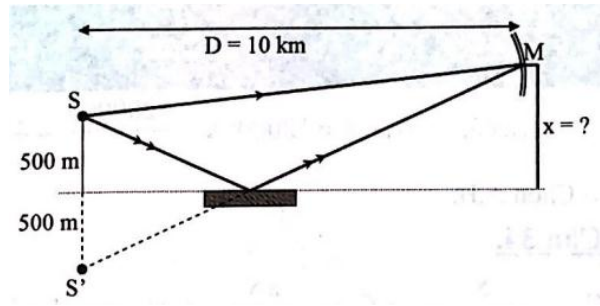


Dao động của mạch được duy trì khi $P_{CC} = P_{hp}$ hay: $\frac{U_0^2}{\pi \sqrt{LC}} (C' - C) = \frac{1}{2} U_0^2 \frac{C}{L} R$

$\Rightarrow \frac{C'}{C} = 1 + \frac{\pi}{2} R \sqrt{\frac{C}{L}} = 2 \xrightarrow{C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4 \pi d}, C' = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4 \pi (d - \Delta d)}} \frac{d}{d - \Delta d} = 2 \Rightarrow \Delta d = \frac{d}{2} \Rightarrow \text{Chọn B}$

Câu 32.

Gọi S' là ảnh của S qua gương phẳng (S' đối xứng với S qua mặt biển – gương phẳng). Như vậy, có thể xem S và S' là hai nguồn kết hợp ngược pha, phát sóng kết hợp về phía máy thu ($a = SS' = 1000m$; $D = 10km$)



Hiệu đường đi của hai sóng kết hợp tại M: $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$

Độ lệch pha của hai sóng kết hợp tại M:

$$\Delta\varphi = -\pi + \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) = -\pi + \frac{2\pi}{\lambda} \frac{ax}{D}$$

Tại M là cực đại nếu $\Delta\varphi = k.2\pi$. Để M thu được tín hiệu mạnh nhất thì M cực đại giữa, tức là $\Delta\varphi = 0$, hay:

$$-\pi + \frac{2\pi}{\lambda} \frac{ax}{D} = 0 \Rightarrow x = \frac{\lambda D}{2a} = \frac{13.20.10^3}{2.1000} = 130(m) \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 33.

Khoảng cách giữa hai điểm có vĩ độ kinh độ $(\varphi_1; \lambda_1)$ và $(\varphi_2; \lambda_2)$ tính theo công thức:

$$l = R\sqrt{(\varphi_2 - \varphi_1)^2 + (\lambda_2 - \lambda_1)^2}. \text{ Khi } \varphi_1 = \varphi_2 \text{ thì } l = R(\lambda_2 - \lambda_1)$$

$$\text{Khoảng cách lúc đầu: } l_1 = 6400.10^3 \frac{3\pi}{180} = \frac{320000}{3}(m)$$

Lúc này, thời gian phát đến khi thu được sóng trở về:

$$t_1 = \frac{2l_1}{v} = \frac{2 \cdot \frac{320000\pi}{3}}{2\pi \cdot 3 \cdot 10^8} = 3,2 \cdot 10^{-3}(s)$$

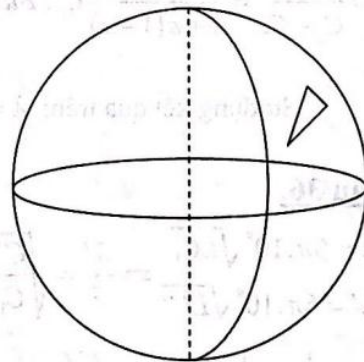
Sau di chuyển giàn khoan, thời gian từ khi phát đến khi thu được sóng trở về:

$$t_2 = t_1 + 0,4ms = 3,6 \cdot 10^{-3}(s)$$

Khoảng cách lúc này là:

$$l_2 = v \frac{t_2}{2} = \frac{2\pi \cdot 3 \cdot 10^8}{9} = \frac{3,6 \cdot 10^{-3}}{2} = 120000\pi(m)$$

$$\text{Mặt khác: } l_2 = 6400.10^3 \frac{\Delta x \cdot \pi}{180} \text{ suy ra:}$$



$$\Delta x = \frac{120000\pi}{6400 \cdot 10^3} \cdot \frac{180}{\pi} = 3,375^\circ \approx 3^\circ 22,5' \Rightarrow x = 108^\circ 12' + 3^\circ 22,5' = 111^\circ 34,5'$$

$$\text{Ta có: } y = l_2 - l_1 = 120000\pi - \frac{320000\pi}{3} \approx 41887,9(m) \approx 23 \text{ (hải lý)}$$

$\Rightarrow$ Chọn A, B.

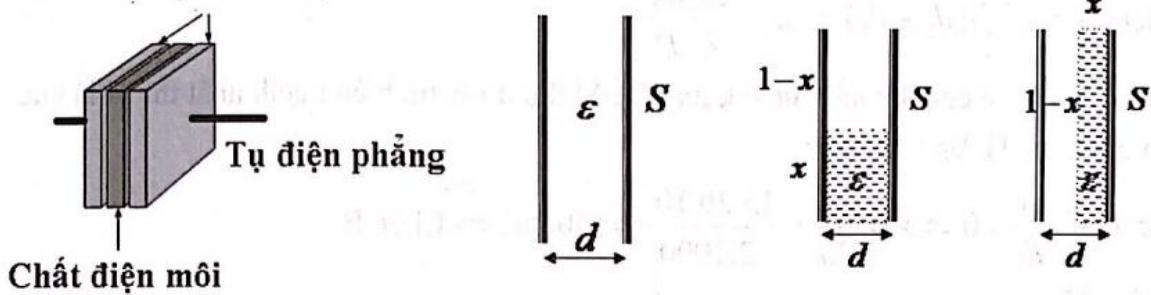
Câu 34.

$$C_0 = \frac{S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d} \Rightarrow C = \frac{\varepsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d} = \varepsilon C_0 \Rightarrow \lambda' = \lambda \sqrt{\varepsilon} = 62\sqrt{2} \approx 87,7(m)$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 35.

Các bản cực kim loại



*Nếu ghép sát vào một bản tụ một tấm điện môi có hằng số điện môi ε có bề dày bằng x phần trăm bề dày của lớp không khí và các yếu tố khác không đổi thì bộ tụ C gồm hai tụ C_1, C_2 ghép nối tiếp: $C_1 = \frac{S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi(1-x)d} = \frac{C_0}{(1-x)}$ $C_2 = \frac{\varepsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi xd} = \frac{\varepsilon C_0}{x} \Rightarrow$

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{\varepsilon}{x + \varepsilon(1-x)} C_0. \text{ Bước sóng mạch thu được } \lambda = \lambda_0 \sqrt{\frac{\varepsilon}{x + \varepsilon(1-x)}}$$

$$\text{Sử dụng kết quả trên: } \lambda = 100 \sqrt{\frac{7}{0,5 + 7(1-0,5)}} = 50\sqrt{7}(m) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 36.

$$\begin{cases} \lambda = 6\pi \cdot 10^8 \sqrt{LC_1} \\ \lambda' = 6\pi \cdot 10^8 \sqrt{LC'} \end{cases} \Rightarrow \frac{\lambda'}{\lambda} = \sqrt{\frac{C'}{C_1}} \Rightarrow \frac{50}{100} = \sqrt{\frac{C'}{C_1}} \Rightarrow C' = 0,25C_1 < C_1 \Rightarrow C' = C_1 n C_2$$

$$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C_2 = \frac{C_1 C'}{C_1 - C'} = \frac{C_1}{3} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 37.

Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ bằng không là

$$T/2 \text{ nên: } \frac{T}{2} = 10 \cdot 10^{-6}(s) \Rightarrow T = 2 \cdot 10^{-5}(s) \Rightarrow \lambda = 3 \cdot 10^8 \cdot T = 6 \cdot 10^3(m) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 38.

Hai lần liên tiếp điện áp trên tụ có giá trị bằng giá trị điện áp hiệu dụng chính là hai lần liên tiếp $W_L = W_C$ nên:

$$\frac{T}{4} = 5 \cdot 10^{-9} (s) \Rightarrow T = 2 \cdot 10^{-8} (s) \Rightarrow \lambda = c \cdot T = 6 (m) \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 39.

$$\text{Áp dụng: } \frac{C - C_1}{C_2 - C_1} = \frac{\alpha - \alpha_1}{\alpha_2 - \alpha_1} \Rightarrow \frac{C - 10}{500 - 10} = \frac{\alpha - 0}{180 - 0} \Rightarrow C = \frac{25}{9} \alpha + 10 (pF)$$

$$\text{Cho } \alpha = 90^\circ : C = \frac{25}{9} \cdot 90 + 10 = 260 (pF) \Rightarrow \lambda = 6\pi \cdot 10^8 \sqrt{LC} \approx 135 (m) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 40.

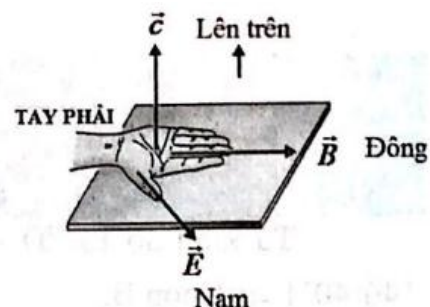
$$\text{Áp dụng: } \frac{\lambda_3^2 - \lambda_1^2}{\lambda_2^2 - \lambda_1^2} = \frac{\alpha_3 - \alpha_1}{\alpha_2 - \alpha_1} \Rightarrow \frac{\lambda_3^2 - 15^2}{25^2 - 15^2} = \frac{80 - 0}{120 - 0} \Rightarrow \lambda_3 \approx 22 (m) \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 41.

Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn luôn đồng pha với nhau nên luôn có:

$$\frac{B}{B_0} = \frac{E}{E_0} \Rightarrow B = B_0 \frac{E}{E_0} = 0,1 \cdot \frac{4}{10} = 0,09 (T)$$

Sóng điện từ là sóng ngang: $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{C}$ (theo đúng thứ tự hợp thành tam diện thuận). Khi quay từ $\vec{E}$ sang $\vec{B}$ thì chiều tiến của đỉnh ốc là $\vec{C}$



Ngửa bàn tay phải theo hướng truyền sóng (hướng thẳng đứng dưới lên), ngón cái hướng theo $\vec{E}$ thì bốn ngón hướng theo $\vec{B}$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 42.

$$\text{Dải sóng AM: } \lambda = 3 \cdot 10^8 \cdot 2\pi \sqrt{LC} \Rightarrow \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \sqrt{\frac{C_{\max}}{C_{\min}}}$$

$$\text{Dải sóng FM: } \lambda' = 3 \cdot 10^8 \cdot 2\pi \sqrt{L'C} \Rightarrow \frac{\lambda'_{\max}}{\lambda'_{\min}} = \sqrt{\frac{C_{\max}}{C_{\min}}}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda'_{\max}}{\lambda'_{\min}} = \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} \Rightarrow \lambda'_{\max} = \lambda'_{\min} \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = 2,5 \cdot \frac{600}{100} = 15 (m) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 43.

Áp dụng: $\frac{\lambda_2^2 - \lambda_1^2}{\lambda_2^2 - \lambda_1^2} = \frac{\alpha - \alpha_1}{\alpha_2 - \alpha_1} \Rightarrow \frac{900^2 - 400^2}{1200^2 - 400^2} = \frac{\alpha - 0^0}{128^0 - 0^0} \Rightarrow \alpha = 65^0 \Rightarrow \text{Chọn B}$

Câu 44.

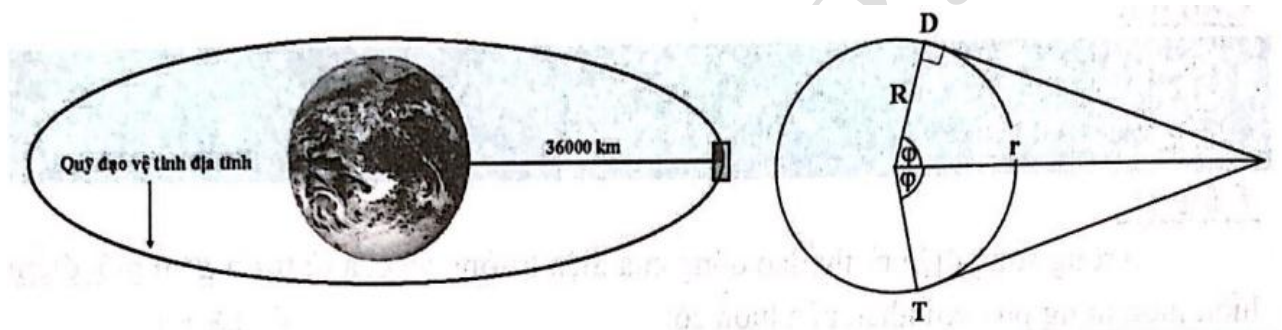
Áp dụng: $\frac{T^2 - T_1^2}{T_2^2 - T_1^2} = \frac{\alpha - \alpha_1}{\alpha_2 - \alpha_1} \Rightarrow \frac{12^2 - 3^2}{15^2 - 3^2} = \frac{\alpha - 0^0}{120^0 - 0^0} \Rightarrow \alpha = 75^0 \Rightarrow \text{Chọn B}$

Câu 45.

Với vệ tinh địa tĩnh (đứng yên so với Trái Đất), lực hấp dẫn là lực hướng tâm nên:

$$m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 r = \frac{GmM}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt[3]{GM \left(\frac{T}{2\pi} \right)^2}$$

$$\Rightarrow r = \sqrt[3]{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \left(\frac{24 \cdot 60 \cdot 60}{2\pi} \right)^2} \approx 42297523,87(m)$$



Vùng phủ sóng nằm trong miền giữa hai tiếp tuyến kẻ từ vệ tinh với Trái Đất. Từ đó tính được $\cos \varphi = \frac{R}{r} \Rightarrow \varphi = 81^0 20'$

Từ kinh độ $132^0 \text{ Đ} - 81^0 20' = 50^0 40' \text{ Đ}$ đến kinh độ $360^0 - (132^0 - 81^0 20') = 146^0 40' \text{ T}$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 46.

*Gọi A và D là giao của đường xích đạo và kinh tuyến qua kinh độ $105^0 48' \text{ Đ}$ và 132^0 Đ . Gọi H và C là vị trí của Hà Nội và Cần Thơ V là giá trị của Vinasat – 1 nằm trong mặt phẳng Xích đạo và mặt phẳng qua kinh tuyến 132^0 Đ . AV nằm trong mặt phẳng xích đạo nên vuông góc với mặt phẳng qua kinh tuyến $105^0 48' \text{ Đ}$. Do đó, các tam giác HAV và CAV là các tam giác vuông tại A.

*Cung $AD = 132^0 - 105,8^0 = 26,2^0 \Rightarrow AV^2 = OA^2 + OV^2 - 2.OA.OV \cos 26,2^0$

$\Rightarrow AV = 35770km$

* $AH^2 = 2R^2 - 2R^2 \cos 21^0 01' \Rightarrow AH = 2333km$

$$* AC^2 = 2R^2 - 2R^2 \cos 10^0 01' \Rightarrow AC = 1116 \text{ km}$$

$$* \text{Thời gian từ lúc truyền sóng đến lúc nhận sóng là: } t = \frac{HV + VT}{v}$$

$$\Rightarrow t = \frac{\sqrt{AV^2 + AH^2} + \sqrt{AV^2 + AC^2}}{v} = 0,268(s) \Rightarrow \text{Chọn A}$$

thaytruong.vn

CHỦ ĐỀ 16. GIAO THOA ÁNH SÁNG

Câu 1. Ánh sáng từ hai nguồn kết hợp có bước sóng $500nm$ truyền đến một cái màn tại một điểm mà hiệu đường đi hai nguồn sáng là $0,75\mu m$. Tại điểm này quan sát được gì nếu thay ánh sáng trên bằng ánh sáng có bước sóng $750nm$?

- A. Từ cực đại của một màu chuyển thành cực đại của một màu khác
- B. Từ cực đại giao thoa chuyển thành cực tiểu giao thoa
- C. Từ cực tiểu giao thoa chuyển thành cực đại giao thoa
- D. Cả hai trường hợp đều quan sát thấy cực tiểu

Câu 2. Trong thí nghiệm Young về giao thoa với ánh sáng đơn sắc xác định, thì tại điểm M trên màn quan sát là vân sáng bậc 5. Sau đó giảm khoảng cách giữa hai khe một đoạn bằng $0,2mm$ thì tại M trở thành vân tối thứ 5 so với vân sáng trung tâm. Ban đầu khoảng cách giữa hai khe là

- A. $2,2mm$
- B. $1,2mm$
- C. $2mm$
- D. $1mm$

Câu 3. Trong thí nghiệm giao thoa I-âng, khoảng cách hai khe là $1mm$. Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ thì tại điểm M có tọa độ $1,2mm$ là vị trí vân sáng bậc 4. Nếu dịch màn xa thêm một đoạn $25cm$ theo phương vuông góc với mặt phẳng hai khe thì tại M là vị trí vân sáng bậc 3. Xác định bước sóng.

- A. $0,4\mu m$
- B. $0,48\mu m$
- C. $0,45\mu m$
- D. $0,44\mu m$

Câu 4. Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, nguồn S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ người ta đặt màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng D thì khoảng vân là $0,3mm$. Khi khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng hai khe lần lượt là $D + \Delta D$ hoặc $D - \Delta D$ thì khoảng vân thu được trên màn tương ứng là $2i$ và i . Nếu khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng hai khe là $D + 4\Delta D$ thì khoảng vân trên màn là:

- A. $0,7mm$
- B. $2,5mm$
- C. $2mm$
- D. $4mm$

Câu 5. Thí nghiệm giao thoa I-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe $a = 1mm$. Ban đầu, tại M cách vân trung tâm $5,25mm$ người ta quan sát được vân sáng bậc 5. Giữ cố định màn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát ra xa và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn $0,75m$ thì thấy tại M chuyển thành vân tối lần thứ hai. Bước sóng λ có giá trị là?

- A. $0,60\mu m$
- B. $0,50\mu m$
- C. $0,70\mu m$
- D. $0,64\mu m$

Câu 6. Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng có bước sóng λ . Khoảng cách hai khe hẹp là đến màn là $0,8m$. Trên màn quan sát, tại điểm M cách vân trung tâm $2,7m$

có vân tối thứ 5. Giữ cố định các điều kiện khác, giảm dần khoảng cách hai khe đến khi vân giao thoa tại M chuyển thành vân sáng lần thứ ba khoảng cách hai khe đã giảm $1/3\text{mm}$. Bước sóng λ gần nhất giá trị nào sau đây?

- A. $0,64\mu\text{m}$ B. $0,45\mu\text{m}$ C. $0,72\mu\text{m}$ D. $0,48\mu\text{m}$

Câu 7. Thí nghiệm giao thoa I-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,4\mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe $a = 0,6\text{mm}$. Gọi H là chân đường cao hạ từ S_1 tới màn quan sát và tại H là một vân tối. Giữ cố định màn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát ra xa và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe thì chỉ có ba lần H là cực đại giao thoa. Khi dịch chuyển màn như trên, khoảng cách giữa hai vị trí của màn để H là cực đại giao thoa lần đầu và H là cực tiểu giao thoa lần cuối là

- A. $1,6\text{m}$ B. $0,75\text{m}$ C. $0,32\text{m}$ D. $1,2\text{m}$

Câu 8. Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng có bước sóng λ . Trên màn quan sát, tại điểm M có vân tối. Giữ cố định các điều kiện khác, di chuyển dần màn quan sát dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe ra xa một đoạn nhỏ nhất là $1/7\text{m}$ thì M chuyển thành vân sáng. Dịch thêm một đoạn nhỏ nhất $16/35\text{m}$ thì M lại là vân sáng. Tính khoảng cách hai khe đến màn ảnh khi chưa dịch chuyển.

- A. 2m B. $32/7\text{m}$ C. $1,8\text{m}$ D. $1,5\text{m}$

Câu 9. Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe I-âng, hai khe cách nhau 2mm , khoảng cách từ hai khe tới màn quan sát là 2m . Ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5\mu\text{m}$. Cho M và N là hai điểm nằm trong trường giao thoa, chúng nằm khác phía nhau so với vân chính giữa, có $OM = 12,3\text{mm}$, $ON = 5,2\text{mm}$. Số vân sáng và số vân tối trong đoạn MN là

- A. 35 vân sáng, 35 vân tối B. 36 vân sáng, 36 vân tối
C. 35 vân sáng, 36 vân tối D. 36 vân sáng, 35 vân tối

Câu 10. Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, nguồn S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5\mu\text{m}$ chiếu vào hai khe S_1 và S_2 . Gọi M và N là hai điểm nằm về 2 phía của vân trung tâm O trên màn. Biết $OM = 0,21\text{cm}$, $ON = 0,23\text{cm}$ và góc $S_1OS_2 = 0,5 \cdot 10^{-3}\text{rad}$. Tổng số vân sáng quan sát được trên đoạn MN bằng

- A. 7 B. 9 C. 8 D. 5

Câu 11. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, chiếu đồng thời vào hai khe hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,4\mu\text{m}$. Hệ thống vân giao thoa được thu trên màn, tại điểm M trên màn là vân tối thứ 4 của bức xạ λ_1 , và điểm N là vân sáng bậc 17 của bức xạ λ_2 . Biết

M và N nằm cùng về một phía so với vân sáng trung tâm. Trừ hai điểm M, N thì trong khoảng MN có

- A. 16 vạch sáng B. 14 vạch sáng C. 20 vạch sáng D. 15 vạch sáng

Câu 12. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là $i_1 = 2,4mm$ và $i_2 = 1,6mm$. Khoảng cách ngắn nhất giữa các vị trí trên màn có 2 vân sáng trùng nhau là

- A. $9,6mm$ B. $3,2mm$ C. $1,6mm$ D. $4,8mm$

Câu 13. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là $i_1 = 0,5mm$ và $i_2 = 0,3mm$. Khoảng cách gần nhất từ vị trí trên màn có 2 vân tối trùng nhau đến vân trung tâm là

- A. $0,75mm$ B. $0,32mm$ C. $1,6mm$ D. $1,5mm$

Câu 14. Trong thí nghiệm Iâng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là $1,35mm$ và $2,25mm$. Tại hai điểm gần nhau nhất trên màn là M và N thì các vân tối của hai bức xạ trùng nhau. Tính MN.

- A. $3,375(mm)$ B. $4,375(mm)$ C. $6,75(mm)$ D. $3,2(mm)$

Câu 15. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng, thực hiện đồng thời với hai bức xạ đơn sắc khoảng vân lần lượt: $1,35mm$ và $2,25mm$. Tại điểm M trên màn cách vân trung tâm một đoạn b cả hai bức xạ đều cho vân tối tại đó. Hỏi b chỉ có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A. $3,75mm$ B. $5,75mm$ C. $6,75mm$ D. $10,125mm$

Câu 16. Trong thí nghiệm của Iâng, khoảng cách giữa hai khe là $1,5mm$, khoảng cách giữa hai khe đến màn M là $2m$. Nguồn S chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 và $\lambda_2 = 4/3\lambda_1$. Người ta thấy khoảng cách giữa hai vạch sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân chính giữa là $2,56mm$. Tìm λ_1

- A. $\lambda_1 = 0,48\mu m$ B. $\lambda_1 = 0,75\mu m$ C. $\lambda_1 = 0,64\mu m$ D. $\lambda_1 = 0,52\mu m$

Câu 17. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng I-âng, thực hiện đồng thời hai bức xạ có bước sóng $560nm$ (màu lục) và $640nm$ (màu đỏ). M và N là hai vị trí liên tiếp trên màn có vạch sáng cùng màu với vạch sáng trung tâm. Trên đoạn MN có

- A. 6 vân màu đỏ, 7 vân màu lục B. 2 loại vạch sáng
C. 14 vạch sáng D. 7 vân đỏ, 8 vân màu lục

Câu 18. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời 3 bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,6\mu m$ và $\lambda_2 = 0,45\mu m$ và λ_3 (có giá trị trong khoảng từ $0,62\mu m$ đến

$0,76\mu m$). Trên màn quan sát, trong khoảng giữa 2 vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có hai vị trí trùng nhau của các vân sáng ứng với hai bức xạ λ_1 và λ_2 . Giá trị của λ_3 là

- A. $0,720\mu m$ B. $0,675\mu m$ C. $0,640\mu m$ D. $0,685\mu m$

Câu 19. Trong thí nghiệm giao thoa lằng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là $i_1 = 0,5mm$ và $i_2 = 0,4mm$. Hai điểm M và N trên màn mà tại các điểm đó hệ 1 cho vân sáng và hệ 2 cho vân tối. Khoảng cách MN nhỏ nhất là

- A. $2mm$ B. $1,2mm$ C. $0,8mm$ D. $0,6mm$

Câu 20. Trong thí nghiệm lằng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau $a = 1mm$, hai khe cách màn quan sát một khoảng $D = 2m$. Chiếu vào hai khe đồng thời hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu m$ và $\lambda_2 = 0,56\mu m$. Hỏi trên đoạn MN với $x_M = 10mm$ và $x_N = 30mm$ có bao nhiêu vạch đen của 2 bức xạ trùng nhau?

- A. 2 B. 5 C. 3 D. 4

Câu 21. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời hai bức xạ đơn sắc khác nhau thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,75\mu m$ và λ_2 chưa biết. Khoảng cách hai khe hẹp $a = 1,5mm$, khoảng cách từ các khe đến màn $D = 1m$. Trong khoảng rộng $L = 15mm$ quan sát được 70 vạch sáng và 11 vạch tối. Tính λ_2 biết hai trong 11 vạch tối nằm ngoài cùng khoảng L

- A. $0,5625\mu m$ B. $0,45\mu m$ C. $0,72\mu m$ D. $0,54\mu m$

Câu 22. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời hai bức xạ đơn sắc khác nhau thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,75\mu m$ và λ_2 chưa biết/ Khoảng cách hai khe hẹp $a = 1mm$, khoảng cách từ các khe đến màn $D = 2$. Trong khoảng rộng $L = 99mm$ quan sát được 150 vạch sáng và 7 vạch tối. Tính λ_2 biết hai trong 7 vạch tối nằm ngoài cùng khoảng L

- A. $0,5625\mu m$ B. $0,45\mu m$ C. $0,72\mu m$ D. $0,55\mu m$

Câu 23. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với các thông số $a = 0,5mm, D = 2m$ với nguồn S phát ra ba ánh sáng đơn sắc: $\lambda_1 = 0,42\mu m, \lambda_2 = 0,56\mu m$ và $\lambda_3 = 0,7\mu m$. Trên bề rộng vùng giao thoa $L = 48mm$ số vân sáng đơn sắc quan sát được là

- A. 49 B. 21 C. 28 D. 33

Câu 24. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc khác nhau thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy có bước sóng lần lượt là

$\lambda_1 = 0,42\mu m$, $\lambda_2 = 0,54\mu m$ và λ_3 chưa biết. Khoảng cách hai khe hẹp là $a = 1,8mm$, khoảng cách từ các khe đến màn $D = 4m$. Biết vị trí vân tối gần tâm màn ảnh nhất là vị trí vân tối thứ 23 của λ_3 . Giá trị λ_3 gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. $0,5625\mu m$ B. $0,456\mu m$ C. $0,581\mu m$ D. $0,545\mu m$

Câu 25. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng, với nguồn sáng đơn sắc chiếu vào S. Dịch chuyển S song song với hai khe sao cho hiệu số khoảng cách từ nó đến hai khe bằng $\lambda/2$. Hỏi cường độ sáng tại O là tâm màn ảnh thay đổi thế nào?

- A. Luôn luôn cực tiểu B. Luôn luôn cực đại
C. Từ cực đại sang cực tiểu D. Từ cực tiểu sang cực đại

Câu 26. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách hai khe $a = 1mm$. Vân giao thoa được nhìn qua một kính lúp có tiêu cự $5cm$ đặt cách mặt phẳng hai khe một khoảng $L = 45cm$. Một người có mắt bình thường đặt mắt sát kính lúp và quan sát hệ vân trong trạng thái không điều tiết thì trông thấy góc trông khoảng vân là $15'$. Bước sóng λ của ánh sáng là

- A. $0,62\mu m$ B. $0,50\mu m$ C. $0,58\mu m$ D. $0,55\mu m$

Câu 27. Một tấm nhôm mỏng, trên có rạch hai khe hẹp song song S_1 và S_2 đặt trước một màn M một khoảng $1,2m$. Đặt giữa màn và hai khe một thấu kính hội tụ tiêu cự $80/3cm$, người ta tìm được hai vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét của hai khe trên màn. Ở vị trí mà ảnh bé hơn thì khoảng cách giữa hai ảnh S'_1 và S'_2 là $1,6mm$. Bỏ thấu kính ra rồi chiếu sáng hai khe bằng một nguồn điểm S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu m$. Tính khoảng vân giao thoa trên màn.

- A. $0,225mm$ B. $0,9mm$ C. $0,6mm$ D. $1,2mm$

Câu 28. Một tấm nhôm mỏng, trên có rạch hai khe hẹp song song F_1 và F_2 đặt trước một màn M một khoảng $1,2m$. Đặt giữa màn và hai khe một thấu kính hội tụ, người ta tìm được hai vị trí của thấu kính, cách nhau một khoảng $72cm$ cho ta ảnh rõ nét của hai khe trên màn. Ở vị trí mà ảnh lớn hơn thì khoảng cách giữa hai ảnh F'_1 và F'_2 là $0,4mm$. Bỏ thấu kính ra rồi chiếu sáng hai khe bằng một nguồn điểm S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu m$. Tính khoảng vân giao thoa trên màn

- A. $0,45mm$ B. $0,85mm$ C. $7,2mm$ D. $0,4mm$

A. lại gần thêm D B. ra xa thêm $D/3$
C. ra xa thêm D D. lại gần thêm $D/3$

Câu 31. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Iâng (Y-âng), chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng hỗn hợp gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 720nm$ và λ_2 thì trên đoạn AB có 19 vạch sáng trong đó có 6 màu λ_1 và 9 vạch sáng màu λ_2 . Biết tại A và B là hai vạch sáng khác màu nhau của λ_1 và λ_2 . Tìm λ_2

A. $490nm$ B. $480nm$ C. $540nm$ D. $560nm$

Câu 32. Thực hiện giao thoa ánh sáng với nguồn gồm hai thành phần đơn sắc nhìn thấy có bước sóng $\lambda_1 = 0,63\mu\text{m}$; λ_2 . Trên màn hứng các vân giao thoa, giữa hai vân gần nhất cùng màu với vân sáng trung tâm đếm được 13 vân sáng. Trong đó, số vân của bức xạ λ_1 và của bức xạ của λ_2 lệch nhau 3 vân, bước sóng của λ_2 là:

A. $0,4\mu\text{m}$ B. $0,45\mu\text{m}$ C. $0,42\mu\text{m}$ D. $0,54\mu\text{m}$

Câu 33. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng. Lần thứ nhất, ánh sáng dùng trong thí nghiệm có 2 loại bức xạ $\lambda_1 = 0,56\mu m$ và λ_2 (với $0,67\mu m < \lambda_2 < 0,74\mu m$), thì trong khoảng giữa hai vạch sáng gần nhau nhất cùng màu với vạch sáng trung tâm có 6 vân sáng λ_2 . Lần thứ 2, ánh sáng dùng trong thí nghiệm có 3 loại bức xạ λ_1, λ_2 và λ_3 , với $\lambda_3 = 7\lambda_2 / 12$, khi đó trong khoảng giữa 2 vạch sáng gần nhau nhất và cùng màu với vạch sáng trung tâm còn có bao nhiêu vạch sáng đơn sắc khác?

A. 25 B. 23 C. 24 D. 19

Câu 34. Trong thí nghiệm khe I-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt: $0,40\mu m$ (màu tím), $0,48\mu m$ (màu lam) và $0,72\mu m$ (màu đỏ). Giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm có bao nhiêu vân có màu đơn sắc lam và bao nhiêu vân có màu đơn sắc đỏ:

A. 11 vân lam, 5 vân đỏ

B. 8 vân lam, 2 vân đỏ

C. 8 vân lam, 4 vân đỏ

D. 9 vân lam, 5 vân đỏ

Câu 35. Trong thí nghiệm khe I-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt: $0,40\mu m$, $0,5\mu m$ và $0,6\mu m$. Giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm có bao nhiêu vạch sáng?

A. 26

B. 27

C. 25

D. 28

Câu 36. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra ba ánh sáng đơn sắc: $0,42\mu m$ (màu tím); $0,56\mu m$ (màu lục) và $0,70\mu m$ (màu đỏ). Giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm sẽ quan sát thấy tổng cộng có bao nhiêu vân sáng đơn sắc riêng lẻ của ba màu trên?

A. 44 vân

B. 35 vân

C. 26 vân

D. 29 vân

Câu 37. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là $\lambda_1 = 0,40\mu m$, $\lambda_2 = 0,56\mu m$ và $\lambda_3 = 0,63\mu m$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, số vân sáng đơn sắc của $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ tương ứng bằng

A. 62; 44; 39

B. 10; 7; 7

C. 54; 32; 35

D. 11; 8; 7

Câu 38. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với các thông số $a = 2mm$, $D = 2m$ với nguồn S phát ra ba ánh sáng đơn sắc: $\lambda_1 = 0,64\mu m$ (màu đỏ), $\lambda_2 = 0,54\mu m$ (màu lục) và $\lambda_3 = 0,48\mu m$ (màu lam). Trong vùng giao thoa, vùng có bề rộng $L = 40mm$ (có vân trung tâm ở chính giữa), sẽ có mấy vạch sáng màu lục?

A. 34

B. 42

C. 58

D. 66

Câu 39. Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, nếu chiếu vào hai khe ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,72\mu m$ thì trên màn trong một đoạn L thấy chứa 9 vân sáng (hai vân sáng ở 2 mép ngoài của đoạn L, vân trung tâm ở chính giữa). Còn nếu dùng ánh sáng tạp sắc gồm hai bước sóng $\lambda_1 = 0,48\mu m$ và $\lambda_2 = 0,64\mu m$ thì trên đoạn L số vân sáng quan sát được là

A. 18

B. 16

C. 17

D. 19

Câu 40. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với các thông số $a = 1,5mm$, $D = 1,2m$ với nguồn S phát ra hai ánh sáng đơn sắc: $\lambda_1 = 0,45\mu m$ và $\lambda_2 = 0,6\mu m$. Trên màn quan sát, trong khoảng giữa các vân sáng trùng nhau lần đầu và lần thứ 3 có bao nhiêu vạch sáng của hai bức xạ (không tính tại hai đầu mút)?

A. 15

B. 13

C. 9

D. 11

Câu 41. Trong thí nghiệm giao thoa I-âng, thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt là $500nm$ và $700nm$. Biết khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân sáng trung tâm là $1,5$. Bề rộng vùng giao thoa quan sát được trên màn $5,5mm$. Số vị trí mà vân tối của hai bức xạ trùng nhau trong vùng giao thoa là

- A. 2 B. 3 C. 7 D. 4

Câu 42. Trong thí nghiệm khe I-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt: $0,42\mu m$, $0,56\mu m$ và $0,63\mu m$. Giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm có bao nhiêu vạch sáng?

- A. 26 B. 27 C. 23 D. 21

Câu 43. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, màn quan sát E cách mặt phẳng chứa hai khe S_1S_2 một khoảng $D = 1,2m$. Đặt giữa màn và mặt phẳng hai khe một thấu kính hội tụ, người ta tìm được hai vị trí của thấu kính cách nhau $72cm$ cho ảnh rõ nét của hai khe trên màn, ở vị trí ảnh lớn hơn thì khoảng cách giữa hai khe ảnh $S'_1S'_2 = 4mm$. Bỏ thấu kính đi, rồi chiếu sáng hai khe bằng nguồn điểm S phát bức xạ đơn sắc $\lambda = 750nm$ thì khoảng vân thu được trên màn là

- A. $0,225mm$ B. $1,25mm$ C. $3,6mm$ D. $0,9mm$

Câu 44. Trong thí nghiệm I-âng, ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , ta đặt một bản thủy tinh song song dày e , chiết suất n , trước một trong hai khe. Khi cho ánh sáng vuông góc với bản song song thì vân trung tâm chuyển đến vân sáng bậc 5 cũ. Khi nghiêng bản song song một góc α , vân trung tâm chuyển đến vân sáng bậc 7 cũ. Góc α gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 45° B. 30° C. 60° D. 25°

Câu 45. Một học sinh tiến hành thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa khe I-âng. Học sinh đó đo được khoảng cách hai khe $a = 1,20 \pm 0,03(mm)$; khoảng cách từ hai khe đến màn $D = 1,60 \pm 0,05(m)$ và độ rộng của 10 khoảng vân $L = 8,00 \pm 0,16(mm)$. Sai số tương đối của phép đo là:

- A. $\delta = 1,60\%$ B. $\delta = 7,63\%$ C. $\delta = 0,96\%$ D. $\delta = 5,83\%$

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1.

$$\begin{cases} \frac{\Delta d}{\lambda_1} = \frac{750.10^{-9}}{500.10^{-9}} = 1,5 \Rightarrow \text{vân tối thứ 2} \\ \frac{\Delta d}{\lambda_2} = \frac{750.10^{-9}}{0,75.10^{-6}} = 1 \Rightarrow \text{vân sáng bậc 1} \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 2.

$$x_M = 5 \frac{\lambda D}{a} = 4,5 \frac{\lambda D}{a - 0,2} \Rightarrow \frac{5}{a} = \frac{4,5}{a - 0,2} \Rightarrow a = 2(mm) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 3.

$$\begin{cases} x_M = 4 \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \frac{\lambda D}{a} = \frac{x_M}{4} \\ x_M = 3 \frac{\lambda(D + 0,25)}{a} = 3 \frac{\lambda D}{a} + 0,75 \cdot \frac{\lambda}{a} \end{cases} \Rightarrow \lambda = 0,4.10^6(m) \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 4.

$$\text{Khoảng vân giao thoa: } \frac{\lambda D}{a} = 0,3(mm); \left\{ \begin{array}{l} \frac{\lambda(D + \Delta D)}{a} = 2i \\ \frac{\lambda(D - \Delta D)}{a} = i \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta D = \frac{D}{3}$$

$$\text{Khi } D' = D + 4\Delta D = 7D/3 \text{ thì khoảng vân: } i' = \frac{\lambda D'}{a} = \frac{7}{3} \frac{\lambda D}{a} = 0,7(mm)$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 5.

$$\text{Vị trí điểm M: } x_M = 5i = 5 \frac{\lambda D}{a} = 5,25.10^{-3}(m) \quad (1)$$

Ban đầu, các vân tối tính từ vân trung tâm đến M lần lượt có tọa độ là $0,5i; 1,5i; 3,5i$ và $4,5i$. Khi dịch màn ra xa $0,75m$ M trở thành vân tối lần thứ 2 thì $x_M = 3,5i$ hay

$$x_M = 3,5 \frac{\lambda(D + 0,75)}{a} = 5,25.10^{-3}(m) \quad (2)$$

Từ (1) và (2) tính ra: $D = 1,75m, \lambda = 0,6\mu m \Rightarrow$ Chọn A

Câu 6.

$$\text{Vị trí điểm M: } x_M = 4,5i = 4,5 \frac{\lambda D}{a} = 2,7.10^{-3}(m) \quad (1)$$

Ban đầu, các vân sáng tính từ vân trung tâm đến M lần lượt có tọa độ là: $i; 2i; 3i$ và $4i$. Khi a giảm thì i tăng (các vân bậc cao dịch ra phía ngoài) M trở thành vân sáng lần thứ 2

thì $x_M = 2i'$ hay $x_M = 2 \frac{\lambda D}{a - 10^{-3}/3} = 2,7 \cdot 10^{-3}(m)$ (2)

Từ (1) và (2) tính ra: $a = 0,6mm, \lambda = 0,45\mu m \Rightarrow$ Chọn B

Câu 7.

Tọa độ của điểm H và $x_H = 0,4mm$

Lúc đầu, H là một vân tối:

$$x_H = (m + 0,5) \frac{\lambda D}{a}$$

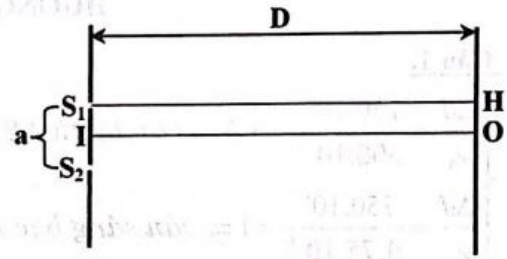
Khi D tăng thì m giảm nghĩa là các vân bậc cao chạy ra ngoài. Vì chỉ có ba lần vân cực

đại chạy qua nên $m = 3$ hay $x_H = (3 + 0,5) \frac{\lambda D}{a}$

Khi cực đại lần đầu thì $x_H = 3 \frac{\lambda D'}{a} \Rightarrow D' = \frac{ax_H}{3\lambda}$

Khi cực tiểu lần cuối thì $x_H = 0,5 \frac{\lambda D''}{a} \Rightarrow D'' = \frac{ax_H}{0,5\lambda}$

$$\Rightarrow \Delta D = D'' - D' = \frac{ax_H}{0,5\lambda} - \frac{ax_H}{3\lambda} = 0,75(m) \Rightarrow \text{Chọn B}$$



Câu 8.

Lúc đầu M là vân tối: $x_M = (k - 0,5) \frac{\lambda D}{a}$

Dịch lần 1 và lần hai M là vân sáng:
$$\begin{cases} x_M = (k-1) \frac{\lambda \left(D + \frac{1}{7}\right)}{a} \\ x_M = (k-2) \frac{\lambda \left(D + \frac{16}{35}\right)}{a} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{7}k - \frac{1}{2}D = \frac{1}{7} \\ \frac{16}{35}k - \frac{3}{2}D = \frac{32}{35} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = 17 \\ D = \frac{32}{7} \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 9.

Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,5(mm)$

Vì hai điểm M và N trên màn ở khác phía so với vân sáng trung tâm nên có thể chọn

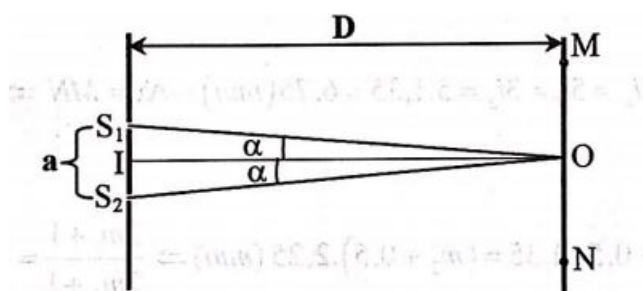
$$x_M = -12,3\text{mm} \quad \text{và} \quad x_N = 5,2\text{mm}$$

$$\begin{cases} x_M \leq ki = k \cdot 0,5 \leq x_N \Rightarrow -24,6 \leq k \leq 10,4 \Rightarrow k = \underbrace{-24; \dots; 10}_{\text{có 35 giá trị}} \\ x_M \leq (m+0,5)i = (m+0,5)0,5 \leq x_N \Rightarrow -25,1 \leq m \leq 9,9 \Rightarrow m = \underbrace{-25; \dots; 9}_{\text{có 35 giá trị}} \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 10.

Từ hình vẽ: $\alpha \approx \tan \alpha = \frac{S_1 I}{IO} = \frac{a/2}{D} \Rightarrow \frac{a}{D} = 2\alpha = 0,5 \cdot 10^{-3} (\text{rad})$



Số vân sáng trên đoạn MN: $x_N \leq k \frac{\lambda D}{a} \leq x_M$

$$\Rightarrow -0,21 \cdot 10^{-2} \leq k \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{0,5 \cdot 10^{-3}} \leq 0,23 \cdot 10^{-2} \Rightarrow -2,1 \leq k \leq 2,3$$

$$\Rightarrow k = -2; -3; \dots; 3: \text{Có 5 giá trị} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 11.

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} i_1 = 3i \\ i_2 = 2i \end{cases} \Rightarrow i_{\equiv} = 3 \cdot 2i = 6i$$

Tọa độ của M và N: $x_M = 3,5i_1 = 10,5i$ và $x_N = 17i_2 = 34i$

Số vân sáng của hệ 1, hệ 2 và số vân trùng trong khoảng MN (trừ M và N, điều kiện: $10,5i < x < 34i$) được xác định:

$$\begin{cases} 10,5i < k_1 i_1 = k_1 \cdot 3i < 34i \Rightarrow 3,5 < k_1 < 11,3 \Rightarrow k_1 = \underbrace{4; \dots; 11}_{\text{có 8 giá trị}} \\ 10,5i < k_2 i_2 = k_2 \cdot 2i < 34i \Rightarrow 5,25 < k_2 < 17 \Rightarrow k_2 = \underbrace{6; \dots; 16}_{\text{có 11 giá trị}} \\ 10,5i < k_{\equiv} i_{\equiv} = k_{\equiv} \cdot 6i < 34i \Rightarrow 1,75 < k_{\equiv} < 5,6 \Rightarrow k_{\equiv} = \underbrace{2; \dots; 5}_{\text{có 4 giá trị}} \end{cases}$$

Tổng số vạch sáng trên khoảng MN: $8 + 11 - 4 = 15 \Rightarrow$ Chọn D

Câu 12.

$$\frac{i_2}{i_1} = \frac{1,6}{2,4} = \frac{2}{3} \Rightarrow i_{\equiv} = 2i_1 = 3i_2 = 2.2,4 = 4,8(mm) = \Delta x \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 13.

$$\frac{i_2}{i_1} = \frac{0,3}{0,5} = \frac{3}{5} \Rightarrow i_{\equiv} = 3i_1 = 5i_2 = 3.0,5 = 1,5(mm)$$

Vì tại gốc tọa độ O không phải là vị trí vân tối trùng và O cách vị trí trùng gần nhất là $x_{\min} = 0,5i_{\equiv} = 0,75mm \Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 14.

$$\frac{i_2}{i_1} = \frac{2,25}{1,35} = \frac{5}{3} \Rightarrow i_{\equiv} = 5i_1 = 3i_2 = 5.1,35 = 6,75(mm) = \Delta x = MN \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 15.

$$\text{Cách 1: } x = (m_1 + 0,5).1,35 = (m_2 + 0,5).2,25(mm) \Rightarrow \frac{2m_1 + 1}{2m_2 + 1} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2m_1 + 1 = 5(2n + 1) \Rightarrow m_1 = 5n + 2 \\ 2m_2 + 1 = 3(2n + 1) \end{cases}$$

$$x = (5n + 2 + 0,5).1,35(mm) = 6,75n + 3,375(mm) \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \Rightarrow x = 3,375(mm) \\ n = 2 \Rightarrow x = 10,125(mm) \end{cases}$$

$\Rightarrow \text{Chọn D}$

$$\text{Cách 2: } \frac{i_2}{i_1} = \frac{2,25}{1,35} = \frac{5}{3} \Rightarrow i_{\equiv} = 5i_1 = 3i_2 = 5.1,35 = 6,75(mm)$$

Vì tại gốc tọa độ O không phải là vị trí vân tối trùng và O cách vị trí trùng gần nhất là $x_{\min} = 0,5i_{\equiv} = 3,375mm$ nên các vị trí trùng khác $x = (n + 0,5)i_{\equiv} = 6,75n + 3,375mm$ (với n là số nguyên) $\Rightarrow \text{Chọn D}$

Câu 16.

Cách 1:

$$\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow i_{\equiv} = 4i_1 = 4 \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} \Rightarrow 2,56 = 4 \cdot \frac{\lambda_1 \cdot 2}{1,5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \lambda_1 = 0,48 \cdot 10^{-6}(m)$$

$\Rightarrow \text{Chọn A}$

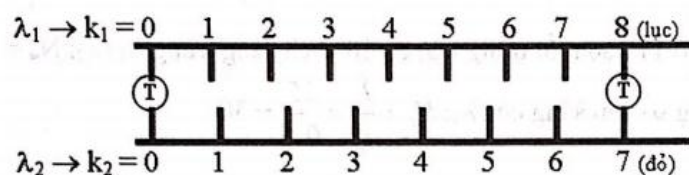
Cách 2:

$$x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{4}{3} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 4n \\ k_2 = 3n \end{cases} \Rightarrow x = 4n \frac{\lambda_1 D}{a}$$

$$\Rightarrow \Delta x = 4n \frac{\lambda_1 D}{a} = 2,56(mm) \Rightarrow \lambda_1 = 0,48(\mu m)$$

Câu 17.

$$x = k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{560}{640} = \frac{7}{8} \begin{cases} (7-1)=6 & \text{vân sáng } \lambda_1 \\ (8-1)=7 & \text{vân sáng } \lambda_2 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

**Câu 18.**

$$x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = k_3 \frac{\lambda_3 D}{a}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} \text{ (vì 2 vị trí trùng!)} \\ \frac{k_3}{k_2} = \frac{0,45}{\lambda_3} = \frac{n}{12} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{5,4}{n} \xrightarrow{0,62 \leq \lambda_3 \leq 0,76} n = 4 \Rightarrow \lambda_3 = 0,675(\mu m) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 19.**Cách 1:**

$$x = k_1 i_1 = (2m_2 - 1)0,5i_2$$

$$\Rightarrow \frac{k_1}{2m_2 - 1} = \frac{0,5i_2}{i_1} = \frac{0,5 \cdot 0,4}{0,5} = \frac{2}{5} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 2(2n - 1) \\ 2m_2 - 1 = 5(2n - 1) \end{cases}$$

$$x = 2(2n + 1)0,5(mm) \Rightarrow x_{n+1} - x_n = 2(mm) \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Cách 2:*Vân tối của λ_2 trùng với vân sáng λ_1 :

$$\frac{i_2}{2i_1} = \frac{0,4}{2 \cdot 0,5} = \frac{2}{5} \Rightarrow i_{\equiv} = 5i_2 = 5 \cdot 0,5 = 2,5(mm) = MN \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 20.

$$\text{Khoảng vân: } \begin{cases} i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0,8(mm) \\ i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = 1,12(mm) \end{cases}$$

$$\text{Khoảng vân trùng: } \frac{i_2}{i_1} = \frac{1,12}{0,8} = \frac{7}{5} \Rightarrow i_{\equiv} = 5i_2 = 5,6(mm)$$

Vì tại gốc tọa độ O không phải là vị trí vân tối trùng và O cách vị trí trùng gần nhất là $x_{min} = 0,5i_{\equiv}$ nên các vị trí trùng khác:

$$x = (n + 0,5)i_{\equiv} = 5,6n + 2,8(mm) \xrightarrow{x_M=10 \leq x \leq x_N=30} 1,3 \leq n \leq 4,8 \Rightarrow n = 2; \dots; 4 \Rightarrow \text{Chọn C}$$

có 3 giá trị

Câu 21.

$$\text{Khoảng vân của } \lambda_1 : i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{0,75 \cdot 10^{-6} \cdot 1}{1,5 \cdot 10^{-3}} = 0,5(mm)$$

Cách 1:

Vì có 11 vạch tối trùng nên có 10 vạch sáng trùng $\lambda_1 \equiv \lambda_2 : N_{\equiv} = 10$

$$\text{Tổng số vân sáng của } \lambda_1 : N_1 = \frac{L}{i_1} = \frac{15}{0,5} = 30$$

$$\text{Tổng số vân sáng của } \lambda_2 : N_2 = 70 + 10 - 30 = 50 = \frac{L}{i_2}$$

$$\Rightarrow 50 = \frac{15}{i_2} \Rightarrow i_2 = 0,3(mm) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{ai_2}{D} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,3 \cdot 10^{-3}}{1} = 0,45 \cdot 10^{-6}(m)$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Cách 2:

$$\begin{cases} \frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \text{phân số tối giản} = \frac{b}{c} \Rightarrow i_{\equiv} = bi_1 = ci_2 \\ i_{\equiv} = \frac{15}{11-1} = 1,5(mm) \Rightarrow b = \frac{i_{\equiv}}{i_1} = \frac{1,5}{0,5} = 3 \\ \lambda_2 = \frac{b}{c} \lambda_1 = \frac{3}{c} \cdot 0,75(\mu m) \xrightarrow{0,38(\mu m) \leq \lambda_2 \leq 0,76(\mu m)} 2,96 \leq c \leq 5,9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} c = 3 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{3 \cdot 0,75}{3} = 0,75(\mu m) \\ c = 4 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{3 \cdot 0,75}{4} = 0,5625(\mu m) \Rightarrow i_2 = 0,375(mm) \Rightarrow \text{loại} \Rightarrow \text{Chọn B} \\ c = 5 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{3 \cdot 0,75}{5} = 0,45(\mu m) \Rightarrow i_2 = 0,3(mm) \end{cases}$$

Câu 22.

$$\text{Khoảng vân của } \lambda_1 : i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 1,5(mm)$$

Vì có 7 vạch tối trùng nên có 6 vạch sáng trùng $\lambda_1 \equiv \lambda_2 \Rightarrow N_{\equiv} = 6$

$$\text{Tổng số vân sáng của } \lambda_1 : N_1 = \frac{L}{i_1} = \frac{99}{1,5} = 66$$

Tổng số vân sáng của $\lambda_2 : N_2 = 150 + 6 - 66 = 90 = \frac{L}{i_2}$

$$\Rightarrow 90 = \frac{99}{i_2} \Rightarrow i_2 = 1,1(m) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{ai_2}{D} = \frac{10^{-3} \cdot 1,1 \cdot 10^{-3}}{2} = 0,55 \cdot 10^{-6}(m)$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 23.

Khoảng vân của λ_1, λ_2 và λ_3 :

$$\begin{cases} i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 1,68(mm) \\ i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = 2,24(mm) \\ i_3 = \frac{\lambda_3 D}{a} = 2,8(mm) \end{cases}$$

Khoảng vân của $\lambda_1 \equiv \lambda_2 : \frac{k_2}{k_1} = \frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{12} = 4i_1 = 6,72(mm)$

Khoảng vân của $\lambda_2 \equiv \lambda_3 : \frac{k_3}{k_2} = \frac{i_2}{i_3} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{5}{4} \Rightarrow i_{23} = 5i_2 = 11,2(mm)$

Khoảng vân của $\lambda_1 \equiv \lambda_3 : \frac{k_3}{k_1} = \frac{i_1}{i_3} = \frac{\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{3}{5} \Rightarrow i_{13} = 5i_1 = 8,4(mm)$

$$\begin{cases} N_1 = 2 \left[\frac{L}{2i_1} \right] + 1 = 2 \left[\frac{48}{2 \cdot 1,68} \right] + 1 = 29 \\ N_2 = 2 \left[\frac{L}{2i_2} \right] + 1 = 2 \left[\frac{48}{2 \cdot 2,24} \right] + 1 = 21 \\ N_3 = 2 \left[\frac{L}{2i_3} \right] + 1 = 2 \left[\frac{48}{2 \cdot 2,8} \right] + 1 = 17 \end{cases} \quad \begin{cases} N_{12} = 2 \left[\frac{L}{2i_{12}} \right] + 1 = 2 \left[\frac{48}{2 \cdot 6,72} \right] + 1 = 7 \\ N_{23} = 2 \left[\frac{L}{2i_{23}} \right] + 1 = 2 \left[\frac{48}{2 \cdot 11,2} \right] + 1 = 5 \\ N_{31} = 2 \left[\frac{L}{2i_{31}} \right] + 1 = 2 \left[\frac{48}{2 \cdot 8,4} \right] + 1 = 5 \end{cases}$$

Số vân sáng đơn sắc λ_1 không trùng là: $29 - 7 - 5 = 17$

Số vân sáng đơn sắc λ_2 không trùng là: $21 - 7 - 5 = 9$

Số vân sáng đơn sắc λ_3 không trùng là: $17 - 5 - 5 = 7$

Tổng số vân sáng đơn sắc không trùng là: $17 + 9 + 7 = 33 \Rightarrow$ Chọn D

Câu 24.

$$x_{\min} = b \frac{i_1}{2} = c \frac{i_2}{2} = 45 \frac{i_3}{2}$$

$$\left\{ \frac{b}{c} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{9}{7} = \frac{27}{21} = \frac{45}{35} = \frac{63}{49} \right.$$

$$\left. \lambda_3 = \frac{b\lambda_1}{45} = \frac{c\lambda_2}{45} = \frac{7}{750} b = \frac{3}{250} c \xrightarrow[0,38 \leq \lambda_3 \leq 0,76]{\lambda_3 \neq 0,42; 0,54} \begin{cases} 40,7 \leq b \neq 27 \leq 81,4 \\ 31,6 \leq c \neq 35 \leq 63,3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 63 \\ c = 47 \end{cases} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{7}{750} \cdot 63 = 0,588(\mu m) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 25.

Lúc đầu, hiệu đường đi của hai sóng kết hợp tại O là $0\lambda \Rightarrow$ vân sáng trung tâm nằm tại O. Sau đó, hiệu đường đi của hai sóng kết hợp tại O là $0,5\lambda \Rightarrow$ vân tối thứ nhất nằm tại O
 $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 26.

$$\begin{cases} D = L - f = 0,45 - 0,05 = 0,4(m) \\ \tan \alpha = \frac{i}{f} \Rightarrow i = 2,18 \cdot 10^{-4}(m) \end{cases} \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{10^{-3} \cdot 2,18 \cdot 10^{-3}}{0,4} = 0,55 \cdot 10^{-6}(m)$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 27.

Áp dụng công thức thấu kính: $d + d' = D$ thay $\begin{cases} d = f \left(1 - \frac{1}{k}\right) \\ d' = f(1 - k) \end{cases}$

$$\Rightarrow \frac{80}{3} \left(1 - \frac{1}{k}\right) \frac{80}{3} (1 - k) = 120 \Rightarrow \begin{cases} k_1 = -0,5 \\ k_2 = -2 \end{cases}$$

Ảnh lớn nên chọn $k = -0,5$ và $a_2 = |k|a \Rightarrow a = \frac{a_2}{|k|} = 3,2(mm)$

$$\Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a} = 0,225(mm) \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 28.

$$\begin{cases} x + y = L \\ x - y = l \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{L+l}{2} = 0,96(m) \\ y = \frac{L-l}{2} = 0,24(m) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{ảnh lớn: } a_1 = a \frac{x}{y} \Rightarrow 0,4 = a \frac{0,96}{0,24} \\ \text{ảnh nhỏ: } a_2 = a \frac{y}{x} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 0,1(mm) \Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a} = 7,2(mm) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 29.

Khoảng vân trong hai trường hợp:
$$\begin{cases} i = \frac{\lambda D}{a} \\ i' = \frac{\lambda D'}{na} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{i'=1,5i} D' = 1,5nD \Rightarrow \Delta D = D' - D = (1,5n - 1)D = D \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 30.

Khoảng vân:
$$\begin{cases} i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0,6(mm); i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = 0,8(mm) \\ \frac{i_1}{i_2} = \frac{0,6}{0,8} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{\equiv} = 4i_1 = 2,4(mm) \end{cases}$$

$$N_1 = 2 \left[\frac{L}{2i_1} \right] + 1 = 2 \left[\frac{10}{2.0,6} \right] + 1 = 17$$

$$N_2 = 2 \left[\frac{L}{2i_2} \right] + 1 = 2 \left[\frac{10}{2.0,8} \right] + 1 = 13$$

$$N_{\equiv} = 2 \left[\frac{L}{2i_{\equiv}} \right] + 1 = 2 \left[\frac{10}{2.2,4} \right] + 1 = 5$$

Số vân của hệ 1 không trùng: $17 - 5 = 12$

Số vân của hệ 2 không trùng: $13 - 5 = 8$

$\Rightarrow$ Chọn A, B

Câu 31.

Số vân trùng: $19 - 6 - 9 = 4$

Số vân sáng của hệ 1 và hệ 2:
$$\begin{cases} N_1 = 6 + 4 = 10 \Rightarrow AB = 9i_1 \\ N_2 = 9 + 4 = 13 \Rightarrow AB = 12i_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 12i_2 = 9i_1 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{9}{12} \lambda_1 = 540(nm) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 32.

Từ quy trình giải nhanh:

$$x = k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{b}{c} \begin{cases} (b-1) - & \text{vân sáng } \lambda_1 \\ (c-1) - & \text{vân sáng } \lambda_2 \end{cases}$$

Theo bài ra:
$$\begin{cases} (b-1) + (c-1) = 13 \\ (b-1) - (c-1) = \pm 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b=9; c=6 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{b}{c} \lambda_1 = 0,945(\mu m) \\ b=6; c=9 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{b}{c} \lambda_1 = 0,42(\mu m) \end{cases}$$

⇒ Chọn C

Câu 33.

Lần thứ nghiệm 1:

$$\text{Từ kết quả } x = k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{b}{c} \begin{cases} (b-1) - & \text{vân sáng } \lambda_1 \\ (c-1) - & \text{vân sáng } \lambda_2 \end{cases}$$

$$\text{Theo bài ra: } c-1=6 \text{ nên } c=7. \text{ Suy ra: } \lambda_2 = \lambda_1 \frac{b}{c} = 0,08b(\mu\text{m}) \xrightarrow{0,67 \leq \lambda \leq 0,74}$$

$$8,375 \leq b \leq 9,25 \Rightarrow b=9 \Rightarrow \lambda_2 = 0,72(\mu\text{m})$$

Lần thí nghiệm 2:

$$x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = k_3 \frac{\lambda_3 D}{a} \Rightarrow \begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{0,72}{0,56} = \frac{9}{7} \\ \frac{k_3}{k_2} = \frac{0,54}{0,756} = \frac{12}{7} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 9 \\ k_2 = 7 \\ k_3 = 12 \end{cases}$$

Nếu không có trùng nhau cục bộ thì giữa hai vạch sáng liên tiếp cùng màu với vạch

$$\text{sáng trung tâm có: } \begin{cases} 9-1=8 & \text{vân } \lambda_1 \\ 7-1=6 & \text{vân } \lambda_2 \\ 12-1=11 & \text{vân } \lambda_3 \end{cases}$$

Nhưng thực tế thì có sự trùng nhau cục bộ nên số vân sẽ ít hơn, cụ thể như sau:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Hệ 1 trùng với hệ 2 ở 0 vị trí khác: } \frac{k_1}{k_2} = \frac{9}{7} \\ \text{Hệ 1 trùng với hệ 3 ở 1 vị trí khác: } \frac{k_1}{k_3} = \frac{3}{4} = \frac{9}{12} \\ \text{Hệ 2 trùng với hệ 3 ở 0 vị trí khác: } \frac{k_3}{k_2} = \frac{12}{7} \end{array} \right\}$$

⇒ Giữa hai vạch sáng liên tiếp cùng màu với vạch sáng trung tâm có: 7 vân sáng λ_1 , 6 vân sáng λ_2 , 10 vân sáng λ_3 . Tổng cộng có 23 vạch sáng đơn sắc ⇒ Chọn B

Câu 34.

$$\text{Ta có: } x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = k_3 \frac{\lambda_3 D}{a}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{6}{5} = \frac{12}{10} = \frac{18}{15} \\ \text{Có 2 vị trí } \lambda_1 \equiv \lambda_2 \\ \frac{k_3}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12} = \frac{10}{15} \\ \text{Có 4 vị trí } \lambda_3 \equiv \lambda_2 \\ \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{9}{5} = \frac{18}{10} \\ \text{Có 1 vị trí } \lambda_1 \equiv \lambda_3 \end{cases}$$

Số vân sáng của $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ lần lượt là:
$$\begin{cases} x = 18 - 1 - 2 - 1 = 14 \\ y = 15 - 1 - 2 - 4 = 8 \Rightarrow \text{Chọn B} \\ z = 8 - 1 - 4 - 1 = 2 \end{cases}$$

Câu 35.

Ta có: $x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = k_3 \frac{\lambda_3 D}{a} \Rightarrow \begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4} = \frac{10}{8} = \frac{15}{12} \\ \text{Có 2 vị trí } \lambda_1 \equiv \lambda_2 \\ \frac{k_3}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{5}{6} = \frac{10}{12} \\ \text{Có 1 vị trí } \lambda_3 \equiv \lambda_2 \\ \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4} = \frac{9}{6} = \frac{12}{8} = \frac{15}{10} \\ \text{Có 4 vị trí } \lambda_1 \equiv \lambda_3 \end{cases}$

Số vân sáng của $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ lần lượt là:
$$\begin{cases} x = 15 - 1 - 2 - 4 = 8 \\ y = 12 - 1 - 2 - 1 = 8 \text{ và có 7 vạch trùng cực bộ nên} \\ z = 10 - 1 - 4 - 1 = 4 \end{cases}$$

tổng số vạch sáng là $8 + 8 + 4 + 7 = 27 \Rightarrow \text{Chọn B}$

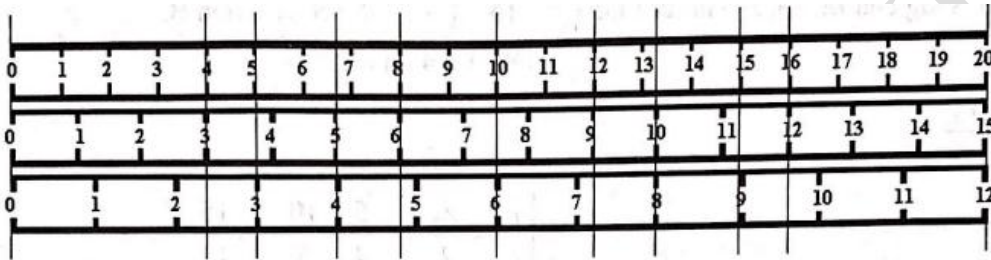
Câu 36.

$$x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = k_3 \frac{\lambda_3 D}{a} \Rightarrow \begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{0,56}{0,42} = \frac{4}{3} = \frac{20}{15} \\ \frac{k_3}{k_2} = \frac{0,56}{0,7} = \frac{4}{5} = \frac{12}{15} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k_1 = 20 \Rightarrow \text{Nếu không trùng có 19} \\ k_2 = 15 \Rightarrow \text{Nếu không trùng có 14} \\ k_3 = 12 \Rightarrow \text{Nếu không trùng có 11} \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Hệ 1 trùng với hệ 2 ở 4 vị trí khác: } \frac{k_1}{k_2} = \frac{4}{3} = \frac{8}{6} = \frac{12}{9} = \frac{16}{12} \\ \text{Hệ 1 trùng với hệ 3 ở 3 vị trí khác: } \frac{k_1}{k_3} = \frac{5}{3} = \frac{10}{6} = \frac{15}{9} \\ \text{Hệ 2 trùng với hệ 3 ở 2 vị trí khác: } \frac{k_3}{k_2} = \frac{4}{5} = \frac{8}{10} \end{array} \right\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Hệ 1 chỉ còn } 19 - 7 = 12 \quad (\text{màu tím}) \\ \text{Hệ 2 chỉ còn } 14 - 6 = 8 \quad (\text{màu lục}) \Rightarrow \text{Tổng cộng } 12 + 8 + 6 = 26 \Rightarrow \text{Chọn C} \\ \text{Hệ 3 chỉ còn } 11 - 5 = 6 \quad (\text{màu đỏ}) \end{array} \right.$$



Câu 37.

Ta có: $x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = k_3 \frac{\lambda_3 D}{a}$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{7}{5} = \frac{14}{10} = \frac{21}{15} = \frac{28}{20} = \frac{35}{25} = \frac{42}{30} = \frac{49}{35} = \frac{56}{40} = \frac{63}{45}$$

Có 8 vị trí $\lambda_1 \equiv \lambda_2$

$$\frac{k_3}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{8}{9} = \frac{16}{18} = \frac{24}{27} = \frac{32}{36} = \frac{40}{45}$$

Có 4 vị trí $\lambda_3 \equiv \lambda_2$

$$\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{63}{40}$$

Có 0 vị trí $\lambda_1 \equiv \lambda_3$

Số vân sáng của $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ lần lượt là:
$$\left\{ \begin{array}{l} x = 63 - 1 - 8 - 0 = 54 \\ y = 45 - 1 - 8 - 4 = 32 \Rightarrow \text{Chọn C} \\ z = 40 - 1 - 4 - 0 = 35 \end{array} \right.$$

Câu 38.

Khoảng vân của $\lambda_2 : i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = 0,54(mm)$

Khoảng vân của $\lambda_1 \equiv \lambda_2 : \frac{k_2}{k_1} = \frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{32}{27} \Rightarrow i_{12} = 32i_2 = 17,28(mm)$

Khoảng vân của $\lambda_2 \equiv \lambda_3 : \frac{k_3}{k_2} = \frac{i_2}{i_3} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{9}{8} \Rightarrow i_{23} = 8i_2 = 4,32(mm)$

$$\text{Khoảng vân của } \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 : \begin{cases} \frac{k_2}{k_1} = \frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{32}{27} \\ \frac{k_3}{k_1} = \frac{i_1}{i_3} = \frac{\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{4}{3} = \frac{36}{27} \end{cases}$$

$i_{123} = 32i_2 = 17,28(mm) = i_{12} = 4i_{23} \Rightarrow$ Các vị trí trùng của $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3$ và của $\lambda_1 = \lambda_2$ đều nằm trong các vị trí trùng của $\lambda_2 = \lambda_3$. Vì vậy, ta chỉ quan tâm đến các vị trí của $\lambda_2 = \lambda_3$ mà thôi.

Nếu không có trùng nhau thì số vân màu lục trên L:

$$N_1 = 2 \left[\frac{0,5L}{i_2} \right] + 1 = 2 \left[\frac{0,5 \cdot 40}{0,54} \right] + 1 = 75$$

$$\text{Số vân sáng của } \lambda_2 = \lambda_3 : N_{23} = 2 \left[\frac{0,5L}{i_{23}} \right] + 1 = 2 \left[\frac{0,5 \cdot 40}{4,32} \right] + 1 = 9$$

Số vân màu lục còn lại: $N_1 - N_{12} = 75 - 9 = 66 \Rightarrow$ Chọn D

Câu 39.

Trên đoạn L có 8 khoảng vân và $L = 8i$

Dễ thấy, $i_1 = 2i/3, i_2 = 8i/9$ và khoảng vân trùng được xác định từ $i_1 / i_2 = 3/4 \Rightarrow i_{\equiv} = 4i_1 = 8i/3$. Số vân sáng của hệ 1, hệ 2 và số vân trùng lần lượt là:

$$\begin{cases} N_1 = 2 \left[\frac{0,5L}{i_1} \right] + 1 = 2 \left[\frac{0,5 \cdot 8i}{2i/3} \right] + 1 = 13 \\ N_2 = 2 \left[\frac{0,5L}{i_2} \right] + 1 = 2 \left[\frac{0,5 \cdot 8i}{8i/9} \right] + 1 = 9 \\ N_{\equiv} = 2 \left[\frac{0,5L}{i_{\equiv}} \right] + 1 = 2 \left[\frac{0,5 \cdot 8i}{8i/3} \right] + 1 = 3 \end{cases}$$

Trên đoạn L số vân sáng quan sát được là: $13 + 9 - 3 = 19 \Rightarrow$ Chọn D

Câu 40.

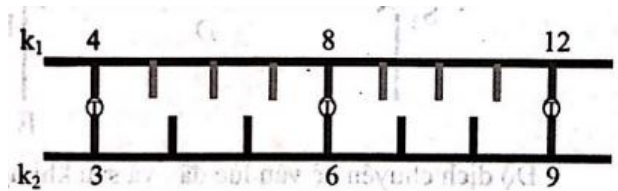
$$\text{Xét tỉ số: } \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}$$

Trừ hai đầu mút: có 6 vân sáng hệ 1, có 4 vân sáng hệ 2 và có 1 vân trùng.

Tổng là 11 (nếu tính cả hai đầu mút là 13) $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 41.

Theo bài ra khoảng vân trùng là $i_{12} = 1,5mm$



Vị trí các vân tối trùng nhau: $x = (n - 0,5)\lambda_{12} = 1,5(n - 0,5)mm$ (với n là số nguyên).

$$\frac{-5,5}{2} \leq x \leq \frac{5,5}{2} \rightarrow -1,3 \leq n \leq 2,3 \Rightarrow n = \underbrace{-1; \dots; 2}_{\text{Có 4 giá trị}} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 42.

$$\text{Ta có: } x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = k_3 \frac{\lambda_3 D}{a} \Rightarrow \begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} = \frac{8}{6} = \frac{12}{9} \\ \text{có 2 vị trí } \lambda_1 \equiv \lambda_2 \\ \frac{k_3}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{8}{9} \\ \text{có 0 vị trí } \lambda_3 \equiv \lambda_2 \\ \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4} = \frac{9}{6} = \frac{12}{8} \\ \text{có 3 vị trí } \lambda_1 \equiv \lambda_3 \end{cases}$$

$$\text{Số vân sáng của } \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \text{ lần lượt là: } \begin{cases} x = 12 - 1 - 2 - 3 = 6 \\ y = 9 - 1 - 2 - 0 = 6 \\ z = 8 - 1 - 0 - 3 = 4 \end{cases} \text{ và có 5 vạch trùng cực bộ nên}$$

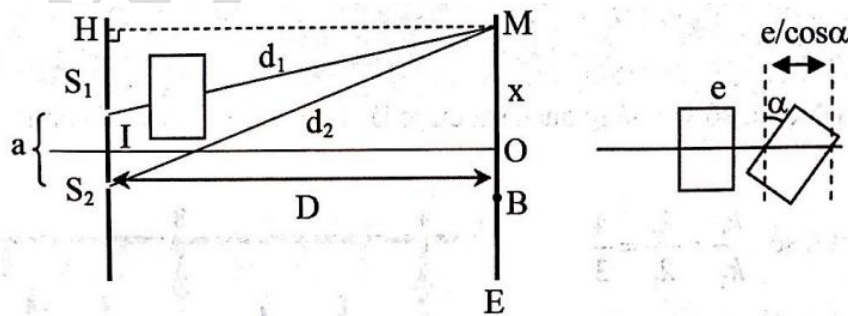
tổng số vạch sáng là $6 + 6 + 4 + 5 = 21 \Rightarrow$ Chọn D

Câu 43.

$$\begin{cases} x + y = L \\ x - y = l \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{L+l}{2} = 0,96(m) \\ y = \frac{L-l}{2} = 0,24(m) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{ảnh lớn: } a_1 = a \frac{x}{y} \Rightarrow 4 = a \cdot \frac{0,96}{0,24} \\ \text{ảnh nhỏ: } a_2 = a \frac{y}{x} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 1(mm) \Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a} = 0,9(mm) \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 44.



Độ dịch chuyển hệ vân lúc đầu và sau khi nghiêng lần lượt là:

$$\begin{cases} x_0 = \frac{(n-1)De}{a} = 6i \\ x'_0 = \frac{(n-a)De / \cos \alpha}{a} = 7i \end{cases} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{5}{7} \Rightarrow \alpha = 41,4^\circ \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 45.

Từ các công thức $i = \lambda D / a$ và $i = L / 10$ suy ra: $\lambda = \frac{La}{10D}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{\lambda} = \frac{\bar{La}}{10\bar{D}} = \frac{8.10^{-3} \cdot 1,2 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 1,6} = 0,6 \cdot 10^{-6} (m) \\ \frac{\Delta \lambda}{\bar{\lambda}} = \left(\frac{\Delta \lambda}{\bar{\lambda}} + \frac{\Delta a}{\bar{a}} + \frac{\Delta D}{\bar{D}} \right) = \left(\frac{0,16}{8} + \frac{0,03}{1,2} + \frac{0,05}{1,6} \right) = 7,63\% \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

CHỦ ĐỀ 17. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN

Câu 1. Hai tấm kim loại phẳng A và B đặt song song đối diện nhau và được nối kín bằng một ampe kế. Chiếu chùm bức xạ công suất là 3 mW mà mỗi photon có năng lượng $9,9 \cdot 10^{-19}$ (J) vào tấm kim loại A, làm bật các quang electron. Cứ 10000 photon chiếu vào catốt thì có 86 electron bị bật ra và chỉ một số đến được bản B. Nếu số chỉ của ampe kế là $3,375 \mu A$ thì có bao nhiêu phần trăm electron không đến được bản B?

- A. 74%. B. 81%. C. 26%. D. 19%.

Câu 2. Một nguồn sáng có công suất 2,4 W, phát ra ánh sáng có bước sóng $0,6 \mu m$ tỏa ra đều theo mọi hướng. Hãy xác định khoảng cách xa nhất người còn trông thấy được nguồn sáng này. Biết rằng mắt còn cảm nhận được ánh sáng khi có ít nhất 100 photon lọt vào mắt trong mỗi giây. Cho hằng số Plăng $6,625 \cdot 10^{-34}$ Js và tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8$ m/s. Coi đường kính con ngươi vào khoảng 4 mm. Bỏ qua sự hấp thụ ánh sáng bởi khí quyển.

- A. 470 km. B. 274 km. C. 220 m. D. 269 km.

Câu 3. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có tần số $2,924 \cdot 10^{15}$ (Hz) qua một khối khí hiđrô ở nhiệt độ và áp suất thích hợp. Khi đó trong quang phổ phát xạ của khí hiđrô chỉ có ba vạch ứng với các tần số $2,924 \cdot 10^{15}$ (Hz); $2,4669 \cdot 10^{15}$ (Hz) và f chưa biết. Tính f .

- A. $0,4671 \cdot 10^{15}$ Hz. B. $0,4571 \cdot 10^{15}$ Hz. C. $0,4576 \cdot 10^{15}$ Hz. D. $0,4581 \cdot 10^{15}$ Hz.

Câu 4. Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức $E_n = -13,6 / n^2$ (eV) (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng N về quỹ đạo dừng L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng O về quỹ đạo dừng M thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_2 . Mối liên hệ giữa hai bước sóng λ_1 và λ_2 là:

- A. $25\lambda_2 = 36\lambda_1$. B. $6\lambda_2 = 5\lambda_1$. C. $256\lambda_2 = 675\lambda_1$. D. $675\lambda_2 = 256\lambda_1$.

Câu 5. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Ronghen là 18,75 kV. Biết độ lớn điện tích electron, tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6 \cdot 10^{-19}$ C,

3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Bước sóng nhỏ nhất của tia Ronghen do ống phát ra là

- A. 0,6625 pm. B. 66,25 pm. C. 0,4625 nm. D. 5,625 nm.

Câu 6. Một ống Ronghen phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là $6,21.10^{-11}$ m. Biết độ lớn điện tích electron (electron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$ C; 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống là

- A. 2,00 kV. B. 2,15 kV. C. 20,00 kV. D. 21,15 kV.

Câu 7. Một bộ pin quang điện gồm nhiều pin mắc nối tiếp. Dòng ánh sáng chiếu vào bộ pin có cường độ 5000 W/m^2 . Khi cường độ dòng điện mà bộ pin cung cấp cho mạch ngoài là 1,7 A thì điện áp đo được hai cực của bộ pin là 100 V. Nếu hiệu suất của bộ pin là 8% thì diện tích sử dụng của pin là

- A. $0,0425 \text{ m}^2$. B. $0,0525 \text{ m}^2$. C. $0,0325 \text{ m}^2$. D. $0,0465 \text{ m}^2$.

Câu 8. Gọi năng lượng do một chùm sáng đơn sắc chiếu tới một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương chiếu sáng trong một đơn vị thời gian là cường độ của chùm sáng đơn sắc, kí hiệu là $I \text{ (W/m}^2\text{)}$. Chiếu một chùm sáng hẹp đơn sắc (bước sóng $0,5 \mu\text{m}$) tới bề mặt của một tấm kim loại đặt vuông góc với chùm sáng, diện tích của phần bề mặt kim loại nhận được ánh sáng chiếu tới là 25 mm^2 . Bức xạ đơn sắc trên gây ra hiện tượng quang điện đối với tấm kính kim loại (coi rằng cứ 20 photon tới bề mặt tấm kim loại làm bật ra 3 electron), số electron bật ra khỏi bề mặt tấm kim loại trong thời gian 1s là 3.10^{13} . Giá trị của cường độ sáng I là

- A. $3,18 \text{ W/m}^2$. B. $9,6 \text{ W/m}^2$. C. $2,65 \text{ W/m}^2$. D. $5,67 \text{ W/m}^2$.

Câu 9. Chiếu vào một đám nguyên tử hiđrô (đang ở trạng thái cơ bản) một chùm sáng đơn sắc mà photon trong chùm có năng lượng $\varepsilon = E_p - E_K$ (E_p, E_K là năng lượng của nguyên tử hiđrô khi electron ở quỹ đạo P, K). Sau đó nghiên cứu quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử trên, ta thu được bao nhiêu vạch?

- A. 15 vạch. B. 10 vạch. C. 6 vạch. D. 3 vạch.

Câu 10. Cường độ của một chùm sáng hẹp đơn sắc có bước sóng $0,5.10^{-6}$ (m) khi chiếu vuông góc tới bề mặt của một tấm kim loại là $I \text{ (W/m}^2\text{)}$, diện tích của bề mặt kim loại nhận được ánh sáng tới là 32 mm^2 . Cứ 50 photon tới bề mặt tấm kim loại thì giải phóng được 2 electron quang điện và số electron bật ra trong 1s là $3,2.10^{13}$. Tính I .

- A. $9,9375 \text{ W/m}^2$. B. $9,6 \text{ W/m}^2$. C. $2,65 \text{ W/m}^2$. D. $5,67 \text{ W/m}^2$.

Câu 11. Thiết lập hệ trục tọa độ Đề các vuông góc Oxyz, trong một vùng không gian tồn tại một điện trường đều và một từ trường đều. Biết véc tơ cường độ điện trường song song cùng chiều với Ox, véc tơ cảm ứng từ song song cùng chiều với Oy. Cho một chùm hẹp các electron quang điện chuyển động vào không gian đó theo hướng Oz thì.

- A. lực từ tác dụng lên electron ngược hướng Ox.
 B. lực điện tác dụng lên electron theo hướng Ox.
 C. lực điện tác dụng lên electron theo hướng Oy.
 D. lực từ tác dụng lên electron theo hướng Ox.

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1.

Gọi N là số photon chiếu vào A trong 1 giây thì: $P = N\varepsilon \Rightarrow N = \frac{P}{\varepsilon}$.

* Gọi n là số electron bứt ra khỏi A trong 1 giây thì: $\frac{n}{N} = \frac{94}{10000} \Rightarrow n = \frac{P}{\varepsilon} \cdot \frac{94}{10000}$

* Gọi n' là số electron đến được B trong 1 giây thì số chỉ ampe kế: $I = n'|e| \Rightarrow n' = \frac{I}{|e|}$.

* Phần trăm electron đến được B là: $h = \frac{n'}{n} = \frac{\frac{I}{|e|}}{\frac{P}{\varepsilon} \cdot \frac{94}{10000}} = \frac{\frac{3,375 \cdot 10^{-6}}{1,6 \cdot 10^{-19}}}{\frac{3 \cdot 10^{-3}}{9,9 \cdot 10^{-19}} \cdot \frac{94}{10000}} \approx 81\%$.

$\Rightarrow$ Phần trăm không đến được B là $100\% - 81\% = 19\% \Rightarrow$ chọn D.

Câu 2.

Áp dụng: $n = \frac{P\lambda}{hc} \cdot \frac{1}{4\pi R^2} \cdot \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow 100 = \frac{2,40,6 \cdot 10^{-6}}{19,875 \cdot 10^{-26}} \cdot \frac{1}{4\pi R^2} = \frac{\pi \cdot 0,004^2}{4}$

$\Rightarrow R \approx 269(\text{km}) \Rightarrow$ Chọn D.

Câu 3.

$f_{31} = f_{32} + f_{21} \Rightarrow f = 2,924 \cdot 10^{15} - 2,4669 \cdot 10^{15} = 0,4571 \cdot 10^{15} (\text{Hz}) \Rightarrow$ Chọn B.

Câu 4.

$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = E_4 - E_2 = \frac{-13,6}{4^2} - \frac{-13,6}{2^2} = 13,6 \cdot \frac{3}{16} \\ \frac{hc}{\lambda_2} = E_5 - E_3 = \frac{-13,6}{5^2} - \frac{-13,6}{3^2} = 13,6 \cdot \frac{16}{225} \end{cases} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{675}{256} \Rightarrow$ Chọn C.

Câu 5.

$$\varepsilon_{\max} = hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = W_e = \frac{mv^2}{2} = W_0 + |e|U \approx |e|U \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{|e|U} = 66,25 \cdot 10^{-12} (m)$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 6.

$$\varepsilon_{\max} = hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = W_e = \frac{mv^2}{2} = W_0 + |e|U \approx |e|U \Rightarrow U = \frac{hc}{|e|\lambda_{\min}} \approx 20 \cdot 10^3 (V)$$

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 7.

$$H = \frac{UI}{P_{\text{sang}}} = \frac{UI}{I_{\text{sang}} S} \Rightarrow S = \frac{UI}{I_{\text{sang}} H} = \frac{100 \cdot 1,7}{5000 \cdot 0,8} = 0,0425 (m^2) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 8.

Số photon chiếu vào trong 1 s là: $N = 3 \cdot 10^{13} \cdot 20/3 = 2 \cdot 10^{14}$ và năng lượng mỗi photon:

$$\varepsilon = hc/\lambda = 3,975 \cdot 10^{-19} J.$$

Tổng năng lượng photon chiếu vào diện tích đó trong 1s: $A = N \cdot \varepsilon = 7,95 \cdot 10^{-5} J$

$$\text{Cường độ chùm sáng: } I = \frac{A}{S} = \frac{7,95 \cdot 10^{-5}}{25 \cdot 10^{-6}} = 3,18 (W/m^2) \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 9.

Khi bị kích thích chuyển lên quỹ đạo P ứng với $n = 5$.

$$\text{Số vạch quang phổ: } \frac{n(n-1)}{2} = \frac{5(5-1)}{2} = 10 \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 10.

Số photon chiếu vào trong 1 s là: $N = 3,2 \cdot 10^{13} \cdot 50/2 = 8 \cdot 10^{14}$ và năng lượng mỗi photon: $\varepsilon = hc/\lambda = 3,975 \cdot 10^{-19} J$.

Công suất của chùm sáng (Tổng năng lượng photon chiếu vào diện tích đó trong 1 s):

$$P = N \cdot \varepsilon = 3,8 \cdot 10^{-4} W.$$

$$\text{Cường độ chùm sáng: } I = \frac{P}{S} = \frac{3,8 \cdot 10^{-4}}{32 \cdot 10^{-6}} = 9,9375 (W/m^2) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 11.

Electron chịu tác dụng đồng thời hai lực:

* lực điện ngược hướng với Ox và có độ lớn $F_d = |e|E$.

* lực từ cùng hướng với Ox và có độ lớn $F_l = |e|v_0 B \Rightarrow$ Chọn D.

CHỦ ĐỀ 18. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

Câu 1. Dùng một prôtôn p bắn vào hạt nhân ${}_4\text{Be}^9$ đang đứng yên gây ra phản ứng hạt nhân.

${}_1^1\text{H} + {}_4^9\text{Be} \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_3^6\text{Li}$. Phản ứng tạo toả năng lượng 2,125 MeV. Hạt α và hạt Li có động năng lần lượt là 2 MeV và 3,575 MeV. Lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Tính góc giữa hướng chuyển động của hạt α và hạt p.

- A. 162° . B. 18° . C. 170° . D. 155° .

Câu 2. Một hạt α có động năng 3,9 MeV đến đập vào hạt nhân ${}_{13}\text{Al}^{27}$ đứng yên gây nên phản ứng hạt nhân $\alpha + {}_{13}\text{Al}^{27} \rightarrow n + {}_{15}\text{P}^{30}$. Tính tổng động năng của các hạt sau phản ứng.

Cho $m_\alpha = 4,0015u$; $m_n = 1,0087u$; $m_{\text{Al}} = 26,97345u$; $m_p = 29,97005u$; $1uc^2 = 931(\text{MeV})$.

- A. 17,4 (MeV). B. 0,54 (MeV). C. 0,5 (MeV). D. 0,4 (MeV).

Câu 3. Hạt α có động năng 6,3 (MeV) bắn vào một hạt nhân ${}_4\text{Be}^9$ đứng yên, gây ra phản ứng: $\alpha + {}_4\text{Be}^9 \rightarrow {}_6\text{C}^{12} + n$. Cho biết phản ứng toả ra một năng lượng 5,7 (MeV), động năng của hạt C gấp 5 lần động năng hạt n. Động năng của hạt nhân n là

- A. 9,8 MeV. B. 9 MeV. C. 10 MeV. D. 2 MeV.

Câu 4. Hạt A có động năng W_A bắn vào một hạt nhân B đứng yên, gây ra phản ứng:

$A + B \rightarrow C + D$. Hai hạt sinh ra có cùng độ lớn vận tốc và khối lượng lần lượt là m_C và m_D . Cho biết tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là ΔE và không sinh ra bức xạ γ . Tính động năng của hạt nhân C.

- A. $W_C = m_D (W_A + \Delta E) / (m_C + m_D)$. B. $W_C = (W_A + \Delta E) \cdot (m_C + m_D) / m_C$.
C. $W_C = (W_A + \Delta E) \cdot (m_C + m_D) / m_D$. D. $W_C = m_C (W_A + \Delta E) / (m_C + m_D)$.

Câu 5. Hạt nhân α có động năng 5,3 (MeV) bắn phá hạt nhân ${}_4\text{Be}^9$ đứng yên và gây ra phản ứng: ${}_4\text{Be}^9 + \alpha \rightarrow n + X$. Hai hạt sinh ra có phương vector vận tốc vuông góc với nhau.

Cho biết tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là 5,6791 MeV, khối lượng của các hạt: $m_\alpha = 3,968m_n$; $m_X = 11,8965m_n$. Động năng của hạt X là

- A. 0,92 MeV. B. 0,95 MeV. C. 0,84 MeV. D. 0,75 MeV.

Câu 6. Người ta dùng hạt prôtôn bắn vào một hạt nhân bia đứng yên, để gây ra phản ứng tạo thành hai hạt giống nhau, bay ra với cùng động năng và theo các hướng lập với nhau một góc 120° . Biết số khối của hạt nhân bia lớn hơn 3. Phản ứng trên toả hay thu năng lượng?

- A. Không đủ dữ liệu để kết luận.
B. Phản ứng trên là phản ứng thu năng lượng.

C. Phản ứng trên là phản ứng toả năng lượng.

D. Phản ứng trên là phản ứng không toả năng lượng, không thu năng lượng.

Câu 7. Một hạt nhân có khối lượng nghỉ m_0 đang đứng yên thì vỡ thành hai mảnh có khối lượng nghỉ m_{01} và m_{02} chuyển động với tốc độ tương ứng $0,6c$ và $0,8c$ (với c là tốc độ ánh sáng trong chân không). Bỏ qua năng lượng liên kết giữa hai mảnh. Tìm hệ thức đúng.

A. $m_0 = 0,8m_{01} + 0,6m_{02}$.

B. $m_0 = 0,6m_{01} + 0,8m_{02}$.

C. $m_0 = m_{01}/0,8 + m_{02}/0,6$.

D. $1/m_0 = 0,8/m_{01} + 0,6/m_{02}$.

Câu 8. Người ta dùng hạt proton bắn vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên, để gây ra phản ứng ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha$. Biết phản ứng toả năng lượng và hai hạt α có cùng động năng. Lấy khối lượng các hạt theo đơn vị u gần bằng số khối của chúng. Góc tạo bởi hướng của các hạt α gần giá trị nào nhất sau đây:

A. 90° .

B. 60° .

C. 140° .

D. 120° .

Câu 9. Dùng một hạt proton có động năng $5,58$ (MeV) bắn phá hạt nhân ${}_{11}\text{Na}^{23}$ đứng yên sinh ra hạt α và hạt nhân X và không kèm theo bức xạ γ . Biết khối lượng các hạt $m_p = 1,0073u, m_{\text{Na}} = 22,9850u, m_x = 19,9869u, m_\alpha = 4,0015u, 1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ và động năng của hạt α là $6,6$ (MeV). Góc tạo bởi hướng chuyển động của hạt α và hướng chuyển động hạt X gần giá trị nào nhất sau đây?

A. $169,4^\circ$.

B. $164,9^\circ$.

C. $146,9^\circ$.

D. $149,6^\circ$.

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1.

Năng lượng phản ứng:

$$\Delta E = W_\alpha + W_{Li} - W_p - W_{Be} \Leftrightarrow 2,125 = 2 + 3,575 - W_p - 0 \Rightarrow W_p = 3,45 (\text{MeV})$$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $m_p \vec{v}_p = m_\alpha \vec{v}_\alpha + m_{Li} \vec{v}_{Li}$

$$\Rightarrow m_p \vec{v}_p - m_\alpha \vec{v}_\alpha = m_{Li} \vec{v}_{Li}. \text{ Bình phương vô hướng hai vế:}$$

$$(m_p \vec{v}_p)^2 + (m_\alpha \vec{v}_\alpha)^2 - 2m_p \vec{v}_p m_\alpha \vec{v}_\alpha = (m_{Li} \vec{v}_{Li})^2$$

$$\Rightarrow m_p W_p + m_\alpha W_\alpha - 2\sqrt{m_p W_p m_\alpha W_\alpha} \cos \varphi = m_{Li} W_{Li}$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = \frac{m_p W_p + m_\alpha W_\alpha - m_{Li} W_{Li}}{2\sqrt{m_p W_p m_\alpha W_\alpha}} = \frac{1.3,45 + 4.2 - 6.3,575}{2\sqrt{1.3,45.4.2}} = -0,9517$$

$$\Rightarrow \varphi = 162^\circ \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 2.

Cách 1: $\Delta E = (m_\alpha + m_{Al} - m_n - m_p)c^2 \approx -3,5(MeV)$

$\Rightarrow W_n + W_p = W_\alpha + \Delta E = 0,4(MeV) \Rightarrow$ Chọn D.

Cách 2: Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng toàn phần:

$$(m_\alpha + m_{Al})c^2 + W_\alpha = (m_n + m_p)c^2 + (W_n + W_p)$$

$\Rightarrow W_n + W_p = W_\alpha + (m_\alpha + m_{Al} - m_n - m_p)c^2 = 0,4(MeV)$

Câu 3.

$$\begin{cases} W_C + W_n = \overset{+5,7}{\Delta E} + \overset{6,3}{W_\alpha} = 12 \\ W_C = 5W_n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_n = \frac{1}{6} \cdot 12 = 2(MeV) \\ W_C = \frac{5}{6} \cdot 12 = 10(MeV) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 4.

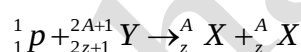
$$\begin{cases} \frac{W_C}{W_D} = \frac{\frac{m_C v_C^2}{2}}{\frac{m_D v_D^2}{2}} = \frac{m_C}{m_D} \\ W_C + W_D = W_A + \Delta E \end{cases} \Rightarrow W_C = (W_A + \Delta E) \frac{m_C}{m_C + m_D} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 5.

Vì hai hạt sinh ra chuyển động vuông góc với nhau nên: $m_n W_n + m_X W_X = m_\alpha W_\alpha$

$$\begin{cases} m_n W_n + m_X W_X = m_\alpha W_\alpha \\ \Delta E = W_n + W_X - W_\alpha \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_n W_n + 11,8965 m_n W_X = 3,968 m_n \cdot 5,3 \\ 5,6791 = W_n + W_X - 5,3 \end{cases}$$

$\Rightarrow W_X \approx 0,92(MeV) \Rightarrow$ Chọn A.

Câu 6.

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $m_p \vec{v}_p = m_X \vec{v}_{X1} + m_X \vec{v}_{X1}$

$$\Rightarrow (m_p v_p)^2 = (m_X v_{X1})^2 + (m_X v_{X2})^2 + 2m_X v_{X1} m_X v_{X2} \cos \varphi.$$

$$\Rightarrow 2m_p W_p = 4m_X W_X + 4m_X W_X \cos 120^\circ \Rightarrow W_X = \frac{m_p}{m_X} W_p$$

Năng lượng của phản ứng:

$$\Delta E = \sum W_{sau} - \sum W_{trước} = 2W_X - W_p = \left(\frac{2m_p}{m_X} - 1 \right) W_p < 0 : \text{thu năng lượng (vì } 2A+1 > 3 \text{ nên}$$

$$A \geq 2 \text{ hay } 2m_p < m_X)$$

⇒ Chọn B.

Câu 7.

* Theo định luật bảo toàn năng lượng toàn phần: $\sum m_t c^2 = \sum m_s c^2$

$$\Leftrightarrow \frac{m_0}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}} c^2 = \frac{m_{01}}{\sqrt{1-\left(\frac{v_1}{c}\right)^2}} c^2 + \frac{m_{02}}{\sqrt{1-\left(\frac{v_2}{c}\right)^2}} c^2 \xrightarrow[v_1=0,6c; v_2=0,8c]{v=0} m_0 = \frac{m_{01}}{0,8} + \frac{m_{02}}{0,6}$$

⇒ Chọn C.

Câu 8.

* Vì $\Delta E = 2W_\alpha - W_p > 0 \Rightarrow \frac{W_p}{W_\alpha} < 2$

* Áp dụng định luật bảo toàn năng động lượng:

$$m_p \vec{v}_p = m_\alpha \vec{v}_{\alpha 1} + m_\alpha \vec{v}_\alpha \Rightarrow m_p W_p = 2m_\alpha W_\alpha + 2m_\alpha W_\alpha \cos \varphi$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = 0,125 \frac{W_p}{W_\alpha} - 1 < -0,75 \Rightarrow \varphi > 138,59^\circ \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 9.

* Tính: $\Delta E = (m_p + m_{Na} - m_\alpha - m_X) c^2 = 3,63285 \text{ (MeV)}$

$$\begin{cases} W_\alpha + W_X = W_p + \Delta E \Rightarrow W_X = 2,61285 \\ m_p \vec{v}_p = m_\alpha \vec{v}_\alpha + m_X \vec{v}_X \Rightarrow m_p W_p = m_\alpha W_\alpha + m_X W_X + 2 \cos \varphi_{X\alpha} \sqrt{m_\alpha W_\alpha m_X W_X} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \varphi_{X\alpha} \approx 169,4^\circ \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

CHỦ ĐỀ 19. PHÓNG XẠ, PHÂN HẠCH, NHIỆT HẠCH

Câu 1. Đồng vị Na24 phóng xạ beta trừ với chu kì bán rã là 15 giờ, tạo thành hạt nhân con Mg24. Khi nghiệm cứu mẫu chất người ta thấy ở thời điểm bắt đầu khảo sát tỉ số khối lượng Mg24 và Na24 là 0,25. Sau đó bao lâu tỉ số này bằng 9?

- A. 3h B. 6h C. 15h D. 45h

Câu 2. Chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã T_1 , chất phóng xạ Y có chu kỳ bán rã T_2 với

$T_2 = 4T_1$. Ban đầu hai mẫu nguyên chất số hạt nhân của chất X bằng nửa chất Y. Sau một khoảng thời gian, nếu chất phóng xạ Y có số hạt nhân còn lại bằng 0,25 lần số hạt nhân Y ban đầu thì tỉ số giữa số hạt nhân X bị phân rã so với số hạt nhân X ban đầu là

- A. 1/16. B. 1/256. C. 255/256. D. 15/16.

Câu 3. Radon ${}_{86}\text{Rn}^{222}$ là một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày đêm. Nếu ban đầu có 64g chất này thì sau 19 ngày khối lượng Radon bị phân rã là:

- A. 62g. B. 2g. C. 16g. D. 8g.

Câu 4. Sau 1 năm, khối lượng chất phóng xạ nguyên chất giảm đi 3 lần. Hỏi sau 2 năm, khối lượng chất phóng xạ trên giảm đi bao nhiêu lần so với ban đầu?

- A. 9 lần. B. 6 lần. C. 12 lần. D. 4,5 lần.

Câu 5. Một mẫu radon ${}_{86}\text{Rn}^{222}$ chứa 10^{10} nguyên tử. Chu kỳ bán rã của radon là 3,8 ngày. Sau bao lâu thì số nguyên tử trong mẫu radon còn lại 10^5 nguyên tử.

- A. 63,1 ngày. B. 3,8 ngày. C. 38 ngày. D. 82,6 ngày.

Câu 6. Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày. Sau thời gian 11,4 ngày thì độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ) của lượng chất phóng xạ còn lại bằng bao nhiêu phần trăm so với độ phóng xạ của lượng chất phóng xạ ban đầu?

- A. 25%. B. 75%. C. 12,5%. D. 87,5%.

Câu 7. Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần (e là cơ số của loga tự nhiên $\ln e = 1$). Sau khoảng thời gian $0,51.\Delta t$ chất phóng xạ còn lại bao nhiêu phần trăm lượng ban đầu?

- A. 50%. B. 60%. C. 70%. D. 80%.

Câu 8. Một lượng hỗn hợp gồm hai đồng vị với số lượng hạt nhân ban đầu như nhau. Đồng vị thứ nhất có chu kỳ bán rã là 2,4 ngày, đồng vị thứ hai có chu kỳ bán rã là 40 ngày. Sau thời gian t_1 thì có 87,75% số hạt nhân trong hỗn hợp bị phân rã, sau thời gian t_2 thì có 75% số hạt nhân của hỗn hợp bị phân rã. Tìm tỉ số t_1/t_2 .

- A. 2. B. 0,5. C. 4, D. 0,25.

Câu 9. Một nguồn phóng xạ ${}_{88}\text{Ra}^{224}$ (chu kỳ bán rã 3,7 ngày) ban đầu có khối lượng 35,84 (g). Biết số Avogadro $6,023.10^{23}$. Cứ mỗi hạt Ra224 khi phân rã tạo thành 1 hạt anpha. Sau 14,8 (ngày) số hạt anpha tạo thành là:

- A. $9,0.10^{22}$. B. $9,1.10^{22}$. C. $9,2.10^{22}$. D. $9,3.10^{22}$.

Câu 10. Poni Po210 là chất phóng xạ anpha, có chu kỳ bán rã 138 ngày. Một mẫu Po210 nguyên chất có khối lượng là 0,01 g. Các hạt He thoát ra được hứng lên một bản tụ điện phẳng có điện dung $2\mu F$, bản còn lại nối đất. Giả sử mỗi hạt anpha sau khi đập vào bản tụ, sau đó thành một nguyên tử heli. Cho biết số Avogadro $N_A = 6,022.10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Sau 5 phút hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng

A. 3,2 V.

B. 80 V.

C. 8 V.

D. 32V.

Câu 11. Ban đầu có 1000 (g) chất phóng xạ Co60 với chu kỳ bán rã là 5,335 (năm). Biết rằng sau khi phóng xạ tạo thành Ni60. Sau 15 (năm) khối lượng Ni tạo thành là:

A. 858,5g.

B. 859,0g.

C. 857,6g.

D. 856,6g.

Câu 12. Giả sử ban đầu có một mẫu phóng xạ X nguyên chất, có chu kỳ bán rã T và biến thành hạt nhân bền Y. Tại thời điểm t_1 tỉ lệ giữa hạt nhân Y và hạt nhân X là k. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 2T$ thì tỉ lệ đó là:

A. $k + 4$.B. $4k/3$.C. $4k + 3$.D. $4k$.

Câu 13. Hạt nhân ${}_{Z_1}^{A_1}X$ phóng xạ và biến thành một hạt nhân ${}_{Z_2}^{A_2}Y$ bền. Coi khối lượng của hạt nhân X, Y bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Biết chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã là T. Ban đầu có một khối lượng chất X, sau 2 chu kỳ bán rã thì tỉ số giữa khối lượng của chất Y và khối lượng của chất X là

A. $4A_1/A_2$.B. $4A_2/A_1$.C. $3A_1/A_2$.D. $3A_2/A_1$.

Câu 14. Hạt nhân Po210 là hạt nhân phóng xạ α , sau khi phát ra tia α nó trở thành hạt nhân chì bền. Dùng một mẫu Po210, sau 30 (ngày) người ta thấy tỉ số khối lượng của chì và của Po210 trong mẫu bằng 0,1595. Xác định chu kỳ bán rã của Po210.

A. 138,074 ngày.

B. 138,025 ngày.

C. 138,086 ngày.

D. 138,047 ngày.

Câu 15. Hai chất phóng xạ (1) và (2) có chu kỳ bán rã và hằng số phóng xạ tương ứng là T_1 và T_2 ; λ_1 và λ_2 và số hạt nhân ban đầu N_2 và N_1 . Biết (1) và (2) không phải là sản phẩm của nhau trong quá trình phân rã. Sau khoảng thời gian bao lâu, số hạt nhân của hai chất bằng nhau?

A. $t = \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} \ln \frac{N_2}{N_1}$.

B. $t = \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \ln \frac{N_2}{N_1}$.

C. $t = (T_2 - T_1) \ln \frac{N_2}{N_1}$.

D. $t = (T_1 - T_2) \ln \frac{N_2}{N_1}$.

Câu 16. Trong điều trị ung thư, bệnh nhân được chiếu xạ với một liều xác định nào đó từ một nguồn phóng xạ với chu kỳ bán rã là 4 năm. Khi nguồn được sử dụng lần đầu thì thời gian cho một lần chiếu xạ là Δt_0 . Cứ sau 1 năm bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Tính Δt_0 biết lần chiếu xạ thứ 4 chiếu trong thời gian 20 phút.

A. 15,24 phút.

B. 11,89 phút.

C. 20,18 phút.

D. 16,82 phút.

Câu 17. Hạt nhân A đang đứng yên thì phân rã thành hạt nhân B có khối lượng m_B và hạt α có khối lượng m_α . Tỉ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt α ngay sau phân rã bằng

- A. (m_α/m_B) . B. $(m_B/m_\alpha)^2$. C. $(m_\alpha/m_B)^2$. D. m_B/m_α .

Câu 18. Pôlôni ${}_{84}\text{Po}^{210}$ là chất phóng xạ α thành hạt nhân chì Pb^{206} với chu kì bán rã là 138 (ngày). Độ phóng xạ ban đầu của một lượng chất phóng xạ $1,5 \cdot 10^{11}$ (Bq). Cho khối lượng: $m_\alpha = 4,0015u$; $m_{\text{Po}} = 209,9828u$; $m_{\text{Pb}} = 205,9744u$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$; $1uc^2 = 931(\text{MeV})$. Tìm năng lượng toả ra khi lượng chất trên phân rã hết.

- A. $1,844 \cdot 10^{19}(\text{MeV})$. B. $6,42(\text{MeV})$. C. $1,845 \cdot 10^{19}(\text{MeV})$. D. $1,66 \cdot 10^{19}(\text{MeV})$.

Câu 19. Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện P, dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất H. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch toả ra năng lượng ΔE . Hỏi sau thời gian t hoạt động nhà máy tiêu thụ số nguyên tử U235 nguyên chất là bao nhiêu.

- A. $(P.t)/(H.\Delta E)$. B. $(H.\Delta E)/(P.t)$. C. $(P.H)/(\Delta E.t)$. D. $(P.t.H)/(\Delta E)$.

Câu 20. Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện P (W), dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất H. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch toả ra năng lượng $\Delta E(J)$. Hỏi sau thời gian t (s) hoạt động nhà máy tiêu thụ bao nhiêu kg U235 nguyên chất. Gọi N_A là số Avogadro.

- A. $(P.t.0,235)/(H.\Delta E.N_A)$. B. $(H.\Delta E.235)/(P.t.N_A)$.
C. $(P.H.235)/(\Delta E.t.N_A)$. D. $(P.t.235)/(H.\Delta E.N_A)$.

Câu 21. Biết U^{235} có thể bị phân hạch theo phản ứng sau ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{53}^{130}\text{I} + {}_{39}^{94}\text{Y} + k{}_0^1n$. Khối lượng của các hạt tham gia phản ứng $m_U = 234,99322u$; $m_n = 1,00867u$; $m_I = 138,8970u$; $m_Y = 93,89014u$. Nếu có một lượng hạt nhân U^{235} đủ nhiều, giả sử ban đầu ta kích thích cho 10^{16} hạt U^{235} phân hạch để phản ứng dây chuyền xảy ra với hệ số nhân neutron là 2. Năng lượng toả ra sau 19 phân hạch dây chuyền đầu tiên gần giá trị nào sau đây:

- A. 175,66 MeV. B. $1,475 \cdot 10^{10} J$. C. $1,5 \cdot 10^{11} J$. D. $9,22 \cdot 10^{22} \text{ MeV}$.

Câu 22. Trong phản ứng dây chuyền của hạt nhân ${}^{235}\text{U}$, phản ứng thứ nhất có 100 hạt nhân ${}^{235}\text{U}$ bị phân rã và hệ số neutron là 1,6 tính tổng số hạt nhân bị phân rã đến phản ứng thứ 101

- A. $6,9 \cdot 10^{22}$. B. $6,6 \cdot 10^{22}$. C. $7,9 \cdot 10^{22}$. D. $6,5 \cdot 10^{22}$.

Câu 23. Khối lượng của các hạt tham gia phản ứng: $m_U = 234,99332u$; $m_n = 1,0087u$; $m_I = 138,8970u$; $m_Y = 93,89014u$; $1uc^2 = 931,5MeV$. Biết U235 có thể bị phân hạch theo phản ứng sau: ${}_0^1n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{53}^{139}I + {}_{39}^{94}Y + 3{}_0^1n$.

Nếu có một lượng hạt nhân U235 đủ nhiều, giả sử ban đầu ta kích thích cho 10^{10} hạt U235 phân hạch theo phương trình trên và sau đó phản ứng dây chuyền xảy ra trong khối hạt nhân đó với hệ số nhân neutron là $k = 2$. Coi phản ứng không phóng xạ gamma. Năng lượng tỏa ra sau 5 phân hạch dây chuyền đầu tiên (kể cả phân hạch kích thích ban đầu):

- A. 175,85MeV. B. $11,08 \cdot 10^{12} MeV$. C. $5,45 \cdot 10^{13} MeV$. D. $8,79 \cdot 10^{12} MeV$.

Câu 24. Một nguồn phóng xạ, tại thời điểm $t = 0$, có trong 1 s có 1000 phân rã; đến thời điểm $t = 2$ ngày trong 1s có 899 phân rã. Để tiếp xúc với nguồn phóng xạ đó an toàn thì trong 1 s số phân rã nhỏ hơn 133. Hỏi sau bao lâu thì tiếp xúc an toàn với nguồn phóng xạ đó?

- A. 37,9 ngày. B. 25 ngày. C. 35 ngày. D. 40 ngày.

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1.

Giả sử ở thời điểm $t = 0$, mẫu phóng xạ nguyên chất có N_0 nguyên tử Na24. Đến thời điểm t số nguyên tử Na24 còn lại và số nguyên tử Mg24 tạo thành lần lượt là:

$$\begin{cases} N_{Na} = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T}t} \\ N_{Mg} = \Delta N = N_0 \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}t}\right) \end{cases} \Rightarrow \frac{N_{Mg}}{N_{Na}} = e^{\frac{\ln 2}{T}t} - 1 \Rightarrow \frac{m_{Mg}}{m_{Na}} = \frac{N_{Mg}}{N_{Na}} = e^{\frac{\ln 2}{T}t} - 1$$

$$\text{Khi } t = t_1 \text{ thì } \frac{m_{Mg}}{m_{Na}} = e^{\frac{\ln 2}{T}t_1} - 1 = 0,25 \Rightarrow e^{\frac{\ln 2}{T}t_1} = 1,25(1)$$

$$\text{Khi } t = t_2 \text{ thì } \frac{m_{Mg}}{m_{Na}} = e^{\frac{\ln 2}{T}t_2} - 1 = 9 \Rightarrow e^{\frac{\ln 2}{T}t_2} = 10(2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \frac{e^{\frac{\ln 2}{T}t_2}}{e^{\frac{\ln 2}{T}t_1}} = \frac{10}{1,25} \Rightarrow e^{\frac{\ln 2}{15}(t_2 - t_1)} = 8 \Rightarrow \frac{\ln 2}{15}(t_2 - t_1) = \ln 8.$$

$$\Rightarrow (t_2 - t_1) = 45(h).$$

Câu 2.

$$\text{Định luật phóng xạ: } \begin{cases} N_1 = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T}t} \Rightarrow \frac{\Delta N_1}{N_0} = \frac{N_0 - N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T}t}}{N_0} = 1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}t} \quad (1) \\ N_2 = 2N_0 e^{-\frac{\ln 2}{4T}t} \end{cases}$$

Theo bài ra: $N_2 = 0,25.2N_0 \Rightarrow e^{-\frac{\ln 2}{4T}t} = 0,5 \Rightarrow t = 4T$ thay vào (1):

$$\frac{\Delta N_1}{N_0} = 1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}t} = 1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}.4T} = \frac{15}{16} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 3.

$$m = m_0 \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}t} \right) = 64 \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{3,8}.19} \right) = 62(g) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 4.

$$m = m_0 e^{-\frac{\ln 2}{T}t} \Rightarrow \frac{m_0}{m} = e^{\frac{\ln 2}{T}t} \begin{cases} t = 1(\text{nam}) \Rightarrow \frac{m_0}{m_1} = e^{\frac{\ln 2}{T}.1} = 3 \Rightarrow e^{\frac{\ln 2}{T}} = 3 \\ t = 2(\text{nam}) \Rightarrow \frac{m_0}{m_2} = e^{\frac{\ln 2}{T}.2} = 3^2 = 9 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 5.

$$N = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T}t} \Rightarrow 10^5 = 10^{10} e^{-\frac{\ln 2}{3,8}t} \Rightarrow t \approx 63,1 \text{ (ngày)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 6.

$$h = \frac{H}{H_0} = e^{-\frac{\ln 2}{T}t} = e^{-\frac{\ln 2}{3,8}.11,4} = 0,125 = 12,5\% \Rightarrow \text{chọn C.}$$

Câu 7.

$$\begin{cases} N = N_0 e^{-\lambda t} \xrightarrow{t=\Delta t} \frac{N_0}{e} = N_0 e^{-\lambda \Delta t} \Rightarrow \lambda \Delta t = 1 \\ t = 0,51\Delta \Rightarrow \text{còn lại} = \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} = e^{-\lambda.0,51\Delta t} = e^{-0,51} \approx 60\% \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 8.

$$\% \text{ còn lại} = \frac{N_1 + N_2}{2N_0} = 0,5 \left(e^{-\frac{\ln 2}{T_1}t} + e^{-\frac{\ln 2}{T_2}t} \right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0,5 \left(e^{\frac{\ln 2}{2,4} t_1} + e^{\frac{\ln 2}{40} t_1} \right) = 0,1225 \Rightarrow t_1 = 81,16585 \\ 0,5 \left(e^{\frac{\ln 2}{2,4} t_2} + e^{\frac{\ln 2}{40} t_2} \right) = 0,25 \Rightarrow t_2 = 40,0011 \end{cases} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 2 \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 9.

$$N_\alpha = \frac{m_0}{A_{me}} N_A \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \right) = \frac{35,84}{224} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{3,7} \cdot 14,7} \right) \approx 9 \cdot 10^{22} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 10.

$$N_\alpha = \frac{m_0}{A_{me}} N_A \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \right) \approx \frac{m_0}{A_{me}} N_A \frac{\ln 2}{T} t = \frac{0,01}{210} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \cdot \frac{\ln 2}{138.24.60} \cdot 5 \approx 5 \cdot 10^{14}$$

$$Q = 2N_\alpha \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 1,6 \cdot 10^{-4} (C) \Rightarrow U = \frac{Q}{C} = 80 (V) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 11.

$$m_{Ni} = \Delta m = m_0 \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \right) = 1000 \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{5,335} 15} \right) = 857,6 (g) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 12.

$$\frac{N_\gamma}{N_X} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T} t} - 1 \right) \Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{N_\gamma}{N_X} \right)_{t_1} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T} t_1} - 1 \right) = k \Rightarrow e^{\frac{\ln 2}{T} t_1} = k + 1 \\ \left(\frac{N_\gamma}{N_X} \right)_{t_2} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T} (t_1 + 3T)} - 1 \right) = \left(e^{\frac{\ln 2}{T} 3T} e^{\frac{\ln 2}{T} t_1} - 1 \right) = 4k + 3 \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 13.

$$\frac{m_{con}}{m} = \frac{A_{con}}{A_{me}} \left(e^{\frac{\ln 2}{T} t} - 1 \right) = \frac{A_2}{A_1} \left(e^{\frac{\ln 2}{T} 2T} - 1 \right) = 3 \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 14.

$$\frac{m_{con}}{m} = \frac{A_{con}}{A_{me}} \left(e^{\frac{\ln 2}{T} t} - 1 \right) \Rightarrow 0,1595 = \frac{206}{210} \left(e^{\frac{\ln 2}{T} \cdot 30} - 1 \right) \Rightarrow T \approx 138,025 \text{ (ngày).}$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 15.

$$N_1 e^{-\lambda_1 t} = N_2 e^{-\lambda_2 t} \Rightarrow e^{(\lambda_2 - \lambda_1) t} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow (\lambda_2 - \lambda_1) t = \ln \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} \ln \frac{N_2}{N_1}$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 16.

$$\Delta t = \Delta t_0 e^{\frac{\ln 2}{T} t} \Rightarrow 20 = \Delta t_0 e^{\frac{\ln 2}{4} t} \Rightarrow \Delta t_0 \approx 11,89 \text{ (phút)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 17.

$$A \rightarrow B + \alpha$$

Cách 1: Động năng các hạt sinh ra tỉ lệ nghịch với khối lượng: $\frac{W_B}{W_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_B} \Rightarrow \text{Chọn A.}$

Cách 2: $\vec{0} = m_B \vec{v}_B + m_\alpha \vec{v}_\alpha \Rightarrow (m_B v_B)^2 = (m_\alpha v_\alpha)^2 \Rightarrow m_B W_B = m_\alpha W_\alpha \Rightarrow \frac{W_B}{W_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_B}.$

Câu 18.

$$\Delta E = (m_{p_0} - m_\alpha - m_{pb})c^2 \approx 6,4239 \text{ (MeV)}$$

$$Q = N \Delta E = \frac{HT}{\ln 2} \Delta E = \frac{1,5 \cdot 10^{11} \cdot 138,86400}{\ln 2} \cdot 6,4239 \approx 1,66 \cdot 10^{19} \text{ (MeV)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 19.

Năng lượng có ích: $A_i = Pt$

Năng lượng có ích 1 phân hạch: $Q_1 = H \cdot \Delta E$

$$\Rightarrow N = \frac{A_i}{Q_1} = \frac{Pt}{H \cdot \Delta E} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 20.

Năng lượng có ích: $A_i = Pt$.

Năng lượng có ích 1 phân hạch: $Q_1 = H \cdot \Delta E$

$$\Rightarrow N = \frac{A_i}{Q_1} = \frac{Pt}{H \cdot \Delta E}$$

Số kg U cần phân hạch: $m = \frac{N}{N_A} \cdot 0,235 = \frac{Pt \cdot 0,235}{N_A \cdot H \cdot \Delta E} \Rightarrow \text{Chọn A.}$

Câu 21.

Vì hệ số nhân neutron là 2 nên $k = 2$. Năng lượng toả ra sau mỗi phân hạch:

$$\Delta E = (m_U + m_n - m_I - m_Y - 3m_n)c^2 = 0,18878uc^2 = 175,84857 \text{ MeV.}$$

Khi 1 phân hạch kích thích ban đầu sau 19 phân hạch dây chuyền tổng số phân hạch

xảy ra là: $2^0 + 2^1 + \dots + 2^{18} = \frac{2^{19} - 1}{2 - 1} = 524287.$

Khi 10^{15} phân hạch kích thích ban đầu sau 19 phân hạch dây chuyền tổng số phân hạch xảy ra là: $N = 524287 \cdot 10^{16}.$

Năng lượng toả ra: $E = N\Delta E = 9,2195 \cdot 10^{23} \text{ MeV} = 1,475 \cdot 10^{11} (J) \Rightarrow$ Chọn C.

Câu 22.

Vì hệ số nhân notrôn là 1,6 nên $k = 1,6$.

Khi 1 phân hạch kích thích ban đầu sau 101 phân hạch dây chuyền tổng số phân hạch

$$\text{xảy ra là: } 1,6^0 + 1,6^1 + \dots + 1,6^{100} = \frac{1,6^{101} - 1}{1,6 - 1}$$

Khi 100 phân hạch kích thích ban đầu sau 101 phân hạch dây chuyền tổng số phân

$$\text{hạch xảy ra là: } N = \frac{1,6^{101} - 1}{1,6 - 1} \cdot 100 \approx 6,9 \cdot 10^{22} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 23.

Vì hệ số nhân notrôn là 2 nên $k = 2$. Năng lượng toả ra sau mỗi phân hạch:

$$\Delta E = (m_U + m_n - m_I - m_Y - 3m_n)c^2 = 0,18878 \text{ uc}^2 = 175,84857 \text{ MeV.}$$

Khi 1 phân hạch kích thích ban đầu sau 5 phân hạch dây chuyền tổng số phân hạch

$$\text{xảy ra là: } 2^0 + 2^1 + \dots + 2^4 = \frac{2^5 - 1}{2 - 1} = 31$$

Khi 10^{10} hạt nhân kích thích ban đầu sau 5 phân hạch dây chuyền tổng số phân hạch

$$\text{xảy ra là: } N = 31 \cdot 10^{10}.$$

Năng lượng toả ra: $E = N\Delta E = 9,2195 \cdot 10^{22} \text{ MeV} = 5,45 \cdot 10^{13} \text{ MeV} \Rightarrow$ Chọn C.

Câu 24.

Cách 1: Không dùng công thức độ phóng xạ (sách giáo khoa cơ bản).

$$* \text{ Từ } \Delta N = N_0(e^{-\lambda t} - e^{-\lambda(t+\Delta t)}) = N_0 e^{-\lambda t} (1 - e^{-\lambda \Delta t}) \approx N_0 e^{-\lambda t} \lambda \Delta t$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta N}{\Delta t} = \lambda N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \Rightarrow 1000 = \lambda N_0 e^{-\lambda \cdot 0} \\ t = 2 \Rightarrow 899 = \lambda N_0 e^{-\lambda \cdot 2} \\ t = t_0 \Rightarrow 133 = \lambda N_0 e^{-\lambda \cdot t_0} \end{cases} \Rightarrow e^{-\lambda} = \sqrt{0,899}$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Cách 2: Dùng công thức độ phóng xạ (sách giáo khoa nâng cao): $H = H_0 \cdot e^{-\lambda t}$

$$\Rightarrow \begin{cases} 899 = 1000 \cdot e^{-\lambda \cdot 2} \Rightarrow e^{-\lambda} = \sqrt{0,899} \\ 133 = 1000 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow 133 = 1000 \cdot (\sqrt{0,899})^t \Rightarrow t = 37,9 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

thaytruong.vn