

ĐỀ THI SỐ 13

Câu 1: Cho đoạn mạch gồm ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp với $L/C = R^2$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$, (với U không đổi, ω thay đổi được). Khi $\omega = \omega_1$ và $\omega = \omega_2 = 9\omega_1$ thì mạch có cùng hệ số công suất, giá trị hệ số công suất đó là

- A. $\frac{3}{\sqrt{73}}$ B. $\frac{2}{\sqrt{73}}$ C. $\frac{2}{\sqrt{21}}$ D. $\frac{4}{\sqrt{67}}$

Câu 2: 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 $\Delta d = 72$ cm cho ảnh rõ nét của hai khe trên màn, ở vị trí ảnh lớn hơn thì khoảng cách giữa hai khe ảnh $S'_1S'_2 = a' = 4mm$. 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. 0,225 mm. B. 1,25 mm. C. 3,6 mm. D. 0,9 mm.

Câu 3: Một chất điểm dao động điều hòa không ma sát. Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn S động năng của chất điểm là 1,8J. Đi tiếp một đoạn S nữa thì động năng chỉ còn 1,5J và nếu đi thêm đoạn S nữa thì động năng bây giờ là

- A. 0,9J B. 1,0J C. 0,8J D. 1,2J

Câu 4: Một động cơ không đồng bộ ba pha mắc hình sao, khi động cơ hoạt động bình thường ở điện áp pha cực đại bằng 200V thì công suất tiêu thụ điện của động cơ bằng 3240W và hệ số công suất $\cos\varphi = 0,9$. Vào thời điểm dòng điện ở một cuộn dây có cường độ $i_1 = 8A$ thì dòng điện ở hai cuộn dây còn lại có cường độ tương ứng là

- A. $i_2 = -11,74A$; $i_3 = 3,74A$ B. $i_2 = -6,45A$; $i_3 = -1,55A$
C. $i_2 = 0$; $i_3 = -8A$ D. $i_2 = 10,5A$; $-18,5A$

Câu 5: Một tia sáng trắng chiếu tới bản hai mặt song song với góc tới $i = 60^\circ$. Biết chiết suất của bản mặt đối với tia tím và tia đỏ lần lượt là 1,732 và 1,70. Bề dày của bản mặt $e = 2$ cm. Độ rộng của chùm tia khi ra khỏi bản mặt là:

- A. 0,14 cm. B. 0,014 cm. C. 0,014 cm. D. 0,29 cm.

Câu 6: Trong một máy phát điện xoay chiều một pha, nếu tốc độ quay của rôto tăng thêm 60 vòng/phút thì tần số của dòng điện xoay chiều do máy phát ra tăng từ 50 Hz đến 60 Hz và suất điện động hiệu dụng của máy thay đổi 40 V so với ban đầu. Nếu tiếp tục tăng tốc độ quay của rôto thêm 60 vòng/phút nữa thì suất điện động hiệu dụng do máy phát ra khi đó là

- A. 280V. B. 320V. C. 240V. D. 400V

Câu 7: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 60V vào đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây có $r = 20\Omega$; $Z_L = 50\Omega$, tụ điện $Z_C = 65\Omega$ và biến trở R. Điều chỉnh R thay đổi từ $0 \rightarrow \infty$ thì thấy công suất toàn mạch đạt cực đại là

- A. 120 W. B. 115,2 W. C. 40 W. D. 105,7 W.

Câu 8: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ (với U_0, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC, trong đó cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi. Khi $L = L_1$ hay $L = L_2$ với $L_1 > L_2$ thì công suất tiêu thụ của mạch điện tương ứng P_1, P_2 với $P_1 = 3P_2$; độ lệch pha giữa điện áp hai đầu mạch điện với cường độ dòng điện trong mạch tương ứng φ_1, φ_2 với $\varphi_1 + \varphi_2 = \pi/2$. Độ lớn của φ_1 và φ_2 là:

- A. $\pi/3$; $\pi/6$. B. $\pi/6$; $\pi/3$. C. $5\pi/12$; $\pi/12$. D. $\pi/12$; $5\pi/12$.

Câu 9: Sóng dừng trên dây nằm ngang. Trong cùng bó sóng, A là nút, B là bụng, C là trung điểm AB. Biết $CB = 4cm$. Thời gian ngắn nhất giữa hai lần C và B có cùng li độ là 0,13s. Tính vận tốc truyền sóng trên dây.

- A. 1,23m/s B. 2,46m/s C. 3,24m/s D. 0,98m/s

Câu 10: Dùng hạt prôtôn có động năng $K_p = 5,58MeV$ bắn vào hạt nhân $^{23}_{11}Na$ đứng yên, ta thu được hạt α và hạt X có động năng tương ứng là $K_\alpha = 6,6MeV$; $K_X = 2,64MeV$. Coi rằng phản ứng không kèm theo bức xạ gamma, lấy khối lượng hạt nhân tính theo u xấp xỉ bằng số khối của nó. Góc β giữa vector vận tốc của hạt α và hạt X là:

- A. 170° . B. 150° . C. 70° . D. 30° .

Câu 11: Trong phản ứng dây chuyền của hạt nhân ^{235}U , phản ứng thứ nhất có 100 hạt nhân ^{235}U bị phân rã và hệ số nhân neutron là 1,6. Tính tổng số hạt nhân bị phân rã đến phản ứng thứ 100.

- A. $5,45.10^{23}$ B. $3,24.10^{22}$ C. $6,88.10^{22}$ D. $6,22.10^{23}$

Câu 12: Hai mạch dao động LC có cùng chu kỳ T. Nếu đem tất cả các linh kiện của hai mạch mắc nối tiếp nhau thành một mạch dao động mới thì mạch mới sẽ có chu kỳ dao động bao nhiêu?

- A. T B. 2T C. T/2 D. Không xác định.

Câu 13: Một khối chất phóng xạ Radôn, sau thời gian một ngày đêm thì số hạt nhân ban đầu giảm đi 18,2%. Hằng số phóng xạ của Radôn là:

- A. $0,2 (s^{-1})$. B. $2,33.10^{-6} (s^{-1})$. C. $2,33.10^{-6} (ngày^{-1})$. D. $3 (giờ^{-1})$.

Câu 14: Mạch dao động ở lõi vào của một máy thu thanh gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L_0 và một tụ điện có điện dung C_0 khi đó máy thu được sóng điện từ có bước sóng λ_0 . Nếu dùng n cuộn cảm giống nhau cùng độ tự cảm L_0 mắc nối tiếp với nhau rồi mắc song song với cuộn cảm L_0 của mạch dao động, khi đó máy thu được sóng có bước sóng:

- A. $\lambda_0 \sqrt{(n+1)/n}$. B. $\lambda_0 \sqrt{n/(n+1)}$. C. λ_0 / \sqrt{n} . D. $\lambda_0 \sqrt{n}$.

Câu 15: Bóng đèn dây tóc 220V-100W mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần và tụ điện. Đặt vào hai đầu mạch điện áp xoay chiều ổn định. Ban đầu đèn hoạt động đúng định mức, sau đó tụ bị đánh thủng và ngắn mạch nên công suất đèn giảm một nửa. Dung kháng của tụ chỉ có thể nhận giá trị nào sau đây?

- A. 200Ω B. 264Ω C. 345Ω D. 310Ω

Câu 16: Cho một chùm sáng trắng hẹp chiếu từ không khí tới mặt trên của một tấm thủy tinh theo phương xiên. Hiện tượng nào sau đây **không** xảy ra ở bề mặt :

- A. Phản xạ. B. Khúc xạ. C. Phản xạ toàn phần. D. Tán sắc.

Câu 17: Một sợi dây đàn hồi AB hai đầu cố định được kích thích dao động với tần số 20Hz thì trên dây có sóng dừng ổn định với 3 nút sóng (không tính hai nút ở A và B). Để trên dây có sóng dừng với 2 bụng sóng thì tần số dao động của sợi dây là

- A. 10 Hz. B. 12 Hz. C. 40 Hz. D. 50 Hz.

Câu 18: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi

$E_n = -13,6/n^2 (eV)$, với $n \in N^*$. Một đám khí hiđrô hấp thụ năng lượng chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao nhất là E_3 (ứng với quỹ đạo M). Tỷ số giữa bước sóng dài nhất và ngắn nhất mà đám khí trên có thể phát ra là

- A. 27/8. B. 32/5. C. 32/27. D. 32/3.

Câu 19: Độ bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào

- A. khối lượng hạt nhân. B. năng lượng liên kết.
C. độ hụt khối. D. tỉ số giữa độ hụt khối và số khối.

Câu 20: Trong quá trình truyền sóng, khi gặp vật cản thì sóng bị phản xạ. Tại điểm phản xạ thì sóng tới và sóng phản xạ sẽ

- A. luôn cùng pha. B. không cùng loại. C. luôn ngược pha. D. cùng tần số.

Câu 21: Tia tử ngoại **không** có tính chất nào sau đây?

- A. Gần như trong suốt với thủy tinh và nước.
B. Gây ra một số phản ứng quang hoá.
C. Có tác dụng rất mạnh lên kính ảnh.
D. Có khả năng ion hoá không khí.

Câu 22: Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp lí tưởng điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi. Nếu quấn thêm vào cuộn thứ cấp 90 vòng thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp để hở thay đổi 30% so với lúc đầu. Số vòng dây ban đầu ở cuộn thứ cấp là

- A. 1200 vòng. B. 300 vòng. C. 900 vòng. D. 600 vòng.

Câu 23: Chọn phát biểu **sai** trong các phát biểu sau?

- A. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của điện từ trường.
B. Điện từ trường là một dạng vật chất
C. Điện từ trường tương đương với một dòng điện gọi là dòng điện dịch
D. Điện từ trường lan truyền được trong chân không.

Câu 24: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Nâng vật lên để lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ thì vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng quanh vị trí cân bằng O. Khi vật đi qua vị trí có tọa độ $x = 2,5\sqrt{2} \text{ cm}$ thì có vận tốc 50 cm/s . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính từ lúc thả vật, thời gian vật đi được quãng đường $27,5 \text{ cm}$ là

- A. $5,5\text{s}$. B. 5s . C. $2\pi\sqrt{2}/15\text{s}$. D. $\pi\sqrt{2}/12\text{s}$.

Câu 25: Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây sai:

- A. Biên độ dao động phụ thuộc vào tần số của ngoại lực. B. Tần số ngoại lực tăng thì biên độ dao động tăng.
C. Tần số dao động bằng tần số của ngoại lực. D. Dao động theo quy luật hàm sin của thời gian.

Câu 26: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T thì pha của dao động

- A. không đổi theo thời gian. B. biến thiên điều hòa theo thời gian.
C. tỉ lệ bậc nhất với thời gian. D. là hàm bậc hai của thời gian.

Câu 27: Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ đang đứng yên thì phóng xạ α , ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt α

- A. bằng động năng của hạt nhân con. B. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con.
C. bằng không. D. lớn hơn động năng của hạt nhân con.

Câu 28: Hai con lắc lò xo treo thẳng đứng, vật treo có khối lượng lần lượt là $m_1 = 2\text{m}$ và $m_2 = \text{m}$. Tại thời điểm ban đầu đưa các vật về vị trí để lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ cho hai vật dao động điều hòa. Biết tỉ số cơ năng dao động của hai con lắc bằng 4. Tỉ số độ cứng của hai lò xo là:

- A. 4. B. 2. C. 8. D. 1.

Câu 29: Khi tăng hiệu điện thế của một ống tia X thêm 40% thì bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống phát ra giảm đi:

- A. 12,5 %. B. 28,6 %. C. 32,2 %. D. 15,7 %.

Câu 30: Tất cả các photon truyền trong chân không có cùng

- A. tần số. B. bước sóng. C. tốc độ. D. năng lượng.

Câu 31: Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc $\alpha_0 = 0,1 \text{ rad}$ tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí có li độ dài $s = 8\sqrt{3} \text{ cm}$ với vận tốc $v = 20 \text{ cm/s}$. Độ lớn gia tốc của vật khi nó đi qua vị trí có li độ $s_1 = 8 \text{ cm}$ là

Câu 32: Năng lượng của các trạng thái dừng trong nguyên tử hiđrô là $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$ ($n=1$ ứng với mức năng lượng E_K ; $n=2$ ứng với mức năng lượng E_L , ...). Lúc đầu, một nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái dừng thứ $n \leq 6$. Khi nguyên tử này chuyển về một trạng thái dừng nào đó có năng lượng thấp hơn thì bán kính quỹ đạo giảm 9 lần và phát ra một photon có bước sóng λ_1 trong miền tử ngoại. Nếu nguyên tử này đang ở trạng thái dừng thứ n như lúc đầu mà hấp thụ một photon có bước sóng λ_2 thì bán kính quỹ đạo tăng lên 4 lần. Tỉ số $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ là

- A. 1,5. B. 4. C. 32/3. D. 2,25.

Câu 33: Một sóng cơ học lan truyền trên mặt thoáng chất lỏng nằm ngang với tần số 10 Hz , tốc độ truyền sóng $1,2 \text{ m/s}$. Hai điểm M và N thuộc mặt thoáng, trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau 26 cm (M nằm gần nguồn sóng hơn). Tại thời điểm t, điểm N hạ xuống thấp nhất. Khoảng thời gian ngắn nhất sau đó điểm M hạ xuống thấp nhất là

- A. $11/120\text{s}$. B. $1/60\text{s}$. C. $1/120\text{s}$. D. $1/12\text{s}$.

Câu 34: Năng lượng tỏa ra trong phản ứng phân hạch có nhiều dạng nhưng chủ yếu là từ

- A. độ hụt khối của các hạt sau phản ứng so với các hạt trước phản ứng.
B. các neutron.
C. việc chuyển mức năng lượng của các electron trong nguyên tử.
D. động năng của các hạt sau phản ứng

Câu 35: Tia nào sau đây có bản chất khác với các tia còn lại:

- A. Tia gamma. B. Tia X. C. Tia tử ngoại. D. Tia catôt.

Câu 36: Một tên lửa bắt đầu bay lên theo phương thẳng đứng với gia tốc $a = 3g$. Trong tên lửa có treo một con lắc đơn dài $l = 1 \text{ m}$, khi bắt đầu bay thì đồng thời kích thích cho con lắc thực hiện dao động nhỏ. Bỏ qua sự thay đổi gia tốc rơi tự do theo độ cao. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi^2 \approx 10$. Đến khi đạt độ cao $h = 1500 \text{ m}$ thì con lắc đã thực hiện được số dao động là:

A. 20.

B. 14.

C. 10.

D. 18.

Câu 37: Hạt α có khối lượng $4,0013u$ (với $1u = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$) được gia tốc trong máy xichclôtrôn với cảm ứng từ của từ trường có độ lớn $B = 1T$. Đến vòng cuối, quỹ đạo của hạt có bán kính $R = 1m$. Động năng của nó khi đó là:

A. 48,1 MeV.

B. 25,2 MeV.

C. 16,5 MeV.

D. 39,7 MeV.

Câu 38: Cho mạch điện RLC, tụ điện có điện dung C thay đổi. Điều chỉnh điện dung sao cho điện áp hiệu dụng của tụ đạt giá trị cực đại, khi đó điện áp hiệu dụng trên R là 75 V . Khi điện áp tức thời hai đầu mạch là $75\sqrt{6} \text{ V}$ thì điện áp tức thời của đoạn mạch RL là $25\sqrt{6} \text{ V}$. Điện áp hiệu dụng của đoạn mạch là

A. $75\sqrt{6} \text{ V}$.

B. $75\sqrt{3} \text{ V}$.

C. 150 V .

D. $150\sqrt{2} \text{ V}$.

Câu 39: Hai nguồn sóng kết hợp luôn ngược pha có cùng biên độ A gây ra tại M sự giao thoa với biên độ $2A$. Nếu tăng tần số dao động của hai nguồn lên 2 lần thì biên độ dao động tại M khi này là

A. 0

B. A

C. $A\sqrt{2}$

D. $2A$

Câu 40: Ăngten sử dụng một mạch dao động LC lí tưởng để thu sóng điện từ, trong đó cuộn dây có độ tự cảm L không đổi, còn tụ điện có điện dung C thay đổi được. Mỗi sóng điện từ đều tạo ra trong mạch một suất điện động cảm ứng. Xem rằng các sóng điện từ có biên độ cảm ứng từ đều bằng nhau. Khi điện dung của tụ điện là $C_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng trong mạch do sóng điện từ tạo ra là $E_1 = 4 \mu\text{V}$. Khi điện dung của tụ điện là $C_2 = 8 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng do sóng điện từ tạo ra là:

A. $1 \mu\text{V}$

B. $2 \mu\text{V}$

C. $1,5 \mu\text{V}$

D. $0,5 \mu\text{V}$

Câu 41: Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai quỹ đạo song song, cùng phương, cùng biên độ và cùng tần số nhưng lệch pha nhau φ . Gọi T là chu kỳ dao động. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần các chất điểm có cùng li độ là

A. $T/2$.

B. T

C. $\frac{\varphi \cdot T}{2\pi}$

D. $\frac{2\pi T}{\varphi}$

Câu 42: Trong mạch điện xoay chiều RLC, các phần tử R , L , C nhận được năng lượng cung cấp từ nguồn điện xoay chiều. Năng lượng từ phần tử nào không được hoàn trả trở về nguồn điện?

A. Điện trở thuần.

B. Tụ điện và cuộn cảm thuần.

C. Tụ điện.

D. Cuộn cảm thuần.

Câu 43: Đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm điện trở thuần R , tụ điện C và cuộn cảm thuần L . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định thì điện áp hiệu dụng trên R , L và C lần lượt là 60 V , 120 V và 60 V . Thay C bởi tụ điện C' thì điện áp hiệu dụng trên tụ C' là 40 V , khi đó, điện áp hiệu dụng trên R là

A. $53,09 \text{ V}$

B. $63,33 \text{ V}$.

C. $40,57 \text{ V}$.

D. $47,72 \text{ V}$.

Câu 44: Một khung dây dẫn phẳng hình chữ nhật, kích thước 40 cm , 60 cm gồm 200 vòng dây. Khung dây được đặt trong từ trường đều có $B = \frac{0,625}{\pi}(T)$ và vuông góc với trục quay đối xứng của khung. Ban đầu vectơ cảm

ứng từ \vec{B} vuông góc với mặt phẳng của khung. Khung dây quay với vận tốc $n = 120$ vòng/ phút. Suất điện động tại thời điểm $t = 5 \text{ s}$ là:

A. $e = 0$

B. $e = 120 \text{ V}$

C. $e = 60 \text{ V}$

D. $e = 80 \text{ V}$

Câu 45: Điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở, hai đầu cuộn cảm thuần và hai đầu tụ điện lần lượt là $30\sqrt{2} \text{ V}$, $60\sqrt{2} \text{ V}$ và $90\sqrt{2} \text{ V}$. Khi điện áp tức thời ở hai đầu điện trở là 30 V thì điện áp tức thời ở hai đầu mạch là

A. $42,43 \text{ V}$

B. $81,96 \text{ V}$

C. 60 V

D. 90 V

Câu 46: Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra nếu chiếu ánh sáng hồ quang vào một tấm kẽm

A. được chắn bởi tấm thủy tinh dày.

B. tích điện âm.

C. tích điện dương với giá trị nhỏ.

D. không tích điện.

Câu 47: Khi điện tích trên tụ tăng từ 0 lên $6 \mu\text{C}$ thì đồng thời cường độ dòng điện trong mạch LC giảm từ $8,9 \text{ mA}$ xuống $7,2 \text{ mA}$. Tính khoảng thời gian xảy ra sự biến thiên này.

A. $7,2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

B. $5,6 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

C. $8,1 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

D. $8,6 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

Câu 48: Thực hiện thí nghiệm Y-âng với ánh sáng đơn sắc, nguồn sáng S cách đều hai khe, màn hứng vân song song với mặt phẳng hai khe. Xét một điểm M trên màn. Lúc đầu, màn cách hai khe đoạn D thì tại M là vân sáng

thứ k . Khi màn cách mặt phẳng hai khe đoạn $D + m$ thì tại M là vân sáng thứ $k - 1$; khi màn cách mặt phẳng hai khe đoạn $D - n$ thì tại M là vân sáng thứ $k + 1$. Công thức tính khoảng cách D là

A. $D = \frac{m.n}{m-n}$.

B. $D = \frac{2m.n}{m-n}$.

C. $D = \frac{m.n}{m-n}$.

D. $D = \frac{2m.n}{m-n}$.

Câu 49: Thí nghiệm giao thoa với ánh sáng trắng $0,4\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$. Độ rộng phổ bậc 1 là $\Delta x_1 = 0,9\text{cm}$. Tìm độ rộng phần chồng lên nhau của phổ bậc 3 và phổ bậc 4.

A. 1,1cm

B. 1,5cm

C. 1,7cm

D. 1,4cm

Câu 50: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với chu kỳ $T = 2\pi$ (s), vật có khối lượng m . Khi lò xo có độ dài cực đại và vật có gia tốc -2 (cm/s²) thì một vật có khối lượng m_1 ($m = 2m_1$) chuyển động với tốc độ $3\sqrt{3}\text{cm/s}$ dọc theo trục của lò xo đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với vật m , có hướng làm lò xo nén lại. Quãng đường mà vật m đi được từ lúc va chạm đến khi vật m đổi chiều chuyển động là

A. 6,5 cm.

B. 2 cm.

C. 4 cm.

D. 6 cm.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 13

Câu 1: Chọn A

Gọi Z_L, Z_C là cảm kháng và dung kháng ứng với tần số $\omega = \omega_1$

Gọi Z_{2L}, Z_{2C} là cảm kháng và dung kháng ứng với tần số $\omega = \omega_2 = 9\omega_1$

$$\text{Vì } \omega_2 = 9\omega_1 \Rightarrow Z_{2L} = 9Z_L \text{ và } Z_{2C} = \frac{1}{9}Z_C \quad (1)$$

Ứng với hai tần số ω_1 và ω_2 mạch có cùng hệ số công suất nên:

$$\cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 \Rightarrow \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_{2L} - Z_{2C})^2}} \Rightarrow Z_L - Z_C = Z_{2L} - Z_{2C} \quad (2)$$

$$\text{Thay (1) vào (2), ta được: } Z_C - Z_L = 9Z_L - \frac{1}{9}Z_C \Rightarrow Z_L = \frac{1}{9}Z_C \quad (3)$$

$$\text{Mặt khác: } Z_L Z_C = \frac{L}{C} = R^2 \quad (4)$$

$$\text{Từ (3) và (4) suy ra: } Z_L = \frac{R}{3} \text{ và } Z_C = 3R$$

$$\Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\frac{R}{3} - 3R\right)^2} = \frac{R\sqrt{73}}{3}$$

$$\text{Hệ số công suất của mạch: } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\frac{R\sqrt{73}}{3}} = \frac{3}{\sqrt{73}}$$

Câu 2: Chọn D

Khi đặt thấu kính giữa mặt phẳng chứa 2 khe và màn thì hai khe $S_1 S_2$ qua thấu kính cho ảnh $S'_1 S'_2$ trên màn E.

Gọi d, d' lần lượt là khoảng cách từ khe $S_1 S_2$ đến thấu kính và từ khe $S'_1 S'_2$ đến thấu kính

$$\text{Ta có: } d + d' = D \quad (1)$$

$$\text{Mà } d' = \frac{df}{d - f} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Thay (2) vào (1), ta được: } d + \frac{df}{d - f} &= D \Leftrightarrow d^2 - df + df = Dd - Df \\ &\Leftrightarrow d^2 - Dd + Df = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Vì có 2 vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn nên phương trình (3) phải có 2 nghiệm phân biệt

$$d_1 = \frac{D - \sqrt{D^2 - 4Df}}{2}, d_2 = \frac{D + \sqrt{D^2 - 4Df}}{2} \quad (4)$$

$$\text{Hai vị trí thấu kính cách nhau 72cm nên ta có: } d_2 - d_1 = \Delta d \Rightarrow \frac{D + \sqrt{D^2 - 4Df}}{2} - \frac{D - \sqrt{D^2 - 4Df}}{2} = \Delta d$$

$$\Rightarrow \sqrt{D^2 - 4Df} = \Delta d \Rightarrow f = \frac{D^2 - \Delta d^2}{4D} = \frac{120^2 - 72^2}{4 \cdot 120} = 19,2 \text{ cm}$$

Thay số vào (4), ta được: $d_1 = \frac{120 - \sqrt{120^2 - 4 \cdot 120 \cdot 19,2}}{2} = 24\text{cm}$, $d_1' = D - d_1 = 120 - 24 = 96\text{cm}$

Độ phóng đại của ảnh: $k = -\frac{d_1'}{d_1} = -\frac{96}{24} = -4$

Mặt khác: $|k| = \frac{S_1' S_2'}{S_1 S_2} = \frac{a'}{a} \Rightarrow a = \frac{a'}{|k|} = \frac{4}{4} = 1\text{mm}$

Sau khi bỏ thấu kính đi, rồi chiếu bức xạ λ vào 2 khe, ta có khoảng vân giao thoa:

$$i = \frac{D\lambda}{a} = \frac{1,2 \cdot 10^3 \cdot 0,75 \cdot 10^{-3}}{1} = 0,9\text{mm}$$

Câu 3: Chọn B

Gọi A là biên độ của dao động.

Động năng của vật: $W_d = \frac{kA^2}{2} - \frac{kS^2}{2}$

$$W_{d1} = W - \frac{m\omega^2 S^2}{2} = 1,8 \text{ (J)} \quad (1)$$

$$W_{d2} = W - \frac{m\omega^2 (2S)^2}{2} = 1,5 \text{ (J)} \quad (2)$$

Lấy (1) – (2) về theo vế, ta được: $3 \frac{m\omega^2 S^2}{2} = 0,3 \text{ (J)} \Rightarrow \frac{m\omega^2 S^2}{2} = 0,1 \text{ (J)}$

$$W_{d3} = W - \frac{m\omega^2 (3S)^2}{2} = W - \frac{m\omega^2 S^2}{2} - 8 \frac{m\omega^2 S^2}{2}$$

$$\Rightarrow W_{d3} = W_{d1} - 8 \frac{m\omega^2 S^2}{2} = 1,8 - 0,8 = 1 \text{ (J)}.$$

Câu 4: Chọn A

Điện áp pha: $U_p = \frac{U_{op}}{\sqrt{2}} = \frac{200}{\sqrt{2}} = 100\sqrt{2}\text{V}$

Ta có $P = 3U_p I_p \cos \varphi \Rightarrow I_p = \frac{P}{3U_p \cos \varphi} = \frac{3240}{3 \cdot 100\sqrt{2} \cdot 0,9} = 8,48\text{A}$

Biểu thức dòng điện tức thời trong cuộn 1, cuộn 2, cuộn 3 lần lượt là:

$$i_1 = 8,48\sqrt{2}\cos\omega t, \quad i_2 = 8,48\sqrt{2}\cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right), \quad i_3 = 8,48\sqrt{2}\cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$$

$$\text{Khi } i_1 = 8 \Rightarrow \cos\omega t = \frac{8}{8,48\sqrt{2}} = 0,667 \Rightarrow \sin\omega t = \pm 0,745 \quad (1)$$

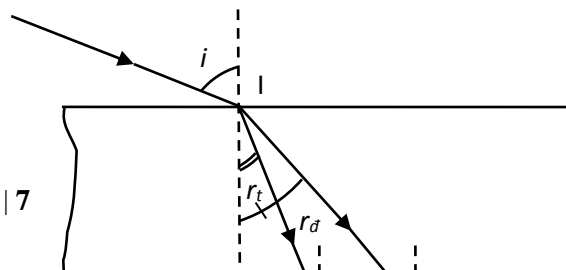
$$\text{Suy ra: } i_2 = 8,48\sqrt{2}\left(\cos\omega t \cos\frac{2\pi}{3} - \sin\omega t \sin\frac{2\pi}{3}\right) \quad (2)$$

$$i_3 = 8,48\sqrt{2}\left(\cos\omega t \cos\frac{2\pi}{3} + \sin\omega t \sin\frac{2\pi}{3}\right) \quad (3)$$

Thay (1) vào (2), (3) ta được: $i_2 = -11,74\text{A}$, $i_3 = 3,74\text{A}$ và $i_3 = -11,74\text{A}$, $i_2 = 3,74\text{A}$.

Câu 5: Chọn C

Ta có: $\sin r_d = \frac{\sin i}{n_d} = \frac{\sin 60^\circ}{1,7} = 0,5094 \Rightarrow r_d = 30,6^\circ$



$$\sin r_t = \frac{\sin i}{n_t} = \frac{\sin 60^\circ}{1,732} = 0,5 \Rightarrow r_t = 30^\circ$$

$$\begin{aligned} TD = HD - HT &= HI \cdot \tan r_d - HI \cdot \tan r_t \\ &= HI \cdot (\tan r_d - \tan r_t) \\ &= 2 \cdot (\tan 30,6^\circ - \tan 30^\circ) = 0,028 \text{ cm} \end{aligned}$$

Tia ló ra khỏi bản mặt song song có phương song song với tia

tới nên $i' = i = 60^\circ \Rightarrow DTK = 90^\circ - i' = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$.

Tam giác TDK vuông tại K nên bề rộng chùm ló là:

$$DK = DT \sin DTK = 0,028 \cdot \sin 30^\circ = 0,014 \text{ cm}$$

Câu 6: Chọn A.

$$\text{Ta có: } \frac{E'}{E} = \frac{NBS\omega'}{NBS\omega} = \frac{\omega'}{\omega} = \frac{f'}{f} \quad (1)$$

$$\text{Theo đề bài: } f' = 60 \text{ Hz}, f = 50 \text{ Hz}, E' = E + 40 \text{ V} \quad (2)$$

$$\text{Thay (2) vào (1), ta được: } \frac{E + 40}{E} = \frac{60}{50} \Rightarrow E = 200 \text{ V}$$

Hai lần tăng tốc độ quay của rôto một lượng như nhau thì suất điện động hiệu dụng tăng những lượng như nhau, tức là $E'' = E + 2 \cdot 40 = 200 + 80 = 280 \text{ V}$

Câu 7: Chọn B

$$\text{Công suất toàn mạch: } P = (R + r)I^2 = \frac{(R + r)U^2}{(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

Lấy đạo hàm P theo R, ta được:

$$P' = \frac{U^2 \left[(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 \right] - 2(R + r)(R + r)U^2}{\left[(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 \right]^2} = \frac{\left[(Z_L - Z_C)^2 - (R + r)^2 \right] U^2}{\left[(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 \right]^2}$$

Vì $R + r = R + 30\Omega > |Z_L - Z_C| = 65 - 50 = 15\Omega$ nên $P' < 0, \forall R \in [0, \infty]$. Vậy công suất luôn luôn giảm khi R tăng từ $0 \rightarrow \infty$. Để $P = P_{\max}$ thì $R = 0$

$$\text{Suy ra: } P_{\max} = \frac{rU^2}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{20 \cdot 60^2}{20^2 + 15^2} = 115,2 \text{ W}$$

Câu 8: Chọn B

Công suất tiêu thụ của mạch khi $L = L_1$ và khi $L = L_2$ lần lượt là: $P_1 = RI_1^2 = UI \cos \varphi_1$

$$P_2 = RI_2^2 = UI_2 \cos \varphi_2$$

$$\text{Theo đề: } P_1 = 3P_2 \text{ nên suy ra: } RI_1^2 = 3RI_2^2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \sqrt{3}$$

$$UI_1 \cos \varphi_1 = 3UI_2 \cos \varphi_2 \Rightarrow \frac{\cos \varphi_2}{\cos \varphi_1} = \frac{I_1}{3I_2} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } \varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_2 = \frac{\pi}{2} - \varphi_1 \quad (2)$$

$$\text{Thay (2) vào (1), ta được: } \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \varphi_1\right)}{\cos \varphi_1} = \frac{\sin \varphi_1}{\cos \varphi_1} = \tan \varphi_1 = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \varphi_2 = \frac{\pi}{3}$$

Câu 9: Chọn A

Khoảng cách giữa 1 nút và một bụng gần nhau nhất: $AB = \frac{\lambda}{4}$

$$\text{Vì C là trung điểm AB nên } CB = \frac{\lambda}{8} \Rightarrow \lambda = 8CB = 8 \cdot 4 = 32 \text{ cm}$$

Theo đề thi C và B dao động khác biên độ nên C và B chỉ cùng ly độ khi cả dây duỗi thẳng. Thời gian ngắn nhất

giữa 2 lần dây duỗi thẳng là: $\Delta t = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 2\Delta t = 2.0,13 = 0,26s$

$$\Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{32}{0,26} = 123cm/s = 1,23m/s$$

Câu 10: Chọn A

Ta có phương trình phản ứng hạt nhân: ${}_1^1P + {}_{11}^{23}Na \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_{10}^{20}X$

Theo định luật bảo toàn động lượng: $\vec{p}_p = \vec{p}_\alpha + \vec{p}_X$

Từ giản đồ vector, ta có: $p_p^2 = p_\alpha^2 + p_X^2 + 2p_\alpha p_X \cos \beta$ (1)

Thay: $p_p^2 = 2m_p K_p$, $p_\alpha^2 = 2m_\alpha K_\alpha$, $p_X^2 = 2m_X K_X$ vào (1), ta được:

$$2m_p K_p = 2m_\alpha K_\alpha + 2m_X K_X + 2\sqrt{2m_\alpha K_\alpha 2m_X K_X} \cos \beta \Rightarrow \cos \beta = \frac{m_p K_p - m_\alpha K_\alpha - m_X K_X}{2\sqrt{m_\alpha m_X K_X K_\alpha}}$$

$$\text{Thay số: } \cos \beta = \frac{1.5,58 - 4.6,6 - 20.2,64}{2\sqrt{4.20.2,64.6,6}} = -0,986 \Rightarrow \beta \approx 170^\circ$$

Câu 11: Chọn C

Phản ứng thứ nhất có (100) hạt nhân ${}^{235}U$ bị phân rã, phản ứng thứ 2 có (100.1,6) hạt nhân ${}^{235}U$; phản ứng thứ 3 có (100.1,6.1,6) hạt nhân ${}^{235}U$;..... phản ứng thứ 100 có (100.1,6⁹⁹) hạt nhân ${}^{235}U$;..... Tổng số hạt nhân bị phân rã đến phản ứng thứ 100

$$N = 100(1,6^0 + 1,6^1 + 1,6^2 + \dots + 1,6^{99}) = \frac{100(1,6^{100} - 1)}{1,6 - 1} = 6,88.10^{22} \text{ hạt.}$$

Câu 12: Chọn A

Chu kỳ dao động của mạch LC: $T = 2\pi\sqrt{LC}$

Khi đem tất cả các linh kiện của hai mạch mắc nối tiếp nhau thành một mạch dao động mới thì:

$$L_b = 2L, C_b = \frac{C}{2} \Rightarrow T_b = 2\pi\sqrt{L_b C_b} = 2\pi\sqrt{2L \frac{C}{2}} = 2\pi\sqrt{LC} = T$$

Câu 13: Chọn B.

Theo định luật phóng xạ: $N = N_0 e^{-\lambda t}$

$$\text{Số hạt nhân ban đầu giảm đi 18,2\% nên: } \frac{N_0 - N}{N_0} = \frac{N_0 - N_0 e^{-\lambda t}}{N_0} = 1 - e^{-\lambda t} = 0,182$$

$$\Rightarrow e^{-\lambda t} = 0,818 \Rightarrow -\lambda t = \ln 0,818 \Rightarrow \lambda = -\frac{\ln 0,818}{t}$$

$$\text{Thay số: } \lambda = -\frac{\ln 0,818}{24.3600} \approx 2,33.10^{-6} s$$

Câu 14: Chọn B

Bước sóng mà máy thu gồm $L_0 C_0$ thu được: $\lambda_0 = 2\pi c \sqrt{L_0 C_0}$

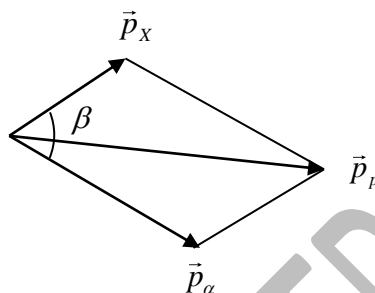
Khi dùng n cuộn cảm giống nhau cùng độ tự cảm L_0 mắc nối tiếp với nhau rồi mắc song song với cuộn cảm L_0 ,

$$\text{ta có: } L_b = \frac{nL_0 L_0}{nL_0 + L_0} = \frac{nL_0}{n+1}. \text{ Lúc này, máy thu được sóng có bước sóng: } \lambda = 2\pi c \sqrt{L_b C_0} = 2\pi c \sqrt{\frac{nL_0}{n+1} C_0}$$

$$\text{Lập tỉ số: } \frac{\lambda}{\lambda_0} = \sqrt{\frac{n}{n+1}} \Rightarrow \lambda = \lambda_0 \sqrt{\frac{n}{n+1}}$$

Câu 15: Chọn C

$$\text{Điện trở của đèn: } R = \frac{U_{dm}^2}{P} = \frac{220^2}{100} = 484\Omega$$



Lúc đầu mạch có RLC ứng với công suất P. Sau khi tụ bị đánh thủng thì mạch chỉ có RL ứng với công suất $P' = P/2$ nên ta có:

$$\frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{2RU^2}{R^2 + Z_L^2} \Leftrightarrow Z_L^2 - 4Z_L Z_C + 2Z_C^2 + R^2 = 0 \quad (1)$$

Điều kiện để (1) có nghiệm: $\Delta' = 4Z_C^2 - 2Z_C^2 - R^2 \geq 0 \Rightarrow Z_C \geq \frac{R}{\sqrt{2}} = 342\Omega$

Câu 16: Chọn C

Hiện tượng phản xạ toàn phần chỉ xảy ra khi ánh sáng đi từ môi trường có chiết suất lớn sang môi trường có chiết suất nhỏ và thỏa mãn điều kiện góc tới lớn hơn hoặc bằng góc giới hạn phản xạ toàn phần. Vì chiết suất của không khí nhỏ hơn chiết suất của thủy tinh nên ánh sáng đi từ môi trường không khí vào thủy tinh không thể xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần.

Câu 17: Chọn A

Điều kiện để có sóng dừng với 2 đầu dây cố định: $l = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f}$

Với $f = 20\text{Hz}$ sóng dừng ổn định với 3 nút sóng (không tính hai nút ở A và B) nên $k = 4 \Rightarrow l = \frac{2v}{f} \quad (1)$

Với tần số f' sóng dừng có 2 bụng nên $k = 2 \Rightarrow l = \frac{v}{f'} \quad (2)$

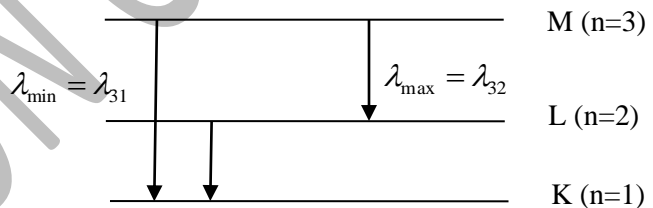
Từ (1) và (2) suy ra: $f' = \frac{f}{2} = \frac{20}{2} = 10\text{Hz}$

Câu 18: Chọn B

Khi nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích M chuyển về các mức năng lượng thấp hơn thì phát ra photon có bước sóng ngắn nhất là $\lambda_{\min} = \lambda_{31}$ và dài nhất là $\lambda_{\max} = \lambda_{32}$

Ta có: $\frac{hc}{\lambda_{\min}} = \frac{hc}{\lambda_{31}} = E_3 - E_1$
 $\frac{hc}{\lambda_{\max}} = \frac{hc}{\lambda_{32}} = E_3 - E_2$

Lập tỉ số: $\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{E_3 - E_1}{E_3 - E_2} = \frac{-\frac{13,6}{3^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right)}{-\frac{13,6}{3^2} - \left(-\frac{13,6}{2^2}\right)} = \frac{32}{5}$



Câu 19: Chọn D

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân: $\delta = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{\Delta m \cdot c^2}{A}$ với Δm là độ hụt khối, A là số khối

Độ bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào năng lượng liên kết riêng δ , tức là phụ thuộc vào tỉ số $\frac{\Delta m}{A}$.

Câu 20: Chọn D

Sóng phản xạ và sóng tới cùng tần số và cùng loại. Khi có vật cản cố định thì tại điểm phản xạ sóng tới phản xạ luôn ngược pha. Khi có vật cản tự do thì tại điểm phản xạ sóng tới phản xạ luôn cùng pha. Ở đây ta không biết vật cản cố định hay tự do.

Câu 21: Chọn B

Tia tử ngoại bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh.

Câu 22: Chọn B

Gọi U_1, U_2 : là hiệu điện thế giữa 2 đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp ban đầu.

N_1, N_2 : là số vòng dây ban đầu của cuộn sơ cấp và thứ cấp.

Theo công thức máy biến áp: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad (1)$

Sau khi quấn thêm vào cuộn thứ cấp 90 vòng thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp để hở thay đổi 30% so với lúc đầu nên: $N_2' = N_2 + 90$, $U_2' = U_2 + 0,3U_2 = 1,3U_2$, ta có:

$$\frac{U_1}{1,3U_2} = \frac{N_1}{N_2 + 90} \quad (2)$$

Lấy (1) chia (2) về theo vế: $\frac{1}{1,3} = \frac{N_2}{N_2 + 90} \Rightarrow N_2 = 300$ vòng

Câu 23: Chọn C

Từ trường xoáy tương đương với dòng điện dịch

Câu 24: Chọn C

$$\text{Biên độ } A = \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} \Rightarrow \omega^2 = \frac{g}{A} \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \quad (2)$$

$$\text{Thay (1) vào (2), ta được: } A^2 = x^2 + \frac{v^2 A}{g} \Leftrightarrow gA^2 - v^2 A - x^2 g = 0 \quad (3)$$

$$\text{Thay số vào (3), ta được: } 10A^2 - 0,5^2 A - (0,025\sqrt{2})^2 \cdot 10 = 0 \Rightarrow A = 0,05m = 5cm$$

$$\text{Chu kỳ dao động: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{A}}} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{10}{0,05}}} = \frac{\pi\sqrt{2}}{10} s$$

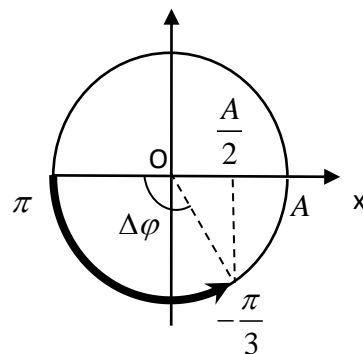
$$\text{Vật đi được } 27,5cm = (20 + 7,5)cm = 4A + \frac{3A}{2} = s_1 + s_2$$

Ban đầu vật xuất phát từ vị trí biên nên sau khi đi được quãng đường bằng $s_1 = 4A$ vật trở về vị trí biên ban đầu mất thời gian $t_1 = T$.

Từ vị trí biên vật đi thêm quãng đường $s_2 = \frac{3A}{2}$ thì góc ở tâm mà bán

$$\text{kinh quét được (hình vẽ): } \Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{T \cdot \Delta\varphi}{2\pi} = \frac{T \cdot \frac{2\pi}{3}}{2\pi} = \frac{T}{3}$$

$$\text{Thời gian cần tìm: } t = t_1 + t_2 = (1 + \frac{1}{3})T = \left(1 + \frac{1}{3}\right) \frac{\pi\sqrt{2}}{10} = \frac{2\sqrt{2}\pi}{15} s.$$



Câu 25: Chọn B

Biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc mối tương quan giữa tần số ngoại lực và tần số riêng của hệ. Tần số ngoại lực tăng thì biên độ dao động chưa biết tăng hay giảm.

Câu 26: Chọn C

Pha dao động của dao động điều hoà là $\omega t + \varphi$, trong đó ω, φ là hằng số. Vậy pha của dao động tỉ lệ bậc nhất với thời gian.

Câu 27: Chọn D

Ta có phương trình phản ứng hạt nhân: ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_{82}^{206}\text{X}$

Gọi K_α, K_X lần lượt là động năng của hạt α và hạt X

$$\text{Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: } \vec{p}_\alpha + \vec{p}_X = 0 \Rightarrow p_\alpha = p_X \Rightarrow p_\alpha^2 = p_X^2 \quad (1)$$

$$\text{Thay } p_\alpha^2 = 2m_\alpha K_\alpha \text{ và } p_X^2 = 2m_X K_X \text{ vào (1), ta được: } 2m_\alpha K_\alpha = 2m_X K_X \Leftrightarrow \frac{K_\alpha}{K_X} = \frac{m_X}{m_\alpha} > 1 \Rightarrow K_\alpha > K_X$$

Câu 28: Chọn D.

$$\text{Biên độ của vật 2m và vật m lần lượt là: } A_1 = \Delta l_{01} = \frac{g}{\omega_1^2} \text{ và } A_2 = \Delta l_{02} = \frac{g}{\omega_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} = \frac{(k_2 / m_2)}{(k_1 / m_1)} = \frac{m_1 k_2}{m_2 k_1} = \frac{2mk_2}{mk_1} = 2 \frac{k_2}{k_1} \Rightarrow \left[\frac{A_1}{A_2} \right]^2 = 4 \left[\frac{k_2}{k_1} \right]^2 \quad (1)$$

Theo đề ta có:
$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{\frac{1}{2}kA_1^2}{\frac{1}{2}kA_2^2} = \frac{k_1}{k_2} \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 = 4 \Rightarrow \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 = 4 \frac{k_2}{k_1} \quad (2)$$

So sánh (1) và (2), ta suy ra: $\frac{k_1}{k_2} = 1$

Câu 29: Chọn B

Bước sóng ngắn nhất của tia X ban đầu: $\lambda = \frac{hc}{eU_{AK}}$

Bước sóng ngắn nhất của tia X sau khi tăng hiệu điện thế thêm 40% là:

$$\lambda' = \frac{hc}{eU'_{AK}} = \frac{hc}{e(U_{AK} + 0,4U_{AK})} = \frac{hc}{1,4eU_{AK}}$$

Lập tỉ số: $\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{1}{1,4} = 0,7143 \Rightarrow \lambda' = 0,7143\lambda$

Phần trăm bước sóng giảm đi: $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{\lambda - \lambda'}{\lambda} 100\% = \frac{\lambda - 0,7143\lambda}{\lambda} \cdot 100\% = 28,57\%$

Câu 30: Chọn C

Các photon truyền trong chân không với cùng một tốc độ bằng 3.10^8 m/s . Mỗi photon có một bước sóng và tần số riêng và có năng lượng riêng.

Câu 31: Chọn B

Ta có:
$$\begin{cases} s = s_0 \cos(\omega t + \varphi) \\ v = -s_0 \omega \sin(\omega t + \varphi) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} s^2 = s_0^2 \cos^2(\omega t + \varphi) \\ \frac{v^2}{\omega^2} = s_0^2 \sin^2(\omega t + \varphi) \end{cases} \Rightarrow s_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \quad (1)$$

Mà: $s_0 = l\alpha_0$; $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ (2)

Thay (2) vào (1), ta được:

$$l^2 \alpha_0^2 = s^2 + \frac{lv^2}{g} \Leftrightarrow g\alpha_0^2 l^2 - v^2 l - gs^2 = 0 \quad (3)$$

Thay số vào (3), ta được: $10.0,1^2 l^2 - 0,2^2 l - 10(0,08\sqrt{3})^2 = 0 \Rightarrow l = 1,6 \text{ m}$

Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{10}{1,6}} = 2,5 \text{ rad/s}$

Tại vị trí có li độ $s_1 = 8 \text{ cm}$:

+ vận tốc: $v_1 = \omega \sqrt{s_0^2 - s_1^2} = \omega \sqrt{l^2 \alpha_0^2 - s_1^2}$

+ gia tốc pháp tuyến $a_n = \frac{v_1^2}{l} = \frac{\omega^2 (l^2 \alpha_0^2 - s_1^2)}{l}$.

+ gia tốc tiếp tuyến có độ lớn $a_t = \omega^2 s_1$.

+ gia tốc toàn phần: $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{(\omega^2 s_1)^2 + \left[\frac{\omega^2 (l^2 \alpha_0^2 - s_1^2)}{l} \right]^2}$

Thay số: $a = \sqrt{\left[\frac{2,5^2 (1,6^2 \cdot 0,1^2 - 0,08^2)}{1,6} \right]^2 + (2,5^2 \cdot 0,08)^2} = 0,518 \text{ m/s}^2$

Câu 32: Chọn C

Vì bán kính quỹ đạo tăng tỉ lệ với bình phương các số nguyên liên tiếp, nên khi $n \leq 6$, ta có các bán kính quỹ đạo

dùng như sau: $r_0 (n=1), 4r_0 (n=2), 9r_0 (n=3), 16r_0 (n=4), 25r_0 (n=5), 36r_0 (n=6)$

Ta nhận thấy khi bán kính quỹ đạo giảm đi 9 lần mà photon phát ra lại có bước sóng λ_1 trong miền tử ngoại nên nguyên tử phải chuyển từ mức M ($n=3$) về mức K ($n=1$), tức là: $\lambda_1 = \lambda_{31}$. Từ mức M, muốn bán kính quỹ đạo tăng lên 4 lần thì nguyên tử phải chuyển từ mức M ($n=3$) lên mức P ($n=6$), tức là: $\lambda_2 = \lambda_{63}$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_{31}} = E_3 - E_1 \\ \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_{63}} = E_6 - E_3 \end{cases} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{E_3 - E_1}{E_6 - E_3}$$

$$\text{Thay số: } \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{-\frac{13,6}{3^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right)}{-\frac{13,6}{6^2} - \left(-\frac{13,6}{3^2}\right)} = \frac{32}{3}$$

Câu 33: Chọn B

$$\text{Chu kỳ sóng: } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10} s$$

$$\text{Bước sóng: } \lambda = \frac{v}{f} = 12 \text{ cm.}$$

$$\text{Khoảng cách MN} = 26 \text{ cm} = 2.12 + \frac{12}{6} = 2\lambda + \frac{1}{6}\lambda.$$

$$\text{Khoảng thời gian ngắn nhất sau đó điểm M hạ xuống thấp nhất là: } \Delta t = \frac{1}{6}T = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{60} s.$$

Câu 34: Chọn D

Năng lượng tỏa ra trong phản ứng phân hạch có nhiều dạng nhưng chủ yếu là từ động năng của các hạt sau phản ứng.

Câu 35: Chọn D

Tia gamma, tia X, tia tử ngoại cùng có bản chất sóng điện từ. Tia catôt là dòng electron mang điện tích âm, không có bản chất sóng điện từ

Câu 36: Chọn C

Vì tên lửa đi lên nhanh dần đều nên $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{g}$. Gia tốc hiệu dụng: $g' = g + a = g + 3g = 4g$

$$\text{Chu kỳ } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{4g}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{4.10}} = 1s.$$

$$\text{Thời gian dao động: } t = \sqrt{\frac{2h}{a}} = \sqrt{\frac{2h}{3g}} = \sqrt{\frac{2.1500}{3.10}} = 10s \Rightarrow N = \frac{t}{T} = \frac{10}{1} = 10.$$

Câu 37: Chọn A

$$\text{Lực Lorentz đóng vai trò lực hướng tâm: } f_L = f_{ht} \Rightarrow qvB = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow v = \frac{qBR}{m}$$

$$\text{Động năng của hạt } \alpha \text{ lúc này: } W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m \left(\frac{qBR}{m} \right)^2 = \frac{q^2 B^2 R^2}{2m} \quad (1)$$

$$\text{với } q = 2e = 2.1,6.10^{-19} = 3,2.10^{-19} C$$

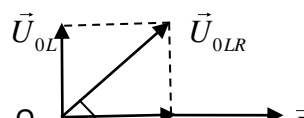
$$\text{Thay số vào (1): } W_d = \frac{(3,2.10^{-19})^2 \cdot 1.1}{2.4,0013.1,66055.10^{-27}} = 7,706.10^{-12} J$$

$$\text{Vì } 1MeV = 1,6.10^{-13} J \text{ nên } W_d = \frac{7,706.10^{-12}}{1,6.10^{-12}} = 48,1MeV$$

Câu 38: Chọn C.

Điều chỉnh điện dung C để U_C đạt cực đại thì điện áp u_{LR} vuông pha với u nên ta có:

$$\begin{cases} u = U_0 \cos \omega t \\ u_{LR} = U_{0LR} \sin \omega t \end{cases} \Rightarrow \frac{u^2}{U_0^2} + \frac{u_{LR}^2}{U_{0LR}^2} = 1 \quad (1)$$



Mặt khác áp dụng hệ thức lượng trong tam giác vuông ta có

$$\frac{1}{U_{0R}^2} = \frac{1}{U_0^2} + \frac{1}{U_{0LR}^2} \quad (2)$$

Thay số vào (1) và (2), ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} \frac{(75\sqrt{6})^2}{U_0^2} + \frac{(25\sqrt{6})^2}{U_{0LR}^2} = 1 \\ \frac{1}{U_0^2} + \frac{1}{U_{0LR}^2} = \frac{1}{(75\sqrt{2})^2} \end{cases} \quad (3)$$

Giải hệ phương trình (3), ta được:

$$\begin{cases} \frac{1}{U_0^2} = \frac{1}{45000} \\ \frac{1}{U_{0LR}^2} = \frac{1}{15000} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_0 = \sqrt{45000} = 150\sqrt{2}V \\ U_{0LR} = \sqrt{15000}V \end{cases}$$

Điện áp hiệu dụng của đoạn mạch là: $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{150\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 150V$

Câu 39: Chọn A

Vì 2 nguồn ngược pha nên biên độ dao động tại M được xác định theo công thức:

$$A_M = 2A \left| \cos \left[\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{2} \right] \right|$$

Điểm M dao động cực đại bằng 2A khi: $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$

Khi tần số tăng 2 lần thì bước sóng giảm 2 lần $\lambda' = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda' = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}$

Biên độ tại M lúc này là: $A'_M = 2A \left| \cos \left[\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda'} - \frac{\pi}{2} \right] \right| = 2A \left| \cos \left[\frac{\pi(k + 0,5)(\lambda/2)}{(\lambda/2)} - \frac{\pi}{2} \right] \right|$
 $= 2A \left| \cos \left(2k\pi - \frac{\pi}{2} \right) \right| = 0$

Câu 40: Chọn B

Suất điện động cảm ứng hiệu dụng trong mạch ứng với C_1 là: $E_1 = \frac{NBS\omega_1}{\sqrt{2}} = \frac{NBS}{\sqrt{2}\sqrt{LC_1}}$

Suất điện động cảm ứng hiệu dụng trong mạch ứng với C_2 là: $E_2 = \frac{NBS\omega_2}{\sqrt{2}} = \frac{NBS}{\sqrt{2}\sqrt{LC_2}}$

Lập tỉ số: $\frac{E_2}{E_1} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} \Rightarrow E_2 = E_1 \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = 4 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-6}}{8 \cdot 10^{-6}}} = 2\mu V$

Câu 41: Chọn A

Biểu thức của dao động 1 và 2 có dạng: $x_1 = A \cos \omega t$, $x_2 = A \cos(\omega t - \varphi)$

Hai chất điểm có cùng ly độ khi $x_1 = x_2 \Rightarrow A \cos \omega t = A \cos(\omega t - \varphi)$

$$\Rightarrow \begin{cases} \omega t = \omega t - \varphi + k2\pi \\ \omega t = -\omega t + \varphi + k2\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0.t = -\varphi + k2\pi \\ t = \frac{\varphi}{2\omega} + \frac{k\pi}{\omega} \end{cases}$$

Khi $k = 0$ thì $t_1 = \frac{\varphi}{2\omega}$

Khi $k = 1$ thì $t_2 = \frac{\varphi}{2\omega} + \frac{\pi}{\omega}$

Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần các chất điểm có cùng li độ là: $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{\pi}{\omega} = \frac{\pi}{(2\pi/T)} = \frac{T}{2}$

Câu 42: Chọn A

Điện trở R làm cho năng lượng nguồn điện biến thành nhiệt toả ra môi trường xung quanh. Tụ điện và cuộn cảm thuần không tiêu thụ điện năng.

Câu 43: Chọn A

Ta có: $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = 60\sqrt{2}V$

Theo đề: $U_L = 2U_R$ nên $U'_L = 2U'_R$

Khi $U'_C = 40V$ thì $U^2 = U_R'^2 + (2U'_R - U'_C)^2 \Rightarrow U'_R = 53,09V$

Câu 44: Chọn A

Tần số góc: $\omega = 2\pi n = 2\pi \cdot \frac{120}{60} = 4\pi (rad/s)$

Từ thông gởi qua khung dây: $\phi = \phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$ với $\phi_0 = NBS$

Suất điện động tức thời trong khung dây: $e = -\phi' = -\phi_0 \omega \sin(\omega t + \varphi) = E_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$

với $E_0 = \phi_0 \omega = NBS\omega = 200 \cdot \frac{0,625}{\pi} \cdot 0,4 \cdot 0,64\pi = 120V$

Khi $t = 0$ thì \vec{B} vuông góc với mặt phẳng của khung, tức là $\vec{B} \uparrow \uparrow \vec{n} \Rightarrow \varphi = (\vec{B}, \vec{n}) = 0$

$\Rightarrow e = 120 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)V$

Khi $t = 5s$ thì $\Rightarrow e = 120 \cos\left(4\pi \cdot 5 + \frac{\pi}{2}\right) = 0$

Câu 45: Chọn B

Hiệu điện thế hiệu dụng giữa 2 đầu mạch: $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = 60V$

$$\tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

Giả sử biểu thức hiệu điện thế tức thời giữa 2 đầu R: $u_R = U_{0R} \cos \omega t = 60 \cos \omega t$ thì biểu thức hiệu điện thế tức

thời giữa 2 đầu đoạn mạch $u = U_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) = 60\sqrt{2} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$ (1)

Khi $u_R = 30 \Rightarrow \cos \omega t = \frac{1}{2} \Rightarrow \omega t = \pm \frac{\pi}{3}$ (2)

Thế (2) vào (1), ta được:

$$\begin{cases} u = 60\sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{4}\right) = 81,96V \\ u = 60\sqrt{2} \cos\left(-\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{4}\right) = -21,96V \end{cases}$$

Câu 46: Chọn A

Trong ánh sáng hồ quang rất giàu tia tử ngoại. Tia tử ngoại có bước sóng nhỏ hơn giới hạn quang điện của kẽm nên khi chiếu vào tấm kẽm sẽ gây ra hiện tượng quang điện. Khi chắn ánh sáng hồ quang bằng tấm thuỷ tinh dày thì thuỷ tinh hấp thụ hết tia tử ngoại nên không có hiện tượng quang điện xảy ra.

Câu 47: Chọn A

Theo đề, ta có: $q_1 = 0$ thì $i_1 = I_0 = 8,9mA$ và $q_2 = 6\mu F$ thì $i_2 = 7,2mA$

Ta có: $\frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} \frac{q_2^2}{C} + \frac{1}{2} Li_2^2 \Rightarrow LC(I_0^2 - i_2^2) = q_2^2 \Rightarrow \frac{1}{LC} = \frac{I_0^2 - i_2^2}{q_2^2}$

$$\text{Tần số góc: } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \sqrt{\frac{I_0^2 - i_2^2}{q_2^2}} = \sqrt{\frac{(8,9 \cdot 10^{-3})^2 - (7,2 \cdot 10^{-3})^2}{(6 \cdot 10^{-6})^2}} \approx 872 (\text{rad/s})$$

$$\text{Khi } i_1 = I_0 = 8,9 \text{mA} \Rightarrow \cos \varphi_1 = \frac{i_1}{I_0} = 1 \Rightarrow \varphi_1 = 0$$

$$\text{Khi } i_2 = 7,2 \text{mA} \Rightarrow \cos \varphi_2 = \frac{i_2}{I_0} = \frac{7,2}{8,9} = \frac{72}{89} \Rightarrow \varphi_2 = 0,6284 \text{rad}$$

Góc ở tâm mà bán kính quét được khi dòng điện giảm từ 8,9mA xuống 7,2mA là: $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 0,6284 \text{rad}$

$$\text{Thời gian xảy ra sự biến thiên này: } \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{0,6284}{872} = 7,2 \cdot 10^{-4} \text{s}$$

Câu 48: Chọn B

$$\text{Ban đầu ta có vị trí vân sáng: } x_M = k \frac{D\lambda}{a} \quad (1)$$

$$\text{Khi màn cách mặt phẳng hai khe đoạn } D + n \text{ thì: } x_M = (k-1) \frac{(D+m)\lambda}{a} \quad (2)$$

$$\text{Khi màn cách mặt phẳng hai khe đoạn } D - n \text{ thì: } x_M = (k+1) \frac{(D-n)\lambda}{a} \quad (3)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } kD = (k-1)(D+m) \Leftrightarrow kD = kD + km - D - m \Rightarrow k = \frac{D+m}{m} \quad (4)$$

$$\text{Từ (1) và (3) suy ra: } kD = (k+1)(D-n) \Leftrightarrow kD = kD - kn + D - n \Rightarrow k = \frac{D-n}{n} \quad (5)$$

$$\text{Từ (4) và (5) suy ra: } \frac{D+m}{m} = \frac{D-n}{n} \Rightarrow D = \frac{2mn}{m-n}$$

Câu 49: Chọn C

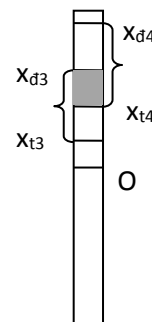
$$\text{Độ rộng quang phổ bậc 1: } \Delta x_1 = \frac{D}{a} (\lambda_d - \lambda_t) \Rightarrow \frac{D}{a} = \frac{\Delta x_1}{\lambda_d - \lambda_t} \quad (1)$$

Độ rộng phần chồng lên nhau của phổ bậc 3 và phổ bậc 4 là :

$$d = x_{d3} - x_{t3} = 3 \frac{D\lambda_d}{a} - 4 \frac{D\lambda_t}{a} = \frac{D}{a} (3\lambda_d - 4\lambda_t) \quad (2)$$

$$\text{Thay (1) vào (2) ta được: } d = \frac{(3\lambda_d - 4\lambda_t) \Delta x_1}{\lambda_d - \lambda_t}$$

$$\text{Thay số: } d = \frac{(3,0,76 \cdot 10^{-3} - 4,0,4 \cdot 10^{-3}) \cdot 9}{0,76 \cdot 10^{-3} - 0,4 \cdot 10^{-3}} = 17 \text{mm} = 1,7 \text{cm}$$



Câu 50: Chọn D

Gọi v_0, v_{01} là vận tốc vật m, m_1 ngay khi trước va chạm: $v_0 = 0, v_{01} = 3\sqrt{3} \text{cm/s}$

Gọi v, v_1 là vận tốc vật m, m_1 ngay khi sau va chạm

Vì va chạm đàn hồi nên áp dụng định luật bảo toàn động lượng và động năng, ta có:

$$\begin{cases} m_1 \vec{v}_{01} = m \vec{v} + m_1 \vec{v}_1 \\ \frac{1}{2} m_1 v_{01}^2 = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m_1 \vec{v}_{01} - m \vec{v} = m_1 \vec{v}_1 \\ m_1 v_{01}^2 - m v^2 = m_1 v_1^2 \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{Vì } \vec{v}_{01} \uparrow \uparrow \vec{v} \text{ và } m = 2m_1 \text{ nên hệ (1) trở thành: } \begin{cases} v_{01} - 2v = v_1 \\ v_{01}^2 - 2v^2 = v_1^2 \end{cases}$$

$$\text{Thay số, ta được: } \begin{cases} 3\sqrt{3} - 2v = v_1 \\ 27 - 2v^2 = v_1^2 \end{cases} \quad (2)$$

Giải hệ (2), ta được 2 cặp nghiệm: $v = 0, v_1 = 3\sqrt{3} \text{cm/s}$ (loại)

$$\text{và } v = 2\sqrt{3} \text{ cm/s}, v_1 = -\sqrt{3} \text{ cm/s} \quad (\text{nhận})$$

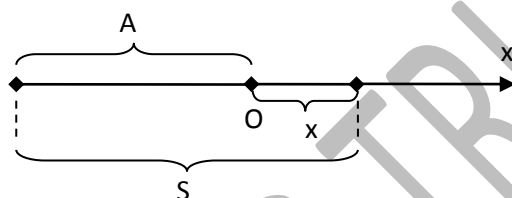
$$\text{Tần số góc: } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1 (\text{rad/s})$$

$$\text{Khi va chạm: } a = -\omega^2 x \Rightarrow x = -\frac{a}{\omega^2} = -\frac{(-2)}{1^2} = 2 \text{ cm}$$

$$\text{Biên độ dao động của vật m sau va chạm: } A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{2^2 + \frac{(2\sqrt{3})^2}{1^2}} = 4 \text{ cm}$$

Quãng đường mà vật m đi được từ lúc va chạm đến khi vật m đổi chiều chuyển động chính là quãng đường vật m đi được từ vị trí va chạm đến vị trí biên âm (hình vẽ):

$$S = |x| + A = 2 + 4 = 6 \text{ cm}$$



ĐỀ THI SỐ 14

Câu 1: Một đĩa nằm ngang có khối lượng $M = 600 \text{ g}$ được gắn vào đầu trên của một lò xo thẳng đứng có độ cứng $k = 1 \text{ N/cm}$, đầu dưới lò xo giữ cố định. Khi đĩa M đang ở vị trí cân bằng, đặt vật $m = 200 \text{ g}$ lên mặt đĩa. Kích thích cho 2 vật dao động điều hòa. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Để trong quá trình dao động vật m không rời khỏi đĩa M thì biên độ dao động cực đại của 2 vật là

- A. 6cm B. 10cm C. 8cm D. 5cm

Câu 2: Dùng hạt proton bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên tạo ra hạt X và hạt Liti. Biết động năng của các hạt p, X, Li lần lượt là 5,45MeV, 4MeV, 3,575MeV. Coi khối lượng các hạt tính theo u gần bằng số khối của nó. Góc hợp bởi hướng chuyển động của hạt X và hạt proton gần đúng bằng:

- A. 45° B. 118° C. 60° D. 90°

Câu 3: Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 8cm có 2 nguồn kết hợp dao động với phương trình $u_1 = u_2 = a \cos 40\pi t (\text{cm})$, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Xét đoạn thẳng $CD = 4 \text{ cm}$ trên mặt nước có chung đường trung trực với AB. Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB sao cho trên đoạn CD chỉ có 3 điểm dao động với biên độ cực đại là

- A. 6cm B. 8,9cm C. 3,3cm D. 9,7cm

Câu 4: Đoạn mạch AB gồm: một cuộn dây mắc nối tiếp với một tụ điện. Đặt vào hai đầu A,B một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi $U = 100 \text{ V}$. Điều chỉnh C để hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ đạt giá trị cực đại $U_{C\max} = 200 \text{ V}$. Hệ số công suất của mạch khi đó là:

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{5}}{5}$

Câu 5: Một chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã T. Nhờ máy đếm phân rã, lần thứ nhất ta đo được trong một phút có 340 hạt chất phóng xạ bị phân rã. Sau lần thứ nhất 24h, người ta đếm được trong một phút có 112 hạt chất phóng xạ bị phân rã. Chu kỳ T bằng

- A. 45h B. 30h C. 15h D. 24h

Câu 6: Chiếu bức xạ có tần số f vào catôt một tế bào quang điện thì có hiện tượng quang điện xảy ra. Nếu hiệu điện thế hãm có giá trị $U_h = -4V$ thì dòng quang điện triệt tiêu. Nếu đặt vào hai cực của tế bào quang điện một điện áp xoay chiều $u = 8\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)V$ thì thời gian dòng điện chạy qua tế bào trong 60s là

- A. 15s B. 25s C. 40s D. 20s

Câu 7: Catôt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là $0,828 \mu m$, được chiếu bởi bức xạ đơn sắc λ . Lần lượt đặt vào anôt và catôt tế bào quang điện điện áp $U_1 = 3V$, $U_2 = 15V$ thì ta thấy vận tốc cực đại của electron khi đập vào anôt lần lượt là v_1 và v_2 với $v_2 = 2v_1$. Giá trị của λ là

- A. $0,239 \mu m$ B. $0,497 \mu m$ C. $0,585 \mu m$ D. $0,638 \mu m$

Câu 8: Tại thời điểm $t = 0$, chất phóng xạ bắt đầu phân rã. Đến thời điểm $t_1 = 2h$, số nguyên tử bị phân rã là a , đến thời điểm $t_2 = 6h$, số nguyên tử bị phân rã là b (với $b = 2,3a$). Hằng số phóng xạ của chất này là:

- A. $0,2128h^{-1}$ B. $0,1472h^{-1}$ C. $0,3645h^{-1}$ D. $0,5484h^{-1}$

Câu 9: Hai chất điểm dao động điều hoà trên cùng một trục tọa độ Ox, coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Phương trình dao động của hai chất điểm lần lượt là:

$x_1 = 4\cos(4t + \frac{\pi}{3})$ cm và $x_2 = 4\sqrt{2}\cos(4t + \frac{\pi}{12})$ cm. Trong quá trình dao động khoảng cách lớn nhất giữa hai chất điểm là:

- A. 6cm B. 4cm C. 8cm D. $(4\sqrt{2} - 4)$ cm

Câu 10: Cơ năng của một vật dao động điều hòa

- A. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.
B. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng nửa chu kỳ dao động của vật.
C. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật
D. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.

Câu 11: Gọi U và H lần lượt là hiệu điện thế giữa 2 đầu cuộn thứ cấp máy tăng thế và hiệu suất chuyển tải điện năng. Khi giảm hiệu điện thế cuộn thứ cấp xuống 2 lần thì hiệu suất tải điện tương ứng là H'

- A. giảm 2 lần B. tăng 2 lần
C. bằng $1 - 4(1 - H)$ D. bằng $1 - \frac{1-H}{4}$

Câu 12: Con lắc đơn có quả nặng làm bằng vật liệu có khối lượng riêng $D = 2kg/dm^3$. Khi đặt trong không khí chu kỳ dao động là T . Hỏi khi con lắc đơn dao động trong nước thì chu kỳ dao động T' bằng bao nhiêu? Biết khối lượng riêng của nước là $D' = 1kg/dm^3$.

- A. $T' = T$ B. $T' = T/2$ C. $T' = T/\sqrt{2}$ D. $T' = T\sqrt{2}$

Câu 13: Trên một sợi dây mang sóng dừng 2 đầu cố định; A, B là 2 nút. Biên độ ở bụng 5cm. Những điểm có biên độ lớn hơn 2,5cm trong đoạn AB tạo thành đoạn CD dài 16cm. Các điểm trong các đoạn AC và DB có biên độ nhỏ hơn 2,5cm. Sóng truyền trên dây có bước sóng là:

- A. 48cm B. 36cm C. 64cm D. 32cm

Câu 14: Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox có vận tốc bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 1,75$ s và $t_2 = 2,5$ s, tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là 16 cm/s. Tọa độ chất điểm tại thời điểm $t = 0$ là

- A. - 8 cm. B. 0 cm. C. - 3 cm. D. - 4 cm.

Câu 15: Cách điểm M một đoạn d , một nguồn S phát âm đẳng hướng. Dịch nguồn S lại gần M đoạn 63,0m thì mức cường độ âm tại M tăng thêm 20dB. Khoảng cách d ban đầu bằng

- A. 70,0m. B. 80,0m. C. 126m. D. 66,3m.

Câu 16: Hạt nhân phóng xạ ${}_{92}^{234}U$ đứng yên, phóng ra một hạt α và biến thành hạt nhân Thori (Th). Động năng của hạt α chiếm bao nhiêu phần trăm năng lượng phân rã?

- A. 18,4% B. 1,7% C. 98,3% D. 81,6%

Câu 17: Tốc độ truyền sóng cơ trong một môi trường

- A. chỉ phụ thuộc vào đặc tính của môi trường.

B. phụ thuộc vào bản chất môi trường và tần số sóng.

C. tăng theo cường độ sóng.

D. phụ thuộc vào bản chất môi trường và biên độ sóng.

Câu 18: Đặt một điện áp xoay chiều có tần số f thay đổi vào 2 đầu đoạn mạch RLC nối tiếp thì thấy khi $f = f_1$ và khi $f = f_2$ thì điện áp hiệu dụng đặt vào điện trở R như nhau. Để xảy ra hiện tượng cộng hưởng trong mạch thì tần số f_0 phải thỏa mãn hệ thức nào sau đây?

A. $f_0 = f_1 f_2$

B. $f_0 = f_1^2 + f_2^2$

C. $f_1 = f_0^2 f_2$

D. $f_2 = f_0^2 / f_1$

Câu 19: Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng 1kg và một lò xo nhẹ độ cứng 100 N/m . Đặt con lắc trên mặt phẳng nằm nghiêng góc $\alpha = 60^\circ$ so với mặt phẳng nằm ngang. Từ vị trí cân bằng kéo vật đến vị trí cách vị trí cân bằng 5cm , rồi thả nhẹ không tốc độ đầu. Do có ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng nên sau 10 dao động vật dừng lại. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Hệ số ma sát μ giữa vật và mặt phẳng nghiêng là

A. $\mu = 1,5 \cdot 10^{-2}$.

B. $\mu = 1,25 \cdot 10^{-2}$.

C. $\mu = 2,5 \cdot 10^{-2}$.

D. $\mu = 3 \cdot 10^{-2}$.

Câu 20: Đoạn mạch AB gồm có 2 phần tử C và R với $R = Z_C = 100\Omega$. Đặt vào 2 đầu AB một nguồn tổng hợp

có biểu thức $u = \left[100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) + 100 \right] \text{V}$. Công suất tỏa nhiệt trên điện trở bằng

A. 50W

B. 200W

C. 25W

D. 150W

Câu 21: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Gọi v và a lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Hệ thức đúng là

A. $\frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$

B. $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$

C. $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$

D. $\frac{\omega^2}{v^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$

Câu 22: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng $m = 250\text{g}$ nối vào lò xo có độ cứng k . Cứ sau những khoảng thời gian ngắn nhất bằng $\pi / 20\text{s}$ thì động năng của vật bằng thế năng của hệ. Độ cứng của lò xo

A. 50N/m

B. 100N/m

C. 25N/m

D. 200N/m

Câu 23: Một động cơ điện sản ra một công suất 16kW cho bên ngoài sử dụng. Hiệu suất của động cơ là 80% . Trong một giờ điện năng tiêu thụ của động cơ là:

A. 1600kJ

B. 72000kJ

C. 80000kJ

D. 20000kJ

Câu 24: Mạch xoay chiều RLC, có độ tự cảm L thay đổi biết rằng ứng với 2 giá trị của L là L_1 và L_2 thì U_L có giá trị bằng nhau. Tìm L theo L_1 và L_2 để $U_{L\max}$

A. $L = L_1 + L_2$

B. $L = \frac{L_1 + L_2}{2}$

C. $L = \frac{2L_1 L_2}{L_1 + L_2}$

D. $L = \frac{L_1 L_2}{2(L_1 + L_2)}$

Câu 25: Một đoạn mạch xoay chiều gồm các linh kiện R, L, C mắc nối tiếp. Mạch đang có tính cảm kháng. Cách nào sau đây không thể làm công suất của mạch tăng lên đến cực đại?

A. Điều chỉnh để giảm dần điện dung C của tụ điện

B. Cố định C và thay đổi cuộn cảm L bằng cuộn cảm có $L' < L$ thích hợp

C. Cố định C và mắc nối tiếp với C tụ C' có điện dung thích hợp

D. Cố định C và mắc song song với C tụ C' có điện dung thích hợp

Câu 26: Một mạch dao động gồm một cuộn dây thuần cảm và một tụ điện phẳng. Khi điện tích đối diện của một bản tụ so với bản còn lại giảm 2 lần thì chu kỳ dao động của mạch

A. tăng 2 lần

B. giảm 2 lần

C. tăng $\sqrt{2}$ lần

D. giảm $\sqrt{2}$ lần

Câu 27: Trong công nghiệp cơ khí, dựa vào tính chất nào sau đây của tia tử ngoại mà người ta sử dụng nó để tìm vết nứt trên bề mặt các vật kim loại ?

A. Kích thích nhiều phản ứng hoá học.
C. Tác dụng lên phim ảnh.

B. Kích thích phát quang nhiều chất.
D. Làm ion hoá không khí và nhiều chất khác.

Câu 28: Mạch dao động LC lý tưởng có tần số dao động là $f = \frac{10^4}{3} \text{ Hz}$. Tại thời điểm $t = 0$, cường độ dòng điện trong mạch bằng không và đang giảm. Thời gian từ lúc mạch bắt đầu dao động đến lần thứ 2012 mà tại đó năng lượng điện từ gấp 4 lần năng lượng điện trường là:

A. 0,15085s B. 0,10075s C. 0,30165s D. 0,34685s

Câu 29: Mạch dao động LC lý tưởng. Lúc đầu tụ tích điện đến giá trị cực đại $Q_0 = 10^{-8} \text{ C}$. Sau thời gian ngắn nhất $\Delta t = 2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$ điện tích của tụ bằng không. Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua cuộn dây

A. 55,5mA B. 5,55mA C. 11,1mA D. 22,2mA

Câu 30: Nhận định nào sau đây đúng

A. Tại mọi điểm bất kỳ trên phương truyền, vectơ cường độ điện trường \vec{E} và vectơ cảm ứng từ \vec{B} luôn vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng.

B. Vectơ \vec{E} có thể hướng theo phương truyền sóng và vectơ \vec{B} luôn vuông góc với \vec{E}

C. Vectơ \vec{B} có thể hướng theo phương truyền sóng và vectơ \vec{E} luôn vuông góc với \vec{B}

D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa cùng tần số

Câu 31: Chiết suất của nước đối với tia đỏ là n_d , đối với tia tím là n_t . Chiếu tia sáng tới là ánh sáng tổng hợp gồm cả hai ánh sáng đỏ và tím từ nước ra không khí với góc tới i sao cho $1/n_t < \sin i < 1/n_d$. Khi đó:

A. tia sáng ló có màu đỏ B. không có tia nào ló ra

C. tia sáng ló có cả tím và đỏ D. tia sáng ló có màu tím

Câu 32: Một con lắc lò xo gồm một hòn bi nhỏ khối lượng 90g, gắn vào một lò xo nhẹ độ cứng k , đầu kia của lò xo gắn cố định. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa, người ta thấy sau thời gian 0,1s kể từ lúc bắt đầu dao động vận tốc của hòn bi tăng từ $\frac{v_{\max}}{2}$ đến v_{\max} rồi giảm đến 0, lấy $\pi^2 = 10$. Độ cứng của lò xo bằng

A. 625N/m B. 62,5N/m C. 125N/m D. 625N/cm

Câu 33: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hiệu khoảng cách từ hai khe đến một điểm A trên màn là $\Delta d = 2,5 \mu\text{m}$. Chiếu hai khe bằng ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng $0,4 \mu\text{m} < \lambda < 0,75 \mu\text{m}$. Số bức xạ đơn sắc bị triệt tiêu tại A là:

A. 1 B. 3 C. 4 D. 2

Câu 34: Đoạn mạch xoay chiều gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm cuộn dây có điện trở thuần, đoạn MB là hộp kín X chứa một trong 3 phần tử: điện trở thuần, cuộn dây, tụ điện. Khi đặt vào AB một điện áp xoay chiều có trị hiệu dụng 220V thì điện áp hiệu dụng trên đoạn AM và MB lần lượt là 100V và 120V. Hộp kín X chứa:

A. tụ điện B. cuộn dây thuần cảm

C. cuộn dây có điện trở thuần D. điện trở

Câu 35: Đoạn mạch AB gồm: điện trở, cuộn dây thuần cảm và tụ điện mắc nối tiếp. Đặt vào AB một hiệu điện thế $u_{AB} = U_0 \cos \omega t \text{ (V)}$. Thay đổi R, khi điện trở có giá trị $R_1 = 24 \Omega$ thì công suất của mạch đạt giá trị cực đại $P_{\max} = 300 \text{ W}$. Hỏi khi điện trở có giá trị $R_2 = 18 \Omega$ thì công suất tiêu thụ của mạch là bao nhiêu?

A. 288W B. 168W C. 248W D. 144W

Câu 36: Quang phổ của mặt trời quan sát được trên mặt đất là

A. quang phổ liên tục B. quang phổ vạch phát xạ

C. quang phổ vạch hấp thụ D. quang phổ liên tục xen kẽ với quang phổ vạch

Câu 37: Chiếu các bức xạ λ , $\lambda/2$, $\lambda/4$ vào catốt của một tế bào quang điện thì vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện lần lượt là v , $2v$, nv . Giá trị của n là

A. 5 B. $\sqrt{5}$ C. $\sqrt{10}$ D. $\sqrt{6}$

Câu 38: Trong đoạn mạch xoay chiều AB gồm các phần tử R,L,C nối tiếp, khi cường độ dòng điện tức thời gấp $\sqrt{2}$ lần cường độ hiệu dụng thì

- A. $u_R = U_{0R}$ B. $u_L = U_{0L}$ C. $u_C = U_{0C}$ D. $u_{AB} = U_{0AB}$

Câu 39: Trong mạch dao động LC, có $I_0 = 15\text{mA}$. Tại thời điểm khi $i = 7,5\sqrt{2}\text{mA}$ thì $q = 1,5\sqrt{2}\mu\text{C}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của mạch là

- A. $125\sqrt{10}\text{Hz}$ B. $250\sqrt{10}\text{Hz}$ C. $320\sqrt{10}\text{Hz}$ D. $500\sqrt{10}\text{Hz}$

Câu 49: Một chất phóng xạ β^- sau 20 ngày đêm khối lượng chất tạo thành gấp 3 lần khối lượng chất phóng xạ còn lại. Chu kỳ bán rã là:

- A. 10 ngày đêm B. 5 ngày đêm C. 24 ngày đêm D. 15 ngày đêm

Câu 40: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa 2 khe là $a = 1\text{mm}$, từ 2 khe đến màn $D = 2\text{m}$. Nguồn S cách 2 khe 1m phát ra bức xạ $\lambda = 0,6\mu\text{m}$. Di chuyển S một đoạn L theo phương S_1S_2 để vân sáng trung tâm di chuyển đến trùng với vân sáng thứ năm. Giá trị của L là:

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

Câu 42: Chọn phát biểu sai khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng ?

- A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
B. Mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ một photon.
C. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f , dù đứng yên hay chuyển động mỗi photon có năng lượng hf.
D. Trong chân không, photon bay với tốc độ $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ dọc theo tia sáng.

Câu 43: Một sóng cơ học truyền dọc theo trục Ox với phương trình: $u = a.\cos(0,40.x - 2000.t)$, trong đó x tính bằng cm, t tính bằng s. Tốc độ truyền sóng bằng

- A. 50m/s. B. 20m/s. C. 100m/s. D. 50cm/s.

Câu 44: 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 $\varepsilon = E_O - E_K$ (E_O, E_K là năng lượng của nguyên tử hiđrô khi electron ở quỹ đạo O, 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 45: Tia Rơn-ghen được ứng dụng trong việc dò tìm khuyết tật ở bên trong các sản phẩm công nghiệp đúc. Ứng dụng này dựa vào tính chất nào sau đây của tia Rơn-ghen ?

- A. Làm ion hóa chất khí. B. Gây ra hiện tượng quang điện.
C. Khả năng đâm xuyên lớn. D. Làm phát quang một số chất

Câu 46: Cho khối lượng của các hạt nhân $^{12}_6\text{C}$, α lần lượt là 11,9967u, 4,0015u. Năng lượng tối thiểu để chia hạt nhân $^{12}_6\text{C}$ thành 3 hạt α là:

- A. 0,0078MeV/c² B. 0,0078uc² C. 0,0078MeV D. 7,2618uc²

Câu 47: Đoạn mạch AB theo thứ tự gồm: cuộn dây thuần cảm, điện trở và tụ điện mắc nối tiếp. Hiệu điện thế xoay chiều giữa hai đầu mạch có dạng $u_{AB} = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft (V)$. Hiệu điện thế hiệu dụng $U_C = U_L = 100V$. Hiệu điện thế tức thời u_{LR} và u_{RC} lệch nhau 90° . Hiệu điện thế hiệu dụng U_R có giá trị là:

- A. 100V B. 200V C. 150V D. 50V

Câu 48: Điểm giống nhau giữa phóng xạ và phân hạch hạt nhân là

- A. đều không phải là phản ứng hạt nhân
B. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng
C. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng
D. đều có sự hấp thụ neutron chậm

Câu 41: Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ vào catôt của tế bào quang điện, làm bằng kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 2\lambda$ thì động năng ban đầu cực đại của các quang electron là W_0 . Nếu giảm bước sóng của ánh sáng kích thích hai lần thì động năng ban đầu cực đại của các quang electron là

- A. $2.W_0$. B. $W_0/3$. C. $3.W_0$. D. $W_0/2$.

Câu 50: Hãy chỉ ra cấu trúc không phải là thành viên của một thiên hà:

- A. Punxa B. Lỗ đen C. Quaza D. Sao siêu mới

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 14

Câu 1: Chọn C

Để vật m không rời khỏi đĩa M thì áp lực của m lên đĩa phải lớn hơn hoặc bằng lực quán tính cực đại tác dụng lên m:

$$N \geq f_{qt \max} \Leftrightarrow mg \geq ma_{\max} = mA\omega^2$$

$$\Rightarrow A \leq \frac{g}{\omega^2} = \frac{g}{[k / (M + m)]} = \frac{10}{[100 / (0,6 + 0,2)]} = 0,08m = 8cm$$

Vậy: $A_{\max} = 8cm$

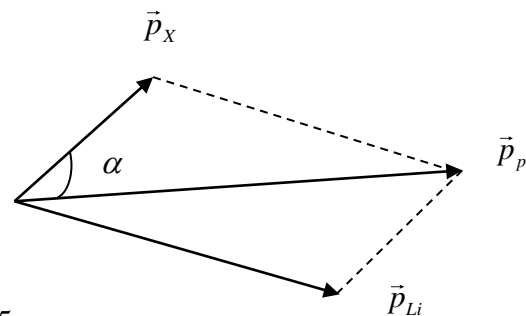
Câu 2: Chọn B

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $\vec{p}_p = \vec{p}_X + \vec{p}_{Li}$

Theo định lý hàm cos góc α hợp bởi hướng chuyển động của hạt X và hạt proton được tính theo công thức

$$\cos \alpha = \frac{p_X^2 + p_p^2 - p_{Li}^2}{2p_X p_p} = \frac{2m_X K_X + 2m_p K_p - 2m_{Li} K_{Li}}{2\sqrt{2m_X K_X} \sqrt{2m_p K_p}}$$

$$\text{Hay } \cos \alpha = \frac{m_X K_X + m_p K_p - m_{Li} K_{Li}}{2\sqrt{m_X K_X} \sqrt{m_p K_p}} = \frac{3.4 + 1.5,45 - 7.3,575}{2\sqrt{3.4} \sqrt{1.5,45}} \approx -0,468 \Rightarrow \alpha = 118^\circ$$



Câu 3: Chọn D

Bước sóng $\lambda = v/f = 30/20 = 1,5 \text{ cm}$

Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB mà trên CD chỉ có 3 điểm dao động với biên độ cực đại khi tại C và D thuộc các vân cực đại bậc 1 ($k = \pm 1$)

Tại C: $d_2 - d_1 = 1,5 \text{ (cm)}$

Khi đó $AM = 2\text{cm}$; $BM = 6 \text{ cm}$

Ta có $d_1^2 = h^2 + 2^2$

$$d_2^2 = h^2 + 6^2$$

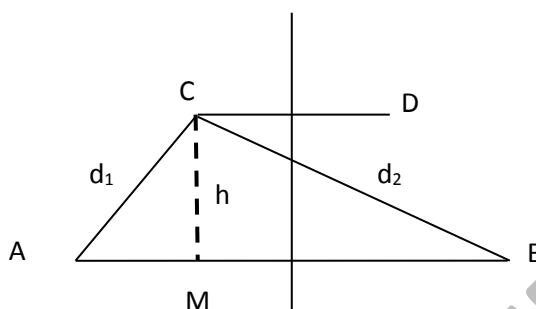
Do đó $d_2^2 - d_1^2 = 1,5(d_1 + d_2) = 32$

$$d_2 + d_1 = 32/1,5 \text{ (cm)}$$

$$d_2 - d_1 = 1,5 \text{ (cm)}$$

Suy ra $d_1 = 9,9166 \text{ cm}$

$$h = \sqrt{d_1^2 - 2^2} = \sqrt{9,92^2 - 4} = 9,7 \text{ cm}$$



Câu 4: Chọn C

Điều chỉnh C để hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ đạt giá trị cực đại, khi đó:

$$Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \Leftrightarrow U_L U_C = U_R^2 + U_L^2 \quad (1)$$

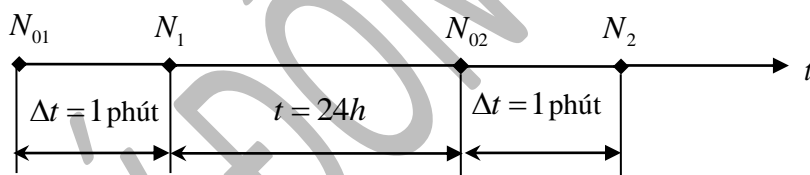
$$\text{Mà } U^2 = U_R^2 + U_L^2 - 2U_L U_C + U_C^2 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } U_C = \frac{U_L^2 - U^2}{U_L} = \frac{200^2 - 100^2}{200} = 150 \text{ V}$$

$$\text{Từ (1) suy ra: } U_R = \sqrt{U_L U_C - U^2} = \sqrt{150 \cdot 200 - 100^2} = 50\sqrt{3} \text{ V}$$

$$\text{Hệ số công suất của mạch: } \cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{50\sqrt{3}}{100} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Câu 5: Chọn C



$$\text{Số hạt bị phân rã trong 1 phút ban đầu: } \Delta N_1 = N_{01} (1 - e^{-\lambda \Delta t}) = 340 \quad (1)$$

$$\text{Số hạt bị phân rã trong 1 phút sau 24h: } \Delta N_2 = N_{02} (1 - e^{-\lambda \Delta t}) = 112 \quad (2)$$

$$\text{Lấy (2) chia (1) về theo vế: } \frac{N_{02}}{N_{01}} = \frac{112}{340}$$

$$\text{Theo sơ đồ trên ta có: } N_{02} = N_{01} e^{-\lambda(\Delta t + t)} \Rightarrow \lambda = -\frac{1}{\Delta t + t} \ln \left(\frac{N_{02}}{N_{01}} \right) = \frac{1}{(1/60) + 24} \ln \left(\frac{112}{340} \right) = 0,0462 \text{ h}^{-1}$$

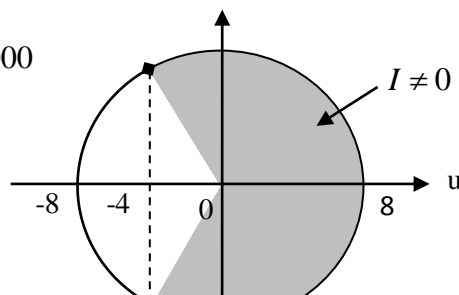
$$\text{Chu kỳ bán rã: } T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{0,0462} \approx 15 \text{ h}$$

Câu 6: Chọn C

$$\text{Chu kỳ của hiệu điện thế: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} \text{ (s)}$$

$$\text{Số chu kỳ hiệu điện thế thực hiện trong 1 phút: } N = \frac{\Delta t}{T} = \frac{60}{(1/50)} = 3000$$

Thời gian dòng điện chạy qua tế bào quang điện trong 1 chu kỳ:



$$\Delta t_1 = \frac{\alpha T}{2\pi} = \frac{(4\pi/3)(1/50)}{2\pi} = \frac{2}{150}(s)$$

Thời gian dòng điện chạy qua tế bào quang điện trong 1 phút

$$\Delta t = N\Delta t_1 = \frac{2}{150} \cdot 3000 = 40(s)$$

Câu 7: Chọn B

Theo định lý động năng: $\frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_{o\max}^2 = eU_1$ (1)

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_{o\max}^2 = eU_2$$
 (2)

Suy ra: $\frac{1}{2}mv_1^2 - eU_1 = \frac{1}{2}m \cdot 4v_1^2 - eU_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{e}{3}(U_2 - U_1)$ (3)

Thay (3) vào (1): $\frac{e}{3}(U_2 - U_1) - \frac{1}{2}mv_{o\max}^2 = eU_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_{o\max}^2 = \frac{e}{3}(U_3 - 4U_1)$ (4)

Theo công thức Anxtanh: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2}mv_{o\max}^2$ (5)

Từ (4) và (5) suy ra: $\lambda = \frac{hc}{\frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2}mv_{o\max}^2} = \frac{hc}{\frac{hc}{\lambda_0} + \frac{e}{3}(U_2 - 4U_1)}$

Thay số: $\lambda = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{\frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,828 \cdot 10^{-6}} + \frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{3}(15 - 4 \cdot 3)} = 0,497 \cdot 10^{-6} m = 0,497 \mu m$

Câu 8: Chọn B

Số nguyên tử bị phân rã đến thời điểm t_1 là: $\Delta N_1 = N_0 - N_1 = N_0(1 - e^{-\lambda t_1}) = a$ (1)

Số nguyên tử bị phân rã đến thời điểm t_2 là: $\Delta N_2 = N_0 - N_2 = N_0(1 - e^{-\lambda t_2}) = b$ (2)

Lấy (2) chia (1) về theo về và chú ý rằng $b = 2,3a$, ta có:

$$\frac{1 - e^{-\lambda t_2}}{1 - e^{-\lambda t_1}} = 2,3 \Leftrightarrow e^{-\lambda t_2} - 2,3e^{-\lambda t_1} + 1,3 = 0$$

Thay số, ta được: $e^{-6\lambda} - 2,3e^{-2\lambda} + 1,3 = 0$ (3)

Đặt $x = e^{-2\lambda} > 0$, phương trình (3) trở thành: $x^3 - 2,3x + 1,3 = 0$ (4)

Giải (4) ta được: $x = 1, x = -1,74, x = 0,745$

Khi $x = 1 \Rightarrow e^{-2\lambda} = 1 \Rightarrow \lambda = 0$ (loại)

Khi $x = -1,74 < 0$ (loại)

Khi $x = 0,745 \Rightarrow e^{-2\lambda} = 0,745 \Rightarrow \lambda = -\frac{\ln 0,745}{2} = 0,1472 h^{-1}$

Câu 9: Chọn B

Khoảng cách giữa 2 chất điểm $d = |x_1 - x_2| = 4 \left| \cos \left(4t + \frac{5\pi}{6} \right) \right| (cm)$

Khoảng cách giữa 2 chất điểm lớn nhất khi $\cos \left(4t + \frac{5\pi}{6} \right) = 1 \Rightarrow d_{\max} = 4cm$.

Câu 10: Chọn A

Cơ năng của vật dao động điều hòa được bảo toàn và tỉ lệ với bình phương biên độ dao động

$$W = W_t + W_d = \frac{1}{2} kA^2$$

Ở vị trí cân bằng: $x=0 \Rightarrow W_t=0, W_d=W_{d\max} \Rightarrow W=W_{d\max}$

Câu 11: Chọn C

Hiệu suất tải điện ban đầu: $H = \frac{P'}{P} = \frac{P - \Delta P}{P} = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 1 - \frac{RP}{U^2}$ (1)

Khi giảm hiệu điện thế thứ cấp xuống 2 lần $U' = U/2$ thì hiệu suất tải điện là:

$$H' = 1 - \frac{RP}{U'^2} = 1 - \frac{4RP}{U^2} \quad (2)$$

Từ (1) suy ra: $\frac{RP}{U^2} = 1 - H$ (3)

Thế (3) vào (2), ta được: $H' = 1 - 4(1 - H)$.

Câu 12: Chọn D

Chu kỳ dao động của con lắc trong không khí: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Chu kỳ dao động của con lắc trong nước: $T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}}$

Vì lực đẩy Ac-si-mét hướng lên nên: $g' = g - \frac{F_A}{m} = g - \frac{D'Vg}{DV} = g \left(1 - \frac{D'}{D}\right)$

Lập tỉ số: $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \sqrt{\frac{1}{1 - \frac{D'}{D}}} = \sqrt{\frac{1}{1 - \frac{1}{2}}} = \sqrt{2} \Rightarrow T' = T\sqrt{2}$

Câu 13: Chọn A

Theo điều kiện đề bài thì AB phải là 2 nút sóng gần nhau nhất, ứng với sóng dừng có một bụng (hình vẽ)

Biên độ dao động ở bụng sóng là $2A = 5\text{cm}$

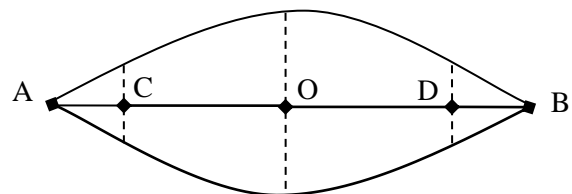
Vì $CD = 16\text{cm}$ nên $OD = 8\text{cm}$

Biên độ dao động ở điểm D

$$A_D = 2A \left| \cos \frac{2\pi \cdot OD}{\lambda} \right| \Rightarrow \left| \cos \frac{2\pi \cdot OD}{\lambda} \right| = \frac{A_D}{2A} = \frac{2,5}{5} = \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \cos^2 \left(\frac{2\pi \cdot OD}{\lambda} \right) = \frac{1}{4} \Leftrightarrow \frac{1 + \cos \left(\frac{4\pi \cdot OD}{\lambda} \right)}{2} = \frac{1}{4} \Leftrightarrow \cos \left(\frac{4\pi \cdot OD}{\lambda} \right) = -\frac{1}{2} = \cos \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \lambda = 6 \cdot OD = 6 \cdot 8 = 48\text{cm}$$



Câu 14: Chọn C

Khi $v=0$ thì $x=\pm A$ nên từ thời điểm $t_1 = 1,75\text{ s}$ đến thời điểm $t_2 = 2,5\text{ s}$, chất điểm đi được quãng đường $s = 2A$.

Từ công thức tính vận tốc trung bình $v_{tb} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{2A}{t_2 - t_1}$ ta suy ra:

$$A = \frac{v_{tb}(t_2 - t_1)}{2} = \frac{16 \cdot (2,5 - 1,75)}{2} = 6\text{cm}$$

Phương trình vận tốc có dạng: $v = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$

Ứng với 2 thời điểm liên tiếp $t_1 = 1,75\text{ s}$ và $t_2 = 2,5\text{ s}$, vận tốc của chất điểm bằng 0 nên

$$\begin{cases} v_1 = -A\omega \sin(\omega t_1 + \varphi) = 0 \\ v_2 = -A\omega \sin(\omega t_2 + \varphi) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sin(\omega t_1 + \varphi) = 0 \\ \sin(\omega t_2 + \varphi) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \omega t_1 + \varphi = k\pi \\ \omega t_2 + \varphi = (k+1)\pi \end{cases}$$

Chọn $k=1$ và thay số ta được hệ phương trình
$$\begin{cases} 1,75\omega + \varphi = \pi \\ 2,5\omega + \varphi = 2\pi \end{cases}$$

Giải hệ ta được: $\omega = \frac{4\pi}{3} (\text{rad/s}), \varphi = -\frac{4\pi}{3}$

Tọa độ của vật tại thời điểm ban đầu là: $x = A\cos(\omega t + \varphi) = 6\cos\left(\frac{4\pi}{3} \cdot 0 - \frac{4\pi}{3}\right) = -3\text{cm}$

Câu 15: Chọn A

Ta có: $\frac{I'}{I} = \left(\frac{d}{d'}\right)^2 = \left(\frac{d}{d-63}\right)^2$

Mức cường độ âm tại M lúc đầu: $L = 10\lg \frac{I}{I_0}$

Mức cường độ âm tại M sau khi dịch chuyển nguồn S lại gần: $L' = 10\lg \frac{I'}{I_0}$

Suy ra: $L' - L = 10\lg \frac{I'}{I} = 10\lg \left(\frac{d}{d-63}\right)^2 = 20\lg \left(\frac{d}{d-63}\right)$

Thay $L' - L = 20$ vào phương trình trên, ta được:

$$20 = 20\lg \left(\frac{d}{d-63}\right) \Leftrightarrow \lg \left(\frac{d}{d-63}\right) = 1 \Leftrightarrow \frac{d}{d-63} = 10 \Rightarrow d = 70\text{m}$$

Câu 16: Chọn C

Phương trình phản ứng: ${}_{92}^{234}\text{U} \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_{90}^{230}\text{Th}$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $\vec{p}_\alpha + \vec{p}_{\text{Th}} = \vec{0} \Leftrightarrow p_\alpha^2 = p_{\text{Th}}^2$

Hay $2m_\alpha K_\alpha = 2m_{\text{Th}} K_{\text{Th}} \Rightarrow K_{\text{Th}} = \frac{4}{230} K_\alpha$ (1)

Theo định luật bảo toàn năng lượng toàn phần: $K_\alpha + K_{\text{Th}} = W$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $K_\alpha = \frac{1}{(4/230)+1} W = 98,3\% W$

Câu 17: Chọn A

Tốc độ truyền sóng cơ trong một môi trường chỉ phụ thuộc vào đặc tính của môi trường.

Câu 18: Chọn D

Ta có: $U_{R1} = I_1 R = \frac{UR}{\sqrt{R^2 + \left(L2\pi f_1 - \frac{1}{C2\pi f_1}\right)^2}}, U_{R2} = I_2 R = \frac{UR}{\sqrt{R^2 + \left(L2\pi f_2 - \frac{1}{C2\pi f_2}\right)^2}}$

Theo đề: $U_{R1} = U_{R2} \Leftrightarrow \sqrt{R^2 + \left(L2\pi f_1 - \frac{1}{C2\pi f_1}\right)^2} = \sqrt{R^2 + \left(L2\pi f_2 - \frac{1}{C2\pi f_2}\right)^2}$

$U_{R1} = U_{R2} \Leftrightarrow \sqrt{R^2 + \left(L2\pi f_1 - \frac{1}{C2\pi f_1}\right)^2} = \sqrt{R^2 + \left(L2\pi f_2 - \frac{1}{C2\pi f_2}\right)^2}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} L2\pi f_1 - \frac{1}{C2\pi f_1} = L2\pi f_2 - \frac{1}{C2\pi f_2} \\ L2\pi f_1 - \frac{1}{C2\pi f_1} = -\left(L2\pi f_2 - \frac{1}{C2\pi f_2}\right) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} L2\pi(f_1 - f_2) = \frac{1}{C2\pi} \left(\frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_2}\right) \\ L2\pi(f_1 + f_2) = \frac{1}{C2\pi} \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}\right) \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} LC = -\frac{1}{4\pi^2 f_1 f_2} \\ LC = \frac{1}{4\pi^2 f_1 f_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} f_1 f_2 = -\frac{1}{4\pi^2 LC} \\ f_1 f_2 = \frac{1}{4\pi^2 LC} \end{cases}$$

Vì $f_1 f_2 > 0$ nên ta chọn $f_1 f_2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$ (1)

Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì $Z_L = Z_C \Leftrightarrow L.2\pi f_0 = \frac{1}{C.2\pi f_0} \Rightarrow f_0^2 = \frac{1}{2\pi LC}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $f_0^2 = f_1 f_2 \Rightarrow f_2 = f_0^2 / f_1$

Câu 19: Chọn C

Theo đề, ta có biên độ ban đầu là: $A = 5\text{cm} = 0,05\text{m}$

Độ giảm biên độ trong một chu kỳ: $\Delta A = \frac{4\mu mg \cos \alpha}{k}$

Số dao động từ lúc bắt đầu đến lúc dừng lại: $N = \frac{A}{\Delta A} = \frac{Ak}{4\mu mg \cos \alpha}$

Suy ra: $\mu = \frac{Ak}{4Nmg \cos \alpha} = \frac{0,05.100}{4.10.1.10.\cos 60^\circ} = 2,5.10^{-2}$

Câu 20: Chọn D

Công suất tỏa nhiệt trên điện trở do nguồn một chiều gây ra: $P_1 = \frac{U^2}{R} = \frac{100^2}{100} = 100\text{W}$

Công suất tỏa nhiệt trên điện trở do nguồn xoay chiều gây ra: $P_{xc} = \frac{RU^2}{R^2 + Z_C^2} = \frac{100.100^2}{100^2 + 100^2} = 50\text{W}$

Công suất tỏa nhiệt trên điện trở bằng tổng công suất tỏa nhiệt của nguồn một chiều và nguồn xoay chiều:
 $P = P_1 + P_{xc} = 100 + 50 = 150\text{W}$.

Câu 21: Chọn C

Ta có: $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$ và $a = -\omega^2 x \Rightarrow x = -\frac{a}{\omega^2}$

Từ 2 công thức trên suy ra $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$

Câu 22: Chọn C

Vì động năng bằng thế năng nên cơ năng bằng 2 lần thế năng

$W = 2W_t$ hay $\frac{1}{2}kA^2 = 2 \cdot \frac{1}{2}kx^2 \Leftrightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$

Khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần động năng bằng thế năng cũng chính là khoảng thời gian ngắn nhất để vật chuyển động

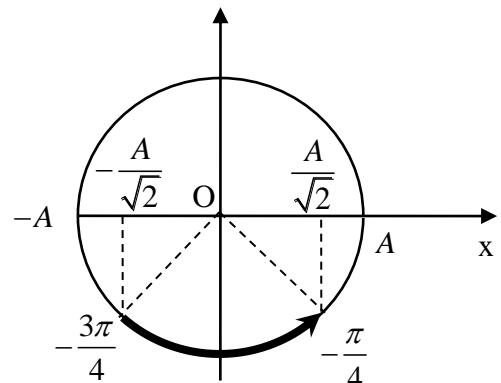
từ ly độ $x = -\frac{A}{\sqrt{2}}$ đến ly độ $x = \frac{A}{\sqrt{2}}$. Trong khoảng thời gian

này, góc ở tâm mà bán kính quét được là:

$\Delta \varphi = \omega \Delta t = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{2\Delta t} = \frac{\pi}{2(\pi/20)} = 10(\text{rad/s})$

Độ cứng của lò xo: $k = m\omega^2 = 0,25.10^2 = 25(\text{N/m})$

Câu 23: Chọn B



Gọi P_{ci} , P_{tt} lần lượt là công suất có ích và công suất thực tế của động cơ. Ta có: $P_{ci} = 16W$

Từ công thức tính hiệu suất của động cơ $H = \frac{P_{ci}}{P_{tt}} \cdot 100\%$, ta suy ra $P_{tt} = \frac{P_{ci}}{H} \cdot 100\% = \frac{16}{80\%} \cdot 100\% = 20kW$

Điện năng tiêu thụ của động cơ trong 1h là: $A = P_{tt}t = 20000 \cdot 3600 = 72 \cdot 10^6 J = 72000kJ$

Câu 24: Chọn C

Khi L thay đổi để hiệu điện thế trên cuộn cảm cực đại thì:

$$Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \Rightarrow L = \frac{R^2 + Z_C^2}{\omega Z_C} = \frac{R^2 + Z_C^2}{\omega \frac{1}{C\omega}} = [R^2 + Z_C^2]C \quad (1)$$

$$\text{Theo đề: } U_{L1} = U_{L2} \Rightarrow IZ_{L1} = IZ_{L2} \Rightarrow \frac{U}{Z_1} Z_{L1} = \frac{U}{Z_2} Z_{L2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\omega L_1}{\sqrt{R^2 + (\omega L_1 - Z_C)^2}} = \frac{\omega L_2}{\sqrt{R^2 + (\omega L_2 - Z_C)^2}} \Leftrightarrow \frac{L_1^2}{R^2 + \omega^2 L_1^2 - 2\frac{L_1}{C} + Z_C^2} = \frac{L_2^2}{R^2 + \omega^2 L_2^2 - 2\frac{L_2}{C} + Z_C^2}$$

$$\Leftrightarrow (L_1^2 - L_2^2)(R^2 + Z_C^2) = \frac{2}{C}(L_1^2 L_2 - L_2^2 L_1) \Leftrightarrow (R^2 + Z_C^2)C = \frac{2(L_1^2 L_2 - L_2^2 L_1)}{(L_1^2 - L_2^2)} = \frac{2L_1 L_2}{L_1 + L_2} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } L = \frac{2L_1 L_2}{L_1 + L_2}.$$

Câu 25: Chọn D

Mạch đang có tính cảm kháng nên: $Z_L > Z_C \Leftrightarrow L\omega > \frac{1}{C\omega} \Leftrightarrow LC\omega^2 > 1$

Vậy để công suất của mạch không tăng lên đến cực đại thì có 3 cách: tăng L hoặc tăng C, hoặc tăng ω .

Câu 26: Chọn D

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \text{ mà } C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d}$$

Khi S giảm 2 lần $\Rightarrow C$ giảm 2 lần $\Rightarrow T$ giảm $\sqrt{2}$ lần.

Câu 27: Chọn B

Trong công nghiệp cơ khí, dựa vào tính chất kích thích phát quang các chất của tia tử ngoại mà người ta tìm vết nứt trên bề mặt các vật kim loại.

Câu 28: Chọn A

$$\text{Chu kỳ dao động: } T = \frac{1}{f} = 3 \cdot 10^{-4} s$$

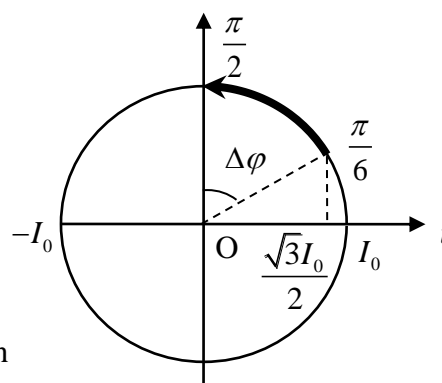
$$\text{Khi } W = 4W_d = 4(W - W_t) \Rightarrow 3W = 4W_t$$

$$\Rightarrow 3 \cdot \frac{1}{2} LI_0^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} Li^2 \Rightarrow i = \pm \frac{\sqrt{3}I_0}{2}$$

Trong 1 chu kỳ có 4 lần năng lượng điện từ gấp 4 lần năng lượng điện trường.

Lần thứ 2012 ứng với chu kỳ thứ $2012/4 = 503$, tức là sau 503 chu kỳ thì dòng điện trở lại trạng thái ban đầu ($i = 0$, đang giảm)

Thời gian cần tìm là: $\Delta t = 503T - \Delta t_1$



(1)

Δt_1 : là thời gian dòng điện giảm từ $i = \frac{\sqrt{3}I_0}{2}$ đến $i = 0$, ứng với góc ở tâm mà bán kính quét được là $\Delta\varphi = \frac{\pi}{3}$

$$\Rightarrow \Delta t_1 = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{T\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{T(\pi/3)}{2\pi} = \frac{T}{6} \quad (2)$$

Thế (2) vào (1), ta được: $\Delta t = 503T - \frac{T}{6} = \frac{3017T}{6} = 0,15085s$.

Câu 29: Chọn B

Khoảng thời gian ngắn nhất từ lúc tụ có điện tích cực đại đến lúc điện tích của tụ bằng không là

$$\frac{T}{4} = \Delta t \Rightarrow T = 4\Delta t = 4.2.10^{-6}s = 8.10^{-6}s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{8.10^{-6}} = 25\pi.10^4 \text{ (rad/s)}$$

Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua cuộn dây:

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{Q_0\omega}{\sqrt{2}} = \frac{10^{-8}.25\pi.10^4}{\sqrt{2}} = 0,00555A = 5,55mA$$

Câu 30: Chọn A

Tại mọi điểm bất kỳ trên phương truyền, vectơ cường độ điện trường \vec{E} và vectơ cảm ứng từ \vec{B} luôn vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn cùng tần số.

Câu 31: Chọn A

$$\text{Ta có } \sin(i_{gh})_t = \frac{1}{n_t}; \sin(i_{gh})_d = \frac{1}{n_d} \quad (1)$$

$$\text{Theo đề: } \frac{1}{n_t} < \sin i < \frac{1}{n_d} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $i > (i_{gh})_t$ và $i > (i_{gh})_d$. Do đó tia màu tím bị phản xạ toàn phần. Tia ló ra là tia màu đỏ.

Câu 32: Chọn B

HD: Khi vận tốc của hòn bi tăng từ $\frac{v_{max}}{2}$ đến v_{max} rồi giảm đến 0 thì tương ứng với góc quét trên đường tròn là

$$\Delta\varphi = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{5\pi/6}{0,1} = \frac{25\pi}{3} \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Độ cứng của lò xo: } k = m\omega^2 = 0,09 \cdot \left(\frac{25\pi}{3}\right)^2 = 62,5N/m.$$

Câu 33: Chọn B

$$\text{Ta có hiệu đường đi: } \Delta d = \frac{ax}{D} \quad (1)$$

$$\text{Tại vị trí bức xạ bị tắt thì: } x = (k+0,5)\frac{D\lambda}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{(k+0,5)D} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \lambda = \frac{\Delta d}{k+0,5} = \frac{2,5}{k+0,5}(\mu m)$$

$$\text{Mà } 0,4\mu m < \lambda < 0,75\mu m \text{ nên } 0,4 < \frac{2,5}{k+0,5} < 0,75 \Rightarrow 2,83 < k < 5,75 \Rightarrow k = 3, 4, 5.$$

Câu 34: Chọn C

Theo đề: $U_{AM} = 100V$, $U_{MB} = 120V$, $U_{AB} = 220V$ nên $U_{AB} = U_{AM} + U_{MB}$

Suy ra $\vec{U}_{AM} \uparrow \uparrow \vec{U}_{MB}$ nên $\varphi_{AM} = \varphi_{MB}$. Vậy hộp X là cuộn dây có điện trở thuần.

Câu 35: Chọn A

Khi $R = R_1$ thì công suất của mạch đạt giá trị cực đại, ta có

$$R_1 = |Z_L - Z_C| = 24\Omega \text{ và } P_{\max} = \frac{U^2}{2R_1} = 300W \Rightarrow U = \sqrt{600R_1} = \sqrt{600 \cdot 24} = 120V$$

Khi $R = R_2$ thì công suất của mạch là: $P'_{\max} = \frac{R_2 U^2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{18 \cdot 120^2}{18^2 + 24^2} = 288W$.

Câu 36: Chọn C

Quang phổ của mặt trời quan sát được trên mặt đất là quang phổ vạch hấp thụ.

Câu 37: Chọn C

Theo công thức Anhxtanh

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

$$\frac{2hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}m \cdot 4v^2 \quad (2)$$

$$\frac{4hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}m \cdot k^2 v^2 \quad (3)$$

Lấy (2) - (1), ta được: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{3}{2}mv^2 \quad (4)$

Thế (4) vào (1), ta được: $A = mv^2 \quad (5)$

Thế (4),(5) vào (3), ta được: $4\frac{3}{2}mv^2 = mv^2 + \frac{1}{2}m \cdot k^2 v^2 \Rightarrow k = \sqrt{10}$.

Câu 38: Chọn A

Giả sử biểu thức cường độ dòng điện có dạng $i = I_0 \cos \omega t$ các biểu thức hiệu điện thế tức thời có dạng:

$$u_R = U_{0R} \cos \omega t \quad u_L = U_{0L} \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$$

$$u_C = U_{0C} \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right) \quad u_{AB} = U_{0AB} \cos (\omega t + \varphi)$$

Khi $i = I\sqrt{2} = I_0 \Rightarrow \cos \omega t = 1 \Rightarrow u_R = U_{0R}$.

Câu 39: Chọn B

Ta có: $\frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} + \frac{1}{2}Li^2 \Rightarrow \sqrt{LC} = \frac{q}{\sqrt{I_0^2 - i^2}}$

Tần số dao động của mạch là: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi} \frac{\sqrt{I_0^2 - i^2}}{q} = \frac{1}{2\pi} \frac{\sqrt{(15 \cdot 10^{-3})^2 - (7,5\sqrt{2} \cdot 10^{-3})^2}}{1,5\sqrt{2} \cdot 10^{-6}} = 250\sqrt{10}Hz$

Câu 40: Chọn A

Gọi X là chất phóng xạ β^- và Y là chất tạo thành, ta có phương trình: ${}^A_Z X \rightarrow {}^0_{-1} e + {}^A_{Z+1} Y$

Số hạt nhân X bị phân rã bằng số hạt Y tạo thành $N_{0X} - N_X = N_Y$

Hay $N_X \left(2^{\frac{t}{T}} - 1 \right) = N_Y \Leftrightarrow N_A \frac{m_X}{A} \left(2^{\frac{t}{T}} - 1 \right) = N_A \frac{m_Y}{A}$

$\Leftrightarrow \left(2^{\frac{t}{T}} - 1 \right) = \frac{m_Y}{m_X} = 3 \Leftrightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 2^2 \Rightarrow T = \frac{t}{2} = 10 \text{ ngày đêm}$

Câu 41: Chọn B

$$\text{Ta có } x = \frac{D}{D_1} L \Rightarrow L = \frac{x D_1}{D} = 5 \frac{D \lambda}{a} \frac{D_1}{D} = 5 \cdot \frac{D_1 \lambda}{a} = 5 \cdot \frac{1.0,6}{1} = 3mm$$

Câu 42: Chọn C

Không tồn tại photon ở trạng thái đứng yên

Câu 43: Chọn A

$$\text{Ta có: } u = a \cos(0,4x - 2000t) = a \cos(2000t - 0,4x)$$

So sánh phương trình trên với phương trình sóng tổng quát $u = a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$, ta có:

$$\frac{2\pi x}{\lambda} = 0,4x \Rightarrow \lambda = 5\pi (cm) \text{ và } \omega = 2000 (rad/s)$$

$$\text{Tốc độ truyền sóng là: } v = f \lambda = \frac{\omega}{2\pi} \cdot \lambda = \frac{2000}{2\pi} \cdot 5\pi = 5000 (cm/s) = 50 (m/s)$$

Câu 44: Chọn B

Quỹ đạo O ứng với $n = 5$

$$\text{Số vạch thu được là: } N = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{5(5-1)}{2} = 10$$

Câu 45: Chọn C

Nhờ khả năng đâm xuyên mạnh, tia Rơn-ghe được ứng dụng trong việc dò tìm khuyết tật ở bên trong các sản phẩm công nghiệp đúc.

Câu 46: Chọn B

$$\text{Phương trình phản ứng: } {}^{12}_6C \rightarrow {}^4_2He + {}^4_2He + {}^4_2He$$

Năng lượng tối thiểu để chia hạt nhân ${}^{12}_6C$ thành 3 hạt α là:

$$E = |W| = |m_C - 3m_{He}| = |11,9967 - 3 \cdot 4,0015| uc^2 = 0,0078 uc^2$$

Câu 47: Chọn A

$$\text{Vì } u_{LR} \text{ và } u_{RC} \text{ lệch nhau } 90^\circ \text{ nên: } \tan \varphi_{LR} \tan \varphi_{RC} = -1$$

$$\text{Hay } \frac{U_L}{U_R} \left(-\frac{U_C}{U_R} \right) = -1 \Rightarrow U_R = \sqrt{U_L U_C} = \sqrt{100 \cdot 100} = 100V.$$

Câu 48: Chọn B

Điều giống nhau giữa phóng xạ và phân hạch hạt nhân là đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng. Phóng xạ không có sự hấp thụ neutron mà xảy ra tự phát. Sự phân hạch hạt nhân có sự hấp thụ neutron chậm.

Câu 49: Chọn C

$$\text{Ban đầu: } \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_{\text{domax}} \quad (1)$$

$$\text{Sau khi giảm bước sóng kích thích 2 lần: } \frac{2hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W'_{\text{domax}} \quad (2)$$

Vì đối với một kim loại nhất định thì giới hạn quang điện không thay đổi. Thay $\lambda_0 = 2\lambda$ vào (1) và (2) rồi lập tỉ số ta được: $W'_{\text{do}} = 3W_{\text{do}}$

Câu 50: Chọn C

Thiên hà là hệ thống gồm các sao và các đám tinh vân. Punxa(sao neutron) là sao phát sóng vô tuyến rất mạnh, cấu tạo bằng neutron, nó có từ trường mạnh và quay nhanh quanh một trục. Lỗ đen là sao không phát sáng, cấu tạo bởi một loại chất có khối lượng riêng cực kỳ lớn, đến nỗi nó hút cả photon ánh sáng, không cho thoát ra ngoài. Quaza là một loại thiên hà phát xạ mạnh một cách bất thường các sóng vô tuyến và tia X, nó có thể là một thiên hà mới hình thành (quaza không phải là thành viên của thiên hà).

ĐỀ THI SỐ 15

Câu 1: Mẫu chất phóng xạ có hằng số phóng xạ λ . Sau các khoảng thời gian t_1 và t_2 với $t_1 > t_2$ thì độ phóng xạ của nó là H_1 và H_2 . Số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian $\Delta t = t_2 - t_1$ là:

- A. $\frac{(H_1 - H_2)\lambda}{\ln 2}$ B. $(H_1 - H_2)\lambda$ C. $\frac{(H_1 - H_2)\lambda}{2(t_2 - t_1)}$ D. $\frac{H_1 - H_2}{\lambda}$

Câu 2: Lò xo nhẹ có độ cứng k , một đầu treo vào điểm cố định, đầu còn lại gắn với quả nặng có khối lượng m . Người ta kích thích cho quả nặng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng xung quanh vị trí cân bằng của nó với chu kỳ T . Xét trong một chu kỳ dao động thì thời gian độ lớn gia tốc của quả nặng nhỏ hơn gia tốc rơi tự do g tại nơi treo con lắc là $T/3$. Gọi Δl_0 là độ dãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng. Biên độ dao động của quả nặng là

- A. $\sqrt{2}\Delta l_0$ B. $\sqrt{3}\Delta l_0$ C. $\Delta l_0 / 2$ D. $2\Delta l_0$

Câu 3: Hai nguồn sóng kết hợp giống nhau được đặt cách nhau một khoảng x trên đường kính của một vòng tròn bán kính R ($x \ll R$) và đối xứng qua tâm của vòng tròn. Biết rằng mỗi nguồn đều phát sóng có bước sóng λ và $x = 6\lambda$. Số điểm dao động cực đại trên vòng tròn.

- A. 20 B. 22 C. 24 D. 26

Câu 4: Cho mạch điện xoay chiều AB gồm R, L, C mắc nối tiếp. Cuộn cảm thuần có độ tự cảm thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều ổn định $u = 100\sqrt{6}\cos(100\pi t)$ (V). Điều chỉnh độ tự cảm để điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại là $U_{L\max}$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện là 200 V. Giá trị $U_{L\max}$ là

- A. 100 V. B. 150 V. C. 300 V. D. 250V.

Câu 5: Một tế bào quang điện có anốt và catốt đều là những bản kim loại phẳng, đặt song song, đối diện và cách nhau một khoảng 2 cm. Đặt vào anốt và catốt một hiệu điện thế 8 V, sau đó chiếu vào một điểm trên catốt một tia sáng có bước sóng λ xảy ra hiện tượng quang điện. Biết hiệu điện thế hãm của kim loại làm catốt ứng với bức xạ trên là 2 V. Bán kính lớn nhất của vùng trên bề mặt anốt có electron đập vào bằng

- A. 2 cm. B. 16 cm. C. 1 cm. D. 8 cm.

Câu 6: Kim loại làm catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là λ_0 . Chiếu lần lượt tới bề mặt catốt hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,5\mu\text{m}$ thì vận tốc ban đầu cực đại của các electron bắn ra khác nhau 1,5 lần. Bước sóng λ_0 là :

- A. $0,775\mu\text{m}$ B. $0,6\mu\text{m}$ C. $0,25\mu\text{m}$ D. $0,625\mu\text{m}$

Câu 7: Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, R là biến trở. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V). Khi thay đổi giá trị của biến trở ta thấy có hai giá trị $R = R_1 = 45 \Omega$ hoặc $R = R_2 = 80 \Omega$ thì tiêu thụ cùng công suất P . Hệ số công suất của đoạn mạch điện ứng với hai trị của biến trở R_1, R_2 là

- A. $\cos\varphi_1 = 0,5$; $\cos\varphi_2 = 1,0$. B. $\cos\varphi_1 = 0,5$; $\cos\varphi_2 = 0,8$.
C. $\cos\varphi_1 = 0,8$; $\cos\varphi_2 = 0,6$. D. $\cos\varphi_1 = 0,6$; $\cos\varphi_2 = 0,8$.

Câu 8: Khi mắc tụ C_1 vào mạch dao động thì mạch có f_1 . Khi thay tụ C_1 bằng tụ C_2 thì mạch có f_2 . Vậy khi mắc vào mạch tụ $C = \sqrt[n]{C_1^n \cdot C_2^m}$ thì mạch có f là :

- A. $f = f_1^{\frac{m+n}{n}} \cdot f_2^{\frac{m+n}{m}}$ B. $f = f_1^{\frac{n}{m+n}} \cdot f_2^{\frac{m}{m+n}}$
C. $f = f_1^{\frac{m}{n}} \cdot f_2^{\frac{n}{m}}$ D. $f = \sqrt[n]{(f_1^2 + f_2^2)^{\frac{m+n}{m}}}$

Câu 9: Hạt nhân $^{226}_{88}\text{Ra}$ là chất phóng xạ α với chu kỳ bán rã khá lớn. Tại thời điểm $t = 0$, độ phóng xạ của khối chất là $2,5\text{Ci}$. Thể tích khí Heli ở điều kiện tiêu chuẩn tại thời điểm $t = 15$ ngày là:

- A. $4,538 \cdot 10^{-4}\text{dm}^3$ B. $4,459 \cdot 10^{-6}\text{dm}^3$ C. $4,125 \cdot 10^{-4}\text{dm}^3$ D. $4,825 \cdot 10^{-6}\text{dm}^3$

Câu 10: Một vật dao động tắt dần. Cứ sau mỗi chu kỳ biên độ dao động giảm 3%. Hỏi sau n chu kỳ cơ năng còn lại bao nhiêu %?

- A. $(0,97)^n \cdot 100\%$ B. $(0,97)^{2n} \cdot 100\%$
C. $(0,97n) \cdot 100\%$ D. $(0,97)^{2+n} \cdot 100\%$

Câu 11: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 6cm và chu kỳ 1s. Tại $t = 0$, vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục tọa độ. Tổng quãng đường đi được của vật trong khoảng thời gian 2,375s kể từ thời điểm được chọn làm gốc là:

- A. 48cm B. 50cm C. 55,76cm D. 42cm

Câu 12: Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Biết $L = CR^2$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định, mạch có cùng hệ số công suất với hai giá trị của tần số góc $\omega_1 = 50\pi$ (rad/s) và $\omega_2 = 200\pi$ (rad/s). Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

- A. $\frac{2}{\sqrt{13}}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D. $\frac{3}{\sqrt{12}}$

Câu 13: Một đoạn mạch AB gồm 3 phần tử: điện trở R , cuộn dây thuần cảm L và tụ C mắc nối tiếp. Đặt vào 2 điểm A, B một hiệu điện thế xoay chiều $u_{AB} = U_0 \cos 2000\pi t$ (V). Nối 2 bản tụ với một ampe kế ($R_A = 0$) thì ampe kế chỉ 0,1A và dòng điện qua ampe kế trễ pha hơn u_{AB} một góc 30° . Thay ampe kế bằng vôn kế ($R_V = \infty$) thì vôn kế chỉ 20V và hiệu điện thế giữa 2 đầu vôn kế trễ pha hơn u_{AB} một góc 30° . Giá trị của L bằng

- A. $\frac{\sqrt{3}}{40\pi}$ (H) B. $\frac{\sqrt{3}}{20\pi}$ (H) C. $\frac{3}{20\pi}$ (H) D. $\frac{\sqrt{5}}{40\pi}$ (H)

Câu 14: Một vật dao động điều hòa với tốc độ cực đại 40cm/s. Tại vị trí có li độ $x_0 = 2\sqrt{2}$ cm vật có động năng bằng thế năng. Nếu chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí này theo chiều dương thì phương trình dao động của vật có dạng:

- A. $x = 4\cos\left(10t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) B. $x = 4\cos\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm)
C. $x = 4\sqrt{2}\cos\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) D. $x = 4\sqrt{2}\cos\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm)

Câu 15: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số:

$x_1 = A_1 \cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) và $x_2 = 3\cos\left(20t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm). Biết vận tốc cực đại của vật là 140cm/s. Biên độ A_1 có giá trị bằng

- A. 5cm. B. 8cm. C. 7cm. D. 10cm.

Câu 16: Một con lắc đơn dao động theo phương trình ly độ góc $\alpha = 7 \sin(10\pi t)$ (α tính bằng độ, t tính bằng s). Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,5s, độ lệch của dây treo so với phương thẳng đứng là $3,5^\circ$ xảy ra vào thời điểm:

- A. 0,125s. B. 0,250s. C. 0,167s. D. 0,350s.

Câu 17: Một vật có khối lượng 400g, dao động điều hòa với biên độ 5cm và chu kỳ 2s, lấy $\pi^2 = 10$. Khi pha của dao động bằng 60° thì động năng và thế năng của vật bằng

- A. $W_d = 37,5 \cdot 10^{-4}$ J và $W_t = 12,5 \cdot 10^{-4}$ J. B. $W_d = 37,5 \cdot 10^{-5}$ J và $W_t = 12,5 \cdot 10^{-5}$ J.
C. $W_d = 12,5 \cdot 10^{-4}$ J và $W_t = 37,5 \cdot 10^{-4}$ J. D. $W_d = 37,5 \cdot 10^{-5}$ J và $W_t = 12,5 \cdot 10^{-5}$ J.

Câu 18: Điều nào sau đây là đúng khi nói về sự giao thoa sóng?

- A. Giao thoa là sự tổng hợp của hai hay nhiều sóng bất kỳ.
B. Quỹ tích những điểm có biên độ sóng cực đại là đường parabol.
C. Điều kiện để có giao thoa là các sóng gặp nhau phải là các sóng kết hợp.
D. Hiện tượng giao thoa chỉ xảy ra đối với sóng cơ học.

Câu 19: Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A và B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là: $u_1 = a_1 \cos\left(40\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm); $u_2 = a_2 \cos\left(40\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm). Biết AB = 18 cm, vận tốc truyền sóng trên mặt nước 120 cm/s. Gọi C và D là hai điểm trên mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn CD bằng.

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

Câu 20: Một nguồn âm dạng điểm phát sóng đều về mọi phía với công suất không đổi. Một người đứng cách nguồn một khoảng bằng 8m và lắng nghe. Sau đó công suất nguồn âm giảm đi còn một nửa. Hỏi muốn cảm nhận được độ to của âm như cũ, thì người đó phải bước lại gần nguồn một khoảng bằng

- A. $6\sqrt{2}$ m. B. $2\sqrt{2}$ m. C. $4\sqrt{2}$ m. D. $4(2 - \sqrt{2})$ (m).

Câu 21: Một sợi dây AB dài 1m có đầu A cố định, đầu B gắn với một cần rung với tần số f có thể thay đổi được. B được coi là một nút sóng. Ban đầu trên dây có sóng dừng. Khi tần số f tăng thêm 30Hz thì số nút trên dây tăng thêm 5 nút. Tốc độ truyền sóng trên sợi dây

- A. 12m/s B. 10m/s C. 15m/s D. 30m/s

Câu 22: Một khung dây dẫn quay đều quanh trục xx' với tốc độ 150 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} vuông góc với trục quay xx' của khung. Ở một thời điểm nào đó từ thông gửi qua khung dây là 4 Wb thì suất điện động cảm ứng trong khung dây bằng 15π (V). Từ thông cực đại gửi qua khung dây bằng

- A. 4,5 Wb. B. 5π Wb. C. 6 Wb. D. 5 Wb.

Câu 23: Cho mạch điện xoay chiều AB gồm hai đoạn AN và NB mắc nối tiếp, đoạn AN chỉ có cuộn cảm thuần $L = 5/3\pi$ (H), đoạn NB gồm $R = 100\sqrt{3}\Omega$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều ổn định $u = U\sqrt{2}\cos 120\pi t$ (V). Để điện áp hiệu dụng trên đoạn mạch NB đạt cực đại thì điện dung của tụ điện bằng

- A. $\frac{10^{-4}}{3,6\pi}$ F. B. $\frac{10^{-4}}{1,8\pi}$ F. C. $\frac{10^{-4}}{36\pi}$ F. D. $\frac{10^{-3}}{7,2\pi}$ F

Câu 24: Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm hai đoạn mạch AN và NB mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều ổn định $u_{AB} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V), khi đó điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch NB là $u_{NB} = 50\sqrt{2}\sin(100\pi t + 5\pi/6)$ (V). Biểu thức điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AN

- A. $u_{AN} = 150\sqrt{2}\sin(100\pi t + \pi/3)$ (V). B. $u_{AN} = 150\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V).
C. $u_{AN} = 250\sqrt{2}\sin(100\pi t + \pi/3)$ (V). D. $u_{AN} = 250\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V).

Câu 25: Một động cơ không đồng bộ ba pha có công suất 11,4kW và hệ số công suất 0,866 được mắc theo kiểu hình sao vào nguồn điện ba pha cũng nối hình sao có điện áp dây là 380V. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua động cơ có giá trị là:

- A. 35A B. 105A C. 60A D. 20A

Câu 26: Trong một đoạn mạch có 2 phần tử là X và Y. Điện áp xoay chiều giữa hai đầu của X chậm pha $\pi/2$ so với dòng điện trong mạch còn điện áp giữa hai đầu của Y nhanh pha φ_2 so với dòng điện trong mạch, cho $0 < \varphi_2 < \pi/2$. Chọn đáp án đúng:

- A. Phần tử X là điện trở, phần tử Y là cuộn dây thuần cảm.
B. Phần tử X là điện trở, phần tử Y là tụ điện.
C. Phần tử X là điện trở, phần tử Y là cuộn dây tự cảm có điện trở thuần r khác 0.
D. Phần tử X là tụ điện, phần tử Y là cuộn dây tự cảm có điện trở thuần r khác 0.

Câu 27: Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới hiệu điện thế 2kV, hiệu suất trong quá trình truyền tải là $H = 80\%$. Muốn hiệu suất trong quá trình truyền tải tăng đến 95% thì ta phải

- A. tăng hiệu điện thế lên đến 4kV. B. tăng hiệu điện thế lên đến 8kV.
C. giảm hiệu điện thế xuống còn 1kV. D. giảm hiệu điện thế xuống còn 0,5kV.

Câu 28: Hạt nhân triti (T) và đơteri (D) tham gia phản ứng nhiệt hạch sinh ra hạt α và hạt notron. Cho biết độ hụt khối của hạt nhân triti là $\Delta m_T = 0,0087u$; của hạt nhân đơteri là $\Delta m_D = 0,0024u$, của hạt nhân α là $\Delta m_\alpha = 0,0305u$; $1u = 931MeV/c^2$. Năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên là bao nhiêu?

- A. 18,0614MeV B. 38,7296MeV C. 18,0614J D. 38,7296J

Câu 29: Năng lượng liên kết của hạt α là 28,4MeV, của ${}^{23}_{11}Na$ là 191MeV. Hạt nhân Na bền vững hơn hạt α là vì

- A. Khối lượng của hạt nhân Na lớn hơn khối lượng hạt α
 B. Năng lượng liên kết của hạt ${}^{23}_{11}Na$ lớn hơn năng lượng liên kết của hạt α
 C. Năng lượng liên kết riêng của hạt ${}^{23}_{11}Na$ lớn hơn năng lượng liên kết riêng của hạt α
 D. Hạt nhân là đồng vị ${}^{23}_{11}Na$ còn hạt α là đồng vị phóng xạ

Câu 30: Một tụ xoay có điện dung biến thiên liên tục và tỉ lệ thuận với góc quay theo hàm bậc nhất từ giá trị $C_1 = 10\text{ pF}$ đến $C_2 = 370\text{ pF}$ tương ứng khi góc quay của các bản tụ tăng dần từ 0° đến 180° . Tụ điện được mắc với một cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 2\text{ }\mu\text{H}$ để tạo thành mạch chọn sóng của máy thu. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 18,84 m thì phải xoay tụ ở vị trí ứng với góc quay bằng

- A. 30° . B. 20° . C. 40° . D. 60° .

Câu 31: Trong mạch dao động điện từ tự do với chu kỳ T. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc năng lượng điện từ bằng 4 lần năng lượng điện trường đến lúc năng lượng điện từ bằng 4 lần năng lượng từ trường là:

- A. T/12 B. T/6 C. T/24 D. T/15

Câu 32: Trong mạch dao động điện từ q, u, i, ϕ, e là giá trị tức thời của điện tích trên một bản tụ, điện áp giữa hai bản tụ, cường độ dòng điện chạy qua cuộn cảm, từ thông gửi qua cuộn cảm và suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn cảm. Chọn kết luận đúng?

- A. e biến thiên vuông pha với q . B. e biến thiên vuông pha với u .
 C. e biến thiên vuông pha với i . D. e biến thiên cùng pha với ϕ .

Câu 33: Nguyên tắc thu sóng điện từ dựa vào

- A. hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch LC
 B. hiện tượng bức xạ sóng điện từ của mạch dao động hở
 C. hiện tượng hấp thụ sóng điện từ của môi trường
 D. hiện tượng giao thoa sóng điện từ

Câu 34: Phát biểu nào dưới đây về ánh sáng đơn sắc là đúng?

- A. Đối với các môi trường khác nhau ánh sáng đơn sắc luôn có cùng bước sóng
 B. Đối với ánh sáng đơn sắc, góc lệch của tia sáng đối với các lăng kính khác nhau đều có cùng giá trị
 C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị lệch đường truyền khi đi qua lăng kính
 D. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tách màu khi đi qua lăng kính

Câu 35: Một máy biến áp gồm cuộn sơ cấp có $N_1 = 1000$ vòng, điện trở $r_1 = 1\Omega$, cuộn thứ cấp với $N_2 = 200$ vòng, $r_2 = 1,2\Omega$. Nguồn sơ cấp có điện áp hiệu dụng U_1 , mạch thứ cấp có tải là điện trở thuần $R = 10\Omega$ điện áp hiệu dụng U_2 . Bỏ qua sự mất mát năng lượng ở lõi từ. Tỉ số U_1/U_2 bằng:

- A. $\frac{500}{283}$ B. $\frac{281}{50}$ C. $\frac{1}{5}$ D. $\frac{3}{5}$

Câu 36: Hai khe Y-âng cách nhau 1mm được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,70\mu\text{m}$, màn ảnh đặt cách hai khe 1m. Khoảng cách từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 ở cùng một bên vân trung tâm là:

- A. 4,2mm B. 2,1mm C. 0,42mm D. 0,21mm

Câu 37: Nhận xét nào sau đây là đúng:

- A. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ và thành phần cấu tạo của nguồn sáng
 B. Mỗi nguyên tố hoá học chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát xạ

C. Để thu được quang phổ vạch hấp thụ thì nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục

D. Quang phổ vạch phát xạ của một chất thì phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường.

Câu 38: Trong thí nghiệm Iâng, nếu dùng ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$ thì tại vị trí M trên màn với hiệu đường đi của sóng ánh sáng bằng $2 \mu\text{m}$ có bao nhiêu vân tối nằm ở đó

- A. 1** **B. 2** **C. 3** **D. 4**

Câu 39: Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$. Bề rộng quang phổ bậc 3 là $2,16 \text{mm}$ và khoảng cách từ hai khe S_1, S_2 đến màn là $1,9 \text{m}$. Tìm khoảng cách giữa hai khe S_1, S_2 .

- A. 0,9mm** **B. 1,2mm** **C. 0,75mm** **D. 0,95mm**

Câu 40: Tính chất quan trọng nhất và ứng dụng rộng rãi nhất của tia X là:

- A. làm phát quang một số chất** **B. làm đen kính ảnh**
C. khả năng đâm xuyên **D. hủy diệt tế bào**

Câu 41: Trong hiện tượng quang điện ngoài của một kim loại do một ánh sáng đơn sắc chiếu tới thì vận tốc ban đầu của electron quang điện bật ra khỏi kim loại có giá trị lớn nhất ứng với electron hấp thụ:

- A. toàn bộ năng lượng của photon** **B. nhiều photon nhất**
C. được photon có năng lượng lớn nhất **D. photon ở ngay bề mặt kim loại.**

Câu 42: Giả thiết các electron quang điện đều bay ra theo cùng một hướng từ bề mặt kim loại khi được chiếu bức xạ thích hợp. Người ta cho các electron quang điện này bay vào một từ trường đều theo phương vuông góc với vector cảm ứng từ. Khi đó bán kính lớn nhất của các quỹ đạo electron sẽ tăng lên nếu:

- A. Tăng cường độ ánh sáng kích thích**
B. Giảm cường độ ánh sáng kích thích
C. Sử dụng bức xạ kích thích có bước sóng lớn hơn
D. Sử dụng bức xạ kích thích có bước sóng nhỏ hơn.

Câu 43: Linh kiện nào sau đây hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong?

- A. Tế bào quang điện** **B. Điện kế nhiệt** **C. Điốt phát quang** **D. Quang điện trở.**

Câu 44: Chiếu vào catôt của tế bào quang điện một bức xạ có tần số $f = 5,36 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, electron phát ra từ catôt có động năng ban đầu thay đổi từ 0 đến $5,38 \cdot 10^{-20} \text{ J}$. Giới hạn quang điện của kim loại làm catôt là

- A. $0,62 \mu\text{m}$** **B. $0,59 \mu\text{m}$** **C. $0,66 \mu\text{m}$** **D. $0,56 \mu\text{m}$**

Câu 45: Một lượng chất phóng xạ radon (^{222}Rn) có khối lượng ban đầu là $m_0 = 1 \text{mg}$. Sau 15,2 ngày thì độ phóng xạ của nó giảm 93,75%. Độ phóng xạ của lượng chất còn lại ở thời điểm này là:

- A. $H \approx 3,6 \cdot 10^{11} \text{ Bq}$;** **B. $H \approx 18 \cdot 10^{11} \text{ Bq}$;** **C. $H \approx 1,8 \cdot 10^{11} \text{ Bq}$;** **D. $H \approx 36 \cdot 10^{11} \text{ Bq}$.**

Câu 46: Trong dãy phân rã phóng xạ $^{235}_{92}\text{X} \rightarrow ^{207}_{82}\text{Y}$ có bao nhiêu hạt α và β phóng ra? Chọn đáp đúng sau đây:

- A. 3α và 4β** **B. 7α và 4β** **C. 4α và 7β** **D. 7α và 2β**

Câu 47: Trong phản ứng hạt nhân, đại lượng nào không được bảo toàn:

- A. Động lượng** **B. Năng lượng nghỉ** **C. Điện tích** **D. Số nuclôn.**

Câu 48: Hạt nhân ^A_1X phóng xạ biến thành hạt nhân ^A_2Y bền. Coi khối lượng của hạt nhân X, Y bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Biết hạt nhân ^A_1X có chu kỳ bán rã là T. Ban đầu có một khối lượng chất ^A_1X , sau 3 chu kỳ bán rã tỉ số khối lượng của chất Y và khối lượng chất X là:

- A. $7 \frac{A_2}{A_1}$** **B. $8 \frac{A_1}{A_2}$** **C. $7 \frac{A_1}{A_2}$** **D. $8 \frac{A_2}{A_1}$**

Câu 49: Ba lò xo được treo thẳng đứng cách đều nhau theo thứ tự 1,2,3. Vị trí cân bằng của ba vật dao động cùng nằm trên một đường thẳng. Chọn trục Ox thẳng đứng, gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, phương trình lần lượt

của chúng là: $x_1 = 3\cos(5\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{cm}$; $x_2 = 1,5\cos(5\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{cm}$; $x_3 = A_3\cos(5\pi t + \varphi) \text{cm}$.

Để trong quá trình dao động, ba vật luôn nằm trên một đường thẳng thì phương trình dao động của vật thứ 3 là:

A. $x_3 = 3\sqrt{2}\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right)\text{cm}$

B. $x_3 = 3\sqrt{2}\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$

C. $x_3 = 1,5\sqrt{2}\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right)\text{cm}$

D. $x_3 = 1,5\sqrt{2}\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$

Câu 50: Điều nào sau đây *sai* khi nói về động năng và thế năng của một vật khối lượng không đổi dao động điều hòa.

A. Trong một chu kỳ luôn có 4 thời điểm mà ở đó động năng bằng 3 thế năng.

B. Thế năng tăng khi li độ của vật tăng

C. Trong một chu kỳ luôn có 2 thời điểm mà ở đó động bằng thế năng.

D. Động năng của một vật tăng chỉ khi vận tốc của vật tăng.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 15

Câu 1: Chọn D

Ta có: $H_1 = H_0 e^{-\lambda t_1}$, $H_2 = H_0 e^{-\lambda t_2}$

Lập tỉ số: $\frac{H_2}{H_1} = e^{-\lambda(t_2-t_1)}$ (1)

Số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian $\Delta t = t_2 - t_1$ là:

$$\Delta N = N_1 - N_2 = N_1 [1 - e^{-\lambda(t_2-t_1)}]$$
 (2)

Mà $H_1 = \lambda N_1 \Rightarrow N_1 = \frac{H_1}{\lambda}$ (3)

Thế (1), (3) vào (2): $\Delta N = \frac{H_1}{\lambda} \left(1 - \frac{H_2}{H_1}\right) = \frac{H_1 - H_2}{\lambda}$

Câu 2: Chọn D

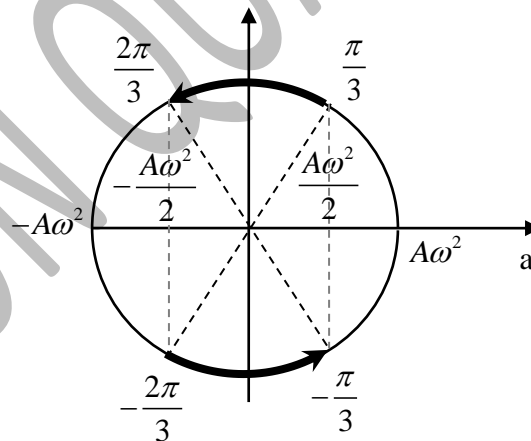
Theo đề ta có $a \leq g$ và ứng với $\Delta t \leq \frac{T}{3}$

$$\Rightarrow \Delta \varphi \leq \omega \Delta t = \frac{2\pi}{T} \Delta t = \frac{2\pi}{3}$$

Ta có thể biểu diễn quá trình vật dao động điều hòa thỏa mãn yêu cầu đề bài như hình vẽ

Từ hình vẽ, ta suy ra được: $a = \frac{A\omega^2}{2} = g$

$$\Rightarrow A = \frac{2g}{\omega^2} = \frac{2g}{(g/\Delta t_0)} = 2\Delta t_0$$



Câu 3: Chọn D

Đây là 2 nguồn cùng pha nên số điểm dao động cực đại trong khoảng x là:

$$-\frac{x}{\lambda} \leq k \leq \frac{x}{\lambda} \Rightarrow -6 \leq k \leq 6 \Rightarrow \text{có 13 điểm dao động cực đại trong khoảng x (kể cả 2 nguồn) ứng với 13 đường}$$

cực đại. Mỗi đường cắt đường tròn tại 2 điểm nên có 26 điểm dao động cực đại trên vòng tròn

Câu 4: Chọn C

Điều chỉnh độ tự cảm để điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì

$$\Rightarrow Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \Leftrightarrow U_L U_C = U_R^2 + U_C^2$$
 (1)

Mà $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 = U_R^2 + U_L^2 + U_C^2 - 2U_L U_C$ (2)

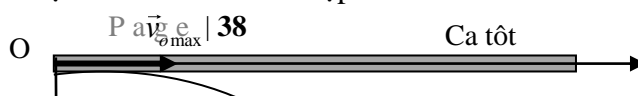
Thế (1) vào (2), ta được: $U_L^2 - 2U_L U_C - U^2 = 0$ (3)

Thay số vào (3), ta được: $U_L^2 - 200U_L - (100\sqrt{3})^2 = 0$

$$\Leftrightarrow U_L = 300V \text{ hoặc } U_L = -300V \text{ (loại)}$$

Câu 5: Chọn A

Gọi R là bán kính lớn nhất của vùng trên bề mặt Catôt có electron đập vào



Gia tốc của electron: $a = \frac{F}{m} = \frac{|e|U_1}{md}$

Theo phương Ox và Oy ta có phương trình:

$$\begin{cases} x = v_{0\max}t \\ y = \frac{1}{2}at^2 \end{cases} \quad (1)$$

Khi electron vừa chạm anốt:

$$\begin{cases} x = R \\ y = d \end{cases} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = \sqrt{\frac{2d^2m}{|e|U_1}}$ và $R = v_{0\max} \sqrt{\frac{2d^2m}{|e|U_1}}$ (3)

Mặt khác: $|e|U_2 = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2|e|U_2}{m}}$ (4)

Thế (4) vào (3), ta được: $R = 2d \sqrt{\frac{U_2}{U_1}} = 2.2 \sqrt{\frac{2}{8}} = 2\text{cm}$.

Câu 6: Chọn D

Vì $\lambda_1 < \lambda_2 \Rightarrow v_{1\max} > v_{2\max}$. Đặt $n = \frac{v_{1\max}}{v_{2\max}} = 1,5$

Theo công thức Anhxtanh: $\frac{hc}{\lambda_1} = A + \frac{1}{2}mv_{1\max}^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_{1\max}^2 = \frac{hc}{\lambda_1} - A$ (1)

$$\frac{hc}{\lambda_2} = A + \frac{1}{2}mv_{2\max}^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_{2\max}^2 = \frac{hc}{\lambda_2} - A \quad (2)$$

Lấy (1) chia (2) về theo vế: $\frac{hc}{\lambda_2} = A + \frac{1}{2}mv_{2\max}^2 \Rightarrow \frac{v_{1\max}^2}{v_{2\max}^2} = \frac{\frac{hc}{\lambda_1} - A}{\frac{hc}{\lambda_2} - A} = n^2$

$$\frac{hc}{\lambda_1} - A = n^2 \left(\frac{hc}{\lambda_2} - A \right) \Leftrightarrow (n^2 - 1)A = hc \left(\frac{n^2}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right)$$

$$\Rightarrow A = \frac{hc(n^2\lambda_1 - \lambda_2)}{\lambda_1\lambda_2(n^2 - 1)} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{\lambda_1\lambda_2(n^2 - 1)}{n^2\lambda_1 - \lambda_2} = 0,625(\mu\text{m})$$

Câu 7: Chọn C

Ứng với 2 giá trị R_1 và R_2 công suất bằng nhau, nên

$$P_1 = P_2 \Leftrightarrow \frac{R_1 U^2}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{R_2 U^2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$\Leftrightarrow R_1 R_2^2 + R_1 (Z_L - Z_C)^2 = R_2 R_1^2 + R_2 (Z_L - Z_C)^2$$

$$\Leftrightarrow R_1 R_2 (R_2 - R_1) = (R_2 - R_1) (Z_L - Z_C)^2$$

$$\Leftrightarrow (Z_L - Z_C)^2 = R_1 R_2 = 80.45 = 3600$$

Hệ số công suất: $\cos \varphi_1 = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{80}{\sqrt{80^2 + 3600}} = 0,8$

$$\cos \varphi_2 = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{45}{\sqrt{45^2 + 3600}} = 0,6$$

Câu 8: Chọn B

Ta có: $C = \sqrt[m+n]{C_1^n \cdot C_2^m} = C_1^{\frac{n}{m+n}} C_2^{\frac{m}{m+n}}$

$$f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} \Rightarrow C_1 = (2\pi f_1)^{-2} L^{-1} \quad (1)$$

$$f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} \Rightarrow C_2 = (2\pi f_2)^{-2} L^{-1} \quad (2)$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1^{\frac{n}{m+n}} C_2^{\frac{m}{m+n}}}} \quad (3)$$

Thay (1), (2) vào (3), ta được: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(2\pi f_1)^{-\frac{2n}{m+n}} L^{-\frac{n}{m+n}} (2\pi f_2)^{-\frac{2m}{m+n}} L^{-\frac{m}{m+n}}}} = f_1^{\frac{n}{m+n}} f_2^{\frac{m}{m+n}}$

Câu 9: Chọn B

Ta có phương trình phóng xạ: ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn} + {}_2^4\alpha$

Số hạt Ra bị phân rã bằng số hạt α phóng ra: $N_\alpha = N_{0\text{Ra}} - N_{\text{Ra}} = N_{0\text{Ra}}(1 - e^{-\lambda t}) \quad (1)$

Vì T rất lớn nên $\lambda t = \frac{\ln 2}{T} t \ll 1 \Rightarrow e^{-\lambda t} \approx 1 - \lambda t \quad (2)$

Mặt khác: $H_o = \lambda \cdot N_{0\text{Ra}} \Rightarrow N_{0\text{Ra}} = \frac{H_o}{\lambda} \quad (3)$

Thay (2), (3) vào (1), ta được: $N_\alpha = \frac{H_o}{\lambda} [1 - (1 - \lambda t)] = H_o t$

Số mol của khí He tại thời điểm t là: $n = \frac{N_\alpha}{N_A} = \frac{H_o t}{N_A}$

Thể tích khí He ở điều kiện tiêu chuẩn:

$$V = n \cdot 22,4 = \frac{H_o t}{N_A} \cdot 22,4 = \frac{2,5 \cdot 3,7 \cdot 10^{10} \cdot 15 \cdot 24 \cdot 3600}{6,023 \cdot 10^{23}} \cdot 22,4 = 4,459 \cdot 10^{-6} \text{ dm}^3.$$

Câu 10: Chọn B

Gọi A là biên độ dao động ban đầu

A_1, A_2, \dots, A_n lần lượt là biên độ dao động sau chu kỳ thứ nhất, thứ 2, ..., thứ n

Độ giảm tương đối của biên độ sau chu kỳ đầu $\frac{A_0 - A_1}{A_0} = 3\% = 0,03 \Rightarrow A_1 = 0,97 A_0$

Lập luận tương tự cho các chu kỳ tiếp theo, ta có: $A_2 = 0,97 A_1 = 0,97^2 A_0, \dots, A_n = 0,97^n A_0$

Cơ năng ban đầu: $W_0 = \frac{1}{2} k A_0^2$

Cơ năng sau chu kỳ thứ nhất: $W_1 = \frac{1}{2} k A_1^2 = \frac{1}{2} k (0,97 A_0)^2 = 0,97^2 W_0$

Cơ năng sau chu kỳ thứ hai: $W_2 = \frac{1}{2} k A_2^2 = \frac{1}{2} k (0,97^2 A_0)^2 = 0,97^4 W_0$

Cơ năng sau chu kỳ thứ n: $W_n = \frac{1}{2} k A_n^2 = \frac{1}{2} k (0,97^n A_0)^2 = 0,97^{2n} W_0.$

Câu 11: Chọn C

Ta có: $\Delta t = 2,325 = 2T + \frac{T}{4} + \frac{T}{8}$

Vì lúc đầu đi qua vị trí cân bằng nên sau thời gian $2T + \frac{T}{4}$ vật sẽ đến vị trí biên. Quãng đường vật đi được trong thời gian này là: $S_1 = 2.4A + A = 9A = 9.6 = 54cm$

Trong khoảng thời gian $\frac{T}{8}$ vật đi từ biên hướng về vị trí cân bằng với quãng đường

$$S_2 = A - A \cos \frac{\pi}{4} = 6 - 6 \frac{\sqrt{2}}{2} = 1,75cm$$

Tổng quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian 2,375s kể từ thời điểm được chọn làm gốc là:

$$S = S_1 + S_2 = 54 + 1,75 = 55,75cm.$$

Câu 12: Chọn A

Ta có: $\cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 \Leftrightarrow \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1}\right)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2}\right)^2}}$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{LC} = \omega_1 \omega_2 = 10000\pi^2 \quad (1)$$

Theo đề $L = CR^2 \quad (2)$

Từ (1) và (2) suy ra: $C = \frac{1}{100\pi R}, L = \frac{R}{100\pi}$

Hệ số công suất: $\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2}\right)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{R}{100\pi} \cdot 200\pi - \frac{100\pi R}{200\pi}\right)^2}} = \frac{2}{\sqrt{13}}$

Câu 13: Chọn A

Khi mắc ampe kế vào 2 bản tụ thì mạch chỉ có R,L nên ta có:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow R = Z_L \sqrt{3} \quad (1)$$

$$R^2 + Z_L^2 = \left(\frac{U}{I_1}\right)^2 \quad (2)$$

Khi mắc vôn kế vào 2 bản tụ thì $u_V = u_C$ trễ pha hơn u_{AB} một góc 30° nên u_{AB} trễ pha hơn i một góc 60° :

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -\sqrt{3} \Rightarrow Z_L - Z_C = -\sqrt{3}R \quad (3)$$

$$R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = \left(\frac{U}{I}\right)^2 = \left(\frac{UZ_C}{U_C}\right)^2 \quad (4)$$

Từ (1) và (3) suy ra: $Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}}, Z_C = \frac{4R}{\sqrt{3}}$ thế vào (4) và thế số, ta được: $U = 100\sqrt{3}V$

Thế (1) vào (2) rồi thay số, ta được: $Z_L = 50\sqrt{3}\Omega \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{50\sqrt{3}}{2000\pi} = \frac{\sqrt{3}}{40\pi}(H)$

Câu 14: Chọn A

Tại vị trí ly độ x_0 có: $W_t = W_d \Rightarrow W = 2W_t \Rightarrow \frac{1}{2}kA^2 = 2 \cdot \frac{1}{2}kx_0^2 \Rightarrow A = \sqrt{2}x_0 = \sqrt{2} \cdot 2\sqrt{2} = 4cm$

Tần số góc: $\omega = \frac{v_{max}}{A} = \frac{40}{4} = 10(rad/s)$

Khi $t = 0$, $x = x_0 = 2\sqrt{2}$, $v > 0 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$

Suy ra phương trình dao động: $x = 4\cos\left(10t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$.

Câu 15: Chọn B

Ta có: $A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{140}{20} = 7 \text{ cm}$

Từ giản đồ vectơ, suy ra: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\frac{2\pi}{3}$

Thay số: $7^2 = A_1^2 + 3^2 + 2A_1 \cdot 3 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \Leftrightarrow A_1^2 - 3A_1 - 40 = 0$

$\Rightarrow A_1 = 8 \text{ cm}$ hoặc $A_1 = -5 \text{ cm}$ (loại)

Câu 16: Chọn C

Khi $t = t_0 = 0$ thì $\alpha = 0$

Khi $\alpha = 3,5^\circ$ thì $3,5 = 7 \sin \omega t \Rightarrow \sin \omega t = \frac{1}{2} = \sin \frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow \omega t = \frac{\pi}{6} \Rightarrow t = \frac{\pi}{6\omega} = \frac{\pi}{6 \cdot 10\pi} = 0,0167 \text{ s}$.

Câu 17: Chọn A

Tần số góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ (rad / s)}$

Động năng của vật: $W_d = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 10 \cdot 0,05^2 \cdot \sin^2 60^\circ = 37,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

Thế năng của vật: $W_t = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 10 \cdot 0,05^2 \cdot \cos^2 60^\circ = 12,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

Câu 18: Chọn C

Điều kiện để có giao thoa là các sóng gặp nhau phải là các sóng kết hợp. Hiện tượng giao thoa chỉ xảy ra đối với sóng cơ học và cả sóng ánh sáng. Quỹ tích những điểm có biên độ sóng cực đại là đường hypebol.

Câu 19: Chọn C

Phương trình sóng tại điểm M do nguồn A và nguồn B truyền tới

$u_{AM} = a_1 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6} - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right)$,

$u_{BM} = a_1 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right)$

Biên độ sóng tổng hợp tại M: $A_M^2 = a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

Biên độ sóng tổng hợp tại M đạt giá trị cực tiểu khi $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k+1)\pi$

$\Rightarrow \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi d_2}{\lambda} - \left(\frac{\pi}{6} - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) = (2k+1)\pi$

$\Leftrightarrow d_1 - d_2 = 6k - 2$

Xét tại điểm C: $d_1 - d_2 = 18 - 18\sqrt{2} = 6k_C - 2 \Rightarrow k_C = -0,89$

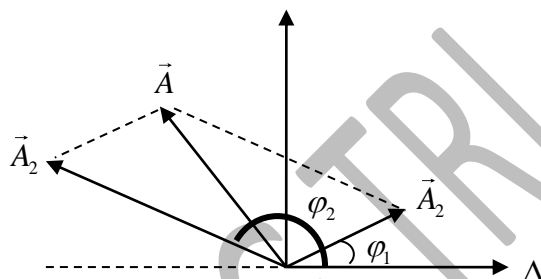
Xét tại điểm D: $d_1 - d_2 = 18\sqrt{2} - 18 = 6k_D - 2 \Rightarrow k_D = 1,56$. Vậy có 2 điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn CD.

Câu 20: Chọn D

Để cảm nhận được độ to của âm như cũ thì: $I_1 = I_2$

Công suất của nguồn âm lúc đầu: $P_1 = I_1 S_1 = I_1 \cdot 4\pi d_1^2$

Công suất của nguồn âm sau khi giảm: $P_2 = I_2 S_2 = I_1 \cdot 4\pi d_2^2$



$$\text{Theo đề: } P_2 = \frac{P_1}{2} \Rightarrow I_1 \cdot 4\pi d_2^2 = \frac{I_1 \cdot 4\pi d_1^2}{2} \Rightarrow d_2 = \frac{d_1}{\sqrt{2}} = \frac{8}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{2} \text{ m.}$$

$$\text{Vậy người đó phải bước lại gần nguồn 1 khoảng } d_1 - d_2 = 8 - 4\sqrt{2} = 4(2 - \sqrt{2}) \text{ m.}$$

Câu 21: Chọn C

$$\text{Điều kiện có sóng dừng: } l = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} \Rightarrow f = \frac{kv}{2l}$$

$$\text{Lúc đầu: } f_1 = \frac{k_1 v}{2l} \quad (1)$$

$$\text{Sau khi tăng tần số thêm 30Hz: } f_1 + 30 = \frac{k_2 v}{2l} \quad (2)$$

$$\text{Lấy (2) - (1), ta được: } 30 = \frac{(k_2 - k_1)v}{2l} \Rightarrow v = \frac{60l}{k_2 - k_1} = \frac{60 \cdot 1}{4} = 15 \text{ (m/s)}$$

Câu 22: Chọn D

$$\text{Tần số góc: } \omega = 2\pi n = 2\pi \cdot \frac{150}{60} = 5\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Ta lại có: } \phi = \phi_0 \cos \omega t \Rightarrow \phi^2 = \phi_0^2 \cos^2 \omega t \quad (1)$$

$$\text{và } e = -\phi' = \phi_0 \omega \sin \omega t \Rightarrow \left(\frac{e}{\omega}\right)^2 = \phi_0^2 \sin^2 \omega t \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra } \phi_0 = \sqrt{\phi^2 + \left(\frac{e}{\omega}\right)^2} = \sqrt{4^2 + \left(\frac{15\pi}{5\pi}\right)^2} = 5 \text{ Wb}$$

Câu 23: Chọn C

$$U_{NB} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_L^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_C^2}}} = \frac{U}{\sqrt{1 + y}}$$

$$\text{Đặt } x = Z_C, \quad y = \frac{Z_L^2 - 2Z_L x}{R^2 + x^2}$$

$$\text{Để } U_{NB} = U_{NB\max} \text{ thì } y' = 0 \Leftrightarrow \frac{-2Z_L(R^2 + x^2) - 2x(Z_L^2 - 2Z_L x)}{(R^2 + x^2)^2}$$

$$\Leftrightarrow Z_L x^2 - Z_L^2 x - Z_L R^2 = 0$$

$$\Leftrightarrow x = Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{Z_L^2 + 4R^2}}{2} = \frac{200 + \sqrt{200^2 + 4 \cdot (100\sqrt{3})^2}}{2} = 300 \Omega$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{Z_C \omega} = \frac{1}{300 \cdot 120\pi} = \frac{10^{-3}}{36\pi} \text{ F}$$

Câu 24: Chọn B

Biểu thức điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AN

$$\begin{aligned} u_{AN} &= u_{AB} - u_{NB} = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3) - 50\sqrt{2} \sin(100\pi t + 5\pi/6) \\ &= 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3) - 50\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3) \\ &= 150\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3) \text{ (V)}. \end{aligned}$$

Câu 25: Chọn D

Vì mắc hình sao nên: $U_p = \frac{U_d}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} V$

Từ công thức: $P = 3U_p I_p \cos \varphi \Rightarrow I_p = \frac{P}{3U_p \cos \varphi} = \frac{11400}{3 \cdot (380/\sqrt{3}) \cdot 0.886} = 20 A$

Câu 26: Chọn D.

Vì u_x chậm pha hơn i một góc $\pi/2$ nên X là tụ điện; u_y nhanh pha hơn i một góc φ_2 với $0 < \varphi_2 < \pi/2$ nên Y cuộn dây tự cảm có điện trở thuần $r \neq 0$.

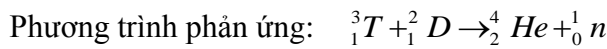
Câu 27: Chọn A

Hiệu suất trong quá trình truyền tải là $H = 80\%$ nên hao phí 20% tức là: $\frac{\Delta P}{P} = \frac{RP}{U_1^2} = 0,2$ (1) Hiệu suất trong

quá trình truyền tải là $H' = 95\%$ nên hao phí 5% tức là: $\frac{\Delta P'}{P} = \frac{RP}{U_2^2} = 0,05$ (2)

Lấy (1) chia (2) về theo vế: $\left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2 = \frac{0,2}{0,05} = 4 \Rightarrow U_2 = 2U_1 = 4kV$

Câu 28: Chọn A



Năng lượng phản ứng tỏa ra: $W = (\Delta m_{He} + \Delta m_n - \Delta m_T - \Delta m_D) c^2$

Thay số ta được: $W = (0,0305 + 0 - 0,0087 - 0,0024) u c^2 = 18,0614 MeV$.

Câu 29: Chọn C

Năng lượng liên kết riêng của α là: $\delta_\alpha = \frac{W_{lk(\alpha)}}{23} = \frac{28,4}{4} = 7,1 MeV / nuclon$

Năng lượng liên kết riêng của ${}^{23}_{11}Na$ là: $\delta_{Na} = \frac{W_{lk(Na)}}{23} = \frac{191}{23} = 8,304 MeV / nuclon$

Năng lượng liên kết riêng càng lớn thì hạt nhân càng bền vững

Câu 30: Chọn B

Gọi C_x là điện dung của tụ điện ứng giá trị của góc quay α . Ta có:

$$\lambda = 2\pi c \sqrt{LC_x} \Rightarrow C_x = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L} = 49,95 pF$$

Khi C biến thiên từ C_1 đến C_2 thì góc quay tăng dần từ 0° đến 180° . Khi C biến thiên từ C_1 đến C_x thì góc quay tăng dần từ 0° đến α , nên ta có:

$$\alpha = \frac{(C_x - C_1)180^\circ}{C_2 - C_1} = \frac{(49,95 - 10)180^\circ}{370 - 10} \approx 20^\circ$$

Câu 31: Chọn A

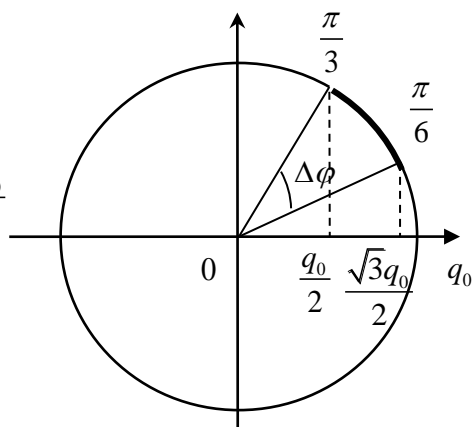
Ta có: $W = 4W_d \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{q_o^2}{C} = 4 \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow q = \pm \frac{q_o}{2}$

$$W = 4W_t = \frac{4}{3} W_d \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{q_o^2}{C} = \frac{4}{3} \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow q = \pm \frac{\sqrt{3}q_o}{2}$$

Thời gian ngắn nhất kể từ lúc $W = 4W_d$ đến lúc $W = 4W_t$

cũng chính là thời gian ngắn nhất từ lúc $q = \frac{q_o}{2}$ đến lúc

$q = \frac{\sqrt{3}q_o}{2}$. Góc ở tâm mà bán kính quét được trên đường tròn:



$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \Delta t = \frac{T\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{T \cdot \frac{\pi}{6}}{2\pi} = \frac{T}{12}$$

Câu 32: Chọn C

e và u biến thiên cùng pha; e và i vuông pha; e và ϕ vuông pha; e và q cùng pha.

Câu 33: Chọn A

Nguyên tắc thu sóng điện từ dựa vào hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch LC.

Câu 34: Chọn D

Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tách màu khi đi qua lăng kính.

Câu 35: Chọn B

Ở cuộn sơ cấp, e_1 đóng vai trò suất phản điện $E_1 = U_1 - I_1 r_1$ (1)

Ở cuộn thứ cấp, e_2 đóng vai trò nguồn điện $E_2 = U_2 + I_2 r_2$ (2)

Mặt khác: $\frac{E_2}{E_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{k}$ với $k = \frac{N_1}{N_2} = \frac{1000}{200} = 5$ (3)

Và $I_2 = \frac{U_2}{R}$, $I_1 = \frac{I_2}{k} = \frac{U_2}{kR}$ (4)

Thay (4) vào (1), (2) rồi thay vào (3), ta được:

$$\frac{U_2 + \frac{U_2}{R} r_2}{U_1 - \frac{U_2}{kR} r_1} = \frac{1}{k} \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = k + \frac{k}{R} r_2 + \frac{r_1}{kR} = 5 + \frac{5 \cdot 1,2}{10} + \frac{1}{5 \cdot 10} = \frac{281}{50}$$

Câu 36: Chọn C

Khoảng cách từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 cùng một bên so với vân trung tâm là:

$$\Delta x = x_{10} - x_4 = 10 \frac{D\lambda}{a} - 4 \frac{D\lambda}{a} = 6 \frac{D\lambda}{a} = 6 \cdot \frac{10^3 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3}}{1} = 0,42 \text{ mm}.$$

Câu 37: Chọn B

Quang phổ liên tục chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ không phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng. (A sai)

Mỗi nguyên tố hoá học chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát xạ (B đúng)

Để thu được quang phổ vạch hấp thụ thì nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục (C sai)

Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch phát xạ đặc trưng riêng. (D sai)

Câu 38: Chọn B

Hiệu đường đi: $\Delta d = \frac{ax}{D}$

Vị trí vân tối: $x = (k + 0,5) \frac{D\lambda}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{(k + 0,5)D} = \frac{\Delta d}{k + 0,5} = \frac{2}{k + 0,5} (\mu\text{m})$

Vì $0,4 \mu\text{m} < \lambda < 0,76 \mu\text{m}$ nên $0,4 < \frac{2}{k + 0,5} < 0,76 \Leftrightarrow 2,13 < k < 4,5 \Rightarrow k = 3$ và $k = 4$.

Câu 39: Chọn D

Bề rộng quang phổ bậc 3: $\Delta x = 3 \frac{D}{a} (\lambda_d - \lambda_t) \Rightarrow a = \frac{3D(\lambda_d - \lambda_t)}{\Delta x}$

Thay số: $a = \frac{3 \cdot 1,9 \cdot 10^3 (0,76 \cdot 10^{-3} - 0,4 \cdot 10^{-3})}{2,16} = 0,95 \text{ mm}.$

Câu 40: Chọn C

Tính chất quan trọng nhất và ứng dụng rộng rãi nhất của tia X là khả năng đâm xuyên

Câu 41: Chọn C

Ta có: $\varepsilon = A + \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{m}(\varepsilon - A)}$ suy ra ε càng lớn thì v càng lớn.

Câu 42: Chọn D

Ta có: $\varepsilon = A + \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{m}(\varepsilon - A)}$

Bán kính lớn nhất của các quỹ đạo electron: $R_{\max} = \frac{mv_{0\max}}{|q|B} = \frac{m \cdot \sqrt{\frac{2}{m}(\varepsilon - A)}}{|q|B} = \frac{\sqrt{2m(\frac{hc}{\lambda} - A)}}{|q|B}$

Vậy giảm λ thì R_{\max} tăng.

Câu 43: Chọn D

Quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong

Câu 44: Chọn C

Theo công thức Anhxtanh: $hf = A + W_{\text{đo max}}$

$$\Rightarrow A = hf - W_{\text{đo max}} = 6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 5,36 \cdot 10^{14} - 5,38 \cdot 10^{-20} = 3,013 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3,013 \cdot 10^{-19}} = 0,66 \mu\text{m}.$$

Câu 45: Chọn A

Theo đề: $\frac{H_0 - H}{H_0} = 0,9375 \Rightarrow H = 0,0625H_0$ (1)

Mà $H = H_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$ (2)

Thế (2) vào (1), ta được: $2^{-\frac{t}{T}} = 0,0625 = 2^{-4} \Rightarrow \frac{t}{T} = 4 \Rightarrow T = \frac{t}{4} = \frac{13,2}{4} = 3,8$ ngày

Độ phóng xạ của lượng chất còn lại: $H = 0,0625H_0 = 0,0625\lambda N_0 = 0,0625 \frac{\ln 2}{T} N_A \frac{m_0}{A}$

Thay số, ta được: $H = 0,0625 \frac{\ln 2}{3,8 \cdot 24 \cdot 3600} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \frac{10^{-3}}{222} = 3,6 \cdot 10^{11} \text{ Bq}.$

Câu 46: Chọn B

Gọi x, y lần lượt là số phóng xạ α và β^- . Ta có phương trình: ${}_{92}^{235}\text{X} \rightarrow {}_{82}^{207}\text{Y} + x {}_2^4\text{He} + y {}_{-1}^0\text{e}$

Theo định luật bảo toàn điện tích và số khối: $\begin{cases} 235 = 207 + 4x \\ 92 = 82 - x + 2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 7 \\ y = 4 \end{cases}$

Câu 47: Chọn B

Trong phản ứng hạt nhân năng lượng nghỉ không bảo toàn

Câu 48: Chọn C

Số hạt nhân X bị phân rã bằng số hạt nhân Y tạo thành:

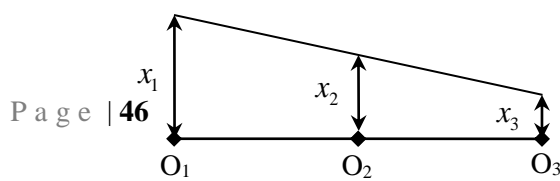
$$N_{0X} - N_X = N_Y \Rightarrow N_X \left(2^{\frac{t}{T}} - 1 \right) = N_Y$$

$$\Rightarrow N_A \frac{m_X}{A_1} \left(2^{\frac{t}{T}} - 1 \right) = N_A \frac{m_Y}{A_2} \Rightarrow \frac{m_X}{m_Y} = \left(2^{\frac{t}{T}} - 1 \right) \frac{A_1}{A_2}$$

Thay số: $\frac{m_X}{m_Y} = (2^3 - 1) \frac{A_1}{A_2} = 7 \frac{A_1}{A_2}.$

Câu 49: Chọn B

Để trong quá trình dao động, ba vật luôn nằm



trên một đường thẳng thì $x_2 = \frac{x_1 + x_3}{2}$

$$\Rightarrow x_3 = 2x_2 - x_1 = 2.1,5\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right) - 3\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{4}\right) = 3\sqrt{2}\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$$

Câu 50: Chọn C

Trong một chu kì luôn có 4 thời điểm mà ở đó động năng bằng 3 thế năng, có 4 thời điểm mà ở đó động năng bằng thế năng (A đúng, C sai). Thế năng tỉ lệ với bình phương ly độ nên khi ly độ tăng thì thế năng tăng (B đúng). Khi xét một vật xác định thì coi như khối lượng không đổi, do đó động năng của vật tăng chỉ khi vận tốc tăng (D đúng).

ĐỀ THI SỐ 16

Câu 1: Bắn neutron có động lượng 61MeV/c vào hạt nhân ${}^6_3\text{Li}$ đứng yên thì thu được một hạt α và một hạt X. Hạt α và hạt X bay theo hướng hợp với hướng tới của neutron các góc lần lượt là 45° và 60° . Động lượng của hạt nhân X gần đúng bằng:

- A. 54,69MeV/c. B. 44,65MeV/c. C. 49,68MeV/c. D. 34,45MeV/c.

Câu 2: Một con lắc lò xo có khối lượng $m=100\text{g}$ và lò xo có độ cứng $k=100\text{N/m}$, dao động trên mặt phẳng nằm ngang. Kéo vật khỏi vị trí cân bằng một khoảng 3 cm rồi truyền cho vật vận tốc bằng $30\pi\sqrt{3}\text{ (cm/s)}$ theo chiều hướng ra xa vị trí cân bằng để vật bắt đầu dao động điều hoà, chọn gốc thời gian lúc vật bắt đầu dao động, lấy $\pi^2=10$. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ khi vật bắt đầu dao động điều hoà đến khi lò xo bị nén cực đại là:

- A. 3/20s B. 1/10s C. 2/15s D. 1/15s

Câu 3: Đặt điện áp $u = U_0\cos\omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh (L là cuộn cảm thuần, U_0 không đổi). Khi $\omega=\omega_1$ thì cảm kháng của cuộn cảm lớn gấp đôi dung kháng của tụ điện. Khi $\omega=\omega_2$ thì dung kháng của tụ điện lớn gấp đôi cảm kháng của cuộn cảm. Khi $\omega=\omega_0$ thì cảm kháng của cuộn cảm bằng dung kháng của tụ điện. Chọn quan hệ đúng.

- A. $\omega_0 = \sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2}$. B. $\omega_0 = \sqrt{\omega_1 \cdot \omega_2}$. C. $\omega_2 = 4\omega_1$. D. $\omega_1 = 4\omega_2$.

Câu 4: Mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 0,5\mu\text{F}$ và cuộn cảm có độ tự cảm $L = 0,02\text{H}$. Tụ tích được điện đến điện áp 10V. Tại thời điểm $t = 0$, tụ điện được nối với cuộn cảm. biểu thức cường độ dòng điện trong mạch

- A. $i = -5.10^{-2}\sin 10^4 t \text{ (A)}$ B. $i = -5.10^{-2}\cos 10^4 t \text{ (A)}$
C. $i = 5.10^{-2}\sin 10^4 t \text{ (A)}$ D. $i = 5.10^{-2}\cos 10^4 t \text{ (A)}$

Câu 5: Một tấm kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,275\mu\text{m}$ được đặt cô lập về điện. Người ta chiếu sáng nó bằng bức xạ có bước sóng λ thì thấy điện thế cực đại của tấm kim loại này là 2,4V. Bước sóng λ của ánh sáng kích thích là:

- A. 0,2738 μm B. 0,1795 μm C. 0,4565 μm D. 3,2590 μm

Câu 6: Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Banme là f_1 . Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Lai – man là f_2 . Vạch quang phổ trong dãy Lai – man sát với vạch có tần số f_2 sẽ có tần số bằng:

- A. $f_1 f_2$ B. $f_1 + f_2$ C. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$ D. $\frac{f_1 + f_2}{f_1}$

Câu 7: Nitơ tự nhiên có khối lượng nguyên tử $m = 14,00670\text{u}$ và gồm hai đồng vị chính là ${}^{14}_7\text{N}$ có khối lượng nguyên tử $m_1 = 14,00307\text{u}$ và ${}^{15}_7\text{N}$ có khối lượng nguyên tử $m_2 = 15,00011\text{u}$. Tỉ lệ phần trăm của đồng vị ${}^{15}_7\text{N}$ có trong tự nhiên là:

A. 89,88% B. 99,64% C. 78,94% D. 0,36%

Câu 8: Con lắc lò xo có khối lượng $m = 1\text{kg}$ dao động điều hòa và có cơ năng $W = 125\text{mJ}$. Tại thời điểm ban đầu vật có vận tốc $v = 25\text{cm/s}$ và gia tốc $a = -6,25\sqrt{3}\text{ m/s}^2$. Thế năng của con lắc tại thời điểm $t = 4,24\text{T}$ là

A. 38,28mJ B. 62,5mJ C. 93,75mJ D. 25mJ

Câu 9: Một nguồn âm S tạo ra sóng âm lan truyền như nhau theo mọi hướng. Môi trường xung quanh nguồn âm không hấp thụ và phản xạ âm. Xét hai điểm M và N nằm trên cùng phương truyền âm từ S. Biết $MN = 1\text{m}$. Biết mức cường độ âm tại M lớn hơn mức cường độ âm tại N 1,938 dB. Khoảng cách SM là

A. 0, 5m. B. 1m. C. 4m. D. 2m.

Câu 10: Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k, một đầu cố định và một đầu gắn với một viên bi nhỏ khối lượng m. Con lắc này đang dao động điều hòa có cơ năng

- A. tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.
- B. tỉ lệ với bình phương chu kì dao động.
- C. tỉ lệ nghịch với độ cứng k của lò xo.
- D. tỉ lệ nghịch với khối lượng m của viên bi.

Câu 11: Một con lắc đơn được treo vào trần một chiếc xe. Khi xe đứng yên, chu kì dao động điều hòa của con lắc là 1,5 s. Khi xe chuyển động trên mặt đường nằm ngang thì ở vị trí cân bằng dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 30° . Chu kì dao động nhỏ của con lắc khi xe chuyển động là

A. 1,06 s. B. 1,4 s. C. 2,12 s. D. 1,61 s.

Câu 12: Vật $m_1 = 100\text{g}$ đặt trên vật $m_2 = 300\text{g}$ và hệ được gắn với lò xo có độ cứng $k = 10\text{N/m}$, dao động điều hòa theo phương ngang. Hệ số ma sát giữa m_1 và m_2 là $\mu = 0,1$, bỏ qua ma sát giữa m_2 và mặt sàn, lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Để m_1 không trượt trên m_2 trong quá trình dao động của hệ thì biên độ dao động lớn nhất của hệ là:

A. $A_{\max} = 8\text{cm}$ B. $A_{\max} = 4\text{cm}$ C. $A_{\max} = 12\text{cm}$ D. $A_{\max} = 9\text{cm}$

Câu 13: Một con lắc đơn gồm vật nặng m treo vào một sợi dây có chiều dài ℓ dao động không ma sát với biên độ góc $\alpha_0 = 60^\circ$. Tỉ số giữa độ lớn cực đại và độ lớn cực tiểu của lực căng dây là

A. 1,18. B. 0,25. C. 4. D. 0,84.

Câu 14: Nguyên tử hydro gồm một hạt nhân và một electron quay chung quanh hạt nhân này. Biết bán kính quỹ đạo dừng thứ nhất là $r_1 = 5,3 \cdot 10^{-11}\text{m}$. Động năng của electron trên quỹ đạo dừng thứ hai là:

A. 3,397eV B. 4,456eV C. 3,678eV D. 2,33eV

Câu 15: Một chất điểm dao động điều hoà, khi đi qua vị trí cân bằng vật có tốc độ 50 cm/s , khi vật có gia tốc 8 m/s^2 thì nó có tốc độ 30cm/s . Quỹ đạo lớn nhất vật đi được trong một phần tư chu kỳ dao động là:

A. $5\sqrt{2}\text{ cm}$ B. 5cm C. 2,5cm D. $2,5\sqrt{2}\text{ cm}$

Câu 16: Một con lắc lò xo đang dao động tắt dần với cơ năng ban đầu là 8J. Sau 3 chu kỳ biên độ giảm đi 10%. Phần cơ năng chuyển thành nhiệt trong khoảng thời gian đó là:

A. 6,3J B. 7,2J C. 1,52J D. 2,7J

Câu 11: Một sóng cơ truyền dọc theo một đường thẳng, nguồn dao động với phương trình

$$u_0 = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) \text{cm. Một điểm M trên phương truyền sóng cách nguồn một khoảng } \frac{\lambda}{3}, \text{ tại thời điểm } t = \frac{T}{2}$$

có ly độ $u_M = 2\text{cm}$. Coi biên độ sóng không đổi. Biên độ sóng A là:

A. 2cm B. $2\sqrt{2}\text{ cm}$ C. $4\sqrt{3}\text{ cm}$ D. 4cm

Câu 17: Một sợi dây chiều dài l căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với k bụng sóng, tốc độ truyền sóng trên dây là v. Khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là:

A. $\frac{v}{kl}$ B. $\frac{kv}{l}$ C. $\frac{l}{2kv}$ D. $\frac{l}{kv}$

D. chưa đủ dữ kiện để xác định

D. 2

D. Cường độ âm

D. 1,25 .

D. $u_C = 100V$.

D. $\omega_1 = 4\omega_2$

D. 8A; 2,5 Hz

D. $300\sqrt{2}$ J

D. 1s

C. Hai vành khuyên phải nối cố định với 2 đầu khung dây và quay đồng trục với khung dây

D. Máy phát có phần cảm là rôto cần phải dùng bộ góp điện

Câu 28: Một động cơ không đồng bộ 3 pha, có 3 cuộn dây giống hệt nhau mắc hình sao. Mạch điện 3 pha dùng để chạy động cơ này phải dùng số dây dẫn là:

- A. 4 dây B. 3 dây C. 5 dây D. 6 dây

Câu 29: Trong mạch dao động LC lý tưởng có chu kỳ dao động tự do là T, năng lượng điện trường trong tụ C:

- A. Biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ 2T
B. Biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ T/2
C. Biến thiên điều hoà theo thời gian với chu kỳ T
D. Không biến thiên theo thời gian

Câu 30: Chiếu một chùm tia sáng trắng hẹp đến lăng kính thủy tinh có tiết diện thẳng là một tam giác đều trong điều kiện tia sáng màu lục có góc lệch đạt giá trị cực tiểu là 40° . Chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng màu lục là:

- A. 1,522 B. 1,342 C. 1,532 D. 1,622

Câu 31: Làm thí nghiệm giao thoa ánh sáng với 2 khe Iâng S_1, S_2 cách nhau 0,2mm và cách màn 1m. Khe S song song cách đều hai khe S_1, S_2 được chiếu sáng bởi ánh sáng trắng có bước sóng $0,4\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,75\mu\text{m}$. Tại M trên màn cách vân trung tâm 27mm có bao nhiêu vân sáng của ánh sáng đơn sắc trùng nhau

- A. 5 B. 7 C. 6 D. 8

Câu 32: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 100\pi t (V)$ (t tính bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $R = 100\Omega$, cuộn cảm $L = 318,3\text{mH}$ và tụ điện $C = 15,92\mu\text{F}$ mắc nối tiếp. Trong một chu kỳ khoảng thời gian điện áp giữa 2 đầu đoạn mạch sinh công dương cung cấp điện năng cho mạch bằng

- A. 20ms B. 17,5ms C. 12,5ms D. 15ms

Câu 33: Phát biểu nào sau đây sai với tia tử ngoại?

- A. Tia tử ngoại là một trong những bức xạ mà mắt thường không nhìn thấy
B. Tia tử ngoại là bức xạ mà mắt thường không nhìn thấy có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím
C. Bếp ga, bóng đèn tròn, bếp than là nguồn phát tia tử ngoại
D. Tia tử ngoại là một trong những bức xạ do các vật có tỉ khối lớn nóng sáng phát ra

Câu 34: Trong thí nghiệm Iâng, người ta dùng hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,7\mu\text{m}$ và λ_2 . Trên màn quan sát kể từ vân trung tâm người ta thấy vân sáng bậc 4 của λ_1 trùng với vân sáng bậc 7 của λ_2 . Bước sóng λ_2 là:

- A. $0,24\mu\text{m}$ B. $0,4\mu\text{m}$ C. $0,36\mu\text{m}$ D. $0,6\mu\text{m}$

Câu 35: Khi truyền qua lăng kính, chùm sáng trắng sẽ:

- A. bị biến thành ánh sáng màu đỏ
B. chỉ bị tách ra thành nhiều màu
C. chỉ bị lệch phương truyền
D. bị lệch phương truyền đồng thời bị tách ra thành nhiều màu

Câu 36: Sóng điện từ truyền trong môi trường không khí với vận tốc $v_0 \approx c = 3.10^8 \text{ m/s}$, với tần số $f = 10^8 \text{ Hz}$. Khi truyền trong thủy tinh có chiết suất $n = 1,5$ thì bước sóng của sóng điện từ là:

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

Câu 37: Một bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 5000\text{\AA}$ trong chân không. Tần số của bức xạ đó là:

- A. 6.10^{10} Hz B. 6.10^{14} Hz C. 6.10^{12} Hz D. 3.10^{14} Hz

Câu 38: Cho biết giới hạn quang điện của ba chất bạc, đồng, kẽm lần lượt là: $0,26\mu\text{m}$, $0,3\mu\text{m}$ và $0,35\mu\text{m}$.

Khi ba chất trên tạo thành hợp kim thì giới hạn quang điện của hợp kim là

- A. $1,01\mu\text{m}$ B. $0,26\mu\text{m}$ C. $0,35\mu\text{m}$ D. $0,30\mu\text{m}$

Câu 39: Giới hạn quang điện phụ thuộc vào:

- A. bản chất kim loại

- B. hiệu điện thế giữa anôt và catôt của tế bào quang điện
- C. bước sóng của ánh sáng chiếu vào catôt
- D. điện trường giữa anôt và catôt

Câu 40: Động cơ điện tiêu thụ công suất 10kW và cung cấp điện năng 4500J cho bên ngoài trong 0,5s. Dòng điện qua động cơ là 10A. Điện trở thuần của cuộn dây trong động cơ:

- A. 100Ω B. 10Ω C. 90Ω D. 9Ω

Câu 41: Máy thu thanh có mạch chọn sóng gồm tụ điện có điện dung $C = 60\text{pF}$ và cuộn dây thuần cảm có $L = 0,02\text{mH}$. Để thu được dải sóng từ $\lambda_1 = 15\text{m}$ đến $\lambda_2 = 45\text{m}$ ta ghép thêm tụ điện có điện dung biến đổi C' nối tiếp với C . Giá trị C' biến thiên từ:

- A. 3,342pF đến 54,271pF B. 2,342pF đến 54,264pF
C. 3,342pF đến 44,268pF D. 4,342pF đến 64,268pF

Câu 42: Sau 2 ngày độ phóng xạ của Radon (Rn) giảm đi 1,44 lần. Độ phóng xạ của Radon:

- A. 2,8 ngày B. 3,2 ngày C. 3,8 ngày D. 4,2 ngày

Câu 43: Ban đầu có 5 gam actini $^{225}_{89}\text{Ac}$ là chất phóng xạ với chu kỳ bán rã $T = 10$ ngày. Độ phóng xạ của $^{225}_{89}\text{Ac}$ sau 15 ngày là:

- A. $3,796 \cdot 10^{23}$ nguyên tử B. $3,896 \cdot 10^{23}$ nguyên tử
C. $3,496 \cdot 10^{23}$ nguyên tử D. $3,742 \cdot 10^{23}$ nguyên tử

Câu 44: Lấy khối lượng nguyên tử của $^{16}_8\text{O}$ và $^{12}_6\text{C}$ gần bằng số khối của nó theo đơn vị u. Số nguyên tử $^{16}_8\text{O}$ có trong 1 gam CO_2 là:

- A. $0,2345 \cdot 10^{23}$ nguyên tử B. $0,3548 \cdot 10^{23}$ nguyên tử
C. $0,2738 \cdot 10^{23}$ nguyên tử D. $0,3743 \cdot 10^{23}$ nguyên tử

Câu 45: Một tấm kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,275\mu\text{m}$ được đặt cô lập về điện. Người ta chiếu sáng nó bằng bức xạ có bước sóng λ thì thấy điện thế cực đại của tấm kim loại này là 2,4V. Bước sóng λ của ánh sáng kích thích là:

- A. $0,2738\mu\text{m}$ B. $0,1795\mu\text{m}$ C. $0,4565\mu\text{m}$ D. $3,2590\mu\text{m}$

Câu 46: Cho $m_p = 1,007276u$, $m_n = 1,008665u$, $m_{^{23}_{11}\text{Na}} = 22,98977u$, $m_{^{22}_{11}\text{Na}} = 21,99444u$, $u = 931,5\text{MeV}/c^2$.

Năng lượng cần thiết để bứt 1 neutron ra khỏi hạt nhân của $^{23}_{11}\text{Na}$ là:

- A. 11,22MeV B. 12,42MeV C. 14,35MeV D. 15,42MeV

Câu 47: Các định luật bảo toàn nào sau đây không đúng đối với các phản ứng hạt nhân

- A. Định luật bảo toàn số nuclon
- B. Định luật bảo toàn động lượng
- C. Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần
- D. Định luật bảo toàn khối lượng

Câu 48: Đồng vị urani ^{92}U hấp thụ một neutron và biến đổi thành nguyên tố phóng xạ β^- . Sau 2 phóng xạ β^- , nguyên tố này biến đổi thành đồng vị plutôni ^{239}Pu . Số neutron trong đồng vị ^{92}U là:

- A. 145 B. 146 C. 147 D. 148

Câu 49: Trong mạch dao động điện từ tự do với điện tích cực đại của một bản tụ là Q_0 và dòng điện cực đại qua cuộn cảm là I_0 . Khi dòng điện qua cuộn cảm bằng I_0/\sqrt{n} thì điện tích của một bản tụ có độ lớn là:

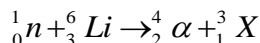
- A. $q = \sqrt{\frac{n-1}{n}} Q_0$ B. $q = \frac{\sqrt{2n-1}}{n} Q_0$ C. $q = \frac{\sqrt{n-1}}{2n} Q_0$ D. $q = \frac{\sqrt{2n-1}}{2n} Q_0$

Câu 50: Bút laze mà ta thường dùng để chỉ bảng thuộc loại laze nào?

- A. Khí B. Lỏng C. Rắn D. Bán dẫn

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 16**Câu 1: Chọn B**

Ta có phương trình phản ứng hạt nhân:

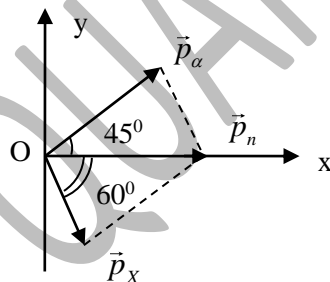


Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_n = \vec{p}_\alpha + \vec{p}_X \quad (1)$$

Chiếu (1) lên trục Ox và Oy ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} p_n = p_\alpha \cos 45^\circ + p_X \cos 60^\circ \\ 0 = p_\alpha \sin 45^\circ - p_X \sin 60^\circ \end{cases}$$



Thay số vào hệ phương trình trên, ta có:

$$\begin{cases} \frac{\sqrt{2}}{2} p_\alpha + \frac{1}{2} p_X = 61 \\ \frac{\sqrt{2}}{2} p_\alpha - \frac{\sqrt{3}}{2} p_X = 0 \end{cases}$$

Giải hệ ta được: $p_\alpha = 54,69 \text{ MeV/c}$, $p_X = 44,65 \text{ MeV/c}$

Câu 2: Chọn C

Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 10\pi \text{ (rad / s)}$

Chu kỳ dao động: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = \frac{1}{5} \text{ s}$

Biên độ dao động: $A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{3^2 + \frac{(30\pi\sqrt{3})^2}{(10\pi)^2}} = 6 \text{ cm}$

Thời gian tính từ thời điểm ban đầu ($x = 3 \text{ cm}$, $v > 0$) đến thời điểm lò xo nén cực đại ($x = -6 \text{ cm}$, $v = 0$) là:

$$\Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{6} = \frac{2T}{3} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{5} = \frac{2}{15} \text{ s}$$

Câu 3: Chọn B

Khi $\omega = \omega_1$ thì cảm kháng của cuộn cảm lớn gấp đôi dung kháng của tụ điện:

$$Z_{1L} = 2Z_{1C} \Rightarrow L\omega_1 = 2 \frac{1}{C\omega_1} \Rightarrow LC\omega_1^2 = 2 \quad (1)$$

Khi $\omega = \omega_2$ thì dung kháng của tụ điện lớn gấp đôi cảm kháng của cuộn cảm:

$$2Z_{2L} = Z_{2C} \Rightarrow 2L\omega_2 = \frac{1}{C\omega_2} \Rightarrow LC\omega_2^2 = \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } L^2 C^2 \omega_1^2 \omega_2^2 = 1 \Rightarrow LC\omega_1\omega_2 = 1 \quad (3)$$

Khi $\omega = \omega_0$ thì cảm kháng của cuộn cảm bằng dung kháng của tụ điện:

$$Z_{0L} = Z_{0C} \Rightarrow L\omega_0 = \frac{1}{C\omega_0} \Rightarrow LC\omega_0^2 = 1 \quad (4)$$

So sánh (3) và (4), ta suy ra: $\omega_0^2 = \omega_1\omega_2 \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\omega_1\omega_2}$

Câu 4: Chọn A

Biểu thức điện tích có dạng: $q = q_0 \cos(\omega t + \varphi)$

Suy ra biểu thức dòng điện: $i = q' = -q_0\omega \sin(\omega t + \varphi)$

$$\text{Với: } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{0,02 \cdot 5 \cdot 10^{-6}}} = 10^4 \text{ (rad / s)}$$

$$q_0 = CU_0 = 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 10 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$\text{Khi } t = 0 \text{ thì } \begin{cases} q = q_0 \\ i = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_0 = q_0 \cos \varphi \\ 0 = -q_0 \omega \sin \varphi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = 1 \\ \sin \varphi = 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = 0$$

$$\text{Vậy: } i = -5 \cdot 10^{-2} \sin 10^4 t \text{ (A).}$$

Câu 5: Chọn B

$$\text{Công thoát electron: } A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,275 \cdot 10^{-6}} = 7,222 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{Theo công thức Anhxtanh: } \frac{hc}{\lambda} = A + |eV_{\max}| \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{A + |eV_{\max}|}$$

$$\text{Thay số: } \lambda = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{7,222 \cdot 10^{-19} + 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2,4} = 0,1795 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,1795 \mu\text{m}$$

Câu 6: Chọn B

Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Banme ứng với electron chuyển từ quỹ đạo M về L, tức là $f_1 = f_{32}$

Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Lai – man ứng với electron chuyển từ quỹ đạo K về L, tức là $f_2 = f_{21}$

Vạch quang phổ trong dãy Lai – man sát với vạch có tần số f_2 ứng với electron chuyển từ quỹ đạo M về K, tức là $f_3 = f_{31}$

$$\text{Ta có: } f_{31} = f_{32} + f_{21} \Rightarrow f_3 = f_1 + f_2$$

Câu 7: Chọn B

Trong 100 nguyên tử nitơ tự nhiên có x nguyên tử $^{14}_7\text{N}$ và $(100 - x)$ nguyên tử $^{15}_7\text{N}$. Ta có:

$$m_1 x + m_2 (100 - x) = 100m$$

$$\text{Suy ra: } x = \frac{100(m - m_2)}{m_1 - m_2} = \frac{100(14,00670u - 15,00011u)}{14,00307u - 15,00011u} = 99,64\%$$

Câu 8: Chọn A

$$\text{Ta có: } W = W_{d\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{2W}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,125}{1}} = 0,5 \text{ m/s} = 50 \text{ cm/s}$$

Từ công thức $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$ và các công thức $A = \frac{v_{\max}}{\omega}$, $a = -\omega^2 x$ ta suy ra:

$$\frac{v_{\max}^2}{\omega^2} = \frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow \omega = \frac{|a|}{\sqrt{v_{\max}^2 - v^2}} = \frac{625\sqrt{3}}{\sqrt{50^2 - 25^2}} = 25 \text{ (rad / s)}$$

Vì $t = 0$, vật qua vị trí có vận tốc $v = 25 \text{ cm/s}$ và gia tốc $a = -6,25\sqrt{3} \text{ m/s}^2 = -625\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$ nên ta có:

$$\begin{cases} 25 = -50 \sin \varphi \\ -625\sqrt{3} = -50.25 \cos \varphi \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sin \varphi = -\frac{1}{2} \\ \cos \varphi = \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{6}$$

Thế năng của con lắc tại thời điểm $t = 4,24T$ là:

$$W_t = W \cdot \cos^2 \left(\frac{2\pi}{T} t + \varphi \right) = 0,125 \cdot \cos^2 \left(\frac{2\pi}{T} \cdot 4,24T - \frac{\pi}{6} \right) = 0,03828 J = 38,28 mJ$$

Câu 9: Chọn C

$$\text{Ta có: } L_M = 10 \lg \frac{I_M}{I_0}; L_N = 10 \lg \frac{I_N}{I_0}$$

$$\Rightarrow L_M - L_N = 10 \lg \frac{I_M}{I_N} = 10 \lg \left(\frac{SN}{SM} \right)^2 = 1,938 \Rightarrow \frac{SN}{SM} = \sqrt{10^{0,1938}}$$

Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} SN - \sqrt{10^{0,1938}} SM = 0 \\ SN - SM = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} SN \approx 5m \\ SM \approx 4m \end{cases}$$

Câu 10: Chọn A

$$\text{Cơ năng dao động: } W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 A^2.$$

Câu 11: Chọn B

$$\text{Chu kỳ dao động của con lắc khi xe đứng yên: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\text{Chu kỳ dao động của con lắc khi xe chuyển động: } T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}}$$

$$\text{với } \tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{ma}{mg} = \frac{a}{g} \Rightarrow a = g \tan \alpha$$

$$\text{Vì } \vec{F}_{qt} \text{ nằm ngang nên: } g' = \sqrt{g^2 + a^2} = \sqrt{g^2 + g^2 \tan^2 \alpha} = \sqrt{g^2 (1 + \tan^2 \alpha)} = \frac{g}{\cos \alpha}$$

$$\text{Lập tỉ số: } \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \cos \alpha \Rightarrow T' = T \sqrt{\cos \alpha} = 1,5 \cdot \sqrt{\cos 30^\circ} = 1,4s.$$

Câu 12: Chọn B

Để vật m_1 không trượt trên m_2 thì lực ma sát nghỉ cực đại tác dụng lên m_1 bằng lực quán tính

$$f_{msn} = m_1 a = m_1 A \omega^2 \cos(\omega t + \varphi) \leq \mu m_1 g$$

$$\mu m_1 g \geq m_1 a \Rightarrow a \leq \mu g \Leftrightarrow A \omega^2 \leq \mu g$$

$$\text{Suy ra } A \leq \frac{\mu g}{\omega^2} \Rightarrow A_{\max} = \frac{\mu g}{\omega^2} \text{ với } \omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}}$$

Hay $A_{\max} = \frac{\mu g}{k} (m_1 + m_2) = \frac{0,1 \cdot 10}{10} (0,1 + 0,3) = 0,04m = 4cm$

Câu 13: Chọn C

Lực căng dây cực đại: $T_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_0)$

Lực căng dây cực tiểu: $T_{\min} = mg\cos\alpha_0$

Tỉ số: $\frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{3 - 2\cos\alpha_0}{\cos\alpha_0} = \frac{3 - 2\cos 60^\circ}{\cos 60^\circ} = 4$

Câu 14: Chọn A

Bán kính quỹ đạo dừng thứ hai: $r_2 = 2^2 r_1 = 2^2 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11} = 2,12 \cdot 10^{-10}m$

Lực Coulomb giữa hạt nhân với electron đóng vai trò lực hướng tâm:

$$k \frac{e^2}{r_2^2} = m_e \frac{v^2}{r_2} \Rightarrow v = e \sqrt{\frac{k}{mr_2}}$$

Thay số: $v = 1,6 \cdot 10^{-19} \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 2,12 \cdot 10^{-10}}} = 1,093 \cdot 10^6 m/s$

Động năng của electron: $W_d = \frac{1}{2} m_e v^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (1,093 \cdot 10^6)^2 = 5,435 \cdot 10^{-19} J = 3,397 eV$

Câu 15: Chọn D

Thay $x = -\frac{a}{\omega^2}$ và $A = \frac{v_{\max}}{\omega}$ vào công thức $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$ ta được:

$$\frac{v_{\max}^2}{\omega^2} = \frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{a^2}{v_{\max}^2 - v^2}}$$

Thay số: $\omega = \sqrt{\frac{800^2}{50^2 - 30^2}} = 20 (rad/s)$

Chu kỳ dao động: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20} = \frac{\pi}{10} s$

Biên độ dao động: $A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{50}{20} = 2,5cm$

Trong thời gian $\Delta t = T/4$, góc ở tâm mà bán kính quét được là $\Delta\varphi = \omega\Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2}$

Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong thời gian $T/4$ là: $S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} = 2 \cdot 2,5 \cdot \sin \frac{\pi}{4} = 5 \frac{\sqrt{2}}{2} = 2,5\sqrt{2}cm$.

Câu 16: Chọn C

Gọi A_0, A_3 lần lượt là biên độ của vật ban đầu và sau 3 chu kỳ đầu tiên

Độ giảm tương đối của biên độ trong ba chu kỳ đầu tiên là: $\frac{\Delta A}{A_0} = \frac{A_0 - A_3}{A_0} = 0,1 \Rightarrow \frac{A_3}{A_0} = 0,9$

Độ giảm cơ năng trong ba chu kỳ đó là: $\frac{\Delta W}{W_0} = \frac{W_0 - W_3}{W_0} = 1 - \frac{W_3}{W_0} = 1 - \frac{(1/2)kA_3^2}{(1/2)kA_0^2} = 1 - \frac{A_3^2}{A_0^2}$

Thay số: $\frac{\Delta W}{W_0} = 1 - 0,9^2 = 0,19 \Rightarrow \Delta W = 0,19 \cdot W = 0,19 \cdot 8 = 1,52J$.

Câu 17: Chọn D

Vì 2 đầu cố định nên: $l = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2l}{k}$

Chu kỳ sóng: $T = \frac{\lambda}{v}$

Thời gian giữa 2 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là: $t = \frac{T}{2} = \frac{\lambda}{2v} = \frac{1}{2v} \cdot \frac{2l}{k} = \frac{l}{kv}$

Câu 18: Chọn B

Vì tần số sóng không đổi khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác nên $f' = f = 60\text{Hz}$.

Câu 19: Chọn B

Khi 2 vật đi ngang qua nhau thì: $x_1 = x_2 \Leftrightarrow A_1 \cos(2,5\pi t - \pi/3) = A_2 \cos(2,5\pi t - \pi/6)$ (1)

Thay $t = 0,1\text{s}$ vào (1), ta có: $A_1 \cos\left(-\frac{\pi}{12}\right) = A_2 \cos\left(\frac{\pi}{12}\right) \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = 1$

Câu 20: Chọn C

Tần số âm cao hay thấp làm cho âm có độ cao khác nhau

Câu 21: Chọn B

Khi $f = f_1$ thì cảm kháng và dung kháng lẫn lượt là: $Z_L = L\omega_1$; $Z_C = \frac{1}{C\omega_1}$

Suy ra tỉ số: $\frac{Z_L}{Z_C} = \frac{L\omega_1}{\frac{1}{C\omega_1}} = LC\omega_1^2 = \frac{64}{100}$ (1)

Khi $f = f_2$ thì hệ số công suất của đoạn mạch lớn nhất, tức trong mạch có hiện tượng cộng hưởng: $Z_L = Z_C \Rightarrow LC\omega_2^2 = 1$ (2)

Lấy (1) chia (2) về theo vế: $\frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} = \frac{64}{100} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \sqrt{\frac{64}{100}} = 0,8$

Câu 22: Chọn D

Ta có: $\cos \varphi_d = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \varphi_d = \pm \frac{\pi}{4}$
 $\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \varphi = \pm \frac{\pi}{4}$ (1)

Vì u_d luôn nhanh pha hơn i nên chỉ chọn: $\varphi_d = \frac{\pi}{4}$

Mặt khác $\vec{U} = \vec{U}_d + \vec{U}_C$ nên ta có giản đồ vector (hình bên). Từ giản đồ vector kết hợp với (1) ta suy ra $\varphi = -\frac{\pi}{4}$

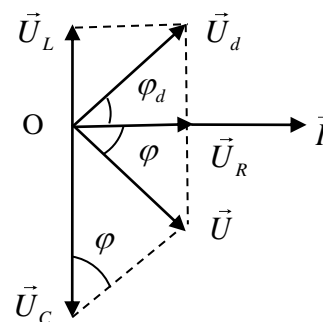
và $U_C = \frac{U}{\sin|\varphi|} = \frac{(100/\sqrt{2})}{(\sqrt{2}/2)} = 100\text{V} \Rightarrow U_{0C} = U_C \sqrt{2} = 100\sqrt{2}\text{V}$

Biểu thức dòng điện có dạng: $i = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$.

Suy ra biểu thức hiệu điện thế tức thời giữa hai bản tụ: $u_C = U_{0C} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2}\right) = 100\sqrt{2} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$

Khi $u = 100\text{V}$ thì $100 = 100\cos \omega t \Rightarrow \cos \omega t = 1 \Rightarrow \omega t = 0 \Rightarrow u_C = 100\sqrt{2} \cos\left(0 - \frac{\pi}{4}\right) = 100\text{V}$

Câu 23: Chọn C



$$\text{Khi } \omega = \omega_1 \text{ thì: } P = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = \frac{RU^2}{P}$$

$$\Leftrightarrow L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} = 75 \Leftrightarrow LC\omega_1^2 - 75C\omega_1 - 1 = 0$$

Thay số: $0,5.2.10^{-4}\omega_1^2 - 75.2.10^{-4}\omega_1 - 1 = 0 \Rightarrow \omega_1 = 200(\text{rad/s})$

Khi $\omega = \omega_2$ thì $P = P_{\max}$ tức là trong mạch có hiện tượng cộng hưởng: $\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{0,5.2.10^{-4}}} = 100(\text{rad/s})$

Vậy: $\omega_1 = 2\omega_2$.

Câu 24: Chọn B

Máy biến áp chỉ biến đổi điện áp không biến đổi tần số nên: $f_2 = f_1 = 50\text{Hz}$

Ta có: $\frac{I_2}{I_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow I_2 = \frac{N_2}{N_1} I_1 = 20.0,4 = 8\text{A}$.

Câu 25: Chọn C

Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch: $I = \frac{U}{R} = \frac{100}{100} = 1\text{A}$

Nhiệt lượng toả ra trên R trong 1 phút là: $Q = RI^2t = 100.1^2.60 = 6000\text{J}$

Câu 26: Chọn A

Thời gian đèn sáng trong nửa chu kỳ chính là thời gian để u tăng từ 90V lên đến $90\sqrt{2}\text{V}$ rồi quay về 90V , ứng với góc ở tâm mà bán kính quét được: $\Delta\varphi = 2\alpha = 2 \cdot \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$

Thời gian đèn sáng trong nửa chu kỳ:

$$\Delta t_{\left(\frac{T}{2}\right)} = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{2}}{100\pi} = \frac{1}{200}\text{s}$$

Thời gian đèn sáng trong 1 chu kỳ:

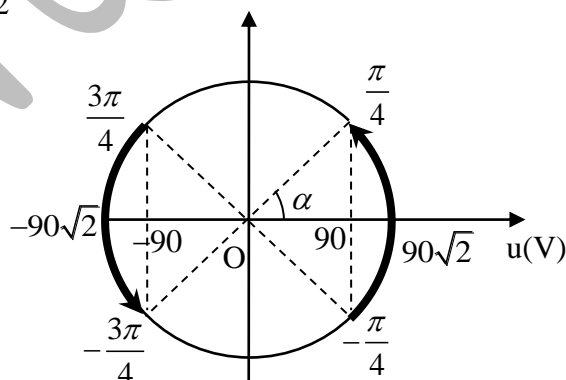
$$\Delta t_{(T)} = 2\Delta t_{\left(\frac{T}{2}\right)} = 2 \cdot \frac{1}{200} = \frac{1}{100}\text{s}$$

Chu kỳ dao động của hiệu điện thế: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50}\text{s}$

Số chu kỳ mà hiệu điện thế thực hiện được trong thời gian $t = 1\text{phút} = 60\text{s}$ là

$$N = \frac{t}{T} = \frac{60}{(1/50)} = 3000$$

Thời gian đèn sáng trong 1 phút là: $\Delta t = N\Delta t_{(T)} = 3000 \cdot \frac{1}{100} = 30\text{s}$



Câu 27: Chọn D

Nếu phần cảm là rôto (phần quay) thì phần ứng là stato (phần đứng yên). Mạch ngoài thì nối với 2 đầu khung dây của phần ứng nên không cần bộ góp điện.

Câu 28: Chọn B

Vì ba cuộn dây của tải giống nhau nên tạo thành mạch 3 pha đối xứng \Rightarrow dòng điện trong dây trung hoà bằng không, do đó mạch điện chỉ cần 3 dây pha, không cần dây trung hoà.

Câu 29: Chọn B

Năng lượng điện trường trong tụ C: $W_d = \frac{Q_0^2}{2C} \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{Q_0^2}{4C} [1 - \cos(2\omega t + 2\varphi)]$

Vậy năng lượng điện trường trong tụ C biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số $\omega' = 2\omega$ và chu kỳ

$$T' = \frac{2\pi}{\omega'} = \frac{2\pi}{2\omega} = \frac{T}{2}$$

Câu 30: Chọn C

Tia sáng màu lục qua lăng kính có góc lệch đạt giá trị cực tiểu nên:

$$r_l = r_l' = \frac{A}{2} = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$$

$$i = i_l = i_l' = \frac{D_{\min} + A}{2} = \frac{40^\circ + 60^\circ}{2} = 50^\circ$$

$$n_l = \frac{\sin i_l}{\sin r_l} = \frac{\sin 50^\circ}{\sin 30^\circ} = 1,532$$

Câu 31: Chọn C

Vân sáng trung tâm của các màu đơn sắc trùng nhau tại O

M là vân sáng bậc k cách vân trung tâm một đoạn: $x_M = k \frac{D\lambda}{a}$

Suy ra: $\lambda = \frac{ax_M}{kD} = \frac{0,2.2,7}{k.10^3} (mm) = \frac{5,4.10^{-3}}{k} (mm) = \frac{5,4}{k} (\mu m)$

Ta có điều kiện: $0,4 \leq \frac{5,4}{k} \leq 0,75 \Rightarrow 7,2 \leq k \leq 13,5$

Vì k là số nguyên nên: $k = 8, 9, 10, 11, 12, 13$

Câu 32: Chọn D

Cảm kháng: $Z_L = L\omega = 0,3183.100\pi = 100\Omega$

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{15,92.10^{-6}.100\pi} = 200\Omega$

Độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{200 - 100}{100} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$

Biểu thức của dòng điện có dạng: $i = I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$

Chu kỳ điện áp xoay chiều: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = 0,02s$

Điện năng cung cấp cho mạch tại thời điểm t là: $A_t = pt$

trong đó $p = ui = U_0 I_0 \cos 100\pi t \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) = U_0 I_0 \cos \alpha \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$ với $\alpha = 100\pi t$

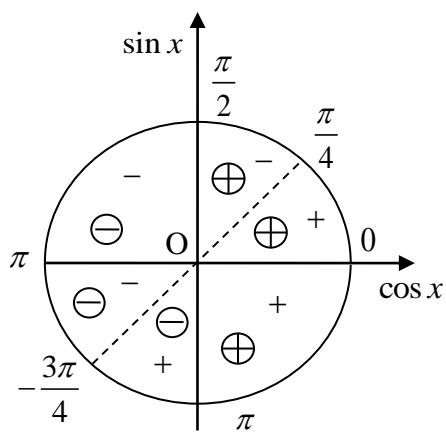
Để điện áp giữa 2 đầu đoạn mạch sinh công dương thì $p > 0 \Rightarrow \cos \alpha \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right) > 0$

$$\cos \alpha > 0 \Rightarrow -\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2}$$

$$\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right) > 0 \Rightarrow -\frac{\pi}{2} < \alpha + \frac{\pi}{4} < \frac{\pi}{2} \Rightarrow -\frac{3\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{4}$$

Hình vẽ bên cạnh biểu diễn dấu của $\cos \alpha$ và $\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$

Dấu $\oplus \ominus$ biểu diễn dấu của hàm $\cos \alpha$



Dấu (+, -) biểu diễn dấu của hàm $\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$.

Ta nhận thấy hàm $\cos \alpha$ và $\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$ cùng dấu khi $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}, -\frac{3\pi}{4}\right)$

hoặc $\alpha \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{4}\right)$, tương ứng với góc ở tâm mà bán kính quét được: $\Delta\varphi = \frac{3\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} = \frac{3\pi}{2}$

Khoảng thời gian điện áp giữa 2 đầu đoạn mạch sinh công dương trong một chu kỳ là:

$$\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{(3\pi/2)}{100\pi} = 0,015s = 15ms$$

Câu 33: Chọn C

Tia tử ngoại mắt thường không nhìn thấy, có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím, do các vật có nhiệt độ từ 2000°C trở lên phát ra.

Câu 34: Chọn B

Vì 2 vân sáng trùng nhau nên tọa độ của chúng bằng nhau:

$$x_{4(\lambda_1)} = x_{7(\lambda_2)} \Rightarrow 4 \frac{D\lambda_1}{a} = 7 \frac{D\lambda_2}{a} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{4\lambda_1}{7} = \frac{4.0,7}{7} = 0,4\mu m$$

Câu 35: Chọn D

Khi truyền qua lăng kính, chùm sáng trắng sẽ bị lệch phương truyền đồng thời bị tách ra thành nhiều màu

Câu 36: Chọn B

Vận tốc của sóng điện từ trong thủy tinh: $v = \frac{c}{n}$

Bước sóng của sóng điện từ trong thủy tinh: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf} = \frac{3.10^8}{1,5.10^8} = 2m$

Câu 37: Chọn B

Ta có: $1A^0 = 10^{-10}m$

Tần số của bức xạ đó là: $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{5000.10^{-10}} = 6.10^{14}Hz$

Câu 38: Chọn C

Giới hạn quang điện của hợp kim là giá trị lớn nhất của trong các giá trị giới hạn quang điện của các chất tạo thành, tức là $0,35\mu m$

Câu 39: Chọn A

Mỗi kim loại có một giới hạn quang điện riêng, tức là giới hạn quang điện chỉ phụ thuộc vào bản chất kim loại.

Câu 40: Chọn B

Công suất cơ học có ích mà động cơ cung cấp cho bên ngoài là:

$$P_{ci} = \frac{A_{ci}}{t} = \frac{4500}{0,5} = 9000W$$

Công suất tiêu thụ toàn phần của động cơ bằng tổng công suất cơ học có ích với công suất hao phí do tỏa nhiệt :

$$P_p = P_{ci} + P_{hp} \Rightarrow P_{hp} = P_p - P_{ci} = 10000 - 9000 = 1000W$$

Mà công suất hao phí do tỏa nhiệt $P_{hp} = RI^2 \Rightarrow R = \frac{P_{hp}}{I^2} = \frac{1000}{10^2} = 10\Omega$

Câu 41: Chọn A

Bước sóng λ mà mạch LCC' thu được: $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC_b} \Rightarrow C_b = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L}$

$$\text{Khi } \lambda = \lambda_1 = 15m \text{ thì } C_{b1} = \frac{15^2}{4\pi^2 (3.10^8)^2 0,02.10^{-3}} \approx 3,166.10^{-12} F = 3,166 pF$$

Vì $C_{1b} < C$ nên C nối tiếp với C_1' , ta có:

$$\frac{1}{C_{1b}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C_1'} \Rightarrow C_1' = \frac{CC_{1b}}{C - C_{1b}} = \frac{60.3,166}{60 - 3,166} = 3,342 pF$$

$$\text{Khi } \lambda = \lambda_2 = 15m \text{ thì } C_{2b} = \frac{45^2}{4\pi^2 (3.10^8)^2 0,02.10^{-3}} \approx 28,496.10^{-12} F = 28,496 pF$$

Vì $C_{1b} < C$ nên C nối tiếp với C_1' , ta có:

$$\frac{1}{C_{2b}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C_2'} \Rightarrow C_2' = \frac{CC_{2b}}{C - C_{2b}} = \frac{60.28,496}{60 - 28,496} = 54,271 pF$$

Câu 42: Chọn C

Sau 2 ngày độ phóng xạ của Rađon (Rn) giảm đi 1,44 lần: $\frac{H_0}{H} = 1,44$

$$\text{Độ phóng xạ của Rađon: } H = H_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{H_0}{H} = e^{\lambda t} \Rightarrow \lambda t = \ln\left(\frac{H_0}{H}\right) \Rightarrow \frac{\ln 2}{T} t = \ln\left(\frac{H_0}{H}\right)$$

$$\text{Suy ra: } T = \frac{t \cdot \ln 2}{\ln\left(\frac{H_0}{H}\right)} = \frac{2 \cdot \ln 2}{\ln(1,44)} = 3,8 \text{ ngày}$$

Câu 43: Chọn A

$$\text{Độ phóng xạ của } {}^{225}_{89}Ac \text{ sau 10 ngày là: } H = \lambda N = \frac{\ln 2}{T} \cdot N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{\ln 2}{T} \cdot N_A \frac{m_0}{A} \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

$$\text{Thay số: } H = \frac{\ln 2}{10.24.3600} \cdot 6,023.10^{23} \cdot \frac{5}{225} \cdot 2^{-\frac{15}{10}} = 3,796.10^{23} Bq$$

Câu 44: Chọn C

$$N = N_A \frac{m}{A} = 6,023.10^{23} \frac{2.1}{44} = 0,2738.10^{23} \text{ nguyên tử}$$

Câu 45: Chọn B

$$\text{Công thoát electron: } A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625.10^{-34} \cdot 3.10^8}{0,275.10^{-6}} = 7,222.10^{-19} J$$

$$\text{Theo công thức Anhxtanh: } \frac{hc}{\lambda} = A + |eV_{\max}| \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{A + |eV_{\max}|}$$

$$\text{Thay số: } \lambda = \frac{6,625.10^{-34} \cdot 3.10^8}{7,222.10^{-19} + 1,6.10^{-19} \cdot 2,4} = 0,1795.10^{-6} m = 0,1795 \mu m$$

Câu 46: Chọn B

Sau khi bắt 1 nơ tron, hạt nhân ${}^{23}_{11}Na$ trở thành ${}^{22}_{11}Na$. Năng lượng bắt nơ tron ra khỏi hạt nhân ${}^{23}_{11}Na$ bằng năng lượng liên kết của nơ tron với hạt nhân ${}^{22}_{11}Na$

$$\Delta m = m_n + m_{{}^{22}_{11}Na} - m_{{}^{23}_{11}Na} = 1,008665u + 21,99444u - 22,98977u = 0,013335u$$

Năng lượng cần để bắt nơ tron:

$$W = W_{lk} = \Delta m \cdot c^2 = 0,013335.931,5 = 12,42 MeV$$

Câu 47: Chọn D

Trong phản ứng hạt nhân khối lượng không bảo toàn

Câu 48: Chọn B

Ta có các phản ứng hạt nhân: ${}_{92}^A U + {}_0^1 n \rightarrow {}_{Z_1}^{A_1} X$ (1)

${}_{Z_1}^{A_1} X \rightarrow {}_{Z_2}^{239} Pu + 2{}_0^1 e$ (2)

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích và số định luật bảo toàn nuclon cho phản ứng (1), ta có:
$$\begin{cases} 92 = Z_1 \\ A + 1 = A_1 \end{cases}$$
 (3)

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích và số định luật bảo toàn nuclon cho phản ứng (2), ta có:
$$\begin{cases} Z_1 = Z_2 - 2 \\ A_1 = 239 \end{cases}$$
 (4)

Từ (3) và (4) suy ra: $Z_1 = 92$, $Z_2 = 94$, $A_1 = 239$, $A = 238$

Số neutron trong đồng vị ${}_{92}U$ là: $N = A - Z = 238 - 92 = 146$

Câu 49: Chọn A

Ta có: $\frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} Li^2 + \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{LI_0^2}{n} + \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$ (1)

Mà $\frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} \Rightarrow I_0^2 = \frac{Q_0^2}{LC}$ (2)

Thế (2) vào (1), ta được: $\frac{Q_0^2}{C} = \frac{Q_0^2}{nC} + \frac{q^2}{C} \Rightarrow q = \sqrt{\frac{n-1}{n}} Q_0$

Câu 50: Chọn D

Laze dùng trong các đầu đọc đĩa và làm bút chỉ bảng hoặc bản đồ, dùng trong các thí nghiệm vật lý ở trường phổ thông đều là laze bán dẫn.

ĐỀ THI SỐ 17

Câu 1: Một con lắc đơn gồm một dây kim loại nhẹ đầu trên I cố định, đầu dưới treo quả cầu nhỏ C bằng kim loại. Chiều dài dây là $l = 1m$. Con lắc dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng với biên độ góc $\alpha_0 = 0,1(rad)$

trong một từ trường đều có \vec{B} vuông góc với mặt phẳng dao động của con lắc $B = 1T$. Lấy $g = 10m/s^2$. Tính suất điện động hiệu dụng xuất hiện trên dây treo con lắc

A. 0,1636V B. 0,1123V C. 0,3248V D. 0,2236V

Câu 2: Cho 2012 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình: $x_i = A_i \cos(\omega t + \varphi_i)$, với $i = 1, 2, \dots, 2012$. Biên độ dao động tổng hợp của 2012 dao động trên được xác định bởi công thức:

A. $A = \sum_{i=1}^{2012} \sum_{k=1}^{2012} \sqrt{A_i A_k \cos(\varphi_i - \varphi_k)}$ B. $A = \sum_{i=1}^{2012} \sum_{k=1}^{2012} \sqrt{A_i A_k \sin(\varphi_i - \varphi_k)}$

C. $A = \sqrt{\sum_{i=1}^{2012} \sum_{k=1}^{2012} A_i A_k \cos(\varphi_i - \varphi_k)}$ D. $A = \sqrt{\sum_{i=1}^{2012} \sum_{k=1}^{2012} A_i A_k \sin(\varphi_i - \varphi_k)}$

Câu 3: Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A và B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần

lượt là: $u_A = 1,5 \cos\left(50\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(cm)$, $u_B = 1,5 \cos\left(50\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)(cm)$. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước 100

cm/s. Tại điểm C trên mặt nước cách A một khoảng 10cm và cách B một khoảng 17cm sẽ có biên độ sóng bằng:

A. $1,5\sqrt{3}cm$. B. 3. C. $1,5\sqrt{2}cm$. D. 0.

Câu 4: Đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu cuộn dây so với cường độ dòng điện trong mạch là $\pi/3$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện bằng $\sqrt{3}$ lần điện áp hiệu dụng trên hai đầu cuộn dây. Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu cuộn dây so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:

- A. $\pi/2$ B. 0 C. $\pi/4$ D. $2\pi/3$

Câu 5: Tiêm vào máu bệnh nhân 10cm³ dung dịch chứa $^{24}_{11}\text{Na}$ có chu kỳ bán rã $T = 15\text{h}$ với nồng độ 10⁻³mol/lít. Sau 6h lấy 10cm³ máu tìm thấy 1,5.10⁻⁸ mol $^{24}_{11}\text{Na}$. Coi $^{24}_{11}\text{Na}$ phân bố đều. Thể tích máu người được tiêm khoảng

- A. 5 lít B. 6 lít C. 4 lít D. 8 lít

Câu 6: Cho một mạch điện gồm một tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp với biến trở R. Mắc vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế xoay chiều có tần số f . Khi $R = R_1$ thì cường độ dòng điện lệch pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch một góc φ_1 . Khi $R = R_2$ thì cường độ dòng điện lệch pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch một góc φ_2 . Biết tổng của φ_1 và φ_2 là 90°. Biểu thức nào sau đây là đúng?

- A. $f = \frac{C}{2\pi\sqrt{R_1R_2}}$ B. $f = \frac{\sqrt{R_1R_2}}{2\pi C}$ C. $f = \frac{2\pi}{C\sqrt{R_1R_2}}$ D. $f = \frac{1}{2\pi C\sqrt{R_1R_2}}$

Câu 7: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng, nguồn S phát đồng thời ba bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 392\text{nm}$, $\lambda_2 = 490\text{nm}$, $\lambda_3 = 735\text{nm}$. Giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân trung tâm còn quan sát thấy có bao nhiêu loại vân sáng :

- A. 27 B. 28 C. 5 D. 6

Câu 8: Chiếu một chùm ánh sáng có hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt là λ_1 và λ_2 vào một tấm kim loại có giới hạn quang điện λ_0 . Biết $\lambda_1 = 5\lambda_2 = \lambda_0/2$. Tỷ số tốc độ ban đầu cực đại của các quang electron tương ứng với bước sóng λ_2 và λ_1 là

- A. 1/3. B. $1/\sqrt{3}$. C. $\sqrt{3}$. D. 3.

Câu 9: Một con lắc lò xo thẳng đứng có $m = 400\text{g}$ dao động điều hòa. Lực đàn hồi cực đại của lò xo là 6N, khi vật qua vị trí cân bằng lực đàn hồi của lò xo là 4N. Gia tốc cực đại của vật là:

- A. 5 cm/s². B. 10 m/s². C. 5 m/s². D. 10cm/s²

Câu 10: Sau khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng nếu

- A. tăng độ lớn lực ma sát thì biên độ tăng B. tăng độ lớn lực ma sát thì biên độ giảm
C. giảm độ lớn lực ma sát thì chu kỳ tăng D. giảm độ lớn lực ma sát thì tần số tăng

Câu 11: Chọn phát biểu đúng khi nói về phản ứng nhiệt hạch:

- A. Phản ứng nhiệt hạch xảy ra khi có sự hấp thụ nơtron chậm của hạt nhân nhẹ.
B. Nhiệt độ rất cao trong phản ứng nhiệt hạch là để phá vỡ hạt nhân và biến đổi thành hạt nhân khác.
C. Điều kiện duy nhất để phản ứng nhiệt hạch xảy ra là phản ứng phải xảy ra ở nhiệt độ rất cao.
D. Nếu tính theo khối lượng nhiên liệu thì phản ứng nhiệt hạch tỏa ra năng lượng nhiều hơn phản ứng phân hạch.

Câu 12: Xét hai dao động điều hòa: dao động thứ nhất là tổng hợp của hai dao động cùng phương, cùng tần số và lệch pha nhau một góc 60° và dao động thứ hai là tổng hợp của hai dao động cùng phương, cùng tần số và lệch pha nhau một góc 90°. Tại thời điểm t : li độ tức thời của các dao động thành phần của cả hai dao động lần lượt đều là 3cm và 4cm. Tỷ số giữa li độ tức thời dao động thứ nhất và dao động thứ hai là:

- A. 1 B. $\frac{\sqrt{37}}{4}$ C. $\frac{4}{\sqrt{37}}$ D. 7

Câu 13: Một con lắc lò xo có độ cứng k gắn vật khối lượng m dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ A . Tại thời điểm ban đầu độ lớn gia tốc là $a_1 = n$. Tại thời điểm t độ lớn của gia tốc tăng lên 2 lần. Động năng của vật tại thời điểm t so với ban đầu

- A. giảm 2 lần B. giảm $\frac{3m^2n^2}{2k}$ lần

C. tăng một lượng $\frac{3m^2n^2}{2k}$

D. giảm một lượng $\frac{3m^2n^2}{2k}$

Câu 14: Con lắc lò xo nằm ngang có $k = 50(\text{N/m})$, $m = 200(\text{g})$ dao động điều hoà với biên độ $A = 4\sqrt{2}$ (cm), lấy $g = \pi^2 = 10(\text{m/s}^2)$. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để lò xo giãn một lượng lớn hơn $2\sqrt{2}$ cm là:

A. 2/15 s

B. 1/15 s

C. 1/3s

D. 1/10s.

Câu 15: Hai nguồn kết hợp A và B dao động cùng pha trên mặt nước có khoảng cách AB gấp 5 lần bước sóng, thì số điểm dao động cực đại trong khoảng AB là

A. 10

B. 5

C. 9

D. 7

Câu 16: Một vật dao động điều hoà với tần số 2Hz, biên độ A. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có độ lớn vận tốc nhỏ hơn $1/2$ vận tốc cực đại là:

A. 1/12s

B. 1/24s

C. 1/3s

D. 1/6s.

Câu 17: Khi xảy ra hiện tượng giao thoa trên mặt nước với 2 nguồn ngược pha A và B. Những điểm trên mặt nước nằm trên đường trung trực của AB sẽ

A. dao động với biên độ bé nhất

B. dao động với biên độ có giá trị trung bình

C. dao động với biên độ lớn nhất

D. đứng yên không dao động

Câu 18: Phương trình sóng dừng trên một sợi dây dài 106,25cm có dạng $u = 4\cos(8\pi x)\cos(100\pi t)\text{cm}$. Trong đó x tính bằng mét(m), t tính bằng giây(s). Số bụng sóng trên dây là:

A: 10

B. 9

C. 8

D. 7

Câu 19: Mạch điện AB gồm R, L, C nối tiếp, $u_{AB} = U\sqrt{2}\cos\omega t$. Chỉ có ω thay đổi được. Giá trị hiệu dụng của điện áp ở hai đầu các phần tử R, L, C lần lượt là U_R ; U_L ; U_C . Cho ω tăng dần từ 0 đến ∞ thì thứ tự đạt cực đại của các điện áp trên là

A. U_C ; U_R ; U_L .

B. U_C ; U_L ; U_R .

C. U_L ; U_R ; U_C .

D. U_R ; U_L ; U_C .

Câu 20: Mạch điện AB gồm R, L, C nối tiếp, $u_{AB} = U\sqrt{2}\cos\omega t$. Chỉ có L thay đổi được. Khi L thay đổi từ $L =$

$L_1 = \frac{1}{\omega^2 C}$ đến $L = L_2 = \frac{\omega^2 C^2 R^2 + 1}{\omega^2 C}$ thì

A. cường độ dòng điện luôn tăng.

B. tổng trở của mạch luôn giảm.

C. hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm luôn tăng.

D. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ luôn tăng.

Câu 21: Hai âm cùng tần số có mức cường độ âm chênh lệch nhau là 15dB. Tỉ số cường độ âm của chúng là:

A: 120

B. 1200

C. $10\sqrt{10}$.

D. 10

Câu 22: Một thiết bị điện được đặt dưới hiệu điện thế xoay chiều tần số 100 Hz có giá trị hiệu dụng 220V.

Thiết bị chỉ hoạt động khi hiệu điện thế tức thời có giá trị không nhỏ hơn 220 V. Xác định thời gian thiết bị hoạt động trong một chu kì của dòng điện.

A. 0,004 s

B. 0,0025 s

C. 0,005 s

D. 0,0075 s

Câu 23: Một mạch gồm một động cơ điện mắc nối tiếp với một cuộn cảm rồi mắc vào nguồn điện xoay chiều có tần số $f = 50\text{Hz}$. Động cơ điện tiêu thụ một công suất $P = 9,37\text{kW}$, dòng điện có cường độ hiệu dụng là 40A và

chậm pha một góc $\varphi_1 = \frac{\pi}{6}$ so với hiệu điện thế ở hai đầu động cơ điện. Hiệu điện thế ở hai đầu cuộn cảm có giá

trị hiệu dụng là 125V và sớm pha một góc $\varphi_2 = \frac{\pi}{3}$ so với dòng điện chạy qua nó. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa

hai đầu mạch là:

A. 220V

B. 110V

C. 270V

D. 384V

Câu 24: Điện năng được truyền từ nhà máy A tới nơi tiêu thụ B bằng hai dây đồng có điện trở tổng cộng 40Ω . Cường độ dòng điện trên đường dây tải $I = 50\text{A}$. Công suất tiêu hao trên đường dây bằng 5% công suất nhận được ở B. Công suất ở A bằng

A. 420kW.

B. 2,5MW.

C. 200MW.

D. 2,1MW.

Câu 25: Một máy biến thế hiệu suất biến đổi điện năng bằng $H < 1$. Cường độ dòng điện hiệu dụng ở cuộn sơ cấp là I_1 , ở cuộn thứ cấp là I_2 . Lõi sắt được xem là tốt, nghĩa là không có hao tổn từ thông. Tỷ số các số vòng dây n_2 ở cuộn thứ cấp và n_1 ở cuộn sơ cấp bằng?

- A. $H \sqrt{\frac{I_1}{I_2}}$ B. $H \frac{I_2}{I_1}$ C. $H \left(\frac{I_1}{I_2} \right)^2$ D. $H \frac{I_1}{I_2}$

Câu 26: Stato của một động cơ không đồng bộ ba pha gồm 9 cuộn dây, cho dòng điện xoay chiều ba pha tần số 50 Hz vào động cơ. Rôto lồng sóc của động cơ có thể quay với tốc độ nào sau đây?

- A. 1500 vòng/phút. B. 1000 vòng/phút. C. 900 vòng/phút. D. 3000 vòng/phút.

Câu 27: Một mạch dao động LC lí tưởng có tần số dao động riêng $f_0 = 90$ MHz. Mạch này nối với một anten để thu sóng điện từ. Giả sử 2 sóng điện từ có cùng năng lượng nhưng có các tần số tương ứng $f_1 = 92$ MHz, $f_2 = 95$ MHz, truyền vào anten. Gọi biên độ dao động của mạch tương ứng với 2 tần số này là I_1, I_2 . Biểu thức đúng:

- A. $I_1 > I_2$ B. $I_1 < I_2$ C. $I_1 = I_2$ D. $2I_1 = I_2$

Câu 28: Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang thực hiện dao động điện từ tự do. Tại thời điểm t_1 cường độ dòng điện trong mạch có giá trị i_1 . Tại thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{T}{4}$

hiệu điện thế giữa hai bản tụ là $u_2 = 2000i_1$, trong đó u được tính bằng (Vôn), i được tính bằng (Ampe). Dung kháng của tụ điện bằng:

- A. 2000Ω B. $2 \cdot 10^{-4} \Omega$ C. 1000Ω D. 200Ω

Câu 29: Mạch chọn sóng của một máy thu thanh gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2,5 \mu H$ và một tụ điện có điện dung $C = 490 pF$. Cho tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 m/s$. Để máy thu được sóng điện từ có bước sóng điện từ có bước sóng $\lambda = 50 m$ thì phải ghép thêm tụ C' có điện dung

- A. $661 pF$ nối tiếp với tụ C . B. $11,52 pF$ song song với tụ C .
C. $11,52 pF$ nối tiếp với tụ C . D. $661 pF$ song song với tụ C .

Câu 30: Mạch dao động LC đang dao động tự do với chu kì T . Thời gian ngắn nhất kể từ lúc hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0 đến lúc năng lượng điện trường bằng 3 lần năng lượng từ trường là

- A. $\frac{T}{4}$ B. $\frac{T}{8}$ C. $\frac{T}{6}$ D. $\frac{T}{12}$

Câu 31: Trong hệ trục tọa độ Oxyz, sóng điện từ truyền theo phương Oz. Tại một thời điểm nào đó, tại điểm có tọa độ (x, y, z) mà vector cảm ứng từ của sóng điện từ có tọa độ $\vec{B} = (0, B, 0)$ thì vector cường độ điện trường \vec{E} sẽ có tọa độ

- A. $\vec{E} = (E, 0, 0)$ B. $\vec{E} = (0, 0, E)$ C. $\vec{E} = (0, E, 0)$ D. không xác định

Câu 32: Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, nguồn S phát bức xạ có bước sóng $600 nm$, khoảng cách giữa hai khe $S_1 S_2$ là $1,5 mm$, màn quan sát E cách mặt phẳng hai khe $2,4 m$. Dịch chuyển một mối hàn của cặp nhiệt điện trên màn E theo đường song song với mặt phẳng chứa hai khe, thì cứ sau một khoảng bằng bao nhiêu kim điện kế lại lệch nhiều nhất

- A. $0,8 mm$ B. $0,6 mm$ C. $0,96 mm$ D. $0,86 mm$

Câu 33: Mạch điện nào sau đây có hệ số công suất lớn nhất?

- A. Điện trở thuần R nối tiếp với cuộn cảm L .
B. Cuộn cảm L nối tiếp với tụ điện C .
C. Điện trở thuần R_1 nối tiếp với điện trở thuần R_2
D. Điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện C .

Câu 34: Trong thí nghiệm Y-âng, hai khe được chiếu bằng nguồn sáng gồm hai bức xạ $\lambda_1 = 480 nm$ và $\lambda_2 = 600 nm$. Trên màn giao thoa, trong khoảng giữa vân sáng bậc 6 của bức xạ này và vân sáng bậc 6 của bức xạ kia (ở khác phía so với vân trung tâm) quan sát được bao nhiêu vân sáng.

- A. 21 vân sáng khác. B. 19 vân sáng khác.
C. 20 vân sáng khác. D. 16 vân sáng khác.

Câu 35: Chiếu một tia sáng màu lục từ thủy tinh tới mặt phân cách với môi trường không khí, người ta thấy tia ló đi là là mặt phân cách giữa hai môi trường. Thay tia sáng lục bằng một chùm tia sáng song song, hẹp, chứa đồng thời ba ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu lam, màu tím chiếu tới mặt phân cách trên theo đúng hướng cũ thì chùm tia sáng ló ra ngoài không khí là

A. ba chùm tia sáng: màu vàng, màu lam và màu tím.

B. chùm tia sáng màu vàng.

C. hai chùm tia sáng màu lam và màu tím.

D. hai chùm tia sáng màu vàng và màu lam.

Câu 36: Một mẫu chất có độ phóng xạ ở thời điểm t_1 là $H_1 = 10^5$ Bq và thời điểm t_2 là $H_2 = 2.10^4$ Bq. Chu kỳ bán rã của mẫu chất là $T = 138,2$ ngày. Số hạt nhân của mẫu chất đó bị phân rã trong khoảng thời gian $t_2 - t_1$ là:

A. $1,387.10^{14}$.

B. $1,378.10^{14}$.

C. $1,378.10^{12}$.

D. $1,837.10^{12}$.

Câu 37: Một nguồn phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$ chiếu vào một màn chắn chứa hai khe hẹp S_1, S_2 song song cách nhau 1 mm và cách đều nguồn sáng. Đặt một màn ảnh song song và cách màn chắn chứa hai khe 2 m . Nếu đổ vào khoảng giữa hai khe và màn một chất lỏng trong suốt có chiết suất n , người ta thấy khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp là $0,9 \text{ mm}$. Chiết suất của chất lỏng là

A. 1,43

B. 1,62

C. 1,52

D. 1,33

Câu 38: Chiết suất của môi trường trong suốt đối với các bức xạ điện từ

A. tăng dần từ màu đỏ đến màu tím.

B. có bước sóng khác nhau đi qua có cùng một giá trị.

C. đối với tia hồng ngoại lớn hơn chiết suất của nó đối với tia tử ngoại.

D. giảm dần từ màu đỏ đến màu tím.

Câu 39: Khi nguồn sáng đơn sắc đặt cách tế bào quang điện một khoảng $0,2 \text{ m}$ thì dòng quang điện bão hòa và điện thế hãm lần lượt là 18 mA và $0,6 \text{ V}$. Nếu nguồn sáng đặt cách tế bào quang điện một khoảng $0,6 \text{ m}$ thì dòng quang điện bão hòa và điện thế hãm lần lượt là

A. 6 mA và $0,6 \text{ V}$.

B. 2 mA và $0,2 \text{ V}$.

C. 2 mA và $0,6 \text{ V}$.

D. 6 mA và $0,2 \text{ V}$.

Câu 40: Chùm tia X phát ra từ một ống tia X có tần số lớn nhất là $7,2.10^{18} \text{ Hz}$. Bỏ qua động năng của các electron khi bật khỏi catốt. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống tia X là

A. $29,8125 \text{ kV}$.

B. $26,50 \text{ kV}$.

C. $30,3012 \text{ kV}$.

D. $13,25 \text{ kV}$.

Câu 41: Chọn phát biểu sai khi nói về laze:

A. Laze là chùm sáng song song nên có độ định hướng cao.

B. Laze có công suất lớn.

C. Laze có cường độ rất lớn.

D. Laze có độ đơn sắc cao.

Câu 42: Vận tốc của electron đập vào anốt của một ống Ronghen là 4.10^7 m/s . Để tăng vận tốc này thêm 10^7 m/s thì phải tăng hiệu điện thế đặt vào ống một lượng:

A. 5118 V

B. 2559 V

C. 1280 V

D. 853 V

Câu 43: Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện 182.10^7 (W) , dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U^{235} với hiệu suất 30% . Trung bình mỗi hạt U^{235} phân hạch toả ra năng lượng 200 (MeV) . Hỏi trong 365 ngày hoạt động nhà máy tiêu thụ một khối lượng U^{235} nguyên chất là bao nhiêu. Số $N_A = 6,022.10^{23}$

A. 2333 kg

B. 2461 kg

C. 2362 kg

D. 2263 kg

Câu 44: Giới hạn quang điện của kẽm là $0,350 \mu\text{m}$, một tấm kẽm đang tích điện âm nối với một điện nghiệm. Nếu chiếu bức xạ có bước sóng $0,250 \mu\text{m}$ vào tấm kẽm nối trên trong thời gian đủ dài thì điều nào sau đây mô tả đúng hiện tượng xảy ra?

A. Hai lá điện nghiệm xòe thêm ra.

B. Hai lá điện nghiệm có khoảng cách không đổi.

C. Hai lá điện nghiệm cụp vào.

D. Hai lá điện nghiệm cụp vào rồi lại xòe ra.

Câu 45: Năm ánh sáng

A. là một đơn vị đo khoảng thời gian.

B. là một đơn vị đo khoảng cách, bằng quãng đường ánh sáng đi được trong 1 năm.

C. là một đơn vị đo thời gian bằng 1 năm.

D. được gọi là đơn vị thiên văn.

Câu 46: Bắn một hạt prôtôn vào hạt Liti đang đứng yên. Phản ứng tạo ra 2 hạt nhân giống hệt nhau bay cùng độ lớn vận tốc v và hợp với phương ban đầu của prôtôn một góc 45° . Coi khối lượng bằng số khối. Vận tốc của hạt prôtôn

A. $2\sqrt{2}v$

B. $8v$

C. $4v$

D. $4\sqrt{2}v$

Câu 47: Hai vật dao động điều hòa theo hai trục tọa độ song song cùng chiều. Phương trình dao động của hai vật tương ứng là $x_1 = A \cos(3\pi t + \varphi_1)$ và $x_2 = A \cos(4\pi t + \varphi_2)$. Tại thời điểm ban đầu, hai vật đều có li độ bằng $A/2$ nhưng vật thứ nhất đi theo chiều dương trục tọa độ, vật thứ hai đi theo chiều âm trục tọa độ. Khoảng thời gian ngắn nhất để trạng thái của hai vật lặp lại như ban đầu là

A. 3s.

B. 2s.

C. 4s.

D. 1 s.

Câu 48: Có bao nhiêu electron chứa trong 9,28g đồng $^{64}_{29}\text{Cu}$

A. $672 \cdot 10^{22}$

B. $2532 \cdot 10^{21}$

C. $3045 \cdot 10^{21}$

D. $5568 \cdot 10^{21}$

Câu 49: Cho đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở R , một tụ điện có điện dung C biến đổi được và một cuộn dây chỉ có hệ số tự cảm L mắc nối tiếp với nhau. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là:

$u_{AB} = U\sqrt{2}\cos 100\pi t \text{ V}$. Ban đầu mạch cộng hưởng và tiêu thụ công suất 100W. Khi độ lệch pha giữa u_{AB} và i là 60° thì công suất tiêu thụ trong mạch bằng:

A. 400W.

B. 25W.

C. 50W.

D. 200W

Câu 50: Hạt nhân heli ^4_2He có năng lượng liên kết là 28,4MeV; hạt nhân liti (^6_3Li) có năng lượng liên kết là 39,2MeV; hạt nhân đơteri (^2_1D) có năng lượng liên kết là 2,24MeV. Hãy sắp theo thứ tự tăng dần về tính bền vững của ba hạt nhân này.

A. ^6_3Li , ^4_2He , ^2_1D

B. ^2_1D , ^4_2He , ^6_3Li

C. ^4_2He , ^6_3Li , ^2_1D

D. ^2_1D , ^6_3Li , ^4_2He

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 17

Câu 1: Chọn D

$$\text{Tần số dao động: } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{10}{1}} = \sqrt{10} \text{ (rad / s)}$$

$$\text{Suất điện động tức thời xuất hiện trong dây kim loại: } e = Blv \quad (1)$$

$$\text{với } v = s' = -s_0 \omega \sin(\omega t + \varphi) = -l\alpha_0 \omega \sin(\omega t + \varphi) \quad (2)$$

$$\text{Thay (2) vào (1) ta được: } e = -Bl^2 \alpha_0 \omega \sin(\omega t + \varphi)$$

$$\text{Đặt } Bl^2 \alpha_0 \omega = E_0 : \text{ suất điện động cực đại}$$

Suy ra suất điện động hiệu dụng: $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{Bl^2 \alpha_0 \omega}{\sqrt{2}} = \frac{1.1.0,1.\sqrt{10}}{\sqrt{2}} = 0,2236V$

Câu 2: Chọn C

Biên độ của dao động tổng hợp của 2012 dao động:

$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} = \sqrt{(A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2 + \dots + A_{2012} \cos \varphi_{2012})^2 + (A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2 + \dots + A_{2012} \sin \varphi_{2012})^2}$ Như vậy dấu tổng phải nằm trong căn bậc 2 (loại đáp án A và B do dấu tổng nằm ngoài căn)

Đối với trường hợp 2 dao động, ta có: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$ (1). Ta thử đáp án C và D cho trường hợp 2 dao động

$$\sum_{k=1}^2 A_i A_k \cos(\varphi_i - \varphi_k) = A_i A_1 \cos(\varphi_i - \varphi_1) + A_i A_2 \cos(\varphi_i - \varphi_2)$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^2 \sum_{k=1}^2 A_i A_k \cos(\varphi_i - \varphi_k) &= \sum_{i=1}^2 [A_i A_1 \cos(\varphi_i - \varphi_1) + A_i A_2 \cos(\varphi_i - \varphi_2)] \\ &= A_1 A_1 \cos(\varphi_1 - \varphi_1) + A_1 A_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2) + A_2 A_1 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) + A_2 A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_2) \\ &= A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \end{aligned}$$

$A = \sqrt{\sum_{i=1}^2 \sum_{k=1}^2 A_i A_k \cos(\varphi_i - \varphi_k)} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$ giống biểu thức (1)

Tương tự ta có: $A = \sqrt{\sum_{i=1}^2 \sum_{k=1}^2 A_i A_k \sin(\varphi_i - \varphi_k)} = 0$ (loại)

Do đó, mở rộng cho trường hợp 2012 dao động, ta có: $A = \sqrt{\sum_{i=1}^{2012} \sum_{k=1}^{2012} A_i A_k \cos(\varphi_i - \varphi_k)}$

Câu 3: Chọn C

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{100}{25} = 4cm$

Hai nguồn A, B lệch pha nhau một góc: $\Delta\varphi = \frac{5\pi}{6} - \left(\frac{\pi}{6}\right) = \pi$

Biên độ sóng tại C: $A = 2a \left| \cos \left[\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2} \right] \right|$

Thay số: $A = 2.1,5 \left| \cos \left[\frac{\pi(17-10)}{4} + \frac{\pi}{2} \right] \right| = 3 \left| \cos \frac{9\pi}{4} \right| = 1,5\sqrt{2}cm$

Câu 4: Chọn D

Ta có: $\varphi_d = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \tan \varphi_d = \frac{U_L}{U_r} = \sqrt{3} \Rightarrow U_L = \sqrt{3}U_r$ (1)

$U_c = \sqrt{3}U_d \Leftrightarrow U_c^2 = 3(U_r^2 + U_L^2) \Leftrightarrow U_c^2 = 3U_r^2 + 3U_L^2$ (2)

Thế (1) vào (2) ta được: $U_c = 2\sqrt{3}U_r$

Độ lệch pha φ giữa điện áp hai đầu mạch với dòng điện: $\tan \varphi = \frac{U_L - U_c}{U_r} = \frac{\sqrt{3}U_r - 2\sqrt{3}U_r}{U_r} = -\sqrt{3} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}$

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu cuộn dây so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:

$\varphi_d - \varphi = \frac{\pi}{3} - \left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{2\pi}{3}$

Câu 5: Chọn A

Số mol Na24 tiêm vào máu: $n_0 = 10^{-3}.10^{-2} = 10^{-5}$ mol.

Số mol Na24 còn lại sau 6h: $n = n_0 e^{-\lambda t} = 10^{-5} \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot t}{T}} = 10^{-5} e^{-\frac{\ln 2 \cdot 6}{15}} = 0,7579 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$.

Thể tích máu của bệnh nhân $V = \frac{0,7579 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-2}}{1,5 \cdot 10^{-8}} = \frac{7,578}{1,5} = 5,051 \approx 5l$

Câu 6: Chọn D

Vì $\varphi_1 + \varphi_2 = 90^\circ$ nên $\tan \varphi_1 \tan \varphi_2 = 1 \Leftrightarrow \left(-\frac{Z_C}{R_1}\right) \cdot \left(-\frac{Z_C}{R_2}\right) = 1 \Leftrightarrow \frac{1}{C^2 \omega^2 R_1 R_2} = 1$

$$\Rightarrow \omega = \frac{1}{C \sqrt{R_1 R_2}} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi C \sqrt{R_1 R_2}}$$

Câu 7: Chọn C

Tại vị trí vân sáng của 3 bức xạ trùng nhau, ta có:

$$k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow k_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} k_1 = \frac{4}{5} k_1$$

$$k_1 \lambda_1 = k_3 \lambda_3 \Rightarrow k_3 = \frac{\lambda_1}{\lambda_3} k_1 = \frac{8}{15} k_1$$

$$k_2 \lambda_2 = k_3 \lambda_3 \Rightarrow k_3 = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} k_2 = \frac{2}{3} k_2$$

Tại vị trí vân sáng của 3 bức xạ trùng nhau gần vân trung tâm nhất thì k_1 phải là bội số nhỏ nhất của 5 và 15, tức là: $k_1 = 15, k_2 = 12, k_3 = 8$

Từ vân trung tâm đến vân cùng màu gần nhất, có 14 vân của λ_1 , có 11 vân của λ_2 , có 7 vân của λ_3 , có 2 vị trí trùng nhau của λ_1 và λ_2 ($k_1 = 5, k_2 = 4$ và $k_1 = 10, k_2 = 8$), có 2 vị trí trùng nhau của λ_2 và λ_3 ($k_2 = 3, k_3 = 2$ và $k_2 = 6, k_3 = 4$ và $k_2 = 9, k_3 = 6$).

Như vậy, có 5 loại vân sáng: loại vân sáng của λ_1 , loại vân sáng của λ_2 , loại vân sáng của λ_3 , loại vân sáng trùng của λ_1 và λ_2 , loại vân sáng trùng của λ_2 và λ_3 .

Câu 8: Chọn D

Ta có: $\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2} m v_{1\max}^2$ (1)

$$\frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2} m v_{2\max}^2$$
 (2)

với $\lambda_1 = \frac{\lambda_0}{2}, \lambda_2 = \frac{\lambda_0}{10}$ (3)

Thay (1), (2) vào (3), ta được: $\frac{1}{2} m v_{1\max}^2 = \frac{hc}{\lambda_0}, \frac{1}{2} m v_{2\max}^2 = \frac{9hc}{\lambda_0}$

Suy ra: $\frac{v_{2\max}^2}{v_{1\max}^2} = 9 \Rightarrow \frac{v_{2\max}}{v_{1\max}} = 3$

Câu 9: Chọn C

Lực đàn hồi cực đại: $F_{dh\max} = k(\Delta l_0 + A) = m\omega^2 \Delta l_0 + m\omega^2 A$ (1)

Lực đàn hồi khi vật ở vị trí cân bằng: $F_{cb} = k\Delta l_0 = m\omega^2 \Delta l_0$ (2)

Lấy (1) - (2): $F_{dh\max} - F_{cb} = m\omega^2 A \Rightarrow \omega^2 A = \frac{F_{dh\max} - F_{cb}}{m} = \frac{6 - 4}{0,4} = 5$

Gia tốc cực đại: $a = \omega^2 A = 5(m/s^2)$

Câu 10: Chọn B

Sau khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng nếu tăng độ lớn lực ma sát thì biên độ giảm.

Câu 11: Chọn D

Phản ứng nhiệt hạch xảy ra cần nhiệt độ cao và 2 hạt nhân tham gia phản ứng là 2 hạt nhân nhẹ, không có hấp thụ neutron chậm của hạt nhân nhẹ (A sai, C sai). Nhiệt độ rất cao trong phản ứng nhiệt hạch là để thắng lực đẩy Coulomb đưa hai hạt nhân nhẹ kết hợp lại với nhau (B sai). Nếu tính 1 phản ứng phân hạch và 1 phản ứng nhiệt hạch thì 1 phân hạch tỏa năng lượng nhiều hơn nhưng tính theo khối lượng nhiên liệu thì phản ứng nhiệt hạch tỏa ra năng lượng nhiều hơn phản ứng phân hạch (D đúng)

Câu 12: Chọn A

Ly độ của dao động 1 và dao động 2 lần lượt là:

$$x_{dd1} = x_1 + x_2 = 3 + 4 = 7 \text{ cm}$$

$$x_{dd2} = x_1' + x_2' = 3 + 4 = 7 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \frac{x_{dd1}}{x_{dd2}} = 1$$

Câu 13: Chọn D

$$W_d = W - W_t = \frac{1}{2}kA^2 - \frac{1}{2}kx^2 \quad (1)$$

$$\text{mà } a = -\omega^2 x \Rightarrow x = -\frac{a}{\omega^2} = -\frac{ma}{k} \quad (2)$$

$$\text{Thay (1) vào (2), suy ra: } W_d = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 - \frac{m^2 a^2}{2k} \quad (3)$$

$$\text{Tại thời điểm } t = 0 \text{ thì } a = n, \text{ ta có: } W_{do} = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 - \frac{m^2 n^2}{2k}$$

$$\text{Tại thời điểm } t \text{ thì } a = 2n, \text{ ta có: } W_d = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 - \frac{m^2 (2n)^2}{2k}$$

$$\text{Suy ra: } W_d - W_{do} = -\frac{3m^2 n^2}{2k}.$$

Câu 14: Chọn A

$$\text{Tần số góc: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0,2}} = 5\sqrt{10} = 5\pi \text{ (rad / s)}$$

Theo đề ta có $x \geq 2\sqrt{2}$

Và ta có thể biểu diễn quá trình vật dao động điều hòa thỏa mãn yêu cầu đề bài như hình vẽ

Từ hình vẽ, ta suy ra được góc ở tâm mà bán kính

$$\text{quét được: } \Delta\varphi = \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{(2\pi/3)}{5\pi} = \frac{2}{15} \text{ s}$$

Câu 15: Chọn C

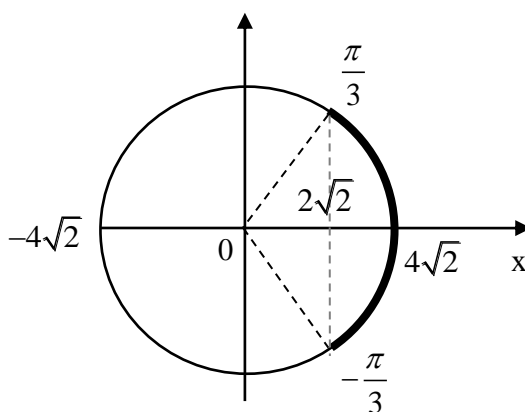
Vì 2 nguồn cùng pha nên số dao động cực đại trong AB thỏa mãn bất đẳng thức:

$$-\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda}$$

$$-5 < k < 5 \Rightarrow k = -4, \dots, 1, 0, -1, \dots, 4$$

Vậy: có 9 điểm dao động cực đại

Câu 16: Chọn D



Tần số góc: $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 2 = 4\pi \text{ (rad/s)}$

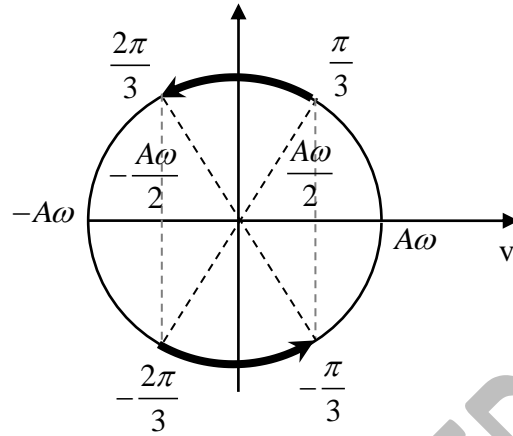
Theo đề ta có $v \leq \frac{v_{\max}}{2} = \frac{A\omega}{2}$

Và ta có thể biểu diễn quá trình vật dao động điều hòa thỏa mãn yêu cầu đề bài như hình vẽ

Từ hình vẽ, ta suy ra được góc ở tâm mà bán kính

quét được: $\Delta\varphi = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$

$\Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{(2\pi/3)}{4\pi} = \frac{1}{6} \text{ s}$



Câu 17: Chọn D

Vì 2 nguồn ngược pha nên biên độ dao động tại điểm M bất kỳ được xác định:

$$A_M = 2a \left| \cos \left[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \frac{\pi}{2} \right] \right|$$

Nếu M nằm trên trung trục của AB thì $d_2 - d_1 = 0$, suy ra: $A_M = 2a \left| \cos \frac{\pi}{2} \right| = 0$

Vậy những điểm nằm trên trung trục của AB không dao động.

Câu 18: Chọn B

So sánh phương trình: $u = 4\cos(8\pi x)\cos(100\pi t)\text{cm}$ với phương trình: $u = 2a \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right)\cos\omega t$ ta có:

$$\frac{2\pi x}{\lambda} = 8\pi x \Rightarrow \lambda = 0,25\text{m} = 25\text{cm}$$

Đối với sóng dừng có một đầu nút, số bụng sóng là $\frac{2l}{\lambda} + \frac{1}{2} = \frac{2 \cdot 106,25}{25} + \frac{1}{2} = 9$ bụng

Câu 19: Chọn A

Khi $\omega = \omega_1 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \sqrt{\frac{1}{LC}}$ thì $U_R = U_{R\max}$

Khi $\omega = \omega_2 = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$ thì $U_C = U_{C\max}$

Khi $\omega = \omega_3 = \frac{1}{C \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} = \sqrt{\frac{1}{LC - \frac{R^2 C^2}{2}}}$ thì $U_L = U_{L\max}$

Ta nhận thấy $\omega_1 > \omega_2$ và $\omega_1 < \omega_3 \Rightarrow \omega_2 < \omega_1 < \omega_3$ nên thứ tự đạt cực đại của điện áp: $U_C; U_R; U_L$

Câu 20: Chọn C

Khi $L = L_1 = \frac{1}{\omega^2 C}$ thì trong mạch có cộng hưởng, lúc đó: $I = I_{\max}$, $Z = Z_{\min}$, $U_C = U_{C\max} = \frac{UZ_C}{R}$

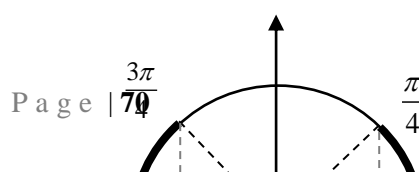
Vậy khi L tăng thì I giảm, Z tăng, U_C giảm.

Câu 21: Chọn C

Ta có: $L_1 = 10 \lg \frac{I_1}{I_0}$ và $L_2 = 10 \lg \frac{I_2}{I_0}$

Suy ra: $L_1 - L_2 = 10 \lg \frac{I_1}{I_2} = 15 \Leftrightarrow \lg \frac{I_1}{I_2} = 1,5 \Leftrightarrow \frac{I_1}{I_2} = 10^{1,5} = 10\sqrt{10}$

Câu 22: Chọn C



Tần số góc: $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 100 = 200\pi \text{ (rad/s)}$

Theo đề thiết bị chỉ hoạt động khi

$$|u| \geq 220V \Rightarrow u \leq -220V \text{ hoặc } u \geq 220V$$

Góc ở tâm mà bán kính quét được (số đo 2 cung màu đen đậm) trong thời gian Δt là:

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} = \pi$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\pi}{200\pi} = 0,005s$$

Câu 23: Chọn D

Gọi U_1, U_2, U : lần lượt là hiệu điện thế hiệu dụng giữa 2 đầu động cơ, 2 đầu cuộn cảm và 2 đầu đoạn mạch.
Theo đề: $U_2 = 125V$

$$\text{Công suất của động cơ: } P = U_1 I_1 \cos\varphi_1 \Rightarrow U_1 = \frac{P}{I_1 \cos\varphi_1} = \frac{9,37 \cdot 1000}{40 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = 270,48V$$

Vì động cơ mắc nối tiếp với cuộn cảm nên: $\vec{U} = \vec{U}_1 + \vec{U}_2$

$$U = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + 2U_1 U_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)} = \sqrt{(270,48)^2 + 125^2 + 2 \cdot (270,48) \cdot 125 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right)} = 384V$$

Câu 24: Chọn D

$$\text{Ta có: } \Delta P = 5\% P_B = 0,05 P_B \Rightarrow P_B = \frac{\Delta P}{0,05}$$

$$\text{Công suất ở A: } P_A = P_B + \Delta P = \frac{\Delta P}{0,05} + \Delta P = 21\Delta P = 21RI^2$$

$$\text{Thay số: } P_A = 21 \cdot 40 \cdot 50^2 = 2100000W = 2,1MW$$

Câu 25: Chọn D

$$\text{Đối với máy biến áp tỉ số: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\text{Hiệu suất của máy biến áp: } H = \frac{U_2 I_2}{U_1 I_1} = \frac{N_2 I_2}{N_1 I_1} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = H \frac{I_1}{I_2}$$

Câu 26: Chọn C

Đối với động cơ không đồng bộ 3 pha: 3 cuộn dây ứng với 1 cặp cực, 9 cuộn dây ứng với 3 cặp cực nên $p = 2$.

$$\text{Tốc độ quay của từ trường: } n = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{3} = 1000 \text{ (vòng/phút)}$$

Tốc độ quay của roto nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường nên chọn C

Câu 27: Chọn A

Khi tần số f càng gần với f_0 thì biên độ dao động của mạch càng lớn

Câu 28: Chọn A

$$\text{Ta có: } u = U_0 \cos\omega t \text{ và } i = -I_0 \sin\omega t$$

$$\text{Khi } t = t_1 \text{ ta có: } i_1 = -I_0 \sin\omega t_1 \quad (1)$$

$$\text{Khi } t_2 = t_1 + \frac{T}{4} \text{ ta có: } u_2 = U_0 \cos\left[\frac{2\pi}{T}\left(t_1 + \frac{T}{4}\right)\right] = U_0 \cos\left(\omega t_1 + \frac{\pi}{2}\right) = -U_0 \sin\omega t \quad (2)$$

$$\text{Suy ra: } \frac{u_2}{i_1} = \frac{U_0}{I_0} = \frac{(q_0/C)}{q_0\omega} = \frac{1}{C\omega} = Z_C$$

Vậy: $Z_C = 2000\Omega$

Câu 29: Chọn A

Ta có: $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC_b} \Rightarrow C_b = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L} = \frac{50^2}{4\pi^2 (3.10^8)^2 2,5.10^{-6}} = 281,45.10^{-12} F = 281,45 pF$

Vì $C_b < C$ nên C và C' mắc nối tiếp, do đó:

$$\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'} \Rightarrow C' = \frac{CC_b}{C - C_b} = \frac{490.281,45}{490 - 281,45} \approx 661 pF.$$

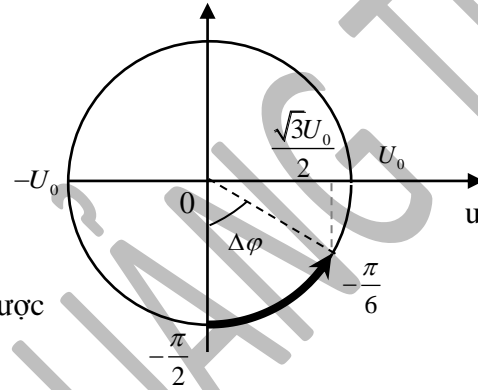
Câu 30: Chọn C

Vì $W_d = 3W_t \Rightarrow W_t = \frac{W_d}{3} \Rightarrow W = W_d + W_t = \frac{4}{3}W_d$

$$\frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{4}{3} \frac{1}{2}Cu^2 \Rightarrow u = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}U_0$$

Thời gian ngắn nhất kể từ lúc hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0 đến lúc năng lượng điện bằng 3 lần năng lượng từ cũng chính là thời gian ngắn nhất tính từ

$u = 0 \rightarrow u = \frac{\sqrt{3}U_0}{2}$, ứng với góc ở tâm mà bán kính quét được



$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{T\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{T \cdot \frac{\pi}{3}}{2\pi} = \frac{T}{6}$$

Câu 31: Chọn A

Trong quá trình truyền sóng: $\vec{E} \perp \vec{B}$ và vuông góc với phương truyền sóng Oz

Theo đề vector $\vec{B} = (0, B, 0)$ hướng theo Oy nên \vec{E} hướng theo Ox tức là $\vec{E} = (E, 0, 0)$

Câu 32: Chọn C

Khi mỗi hàn đặt đúng vị trí vân sáng thì kim điện kế lệch nhiều nhất. Do đó, sau một khoảng cách đúng bằng khoảng vân i thì kim điện kế lại lệch nhiều nhất

$$i = \frac{D\lambda}{a} = \frac{2,4.10^3.0,6.10^{-3}}{1,5} = 0,96 mm$$

Câu 33: Chọn C

Mạch điện gồm điện trở thuần R_1 nối tiếp với điện trở thuần R_2 có hệ số công suất bằng 1 (cực đại) vì u và i cùng pha

Câu 34: Chọn D

Vị trí vân sáng bậc 6 của λ_1 : $x_{61} = 6 \frac{D\lambda_1}{a}$

Vị trí vân sáng bậc 6 của λ_2 : $x_{62} = 6 \frac{D\lambda_2}{a}$

Vị trí vân sáng bậc k của λ_1 : $x_{k1} = k_1 \frac{D\lambda_1}{a}$

$$-x_{62} < x_{k1} < x_{61}$$

$$-6 \frac{D\lambda_2}{a} < k_1 \frac{D\lambda_1}{a} < 6 \frac{D\lambda_1}{a}$$

$$-3,6 < k_1 < 6 \Rightarrow k_1 = -3, ..., -1, 0, 1, ..., 5, \text{ có 9 vân sáng của } \lambda_1$$

Vị trí vân sáng bậc k của λ_2 : $x_{k2} = k_2 \frac{D\lambda_2}{a}$

$$-x_{62} < x_{k2} < x_{61}$$

$$-6 \frac{D\lambda_2}{a} < k_2 \frac{D\lambda_2}{a} < 6 \frac{D\lambda_1}{a}$$

$$-6 < k_2 < 2,88 \Rightarrow k_2 = -5, \dots, -1, 0, 1, 2, \text{ có 8 vân sáng của } \lambda_2$$

Mặt khác: $k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow k_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} k_1 = \frac{4}{5} k_1$. Như vậy trong bề rộng ta đang xét chỉ có 1 vị trí trùng nhau của λ_1

và λ_2 khi $k_1 = 0, k_2 = 0$.

Tóm lại: trong bề rộng ta đang xét, có 17 vân sáng nhưng có 1 vị trí vân trùng nhau nên chỉ quan sát được 16 vân sáng.

Câu 35: Chọn B

$$\text{Ta có: } \sin(i_{gh})_{luc} = \frac{1}{n_{luc}}, \quad \sin(i_{gh})_{vang} = \frac{1}{n_{vang}} \quad (1)$$

$$\sin(i_{gh})_{lam} = \frac{1}{n_{lam}}, \quad \sin(i_{gh})_{tim} = \frac{1}{n_{tim}} \quad (2)$$

$$\text{Vì } n_{vang} < n_{luc} < n_{lam} < n_{tim} \Rightarrow \frac{1}{n_{vang}} > \frac{1}{n_{luc}} > \frac{1}{n_{lam}} > \frac{1}{n_{tim}}$$

$$\text{Từ (1) và (2), suy ra: } (i_{gh})_{tim} > (i_{gh})_{lam} > (i_{gh})_{luc} > (i_{gh})_{vang} \quad (3)$$

Từ (3) ta nhận thấy: cùng một góc tới i mà tia lục đi là trên mặt phân cách thì tia tím và tia lam sẽ bị phản xạ toàn phần. Như vậy chỉ có tia màu vàng ló ra.

Câu 36: Chọn C

Số hạt nhân của mẫu chất đó bị phân rã trong khoảng thời gian $t_2 - t_1$ là:

$$\Delta N = N_1 - N_2 = \frac{H_1 - H_2}{\lambda} = \frac{T(H_1 - H_2)}{\ln 2}$$

$$\text{Thay số, ta được: } \Delta N = \frac{138,224.3600.(10^5 - 2.10^4)}{\ln 2} = 1,378.10^{12} \text{ hạt.}$$

Câu 37: Chọn D

Khi chưa đổ vào khoảng giữa hai khe và màn một chất lỏng trong suốt có chiết suất n thì:

$$i = \frac{D\lambda}{a} = \frac{2.10^3.0,6.10^{-3}}{1} = 1,2 \text{ mm}$$

Khi đã đổ vào khoảng giữa hai khe và màn một chất lỏng trong suốt có chiết suất n thì

$$i' = 0,9 \text{ mm}$$

$$\text{Chiết suất của chất lỏng: } n = \frac{i}{i'} = \frac{1,2}{0,9} = 1,33$$

Câu 38: Chọn A

Chiết suất của môi trường trong suốt đối với ánh sáng đỏ là nhỏ nhất và đối với ánh sáng tím là lớn nhất (tăng dần từ màu đỏ đến màu tím)

Câu 39: Chọn C

$$\text{Ta có } P \approx I \approx \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = 9 \Rightarrow \begin{cases} I_2 = 2 \text{ mA} \\ U_h = \text{const} = 0,6 \text{ V} \end{cases}$$

U_h chỉ phụ thuộc tần số (bước sóng) không phụ thuộc khoảng cách

Câu 40: Chọn A

Vì bỏ qua động năng của các electron khi bật khỏi catốt nên ta có:

$$hf_{\max} = |e|U_{AK} \Rightarrow U_{AK} = \frac{hf_{\max}}{|e|} = \frac{6,625.10^{-34}.7,2.10^{18}}{1,6.10^{-19}} = 29812,5 \text{ V} = 29,8125 \text{ kV}.$$

Câu 41: Chọn B

Laze có độ định hướng cao, có cường độ lớn, có tính đơn sắc cao nhưng có công suất nhỏ

Câu 42: Chọn B

Ta có: $v_2 = v_1 + 10^7 = 4.10^7 + 10^7 = 5.10^7 \text{ m/s}$

Áp dụng định lý động năng:

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 + eU_1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 + eU_2 \quad (2)$$

Lấy (2) trừ (1) về theo vế: $U_2 - U_1 = \frac{m}{2e}(v_2^2 - v_1^2) = \frac{9,1.10^{-31}}{2.1,6.10^{-19}}[(5.10^7)^2 - (4.10^7)^2] = 2559V$

Câu 43: Chọn A

Hiệu suất nhà máy: $H = \frac{P_{ra}}{P_{vao}} = \frac{W_{ra}}{W_{vao}} \Rightarrow W_{vao} = \frac{W_{ra}}{H} = \frac{P.t}{H}$

Số hạt U235 phân hạch cần dùng: $N = \frac{W_{vao}}{W_1} = \frac{P.t}{HW_1}$

Khối lượng U235 phân hạch cần dùng: $m = \frac{N.A}{N_A} = \frac{P.t.A}{HW_1.N_A}$

Thay số: $m = \frac{P.t.A}{HW_1.N_A} = \frac{182.10^7.365.24.3600.235}{0,3.200.1,6.10^{-13}.6,023.10^{23}} \approx 2333.10^3 \text{ g} = 2333kg$

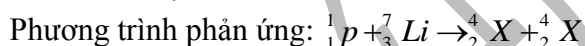
Câu 44: Chọn D

Nếu chiếu bức xạ có bước sóng $0,250\mu\text{m}$ vào tấm kẽm có giới hạn quang điện là $0,350\mu\text{m}$ thì hiện tượng quang điện xảy ra làm cho tấm kẽm mất dần điện tích âm đến trung hòa và trở thành tích điện dương nên 2 lá của điện nghiệm cụp vào rồi lại xòe ra

Câu 45: Chọn B

Năm ánh sáng là một đơn vị đo khoảng cách, bằng quãng đường ánh sáng đi được trong 1 năm

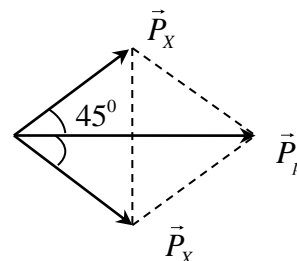
Câu 46: Chọn D



Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $\vec{P}_p = \vec{P}_x + \vec{P}_x \quad (1)$

Chiếu (1) lên phương chiều của vector \vec{P}_p ta được:

$$P_p = 2P_x \cos 45^\circ \Leftrightarrow m_p v_p = 2m_x v \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow v_p = \frac{\sqrt{2}m_x v}{m_p} = 4\sqrt{2}v$$



Câu 47: Chọn C

Chu kỳ của con lắc thứ nhất: $T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = \frac{2\pi}{3\pi} = \frac{2}{3} \text{ s}$

Chu kỳ của con lắc thứ hai: $T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} = \frac{2\pi}{4\pi} = \frac{1}{2} \text{ s}$

Vì tại thời điểm ban đầu, hai vật đều có li độ bằng $A/2$ nhưng chuyển động ngược chiều nhau, nên sau một khoảng thời gian ngắn nhất Δt bằng bội số chung nhỏ nhất của T_1 và T_2 . Suy ra: $\Delta t = 4s$

Câu 48: Chọn B

Số hạt ${}_{29}^{64}\text{Cu}$ trong 9,28g là: $N = N_A \frac{m}{A} = 6,023.10^{23} \frac{9,28}{64} = 8,733.10^{22}$

Số electron chứa trong 9,28g đồng ${}_{29}^{64}\text{Cu}$: $N_e = N.Z = 8,733.10^{22}.29 = 2532.10^{21}$

Câu 49: Chọn B

Khi có hiện tượng cộng hưởng: $P = P_{\max} = \frac{U^2}{R}$ (1)

Khi độ lệch pha giữa u_{AB} và i là 60° , ta có: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \sqrt{3} \Leftrightarrow Z_L - Z_C = \sqrt{3}R$

Lúc này: $P' = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{RU^2}{R^2 + 3R^2} = \frac{U^2}{4R}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $P' = \frac{P}{4} = \frac{100}{4} = 25W$

Câu 50: Chọn D

Năng lượng liên kết riêng của hạt lần lượt ${}^4_2\text{He}$, ${}^6_3\text{Li}$, ${}^2_1\text{D}$ là:

$$\delta_{(He)} = \frac{W_{lk(He)}}{4} = \frac{28,4}{4} = 7,10 \text{ MeV / nuclon}$$

$$\delta_{(Li)} = \frac{W_{lk(Li)}}{6} = \frac{39,2}{6} = 6,53 \text{ MeV / nuclon}$$

$$\delta_{(D)} = \frac{W_{lk(D)}}{2} = \frac{2,24}{2} = 1,12 \text{ MeV / nuclon}$$

Hạt nào có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì hạt đó càng bền vững. Thứ tự tăng dần về tính bền vững của ba hạt nhân này: ${}^2_1\text{D}$, ${}^6_3\text{Li}$, ${}^4_2\text{He}$

ĐỀ THI SỐ 18

Câu 1: Tại tâm của một bình cầu rỗng bằng thủy tinh, bán kính trong bằng 8cm, đã rút hết không khí có đặt 0,01mg $^{226}_{88}\text{Ra}$ có chu kỳ bán rã khá lớn. Mặt trong bình cầu có tráng một lớp mỏng kẽm sunfua. Hạt $^{226}_{88}\text{Ra}$ phát ra các hạt α đều theo mọi phương. Thí nghiệm cho thấy trong 100s có 19 chớp sáng trên diện tích $\Delta S = 0,01\text{mm}^2$ (ngắm qua kính hiển vi). Số hạt α mà 1mg $^{226}_{88}\text{Ra}$ phát ra trong 1 phút là:

- A. $9,1 \cdot 10^5$ B. $8,7 \cdot 10^5$ C. $7,8 \cdot 10^5$ D. $6,8 \cdot 10^5$

Câu 2: Tại một điểm M trên phương truyền âm Ox, nếu biên độ của sóng âm là 0,2mm thì cường độ âm tại M bằng 3W/m^2 . Nếu tại M có một sóng âm cùng tần số nhưng biên độ bằng 0,4mm truyền qua thì cường độ âm tại M bằng

- A. 6W/m^2 . B. 12W/m^2 . C. $4,2\text{W/m}^2$. D. 9W/m^2 .

Câu 3: Một chất phóng xạ phát ra tia α , cứ một hạt nhân bị phân rã sinh ra một hạt α . Trong thời gian một phút đầu, chất phóng xạ sinh ra 360 hạt α , sau 6 giờ, thì trong một phút chất phóng xạ này chỉ sinh ra được 45 hạt α . Chu kỳ của chất phóng xạ này là

- A. 4. giờ. B. 1 giờ. C. 2 giờ. D. 3 giờ.

Câu 4: Một con lắc đơn gồm một vật nặng bằng kim loại có khối lượng m có mang điện tích q. Đặt con lắc trong điện trường đều có đường sức điện thẳng đứng, cường độ điện trường không đổi. Nếu các đường sức điện có chiều từ trên xuống thì chu kỳ dao động điều hoà của con lắc là $\sqrt{3}s$. Nếu các đường sức điện có chiều từ dưới lên thì chu kỳ dao động điều hoà của con lắc là $\sqrt{6}s$. Chu kỳ dao động điều hoà của con lắc ở ngoài điện trường là:

- A. $\sqrt{4,5}s$ B. $\sqrt{3,6}s$ C. $\sqrt{5}s$ D. $2s$

Câu 5: Một mạch điện gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm và một tụ điện có điện dung thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch trên một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V). Khi thay đổi điện dung của tụ để cho hiệu điện thế giữa hai bản tụ đạt cực đại và bằng 2U. Ta có quan hệ giữa Z_L và R là:

Câu 6: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, Nguồn phát đồng thời 2 bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,64\mu\text{m}$ (đỏ) và $\lambda_2 = 0,48\mu\text{m}$ (lam). Trên màn hứng vân giao thoa, trong đoạn giữa 3 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm có số vân sáng đỏ và vân lam là:

- A. 9 vân đỏ, 7 vân lam. B. 7 vân đỏ, 9 vân lam.
C. 4 vân đỏ, 6 vân lam. D. 6 vân đỏ, 4 vân lam.

Câu 7: Biết A và B là 2 nguồn sóng nước có cùng biên độ, tần số nhưng ngược pha và cách nhau $5,2\lambda$ (λ là bước sóng). Trên vòng tròn nằm trên mặt nước, đường kính AB, sẽ có điểm M không dao động cách A một khoảng bé nhất.

- A. $0,2963\lambda$ B. $0,1963\lambda$ C. $0,3926\lambda$ D. $0,3963\lambda$

Câu 8: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào 2 đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh (R là biến trở, L là cuộn cảm thuần, C là tụ điện, U và ω đều không đổi). Gọi U_R, U_L, U_C là điện áp hiệu dụng ở hai đầu R, L, C tương ứng. Khi $R = R_1$ thì $U_R = U_L = U_C = 100\text{V}$. Khi $R = R_2 = 2R_1$ thì U_L và U_C có giá trị là:

- A. $U'_L = U'_C = 150\text{V}$ B. $2U'_L = U'_C = 100\text{V}$

Câu 9: Trong thí nghiệm về hiện tượng quang điện ngoài, người ta có mắc một biến trở song song với tế bào quang điện. Nguồn điện một chiều có suất điện động $E = 6\text{V}$, điện trở trong $r = 0,875\Omega$, cực dương của nguồn

nổi với catôt và cực âm nổi với anôt của tế bào quang điện. Ánh sáng kích thích có bước sóng $\lambda = 0,1986\mu\text{m}$, công thoát của electron khỏi catôt là 2eV . Để triệt tiêu dòng quang điện thì biến trở R có giá trị bé nhất bằng:

- A. $4,25\Omega$ B. $2,125\Omega$ C. $4,225\Omega$ D. $2,225\Omega$

Câu 10: Hai con lắc lò xo nằm ngang có chu kỳ lần lượt là T_1 và T_2 với $T_1 = T_2/2$. Kéo các vật nặng lệch khỏi vị trí cân bằng của chúng một đoạn A như nhau và đồng thời thả cho chúng chuyển động không vận tốc ban đầu. Khi khoảng cách từ vật nặng của các con lắc đến vị trí cân bằng của chúng là a ($0 < a < A$) thì tỉ số độ lớn vận tốc của các vật nặng là

- A. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2}$ B. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{2}$ D. $\frac{v_1}{v_2} = 2$

Câu 11: Khảo sát một thấu kính mỏng có chiết suất n thay đổi theo bước sóng ánh sáng thỏa mãn hệ thức $n = 1,55 + \frac{0,0096}{\lambda^2}$, với λ tính bằng (μm). Nguồn S phát ra một bức xạ lưỡng sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$, tới song song với trục chính của thấu kính. Tiêu cự của thấu kính đối với bức xạ λ_1 là $f_1 = 0,5\text{m}$. Tiêu cự của thấu kính đối với bức xạ λ_2 là:

- A. $f_1 = 0,61\text{m}$. B. $f_2 = 0,53\text{m}$. C. $f_1 = 0,58\text{m}$ D. $f_1 = 0,59\text{m}$

Câu 12: Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách từ mặt phẳng 2 khe đến màn quan sát là 1m . Khe S phát ra ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu\text{m}$ đến $0,76\mu\text{m}$. Trên màn quan sát thấy vùng chồng chập lên nhau giữa quang phổ bậc 2 và quang phổ bậc 3 là $d = 0,38\text{mm}$. Khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 là:

- A. 4mm B. 2mm C. 1mm D. 3mm

Câu 13: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox . Gọi t_1 và t_2 lần lượt là khoảng thời gian ngắn nhất và dài nhất để vật đi được quãng đường bằng biên độ. Tỉ số t_1/t_2 bằng:

- A. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ B. 2 C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{3}$

Câu 14: Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một nơi trên mặt đất và có cùng cơ năng dao động. quả nặng của chúng có cùng khối lượng nhưng chiều dài dây treo con lắc thứ hai gấp 4 lần chiều dài dây treo con lắc thứ nhất. Tỉ số biên độ góc của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai là:

- A. 2 B. $0,5$ C. $\sqrt{2}$ D. $\sqrt{3}$

Câu 15: Khi một vật dao động điều hòa thì

- A. Lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng
B. Gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng
C. Lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ
D. Vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng

Câu 16: Chọn phát biểu *sai* khi nói về sóng dừng.

- A. Thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng bằng một chu kỳ của sóng.
B. Sóng dừng trên dây với một đầu cố định và một đầu tự do thì số nút sóng bằng số bụng sóng.
C. Khoảng cách giữa một nút và một bụng liên tiếp bằng một phần tư bước sóng.
D. Sóng dừng với vật cản tự do thì tại điểm phản xạ sóng tới và sóng phản xạ dao động cùng pha.

Câu 17: Một con lắc đơn gồm một quả cầu khối lượng $m_1 = 0,5\text{kg}$, được treo vào một sợi dây không co giãn, khối lượng không đáng kể, có chiều dài $l = 1\text{m}$. Bỏ qua mọi ma sát và sức cản của không khí. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Một vật nhỏ có khối lượng $m_2 = 0,5\text{kg}$ bay với vận tốc $v_2 = \sqrt{10}\text{m/s}$ theo phương nằm ngang va chạm đàn hồi xuyên tâm vào quả cầu m_1 đang đứng yên ở vị trí cân bằng. Vận tốc qua vị trí cân bằng sau va chạm là

- A. 1m/s B. 2m/s C. $\sqrt{10}\text{m/s}$ D. 10m/s

Câu 18: Ba điểm A, B, C trên mặt nước là 3 đỉnh của một tam giác vuông tại A, trong đó A và B là 2 nguồn sóng nước giống nhau và cách nhau 2cm . Khoảng cách ngắn nhất giữa 2 đường cực đại giao thoa là $0,5\text{cm}$. Để có đường cực tiểu giao thoa đi qua C thì khoảng cách AC phải bằng:

A. 3,75cm hoặc 0,68cm

B. 3,25cm hoặc 0,48cm

C. 2,75cm hoặc 0,58cm

D. 3,75cm hoặc 0,58cm

Câu 19: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần $L = 22,5\text{mH}$ và tụ điện C có điện dung thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos \omega t (V)$, với ω không đổi. Điều chỉnh C đến giá trị $C_0 = 4\mu F$ thì điện áp ở 2 đầu tụ điện C lớn nhất và bằng 250V. Giá trị của ω là:

A. 2000rad/s

B. 500rad/s

C. 1000rad/s

D. 4000rad/s

Câu 20: Một đoạn mạch RLC không phân nhánh gồm điện trở thuần $R = 40\Omega$, cuộn dây thuần có độ tự cảm $L = \frac{3}{10\pi} H$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều

$u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ rồi thay đổi C đến khi điện áp hiệu dụng ở hai đầu L lớn nhất. giá trị lớn nhất này là:

A. $U_{L\max} = 150V$

B. $U_{L\max} = 167V$

C. $U_{L\max} = 250V$

D. $U_{L\max} = 120V$

Câu 21: Chọn câu đúng. Sóng siêu âm

A. có tần số lớn

B. có cường độ lớn

C. có tần số trên 20000Hz

D. truyền trong mọi môi trường nhanh hơn âm.

Câu 22: Đặt điện áp $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm một cuộn dây không thuần cảm (có điện trở $r = 24\Omega$, độ tự cảm $L = 0,32H$) mắc nối tiếp với tụ điện C . Biết điện áp tức thời giữa 2 đầu cuộn dây lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp u đặt vào hai đầu đoạn mạch. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây là:

A. 100V

B. 180V

C. 160V

D. 60V

Câu 23: Cho đoạn mạch không phân nhánh gồm điện trở thuần $R = 10\Omega$, cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{5\pi} (H)$ và tụ điện C có điện dung thay đổi được. Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ vào 2 đầu đoạn mạch. Để điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở R bằng 100V thì C phải có điện dung:

A. $\frac{10^{-3}}{2\pi} (F)$

B. $\frac{\sqrt{2} \cdot 10^{-3}}{\pi} (F)$

C. $\frac{10^{-4}}{\sqrt{2}\pi} (F)$

D. $\frac{2 \cdot 10^{-3}}{\pi} (F)$

Câu 24: Một con lắc lò xo có độ cứng k , dao động điều hoà với biên độ A , theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động gia tốc của vật không vượt quá gia tốc trọng trường g tại nơi làm thí nghiệm. Lực đàn hồi cực tiểu do lò xo gây ra có giá trị bằng:

A. 0

B. 0,5kA

C. mg – kA

D. 2kA

Câu 25: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo là 100cm, vật nặng có khối lượng 400g, dao động tại một nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Kéo vật lệch khỏi vị trí cân bằng một góc 60° rồi buông không vận tốc đầu. Năng lượng dao động của vật có giá trị

A. 1J

B. 2J

C. 0,2J

D. 0,45J

Câu 26: Quá trình phóng xạ nào không có sự thay đổi cấu tạo hạt nhân?

A. Phóng xạ α

B. Phóng xạ β^-

C. Phóng xạ β^+

D. Phóng xạ γ

Câu 27: Trong phản ứng tổng hợp Heli: ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 15,1\text{MeV}$, nếu tổng hợp từ 1g Liti thì năng lượng toả ra có thể đun sôi bao nhiêu kg nước có nhiệt độ ban đầu 0°C . Lấy nhiệt dung riêng của nước là $C = 4200\text{J}/(\text{kg.K})$.

A. $4,95 \cdot 10^5 \text{kg}$

B. $1,95 \cdot 10^5 \text{kg}$

C. $3,95 \cdot 10^5 \text{kg}$

D. $2,95 \cdot 10^5 \text{kg}$

Câu 28: Một khung dây diện tích $S (\text{m}^2)$ được quấn bởi N vòng dây đặt trong từ trường đều \vec{B} vuông góc với trục $x'x$ của khung dây, độ lớn cảm ứng từ là $B (T)$. Cho khung dây quay đều quanh trục $x'x$ với tốc độ góc n vòng/phút. Lúc $t = 0$, \vec{B} hợp với mặt phẳng khung góc 30° . Suất điện động cực đại trong khung dây là

A. $E_0 = NBS\pi n (V)$.

B. $E_0 = NBS \frac{\pi n}{60} (V)$.

C. $E_0 = NBS2\pi n$ (V).

D. $E_0 = NBS \frac{\pi n}{30}$ (V).

Câu 29: Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Hộp kín X chứa một trong ba phần tử R, L, C. Biết dòng điện qua mạch nhanh pha so với hiệu điện thế hai đầu mạch. Hộp X chứa phần tử nào?

A. L.

B. R.

C. C.

D. L hoặc C.

Câu 30: Đặt một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \sin \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện C. Gọi U là hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch; i, I_0 , I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong mạch. Hệ thức liên lạc nào sau đây đúng?

A. $\left| \frac{u^2}{U_0^2} - \frac{i^2}{I_0^2} \right| = 1.$

B. $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1.$

C. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1.$

D. $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = 1.$

Câu 31: Kết luận nào về bản chất của các tia phóng xạ dưới đây là không đúng?

A. Tia α , β , γ đều có chung bản chất là sóng điện từ có bước sóng khác nhau.

B. Tia α là dòng các hạt nhân nguyên tử.

C. Tia β là dòng hạt mang điện.

D. Tia γ là sóng điện từ.

Câu 32: Chọn câu đúng. Biến điệu sóng điện từ là

A. biến đổi dao động điện từ từ tần số thấp lên tần số cao để phát lên anten.

B. biến đổi dao động điện từ tần số cao thành dao động điện từ tần số âm đưa ra loa.

C. biến đổi dao động âm thành dao động điện.

D. trộn dao động điện từ tần số cao với dao động điện từ tần số thấp.

Câu 33: Mạch dao động LC gồm tụ điện có điện dung $C = 25\text{pF}$ và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 10^{-4}\text{H}$. Tại thời điểm ban đầu cường độ dòng điện trong mạch đạt giá cực đại và bằng 40mA . Biểu thức điện tích trên các bản tụ là:

A. $q = 2 \cos(2.10^7 t)(nC)$

B. $q = 2.10^{-6} \sin(2.10^7 t)(C)$

C. $q = 2.10^{-8} \cos(2.10^7 t)(C)$

D. $q = 2 \sin(2.10^7 t)(nC)$

Câu 34: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện có một mạch dao động gồm một cuộn cảm và 2 tụ điện C_1 , C_2 ($C_1 < C_2$). Nếu C_1 nối tiếp với C_2 thì máy bắt được sóng có bước sóng 60m . Nếu C_1 song song với C_2 thì máy bắt được sóng có bước sóng 125m . Bỏ tụ C_2 thì máy bắt được sóng có bước sóng

A. 100m

B. 120m

C. 75m

D. 90m

Câu 35: Nếu đưa lõi sắt non vào trong lòng cuộn cảm thì chu kỳ dao động điện từ sẽ thay đổi như thế nào?

A. không đổi

B. tăng lên

C. giảm xuống

D. có thể tăng hoặc giảm

Câu 36: Một miếng sắt và một miếng sứ cùng đặt trong một lò nung đến nhiệt độ 1500°C sẽ cho

A. quang phổ liên tục giống nhau.

B. quang phổ vạch hấp thụ giống nhau.

C. quang quang phổ vạch phát xạ giống nhau.

D. miếng sứ không có quang phổ.

Câu 37: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng (khe I-âng) dùng ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,75 \mu\text{m}$ thì tại vị trí M trên màn, cách vân trung tâm $3,75 \text{ mm}$ là vân sáng bậc 5. Thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc khác có bước sóng λ' thì thấy tại M là vân tối thứ 8 (tính từ vân trung tâm). Bước sóng λ' bằng

A. $0,45 \mu\text{m}$.

B. $0,6 \mu\text{m}$.

C. $0,5 \mu\text{m}$.

D. $0,54 \mu\text{m}$.

Câu 38: Trong thủy tinh, vận tốc ánh sáng

A. bằng nhau đối với mọi đơn sắc

B. lớn nhất đối với ánh sáng đỏ

C. chỉ phụ thuộc vào loại thủy tinh

D. lớn nhất đối với ánh sáng tím

Câu 39: Bán kính quỹ đạo K của điện tử trong nguyên tử hiđrô là r_0 . Khi điện tử chuyển từ quỹ đạo O về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm đi một lượng

- A. $3r_0$ B. $25r_0$ C. $12r_0$ D. $21r_0$

Câu 40: Nguyên tắc hoạt động của laze là dựa trên hiện tượng:

- A. Quang phát quang B. phát xạ cảm ứng
C. Quang điện trong D. phát xạ tự phát

Câu 41: Chọn phát biểu *sai* về thang sóng điện từ:

- A. Các sóng có bước sóng càng ngắn thì càng dễ làm phát quang các chất và gây ion hoá chất khí
B. Các sóng có tần số càng nhỏ thì càng dễ quan sát hiện tượng giao thoa của chúng
C. Các sóng có bước sóng càng ngắn thì càng dễ tác dụng lên kính ảnh
D. Các sóng có tần số càng nhỏ thì tính đâm xuyên càng mạnh.

Câu 42: Chiếu bức xạ có bước sóng 560 nm và ca tốt của tế bào quang điện thì quang electron thoát ra khỏi ca tốt có động năng biến thiên từ 0 đến 0,336 eV. Bước sóng của kim loại đó là

- A. 600 nm B. 590 nm C. 585 nm D. 660 nm

Câu 43: Một chất phát quang phát ra ánh sáng màu lục. Chiếu ánh sáng nào dưới đây vào chất đó thì nó sẽ phát quang?

- A. ánh sáng màu vàng B. ánh sáng màu tím
C. ánh sáng màu đỏ D. ánh sáng màu da cam

Câu 44: Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa vào hiện tượng nào?

- A. tự cảm. B. cảm ứng điện. C. cảm ứng điện từ. D. cảm ứng từ.

Câu 45: Cho mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh có tần số dòng điện thay đổi được. Gọi $f_0; f_1; f_2$ lần lượt là các giá trị của tần số dòng điện làm cho $U_{R\max}; U_{L\max}; U_{C\max}$. Hệ thức nào sau đây đúng?

- A. $\frac{f_1}{f_0} = \frac{f_0}{f_2}$ B. $f_0 = f_1 + f_2$ C. $f_0 = \frac{f_1^2}{f_2}$ D. $f_0^2 = f_1 f_2$

Câu 46: Tần số lớn nhất của bức xạ X.quang mà ống tia X có thể phát ra là 6.10^{18} Hz .Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống tia X là

- A. 12kV B. 18 kV C. 25kV D. 30kV

Câu 47: Trong khoảng cách chân không bằng bao nhiêu để cường độ của một chùm notron năng lượng 5eV sẽ giảm đi một nửa Chu kỳ bán rã của notron là 12,8 phút

- A. $25,8.10^3 (km)$ B. $35,8.10^3 (km)$ C. $26,8.10^3 (km)$ D. $23,8.10^3 (km)$

Câu 48: Hạt nhân $^{14}_6C$ là một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã 5600 năm. Ban đầu có $m_0(g)$ chất phóng xạ $^{14}_6C$. Sau bao lâu lượng chất phóng xạ chỉ còn $1/8$ lượng chất ban đầu?

- A. 15700 năm B. 16800 năm C. 17900 năm D. 10800 năm

Câu 49: Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm tụ điện $C = 25 pF$ và cuộn cảm thuần L đang dao động điện từ tự do với điện tích cực đại trên một bản tụ là Q_0 . Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ điện giảm từ Q_0 đến $\frac{Q_0}{\sqrt{2}}$ là t_1 . Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường bằng không đến lúc năng lượng từ trường

bằng ba lần năng lượng điện trường là t_2 và $t_1 - t_2 = 10^{-6} s$. Giá trị của L bằng:

- A. 0,5426H B. 0,4374H C. 0,6578H D. 0,5836H

Câu 50: Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang trên một quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 10cm. Cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau nhất định là 0,1s thì động năng của quả cầu con lắc lại đạt giá trị cực đại bằng 0,15J. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng quả cầu con lắc là

- A. 100g B. 200g C. 30g D. 120g

HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 18

Câu 1: Chọn A

Diện tích mặt cầu: $S = 4\pi R^2 = 4\pi \cdot 8^2 = 804\text{cm}^2 = 804 \cdot 10^2 \text{mm}^2$

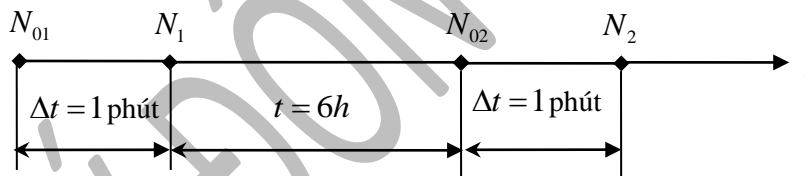
Vì trong thời gian 100s có 19 chớp sáng (19 hạt α) trên diện tích ΔS nên số hạt α do $1\text{mg } {}^{226}_{88}\text{Ra}$ phát ra (tính trên diện tích S) trong 1 phút là: $N = \frac{S}{\Delta S} \cdot \frac{60}{100} \cdot 19 = \frac{804 \cdot 10^2 \cdot 60 \cdot 19}{0,01 \cdot 100} = 9,1 \cdot 10^5$

Câu 2: Chọn B

Cường độ âm tỉ lệ với bình phương biên độ âm, nên ta có tỉ lệ:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{A_1^2}{A_2^2} \Rightarrow I_2 = \frac{A_2^2}{A_1^2} I_1 = \frac{0,4^2}{0,2^2} \cdot 3 = 12 \text{W/m}^2$$

Câu 3: Chọn C



$$\text{Ta có: } N_1 = N_{01} e^{-\lambda \Delta t} \Rightarrow \Delta N_1 = N_{01} - N_1 = N_{01} (1 - e^{-\lambda \Delta t}) \quad (1)$$

$$N_2 = N_{02} e^{-\lambda \Delta t} \Rightarrow \Delta N_2 = N_{02} - N_2 = N_{02} (1 - e^{-\lambda \Delta t}) \quad (2)$$

$$\text{Lập tỉ số: } \frac{N_{02}}{N_{01}} = \frac{\Delta N_2}{\Delta N_1} = \frac{45}{360}$$

$$\text{Mặt khác: } N_{02} = N_{01} e^{-\lambda(t+\Delta t)} \Rightarrow e^{-\lambda(t+\Delta t)} = \frac{N_{02}}{N_{01}} \Leftrightarrow -\lambda(t+\Delta t) = \ln\left(\frac{N_{02}}{N_{01}}\right)$$

$$\Rightarrow \lambda = -\frac{1}{t+\Delta t} \ln\left(\frac{N_{02}}{N_{01}}\right) = -\frac{1}{6+(1/60)} \ln\left(\frac{45}{360}\right) = 0,3456 \text{ (h}^{-1}\text{)}$$

$$\text{Chu kỳ bán rã: } T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{0,3456} = 2 \text{ h}$$

Câu 4: Chọn D

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g+a}} \Rightarrow g+a = \frac{4\pi^2 l}{T_1^2} \quad (1)$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g-a}} \Rightarrow g-a = \frac{4\pi^2 l}{T_2^2} \quad (2)$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} \quad (3)$$

$$\text{Lấy (1) + (2) về theo về, ta được: } 2g = 4\pi^2 l \left(\frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} \right) \quad (4)$$

$$\text{Từ (3) và (4) suy ra: } T = \frac{\sqrt{2T_1T_2}}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}} = \frac{\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{6}}{\sqrt{3+6}} = 2s$$

Câu 5: Chọn C

$$\text{Hiệu điện thế giữa hai bản tụ: } U_C = IZ_C = \frac{UZ_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

$$\text{Lấy đạo hàm } U_C \text{ theo } Z_C \text{ rồi cho biểu thức đạo hàm bằng không ta tìm được: } U_{C\max} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} \quad (1)$$

$$\text{Thay } U_{C\max} = 2U \text{ vào (1), ta được: } \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = 2U \Rightarrow R^2 + Z_L^2 = 4R^2 \Rightarrow Z_L^2 = 3R^2 \Rightarrow Z_L = \sqrt{3}R$$

Câu 6: Chọn C

$$\text{Khi 2 vân sáng của 2 bức xạ trùng nhau ta có: } k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 \Rightarrow k_1 = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}k_2 = \frac{0,48}{0,64}k_2 = \frac{3}{4}k_2$$

Vì k_1, k_2 là những số nguyên nên k_2 phải là bội số chung của 4 $\Rightarrow k_2 = 0, 4, 8, \dots$ tương ứng với $k_1 = 0, 3, 6, \dots$. Xét 3 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm, ta có :

Đối với vân đỏ: $k_1 = 1, 2, 4, 5$ có 4 vân

Đối với vân lam: $k_2 = 1, 2, 3, 5, 6, 7$ có 6 vân

Câu 7: Chọn B

Hai nguồn ngược pha, nên tại M dao động cực tiểu: $d_2 - d_1 = k\lambda$

Số điểm dao động cực tiểu trên đoạn AB thỏa mãn bất đẳng thức:

$$-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Rightarrow -5,2 < k < 5,2 \Rightarrow k = -5, -4, \dots, -1, 0, 1, \dots, 5$$

$$\text{Điểm M gần A nhất ứng với } k = 5 \Rightarrow d_2 - d_1 = 5\lambda \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } d_1^2 + d_2^2 = AB^2 = 27,04\lambda^2 \quad (2)$$

Từ (1) suy ra: $\Rightarrow d_2 = d_1 + 5\lambda$ thế vào (2), ta được:

$$d_1^2 + (d_1 + 5\lambda)^2 = 27,04\lambda^2 \Leftrightarrow 2d_1^2 + 10\lambda d_1 - 2,04\lambda^2 = 0 \Rightarrow d_1 = 0,1963\lambda$$

Câu 8: Chọn C

Khi $R = R_1$ thì $U_L = U_C \Rightarrow Z_L = Z_C$

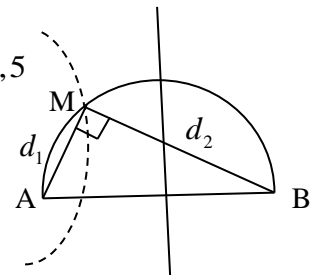
$$U^2 = U_R^2 \Rightarrow U_R = U = 100V$$

$$\text{Khi } R = 2R_1 \text{ thì } I' = \frac{I}{2} \Rightarrow U'_L = U'_C = \frac{U_C}{2} = \frac{100}{2} = 50\Omega$$

Câu 9: Chọn B

$$\text{Theo công thức Anhxtanh: } \frac{hc}{\lambda} = A + eU_h \Rightarrow U_h = \frac{1}{e} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)$$

$$\text{Thay số: } U_h = \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19}} \left(\frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,1986 \cdot 10^{-6}} - 2,1 \cdot 6 \cdot 10^{-19} \right) = 4,25V$$



Để triệt tiêu dòng quang điện thì hiệu điện thế đặt vào R nhỏ nhất bằng độ lớn hiệu điện thế hãm

$$U = U_h = 4,25V$$

Cường độ dòng điện qua mạch: $I = \frac{E}{R+r} = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{Ur}{E-U}$

Thay số: $R = \frac{4,25 \cdot 0,875}{6 - 4,25} = 2,125\Omega$

Câu 10: Chọn D

Từ công thức $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$ suy ra công thức tính độ lớn vận tốc

$$v = \sqrt{(A^2 - x^2)\omega^2} = \sqrt{(A^2 - x^2)\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2}$$

Độ lớn vận tốc của con lắc thứ nhất: $v_1 = \sqrt{(A^2 - b^2)\left(\frac{2\pi}{T_1}\right)^2}$

Độ lớn vận tốc của con lắc thứ hai: $v_2 = \sqrt{(A^2 - b^2)\left(\frac{2\pi}{T_2}\right)^2}$

Suy ra tỉ số $\frac{v_1}{v_2} = \frac{T_2}{T_1} = 2$

Câu 11: Chọn B

Theo công thức thấu kính: $\frac{1}{f_1} = (n_1 - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

$$\frac{1}{f_2} = (n_2 - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

Lập tỉ số: $\frac{f_2}{f_1} = \frac{n_1 - 1}{n_2 - 1} \Rightarrow f_2 = \frac{n_1 - 1}{n_2 - 1} f_1$ (1)

với $n_1 - 1 = 1,55 + \frac{0,0096}{0,4^2} - 1 = 0,61$; $n_2 - 1 = 1,55 + \frac{0,0096}{0,6^2} - 1 = 0,577$

Thay số vào (1), ta được: $f_2 = \frac{0,61}{0,577} \cdot 0,5 = 0,53m$

Câu 12: Chọn C

Độ phủ giữa quang phổ bậc 2 và quang phổ bậc 3 là:

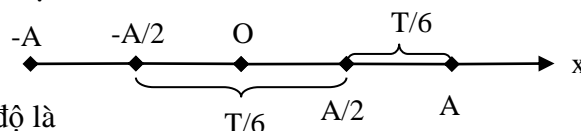
$$d = x_{d2} - x_{t3} = 2 \frac{D\lambda_d}{a} - 3 \frac{D\lambda_t}{a} = \frac{D(2\lambda_d - 3\lambda_t)}{a}$$

$$\Rightarrow a = \frac{D(2\lambda_d - 3\lambda_t)}{d} = \frac{10^3(2 \cdot 0,76 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 0,38 \cdot 10^{-3})}{0,38} = 1mm$$

Câu 13: Chọn C

Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường bằng biên độ là

$$t_1 = \frac{T}{6} \text{ (vật đi từ li độ } x = -\frac{A}{2} \text{ đến li độ } x = \frac{A}{2})$$



Thời gian dài nhất để vật đi được quãng đường bằng biên độ là

$$t_2 = \frac{T}{3} \text{ (vật đi từ li độ } x = \frac{A}{2} \text{ đến li độ } x = A \text{ rồi trở lại li độ } x = \frac{A}{2})$$

Suy ra tỉ số: $\frac{t_1}{t_2} = \frac{(T/6)}{(T/3)} = \frac{1}{2}$

Câu 14: Chọn A

Ta có: $W_1 = \frac{mgl\alpha_{01}^2}{2}$

$W_2 = \frac{mgl\alpha_{02}^2}{2}$

$W_1 = W_2 \Leftrightarrow \frac{mgl\alpha_{01}^2}{2} = \frac{mgl\alpha_{02}^2}{2} \Leftrightarrow \frac{\alpha_{01}}{\alpha_{02}} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = 2.$

Câu 15: Chọn D

Ở vị trí cân bằng: $x = 0, a = 0, W_t = 0, F = 0, |v| = v_{\max}, W_d = W_{d\max}$

Ở vị trí biên: $|x| = x_{\max}, |a| = a_{\max}, W_t = W_{t\max}, |F| = F_{\max}, v = 0, W_d = 0.$

Lực kéo về: $F = -kx = -m\omega^2 x$

Câu 16: Chọn A

Thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng bằng một nửa chu kỳ của sóng.

Câu 17: Chọn C

Gọi v_1, v_2 : là vận tốc của vật m_1, m_2 ngay trước va chạm: $v_1 = 0, v_2 = \sqrt{10} \text{ m/s}$

Gọi v'_1, v'_2 : là vận tốc của vật m_1, m_2 ngay sau va chạm.

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2 \Rightarrow m_2 \vec{v}_2 - m_1 \vec{v}'_1 = m_2 \vec{v}'_2$

Vì $\vec{v}'_1 \uparrow \vec{v}_2$ nên từ biểu thức trên ta suy ra: $m_2 v_2 - m_1 v'_1 = m_2 v'_2 \Leftrightarrow m_2 (v_2 - v'_2) = -m_1 v'_1$ (1)

Vì va chạm đàn hồi nên động năng bảo toàn: $\frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v'^2_1 + \frac{1}{2} m_2 v'^2_2$
 $\Leftrightarrow m_2 (v_2^2 - v'^2_2) = -m_1 v'^2_1$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $v'_2 - v'_1 = -v_2$ (3)

Thay số vào (1) và (3) ta có hệ phương trình: $\begin{cases} v'_2 - v'_1 = -\sqrt{10} \\ v'_2 + v'_1 = \sqrt{10} \end{cases}$

Giải hệ ta được: $v'_2 = 0, v'_1 = \sqrt{10} \text{ (m/s)}$

Câu 18: Chọn D

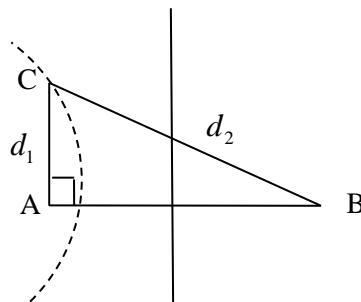
Khoảng cách ngắn nhất giữa hai đường cực đại: $\frac{\lambda}{2} = 0,5 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 1 \text{ cm}$

Tại C có đường cực tiểu: $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right) \lambda$

Số đường cực tiểu trong đoạn AB thỏa mãn bất đẳng thức:

$-\frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{2} < k < \frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{2} \Rightarrow -2,5 < k < 1,5 \Rightarrow k = -2, -1, 0, 1$

Giả sử $d_2 > d_1$ thì $k = 0$ và $k = 1$



Khi $k = 0$, ta có hệ phương trình sau: $\begin{cases} d_2 - d_1 = \lambda/2 = 0,5 \\ d_2^2 - d_1^2 = AB^2 = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d_2 - d_1 = 0,5 \\ d_2 + d_1 = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_1 = 3,75 \text{ cm} \\ d_2 = 4,25 \text{ cm} \end{cases}$

Khi $k = 1$, ta có hệ phương trình sau: $\begin{cases} d_2 - d_1 = 3\lambda/2 = 1,5 \\ d_2^2 - d_1^2 = AB^2 = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d_2 - d_1 = 1,5 \\ d_2 + d_1 = 8/3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_1 = 0,58 \text{ cm} \\ d_2 = 2,08 \text{ cm} \end{cases}$

Câu 19: Chọn A

Khi C thay đổi dẫn đến $U_C = U_{C\max}$, ta có:

$$Z_L Z_C = R^2 + Z_L^2 \Leftrightarrow \frac{L}{C} = R^2 + L^2 \omega^2 \quad (1)$$

$$U_{C\max} R = U \sqrt{R^2 + Z_L^2} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $U_{C\max} R = U \sqrt{\frac{L}{C}} \Rightarrow R = \frac{U}{U_{C\max}} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{220}{250} \sqrt{\frac{22,5 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-6}}} = 60 \Omega$

Từ (1) suy ra: $\omega = \frac{\sqrt{\frac{L}{C} - R^2}}{L} = \frac{\sqrt{\frac{22,5 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-6}} - 60^2}}{22,5 \cdot 10^{-3}} = 2000 \text{ rad/s}$

Câu 20: Chọn A

Cảm kháng: $Z_L = L\omega = \frac{3}{10\pi} \cdot 100\pi = 30 \Omega$

Thay đổi C đến khi điện áp hiệu dụng ở hai đầu L lớn nhất thì trong mạch có hiện tượng cộng hưởng:

$$I = I_{\max} = \frac{U}{Z_{\min}} = \frac{U}{R} \Rightarrow U_{L\max} = I_{\max} Z_L = \frac{U Z_L}{R} = \frac{200 \cdot 30}{40} = 150V$$

Câu 21: Chọn C

Sóng siêu âm có tần số lớn hơn 20000Hz

Câu 22: Chọn C

Vì u_d lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với u nên: $\tan \varphi_d \tan \varphi = -1 \Leftrightarrow \frac{Z_L}{r} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{r} = -1 \Leftrightarrow Z_C = Z_L + \frac{r^2}{Z_L} \quad (1)$

với $Z_L = L\omega = 0,32 \cdot 100 = 32 \Omega$

Thay số vào (1), ta được: $Z_C = 32 + \frac{24^2}{32} = 50 \Omega$

Tổng trở của mạch: $Z = \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{24^2 + (32 - 50)^2} = 30 \Omega$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{30} = 4A$$

$$U_d = I Z_d = I \sqrt{r^2 + Z_L^2} = 4 \sqrt{24^2 + 32^2} = 160V$$

Câu 23: Chọn A

Vì $U_R = U = 100V \Rightarrow U_L = U_C \Rightarrow Z_L = Z_C = 20 \Omega$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{Z_C \omega} = \frac{1}{20 \cdot 100\pi} = \frac{10^{-3}}{2\pi} (F)$$

Câu 24: Chọn A

$$a_{\max} = A \omega^2 = g \Rightarrow A = \frac{g}{\omega^2} = \Delta l_0 \Rightarrow F_{dh\min} = 0$$

Câu 25: Chọn C

Năng lượng dao động của vật: $W = mgl(1 - \cos \alpha_0) = 0,4 \cdot 10 \cdot 0,1 \cdot (1 - \cos 60^\circ) = 0,2J$

Câu 26: Chọn D

Trong phóng xạ γ không có sự biến đổi hạt nhân

Câu 27: Chọn A

Năng lượng toả ra từ 1 hạt Liti: $W_1 = 15,1 MeV$

Số hạt nhân có trong 1g Liti: $N = N_A \frac{m}{A} = 6,023 \cdot 10^{23} \cdot \frac{1}{7} = 8,6 \cdot 10^{22}$ hạt

Năng lượng toả ra từ 1g Liti: $W = NW_1 = 8,6 \cdot 10^{22} \cdot 15,1 = 1,3 \cdot 10^{24} \text{ MeV} = 2,08 \cdot 10^{11} \text{ J}$

Mặt khác: $W = mC\Delta t \Rightarrow m = \frac{W}{C\Delta t} = \frac{2,08 \cdot 10^{11}}{4200 \cdot 100} = 4,95 \cdot 10^5 \text{ kg}$

Câu 28: Chọn D

Tần số góc: $\omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{\pi n}{30} (\text{rad / s})$

Suất điện động cực đại trong khung dây là $\phi_0 = NBS\omega = NBS \frac{\pi n}{30}$

Câu 29: Chọn C

Trong mạch chỉ có R thì u và i cùng pha

Trong mạch chỉ có L thì i chậm pha hơn u một góc $\frac{\pi}{2}$

Trong mạch chỉ có tụ C thì i nhanh pha hơn u một góc $\frac{\pi}{2}$

Câu 30: Chọn B.

Trong mạch chỉ có tụ C thì i nhanh pha hơn u một góc $\frac{\pi}{2}$, do đó biểu thức hiệu điện thế và cường độ dòng điện

có dạng:
$$\begin{cases} u = U_0 \cos(\omega t + \varphi) \\ i = I_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) = -I_0 \sin(\omega t + \varphi) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{u^2}{U_0^2} = \cos^2(\omega t + \varphi) \\ \frac{i^2}{I_0^2} = \sin^2(\omega t + \varphi) \end{cases}$$

Suy ra: $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$

Câu 31: Chọn A

Tia α , β không có bản chất sóng điện từ

Câu 32: Chọn D

Biến điệu sóng điện từ là trộn dao động điện từ tần số cao với dao động điện từ tần số thấp.

Câu 33: Chọn D

Biểu thức điện tích trên bản tụ có dạng: $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$

Biểu thức dòng điện có dạng: $i = q' = -I_0 \sin(\omega t + \varphi)$

với $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{10^{-4} \cdot 25 \cdot 10^{-12}}} = 2 \cdot 10^7 (\text{rad / s})$

$Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{40 \cdot 10^{-3}}{10^7} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C} = 2 \text{ nC}$

Khi $t = 0$, $i = I_0 \Rightarrow q = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = 0 \\ \sin \varphi = -1 \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$

Vậy biểu thức điện tích có dạng: $q = 2 \cos\left(2 \cdot 10^7 t - \frac{\pi}{2}\right) = 2 \sin(2 \cdot 10^7 t) (\text{nC})$

Câu 34: Chọn C

Gọi λ_1 , λ_2 là bước sóng mà mạch LC_1 , LC_2 thu được

Khi mạch có L và C_1 song song với C_2 : $\lambda_{ss}^2 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2 = 125^2 \quad (1)$

Khi mạch có L và C_1 nối tiếp với C_2 : $\lambda_{nt}^2 = \frac{\lambda_1^2 \lambda_2^2}{\lambda_1^2 + \lambda_2^2} = 60^2$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $\begin{cases} \lambda_1^2 + \lambda_2^2 = 15625 \\ \lambda_1^2 \cdot \lambda_2^2 = 56250000 \end{cases} \Rightarrow \lambda_2^4 - 15625\lambda_2^2 + 56250000 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \lambda_2^2 = 10000 \\ \lambda_2^2 = 5,625 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda_2 = 100m \\ \lambda_2 = 2,37m \end{cases}$

Với $\lambda_2 = 100m \Rightarrow \lambda_1 = 75m$

Với $\lambda_2 = 2,37m \Rightarrow \lambda_1 = 3,16m$

Câu 35: Chọn B

Chu kỳ dao động điện từ: $T = 2\pi\sqrt{LC}$. Khi đưa lõi sắt non vào trong lòng cuộn cảm thì độ tự cảm tăng lên nên chu kỳ dao động điện từ sẽ tăng lên.

Câu 36: Chọn A

Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ nguồn sáng, tức là ở cùng một nhiệt độ một miếng sắt và một miếng sứ cùng cho quang phổ liên tục giống nhau.

Câu 37: Chọn C

Khi dùng ánh sáng có bước sóng λ thì vị trí vân sáng bậc 5 tại M là:

$$x_M = x_5^s = 5 \frac{D\lambda}{a} \quad (1)$$

Khi dùng ánh sáng có bước sóng λ' thì vị trí vân tối bậc 5 tại M là:

$$x_M = x_5^t = \left(7 + \frac{1}{2}\right) \frac{D\lambda'}{a} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $5 \frac{D\lambda}{a} = \left(7 + \frac{1}{2}\right) \frac{D\lambda'}{a} \Rightarrow \lambda' = \frac{5\lambda}{7,5} = \frac{5,0,75}{7,5} = 0,5\mu m$

Câu 38: Chọn B

Vận tốc ánh sáng trong môi trường trong suốt: $v = \frac{c}{n}$ với n là chiết suất của môi trường đối với ánh sáng.

Chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng màu đỏ là nhỏ nhất nên ánh sáng đơn sắc màu đỏ có vận tốc lớn nhất khi truyền trong thủy tinh.

Câu 39: Chọn D

Bán kính quỹ đạo dừng thứ n : $r_n = n^2 r_0$

Quỹ đạo L ($n = 2$), quỹ đạo O ($n = 5$), ta có: $r_5 - r_2 = 5^2 r_0 - 2^2 r_0 = 21r_0$

Câu 40: Chọn B

Nguyên tắc hoạt động của laze là dựa trên hiện tượng phát xạ cảm ứng

Câu 41: Chọn D

Các sóng có bước sóng càng ngắn (tần số lớn) thì tính đâm xuyên càng mạnh, dễ làm phát quang các chất và gây ion hoá chất khí, dễ tác dụng lên kính ảnh. Các sóng có bước sóng càng dài (tần số nhỏ) thì dễ quan sát hiện tượng giao thoa.

Câu 42: Chọn D

Động năng cực đại của electron: $W_{\text{domax}} = 0,036\text{eV}$

Theo công thức Anhxtanh: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_{\text{domax}} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{\frac{hc}{\lambda} - W_{\text{domax}}}$

Thay số: $\lambda_0 = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{\frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,56 \cdot 10^{-6}} - 0,336 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,66 \cdot 10^{-6} \text{m} = 0,66\mu m = 660\text{nm}$

Câu 43: Chọn B

Năng lượng của ánh sáng phát quang nhỏ hơn năng lượng của ánh sáng kích thích

$$\varepsilon' < \varepsilon \Rightarrow \frac{hc}{\lambda'} < \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda < \lambda'$$

Để chất đó phát ra ánh sáng màu lục thì phải chiếu ánh sáng màu tím vào ($\lambda_i < \lambda_j$)

Câu 44: Chọn C

Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ

Câu 45: Chọn D

Khi $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ thì $I_{\max} \Rightarrow U_{R\max}$

Khi $\omega_1 = \frac{1}{C} \frac{1}{\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}}$ thì $U_{L\max} = \frac{2U.L}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$

Khi $\omega_2 = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}$ thì $U_{C\max} = \frac{2U.L}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$

Suy ra: $\omega_1\omega_2 = \frac{1}{C} \frac{1}{\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} \frac{1}{L} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} = \frac{1}{LC} = \omega_0^2 \Rightarrow f_o^2 = f_1f_2$

Câu 46: Chọn C

Tần số lớn nhất mà tia X phát ra được xác định theo công thức:

$$hf_{\max} = eU_{AK} \Rightarrow U_{AK} = \frac{hf_{\max}}{e} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 6 \cdot 10^{18}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 25 \cdot 10^3 V = 25kV$$

Câu 47: Chọn D

Năng lượng của chùm neutron dưới dạng động năng: $\varepsilon = K_n = \frac{1}{2}mv^2$

Suy ra: $v = \sqrt{\frac{2\varepsilon}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{1,67 \cdot 10^{-27}}} = 3,1 \cdot 10^4 (m/s) = 31(km/s)$

Trong thời gian T = 12,8 phút một nửa số neutron bị phân rã nên cường độ chùm neutron giảm đi một nửa.

Quãng đường đi của neutron trong thời gian trên: $S = v.T = 31 \cdot 12,8 = 23,8 \cdot 10^3 (km)$

Câu 48: Chọn B

Theo định luật phóng xạ: $m = m_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{m}{m_0} = \frac{1}{8} \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{m}{m_0}\right) = -\frac{T}{\ln 2} \ln\left(\frac{m}{m_0}\right)$

Thay số: $t = \frac{5600}{\ln 2} \ln\left(\frac{1}{8}\right) = 16800 \text{ năm}$

Câu 49: Chọn D

Khi năng lượng từ trường bằng ba lần năng lượng điện trường thì:

$$W = 4W_d \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = 4 \cdot \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow q = \pm \frac{Q_0}{2}$$

Thời gian ngắn nhất từ lúc điện tích trên một bản tụ điện giảm từ Q_0 đến $\frac{Q_0}{\sqrt{2}}$ là $t_1 = \frac{T}{8}$

Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường bằng không ($q = 0$) đến lúc năng lượng từ trường bằng ba lần năng lượng điện trường ($q = \frac{Q_0}{2}$) là $t_2 = \frac{T}{12}$

Theo giả thiết: $t_1 - t_2 = 10^{-6} s \Rightarrow \frac{T}{8} - \frac{T}{12} = 10^{-6} s \Rightarrow T = 24.10^{-6} s$

Mặt khác: $T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 C} = \frac{(24.10^{-6})^2}{4\pi^2 . 25.10^{-12}} = 0,5836H$

Câu 50: Chọn D

Khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp động năng đạt giá trị cực đại là: $\frac{T}{2} = 0,1 \Rightarrow T = 0,2s$

Tần số góc của dao động: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,2} = 10\pi (rad / s)$

Biên độ dao động của con lắc: $A = \frac{L}{2} = \frac{10}{2} = 5cm$

Động năng cực đại bằng cơ năng: $W_{dmax} = W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$
 $\Rightarrow m = \frac{2W_{dmax}}{\omega^2 A^2} = \frac{2.0,15}{(10\pi)^2 . 0,05^2} = 0,12kg = 120g$

ĐỀ THI SỐ 19

Câu 1: Trên mặt thoáng của chất lỏng yên lặng người ta tạo hai nguồn A và B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = \cos\omega t$ (cm); $u_B = 3\cos(\omega t + \pi)$ (cm). Coi biên độ sóng không đổi. Một điểm M trên mặt chất lỏng, có hiệu đường đi đến A và B bằng số nguyên lần bước sóng sẽ dao động với biên độ là

- A. 1 cm B. 3 cm C. 2 cm D. 4 cm

Câu 2: Một máy biến áp lý tưởng có số vòng dây cuộn thứ gấp 2 lần cuộn sơ cấp. Khi đặt vào 2 đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu thứ cấp để hở là 1,5U. Khi kiểm tra thì phát hiện có một số vòng dây cuộn thứ cấp bị cuốn ngược chiều so với đa số các vòng dây của nó. Số cuộn sơ cấp là 1000 vòng. Số vòng dây cuộn nhầm của cuộn thứ cấp là

- A. 250 vòng B. 750 vòng C. 150 vòng D. 500 vòng

Câu 3: Đồng vị $^{210}_{84}Po$ phóng xạ α tạo thành chì $^{206}_{82}Pb$. Ban đầu một mẫu chất $^{210}_{84}Po$ có khối lượng là 1mg.

Tại thời điểm t_1 tỉ lệ giữa số hạt nhân Pb và số hạt nhân Po trong mẫu là 7:1. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 414$ ngày thì tỉ lệ đó là 63:1. Tính chu kì bán rã của $^{210}_{84}Po$

- A. 138 ngày B. 183 ngày C. 414 ngày D. 147 ngày

Câu 4: Trong một mạch dao động điện từ LC lí tưởng, điện tích của tụ điện biến thiên theo hàm số $q = Q_0 \cos(4\pi t + \pi)$. Khoảng thời gian ngắn nhất (kể từ lúc $t = 0$) đến lúc năng lượng từ trường bằng ba lần năng lượng điện trường là:

- A. $\frac{1}{12} s$. B. $\frac{1}{6} s$. C. $\frac{1}{4} s$. D. $\frac{2}{3} s$.

Câu 5: Một lò xo đang cân bằng trên mặt phẳng nghiêng một góc 37° so với phương ngang. Tăng góc nghiêng thêm 16° thì khi cân bằng con lắc dài thêm 2cm. Bỏ qua ma sát và lấy $g = 10\text{m/s}^2$; $\sin 37^\circ \approx 0,6$. Tần số góc dao động riêng của con lắc là:

- A. 12,5rad/s B. 10rad/s C. 15rad/s D. 5 rad/s

Câu 6: Đặt vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $0,5/\pi$ (H), một hiệu điện thế xoay chiều ổn định. Khi hiệu điện thế trị tức thời $-60\sqrt{6}$ (V) thì cường độ dòng điện tức thời là $-\sqrt{2}$ (A) và khi hiệu điện thế trị tức thời $60\sqrt{2}$ (V) thì cường độ dòng điện tức thời là $\sqrt{6}$ (A). Tính tần số dòng điện.

- A. 50 Hz B. 60 Hz C. 65 Hz D. 68 Hz

Câu 7: Một vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng MN với chu kỳ T và vị trí cân bằng O. Chọn chiều dương từ M đến N, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng O, gốc thời gian $t = 0$ là lúc vật đi qua trung điểm I của đoạn MO theo chiều dương. Gia tốc của vật bằng không lần thứ nhất vào thời điểm

- A. T/6 B. T/3 C. T/12 D. T/4

Câu 8: Khi chiếu lần lượt 2 bức xạ có bước sóng λ_1 và λ_2 vào một tấm kim loại người ta xác định được tốc độ ban đầu cực đại của các quang e lần lượt là v_1 và v_2 với $v_1 = kv_2$, k là một số thực dương. Công thoát electron của kim loại được xác định theo biểu thức:

- A. $A = \frac{hc(k^2\lambda_2 - \lambda_1)}{(k^2 - 1)\lambda_1\lambda_2}$ B. $A = \frac{hc(k\lambda_1 - \lambda_2)}{(k - 1)\lambda_1\lambda_2}$
C. $A = \frac{hc(k^2\lambda_1 - \lambda_2)}{(k^2 - 1)\lambda_1\lambda_2}$ D. $A = \frac{hc(k^2\lambda_1 - \lambda_2)}{(k^2 + 1)\lambda_1\lambda_2}$

Câu 9: Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động trên trục Ox có phương trình $x_1 = A_1 \cos(10t)$,

$x_2 = A_2 \cos(10t + \varphi_2)$. Phương trình dao động tổng hợp là $x = A_1\sqrt{3} \cos(10t + \varphi)$, trong đó $\varphi_2 - \varphi = \frac{\pi}{6}$. Tỉ số

φ / φ_2 bằng

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

Câu 10: Tại hai điểm A và B trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng: $u_1 = 4.\cos\omega t$ (cm) và $u_2 = 2.\cos(\omega t + \pi/3)$ (cm), coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Tính biên độ sóng tổng hợp tại trung điểm của đoạn AB.

- A. 6 cm B. 5,3 cm C. 0 D. 4,6 cm

Câu 11: Vật đang dao động điều hòa dọc theo đường thẳng. Một điểm M nằm trên đường thẳng đó, phía ngoài khoảng chuyển động của vật, tại thời điểm t thì vật xa điểm M nhất, sau đó một khoảng thời gian ngắn nhất là Δt thì vật gần điểm M nhất. Độ lớn vận tốc của vật sẽ đạt được cực đại vào thời điểm:

- A. $t + \frac{\Delta t}{2}$ B. $t + \Delta t$ C. $\frac{t + \Delta t}{2}$ D. $\frac{t}{2} + \frac{\Delta t}{4}$

Câu 12: Chọn phát biểu *sai* về quá trình lan truyền của sóng cơ học.

- A. Là quá trình truyền năng lượng.
B. Là quá trình truyền dao động trong môi trường vật chất theo thời gian.
C. Là quá trình truyền pha dao động.
D. Là quá trình lan truyền các phần tử vật chất trong không gian và theo thời gian.

Câu 13: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ bằng trung bình cộng của hai biên độ thành phần; có góc lệch pha so với dao động thành phần thứ nhất là 90° . Góc lệch pha của hai dao động thành phần đó là :

- A. 120° . B. 105° . C. $143,1^\circ$. D. $126,9^\circ$.

Câu 14: Một nam châm điện dùng dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz được đặt phía trên sợi dây thép căng ngang có chiều dài 80 cm, hai đầu cố định. Do tác dụng của nam châm điện, dây thép dao động tạo sóng dừng. Biết vận tốc truyền sóng trên dây thép đó là 40 m/s. Số bụng sóng và nút sóng trên dây là

- A. 2 bụng, 3 nút B. 4 bụng, 5 nút C. 2 bụng, 2 nút D. 4 bụng, 4 nút

Câu 15: Thiết bị nào sau đây **không** có khả năng biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều?

- A. Hai vành khuyên cùng hai chổi quét trong máy phát điện.
- B. Hai vành bán khuyên cùng hai chổi quét trong máy phát điện.
- C. Bốn điôt mắc thành mạch cầu.
- D. Một điôt chỉnh lưu.

Câu 16: Một con lắc đơn dao động nhỏ điều hòa với biên độ góc α_0 (tính bằng rad). Chiều dài dây treo là ℓ , gia tốc trọng trường là g . Gọi v là vận tốc của con lắc tại li độ góc α . Chọn biểu thức đúng:

- A. $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{\ell}{g} v^2$
- B. $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{g}{\ell} v^2$
- C. $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{1}{g\ell} v^2$
- D. $\alpha_0^2 = \alpha^2 + g\ell v^2$

Câu 17: Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều 1 pha dựa vào :

- A. Hiện tượng từ cảm
- B. Khung quay trong điện trường
- C. Hiện tượng cảm ứng điện từ
- D. Khung dây chuyển động trong từ trường

Câu 18: Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$. Chiếu một tia sáng trắng tới mặt bên của lăng kính với góc tới nhỏ. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là 1,5 và đối với ánh sáng tím là 1,54. Góc hợp bởi tia ló màu đỏ và màu tím là:

- A. 3° .
- B. $3,24^\circ$
- C. $6,24^\circ$
- D. $0,24^\circ$

Câu 19: Mạch điện gồm điện trở R , cuộn thuần cảm L và tụ điện C ghép nối tiếp. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$. Điều nào sau đây thỏa mãn trong mọi trường hợp.

- A. $U \geq U_R$
- B. $U = U_R + U_L + U_C$
- C. $U < U_C$
- D. $U < U_L$

Câu 20: Nhận xét nào về phản ứng phân hạch và phản ứng nhiệt hạch là **không đúng**?

- A. Sự phân hạch là hiện tượng một hạt nhân nặng hấp thụ một neutron chậm rồi vỡ thành hai hạt nhân trung bình cùng với 2 hoặc 3 neutron.
- B. Phản ứng nhiệt hạch chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao .
- C. Bom khinh khí được thực hiện bởi phản ứng phân hạch.
- D. Phản ứng nhiệt hạch luôn tỏa năng lượng

Câu 21: Một bóng đèn có số ghi (110V- 45W) và một tụ điện được mắc nối tiếp vào một hiệu điện thế xoay chiều, có hiệu điện thế hiệu dụng 220V. Đèn sáng bình thường. Coi đèn là một điện trở thuần. Hệ số công suất của mạch gần đúng bằng:

- A. $0,5 \Omega$
- B. $0,8 \Omega$
- C. $0,4 \Omega$
- D. $0,6 \Omega$

Câu 22: Một máy phát điện ba pha mắc hình sao có điện áp pha 127V và tần số 50Hz. Người ta đưa dòng ba pha vào 3 tải như nhau mắc hình tam giác, mỗi tải có điện trở thuần 12Ω và độ tự cảm $L = 5\text{mH}$. Công suất do mỗi tải tiêu thụ có giá trị

- A. 1451,6W
- B. 483,87W
- C. 4356W
- D. 4521W

Câu 23: Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi

- A. chiếu vào tấm kim loại này một chùm hạt nhân heli.
- B. chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp.
- C. cho dòng điện chạy qua tấm kim loại này.
- D. tấm kim loại này bị nung nóng bởi một nguồn nhiệt.

Câu 24: Gọi f_1, f_2, f_3 lần lượt là tần số dòng điện xoay chiều ba pha, tần số của từ trường, tần số của rôto trong động cơ không đồng bộ ba pha. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về mối quan hệ giữa các tần số

- A. $f_1 = f_2 = f_3$.
- B. $f_1 = f_2 > f_3$.
- C. $f_1 = f_2 < f_3$.
- D. $f_1 > f_2 = f_3$.

Câu 25: Trong thí nghiệm I-âng với ánh sáng trắng. Biết khoảng vân của ánh sáng tím và ánh sáng đỏ trên màn lần lượt là 1,2mm và 1,6mm. Độ rộng quang phổ bậc hai quan sát được trên màn là:

- A. 0,4mm
- B. 0,8mm
- C. 1,2mm
- D. 1,6mm

Câu 26: Mạch dao động LC đang dao động tự do với chu kỳ T. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0 đến lúc năng lượng từ trường bằng 3 lần năng lượng điện trường là

- A. $\frac{T}{4}$ B. $\frac{T}{8}$ C. $\frac{T}{6}$ D. $\frac{T}{12}$

Câu 27: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên trục x'Ox với gốc tọa độ O là VTCB. Khi vật có ly độ $x_1 = 2\text{cm}$ thì vận tốc $v_1 = 4\pi\sqrt{3}\text{cm/s}$. Khi vật có ly độ $x_2 = 3\text{cm}$ thì vận tốc $v_2 = 2\pi\sqrt{7}\text{cm/s}$. Biên độ dao động của vật là

- A. 4cm B. 5cm C. 2cm D. 6cm

Câu 28: Mạch dao động gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,4\text{ mH}$ và tụ điện có điện dung $C = 64\text{ }\mu\text{F}$. Biết hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu cuộn dây là 0,3 V. Dòng điện trong mạch có giá trị cực đại là

- A. 0,15 A B. 0,12 A C. 0,20 A D. 0,25 A

Câu 29: Một máy biến áp có hiệu suất bằng 1, có số vòng dây cuộn sơ cấp lớn hơn 10 lần số vòng dây cuộn thứ cấp. Máy biến áp này

- A. Là máy tăng thế
B. Là máy hạ thế
C. Làm giảm tần số dòng điện ở cuộn thứ cấp 10 lần
D. Làm tăng tần số dòng điện ở cuộn thứ cấp 10 lần

Câu 30: Thực hiện thí nghiệm giao thoa bằng khe Y-âng, khoảng cách hai khe bằng 1,2mm khoảng cách từ hai khe đến màn bằng 1,8m, nguồn sáng có bước sóng $0,75\text{ }\mu\text{m}$ đặt cách màn một đoạn $D' = 2,8\text{m}$. Dịch chuyển nguồn sáng S theo phương song song với hai khe một đoạn $y = 1,5\text{mm}$. Hai điểm M, N có tọa độ lần lượt là 4mm và 9mm. Số vân sáng và số vân tối trong đoạn MN sau khi dịch chuyển nguồn là:

- A. 6 vân sáng, 5 vân tối B. 4 vân tối, 5 vân sáng.
C. 5 vân sáng, 5 vân tối D. 4 vân sáng, 4 vân tối

Câu 31: Mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp đang có tính cảm kháng, khi tăng tần số của dòng điện xoay chiều thì hệ số công suất của mạch

- A. giảm. B. bằng 1. C. tăng. D. không thay đổi.

Câu 32: Gọi ω_1 , ω_2 lần lượt là tần số góc của dòng điện xoay chiều và công suất tức thời của dòng điện đó. Ta có mối liên hệ nào sau đây

- A. $\omega_1 = \omega_2$ B. $\omega_1 = 2\omega_2$ C. $2\omega_1 = \omega_2$ D. $\omega_1 = 4\omega_2$

Câu 33: Trong thí nghiệm giao thoa vòuì ánh sáng trắng (có bước sóng $0,38\text{ }\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\text{ }\mu\text{m}$) hai khe cách nhau 0,8mm; khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn là 2m. Tại vị trí cách vân trung tâm 3mm có những vân sáng của bức xạ:

- A. $\lambda_1 = 0,45\text{ }\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,62\text{ }\mu\text{m}$ B. $\lambda_1 = 0,40\text{ }\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,60\text{ }\mu\text{m}$
C. $\lambda_1 = 0,48\text{ }\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,56\text{ }\mu\text{m}$ D. $\lambda_1 = 0,47\text{ }\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,64\text{ }\mu\text{m}$

Câu 34: Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc màu lam ta quan sát được hệ vân giao thoa trên màn. Nếu thay ánh sáng đơn sắc màu lam bằng ánh sáng đơn sắc màu vàng và các điều kiện khác của thí nghiệm được giữ nguyên thì

- A. khoảng vân tăng lên. B. khoảng vân giảm xuống.
C. vị trí vân trung tâm thay đổi. D. khoảng vân không thay đổi.

Câu 35: 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 36: Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng

- A. $2,41.10^8\text{ m/s}$ B. $2,75.10^8\text{ m/s}$ C. $1,67.10^8\text{ m/s}$ D. $2,24.10^8\text{ m/s}$

Câu 37: Lấy khối lượng nguyên tử của ${}^4_2\text{He}$ gần bằng số khối của nó theo đơn vị u. Số nguyên tử Heli có trong 1 gam nguyên tử ${}^4_2\text{He}$ là:

- A. $1,5057 \cdot 10^{23}$ nguyên tử B. $1,6055 \cdot 10^{23}$ nguyên tử
C. $1,4033 \cdot 10^{23}$ nguyên tử D. $1,6055 \cdot 10^{23}$ nguyên tử

Câu 38: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng trắng của I-âng trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa là:

- A. một dải ánh sáng chính giữa là vạch sáng trắng, hai bên có những dải màu.
B. một dải ánh sáng màu cầu vồng biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
C. tập hợp các vạch sáng trắng và tối xen kẽ nhau.
D. tập hợp các vạch màu cầu vồng xen xen kẽ các vạch tối cách đều nhau.

Câu 39: Chiếu bức xạ có bước sóng bằng 533nm lên tấm kim loại có công thoát $A = 3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và cho bay vào từ trường theo phương vuông góc với đường cảm ứng từ. Biết bán kính cực đại của quỹ đạo của các electron quang điện là $R = 22,75 \text{ mm}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $|q_e| = e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Độ lớn cảm ứng từ B của từ trường là:

- A. $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ B. 10^{-3} T C. 10^{-4} T D. $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$

Câu 40: Electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ mức năng lượng thứ 3 về mức năng lượng thứ nhất. Biết năng lượng của nguyên tử hiđrô ở mức thứ n là $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$. Tần số của photon đó là:

- A. $2,92 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ B. $2,92 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ C. $2,92 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ D. $2,92 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$

Câu 41: Đo độ phóng xạ của một mẫu tượng cổ bằng gỗ khối lượng m là 8Bq. Đo độ phóng xạ của mẫu gỗ khối lượng 1,5m mới chặt là 15 Bq. Xác định tuổi của bức tượng cổ. Biết chu kỳ bán rã của C14 là $T = 5600$ năm

- A. 1800 năm B. 2600 năm C. 5400 năm D. 5600 năm

Câu 42: Tìm phát biểu sai:

- A. Hai hạt nhân rất nhẹ như hiđrô, hêli kết hợp lại với nhau, thu năng lượng là phản ứng nhiệt hạch
B. Phản ứng hạt nhân sinh ra các hạt có tổng khối lượng bé hơn khối lượng các hạt ban đầu là phản ứng tỏa năng lượng
C. Urani thường được dùng trong phản ứng phân hạch
D. Phản ứng nhiệt hạch tỏa ra năng lượng lớn hơn phản ứng phân hạch nếu khi dùng cùng một khối lượng nhiên liệu.

Câu 43: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu dưới treo vật khối lượng 500g. Trong hệ trục tọa độ thẳng đứng, chiều dương hướng xuống và phương trình dao động của vật có dạng $x = 10 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$. Lực đàn hồi tác dụng vào giá treo và lực phục hồi tác dụng vào vật ở thời điểm $t = 1,25 \text{ s}$ lần lượt là

- A. 7N và -2N B. -7N và 2N C. 5N và -2N D. 2N và -2N

Câu 44: Khi một hạt nhân nguyên tử phóng xạ lần lượt một tia α và một tia β^- thì hạt nhân đó sẽ biến đổi:

- A. số proton giảm 4, số neutron giảm 1. B. số proton giảm 1, số neutron giảm 3.
C. số proton giảm 1, số neutron giảm 4. D. số proton giảm 3, số neutron giảm 1.

Câu 45: Cho đoạn mạch RLC nối tiếp. Điện áp tức thời ở hai đầu mạch là $u = 200 \cos 100\pi t \text{ (V)}$ và cường độ tức thời trong mạch là $i = 4 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ (A)}$. Giá trị của R là:

- A. 50Ω . B. 25Ω . C. $25\sqrt{2} \Omega$. D. $50\sqrt{2} \Omega$.

Câu 46: Hai con lắc lò xo giống nhau cùng có khối lượng vật nặng $m = 10 \text{ g}$, độ cứng lò xo là $k = \pi^2 \text{ N/cm}$, dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng song song kề liền nhau (vị trí cân bằng hai vật đều ở cùng gốc tọa độ).

Biên độ của con lắc thứ hai lớn gấp ba lần biên độ của con lắc thứ nhất. Biết rằng lúc hai vật gặp nhau chúng chuyển động ngược chiều nhau. Khoảng thời gian giữa hai lần hai vật nặng gặp nhau liên tiếp là

- A. 0,02 s. B. 0,04 s. C. 0,03 s. D. 0,01 s.

Câu 47: Cơ chế phân rã phóng xạ β^+ có thể là

- A. một pôzitron có sẵn trong hạt nhân bị phát ra
B. một prôtôn trong hạt nhân phóng ra một pôzitron và một hạt nôtrino để chuyển thành notrôn
C. một notrôn trong hạt nhân phóng ra một pôzitron và một hạt nôtrino để chuyển thành prôtôn
D. một êlectrôn của nguyên tử bị hạt nhân hấp thụ, đồng thời nguyên tử phát ra một pôzitron

Câu 48: Trong mạng điện 3 pha tải đối xứng, khi cường độ dòng điện qua một pha là cực đại thì dòng điện qua hai pha kia như thế nào?

- A. có cường độ bằng 1/3 cường độ cực đại, cùng chiều với dòng trên
B. có cường độ bằng 1/3 cường độ cực đại, ngược chiều với dòng trên
C. có cường độ bằng 1/2 cường độ cực đại, cùng chiều với dòng trên
D. có cường độ bằng 1/2 cường độ cực đại, ngược chiều với dòng trên

Câu 49: Gọi τ là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ X giảm đi e lần (với $\ln e = 1$). Vậy chu kỳ bán rã của mẫu chất X là ?

- A. 2τ B. $\tau/2$ C. $\tau \ln 2$ D. $\tau/\ln 2$

Câu 50: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nhỏ m gắn vào đầu một lò xo có chiều dài l, lò xo đó được cắt ra từ một lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 > l$ và độ cứng k_0 . Vậy độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng và chu kỳ dao động là:

- A. $\Delta l_o = \frac{mgl}{k_o l_o}$; $T = 2\pi \sqrt{\frac{ml_o}{k_o l}}$ B. $\Delta l_o = \frac{mgl}{k_o l_o}$; $T = 2\pi \sqrt{\frac{ml}{k_o l_o}}$
C. $\Delta l_o = \frac{mgl_o}{k_o l}$; $T = 2\pi \sqrt{\frac{ml}{k_o l_o}}$ D. $\Delta l_o = \frac{mgl}{k_o l_o}$; $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{ml}{k_o l_o}}$

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 19

Câu 1: Chọn C

Phương trình sóng tại M do nguồn A và B truyền tới lần lượt là:

$$u_{AM} = a_1 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right), u_{BM} = a_3 \cos\left(\omega t + \pi - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right)$$

Biên độ dao động tổng hợp tại M:

$$A_M = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1 a_2 \cos\left[\pi + \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda}\right]} \quad (1)$$

$$\text{Với } a_1 = 1\text{cm}, a_2 = 3\text{cm}, d_1 - d_2 = k\lambda \quad (2)$$

Thay (2) vào (1), ta được: $A_M = \sqrt{1^2 + 3^2 + 2 \cdot 1 \cdot 3 \cos[\pi + k\pi]}$

Khi k là số nguyên chẵn: $\cos[\pi + k\pi] = -1 \Rightarrow A = 2\text{cm}$

Khi k là số nguyên lẻ: $\cos[\pi + k\pi] = 1 \Rightarrow A = 4\text{cm}$

Câu 2: Chọn A

Gọi N_1, N_2 là số vòng dây cuộn sơ cấp và thứ cấp theo lý thuyết

Gọi N_{11}, N_{22} , là số vòng dây cuộn sơ cấp và thứ cấp theo thực tế: $N_{11} = N_1 = 1000$ vòng

Theo công thức máy biến áp ta có: $\frac{N_{11}}{N_{22}} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{U}{1,5U} = \frac{2}{3} \Rightarrow N_{22} = \frac{3}{2} N_{11} = \frac{3}{2} \cdot 1000 = 1500$ vòng

Số vòng dây cuộn thứ cấp theo lý thuyết: $N_2 = 2N_1 = 2 \cdot 1000 = 2000$ vòng

Gọi n là số vòng dây của cuộn thứ cấp bị quấn ngược, thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong n vòng dây quấn ngược này triệt tiêu với suất điện động cảm ứng xuất hiện trong n vòng dây của cuộn thứ cấp, tức là cuộn thứ cấp mất đi $2n$ vòng dây. Ta có hệ thức:

$$N_{22} = N_2 - 2n \Rightarrow n = \frac{N_2 - N_{22}}{2} = \frac{2000 - 1500}{2} = 250 \text{ vòng}$$

Câu 3: Chọn A

Tại thời điểm t_1 , số hạt Po còn lại: $N_1 = N_0 e^{-\lambda t_1}$

Số hạt Pb tạo thành bằng số hạt Po đã phân rã: $N_2 = N_0 - N_1 = N_0 (1 - e^{-\lambda t_1})$

Ta có tỉ số: $\frac{N_2}{N_1} = \frac{1 - e^{-\lambda t_1}}{e^{-\lambda t_1}} = 7 \Rightarrow e^{\lambda t_1} = 8$ (1)

Tương tự, tại thời điểm t_2 , ta có tỉ số: $\frac{N_2'}{N_1'} = \frac{1 - e^{-\lambda t_2}}{e^{-\lambda t_2}} = 63 \Rightarrow e^{\lambda t_2} = 64$ (2)

Từ (1) và (2) ta thu được: $e^{\lambda(t_2 - t_1)} = 8 \Rightarrow \lambda(t_2 - t_1) = \ln 8 \Rightarrow \frac{\ln 2}{T}(t_2 - t_1) = \ln 8$

$$\Rightarrow T = \frac{(t_2 - t_1) \ln 2}{\ln 8} = \frac{414 \cdot \ln 2}{\ln 8} = 138 \text{ ngày}$$

Câu 4: Chọn A

Chu kỳ dao động: $T = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5s$

Khi $t = 0$, $q = Q_0 \cos(4\pi \cdot 0 + \pi) = -Q_0$

Khi năng lượng từ trường bằng ba lần năng lượng điện trường thì:

$$W = W_t + W_d = 4W_d \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = 4 \cdot \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow q = \pm \frac{Q_0}{2}$$

Thời gian ngắn nhất kể từ lúc (kể từ lúc $t=0$) đến lúc năng lượng từ trường bằng ba lần năng lượng điện trường chính là thời gian ngắn nhất từ lúc $q = -Q_0$ đến lúc $q = -\frac{Q_0}{2}$

Khoảng thời gian này là: $\Delta t = \frac{T}{6} = \frac{0,5}{6} = \frac{1}{12} s$

Câu 5: Chọn B

Độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng ứng với góc nghiêng $\alpha = 37^\circ$:

$$\Delta l_{01} = \frac{mg \sin \alpha}{k} \quad (1)$$

Khi góc nghiêng tăng thêm $\Delta \alpha = 16^\circ$ thì độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là:

$$\Delta l_{02} = \frac{mg \sin(\alpha + \Delta \alpha)}{k} \quad (2)$$

$$\text{Lấy (2) trừ (1) về theo về: } \Delta L_{02} - \Delta L_{01} = \frac{mg \sin(\alpha + \Delta\alpha) - mg \sin \alpha}{k}$$

$$\Rightarrow \frac{k}{m} = \frac{g [\sin(\alpha + \Delta\alpha) - \sin \alpha]}{\Delta L_{02} - \Delta L_{01}} = \frac{10 [\sin(37^\circ + 16^\circ) - \sin 37^\circ]}{0,02} \approx 100$$

$$\text{Tần số góc của dao động: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{100} = 10 (\text{rad/s})$$

Câu 6: Chọn B

Sử dụng biểu thức hiệu điện thế và cường độ dòng điện:

$$\begin{cases} i = I_0 \cos \omega t \\ u = U_0 \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right) \end{cases} \Rightarrow \frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{2}{I_0^2} + \frac{21600}{U_0^2} = 1 \\ \frac{6}{I_0^2} + \frac{7200}{U_0^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_0 = 2\sqrt{2} \text{ A} \\ U_0 = 120\sqrt{2} \text{ A} \end{cases} \Rightarrow 2\pi fL = \frac{U_0}{I_0} = 60 \Rightarrow f = 60 \text{ Hz}$$

Câu 7: Chọn C

Vì gốc thời gian $t = 0$ là lúc vật đi qua trung điểm I của

đoạn MO theo chiều dương nên pha ban đầu $\varphi = \frac{4\pi}{3}$

Phương trình gia tốc có dạng

$$a = -A\omega^2 \cos \left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{4\pi}{3} \right)$$

$$\text{Khi } a = 0 \Leftrightarrow \cos \left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{4\pi}{3} \right) = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{2\pi}{T}t + \frac{4\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + k\pi \Leftrightarrow t = \left(-\frac{5}{12} + \frac{k}{2} \right) T$$

Gia tốc của vật bằng không lần thứ nhất ứng với $k = 1 \Rightarrow t = \frac{T}{12}$

Câu 8: Chọn C

Theo công thức Anhxtanh, ta có:

$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = A + \frac{1}{2}mv_1^2 \\ \frac{hc}{\lambda_2} = A + \frac{1}{2}mv_2^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} - A = \frac{1}{2}mv_1^2 \\ \frac{hc}{\lambda_2} - A = \frac{1}{2}mv_2^2 \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^2 = \frac{\frac{hc}{\lambda_1} - A}{\frac{hc}{\lambda_2} - A} = k^2 \quad (1) \quad \text{với } k = \frac{v_1}{v_2}$$

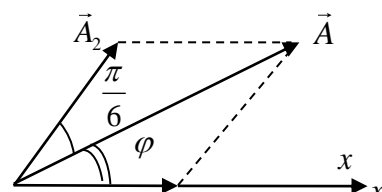
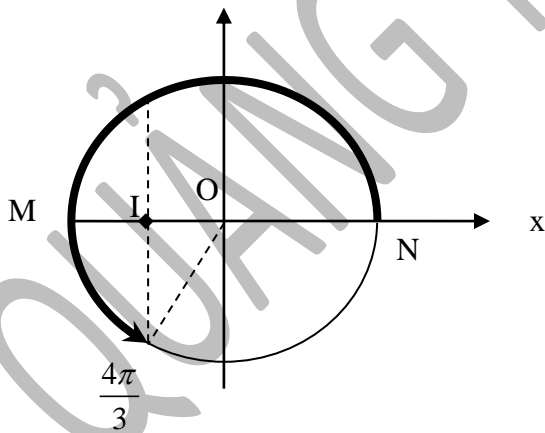
$$(1) \Rightarrow A = \frac{hc \left(\frac{k^2 - 1}{\lambda_2 - \lambda_1} \right)}{k^2 - 1} = \frac{hc(k^2 \lambda_1 - \lambda_2)}{(k^2 - 1)\lambda_1 \lambda_2}$$

Câu 9: Chọn C

$$\text{Ta có: } A_1^2 = A_2^2 + A^2 - 2A_2 A \cos \frac{\pi}{6} = A_2^2 + 3A_1^2 - 2A_2 \sqrt{3} A_1 \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Leftrightarrow A_2^2 - 3A_1 A_2 + 2A_1^2 = 0 \Leftrightarrow \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 - 3 \frac{A_2}{A_1} + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{A_2}{A_1} = 1 \\ \frac{A_2}{A_1} = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A_2 = A_1 \\ A_2 = 2A_1 \end{cases}$$

$$\text{Mặt khác: } A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos \left(\varphi + \frac{\pi}{6} \right) \quad (1)$$



Thay $A_2 = A_1$, $A = A_1\sqrt{3}$ vào (1) ta được:

$$3A_1^2 = A_1^2 + A_1^2 + 2A_1^2 \cos\left(\varphi + \frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow \cos\left(\varphi + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}$$

Theo đề bài: $\varphi_2 - \varphi = \frac{\pi}{6}$ (2)

Từ (2) suy ra: $\varphi_2 = \frac{\pi}{6} + \varphi = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{\varphi}{\varphi_2} = \frac{1}{2}$

Thay $A_2 = 2A_1$, $A = A_1\sqrt{3}$ vào (1) ta được:

$$3A_1^2 = A_1^2 + 4A_1^2 + 4A_1^2 \cos\left(\varphi + \frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow \cos\left(\varphi + \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2} \Rightarrow \varphi + \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$$

Từ (2) suy ra: $\varphi_2 = \frac{\pi}{6} + \varphi = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \frac{\varphi}{\varphi_2} = \frac{3}{4}$

Câu 10: Chọn B

Phương trình dao động của sóng tại điểm M do A và B truyền tới:

$$\begin{cases} u_1 = 4 \cos \omega t \rightarrow u_{1M} = 4 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_2 = 2 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \rightarrow u_{2M} = 2 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3} - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases}$$

Biên độ sóng tại điểm M: $A_M = \sqrt{4^2 + 2^2 + 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2)\right)}$ (1)

Nếu M là trung điểm của AB thì $d_1 - d_2 = 0$

Thay số vào (1) ta tìm được: $A_M = 5,3 \text{ cm}$

Câu 11: Chọn A

Giả sử M nằm gần biên dương hơn. Tại thời điểm t thì vật xa điểm M nhất, tức là vật ở biên âm. Thời gian ngắn nhất từ lúc vật xa điểm M nhất đến lúc vật gần M nhất bằng thời gian vật đi từ biên âm đến biên dương ứng với Δt . Vật đạt vận tốc cực đại khi đến vị trí cân bằng. Do đó, vật đi từ biên âm đến vị trí cân bằng mất một khoảng thời gian $\Delta t/2$ vào thời điểm $t + \Delta t/2$

Câu 12: Chọn D

Khi sóng truyền đi nó không mang theo phần tử vật chất của môi trường.

Câu 13: Chọn D

Theo giả thiết, ta có: $A = \frac{A_1 + A_2}{2} \Rightarrow A_1 + A_2 = 2A$

Vì $\vec{A} \perp \vec{A}_1$ nên: $A^2 = A_2^2 - A_1^2 = (A_2 - A_1)(A_2 + A_1)$
 $\Rightarrow 3A = 4A_1$

Góc lệch giữa A và A_2 được xác định bởi: $\tan \alpha = A_1/A = 3/4$
 $\Rightarrow \alpha = 36,9^\circ$

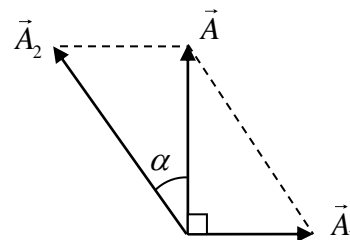
Góc giữa A_1 và A_2 là: $90^\circ + 36,9^\circ = 126,9^\circ$

Câu 14: Chọn B

Tần số của sóng dừng gấp đôi tần số của nam châm điện: $f = 2f_{nc} = 2 \cdot 50 = 100 \text{ Hz}$

Sóng dừng có 2 đầu cố định: $l = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} \Rightarrow k = \frac{2lf}{v}$

Thay số: $k = \frac{2 \cdot 80 \cdot 100}{4000} = 4$



Số bụng sóng = $k = 4$, số nút sóng = $k + 1 = 5$

Câu 15: Chọn A

Hai vành khuyên cùng hai chổi quét là bộ góp trong máy phát điện xoay chiều một pha, nó chỉ có tác dụng để đưa điện từ máy ra mạch ngoài

Câu 16: Chọn A

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi) \\ v = -\alpha_0 \omega \sin(\omega t + \varphi) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha^2 = \alpha_0^2 \cos^2(\omega t + \varphi) \\ \frac{v^2}{\omega^2} = \alpha_0^2 \sin^2(\omega t + \varphi) \end{cases} \Rightarrow \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{g}{l} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{lv^2}{g}$$

Câu 17: Chọn C

Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều 1 pha dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ

Câu 18: Chọn D

$$\text{Góc hợp bởi tia ló màu đỏ và màu tím là: } \Delta D = D_t - D_d = A(n_t - 1) - A(n_d - 1) = A(n_t - n_d)$$

$$\text{Thay số: } \Delta D = 6^\circ (1,54 - 1,5) = 0,24^\circ$$

Câu 19: Chọn A

$$\text{Hiệu điện thế hiệu dụng giữa 2 đầu đoạn mạch: } U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \geq U_R$$

Câu 20: Chọn C

Bom khinh khí được thực hiện bởi phản ứng nhiệt hạch.

Câu 21: Chọn A

$$\text{Điện trở của đèn: } R = \frac{U_{dm}^2}{P_{dm}} = \frac{110^2}{45} = 269\Omega$$

$$\text{Đèn sáng bình thường nên } I = I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = \frac{45}{110} = \frac{9}{22} A$$

$$\text{Tổng trở của mạch: } Z = \frac{U}{I} = \frac{220}{\frac{9}{22}} \approx 538\Omega$$

$$\text{Hệ số công suất của mạch: } \cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{269}{538} = 0,5$$

Câu 22: Chọn A

$$\text{Tần số góc: } \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ (rad / s)}$$

$$\text{Cảm kháng: } Z_L = L\omega = 0,051 \cdot 100\pi = 16\Omega$$

$$\text{Tổng trở của mỗi tải: } Z_p = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20\Omega$$

$$\text{Vì nguồn mắc hình sao, tải mắc tam giác nên: } U_{pt} = U_{dn} = U_{pn} \sqrt{3} = 127\sqrt{3} V$$

$$\text{Cường độ dòng điện qua mỗi tải: } I_p = \frac{U_{pt}}{Z_p} = \frac{127\sqrt{3}}{20} (A)$$

$$\text{Công suất do các tải tiêu thụ: } P = U_{pt} I_p \cos\varphi = U_{pt} I_p \frac{R}{Z_p} = R I_p^2$$

Thay số: $P = 12 \cdot \left(\frac{127\sqrt{3}}{20} \right)^2 = 1451,6W$

Câu 23: Chọn B

Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bật ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp.

Câu 24: Chọn B

Tần số dòng điện xoay chiều ba pha bằng tần số của từ trường và lớn hơn tần số của rôto trong động cơ không đồng bộ ba pha.

Câu 25: Chọn B

Độ rộng của quang phổ bậc hai quan sát được trên màn:

$$\Delta x_2 = 2(i_d - i_t) = 2(1,6 - 1,2) = 0,8mm$$

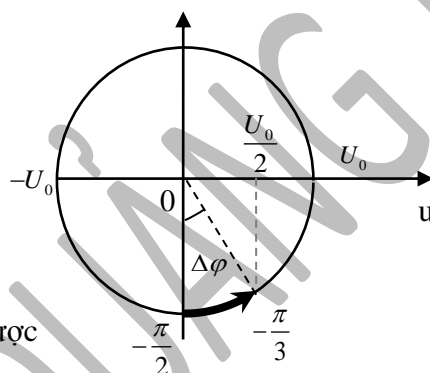
Câu 26: Chọn D

Vì $W_t = 3W_d \Rightarrow W = W_d + W_t = 4W_d$

$$\frac{1}{2}CU_0^2 = 4 \cdot \frac{1}{2}Cu^2 \Rightarrow u = \pm \frac{U_0}{2}$$

Thời gian ngắn nhất kể từ lúc hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0 đến lúc năng lượng từ trường bằng 3 lần năng lượng điện trường cũng chính là thời gian ngắn nhất tính

từ $u = 0 \rightarrow u = \frac{U_0}{2}$, ứng với góc ở tâm mà bán kính quét được



$$\Delta \varphi = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta \varphi}{\omega} = \frac{T \Delta \varphi}{2\pi} = \frac{T \cdot \frac{\pi}{6}}{2\pi} = \frac{T}{12}$$

Câu 27: Chọn A

Ta có: $A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} \quad (1)$

$$A^2 = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $\omega = \sqrt{\frac{v_2^2 - v_1^2}{x_1^2 - x_2^2}} = \sqrt{\frac{(2\pi\sqrt{7})^2 - (4\pi\sqrt{3})^2}{2^2 - 3^2}} = 2\pi \text{ (rad / s)}$

Thay số vào (2) ta được: $A^2 = 3^2 + \left(\frac{2\pi\sqrt{7}}{2\pi} \right)^2 = 16 \Rightarrow A = 4cm$

Câu 28: Chọn B

Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại:

$$W_{dmax} = W_{tmax} \Rightarrow \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 \Rightarrow I_0 = U_0\sqrt{\frac{C}{L}}$$

Thay số: $I_0 = 0,3\sqrt{\frac{64 \cdot 10^{-6}}{0,4 \cdot 10^{-3}}} = 0,12A$

Câu 29: Chọn B

Theo công thức máy biến thế và đề bài, ta có: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = 10 \Rightarrow U_2 < U_1$. Đây là máy hạ thế

Câu 30: Chọn B

Khoảng vân: $i = \frac{D\lambda}{a} = \frac{1,8.10^3.0,75.10^{-6}}{1,2} = 1,125mm$

Vân sáng trung tâm dịch chuyển ngược chiều nguồn sáng S đoạn: $x_0 = \frac{Dy}{D'} = \frac{1,8.1,5}{2,8} = \frac{27}{28}(mm)$ - Nếu vân sáng trung tâm dịch chuyển về phía M và N:

$$x_M = 4 - \frac{27}{28} = \frac{85}{28}(mm) \Rightarrow \frac{x_M}{i} = 2,7$$

$$x_N = 9 - \frac{27}{28} = \frac{225}{28}(mm) \Rightarrow \frac{x_N}{i} = 7,1$$

\Rightarrow trong đoạn MN có các vân sáng bậc 3,4,5,6,7 và vân tối 3,4,5,6

- Nếu vân sáng trung tâm dịch chuyển khác phía M, N

$$x_M = 4 + \frac{27}{28} = \frac{139}{28}(mm) \Rightarrow \frac{x_M}{i} = 4,4$$

$$x_N = 9 + \frac{27}{28} = \frac{279}{28}(mm) \Rightarrow \frac{x_N}{i} = 8,9$$

\Rightarrow trong đoạn MN các vân sáng bậc 5,6,7,8 và vân tối 4,5,6,7,8

Vậy trong đoạn MN có 4 vân sáng, 5 vân tối hoặc 5 vân sáng, 4 vân tối.

Câu 31: Chọn A

Mạch đang có tính cảm kháng tức là $Z_L > Z_C$. Khi tăng tần số của dòng điện xoay chiều thì Z_L tăng, Z_C giảm, như vậy là làm giảm hệ số công suất của mạch.

Câu 32: Chọn C

Biểu thức dòng điện và hiệu điện thế có dạng: $i = I_0 \cos \omega_1 t$

$$u = U_0 \cos(\omega_1 t + \varphi)$$

Công suất tức thời của dòng điện: $p = ui = U_0 I_0 \cos \omega_1 t \cdot \cos(\omega_1 t + \varphi) = \frac{U_0 I_0}{2} [\cos(2\omega_1 t + \varphi) + \cos \varphi]$

Vậy p biến thiên tuần hoàn với tần số: $\omega_2 = 2\omega_1$

Câu 33: Chọn B

Vị trí vân sáng bậc k được xác định theo công thức: $x = k \frac{D\lambda}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{Dk} = \frac{0,8.3}{2.10^3 k}(mm) = \frac{1,2}{k} \mu m$

Vì $0,38 \mu m \leq \lambda \leq 0,76 \mu m$ nên ta có: $0,38 \leq \frac{1,2}{k} \leq 0,76 \Rightarrow 1,57 \leq k \leq 3,15 \Rightarrow k = 2$ và $k = 3$

Với $k = 2$ thì $\lambda = \frac{1,2}{2} = 0,6 \mu m$

Với $k = 3$ thì $\lambda = \frac{1,2}{3} = 0,4 \mu m$

Câu 34: Chọn A

Công thức khoảng vân: $i = \frac{D\lambda}{a}$. Vì bước sóng ánh sáng màu vàng lớn hơn bước sóng ánh sáng màu lam nên

thay ánh sáng đơn sắc màu lam bằng ánh sáng đơn sắc màu vàng thì khoảng vân tăng lên

Câu 35: Chọn A

Quỹ đạo P ứng với $n = 6$

Số vạch phát ra: $N = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{6(6-1)}{2} = 15$

Câu 36: Chọn D

Năng lượng toàn phần: $E = E_0 + W_d = E_0 + \frac{E_0}{2} = \frac{3E_0}{2}$

$$\Rightarrow \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{3m_0 c^2}{2} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{5}}{3} c = \frac{\sqrt{5}}{3} \cdot 3 \cdot 10^8 \approx 2,24 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Câu 37: Chọn A

Số nguyên tử ${}^4_2\text{He}$ có trong 1 gam nguyên tử ${}^4_2\text{He}$ là:

$$N = N_A \frac{m}{A} = 6,023 \cdot 10^{23} \frac{1}{4} = 1,5057 \cdot 10^{23} \text{ nguyên tử}$$

Câu 38: Chọn A

Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng trắng của I-âng trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa là một dải ánh sáng chính giữa là vạch sáng trắng, hai bên có những dải màu, màu tím ở gần vân trung tâm hơn, màu đỏ ở xa vân trung tâm hơn

Câu 39: Chọn C

Theo công thức Anhxtanh: $\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0\max}^2}{2} \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)}$

Thay số: $v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} \left(\frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,533 \cdot 10^{-6}} - 3 \cdot 10^{-19} \right)} = 4 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

Lực Lorentz đóng vai trò lực hướng tâm: $f_L = f_{ht} \Rightarrow qv_{0\max} B = \frac{mv_{0\max}^2}{R} \Rightarrow B = \frac{mv_{0\max}}{qR}$

Thay số: $B = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 4 \cdot 10^5}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,02275} = 10^{-4} \text{ T}$

Câu 40: Chọn B

Năng lượng của photon phát ra: $\varepsilon = E_3 - E_1 = -13,6 \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{1^2} \right) = 12,088 \text{ eV} = 1,93 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

Tần số của photon: $f = \frac{\varepsilon}{h} = \frac{1,93 \cdot 10^{-18}}{6,625 \cdot 10^{-34}} = 2,92 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

Câu 41: Chọn A

Độ phóng xạ $H = \lambda \cdot N = \frac{\lambda \cdot m \cdot N_A}{\mu} \Rightarrow H$ tỉ lệ với khối lượng m của vật

Theo đề: mẫu gỗ khối lượng 1,5m của một cây vừa mới chặt có độ phóng xạ là 15Bq \Rightarrow mẫu gỗ khối lượng m của 1 cây vừa mới chặt sẽ là $H_0 = 10\text{Bq}$

Ta có $H = 8\text{Bq}$; $H_0 = 10\text{Bq}$

Từ $H = H_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{\lambda t} = \frac{H_0}{H} \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \ln \left(\frac{H_0}{H} \right) = \frac{T}{\ln 2} \ln \left(\frac{H_0}{H} \right) = \frac{5600}{\ln 2} \ln \left(\frac{10}{8} \right) = 1800 \text{ năm}$

Câu 42: Chọn A

Phản ứng nhiệt hạch là sự kết hợp hai hạt nhân nhẹ tạo thành một hạt nhân nặng hơn và tỏa năng lượng.

Câu 43: Chọn A

Độ cứng của lò xo: $k = m\omega^2 = 0,5 \cdot (2\pi)^2 = 20 \text{ (N/m)}$

Khi $t = 1,25s$ thì $x = 10\cos\left(2\pi \cdot 1,25 - \frac{\pi}{2}\right) = 10cm = 0,1m$

Lực phục hồi tác dụng vào vật tại thời điểm $t = 1,25s$ là: $F = -kx = -20 \cdot 0,1 = -2N$

Vì trục Ox có chiều dương hướng xuống nên khi $x = 10cm$ thì lò xo giãn một đoạn

$$\Delta l = \Delta l_0 + x = \frac{mg}{k} + x = \frac{0,5 \cdot 10}{20} + 0,1 = 0,35m$$

Lực đàn hồi tác dụng vào vật là: $F_{dh} = k\Delta l = 20 \cdot 0,35 = 7N$

Câu 44: Ta có phương trình của sự phóng xạ: ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z'}^{A'}Y + {}_2^4\alpha + {}_0^0e$

Theo định luật bảo toàn điện tích và số nuclon:
$$\begin{cases} A = A' + 4 \\ Z = Z' + 2 - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A' = A - 4 \\ Z' = Z - 1 \end{cases}$$

Số neutron $N' = A' - Z' = (A - 4) - (Z - 1) = A + Z - 3 = N - 3$

Vậy: số proton giảm 1, số neutron giảm 3

Câu 45: Chọn B

Ta có: $P = UI \cos \varphi = \frac{200}{\sqrt{2}} \cdot \frac{4}{\sqrt{2}} \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = 200W$

$$P = RI^2 \Rightarrow R = \frac{P}{I^2} = \frac{200}{(2\sqrt{2})^2} = 25\Omega$$

Câu 46: Chọn D

Hai con lắc có cùng chu kỳ: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,01}{100\pi^2}} = 0,02s$

Hai con lắc gặp nhau khi chúng qua VTCB và chuyển động ngược chiều. Khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp hai vật gặp nhau là: $t = T/2 = 0,01s$

Câu 47: Chọn B

Cơ chế phân rã phóng xạ β^+ là một prôtôn trong hạt nhân phóng ra một pôzitrôn và một hạt nêutrino để chuyển thành notrôn: $p \rightarrow n + e^+ + \nu$

Câu 48: Chọn D

Biểu thức dòng điện tức thời qua pha 1, pha 2, pha 3 lần lượt là:

$$i_1 = I_0 \cos \omega t; \quad i_2 = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right); \quad i_3 = I_0 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \quad (1)$$

Khi dòng điện qua pha thứ nhất cực đại: $i_1 = I_0 \Rightarrow \cos \omega t = 1 \Rightarrow \omega t = 0$

Thay vào (1), ta được: $i_2 = I_0 \cos\left(0 + \frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{I_0}{2}$

$$i_3 = I_0 \cos\left(0 - \frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{I_0}{2}$$

Câu 49: Chọn C

Số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ X giảm đi e lần, nên ta có:

$$\frac{N_0}{N} = e^{\lambda t} = e \Rightarrow \lambda t = 1 \Rightarrow \lambda = \frac{1}{t} = \frac{1}{\tau}$$

Chu kỳ bán rã: $T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \tau \ln 2$

Câu 50: Chọn B

Độ cứng của lò xo ban đầu: $k_0 = \frac{ES}{l_0}$

Độ cứng của lò xo sau khi bị cắt ra: $k = \frac{ES}{l}$

Suy ra: $\frac{k}{k_0} = \frac{l_0}{l} \Rightarrow k = \frac{k_0 l_0}{l}$

Độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng: $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{mgl}{k_0 l_0}$

Chu kỳ dao động của vật: $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{ml}{k_0 l_0}}$

ĐỀ THI SỐ 20

Câu 1: Hai nguồn sóng kết hợp A, B trên mặt thoáng chất lỏng dao động theo phương trình $u_A = u_B = 4\cos(10\pi t) \text{ mm}$. Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ sóng $v = 15 \text{ cm/s}$. Hai điểm M_1, M_2 cùng nằm trên một elip nhận A, B làm tiêu điểm có $AM_1 - BM_1 = 1 \text{ cm}$ và $AM_2 - BM_2 = 3,5 \text{ cm}$. Tại thời điểm li độ của M_1 là 3 mm thì li độ của M_2 tại thời điểm đó là

- A. 3 mm . B. -3 mm . C. $-\sqrt{3} \text{ mm}$. D. $-3\sqrt{3} \text{ mm}$.

Câu 2: Một đoạn mạch AB gồm các đoạn AM chứa một cuộn dây thuần cảm, MN chứa một điện trở thuần, NB chứa một tụ điện. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi thì hệ số công suất trên các đoạn mạch AB, MB lần lượt là $0,5$ và $0,5\sqrt{2}$. Hệ số công suất trên đoạn mạch AN là:

- A. $0,503$ B. $0,344$ C. $0,866$ D. $0,707$

Câu 3: Con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với phương trình $x = 5\cos(20t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian lò xo giãn ra trong một chu kỳ là :

- A. $\frac{\pi}{15} \text{ (s)}$ B. $\frac{\pi}{30} \text{ (s)}$ C. $\frac{\pi}{24} \text{ (s)}$ D. $\frac{\pi}{12} \text{ (s)}$

Câu 4: Cho phản ứng hạt nhân: $T + D \rightarrow \alpha + n$. Biết năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân T và α lần lượt là $2,823 \text{ MeV}$; $7,076 \text{ MeV}$ và độ hụt khối của hạt nhân D là $0,0024 \text{ u}$. Lấy $1 \text{ u} = 931,5 \text{ (MeV/c}^2\text{)}$. Năng lượng mà phản ứng tỏa ra là

- A. $17,599 \text{ MeV}$. B. $17,499 \text{ MeV}$. C. $17,799 \text{ MeV}$. D. $17,699 \text{ MeV}$.

Câu 5: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng: lò xo nhẹ có độ cứng k, hai vật nặng M và m được nối với nhau bằng sợi dây khối lượng không đáng kể. Khi cắt nhanh sợi dây giữa m và M thì biên độ dao động của con lắc gồm lò xo và vật m là

- A. $A = \frac{Mg}{k}$ B. $A = \frac{mg}{k}$
C. $A = \frac{(M+m)g}{k}$ D. $A = \frac{|M-m|}{k}$

Câu 6: Chiếu một chùm tia sáng trắng, song song hẹp (coi như một tia sáng) vào mặt bên của một lăng kính thủy tinh, có góc chiết quang là $A = 60^\circ$, dưới góc tới $i_1 = 60^\circ$. Biết chiết suất của lăng kính với tia đỏ là $n_d = 1,5$ và đối với tia tím là $n_t = 1,54$. Góc tạo bởi tia màu đỏ và tia màu tím là

- A. $\Delta D = 3^\circ 12'$ B. $\Delta D = 3^\circ 29'$ C. $\Delta D = 13^\circ 12'$ D. $\Delta D = 9^\circ 12'$

Câu 7: Có hai con lắc lò xo có cùng độ cứng gồm các vật có khối lượng $2m$ và m treo thẳng đứng. Đưa các vật về vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ. Tỷ số năng lượng của hai con lắc là

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

Câu 8: Catốt của tế bào quang điện làm bằng Cs có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,6 \mu\text{m}$. Chiếu vào ca tót bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,33 \mu\text{m}$. Để triệt tiêu dòng quang điện thì hiệu điện thế giữa anốt và catốt U_{AK} phải thỏa mãn điều kiện:

- A. $U_{AK} \leq -1,88 \text{ V}$ B. $U_{AK} \leq -1,16 \text{ V}$
C. $U_{AK} \leq -2,04 \text{ V}$ D. $U_{AK} \leq -2,35 \text{ V}$

Câu 9: Một sóng cơ truyền dọc theo một đường thẳng, nguồn dao động với phương trình

$u_0 = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$. Một điểm M trên phương truyền sóng cách nguồn một khoảng $\frac{\lambda}{3}$, tại thời điểm $t = \frac{T}{2}$

có li độ $u_M = 2 \text{ cm}$. Coi biên độ sóng không đổi. Biên độ sóng A là:

- A. 2 cm B. $2\sqrt{2} \text{ cm}$ C. $4\sqrt{3} \text{ cm}$ D. 4 cm

Câu 10: 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 1mm. 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 $D + 3\Delta D$ thì khoảng vân trên màn là:

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

Câu 11: Tại một điểm nghe đồng thời được 2 âm: âm truyền tới có mức cường độ âm $L_1 = 65\text{dB}$, âm phản xạ có mức cường độ âm $L_2 = 60\text{dB}$. Mức cường độ âm toàn phần tại điểm đó bằng

- A. 5dB B. 125dB C. 66,19dB D. 62,5dB

Câu 12: Lần lượt chiếu vào catôt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = \frac{\lambda_0}{m}$ và

$\lambda_2 = \frac{\lambda_0}{m^2}$ với $m > 1$ và λ_0 là giới hạn quang điện của kim loại làm catôt. Tỉ số hiệu điện thế hãm $\frac{U_{h1}}{U_{h2}}$ ứng với 2

bức xạ này là:

- A. m^{-2} B. $(m+1)^{-1}$ C. $(m^2+1)^{-1}$ D. m^{-1}

Câu 13: Mạch điện RCL nối tiếp có C thay đổi được. Điện áp hai đầu đoạn mạch $u = 150\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Khi $C = C_1 = 62,5/\pi(\mu F)$ thì mạch tiêu thụ công suất cực đại $P_{\max} = 93,75$ W. Khi $C = C_2 = 1/(9\pi)(mF)$ thì điện áp hai đầu đoạn mạch RC và cuộn dây vuông pha với nhau, điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây khi đó là:

- A. 90 V. B. 120 V. C. 75 V D. $75\sqrt{2}$ V.

Câu 14: Trong cách mắc dòng điện xoay chiều ba pha đối xứng theo hình sao, phát biểu nào sau đây là không đúng?

- A. Dòng điện trong mỗi pha bằng dòng điện trong mỗi dây pha.
B. Hiệu điện thế pha bằng $\sqrt{3}$ lần hiệu điện thế giữa hai dây pha.
 C. Dòng điện trong dây trung hoà bằng không.
 D. Truyền tải điện năng bằng 4 dây dẫn, dây trung hoà có tiết diện nhỏ nhất.

Câu 15: Cho đoạn mạch nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở R, tụ điện có điện dung C và cuộn dây có độ tự cảm L, điện trở r. Biết $L = CR^2 = Cr^2$. Đặt vào đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos \omega t$ (V) thì điện áp hiệu dụng của đoạn mạch RC gấp $\sqrt{3}$ lần điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. 0,866. B. 0,657. C. 0,785. D. 0,5.

Câu 16: Trên mặt nước có 2 nguồn dao động kết hợp S_1 và S_2 dao động với phương trình

$u_1 = u_2 = \cos(40\pi t)(\text{cm})$. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 50cm/s. Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền đi. A và B cách nhau 11cm. Gọi M là điểm trên mặt nước có $MA = 11\text{cm}$, $MB = 5\text{cm}$. Số vân giao thoa cực đại trên đoạn AM là

- A. 2 B. 7 C. 9 D. 6

Câu 17: Khi tần số f dòng điện xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp bằng một nửa tần số cộng hưởng f_0 thì tổng trở của đoạn mạch Z lớn gấp đôi tổng trở khi cộng hưởng Z_0 . Mối liên hệ giữa các đại lượng R, L, C của đoạn mạch

- A. $4R^2C = L$ B. $4R^2C = 3L$ C. $R^2C = L$ D. $16R^2C = L$

Câu 18: Trong trường hợp nào sau đây có thể xảy ra hiện tượng giao thoa của hai sóng?

- A. Hai sóng có cùng chu kỳ dao động
 B. Hai sóng có cùng bước sóng và tần số
 C. Hai sóng có cùng chu kỳ và pha dao động
 D. Hai sóng có cùng biên độ dao động và tần số.

Câu 19: Đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AN chỉ có R mắc nối tiếp với đoạn mạch MB gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với tụ điện C. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V và tần số f thay đổi được. Biết $R = 100\Omega$. Khi thay đổi tần số f để hiệu điện thế U_{MB} bằng không thì cường độ dòng điện qua mạch là:

- A. 0,11A B. 0,22A C. 1,1A D. 2,2A

Câu 20: Tìm tần số góc và biên độ của một dao động điều hòa nếu tại các khoảng cách x_1, x_2 kể từ vị trí cân bằng, vật có độ lớn vận tốc tương ứng là v_1, v_2 .

A. $\omega = \sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}}; A = \sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 + v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$

B. $\omega = \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}}; A = \sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 - v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$

C. $\omega = \sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}}; A = \sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 - v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$

D. $\omega = \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}}; A = \sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 + v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$

Câu 21: Con lắc lò xo dao động với cơ năng $W = 5.10^{-4}J$, lực phục hồi cực đại tác dụng lên vật là $F = 10^{-2}N$. Biết tần số dao động là $f = 1Hz$, thời điểm ban đầu vật đi theo chiều âm chuyển động chậm dần với gia tốc có độ lớn là $2\sqrt{3}m/s^2$. Viết phương trình dao động của vật?

A. $x = 5\cos\left(2\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)(cm)$

B. $x = 10\cos\left(2\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)(cm)$

C. $x = 10\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(cm)$

D. $x = 5\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(cm)$

Câu 22: Chọn câu sai

- A. Động cơ không đồng bộ 3 pha biến điện năng thành cơ năng
- B. Động cơ không đồng bộ 3 pha hoạt động dựa trên cơ sở của hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay
- C. Trong động cơ không đồng bộ 3 pha, tốc độ quay của khung dây luôn nhỏ hơn tốc độ của từ trường quay
- D. Động cơ không đồng bộ 3 pha tạo ra dòng điện xoay chiều 3 pha

Câu 23: Hiệu suất của máy biến áp là 95%. Công suất hao phí của máy biến áp là 50W. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong cuộn thứ cấp là 2A. Biết rằng mạch thứ cấp chỉ có điện trở thuần. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu thứ cấp là:

A. 26,3V

B. 250V

C. 475V

D. 500V

Câu 24: Chọn câu sai. Trong máy phát điện xoay chiều một pha

- A. Phần cảm là phần tạo ra từ trường.
- B. Phần ứng là phần tạo ra dòng điện.
- C. Bộ phận quay gọi là rôto và bộ phận đứng yên gọi là stato.
- D. Hệ thống hai vành bán khuyên và hai chổi quét gọi là bộ góp.

Câu 25: Chọn phát biểu **sai** khi nói về thuyết điện từ của Maxwell:

- A. Dòng điện dịch gây ra biến thiên điện trường trong tụ điện.
- B. Không có sự tồn tại riêng biệt của điện trường và từ trường.
- C. Từ trường biến thiên càng nhanh thì cường độ điện trường xoáy càng lớn.
- D. Điện trường biến thiên theo thời gian làm xuất hiện từ trường.

Câu 26: Khác biệt quan trọng nhất của tia γ đối với tia α và β là tia γ

- A. làm mờ phim ảnh.
- B. làm phát huỳnh quang.
- C. khả năng xuyên thấu mạnh.
- D. là bức xạ điện từ.

Câu 27: Mạch dao động LC đang hoạt động, có $L = 0,45mH$, $C = 2pF$. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để độ lớn điện tích của một bản tụ không vượt quá một nửa giá trị cực đại của nó là:

A. $15\pi.10^{-6}s$

B. $3\pi.10^{-5}s$

C. $4\pi.10^{-6}s$

D. $2\pi.10^{-5}s$

Câu 28: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến gồm tụ điện $C = 0,5nF$ và cuộn cảm $L = 300\mu H$. Mạch dao động trên có thể bắt được sóng điện từ thuộc dải sóng vô tuyến nào?

- A. sóng ngắn
- B. sóng trung
- C. sóng cực ngắn
- D. sóng dài

Câu 29: Dựa vào tác dụng nào của tia tử ngoại mà người ta có thể tìm được vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại?

- A. kích thích phát quang.
- B. nhiệt.
- C. hủy diệt tế bào.
- D. gây ra hiện tượng quang điện.

Câu 30: 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 $8\pi(mA)$ và đang tăng, sau đó khoảng thời gian $T/4$ thì điện tích trên bản tụ có độ lớn $2.10^{-9}C$. Chu kỳ dao động điện từ của mạch bằng

- A. $0,5ms$. B. $0,25ms$. C. $0,5\mu s$. D. $0,25\mu s$.

Câu 31: Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, biết khoảng cách 2 khe là $1mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn $2,5m$. Chiếu vào 2 khe một chùm sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu m$. Bề rộng giao thoa đo được là $L = 12,5mm$. Số vân quan sát được trên màn là:

- A. 8 B. 9 C. 15 D. 17

Câu 32: Quang phổ của Mặt Trời mà ta quan sát được trên Trái Đất là quang phổ

- A. vạch phát xạ
B. liên tục
C. vạch hấp thụ của lớp khí quyển Mặt Trời
D. vạch hấp thụ của lớp khí quyển Trái Đất

Câu 33: Đặt vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều có giá trị cực đại không đổi U_0 và tần số thay đổi được. Biết rằng $L = R^2C$. Khi điện áp giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì điện áp giữa hai đầu điện trở thuần là:

- A. $U_R = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$ B. $U_R = \frac{U_0}{\sqrt{3}}$ C. $U_R = \frac{U_0}{2}$ D. $U_R = \frac{U_0}{3}$

Câu 34: Tia Ronghen là bức xạ

- A. do catôt trong ống Ronghen phát ra
B. mang điện tích âm
C. bức xạ điện từ có bước sóng nhỏ hơn $10^{-8}m$
D. phát ra từ đối âm cực trong ống Ronghen

Câu 35: Pin quang điện là nguồn điện, trong đó có sự biến đổi

- A. hóa năng thành điện năng. B. năng lượng điện từ thành điện năng.
C. cơ năng thành điện năng. D. nhiệt năng thành điện năng.

Câu 36: Một khung dây dẫn quay đều với tốc độ góc ω quanh một trục cố định nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có vector cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung. Từ thông cực đại qua khung dây là Φ_0 , suất điện động cực đại trong khung là E_0 . Hệ thức nào sau đây sai?

- A. $\frac{e^2}{E_0^2} + \frac{\phi^2}{\Phi_0^2} = 1$ B. $\frac{e^2}{\omega^2} + \phi^2 = \Phi_0^2$ C. $\frac{e^2}{E_0^2} - \frac{\phi^2}{\Phi_0^2} = 1$ D. $e^2 + (\omega\phi)^2 = E_0^2$

Câu 37: Cho c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Khi nguyên tử hi đrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng E_m thì nó cần hấp thụ một photon có động lượng:

- A. $p = 0$ vì khối lượng photon bằng không B. $p = \frac{E_m - E_n}{c}$
C. $p = \frac{E_n - E_m}{c}$ D. $p = \frac{E_n + E_m}{c}$

Câu 38: Công thoát của kim loại Cs là $1,88eV$. Bước sóng dài nhất của ánh sáng có thể bứt điện tử ra khỏi bề mặt kim loại Cs là:

- A. $0,66\mu m$ B. $0,66m$ C. $0,56\mu m$ D. $0,56m$

Câu 39: Nếu một nguyên tử đang ở trạng thái kích thích mà bắt gặp một photon có năng lượng ε' bay lướt qua nó thì lập tức nguyên tử đó phát ra một photon có năng lượng ε . Kết luận nào sau đây đúng?

- A. $\varepsilon = 2\varepsilon'$ B. $\varepsilon < \varepsilon'$ C. $\varepsilon = \varepsilon'$ D. $\varepsilon > \varepsilon'$

Câu 40: Một chất phóng xạ sau 15 năm giảm đi $0,75$ khối lượng ban đầu đã có. Chu kì bán rã của chất phóng xạ bằng

- A. 5 năm B. 7,5 năm C. 30 năm D. 60 năm

Câu 41: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với chu kỳ 2s và biên độ 4cm. Vị trí cân bằng của chất điểm trùng với gốc tọa độ. Trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,5s$ quãng đường lớn nhất và nhỏ nhất mà vật có thể đi được là

- A. 4cm và 2,34cm
B. 5,66cm và 2,34cm
C. 2,83cm và 0,59cm
D. 5,66cm và 0,59cm

Câu 42: Tia nào có khả năng đâm xuyên mạnh nhất

- A. Tia X
B. Tia tử ngoại
C. Tia γ
D. Tia đỏ

Câu 43: Mỗi phản ứng phân hạch của ^{235}U tỏa ra trung bình $\Delta E = 200 \text{ MeV}$. Năng lượng do 1g ^{235}U tỏa ra, nếu phân hạch hết là :

- A. $W = 8,2 \text{ MJ}$
B. $W = 850 \text{ MJ}$
C. $W = 82 \text{ MJ}$
D. $W = 8,5 \cdot 10^9 \text{ J}$

Câu 44: Mạch dao động LC lý tưởng dao động với chu kỳ $T = 12 \cdot 10^{-6} \text{ s}$. Thời gian để hiệu điện thế giữa 2 bản

tụ điện giảm từ giá trị $u_1 = U_0$ xuống giá trị $u_2 = \frac{U\sqrt{3}}{2}$ là

- A. $4 \cdot 10^{-6} \text{ s}$
B. $24 \cdot 10^{-6} \text{ s}$
C. 10^{-6} s
D. $2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$

Câu 45: Phóng xạ là hiện tượng

- A. Hạt nhân tự động phóng ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác
B. Hạt nhân vỡ ra thành hai hay nhiều mảnh khi bị nơtron nhiệt bắn vào
C. Hạt nhân phát ra tia phóng xạ sau khi bị kích thích
D. Hạt nhân biến thành hạt nhân khác khi hấp thụ nơtron và phát ra tia beta, alpha hoặc tia gamma

Câu 46: Trong một dao động điều hòa của một vật, luôn luôn có một tỉ số không đổi giữa gia tốc và đại lượng nào sau đây:

- A. Vận tốc.
B. Khối lượng.
C. Chu kì.
D. Li độ.

Câu 47: Hạt nhân Radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ có chu kỳ bán rã là T, đứng yên phân rã ra hạt α và biến đổi thành hạt nhân $^{222}_{86}\text{Rn}$.

Động năng của hạt α trong phân rã trên là $K_\alpha = 4,8 \text{ MeV}$. Năng lượng toả ra trong một phân rã là

- A. 4,9 eV
B. 4,9 MeV
C. 271,2 eV
D. 271,2 MeV

Câu 48: Cho phản ứng hạt nhân $A \rightarrow B + C$. Biết hạt nhân mẹ A ban đầu đứng yên. Có thể kết luận gì về hướng và trị số của vận tốc các hạt sau phản ứng

- A. Cùng phương, cùng chiều, độ lớn tỉ lệ nghịch với khối lượng
B. Cùng phương, ngược chiều, độ lớn tỉ lệ nghịch với khối lượng
C. Cùng phương, cùng chiều, độ lớn tỉ lệ với khối lượng
D. Cùng phương, ngược chiều, độ lớn tỉ lệ với khối lượng

Câu 49: Một con lắc đơn dao động điều hòa tại một nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Vận tốc cực đại của dao động là $39,2 \text{ cm/s}$. Khi vật đi qua vị trí có ly độ dài $s = 3,92 \text{ cm}$ thì có vận tốc $19,6\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Chiều dài dây treo vật là

- A. 80cm
B. 39,2cm
C. 100cm
D. 78,4cm

Câu 50: Một vật dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ A và pha ban đầu $\varphi = \frac{\pi}{3}$. Tính từ thời

điểm ban đầu, sau khoảng thời gian $t = \frac{7T}{12}$ vật đi được quãng đường 10cm. Biên độ dao động của vật là:

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

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 20

Câu 1: Chọn D

Hai nguồn giống nhau, có $\lambda = 3\text{cm}$ nên ta có: $u_{M1} = 2.4 \cos\left(\pi \frac{\Delta d_1}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda}\right)$

$$u_{M2} = 2.4 \cos\left(\pi \frac{\Delta d_2}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t - \pi \frac{d'_1 + d'_2}{\lambda}\right)$$

$$d_1 + d_2 = d'_1 + d'_2$$

$$\Rightarrow \frac{u_{M2}}{u_{M1}} = \frac{\cos\left(\frac{\pi \Delta d_2}{\lambda}\right)}{\cos\left(\frac{\pi \Delta d_1}{\lambda}\right)} = -\frac{\cos \pi / 6}{\cos \pi / 3} = -\sqrt{3} \Rightarrow u_{M2} = -\sqrt{3} u_{M1} = -3\sqrt{3}\text{cm}$$

Câu 2: Chọn B

Ta có: $\cos \varphi_{AB} = 0,5 \Rightarrow \varphi_{AB} = \pm \frac{\pi}{3}$

$$\cos \varphi_{MB} = 0,5\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \varphi_{MB} = \pm \frac{\pi}{4}$$

Vì u_{MB} luôn chậm pha hơn i nên $\varphi_{MB} = -\frac{\pi}{4}$. Từ giản đồ vectơ suy ra: $\varphi_{AB} = \frac{\pi}{3}$

Ta lại có: $\cos \varphi_{AB} = \frac{U_R}{U_{AB}} \Rightarrow U_R = U_{AB} \cos \varphi_{AB} = \frac{U_{AB}}{2}$

$$\tan \varphi_{MB} = -\frac{U_C}{U_R} \Rightarrow U_C = -U_R \tan \varphi_{MB} = -U_R (-1) = U_R = \frac{U_{AB}}{2}$$

$$\tan \varphi_{AB} = \frac{U_L - U_C}{U_R} \Rightarrow U_L = U_R \tan \varphi_{AB} + U_C = U_R \sqrt{3} + U_C = \frac{\sqrt{3}U_{AB}}{2} + \frac{U_{AB}}{2} = \left(\frac{1+\sqrt{3}}{2}\right)U_{AB}$$

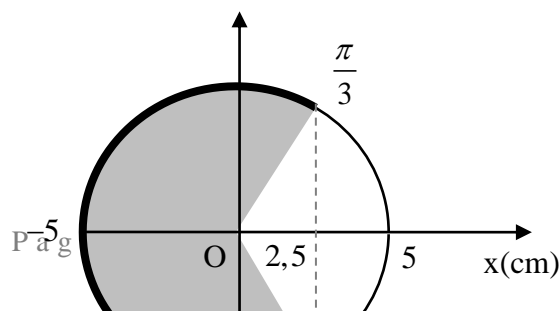
$$\cos \varphi_{AN} = \frac{U_R}{\sqrt{U_R^2 + U_L^2}} = \frac{U_{AB}/2}{\sqrt{(U_{AB}/2)^2 + \left(\frac{1+\sqrt{3}}{2}U_{AB}\right)^2}} \approx 0,344$$

Câu 3: Chọn A

Chọn chiều dương của trục tọa độ Ox có phương thẳng đứng, chiều dương hướng lên

Độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng:

$$\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{20^2} = 0,025\text{m} = 2,5\text{cm}$$



Ta có thể biểu diễn dao động của vật trên đường tròn như hình vẽ (phần tô đậm ứng với lò xo giãn). Trong thời gian lò xo giãn trong một chu kỳ thì góc ở tâm mà bán kính quét được:

$$\Delta\varphi = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{(4\pi/3)}{20} = \frac{\pi}{15} s$$

Câu 4: Chọn A

Gọi $\delta_\alpha, \delta_n, \delta_T, \delta_D$ lần lượt là năng lượng liên kết riêng của hạt nhân α, n, T, D

$$\text{Năng lượng liên kết riêng của hạt D là: } \delta_D = \frac{W_{kD}}{A_D} = \frac{\Delta m_D c^2}{A_D} = \frac{0,0024 u \cdot c^2}{2} = 1,118 \text{ MeV}$$

$$\text{Năng lượng phản ứng toả ra: } W = A_\alpha \delta_\alpha + A_n \delta_n - A_T \delta_T - A_D \delta_D$$

$$\text{Thay số: } W = 4,7,076 + 1,0 - 3,2,823 - 2,1,118 = 17,599 \text{ MeV}$$

Câu 5: Chọn B

Độ dãn của lò xo khi treo cả M và m là:

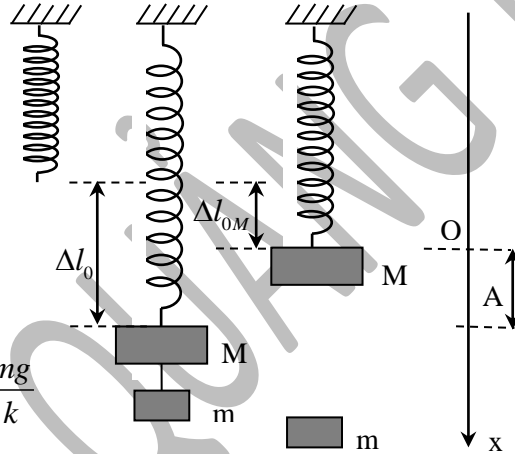
$$\Delta l_0 = \frac{(M+m)g}{k}$$

Độ dãn của lò xo khi chỉ có M là:

$$\Delta l_{0M} = \frac{Mg}{k}$$

Từ hình vẽ, ta suy ra biên độ dao động của con lắc

$$\text{chỉ có vật M là: } A = \Delta l_0 - \Delta l_{0M} = \frac{(M+m)g}{k} - \frac{Mg}{k} = \frac{mg}{k}$$



Câu 6: Chọn A

Đối với tia màu tím, ta có:

$$i_{t1} = i_1 = 60^\circ, \sin r_{t1} = \frac{\sin i_{t1}}{n_t} = \frac{\sqrt{3}}{2,1,54} = 0,5623 \Rightarrow r_{t1} = 34^\circ 12'$$

$$r_{t2} = A - r_{t1} = 60^\circ - 34^\circ 12' = 25^\circ 48'$$

$$\sin i_{t2} = n_t \sin r_{t2} = 1,54,0,4339 = 0,6702 \Rightarrow i_{t2} = 42^\circ 5'$$

$$D_t = i_{t1} + i_{t2} - A = 60^\circ + 42^\circ 5' - 60^\circ = 42^\circ 5'$$

Đối với tia màu đỏ, ta có:

$$i_{d1} = i_1 = 60^\circ, \sin r_{d1} = \frac{\sin i_{d1}}{n_d} = \frac{\sqrt{3}}{2,1,5} = 0,5773 \Rightarrow r_{d1} = 35^\circ 15'$$

$$r_{d2} = A - r_{d1} = 60^\circ - 35^\circ 15' = 24^\circ 45'$$

$$\sin i_{d2} = n_d \sin r_{d2} = 1,5,0,4186 = 0,6279 \Rightarrow i_{d2} = 38^\circ 53'$$

$$D_d = i_{d1} + i_{d2} - A = 60^\circ + 38^\circ 53' - 60^\circ = 38^\circ 53'$$

$$\text{Góc lệch giữa tia màu đỏ và tia màu tím: } \Delta D = D_t - D_d = 42^\circ 5' - 38^\circ 53' = 3^\circ 12'$$

Câu 7: Chọn D

$$\text{Biên độ dao động của 2 con lắc lần lượt là: } A_1 = \Delta l_{01} = \frac{2mg}{k}, \quad A_2 = \Delta l_{02} = \frac{mg}{k}$$

$$\text{Tỉ số năng lượng dao động của 2 con lắc: } \frac{W_1}{W_2} = \frac{(1/2)kA_1^2}{(1/2)kA_2^2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 = \left(\frac{2mg/k}{mg/k}\right)^2 = 4$$

Câu 8: Chọn A

Ta có: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_h \Rightarrow U_h = \frac{hc}{e} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{-1,6 \cdot 10^{-19}} \left(\frac{1}{0,33 \cdot 10^{-6}} - \frac{1}{0,66 \cdot 10^{-6}} \right) = -1,88V$

Để triệt tiêu dòng quang điện thì $U_{AK} \leq U_h = -1,88V$

Câu 9: Chọn C

Phương trình sóng tại điểm M cách O một đoạn d là: $u_M = A \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{6} - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$

Thay $u_M = 2cm$, $t = \frac{T}{2}$, $d = \frac{\lambda}{3}$ vào phương trình trên ta được:

$$u_M = A \cos \left(\omega \cdot \frac{T}{2} - \frac{\pi}{6} - 2\pi \frac{\lambda/3}{\lambda} \right) = A \cos \left(\frac{\pi}{6} \right) = A \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow A = 4\sqrt{3} \text{ cm.}$$

Câu 10: Chọn C

Theo đề ra: $2i = \frac{D + \Delta D}{a} \lambda$; $i = \frac{D - \Delta D}{a} \lambda \Rightarrow \Delta D = \frac{D}{3}$
 $i_0 = \frac{D}{a} \lambda = 1mm \Rightarrow i' = \frac{D + 3\Delta D}{a} \lambda = \frac{2D}{a} \lambda = 2i_0 = 2mm$

Câu 11: Chọn C

Mức cường độ âm của âm truyền tới: $L_1 = 10 \lg \frac{I_1}{I_0} = 65 \Rightarrow \frac{I_1}{I_0} = 10^{6,5}$

Mức cường độ âm của âm phản xạ: $L_2 = 10 \lg \frac{I_2}{I_0} = 60 \Rightarrow \frac{I_2}{I_0} = 10^6$

Vì tại một điểm xác định, năng lượng âm tỉ lệ thuận với cường độ âm $W = Ist$, mà năng lượng âm toàn phần tại một điểm bằng tổng năng lượng âm truyền tới và năng lượng âm phản xạ nên cường độ âm toàn phần I tại điểm đó cũng bằng tổng cường độ của âm truyền tới I_1 và cường độ của âm phản xạ I_2 ($I = I_1 + I_2$)

Mức cường độ âm toàn phần: $L = 10 \lg \frac{I}{I_0} = 10 \lg \frac{I_1 + I_2}{I_0} = 10 \lg \left(\frac{I_1}{I_0} + \frac{I_2}{I_0} \right)$

Thay số: $L = 10 \lg (10^{6,5} + 10^6) = 66,19dB$

Câu 12: Chọn B

Sử dụng công thức Anhxtanh, ta có:
$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_{h1} \\ \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_{h2} \end{cases} \quad (1)$$

Thay $\lambda_1 = \frac{\lambda_0}{m}$ và $\lambda_2 = \frac{\lambda_0}{m^2}$ vào (1), ta được:

$$\begin{cases} \frac{mhc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_{h1} \\ \frac{m^2hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_{h2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{hc}{\lambda_0} (m-1) = eU_{h1} \\ \frac{hc}{\lambda_0} (m^2-1) = eU_{h2} \end{cases} \Rightarrow \frac{U_{h1}}{U_{h2}} = \frac{m-1}{m^2-1} = (m+1)^{-1}$$

Câu 13: Chọn B

Dung kháng: $Z_{C1} = \frac{1}{C_1 \omega} = \frac{1}{\frac{62,5}{\pi} \cdot 10^{-6} \cdot 100\pi} = 160\Omega$

$$Z_{C2} = \frac{1}{C_2 \omega} = \frac{1}{\frac{1}{9\pi} \cdot 10^{-3} \cdot 100\pi} = 90\Omega$$

Khi $C = C_1$ thì trong mạch có cộng hưởng, do đó: $I_1 = \frac{P_{\max}}{U} = \frac{93,75}{150} = 0,625A$

$$R + r = \frac{P}{I_1^2} = 240\Omega \quad (1)$$

$$Z_L = Z_{C1} = 160\Omega$$

Khi $C = C_2$ thì $\vec{U}_{RC2} \perp \vec{U}_{Lr} \Rightarrow \tan \varphi_{RC2} \cdot \tan \varphi_{Lr} = -1 \Rightarrow \frac{-Z_{C2}}{R} \cdot \frac{Z_L}{r} = -1$
 $\Rightarrow Rr = Z_{C2} Z_L = 90 \cdot 160 = 14400 \quad (2)$

Từ (1) và (2), suy ra: $R = r = 120\Omega$

Cường độ dòng điện qua mạch khi $C = C_2$ là: $I_2 = \frac{U}{Z_2} = \frac{U}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_{C2})^2}} = \frac{150}{\sqrt{240^2 + (160 - 90)^2}} = 0,6A$

Hiệu điện thế giữa 2 đầu cuộn dây: $U_d = I_2 \sqrt{r^2 + Z_L^2} = 0,6 \cdot \sqrt{120^2 + 160^2} = 120V$

Câu 14: Chọn B

Mạch điện xoay chiều 3 pha mắc hình sao đối xứng: $U_d = \sqrt{3}U_p, I_d = I_p$

Câu 15: Chọn A

Ta có: $L = CR^2 = Cr^2 \Rightarrow R^2 = r^2 = \frac{L}{C} = Z_L Z_C \quad (1)$

$$U_{RC} = \sqrt{3}U_{Lr} \Rightarrow Z_{RC}^2 = 3Z_{Lr}^2 \Rightarrow R^2 + Z_C^2 = 3(Z_L^2 + R^2) \Leftrightarrow -3Z_L^2 + Z_C^2 = 2R^2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra: $Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}}; Z_C = \sqrt{3}R \Rightarrow Z = \sqrt{(R+r)^2 + Z_{LC}^2} = \frac{4R}{\sqrt{3}} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{R+r}{Z} = \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0,866$.

Câu 16: Chọn B

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \cdot 50}{40} = 2,5cm$

Số vân giao thoa cực đại trên AB thỏa mãn bất đẳng thức: $-\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda}$

$$-\frac{11}{2,5} \leq k \leq \frac{11}{2,5} \Leftrightarrow -4,4 \leq k \leq 4,4 \Rightarrow k = -4, \dots, -1, 0, 1, \dots, 4$$

Giả sử M là điểm dao động cực đại ta có: $d_1 - d_2 = AM - BM = k\lambda \Rightarrow k = \frac{AM - BM}{\lambda} = \frac{11 - 5}{2} = 3 \Rightarrow M$ là điểm dao động cực đại nằm trên đường cực đại $k = 3$. Có 7 vân cực đại trên AM ứng với $k = 2, 1, 0, -1, -2, -3, -4$

Câu 17: Chọn A

Ta có: $f = \frac{f_0}{2} = \frac{1}{2 \cdot 2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{4\pi\sqrt{LC}} \quad (1)$

Tổng trở của đoạn mạch $Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2} \quad (2)$

Thay (1) vào (2), ta được:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi \frac{1}{4\pi\sqrt{LC}} L - \frac{1}{2\pi \frac{1}{4\pi\sqrt{LC}} C}\right)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\frac{\sqrt{L}}{2\sqrt{C}} - \frac{2\sqrt{L}}{\sqrt{C}}\right)^2} = \sqrt{R^2 + \frac{9L}{4C}}$$

$$\text{Mặt khác: } Z = 2Z_0 = 2R \Leftrightarrow Z^2 = 4R^2 \Rightarrow R^2 + \frac{9L}{4C} = 4R^2 \Rightarrow 4R^2C = 3L$$

Câu 18: Chọn C

Hai sóng kết hợp là 2 sóng có cùng tần số (hoặc cùng chu kỳ) và độ lệch pha không đổi. Điều kiện để có hiện tượng giao thoa của hai sóng là: phải có 2 sóng kết hợp gặp nhau.

Câu 19: Chọn D

$$\text{Ta có } U_{MB} = |U_L - U_C|$$

Khi thay đổi tần số f để $U_{MB} = 0$ thì $U_L = U_C \Leftrightarrow Z_L = Z_C$, lúc này trong mạch có hiện tượng cộng hưởng nên:

$$I = I_{\max} = \frac{U}{R} = \frac{220}{100} = 2,2A$$

Câu 20: Chọn B

Vì trong dao động điều hoà tần số góc và biên độ không đổi nên ứng với 2 vị trí x_1, x_2 , ta có: $A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}$

(1)

$$A^2 = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{v_2^2 - v_1^2}{x_2^2 - x_1^2}} = \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{Thay (3) vào (1), ta được: } A^2 &= x_1^2 + \frac{v_1^2 (x_2^2 - x_1^2)}{v_1^2 - v_2^2} = \frac{x_1^2 v_1^2 - x_1^2 v_2^2 + v_1^2 x_2^2 - v_1^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2} = \frac{v_1^2 x_2^2 - v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2} \\ &\Rightarrow A = \sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 - v_2^2 x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}} \end{aligned}$$

Câu 21: Chọn B

$$\text{Cơ năng của vật: } W = \frac{1}{2} kA^2$$

$$\text{Lực phục hồi cực đại: } F_{\max} = kA$$

$$\text{Lập tỉ số: } \frac{W}{F_{\max}} = \frac{\frac{1}{2} kA^2}{kA} = \frac{1}{2} A \Rightarrow A = \frac{2W}{F_{\max}} = \frac{2.5.10^{-4}}{10^{-2}} = 0,1m = 10cm$$

$$\text{Tần số góc: } \omega = 2\pi f = 2\pi.1 = 2\pi (rad/s)$$

Khi $t = 0$, vật đi theo chiều âm chuyển động chậm dần với gia tốc có độ lớn là $2\sqrt{3}m/s^2$ nên

$$\begin{cases} v < 0 \\ a = 2\sqrt{3}m/s^2 = 200\sqrt{3}cm/s^2 > 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} v = -A\omega \sin \varphi < 0 \\ 200\sqrt{3} = -10.4\pi^2 \cos \varphi \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sin \varphi > 0 \\ \cos \varphi = -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{5\pi}{6}$$

$$\text{Vậy phương trình dao động là: } x = 10 \cos \left(2\pi t + \frac{5\pi}{6} \right) (cm)$$

Câu 22: Chọn D

Máy phát điện xoay chiều 3 pha mới tạo ra dòng điện xoay chiều 3 pha.

Câu 23: Chọn C

$$\text{Hiệu suất của máy biến áp: } H = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + \Delta P} \Rightarrow P_2 = \frac{H \Delta P}{1 - H} \quad (1)$$

$$\text{Công suất của cuộn thứ cấp: } P_2 = U_2 I_2 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } U_2 = \frac{H \Delta P}{(1 - H) I_2} = \frac{0,95 \cdot 50}{(1 - 0,95) \cdot 2} = 475V$$

Câu 24: Chọn D

Máy phát điện xoay chiều 1 pha bộ góp gồm 2 vành khuyên và 2 chổi quét. Máy phát điện 1 chiều thì bộ góp mới có 2 vành bán khuyên và 2 chổi quét.

Câu 25: Chọn A

Điện trường biến thiên trong tụ làm xuất hiện một từ trường xoáy giống dòng điện gọi là dòng điện dịch

Câu 26: Chọn D

Tia α là dòng hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ mang điện tích $+2e$. Tia β là dòng hạt ${}^0_{-1}e$ hoặc ${}^0_{+1}e$. Tia γ là bức xạ điện từ.

Câu 27: Chọn D

$$\text{Chu kỳ dao động của mạch: } T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{0,45 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 6\pi \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

Khoảng thời gian Δt trong một chu kỳ để độ lớn điện tích của một bản tụ không vượt quá một nửa giá trị cực đại của nó, tương ứng với góc ở tâm mà bán kính quét được:

$$\Delta\varphi = 4 \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{T \Delta\varphi}{2\pi} = \frac{6\pi \cdot 10^{-5} \cdot \frac{2\pi}{3}}{2\pi} = 2\pi \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

Câu 28: Chọn B

Bước sóng của sóng điện từ mà máy thu được:

$$\lambda = \lambda_0 = 2\pi c \sqrt{LC} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{300 \cdot 10^{-6} \cdot 0,5 \cdot 10^{-9}} = 729,67 \text{ m}$$

Sóng trung có tần số từ 100m đến 1000m

Câu 29: Chọn A

Dựa vào tác dụng kích thích phát quang của tia tử ngoại mà người ta có thể tìm được vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại

Câu 30: Chọn C

Biểu thức hiệu điện thế và cường độ dòng điện tại thời điểm t lần lượt là:

$$q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi) \quad i = q' = -Q_0 \omega \sin(\omega t + \varphi) \quad (1)$$

$$\text{Khi } t_1 = t + \frac{T}{4} \text{ thì } q_1 = Q_0 \cos\left[\omega\left(t + \frac{T}{4}\right) + \varphi\right] = Q_0 \cos\left[(\omega t + \varphi) + \frac{\pi}{2}\right] = -Q_0 \sin(\omega t + \varphi) \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \omega = \frac{i}{q_1} = \frac{8\pi \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-9}} = 4 \cdot 10^6 \pi \text{ (rad / s)}$$

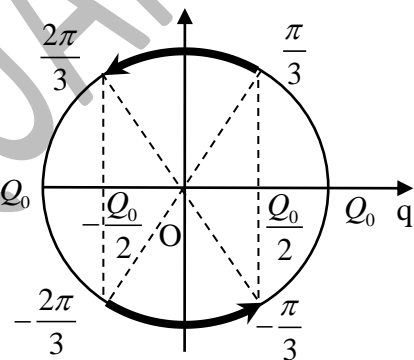
$$\text{Chu kỳ dao động: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi \cdot 10^6} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ s} = 0,5 \mu\text{s}$$

Câu 31: Chọn D

$$\text{Khoảng vân: } i = \frac{D\lambda}{a} = \frac{2,5 \cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 10^{-3}}{1} = 1,5 \text{ mm}$$

$$\text{Số vân sáng trên màn: } N_s = 2 \left[\frac{L}{2i} \right] + 1 = 2 \left[\frac{12,5}{2 \cdot 1,5} \right] + 1 = 2 \cdot 4 + 1 = 9 \quad (\text{với kí hiệu dấu } [] : \text{ là phép lấy phần nguyên}).$$

$$\text{Số vân tối trên màn: } N_t = 2 \left[\frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right] = 2 \left[\frac{12,5}{2 \cdot 1,5} + \frac{1}{2} \right] = 2 \cdot 4 = 8$$



Số vân quan sát được trên màn là: $N = N_s + N_t = 9 + 8 = 17$

Câu 32: Chọn C

Mặt Trời phát ra ánh sáng, lớp ánh sáng được truyền qua lớp khí quyển Mặt Trời rồi xuống Trái Đất. Nếu xét ở tâm Mặt Trời thì phát ra quang phổ phát xạ nhưng lớp hơi hay khí này được truyền qua lớp khí quyển trên, do đó quang phổ của Mặt Trời là quang phổ vạch hấp thụ của lớp khí quyển Mặt Trời

Câu 33: Chọn D

Điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu cuộn dây: $U_L = IZ_L = \frac{U_0 L \omega}{\sqrt{2} \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}}$

Lấy đạo hàm U_L theo ω rồi cho $U'_L = 0$, ta suy ra khi $\omega = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2 C^2}}$ thì $U_L = U_{L\max}$ (1)

Theo đề bài: $L = R^2 C$, thay vào (1), ta có: $\omega = \sqrt{\frac{2}{2R^2 C^2 - R^2 C^2}} = \frac{\sqrt{2}}{RC}$

Cảm kháng: $Z_L = L\omega = R^2 C \frac{\sqrt{2}}{RC} = R\sqrt{2}$

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{C \frac{\sqrt{2}}{RC}} = \frac{R}{\sqrt{2}}$

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R là: $U_R = IR = \frac{U_0 R}{\sqrt{2} \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U_0 R}{\sqrt{2} \sqrt{R^2 + \left(R\sqrt{2} - \frac{R}{\sqrt{2}}\right)^2}} = \frac{U_0}{3}$

Câu 34: Chọn D

Tia Ronghen là bức xạ điện từ phát ra từ đối âm cực trong ống Ronghen. Tia Ronghen không mang điện, có bước sóng nằm trong khoảng từ $10^{-12}m$ đến $10^{-8}m$.

Câu 35: Chọn B

Vì ánh sáng có bản chất sóng điện từ nên năng lượng điện từ cũng chính là quang năng. Pin quang điện biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng

Câu 36: Chọn C

Biểu thức từ thông: $\phi = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (1)

Biểu thức suất điện động cảm ứng: $e = -\dot{\phi} = -\Phi_0 \omega \sin(\omega t + \varphi) = -E_0 \sin(\omega t + \varphi)$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{e^2}{E_0^2} + \frac{\phi^2}{\Phi_0^2} = 1$; $\frac{e^2}{\omega^2} + \phi^2 = \Phi_0^2$; $e^2 + (\omega\phi)^2 = (\omega\Phi_0)^2 = E_0^2$

Câu 37: Chọn B

Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng E_m cần hấp thụ một photon, suy ra $E_m > E_n$

Năng lượng của photon: $\varepsilon = E_m - E_n$

Động lượng của photon: $p = mc = \frac{\varepsilon}{c^2} c = \frac{\varepsilon}{c} = \frac{E_m - E_n}{c}$

Câu 38: Chọn A

Để bứt điện tử ra khỏi bề mặt kim loại thì $\lambda \leq \lambda_0 \Rightarrow \lambda_{\max} = \lambda_0 = \frac{hc}{A}$

Thay số: $\lambda_{\max} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,88 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,66 \cdot 10^{-6} m = 0,66 \mu m$

Câu 39: Chọn C

Theo lý thuyết phát xạ cảm ứng $\varepsilon' = \varepsilon$.

Câu 40: Chọn B

Vì khối lượng giảm đi 0,75 khối lượng ban đầu đã có nên

$$\frac{m_0 - m}{m_0} = \frac{3}{4} \Leftrightarrow m = 0,25m_0 \Rightarrow \frac{m_0}{m} = 4 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } m = m_0 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow \frac{m_0}{m} = 2^{\frac{t}{T}} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } 2^{\frac{t}{T}} = 4 = 2^2 \Rightarrow \frac{t}{T} = 2 \Rightarrow T = \frac{t}{2} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ năm}$$

Câu 41: Chọn B

Trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,5s$, góc ở tâm mà bán kính quét được là:

$$\Delta\varphi = \omega\Delta t = \frac{2\pi}{T}\Delta t = \frac{2\pi}{2} \cdot 0,5 = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{Quãng đường lớn nhất mà vật đi được: } S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} = 2 \cdot 4 \cdot \sin \frac{\pi}{4} = 5,66 \text{ cm}$$

$$\text{Quãng đường nhỏ nhất mà vật đi được: } S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{\Delta\varphi}{2} \right) = 2 \cdot 4 \cdot \left(1 - \cos \frac{\pi}{4} \right) = 2,34 \text{ cm}$$

Câu 42: Chọn C

Tia γ có bước sóng ngắn nhất nên có khả năng đâm xuyên mạnh nhất

Câu 43: Chọn C

$$\text{Số hạt } ^{235}\text{U} \text{ có trong 1g ban đầu: } N = N_A \frac{m}{A}$$

$$\text{Năng lượng do 1g } ^{235}\text{U} \text{ tỏa ra, nếu phân hạch hết là: } W = N\Delta E = N_A \frac{m}{A} \Delta E$$

$$\text{Thay số: } W = 6,023 \cdot 10^{23} \cdot \frac{1}{235} \cdot 200 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} = 82 \cdot 10^9 \text{ J} = 82 \text{ MJ}$$

Câu 44: Chọn C

Khi hiệu điện thế giữa 2 bản tụ điện giảm từ giá trị $u_1 = U_0$ xuống giá trị $u_2 = \frac{U\sqrt{3}}{2}$ thì góc ở tâm mà bán kính

$$\text{quét được là } \Delta\varphi = \frac{\pi}{6}$$

$$\text{Khoảng thời gian cần tìm: } \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{T\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{12 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{\pi}{6}}{2\pi} = 10^{-6} \text{ s}$$

Câu 45: Chọn A

Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân tự động phóng ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác, nó không chịu ảnh hưởng của những yếu tố bên ngoài tác động.

Câu 46: Chọn D

$$\text{Ta có: } a = -\omega^2 x \Rightarrow \frac{a}{x} = -\omega^2$$

Vì tần số góc ω không đổi nên tỉ số giữa gia tốc và li độ không đổi

Câu 47: Chọn B

$$\text{Ta có phương trình phản ứng: } ^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^4_2\alpha + ^{222}_{86}\text{Rn}$$

$$\text{Theo định luật bảo toàn động lượng: } \vec{p}_{Rn} + \vec{p}_\alpha = 0 \Rightarrow p_{Rn} = p_\alpha \Rightarrow p_{Rn}^2 = p_\alpha^2 \quad (1)$$

Mà $p_{Rn}^2 = 2m_{Rn}K_{Rn}$, $p_{\alpha}^2 = 2m_{\alpha}K_{\alpha}$

(2)

Thế (2) vào (1), ta được: $2m_{Rn}K_{Rn} = 2m_{\alpha}K_{\alpha} \Rightarrow K_{Rn} = \frac{m_{\alpha}}{m_{Rn}}K_{\alpha}$

Theo định luật bảo toàn năng lượng toàn phần: $W = K_{\alpha} + K_{Rn} = K_{\alpha} \left(1 + \frac{m_{\alpha}}{m_{Rn}} \right)$

Thay số: $W = 4,8 \left(1 + \frac{4}{222} \right) = 4,9 MeV$

Câu 48: Chọn B

Theo định luật bảo toàn động lượng: $\vec{p}_B + \vec{p}_C = 0 \Rightarrow m_B \vec{v}_B + m_C \vec{v}_C = 0 \Rightarrow \vec{v}_B = -\frac{m_C \vec{v}_C}{m_B}$

Câu 49: Chọn B

Ta có: $s = s_0 \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow s^2 = s_0^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$ (1)

$v = s' = -s_0 \omega \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow \frac{v^2}{\omega^2} = s_0^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$ (2)

Cộng (1) và (2) về theo về, ta có: $s_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$ (3)

Ta lại có: $v_{\max} = s_0 \omega \Rightarrow s_0 = \frac{v_{\max}}{\omega}$ (4)

Thay (4) vào (3), ta được: $\frac{v_{\max}^2}{\omega^2} = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$
 $\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{v_{\max}^2 - v^2}{s^2}} = \sqrt{\frac{39,2^2 - (19,6\sqrt{3})^2}{3,92^2}} = 5 (rad/s)$

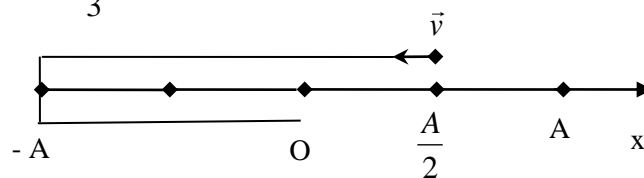
Từ công thức: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow l = \frac{g}{\omega^2} = \frac{9,8}{5^2} = 0,392m = 39,2cm$

Câu 50: Chọn C

Tại $t = 0$, ta có $\begin{cases} x = A \cos\left(\omega \cdot 0 + \frac{\pi}{3}\right) = A \cos \frac{\pi}{3} = \frac{A}{2} \\ v = -A\omega \sin\left(\omega \cdot 0 + \frac{\pi}{3}\right) = -A\omega \sin \frac{\pi}{3} < 0 \end{cases}$, tức là tại thời điểm ban đầu vật xuất phát từ tọa độ

$x = \frac{A}{2}$ và đi theo chiều âm

Phân tích: $\Delta t = \frac{7T}{12} = \frac{T}{12} + \frac{T}{2} = t_1 + t_2$



+ trong khoảng thời gian: $t_1 = \frac{T}{12}$ vật đi từ ly độ $x = \frac{A}{2}$ về vị trí cân bằng $x = 0$ và đi được quãng đường:

$S_1 = \frac{A}{2}$

+ trong khoảng thời gian: $t_2 = \frac{T}{12}$ vật đi được quãng đường: $S_2 = 2A$

Tổng quãng đường vật đi được: $S = S_1 + S_2 = \frac{A}{2} + 2A = 2,5A \Rightarrow A = \frac{S}{2,5}$

$$\Rightarrow A = \frac{S}{2,5} = \frac{10}{2,5} = 4cm$$

ĐỀ THI SỐ 21

Câu 1: Mạch không phân nhánh RLC có $L = \frac{4}{\pi}$ H; $C = \frac{1}{2\pi} \cdot 10^{-4}$ F, đặt dưới điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ (V).

Chỉnh R để công suất mạch lớn nhất. Khi đó công suất mạch là $P = 100$ W. Cho biết điện áp ở hai đầu mạch trễ pha hơn điện áp ở hai đầu điện trở thuần R. Tần số f bằng

- A. 50 Hz. B. 60 Hz. C. 100 Hz. D. 25 Hz.

Câu 2: Trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát ra sóng kết hợp, có phương trình là $u_{S1} = u_{S2} = a \cos \omega t$. Khoảng cách giữa hai nguồn $S_1 S_2 = 4\lambda$. Trong đoạn $S_1 S_2$ có bao nhiêu điểm dao động với biên độ tổng hợp là $a\sqrt{2}$

- A. 8 B. 16 C. 7 D. 15

Câu 3: Một con lắc đơn treo hòn bi kim loại có khối lượng m và nhiễm điện. Đặt con lắc trong điện trường đều có các đường sức điện nằm ngang. Biết lực điện tác dụng bằng trọng lực tác dụng lên vật. Tại vị trí O vật đang bằng, ta tác dụng lên một quả cầu một xung lực theo phương vuông góc sợi dây, sau đó hòn bi dao động điều hòa với biên độ góc α_0 bé. Biết sợi dây nhẹ, không dẫn và không nhiễm điện. Gia tốc rơi tự do là g . Sức căng dây treo khi vật qua O là:

- A. $2\sqrt{2}mg(\alpha_0^2 + 1)$ B. $mg\sqrt{2}\alpha_0(\alpha_0 + 1)$
C. $2(\alpha_0^2 + \sqrt{2})mg$ D. $mg\sqrt{2}(\alpha_0^2 + 1)$

Câu 4: Dùng tia alpha bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên, phản ứng sinh ra neutron và hạt nhân cacbon. Động năng của neutron là 16,8 MeV, của cacbon là 1,4 MeV. Phản ứng tỏa năng lượng 5,6 MeV. Coi gần đúng khối lượng các hạt nhân bằng số khối của chúng. Góc hợp bởi phương chuyển động của hai hạt sinh ra là

- A. 90° . B. 60° . C. 150° . D. 45° .

Câu 5: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,6 \mu\text{m}$. Trên màn, ta quan sát được ba loại hệ vân sáng do ba bức xạ tạo ra. Trên màn, trong khoảng giữa hai vị trí trùng nhau kế tiếp của ba loại vân sáng, số vị trí là nơi trùng nhau của hai trong ba loại vân sáng là

- A. 8. B. 7. C. 9. D. 11.

Câu 6: Hai vật dao động điều hòa coi như trên cùng 1 trục Ox, cùng tần số và cùng vị trí cân bằng, có các biên độ lần lượt là 4cm và 2cm. Biết độ lệch pha hai dao động nói trên là 60° . Tìm khoảng cách cực đại giữa hai vật?

- A. $2\sqrt{3}\text{cm}$ B. $2\sqrt{2}\text{cm}$ C. $3\sqrt{3}\text{cm}$ D. 6cm.

Câu 7: Mạch RLC đặt dưới điện áp xoay chiều ổn định. Ta tìm được hai giá trị R_1 và R_2 khác nhau để công suất mạch trong hai trường hợp này bằng nhau. Gọi φ_1 và φ_2 là độ lệch pha của điện áp ở hai đầu mạch đối với dòng điện qua mạch trong hai trường hợp này. Giữa φ_1 và φ_2 có mối liên hệ là

- A. $\tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2 = -1$ B. $\varphi_1 = \varphi_2$. C. $\tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2 = 1$ D. $\varphi_1 = -\varphi_2$.

Câu 8: Một con lắc đơn ($l = 20 \text{ cm}$) treo tại nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Kéo con lắc khỏi phương thẳng đứng góc $\alpha = 0,1 \text{ rad}$ về phía bên phải, rồi truyền cho con lắc một vận tốc bằng 14 cm/s theo phương vuông góc với sợi dây về VTCB. Biên độ dao động

- A. $S_0 = 2 \text{ cm}$. B. $S_0 = 2\sqrt{2} \text{ cm}$. C. $S_0 = 4\sqrt{2} \text{ cm}$. D. $S_0 = 4 \text{ cm}$.

Câu 9: Một tia sáng đi từ không khí vào môi trường với góc tới $i = 45^\circ$ và góc khúc xạ $r = 30^\circ$. Tốc độ ánh sáng trong môi trường đó là:

- A. $1,73 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ B. $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ C. $2,12 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ D. $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Câu 10: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang với biên độ $A = 4 \text{ cm}$. Biết khối lượng của vật $m = 100 \text{ g}$ và trong mỗi chu kỳ dao động, thời gian lực đàn hồi có độ lớn lớn hơn 2 N là $2T/3$ (T là chu kỳ dao động). Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kỳ dao động là:

- A. 0,3s. B. 0,2s. C. 0,4s. D. 0,1s.

Câu 11: Một chất phóng xạ X có chu kỳ T , sinh ra hạt nhân con Y. Khối lượng một hạt nhân con Y bằng $\frac{103}{105}$ khối lượng một hạt nhân mẹ X. Khối lượng của số hạt nhân con Y sinh ra bằng 11 lần khối lượng số hạt nhân mẹ X còn lại sau thời gian cỡ

- A. 3,95 T. B. 3,59 T. C. 3,16 T. D. 3,61 T.

Câu 12: Con lắc treo ở trần buồng thang máy. Khi thang máy đứng yên con lắc dao động điều hòa với chu kỳ T . Khi thang máy đi lên với gia tốc có độ lớn $a = g/3$ thì con lắc dao động điều hòa với chu kỳ

- A. $\frac{\sqrt{3}T}{2}$ B. $\frac{2T}{\sqrt{3}}$ C. $\frac{4T}{3}$ D. $\frac{3T}{4}$

Câu 13: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, độ cứng $k = 80 \text{ (N/m)}$, vật nặng khối lượng $m = 200 \text{ (g)}$ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ $A = 5 \text{ (cm)}$, lấy $g = 10 \text{ (m/s}^2)$. Trong một chu kỳ T , thời gian lò xo dãn là:

- A. $\frac{\pi}{15} \text{ (s)}$ B. $\frac{\pi}{30} \text{ (s)}$ C. $\frac{\pi}{12} \text{ (s)}$ D. $\frac{\pi}{24} \text{ (s)}$

Câu 14: Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường với tốc độ 120 cm/s , tần số của sóng có giá trị trong khoảng từ 9 Hz đến 16 Hz . Hai điểm cách nhau $12,5 \text{ cm}$ trên cùng một phương truyền sóng luôn dao động vuông pha. Bước sóng của sóng cơ đó là

- A. 7,5 cm. B. 12 cm. C. 10 cm. D. 16 cm

Câu 15: Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.
B. Biên độ của dao động cưỡng bức luôn nhỏ hơn biên độ của lực cưỡng bức.
C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
D. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn hoặc lớn hơn tần số của lực ngoại cưỡng bức.

Câu 16: Gọi B_0 là cảm ứng từ cực đại của một trong ba cuộn dây ở động cơ không đồng bộ ba pha khi có dòng điện vào động cơ. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato có giá trị

- A. $B = 0$. B. $B = B_0$. C. $B = 3 B_0$. D. $B = 1,5 B_0$.

Câu 17: Nguyên tắc hoạt động của máy biến thế dựa trên hiện tượng:

- A. cộng hưởng điện từ B. phân cực từ
C. hiện tượng từ trễ D. cảm ứng điện từ

Câu 18: Cho mạch điện gồm LRC nối tiếp theo thứ tự trên. Biết $R = 100\Omega$, tụ điện có điện dung $C = 10^{-4}/\pi(F)$, cuộn dây thuần cảm L. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều ổn định có biểu thức: $u = U_0 \cos 100\pi t (V)$. Để hiệu điện thế u_{RL} lệch pha $\pi/2$ so với u_{RC} thì cảm kháng là

- A. 300Ω . B. 100Ω . C. $100\sqrt{2}\Omega$. D. 200Ω .

Câu 19: Một con lắc lò xo gắn với vật khối lượng $m = 200g$ dđđh theo phương thẳng đứng. Chiều dài tự nhiên của lò xo 30cm. Khi lò xo có chiều dài 28cm thì vật có vận tốc bằng 0 và lúc đó lực đàn hồi có độ lớn bằng 2N. Tìm năng lượng dao động của vật?

- A. 0,04J B. 0,02J C. 0,05J D. 0,01J

Câu 20: Cho đoạn mạch RR_0LC nối tiếp, trong đó cuộn dây có $L = 1/\pi (H)$ và $R_0 = 10\Omega$; tụ điện có điện dung $C = \frac{50}{\pi} \mu F$ và trở thuần R. Đặt hiệu điện thế xoay chiều tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch. Tìm giá trị của R để công suất của mạch đạt cực đại.

- A. $R = 90\Omega$ B. $R = 100\sqrt{2}\Omega$ C. $R = 100\Omega$ D. $R = 200\sqrt{2}\Omega$

Câu 21: Mạng truyền tải điện có hiệu suất là 88%. Nếu dùng dây dẫn có đường kính tiết diện lớn gấp 2 lần so với trước, còn chất liệu dây và cường độ dòng điện chạy trên dây như cũ thì hiệu suất truyền tải điện là

- A. 90%. B. 97%. C. 98%. D. 92%.

Câu 22: Chọn câu sai.

- A. Ngưỡng nghe của tai người phụ thuộc vào tần số của âm.
B. Khi sóng âm truyền từ không khí đi vào nước thì bước sóng tăng lên.
C. Sóng âm truyền trong chất khí là sóng dọc.
D. Bước sóng của sóng âm truyền trên một sợi dây đàn hồi không phụ thuộc vào sức căng dây.

Câu 23: Trong máy phát điện xoay chiều một pha

- A. để giảm tốc độ quay của rôto người ta tăng số cuộn dây và giảm số cặp cực.
B. để giảm tốc độ quay của rôto người ta giảm số cuộn dây và tăng số cặp cực.
C. để giảm tốc độ quay của rôto người ta giảm số cuộn dây và giảm số cặp cực.
D. để giảm tốc độ quay của rôto người ta tăng số cuộn dây và tăng số cặp cực.

Câu 24: Mạch dao động LC đang dao động tự do với chu kỳ T. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0 đến lúc năng lượng điện trường bằng một nửa năng lượng điện từ là

- A. $\frac{T}{4}$ B. $\frac{T}{8}$ C. $\frac{T}{6}$ D. $\frac{T}{12}$

Câu 25: Trong khi sóng điện từ lan truyền, tại mỗi điểm điện trường và từ trường dao động

- A. cùng pha. B. cùng biên độ. C. vuông pha. D. ngược pha.

Câu 26: Tần số góc của mạch dao động lí tưởng là ω . Độ tự cảm của cuộn dây là L. Khi cường độ tức thời i qua cuộn dây bằng cường độ hiệu dụng I thì hiệu điện thế tức thời u giữa hai bản tụ có độ lớn bằng

- A. $\frac{I\omega L}{2}$. B. 0. C. $\frac{I\omega L}{\sqrt{2}}$. D. $I\omega L$.

Câu 27: Trong dao động điều hòa của chất điểm, chất điểm đổi chiều chuyển động khi:

- A. Lực kéo về đổi chiều B. Lực kéo về bằng không.
C. Lực kéo về có độ lớn cực đại. D. Lực kéo về có độ lớn cực tiểu.

Câu 28: Đường sức của điện trường tĩnh điện và đường sức của điện trường xoáy **không** có chung đặc điểm nào dưới đây?

- A. Là những đường cong kín.
B. Là những đường có hướng.

C. Các đường sức không cắt nhau.

D. Nơi nào có điện trường càng nhỏ thì càng có ít đường sức.

Câu 29: Trong thí nghiệm giao thoa của Iâng, khoảng cách hai khe S_1, S_2 : $a = 2\text{mm}$, khoảng cách từ hai khe tới màn $D = 2\text{m}$. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,5\mu\text{m}$. Với bề rộng của trường giao thoa $L = 13\text{mm}$, người ta quan sát thấy số vân sáng có bước sóng λ_1 và λ_2 trùng nhau là:

A. 9 vân.

B. 3 vân.

C. 7 vân.

D. 5 vân.

Câu 30: Mạch AB gồm hai đoạn: đoạn AM gồm biến trở R và độ tự cảm L , đoạn MB chỉ có điện dung C . Điện áp hai đầu AB ổn định. Biết $2LC\omega^2 = 1$. Điện áp hiệu dụng hai đầu AM

A. tăng khi R tăng.

B. không đổi, không phụ thuộc R .

C. bằng 0.

D. tăng khi R giảm.

Câu 31: Trong thí nghiệm Iâng (Young) về giao thoa ánh sáng, người ta đo được khoảng cách ngắn nhất giữa vân tối thứ 3 và vân sáng bậc 7 là $5,0\text{ mm}$. Khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là $2,0\text{ m}$. Khoảng cách giữa hai khe là $1,0\text{ mm}$. Bước sóng ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

A. $0,60\mu\text{m}$.

B. $0,50\mu\text{m}$.

C. $0,71\mu\text{m}$.

D. $0,56\mu\text{m}$.

Câu 32: Sắp xếp nào sau đây đúng thứ tự giảm dần của bước sóng?

A. Tia X, tia tử ngoại, tia hồng ngoại, ánh sáng tím

B. Sóng vô tuyến, ánh sáng vàng, tia tử ngoại, tia gamma

C. Sóng vô tuyến, ánh sáng đỏ, tia hồng ngoại, tia gamma

D. Tia hồng ngoại, ánh sáng đỏ, tia tử ngoại, tia X

Câu 33: Chùm sáng màu vàng sau khi đi qua lăng kính là:

A. một chùm sáng màu lục

B. một chùm sáng màu vàng

C. bị tách ra thành nhiều màu khác nhau

D. một chùm ánh sáng trắng

Câu 34: Một động cơ điện $50\text{V} - 200\text{W}$ được mắc vào hai đầu cuộn thứ cấp của một máy hạ thế có tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp là 4. Mất mát năng lượng trong máy biến thế là không đáng kể. Động cơ hoạt động bình thường và cường độ hiệu dụng trong cuộn sơ cấp bằng $1,25\text{A}$. Hệ số công suất của động cơ là

A. 0,75

B. 0,8

C. 0,85

D. 0,9

Câu 35: 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 $\varepsilon = E_M - E_K$ (E_M, E_K là năng lượng của nguyên tử hiđrô khi electron ở quỹ đạo M, K). Sau đó nghiên cứu quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử trên, ta thu được bao nhiêu vạch

B. 4 vạch

B. 3 vạch

C. 5 vạch

D. 2 vạch

Câu 36: Một đèn laze có công suất phát sáng 1 W phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,7\mu\text{m}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{ Js}$, $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$. Số photon của nó phát ra trong 1 giây là

A. $3,52 \cdot 10^{19}$.

B. $3,52 \cdot 10^{20}$.

C. $3,52 \cdot 10^{18}$.

D. $3,52 \cdot 10^{16}$.

Câu 37: Một kim loại có công thoát electron là $2,26\text{ eV}$. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,27\mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,36\mu\text{m}$; $\lambda_3 = 0,45\mu\text{m}$. Số bức xạ **không** tạo ra hiện tượng quang điện là

A. 0.

B. 2.

C. 1.

D. 3.

Câu 38: Hiện tượng nào dưới đây là hiện tượng quang điện?

A. Electron bật ra khỏi kim loại bị nung nóng.

B. Electron bật ra khỏi kim loại khi có ion đập vào.

C. Electron bị bật ra khỏi một nguyên tử khi va chạm với một nguyên tử khác.

D. Electron bị bật ra khỏi mặt kim loại khi bị chiếu sáng.

Câu 39: Giới hạn quang điện của natri là $0,5\mu\text{m}$. Công thoát của kẽm lớn hơn của natri là 1,4 lần. Giới hạn quang điện của kẽm:

A. $0,36\mu\text{m}$

B. $0,33\mu\text{m}$

C. $0,9\mu\text{m}$

D. 0,7

Câu 40: Mạch RLC có $R = 30\Omega$, $L = \frac{0,4\sqrt{3}}{\pi} \text{ H}$, $C = \frac{10^{-3}}{4\pi\sqrt{3}} \text{ F}$. Mắc đoạn mạch đó vào nguồn điện có tần số ω

thay đổi được. Khi ω biến thiên từ 50π (rad/s) đến 150π (rad/s) thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch biến thiên như thế nào?

- A. Tăng
C. Giảm
B. Tăng lên rồi giảm
D. Giảm xuống rồi tăng

Câu 41: Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

- A. Bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.
B. Bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.
C. Công nhỏ nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.
D. Công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

Câu 42: Một kim loại có công thoát electron là $A = 6,625 \text{ eV}$. Lần lượt chiếu vào quả cầu làm bằng kim loại này các bức xạ điện từ có bước sóng: $\lambda_1 = 0,1875 \mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,1925 \mu\text{m}$; $\lambda_3 = 0,1685 \mu\text{m}$. Hỏi bước sóng nào gây ra được hiện tượng quang điện?

- A. λ_2 ; λ_3 .
B. λ_3 .
C. λ_1 ; λ_3 .
D. λ_1 ; λ_2 ; λ_3 .

Câu 43: Một lượng chất phóng xạ bị phân rã 40% sau 102 ngày. Hằng số phóng xạ của chất này là:

- A. $104.10^{-8} \text{ s}^{-1}$.
B. $104.10^{-9} \text{ s}^{-1}$.
C. $85.10^{-9} \text{ s}^{-1}$.
D. $58.10^{-9} \text{ s}^{-1}$.

Câu 44: Trong số các hạt nhân ${}^4_2\text{He}$, ${}^{32}_{16}\text{S}$, ${}^{64}_{30}\text{Zn}$, ${}^{206}_{82}\text{Pb}$, hạt nhân có năng lượng liên kết riêng lớn nhất là

- A. ${}^{64}_{30}\text{Zn}$.
B. ${}^{206}_{82}\text{Pb}$.
C. ${}^4_2\text{He}$.
D. ${}^{32}_{16}\text{S}$.

Câu 45: Một ống có một đầu bịt kín tạo ra âm cơ bản của nốt Đô có tần số $130,5 \text{ Hz}$. Nếu người ta để hở cả đầu đó thì khi đó âm cơ bản tạo có tần số bằng bao nhiêu?

- A. 522 Hz .
B. $491,5 \text{ Hz}$.
C. 261 Hz .
D. $195,25 \text{ Hz}$.

Câu 46: Chọn câu sai :

- A. Hidrô có hai đồng vị là đơteri và triti
B. Đơteri kết hợp với ôxi thành nước nặng là nguyên liệu của công nghiệp nguyên tử
C. Đơn vị khối lượng nguyên tử là khối lượng của một nguyên tử Cacbon
D. Hầu hết các nguyên tố đều là hỗn hợp của nhiều đồng vị

Câu 47: Chọn câu sai. Lực hạt nhân là loại lực:

- A. liên kết các nuclôn trong hạt nhân với nhau
B. mạnh nhất trong các loại lực đã biết
C. có bán kính tác dụng rất ngắn khoảng 10^{-15} m
D. đẩy hoặc hút giữa các nuclôn trong hạt nhân

Câu 48: Một sóng cơ lan truyền trên mặt nước với vận tốc $2,4 \text{ m/s}$. Hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng cách nhau 40 cm luôn dao động ngược pha. Tần số sóng bằng:

- A. 5 Hz
B. 4 Hz
C. 3 Hz
D. 10 Hz

Câu 49: Trong việc truyền thanh vô tuyến, bộ phận biến dao động điện thành dao động âm là

- A. loa.
B. micrô.
C. tầng tách sóng.
D. tầng biến điệu.

Câu 50: Phản ứng kết hợp hạt nhân: $\text{D} + \text{T} \rightarrow \text{n} + \text{He} + 17,5 \text{ MeV}$. Biết các khối lượng hạt nhân $m_{\text{T}} = 3,0155 \text{ u}$; $m_{\text{He}} = 4,0015 \text{ u}$; $m_{\text{n}} = 1,0087 \text{ u}$. Khối lượng hạt nhân đơteri là

- A. $2,0155 \text{ u}$.
B. $2,0225 \text{ u}$.
C. $2,0135 \text{ u}$.
D. $2,1055 \text{ u}$.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 21**Câu 1: Chọn D**

Công suất của mạch:
$$P = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

$$\text{Điều chỉnh } R \text{ khi } P = P_{\max} \text{ thì } R = |Z_L - Z_C| = \left| L\omega - \frac{1}{C\omega} \right| \quad (1)$$

$$\text{Lúc đó } P = P_{\max} = \frac{U^2}{2R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{2P} = \frac{200^2}{2 \cdot 100} = 200\Omega \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \left| L\omega - \frac{1}{C\omega} \right| = 200$$

$$\text{Thay số: } \left| \frac{4}{\pi}\omega - \frac{10^{-4}}{\pi\omega} \right| = 200 \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{4}{\pi}\omega - \frac{10^{-4}}{\pi\omega} = 200 \\ \frac{4}{\pi}\omega - \frac{10^{-4}}{\pi\omega} = -200 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4\omega^2 - 200\pi\omega - 10^{-4} = 0 \\ 4\omega^2 + 200\pi\omega - 10^{-4} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega = 50\pi \text{ (rad/s)} \\ \omega = 0,5\pi \text{ (rad/s)} \end{cases}$$

$$\text{Khi } \omega = 50\pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{50\pi}{2\pi} = 25\text{Hz}$$

$$\text{Khi } \omega = 0,5\pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{0,5\pi}{2\pi} = 0,25\text{Hz}$$

Câu 2: Chọn B

Vì 2 nguồn cùng pha nên biên độ sóng tại điểm M trong đoạn $S_1 S_2$ cách S_1 một đoạn d_1 và cách S_2 một đoạn d_2

$$\text{là: } A_M = 2a \left| \cos \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right|$$

$$\begin{aligned} \text{Vì } A_M = a\sqrt{2} \Rightarrow 2a \left| \cos \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right| &= a\sqrt{2} \Rightarrow \cos^2 \left[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right] = \frac{1}{2} \\ \Leftrightarrow \frac{1 + \cos \left[\frac{2\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right]}{2} &= \frac{1}{2} \Leftrightarrow \cos \left[\frac{2\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right] = 0 \\ \Rightarrow \frac{2\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} &= \frac{\pi}{2} + k\pi \Rightarrow d_1 - d_2 = \left(k + \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda}{2} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } d_1 + d_2 = S_1 S_2 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } d_1 = \frac{S_1 S_2}{2} + \left(k + \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda}{4} \quad (3)$$

$$\text{Kết hợp (3) với điều kiện: } 0 \leq d_1 \leq S_1 S_2, \text{ ta có: } -\frac{2S_1 S_2}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{2S_1 S_2}{\lambda} - \frac{1}{2}$$

Thay số, ta được: $-8,5 \leq k \leq 7,5 \Rightarrow k = -8, \dots, -1, 0, 1, \dots, 7$. Vậy có 16 điểm

Câu 3: Chọn D

Lực căng dây khi vật qua vị trí cân bằng là lực căng lớn nhất

$$T = mg'(3 - 2\cos\alpha_0) \quad (1)$$

Góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng, được xác định theo công thức

$$\tan\beta = \frac{F}{P} = \frac{a}{g} = 1 \Rightarrow a = g \quad (2)$$

$$\text{Vì lực điện trường } \vec{F} \text{ hướng theo phương ngang nên gia tốc hiệu dụng: } g' = \sqrt{g^2 + a^2} = g\sqrt{2} \quad (3)$$

$$\text{Vì } \alpha_0 \text{ bé nên } \cos\alpha_0 = 1 - 2\sin^2 \frac{\alpha_0}{2} \approx 1 - \frac{\alpha_0^2}{2} \quad (4)$$

$$\text{Thay (3), (4) vào (1), ta được: } T = mg\sqrt{2} \left[3 - 2 \left(1 - \frac{\alpha_0^2}{2} \right) \right] = mg\sqrt{2}(\alpha_0^2 + 1)$$

Câu 4: Chọn B

Ta có phương trình phản ứng hạt nhân: ${}^4_2\alpha + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^1_0n + {}^{12}_6\text{C}$

Theo định luật bảo toàn động lượng: $\vec{p}_\alpha = \vec{p}_n + \vec{p}_C$

Từ giản đồ vectơ, ta có: $p_\alpha^2 = p_n^2 + p_C^2 + 2p_n p_C \cos \beta$ (1)

Thay: $p_\alpha^2 = 2m_\alpha K_\alpha$, $p_n^2 = 2m_n K_n$, $p_C^2 = 2m_C K_C$ vào (1), ta được:

$$2m_\alpha K_\alpha = 2m_n K_n + 2m_C K_C + 2\sqrt{2m_n K_n 2m_C K_C} \cos \beta \Rightarrow \cos \beta = \frac{m_\alpha K_\alpha - m_n K_n - m_C K_C}{2\sqrt{m_n m_C K_C K_n}}$$

Mặt khác: $W = K_n + K_C - K_\alpha \Rightarrow K_\alpha = K_n + K_C - W = 16,8 + 1,4 - 5,6 = 12,6 \text{ MeV}$

Thay số: $\cos \beta = \frac{4.12,6 - 1.16,8 - 12.1,4}{2\sqrt{1.12.16.8.1,4}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \beta = 60^\circ$

Câu 5: Chọn B

Tại vị trí trùng nhau của ba loại vân sáng, ta có:
$$\begin{cases} k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow k_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} k_1 = \frac{4}{5} k_1 \\ k_1 \lambda_1 = k_3 \lambda_3 \Rightarrow k_3 = \frac{\lambda_1}{\lambda_3} k_1 = \frac{2}{3} k_1 \end{cases} \quad (1)$$

Vì k_1, k_2, k_3 là những số nguyên nên để thỏa (1) thì k_1 bội số chung của 3 và 5, tức là $k_1 = 0, 15, 30, 45, \dots$;

$k_2 = 0, 12, 24, 36, \dots$ $k_3 = 0, 10, 20, 30, \dots$

Xét 2 vị trí trùng nhau của 3 loại vân sáng, đó là vân trung tâm ($k_1 = 0, k_2 = 0, k_3 = 0$) và vân trùng nhau của 3 loại vân sáng với vân trung tâm ứng với ($k_1 = 15, k_2 = 12, k_3 = 10$)

Tại vị trí trùng nhau của loại vân sáng λ_1 và λ_2 , ta có: $k_1 = 5, 10$; $k_2 = 4, 8$ (có 2 vị trí)

Tại vị trí trùng nhau của loại vân sáng λ_1 và λ_3 , ta có: $k_1 = 3, 6, 9, 12$; $k_3 = 2, 4, 6, 8$ (có 4 vị trí)

Tại vị trí trùng nhau của loại vân sáng λ_2 và λ_3 , ta có: $k_2 \lambda_2 = k_3 \lambda_3 \Rightarrow k_3 = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} k_2 = \frac{5}{6} k_2 \Rightarrow k_2 = 6; k_3 = 5$ (có 1 vị trí).

Tổng cộng có 7 vị trí trùng nhau của 2 trong 3 loại vân trong khoảng giữa hai vị trí trùng nhau kế tiếp của ba loại vân sáng.

Câu 6: Chọn A

Phương trình dao động của vật 1 và 2 lần lượt là: $x_1 = 4\cos \omega t$ và $x_2 = 2\cos \left(\omega t + \frac{\pi}{3} \right)$

Khoảng cách giữa hai vật: $d = |x_1 - x_2| = \left| 4\cos \omega t - 2\cos \left(\omega t + \frac{\pi}{3} \right) \right| = 2\sqrt{3} \left| \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{6} \right) \right|$

$d = d_{\max}$ khi $\left| \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{6} \right) \right| = 1 \Rightarrow d_{\max} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$

Câu 7: Chọn C

Ứng với 2 giá trị R_1 và R_2 công suất bằng nhau, nên

$$P_1 = P_2 \Leftrightarrow \frac{R_1 U^2}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{R_2 U^2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

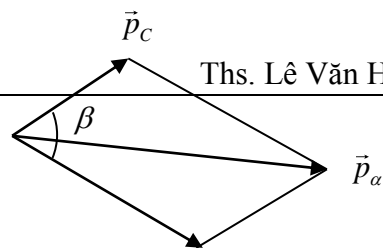
$$\Leftrightarrow R_1 R_2^2 + R_1 (Z_L - Z_C)^2 = R_2 R_1^2 + R_2 (Z_L - Z_C)^2$$

$$\Leftrightarrow R_1 R_2 (R_2 - R_1) = (R_2 - R_1) (Z_L - Z_C)^2$$

$$\Leftrightarrow (Z_L - Z_C)^2 = R_1 R_2$$

Ta có: $\tan \varphi_1 \tan \varphi_2 = \frac{Z_L - Z_C}{R_1} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{R_2} = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R_1 R_2} = 1$

Câu 8: Chọn B



Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Từ công thức: $s = S_0 \cos(\omega t + \varphi)$ và $v = s' = -S_0 \omega \sin(\omega t + \varphi)$ ta suy ra:

$$S_0 = \sqrt{s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(l\alpha)^2 + \frac{lv^2}{g}}$$

Thay số: $S_0 = \sqrt{(20.0,1)^2 + \frac{0,2.14^2}{10}} = 2\sqrt{2}cm$

Câu 9: Chọn C

Theo định luật khúc xạ ánh sáng: $\sin i = n \sin r \Rightarrow n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = 1,414$

Vận tốc ánh sáng trong môi trường: $v = \frac{c}{n} = \frac{3.10^8}{1,414} = 2,12.10^8 m/s$

Câu 10: Chọn B

Lực đàn hồi: $F_{dh} = k|x| = m\omega^2|x| \geq 2(N) \Rightarrow \begin{cases} x \leq -\frac{2}{m\omega^2}(m) \\ x \geq \frac{2}{m\omega^2}(m) \end{cases}$

Trong thời gian $2T/3$ góc ở tâm mà bán kính quét được

$$\Delta\varphi = \omega\Delta t = \frac{2\pi}{T}\Delta t = \frac{2\pi}{T} \frac{2T}{3} = \frac{4\pi}{3} \text{ (hai cung đậm ở hai bên)}$$

Kết hợp điều kiện (1) với hình vẽ ta có:

$$\frac{2}{m\omega^2} = \frac{A}{2} \Rightarrow \omega = \frac{2}{\sqrt{mA}} = \frac{2}{\sqrt{0,1.0,04}} = 10\sqrt{10} = 10\pi (rad/s)$$

Chu kỳ dao động: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = 0,2s$

Câu 11: Chọn D

Khối lượng một hạt nhân con Y bằng $\frac{103}{105}$ khối lượng một hạt nhân mẹ X, nên ta có: $\frac{A_x}{A_y} = \frac{105}{103}$

Số hạt nhân X bị phân rã bằng số hạt nhân Y sinh ra:

$$N_{0X} - N_X = N_Y \Rightarrow N_X (e^{\lambda t} - 1) = N_Y \Rightarrow N_A \frac{m_X}{A_x} (e^{\lambda t} - 1) = N_A \frac{m_Y}{A_y}$$

Suy ra: $e^{\lambda t} = \frac{A_x}{A_y} \frac{m_Y}{m_X} + 1 \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \ln \left(\frac{A_x}{A_y} \frac{m_Y}{m_X} + 1 \right) = \frac{T}{\ln 2} \ln \left(\frac{A_x}{A_y} \frac{m_Y}{m_X} + 1 \right)$

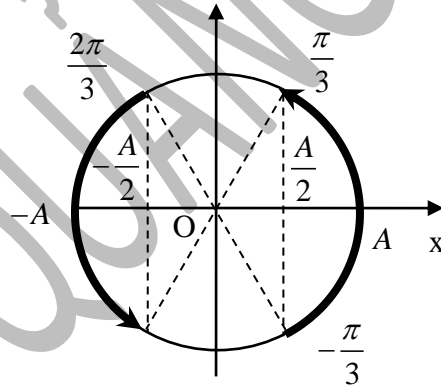
Thay số: $t = \frac{T}{\ln 2} \ln \left(\frac{105}{103} \cdot 11 + 1 \right) = 3,61T$

Câu 12: Chọn A

Chu kỳ dao động của con lắc, khi thang máy đứng yên: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Vì thang máy đi lên với gia tốc $a = g/3$ nên lực quán tính hướng xuống, ta có gia tốc hiệu dụng:

$$g' = g + a = g + \frac{g}{3} = \frac{4g}{3}$$



Chu kỳ dao động của con lắc, khi thang máy đứng yên: $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$

Lập tỉ số: $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \sqrt{\frac{g}{(4/3)g}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow T' = \frac{\sqrt{3}T}{2}$

Câu 13: Chọn A

Chọn trục tọa độ Ox có chiều dương hướng xuống

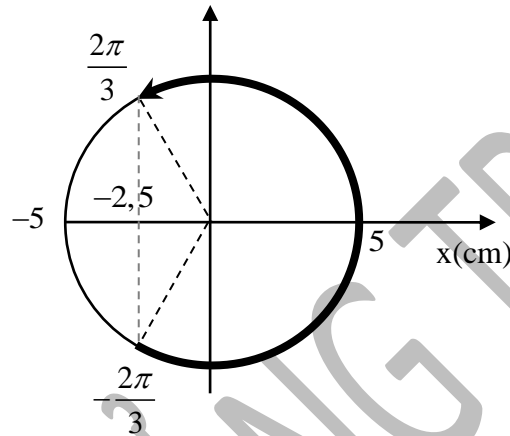
Chu kỳ dao động: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,2}{80}} = 0,1\pi (s)$

Độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng:

$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,2 \cdot 10}{80} = 0,025m = 2,5cm$

Lò xo giãn khi $x > -\Delta l_0 = -2,5cm$ được biểu diễn bằng cung màu đen đậm trên đường tròn ứng với góc ở tâm

quét một góc $\Delta\varphi = \frac{4\pi}{3}$



Thời gian lò xo giãn trong một chu kỳ là: $\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{T\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{0,1\pi \cdot (4\pi/3)}{2\pi} = \frac{\pi}{15} (s)$

Câu 14: Chọn C

Hai điểm cách nhau một khoảng d dao động vuông pha nhau thì

$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi df}{v} = (2k+1)\frac{\pi}{2} \Rightarrow f = \frac{(2k+1)v}{4d} = \frac{(2k+1)v}{4d} \quad (1)$

Theo đề: $9 < f < 16 \Rightarrow 9 < \frac{(2k+1)120}{4 \cdot 12,5} < 16 \Rightarrow 1,375 < k < 2,83 \Rightarrow k = 2$

Thay số vào (1), ta được: $f = \frac{(2 \cdot 2 + 1) \cdot 120}{4 \cdot 12,5} = 12Hz$

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{120}{12} = 10cm$

Câu 15: Chọn C

Dao động của con lắc đồng hồ là dao động duy trì. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức. Nếu tần số ω của lực cưỡng bức không đổi thì biên độ A của dao động cưỡng bức tỉ lệ thuận với biên độ

F_0 của lực cưỡng bức ($A = \frac{F_0}{k} = \frac{F_0}{m\omega^2}$)

Câu 16: Chọn D

Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato có giá trị $B = 1,5 B_0$

Câu 17: Chọn D

Nguyên tắc hoạt động của máy biến thế dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ

Câu 18: Chọn B

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{10^{-4}}{\pi} \cdot 100\pi} = 100\Omega$

Vì hiệu điện thế u_{RL} lệch pha $\pi/2$ so với u_{RC} nên: $\tan\varphi_{RC} \tan\varphi_{LR} = \frac{Z_L}{R} \frac{(-Z_C)}{R} = -1$

$\Rightarrow Z_L = \frac{R^2}{Z_C} = \frac{100^2}{100} = 100\Omega$

Câu 19: Chọn A

Khi lò xo có chiều dài $l = 28 \text{ cm}$ thì lò xo nén một đoạn: $\Delta l = l_0 - l = 30 - 28 = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$

Lực đàn hồi của lò xo lúc này là: $F_{dh} = k\Delta l \Rightarrow k = \frac{F_{dh}}{\Delta l} = \frac{2}{0,02} = 100 \text{ N/m}$

Độ giãn của lò xi khi vật ở vị trí cân bằng: $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,2 \cdot 10}{100} = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$

Khi lò xo có chiều dài $l = 28 \text{ cm}$ thì vật có vận tốc bằng 0 nên vị trí đó là biên:

Suy ra: $A = \Delta l_0 + \Delta l = 2 + 2 = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$

Năng lượng dao động: $W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,04^2 = 0,08 \text{ J}$

Câu 20: Chọn A

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{50 \cdot 10^{-6}}{\pi} \cdot 100\pi} = 200 \Omega$

Cảm kháng: $Z_L = L\omega = \frac{1}{\pi} \cdot 100\pi = 100 \Omega$

Thay đổi R khi $P = P_{\max}$ ta có: $R + R_0 = |Z_L - Z_C| \Rightarrow R = |Z_L - Z_C| - R_0 = |100 - 200| - 10 = 90 \Omega$

Câu 21: Chọn B

Gọi d, d' : là đường kính tiết diện của dây ban đầu và sau khi tăng: $d' = 2d$

Ta có: $R = \rho \frac{l}{S} = \frac{4\rho l}{\pi d^2}$, $R' = \rho \frac{l}{S} = \frac{4\rho l}{\pi d'^2}$

Hiệu suất tải điện: $\begin{cases} H = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 1 - \frac{RP}{U^2} = 1 - \frac{4\rho lP}{\pi d^2 U^2} \\ H' = 1 - \frac{\Delta P'}{P} = 1 - \frac{R'P}{U^2} = 1 - \frac{4\rho lP}{\pi d'^2 U^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 - H = \frac{4\rho lP}{\pi d^2 U^2} \\ 1 - H' = \frac{4\rho lP}{\pi d'^2 U^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{1 - H}{1 - H'} = \left(\frac{d'}{d}\right)^2 = 2^2 = 4$

$H' = \frac{3 + H}{4} = \frac{3 + 0,88}{4} = 0,97 = 97\%$

Câu 22: Chọn D

Vận tốc của sóng âm truyền trên một sợi dây đàn hồi phụ thuộc vào sức căng dây $v = \sqrt{\frac{\tau}{\mu}}$

với τ là lực căng dây, μ là mật độ dài. Vì tần số không đổi nên suy ra bước sóng $\lambda = \frac{v}{f}$ cũng phụ thuộc vào sức căng dây.

Câu 23: Chọn D

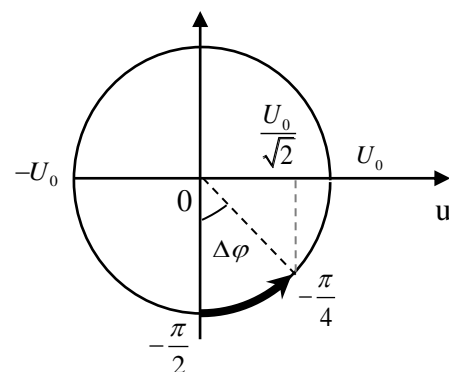
Tốc độ quay của rôto: $n = \frac{60f}{p}$. Vậy để giảm tốc độ quay của rôto thì ta phải tăng số cặp cực p. Muốn tăng số cặp cực thì số cuộn dây phải tăng lên.

Câu 24: Chọn B

Ta có: $W_d = \frac{1}{2}W \Rightarrow W = 2W_d$

$\Rightarrow \frac{1}{2}CU_0^2 = 2 \cdot \frac{1}{2}Cu^2 \Rightarrow u = \pm \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

Thời gian ngắn nhất kể từ lúc hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0 đến lúc năng lượng điện trường bằng một nửa năng lượng điện từ là cũng chính là thời gian ngắn nhất tính



từ $u = 0 \rightarrow u = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$, ứng với góc ở tâm mà bán kính quét được

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{T\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{T \cdot \frac{\pi}{4}}{2\pi} = \frac{T}{8}$$

Câu 25: Chọn A

Trong khi sóng điện từ lan truyền, tại mỗi điểm điện trường và từ trường dao động cùng pha. Xét về phương dao động, điện trường và từ trường dao động vuông góc nhau và vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 26: Chọn D

Năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện từ: $\frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}Cu^2 \Rightarrow u = \sqrt{\frac{L(I_0^2 - i^2)}{C}}$

$$\text{Khi } i = I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}, \text{ ta có: } u = \sqrt{\frac{L(I_0^2 - \frac{I_0^2}{2})}{C}} = I_0\sqrt{\frac{L}{2C}} \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } \omega^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} \quad (2)$$

$$\text{Thế (2) vào (1), ta được: } u = I_0\sqrt{\frac{L^2\omega^2}{2}} = \sqrt{2}I_0\sqrt{\frac{L^2\omega^2}{2}} = L\omega I$$

Câu 27: Chọn C

Lực kéo về luôn hướng về vị trí cân bằng, tức là có chiều không đổi. Trong dao động điều hòa, chất điểm đổi chiều chuyển động ở vị trí biên. Tại biên, lực kéo về có độ lớn cực đại.

Câu 28: Chọn A

Đường sức của điện trường tĩnh là những đường cong hở. Đường sức của điện xoáy là những đường cong kín.

Câu 29: Chọn C

$$\text{Khi vân sáng có bước sóng } \lambda_1 \text{ và } \lambda_2 \text{ trùng nhau: } k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 \Rightarrow k_1 = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}k_2 = \frac{5}{4}k_2 \quad (2)$$

Vì k_1, k_2 là những số nguyên nên để thỏa (1) thì k_2 là bội số chung của 4, tức là: $k_2 = 0, 4, 8, \dots$

$$\text{Vị trí vân sáng bậc } k_2 \text{ của } \lambda_2 \text{ là: } x_2 = k_2 \frac{D\lambda_2}{a} = k_2 \cdot \frac{2.10^3 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{2} = 0,5k_2 \text{ (mm)}$$

$$-\frac{L}{2} \leq x_2 \leq \frac{L}{2} \Rightarrow -\frac{13}{2} \leq 0,5k_2 \leq \frac{13}{2} \Rightarrow -13 \leq k_2 \leq 13 \Rightarrow k_2 = -13, \dots, 0, \dots, 13$$

Hai vân sáng có bước sóng λ_1 và λ_2 trùng nhau khi: $k_2 = -12, -8, -4, 0, 4, 8, 12$. Vậy có 7 vân

Câu 30: Chọn B

$$\text{Điện áp hiệu dụng hai đầu AM: } U_{AM} = IZ_L = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_C^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_L^2}}} \quad (1)$$

$$\text{Theo giả thiết: } 2LC\omega^2 = 1 \Rightarrow 2L\omega = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow Z_C = 2Z_L \Rightarrow \frac{Z_C^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_L^2} = \frac{(Z_C - 2Z_L)Z_C}{R^2 + Z_L^2} = 0 \quad (2)$$

Thay (2) vào (1), ta được: $U_{AM} = U$ (không đổi, không phụ thuộc R)

Câu 31: Chọn D

Khoảng cách từ vân tối thứ 3 đến vân sáng thứ 7:

$$x_7^s - x_3^t = 7\frac{D\lambda}{a} - 2,5\frac{D\lambda}{a} = 4,5\frac{D\lambda}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{(x_7^s - x_3^t)a}{4,5D}$$

Thay số: $\lambda = \frac{5.1}{4.5.2.10^3} = 0,56.10^{-3} \text{ mm} = 0,56 \mu\text{m}$

Câu 32: Chọn B

Bước sóng giảm dần theo thứ tự: sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia gamma.

Câu 33: Chọn B

Ánh sáng màu vàng là ánh sáng đơn sắc nên không bị tán sắc qua lăng kính, do đó sau khi qua lăng kính nó vẫn là một chùm sáng màu vàng.

Câu 34: Chọn B

Theo công thức máy biến thế: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow I_2 = \frac{U_1}{U_2} I_1 = 4.1,25 = 5A$

Vì động cơ hoạt động bình thường nên $P = P_{dm} = 200W$; $U = U_{dm} = 50V$

Mặt khác: $P = UI \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{P}{UI} = \frac{200}{50.5} = 0,8$

Câu 35: Chọn B

Quỹ đạo M ứng với $n = 3$

Số vạch phát ra: $N = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{3(3-1)}{2} = 3$

Câu 36: Chọn C

Công suất bức xạ: $P = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{P\lambda}{hc} = \frac{1.0,7.10^{-6}}{6,625.10^{-34}.3.10^8} = 3,52.10^{18}$

Câu 37: Chọn A

Giới hạn quang điện của kim loại: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{2,26.1,6.10^{-19}} = 0,549.10^{-6} \text{ m} = 0,549 \mu\text{m}$

Hiện tượng quang điện xảy ra khi $\lambda \leq \lambda_0$. Ta nhận thấy: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 < \lambda_0$ nên cả 3 bức xạ đều gây ra hiện tượng quang điện

Câu 38: Chọn D.

Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bật ra khỏi mặt kim loại khi bị chiếu sáng. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng electron bị bật ra khỏi liên kết khi bị chiếu sáng.

Câu 39: Chọn A

Giới hạn quang điện của natri: $\lambda_{0Na} = \frac{hc}{A_{0Na}}$

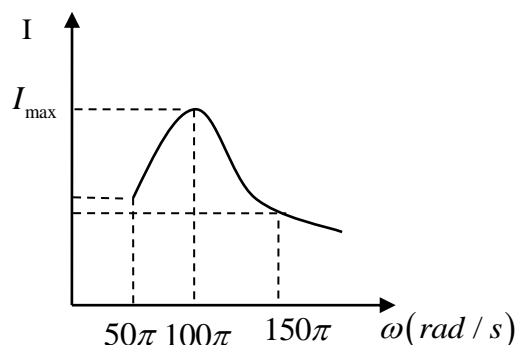
Giới hạn quang điện của kẽm: $\lambda_{0Zn} = \frac{hc}{A_{0Zn}}$

$\Rightarrow \frac{\lambda_{0Zn}}{\lambda_{0Na}} = \frac{A_{0Na}}{A_{0Zn}} \Rightarrow \lambda_{0Zn} = \frac{A_{0Na}}{A_{0Zn}} \lambda_{0Na} = \frac{1}{1,4}.0,5 \approx 0,36 \mu\text{m}$

Câu 40: Chọn B

Khi có hiện tượng cộng hưởng xảy ra: $Z_L = Z_C \Rightarrow L\omega_0 = \frac{1}{C\omega_0}$

$\Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{0,4\sqrt{3} \cdot 10^{-3}}} = 100\pi \text{ (rad / s)} \Rightarrow I = I_{max}$



Cường độ dòng điện hiệu dụng:
$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}}$$

Từ đồ thị ta nhận thấy ω biến thiên từ 50π (rad/s) đến 150π (rad/s) thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch tăng lên rồi giảm.

Câu 41: Chọn A

Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

Câu 42: Chọn C

Giới hạn quang điện của kim loại:
$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{6,625 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13}} = 0,1875 \cdot 10^{-6} m = 0,1875 \mu m$$

Hiện tượng quang điện xảy ra khi $\lambda \leq \lambda_0$ ($\lambda_1 = \lambda_0, \lambda_3 < \lambda_0$)

Câu 43: Chọn D

Phần trăm lượng chất bị phân rã:

$$\frac{m_0 - m}{m_0} = 1 - e^{-\lambda t} = 0,4 \Rightarrow e^{-\lambda t} = 0,6 \Rightarrow \lambda = -\frac{\ln 0,6}{t} = -\frac{\ln 0,6}{102,24 \cdot 3600} = 58 \cdot 10^{-9} s^{-1}$$

Câu 44: Chọn A

Hạt nhân có số khối nằm trong khoảng (50 đến 95) là những hạt nhân bền vững, tức là năng lượng liên kết riêng lớn.

Câu 45: Chọn C

Âm cơ bản là âm có tần số nhỏ nhất, tức là sóng dừng trong ống có bước sóng lớn nhất

Khi bịt kín 2 đầu ống, muốn phát ra âm cơ bản thì sóng dừng có 2 nút 1 bụng $k=1$:
$$l = \frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} \quad (1)$$

Khi để hở 2 đầu ống, muốn phát ra âm cơ bản thì sóng dừng có 2 nút 2 bụng $k=2$:

$$l = 2 \frac{\lambda'}{2} = \frac{v}{f'} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $f' = 2f = 2 \cdot 130,5 = 261 Hz$

Câu 46: Chọn A

Hydro có 3 đồng vị là: prôtôn (1_1H), đơtêri (2_1D), và triti (3_1T)

Câu 47: Chọn D

Lực hạt nhân là loại lực liên kết (lực hút) các nuclôn trong hạt nhân với nhau. Nó là loại lực mạnh nhất trong các loại lực đã biết, có bán kính tác dụng rất ngắn khoảng $10^{-15} m$.

Câu 48: Chọn C

Vì 2 điểm dao động ngược pha nên:
$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k+1)\pi \Rightarrow d = \frac{(2k+1)\lambda}{2}$$

Hai điểm đó gần nhau nhất nên: $k=0 \Rightarrow d = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 2d = 2 \cdot 40 = 80 cm$

Tần số sóng:
$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{240}{80} = 3 Hz$$

Câu 49: Chọn A

Bộ phận biến dao động điện thành dao động âm là loa. Bộ phận biến dao động âm thành dao động điện là micrô.

Câu 50: Chọn C

Ta có: $1uc^2 = 931,5 MeV \Rightarrow 17,5 MeV = \frac{17,5}{931,5} uc^2$

Từ công thức tính năng lượng phản ứng: $W = (m_D + m_T - m_n - m_{He})c^2$ ta suy ra:

$$m_D = \frac{W}{c^2} + m_n + m_{He} - m_T = \frac{17,5uc^2}{931,5c^2} + 1,0087u + 4,0015u - 3,0155u = 2,0135u$$

ĐỀ THI SỐ 22

Câu 1: Cho lăng kính tam giác đều ABC, góc chiết quang A. Chiết suất của lăng kính phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng theo hệ thức: $n = 1,26 + \frac{b}{\lambda^2}$, với $b = 7,555.10^{-14}m^2$ và λ tính bằng mét. Chiếu một tia sáng trắng vào mặt bên AB của lăng kính sao cho tia tới nằm dưới pháp tuyến của điểm tới. Biết rằng tia tím có bước sóng $\lambda_t = 0,4\mu m$, tia đỏ có bước sóng $\lambda_d = 0,7\mu m$. Khi tia tím có giá trị cực tiểu thì góc tới i của tia sáng trên mặt AB bằng:

- A. 60° B. 30° C. 45° D. 50°

Câu 2: Cường độ dòng điện qua một mạch điện xoay chiều có giá trị hiệu dụng $I = 0,4A$ và tần số $f = 5Hz$. Tính từ thời điểm có $i = 0$, điện lượng qua tiết diện của mạch trong một nửa chu kỳ của dòng điện là:

- A. 2mC B. 2,4mC C. 8mC D. 36mC

Câu 3: Một con lắc gồm lò xo có độ cứng $k = 100N/m$ và vật nặng khối lượng $m = \frac{5}{9}(kg)$, đang dao động điều hòa với biên độ $A = 2cm$ trên mặt phẳng nằm ngang nhẵn. Tại thời điểm vật m qua vị trí mà động năng bằng thế năng, một vật nhỏ khối lượng $m_0 = \frac{m}{2}$ rơi thẳng đứng và dính vào m. Khi qua vị trí cân bằng, hệ $(m + m_0)$ có tốc độ

- A. 125 cm/s. B. 430 cm/s. C. 25 cm/s. D. 20 cm/s.

Câu 4: Một sợi dây OM đàn hồi dài 90 cm có hai đầu cố định. Khi được kích thích trên dây hình thành 3 bụng sóng (với O và M là hai nút), biên độ tại bụng là 3 cm. Tại N gần O nhất có biên độ dao động là 1,5 cm. Khoảng cách ON nhận giá trị nào sau đây?

- A. 10cm. B. 5,2cm C. 5cm. D. 7,5cm.

Câu 5: Bắn neutron có động lượng 61MeV/c vào hạt nhân 6_3Li đứng yên thì thu được một hạt α và một hạt X. Hạt α và hạt X bay theo hướng hợp với hướng tới của neutron các góc lần lượt là 15° và 30° . Lấy khối lượng các hạt nhân bằng số khối tính theo đơn vị u. Phản ứng trên

- A. Thu 1,66MeV. B. Thu 0,105MeV. C. Toả 0,105MeV. D. Toả 1,66MeV.

Câu 6: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số 4,5 Hz. Trong quá trình dao động, chiều dài lò xo biến đổi từ 40 cm đến 56 cm. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên, lúc $t = 0$, lò xo có chiều dài 52 cm và vật đang đi ra xa vị trí cân bằng. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 16\cos(9\pi t + \pi/6)$ cm B. $x = 8\cos(9\pi t + 5\pi/6)$ cm
C. $x = 8\cos(9\pi t + 2\pi/3)$ cm D. $x = 8\cos(9\pi t - \pi/6)$ cm

Câu 7: Mạch điện xoay chiều gồm một cuộn dây có điện trở R, độ tự cảm L nối tiếp với một tụ điện có điện dung C. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu mạch $U = 120V$, ở hai đầu cuộn dây $U_d = 120V$, giữa hai đầu tụ điện $U_C = 120V$. Hệ số công suất của mạch bằng

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$. B. $\frac{1}{2}$. C. $\frac{3}{5}$. D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Câu 8: Catốt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện là $\lambda_0 = 0,825\mu m$. Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = \lambda_0/2$ và $\lambda_2 = 3\lambda_0/4$ vào catốt. Độ lớn của hiệu điện thế hãm là

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

Câu 9: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách hai khe $a = 1 \text{ mm}$. Vân giao thoa được nhìn qua một kính lúp có tiêu cự 5 cm đặt cách mặt phẳng hai khe một khoảng $L = 45 \text{ cm}$. Một người có mắt bình thường đặt mắt sát kính lúp và quan sát hệ vân trong trạng thái không điều tiết thì thấy góc trông khoảng vân là $15'$. Bước sóng λ của ánh sáng là

- A. $0,62 \mu\text{m}$. B. $0,5 \mu\text{m}$. C. $0,58 \mu\text{m}$. D. $0,55 \mu\text{m}$.

Câu 10: Từ một lò xo có độ cứng $k_0 = 300 \text{ N/m}$ và chiều dài l_0 , cắt lò xo ngắn đi một đoạn có chiều dài là $l_0/4$. Độ cứng của lò xo đã bị cắt ngắn là:

- A. 400 N/m B. 1200 N/m C. 225 N/m D. 75 N/m

Câu 11: Con lắc đơn có chiều dài 1 m , khối lượng 200 g , dao động với biên độ góc $0,15 \text{ rad}$ tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ở ly độ góc bằng $2/3$ biên độ, con lắc có động năng

- A. $625 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ B. $625 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ C. $125 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ D. $125 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

Câu 12: Một nguồn phát sóng trên mặt chất lỏng có năng lượng $W_0 = 1,8 \text{ J}$, phát một sóng có dạng hình tròn. Năng lượng sóng tại điểm M cách nguồn một khoảng $r = 4 \text{ m}$ là:

- A. $0,0846 \text{ J}$ B. $0,0216 \text{ J}$ C. $0,0387 \text{ J}$ D. $0,0716 \text{ J}$

Câu 13: Trên mặt nước có hai nguồn dao động kết hợp S_1 và S_2 dao động với phương trình $u = \cos(40\pi t) \text{ cm}$. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 50 cm/s . Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền đi. Biết $AB = 11 \text{ cm}$. Gọi M là điểm trên mặt nước có $MA = 11 \text{ cm}$, $MB = 5 \text{ cm}$. Số vân giao thoa cực đại trên đoạn AM là:

- A. 2 cm B. 7 cm C. 9 cm D. 6 cm

Câu 14: Một con lắc đơn: kéo con lắc lệch khỏi VTCB một góc $\alpha_0 = 45^\circ$ rồi thả không vận tốc đầu. Góc lệch của dây treo khi động năng bằng 3 thế năng

- A. 22° B. $22,5$ C. 23° D. không tính được

Câu 15: Cho cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Với âm có mức cường độ 70 dB thì âm này có cường độ bằng

- A. $5 \cdot 10^{-11} \text{ W/m}^2$. B. 10^{-5} W/m^2 . C. $5 \cdot 10^{-7} \text{ W/m}^2$. D. $7 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2$.

Câu 16: Tai nghe có thể phân biệt âm sắc của các loại nhạc cụ khác nhau là do âm từ mỗi loại nhạc cụ phát ra khác nhau về

- A. cường độ B. dạng đồ thị dao động C. tần số D. mức cường độ

Câu 17: Nếu trong một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện trễ pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch, thì đoạn mạch này gồm

- A. tụ điện và biến trở.
B. cuộn dây thuần cảm và tụ điện với cảm kháng nhỏ hơn dung kháng.
C. điện trở thuần và tụ điện.
D. điện trở thuần và cuộn cảm.

Câu 18: Cho mạch điện gồm $R = 40 \Omega$ nối tiếp với cuộn dây ($L = 0,636 \text{ H}$; $r = 10 \Omega$) và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 260 \text{ V}$, tần số $f = 50 \text{ Hz}$ không đổi. Biết mạch AB có tính cảm kháng. Để công suất tiêu thụ của mạch AB bằng 200 W thì tụ C có dung kháng

- A. 10Ω B. 320Ω C. 80Ω D. 40Ω

Câu 19: Một con lắc đơn được gắn trên trần một ô tô chuyển động trên đường thẳng nằm ngang. Khi ô tô chuyển động với gia tốc $a = \frac{g}{\sqrt{3}}$ là gia tốc rơi tự do) thì chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là $1,73 \text{ s}$. Khi ô tô chuyển động đều thì chu kỳ dao động nhỏ của con lắc bằng

- A. $1,61 \text{ s}$. B. $1,86 \text{ s}$. C. $1,50 \text{ s}$. D. $2,00 \text{ s}$.

Câu 20: Một bóng đèn có số ghi ($110 \text{ V} - 45 \text{ W}$) và một tụ điện được mắc nối tiếp vào một hiệu điện thế xoay chiều, có hiệu điện thế hiệu dụng 220 V . Đèn sáng bình thường. Coi đèn là một điện trở thuần. Tổng trở của mạch là gần đúng bằng:

- A. 538Ω B. 194Ω C. $83,4 \Omega$ D. $41,5 \Omega$

Câu 21: Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới điện áp 2kV và công suất 200kW. Hiệu số chỉ của công tơ ở trạm phát điện và công tơ ở trạm thu sau mỗi ngày đêm chênh lệch nhau 480kWh. Công suất hao phí trên đường dây và hiệu suất của quá trình tải điện là:

- A. 100kW; 80% B. 83kW; 85% C. 20kW; 90% D. 40kW; 95%

Câu 22: Một chất điểm dao động tắt dần có tốc độ cực đại giảm đi 5% sau mỗi chu kỳ. Phần năng lượng của chất điểm bị giảm đi trong một dao động là:

- A. 5%. B. 9,75%. C. 9,8%. D. 9,5%.

Câu 23: Một động cơ không đồng bộ ba pha với ba cuộn dây được mắc hình sao vào một mạng điện xoay chiều 3 pha có hiệu điện thế dây $220\sqrt{3}$ V. Động cơ có công suất 5280W và hệ số công suất là 0,8. Cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy qua mỗi cuộn dây của động cơ là:

- A. 10A. B. 30A. C. $10\sqrt{3}$ A D. $5\sqrt{3}$ A

Câu 24: Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi với điện áp 2 kV, hiệu suất trong quá trình truyền tải là $H = 80\%$. Biết công suất truyền tải không đổi. Muốn hiệu suất truyền tải đạt 95% thì ta phải

- A. Giảm điện áp xuống còn 1 kV B. tăng điện áp lên đến 6 kV
C. tăng điện áp lên đến 8 kV D. tăng điện áp lên đến 4 kV

Câu 25: Cho đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện. Biết điện áp giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\pi/2$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần R với cảm kháng Z_L và dung kháng Z_C là

- A. $R^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$ B. $R^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$
C. $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$ D. $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$

Câu 26: Máy biến áp có cuộn sơ cấp không có điện trở thuần nhưng máy không tốt nên hiệu suất chỉ đạt 95% . Cường độ dòng vào cuộn sơ cấp và hiệu điện thế là 0,05A và 220V thì lấy ra ở cuộn thứ cấp dòng có cường độ bao nhiêu khi hiệu điện thế lấy ra là 12V ?

- A. 0, 187 (A) B. 0,071 (A) C. 0,917 (A) D. 0,871 (A)

Câu 27: Đoạn mạch không phân nhánh gồm điện trở $R = 15 \Omega$, cuộn thuần cảm $L = 0,4/\pi$ (H) và tụ điện

$C_1 = \frac{10^{-3}}{2\pi}$ (F) có điện áp ở hai đầu mạch là $u = 60\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V. Ghép thêm tụ C_2 với tụ C_1 sao cho cường độ dòng điện hiệu dụng $I = 4$ A. Giá trị C_2 là:

- A. $C_2 = 159 \mu F$. B. $C_2 = 79,5 \mu F$. C. $C_2 = 318 \mu F$. D. $C_2 = 31,8 \mu F$.

Câu 28: Mạch dao động gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,4$ mH và tụ điện có điện dung $C = 64 \mu F$. Biết dòng điện trong mạch có giá trị cực đại bằng 0,2 A. Vào thời điểm cường độ dòng điện trong mạch bằng 0 thì điện tích của tụ điện bằng

- A. $4 \cdot 10^{-6}$ C. B. $3,2 \cdot 10^{-5}$ C. C. $4,8 \cdot 10^{-5}$ C. D. $3,6 \cdot 10^{-6}$ C.

Câu 29: Chọn phát biểu **đúng**:

- A. Đặc điểm của quang phổ liên tục là phụ thuộc vào thành phần cấu tạo hóa học của nguồn sáng.
B. Tia tử ngoại luôn kích thích sự phát quang các chất mà nó chiếu vào.
C. Ứng dụng của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt để diệt trùng nông sản và thực phẩm.
D. Trong các tia đơn sắc: đỏ, cam và vàng truyền trong thủy tinh thì tia đỏ có vận tốc lớn nhất.

Câu 30: Trong mạch dao động LC lý tưởng, gọi Q_0 là điện tích cực đại của tụ điện; I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Chu kỳ dao động riêng của mạch là

- A. $Q_0/(2\pi I_0)$ B. $I_0/(2\pi Q_0)$ C. $2\pi Q_0/I_0$ D. $2\pi I_0/Q_0$

Câu 31: Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lý tưởng, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.
B. Năng lượng điện từ của mạch gồm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.

C. Điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

D. Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.

Câu 32: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách 2 khe là 2mm, khoảng cách từ khe đến màn là 2m. Nguồn S phát 2 bức xạ $\lambda_1 = 0,7\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,5\mu\text{m}$. Vạch đen gần nhất cách vân trung tâm

- A. 0,25mm B. 0,375mm C. 1,75mm D. 0,35mm

Câu 33: Mạch dao động LC đang dao động tự do với chu kì T. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc điện tích của một bản tụ bằng 0 đến lúc hiệu điện thế giữa bản tụ bằng một nửa giá trị hiệu điện thế cực đại là

- A. $\frac{T}{4}$ B. $\frac{T}{8}$ C. $\frac{T}{6}$ D. $\frac{T}{12}$

Câu 34: Trong thí nghiệm I-âng về hiện tượng giao thoa ánh sáng, khi chiếu vào các khe đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2 , ta quan sát được trên màn 2 hệ vân giao thoa với các khoảng vân lần lượt là $i_1 = 0,3\text{ mm}$ và $i_2 = 0,2\text{ mm}$. Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng gần nhất cùng màu với nó là

- A. 0,5 mm. B. 0,6 mm. C. 0,2 mm. D. 0,3 mm.

Câu 35: Cho các hạt α có động năng $K_\alpha = 4\text{MeV}$ va chạm với các nhân ${}_{13}^{27}\text{Al}$ đứng yên. Sau phản ứng có hai hạt được sinh ra là hạt X và hạt nơtron. Hạt nơtron sinh ra có phương chuyển động vuông góc với phương chuyển động của các hạt α . Cho biết khối lượng của các hạt nhân: $m_\alpha = 4,0015u$, $m_{\text{Al}} = 26,974u$, $m_X = 29,970u$, $m_n = 1,0087u$. Động năng của hạt nơtron sinh ra là:

- A. 0,47MeV B. 0,55MeV C. 0,35MeV D. 0,61MeV

Câu 36: Ưu điểm của động cơ không đồng bộ ba pha so với động cơ điện một chiều là gì?

- A. Có hiệu suất cao hơn.
B. Có chiều quay không phụ thuộc vào tần số dòng điện.
C. Có tốc độ quay không phụ thuộc vào tải.
D. Có khả năng biến điện năng thành cơ năng.

Câu 37: Đồng vị ${}_{84}^{210}\text{Po}$ phóng xạ α tạo thành chì ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Ban đầu một mẫu chất Po có khối lượng 1 mg. Chu kì phóng xạ của Po là 138 ngày. Tại thời điểm $t_1 = 3T$, độ phóng xạ của ${}_{84}^{210}\text{Po}$ đo được là Số Avôgadrô bằng

- A. 0,3631 Ci. B. 0,5631 Ci. C. 0,7841 Ci. D. 0,6531 Ci..

Câu 38: Tia phóng xạ

- A. Bị lệch trong điện trường nhiều nhất là tia α .
B. Bị lệch trong điện trường nhiều nhất là tia β .
C. Bị lệch trong điện trường nhiều nhất là tia γ .
D. Không bị lệch trong điện trường.

Câu 39: Chọn phát biểu *sai* khi nói về ánh sáng đơn sắc:

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có màu sắc xác định trong mọi môi trường.
B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có tần số xác định trong mọi môi trường.
C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc.
D. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có bước sóng xác định trong mọi môi trường.

Câu 40: Trong sự phát quang, thời gian phát quang

- A. là khoảng thời gian từ lúc ngừng kích thích đến lúc ngừng phát quang.
B. là khoảng thời gian từ lúc bắt đầu kích thích đến lúc ngừng phát quang.
C. là khoảng thời gian từ lúc bắt đầu kích thích đến lúc ngừng kích thích.
D. luôn giống nhau đối với mọi chất phát quang.

Câu 41: Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì

A. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

B. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.

C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.

D. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.

Câu 42: Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Ban-me là tần số f_1 , Vạch có tần số nhỏ nhất trong dãy Lai-man là tần số f_2 . Vạch quang phổ trong dãy Lai-man sát với vạch có tần số f_2 sẽ có tần số bao nhiêu

A. $f_1 + f_2$

B. $f_1 \cdot f_2$

C. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

D. $\frac{f_1 f_2}{f_1 - f_2}$

Câu 43: Chiếu một chùm sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 570\text{nm}$ và có công suất $P = 0,625\text{W}$ được chiếu vào catốt của một tế bào quang điện. Biết hiệu suất lượng tử $H = 90\%$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{J.s}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$, $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$. Cường độ dòng quang điện bão hoà là:

A. 0,179A.

B. 0,125A.

C. 0,258A.

D. 0,416A.

Câu 44: Cho giá trị các mức năng lượng của nguyên tử hiđrô là $E_1 = -13,6\text{eV}$; $E_2 = -3,4\text{eV}$; $E_3 = -1,5\text{eV}$; $E_6 = -0,38\text{eV}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$. Bước sóng dài nhất của bức xạ trong dãy Laiman là

A. $0,12\mu\text{m}$

B. $0,09\mu\text{m}$

C. $0,65\mu\text{m}$

D. $0,45\mu\text{m}$

Câu 45: Màu sắc của vật

A. chỉ phụ thuộc màu sắc của ánh sáng chiếu vào nó.

B. chỉ phụ thuộc vật liệu cấu tạo vật.

C. không phụ thuộc màu sắc ánh sáng chiếu vào nó.

D. phụ thuộc vật liệu và màu sắc ánh sáng chiếu vào nó.

Câu 46: Đồng vị phóng xạ ^{58}Co của Côban có chu kỳ bán rã 71,3 ngày đêm. Độ phóng xạ của $1\mu\text{g}$ Côban ^{58}Co là:

A. 0,0316Ci

B. 0,0425Ci

C. 0,0382Ci

D. 0,0244Ci

Câu 47: Chất phóng xạ $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α rồi trở thành Pb. Dùng một mẫu Po ban đầu có 1g, sau 365 ngày đêm mẫu phóng xạ trên tạo ra lượng khí hêli có thể tích là $V = 89,5\text{cm}^3$ ở điều kiện tiêu chuẩn. Chu kỳ bán rã của Po là:

A. 139,5 ngày đêm

B. 135,6 ngày đêm

C. 148 ngày đêm

D. 138 ngày đêm

Câu 48: Con lắc lò xo treo thẳng đứng tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$, lò xo có $k = 50\text{N/m}$. Khi vật dao động, lực cực đại và cực tiểu của lò xo lên giá treo lần lượt là 4N và 2N. Tìm vận tốc cực đại của vật dao động.

A. $20\sqrt{\frac{5}{3}}(\text{cm/s})$

B. $10\sqrt{\frac{5}{3}}(\text{cm/s})$

C. $10\sqrt{\frac{3}{5}}(\text{cm/s})$

D. $20\sqrt{\frac{3}{5}}(\text{cm/s})$

Câu 49: 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 . Tỷ số động năng của hạt nhân B (K_B) và động năng hạt α (K_α) ngay sau phân rã bằng

A. $\frac{m_B}{m_\alpha}$

B. $\frac{m_\alpha}{m_B}$

C. $\left(\frac{m_\alpha}{m_B}\right)^2$

D. $\left(\frac{m_B}{m_\alpha}\right)^2$

Câu 50: Một con lắc lò xo ($m = 1\text{kg}$) dao động điều hòa trên phương ngang. Khi vật có tốc độ $v = 10\text{cm/s}$ thì thế năng bằng 3 động năng. Năng lượng dao động của vật bằng:

A. 0,03 J

B. 0,00125 J

C. 0,04 J

D. 0,02 J

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 22

Câu 1: Chọn A

Chiết suất của lăng kính đối với tia màu tím là: $n_t = 1,26 + \frac{7,555 \cdot 10^{-14}}{(0,4 \cdot 10^{-6})^2} = 1,7322 \approx \sqrt{3}$

Khi góc lệch của tia tím đạt giá trị cực tiểu thì: $i_t' = i$, $r_t' = r_t = \frac{A}{2} = 30^\circ$

Góc lệch cực tiểu: $D_{\min} = 2i - A \Rightarrow i = \frac{D_{\min} + A}{2}$ (1)

Theo công thức lăng kính, ta có: $\sin i = n \sin r_t$ (2)

Thay (1) vào (2), ta được: $\sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n_t \sin \frac{A}{2}$

Thay số: $\sin \left(\frac{D_{\min} + 60^\circ}{2} \right) = \sqrt{3} \sin 30^\circ \Rightarrow D_{\min} = 60^\circ$

Từ (1) suy ra: $i = \frac{60^\circ + 60^\circ}{2} = 30^\circ$

Câu 2: Chọn D

Biểu thức điện tích và dòng điện có dạng: $q = Q_0 \cos \omega t$, $i = -Q_0 \omega \sin \omega t$

Điện tích cực đại của tụ là: $Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{I_0}{2\pi f} = \frac{I\sqrt{2}}{2\pi f} = \frac{0,4 \cdot \sqrt{2}}{2\pi \cdot 5} = 0,018C$

Vì $i = q' = \frac{dq}{dt}$ nên điện lượng chuyển qua qua tiết diện của mạch trong một nửa chu kỳ của dòng điện là:

$$q = \int_0^{\frac{T}{2}} i dt = -Q_0 \omega \int_0^{\frac{T}{2}} \sin \omega t dt = -Q_0 \omega \left(-\frac{1}{\omega} \cos \omega t \right) \Bigg|_0^{\frac{T}{2}} \\ = Q_0 \left(\cos \omega \cdot \frac{T}{2} - \cos 0 \right) = Q_0 (\cos \pi - \cos 0) = -2Q_0 = -2 \cdot 0,018 = -0,036C = -36mC$$

Câu 3: Chọn D

Goi v , v_0 là vận tốc của vật m, m_0 ngay trước va chạm

v' , v'_0 là vận tốc của vật m, m_0 ngay sau va chạm

Tần số dao động của vật m: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{(5/9)}} = \frac{30}{\sqrt{5}} = 6\sqrt{5} (rad/s)$

Tại thời điểm bắt đầu va chạm: $W_d = W_t \Rightarrow W = W_t + W_d = 2W_t$

$$\frac{1}{2}kA^2 = 2\frac{1}{2}kx^2 \Rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}} = \pm \frac{2}{\sqrt{2}} = \pm \sqrt{2}cm$$

Vận tốc của vật m ngay trước va chạm: $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 6\sqrt{5}\sqrt{2^2 - (\pm\sqrt{2})^2} = 6\sqrt{10}cm/s$

Vận tốc của vật m ngay sau va chạm: $v' = \frac{mv}{m+m_0} = \frac{m.6\sqrt{10}}{m+0,5m} = 4\sqrt{10}cm/s$

Tần số dao động của hệ vật m + m₀: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m+m_0}} = \sqrt{\frac{k}{1,5m}} = \sqrt{\frac{100}{1,5(5/9)}} = \frac{30}{\sqrt{7,5}} = 4\sqrt{7,5}(rad/s)$

Biên độ dao động của hệ hai vật sau va chạm:

$$A' = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v'}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(\pm\sqrt{2})^2 + \left(\frac{4\sqrt{10}}{4\sqrt{7,5}}\right)^2} = \sqrt{\frac{10}{3}}cm$$

Vận tốc của hệ hai vật khi qua vị trí cân bằng: $v_{max} = A'\omega' = \sqrt{\frac{10}{3}}.4\sqrt{7,5} = 20cm/s$

Câu 4: Chọn A

Vì sóng dừng có 2 đầu cố định: $l = OM = k\frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2OM}{k}$

Sóng dừng trên đoạn OM có 3 bụng nên k = 3 $\lambda = \frac{2.90}{3} = 60cm$

Biên độ tại N gần O nhất được xác định theo công thức: $A_N = 2A\left|\sin\frac{\pi.d}{\lambda}\right| = 2A\left|\sin\frac{\pi.ON}{\lambda}\right|$,

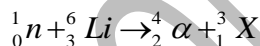
với $2A = 3$ (biên độ của bụng sóng)

Thay số vào (1), ta được: $1,5 = 3\left|\sin\frac{\pi.ON}{60}\right| \Rightarrow \sin\frac{\pi.ON}{60} = \pm\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi.ON}{60} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow ON = 10cm \\ \frac{\pi.ON}{60} = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow ON = -10cm \end{cases}$

Khoảng cách là một số dương nên $ON = 10cm$

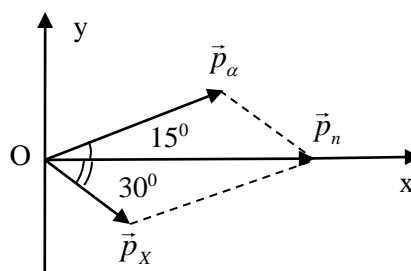
Câu 5: Chọn A

Ta có phương trình phản ứng hạt nhân:



Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_n = \vec{p}_\alpha + \vec{p}_X \quad (1)$$



Chiếu (1) lên trục Ox và Oy ta có hệ phương trình: $\begin{cases} p_n = p_\alpha \cos 15^\circ + p_X \cos 30^\circ \\ 0 = p_\alpha \sin 15^\circ - p_X \sin 30^\circ \end{cases}$

Thay số vào hệ phương trình trên, ta có: $\begin{cases} \cos 15^\circ p_\alpha + \cos 30^\circ p_X = 61 \\ \sin 15^\circ p_\alpha - \sin 30^\circ p_X = 0 \end{cases}$

Giải hệ ta được: $p_\alpha = 43,1335 MeV/c$, $p_X = 22,3275 MeV/c$

Động năng của hạt n, α, X lần lượt là: $K_n = \frac{p_n^2}{2m_n} = \frac{61^2}{2.1.931,5} = 1,998 MeV$

$$K_\alpha = \frac{p_\alpha^2}{2m_\alpha} = \frac{43,1335^2}{2.4.931,5} = 0,245 MeV$$

$$K_x = \frac{p_x^2}{2m_x} = \frac{22,3275^2}{2.3.931,5} = 0,0892 \text{ MeV}$$

Năng lượng phản ứng: $W = K_\alpha + K_x - K_n = 0,245 + 0,0892 - 1,998 = -1,66 \text{ MeV}$

Phản ứng thu năng lượng 1,66 MeV

Câu 6: Chọn C

Tần số góc: $\omega = 2\pi f = 2\pi.4,5 = 9\pi \text{ (rad / s)}$

Biên độ dao động: $A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{56 - 40}{2} = 8 \text{ cm}$

Khi $t = 0$, $x = -4 \text{ cm}$, $v < 0 \Rightarrow \begin{cases} -4 = 8 \cos \varphi \\ v = -8.9\pi \cdot \sin \varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = -\frac{1}{2} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{3}$

Phương trình dao động của vật là: $x = 8 \cos(9\pi t + 2\pi/3) \text{ cm}$

Câu 7: Chọn D

Ta có mối liên hệ giữa các hiệu điện thế:

$$U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 \quad \text{và} \quad U_d^2 = U_R^2 + U_L^2$$

Thay số và các biểu thức trên, ta được: $120^2 = U_R^2 + (U_L - 120)^2$ (1)

$$120^2 = U_R^2 + U_L^2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $U_R^2 + (U_L - 120)^2 = U_R^2 + U_L^2 \Leftrightarrow (U_L - 120)^2 = U_L^2 \Rightarrow U_L = 60 \text{ V}$

Từ (2) suy ra: $U_R = \sqrt{120^2 - U_L^2} = \sqrt{120^2 - 60^2} = 60\sqrt{3} \text{ V}$

Hệ số công suất của mạch: $\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{60\sqrt{3}}{120} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Câu 8: Chọn A

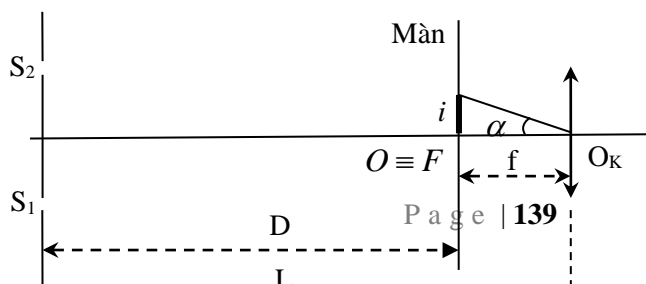
Theo công thức Anhxtanh: $\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_{h1} \\ \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_{h2} \end{cases} \quad (1)$

Thay $\lambda_1 = \lambda_0/2$ và $\lambda_2 = 3\lambda_0/4$ vào (1), ta được: $\begin{cases} \frac{2hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_{h1} \\ \frac{4hc}{3\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_{h2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_{h1} = \frac{hc}{e\lambda_0} \\ U_{h2} = \frac{hc}{3e\lambda_0} \end{cases}$

Thay số: $\begin{cases} U_{h1} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{-1,6.10^{-19}.0,825.10^{-6}} = -1,5 \text{ V} \\ U_{h2} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{3.(-1,6.10^{-19}).0,825.10^{-6}} = -0,5 \text{ V} \end{cases}$

Vì 2 bức xạ λ_1, λ_2 đều gây ra hiện tượng quang điện nên để triệt tiêu dòng quang điện thì cần hiệu điện thế hãm nào có giá trị âm nhiều hơn $\Rightarrow U_h = -1,5 \Rightarrow |U_h| = 1,5 \text{ V}$

Câu 9: Chọn D



Trước hết để quan sát hệ vân giao thoa ta phải nhìn từ phía sau màn. Người có mắt bình thường ($OC_V = \infty$) đặt mắt sát kính lúp và quan sát hệ vân trong trạng thái không điều tiết thì ảnh của khoảng vân ở vô cực, do đó màn ở tiêu diện của kính lúp ($d = f = 5\text{cm} = 50\text{mm}$) thấy góc trông khoảng vân là $\alpha = 15' = 0,25^\circ$.

$$\text{Do đó khoảng vân } i = f \cdot \tan \alpha \approx f \cdot \alpha = \frac{50 \cdot 0,25 \cdot 3,14}{180} = 0,218\text{mm} \approx 0,2\text{mm}$$

Kính lúp đặt cách mặt phẳng hai khe $L = 45\text{cm}$, do đó: $D = L - f = 45 - 5 = 40\text{cm}$.

$$\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{10^{-3} \cdot 0,22 \cdot 10^{-3}}{0,4} = 0,55 \cdot 10^{-6}\text{m} = 0,55\mu\text{m}$$

Câu 10: Chọn A

$$\text{Độ cứng của lò xo ban đầu: } k_0 = \frac{ES}{l_0}$$

Khi cắt lò xo ngắn đi một đoạn có chiều dài là $l_0/4$ thì lò xo thì lò xo còn lại có chiều dài:

$$l = l_0 - \frac{l_0}{4} = \frac{3l_0}{4} \Rightarrow k = \frac{ES}{l} = \frac{4ES}{3l_0}$$

$$\text{Lập tỉ số: } \frac{k}{k_0} = \frac{4}{3} \Rightarrow k = \frac{4}{3}k_0 = \frac{4}{3}300 = 400\text{N/m}$$

Câu 11: Chọn D

$$\text{Vận tốc của con lắc khi qua ly độ góc } \alpha \text{ là } v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}$$

$$\text{Động năng của con lắc: } W_d = \frac{1}{2}mv^2 = mgl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)$$

$$\text{Thay số ta được: } W_d = 0,2 \cdot 10 \cdot 1 \left[\cos\left(\frac{2,0,15}{3}\right) - \cos 0,15 \right] = 125 \cdot 10^{-4}\text{J}$$

Câu 12: Chọn D

Nguồn sóng có năng lượng W_0 , phát sóng dạng hình tròn nên năng lượng sóng trải đều trên các đường tròn đồng tâm. Tại một điểm trên đường tròn cách nguồn một khoảng r sẽ nhận được năng lượng:

$$W_M = \frac{W}{2\pi r} = \frac{1,8}{2\pi \cdot 4} = 0,0716\text{J}$$

Câu 13: Chọn B

$$\text{Bước sóng: } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \cdot 50}{40\pi} = 2,5\text{cm}$$

$$\text{Số điểm dao động cực đại trên đoạn AB thỏa mãn: } -\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} \Rightarrow -4,4 \leq k \leq 4,4 \Rightarrow k = -4, \dots, -1, 0, 1, \dots, 4$$

$$\text{Gọi M là điểm dao động cực đại: } d_1 - d_2 = k\lambda \Rightarrow k = \frac{MA - MB}{\lambda} = \frac{11 - 5}{2,5} = 2,4$$

Vậy M không phải điểm dao động cực đại, M nằm giữa đường $k = 2$ và $k = 3$

Vậy trên đoạn MA có 7 vân giao thoa cực đại ($k = 2, 1, 0, -1, -2, -3, -4$)

Câu 14: Chọn A

$$\text{Vì } W_d = 3W_t \Rightarrow W = W_t + W_d = 4W_t$$

$$mgl(1 - \cos \alpha_0) = 4mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$\Leftrightarrow 1 - \cos \alpha_0 = 4 - 4 \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{3 + \cos \alpha_0}{4}$$

Thay số: $\cos \alpha = \frac{3 + \cos 45^\circ}{2} = 0,926 \Rightarrow \alpha = 22^\circ$

Câu 15: Chọn B

Mức cường độ âm: $L = 10 \lg \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{\frac{L}{10}} \Rightarrow I = I_0 \cdot 10^{\frac{L}{10}}$

Thay số: $I = 10^{-12} \cdot 10^{\frac{70}{10}} = 10^{-5} \text{ W / m}^2$

Câu 16: Chọn B

Âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị âm.

Câu 17: Chọn D

Khi mạch có tính cảm kháng thì cường độ dòng điện trễ pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

Câu 18: Chọn C

Tần số góc: $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100 (\text{rad / s})$

Cảm kháng: $Z_L = L\omega = 0,636 \cdot 100\pi = 200\Omega$

Công suất của mạch: $P = (R + r) I^2 = \frac{(R + r) U^2}{(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} \quad (1)$

Thay số vào (1), ta được: $200 = \frac{(40 + 10) \cdot 260^2}{(40 + 10)^2 + (200 - Z_C)^2}$

$$\Leftrightarrow 500000 + 200(Z_L - Z_C)^2 = 3380000 \Leftrightarrow (Z_L - Z_C)^2 = 14400$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Z_L - Z_C = 120 \\ Z_L - Z_C = -120 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_C = Z_L - 120 = 200 - 120 = 80\Omega \\ Z_C = Z_L + 120 = 200 + 120 = 320\Omega \end{cases}$$

Vì mạch có tính cảm kháng $Z_C < Z_L$ nên ta chọn $Z_C = 80\Omega$

Câu 19: Chọn B

Chu kỳ dao động của con lắc khi ô tô chuyển động đều: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Chu kỳ dao động của con lắc khi ô tô chuyển động có gia tốc a: $T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}}$

với: $g' = \sqrt{g^2 + a^2} = \sqrt{g^2 + \left(\frac{g}{\sqrt{3}}\right)^2} = \frac{2g}{\sqrt{3}}$

Lập tỉ số: $\frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{g'}{g}} \Rightarrow T = T' \sqrt{\frac{g'}{g}}$

Thay số: $T = 1,73 \sqrt{\frac{2}{\sqrt{3}}} = 1,86 \text{ s}$

Câu 20: Chọn A

Đèn sáng bình thường nên $I = I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = \frac{45}{110} = \frac{9}{22} \text{ A}$

Tổng trở của mạch: $Z = \frac{U}{I} = \frac{220}{\frac{9}{22}} \approx 538\Omega$

Câu 21: Chọn C

Công suất hao phí: $\Delta P = P_1 - P_2 = \frac{A_1}{t} - \frac{A_2}{t} = \frac{A_1 - A_2}{t} = \frac{480}{24} = 20kW$

Hiệu suất tải điện: $H = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\% = \frac{P_1 - \Delta P}{P_1} \cdot 100\% = \frac{200 - 20}{200} \cdot 100\% = 90\%$

Câu 22: Chọn B

Gọi v_{0max} , v_{1max} lần lượt là tốc độ cực đại của vật ban đầu và sau chu kỳ đầu tiên

Độ giảm tương đối của tốc độ cực đại trong một dao động: $\frac{\Delta v}{v_{0max}} = \frac{v_{0max} - v_{1max}}{v_{0max}} = 0,05 \Rightarrow \frac{v_{1max}}{v_{0max}} = 0,95$

Mặt khác: $\frac{A_1}{A_0} = \frac{v_{1max}}{v_{0max}}$

Độ giảm năng lượng trong một dao động: $\frac{\Delta W}{W_0} = \frac{W_0 - W_1}{W_0} = 1 - \frac{W_1}{W_0} = 1 - \frac{(1/2)kA_1^2}{(1/2)kA_0^2} = 1 - \frac{A_1^2}{A_0^2} = 1 - \frac{v_{1max}^2}{v_{0max}^2}$

Thay số: $\frac{\Delta W}{W_0} = 1 - 0,95^2 = 9,75\%$

Câu 23: Chọn A

Cường độ dòng điện chạy qua mỗi cuộn dây của động cơ là dòng điện pha I_p

Vì mắc hình sao nên: $U_p = \frac{U_d}{\sqrt{3}} = \frac{220\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 220V$

Công suất của động cơ: $P = 3U_p I_p \cos \varphi \Rightarrow I_p = \frac{P}{3U_p \cos \varphi}$

Thay số, ta được: $I_p = \frac{5280}{3 \cdot 220 \cdot 0,8} = 10A$

Câu 24: Chọn D

Hiệu suất truyền tải: $\begin{cases} H = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 1 - \frac{RP}{U^2} \\ H' = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 1 - \frac{RP}{U'^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 - H = \frac{RP}{U^2} \\ 1 - H' = \frac{RP}{U'^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{U'^2}{U^2} = \frac{1 - H}{1 - H'}$

Suy ra: $U' = U \sqrt{\frac{1 - H}{1 - H'}} = 2 \sqrt{\frac{1 - 0,8}{1 - 0,95}} = 4kV$

Câu 25: Chọn C

Vì u_d lệch pha so với u một góc $\pi/2$ nên:

$\tan \varphi_d \tan \varphi = \frac{Z_L}{R} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow R^2 = Z_L (Z_C - Z_L)$

Câu 26: Chọn D

Hiệu suất của máy biến áp: $H = \frac{U_2 I_2}{U_1 I_1} \Rightarrow I_2 = \frac{U_1 I_1 H}{U_2}$

Thay số: $I_2 = \frac{220 \cdot 0,05 \cdot 0,95}{12} = 0,871A$

Câu 27: Chọn A

Cảm kháng: $Z_L = L\omega = \frac{0,4}{\pi} \cdot 100\pi = 40\Omega$

Tổng trở của mạch khi đã ghép thêm tụ C_2 :

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{Cb})^2} = \frac{U}{I} \Rightarrow Z_L - Z_{Cb} = \pm \sqrt{\left(\frac{U}{I}\right)^2 - R^2}$$

$$\text{Thay số: } Z_L - Z_{Cb} = \pm \sqrt{\left(\frac{60}{4}\right)^2 - 15^2} = 0 \Rightarrow Z_{Cb} = Z_L = 40\Omega$$

$$C_b = \frac{1}{Z_{Cb}\omega} = \frac{1}{40 \cdot 100\pi} = \frac{10^{-3}}{4\pi} (F)$$

$$\text{Vì } C_b < C_1 \text{ nên } C_1 \text{ nối tiếp với } C_2, \text{ ta có: } \frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C_2 = \frac{C_1 C_b}{C_1 - C_b}$$

$$\text{Thay số: } C_2 = \frac{\frac{10^{-3}}{2\pi} \cdot \frac{10^{-3}}{4\pi}}{\frac{10^{-3}}{10^{-3}} - \frac{10^{-3}}{4\pi}} = 159 \cdot 10^{-6} F = 159 \mu F$$

Câu 28: Chọn B

Năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện từ:

$$\frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} Li^2 + \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow q = \sqrt{LC(I_0^2 - i^2)} = \sqrt{64 \cdot 10^{-6} \cdot 0,4 \cdot 10^{-3} (0,2^2 - 0)} = 3,2 \cdot 10^{-5} C$$

Câu 29: Chọn D

Quang phổ liên tục chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng không phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng (A sai)

Sự phát quang chỉ xảy ra khi ánh sáng kích thích có bước sóng nhỏ hơn giới hạn quang điện của chất mà nó chiếu vào (B sai)

Tác dụng nhiệt của tia hồng ngoại có ứng dụng để sưởi ấm, không có ứng dụng diệt trùng (C sai)

Vận tốc ánh sáng trong một môi trường tỉ lệ nghịch với chiết suất $v = \frac{c}{n}$. Chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đỏ nhỏ nhất nên trong thủy tinh thì tia đỏ có vận tốc lớn nhất (D đúng)

Câu 30: Chọn C

Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại:

$$\frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} \Rightarrow LC = \frac{Q_0^2}{I_0^2} \Rightarrow \sqrt{LC} = \frac{Q_0}{I_0}$$

$$\text{Chu kỳ dao động riêng của mạch là: } T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{\frac{Q_0}{I_0}}$$

Câu 31: Chọn D

Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn chuyển hóa lẫn nhau. Nếu năng lượng từ trường tăng thì năng lượng điện trường giảm và ngược lại nhưng tổng của chúng bằng năng lượng điện từ được bảo toàn.

Câu 32: Chọn C

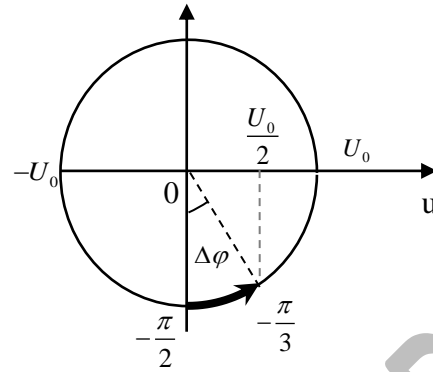
$$\text{Vạch đen ứng với vị trí trùng nhau của các vân tối: } \left(k_1 + \frac{1}{2}\right)\lambda_1 = \left(k_2 + \frac{1}{2}\right)\lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1 + \frac{1}{2}}{k_2 + \frac{1}{2}} = \frac{5}{7}$$

$$\text{Vạch đen gần nhất ứng với: } k_2 + \frac{1}{2} = 3,5 \text{ và } k_1 + \frac{1}{2} = 2,5$$

$$\text{Vị trí vạch đen gần nhất: } x_1 = x_2 = \left(k_2 + \frac{1}{2}\right) \frac{D\lambda_2}{a} = 3,5 \cdot \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{2} = 1,75 mm$$

Câu 33: Chọn D

Vì $q = 0 \Rightarrow u = \frac{q}{C} = 0$. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc điện tích của một bản tụ bằng 0 đến lúc hiệu điện thế giữa bản tụ bằng một nửa giá trị hiệu điện thế cực đại cũng là thời gian tính từ $u = 0 \rightarrow u = \frac{U_0}{2}$, ứng với góc ở tâm mà bán kính



quét được: $\Delta\varphi = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{T\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{T \cdot \frac{\pi}{6}}{2\pi} = \frac{T}{12}$

Câu 34: Chọn B

Khi vân sáng bậc k_1 của bức xạ λ_1 trùng với vân sáng bậc k_2 của bức xạ λ_2 , ta có:

$$k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow k_1 = \frac{i_2}{i_1} k_2 = \frac{2}{3} k_2 \quad (1)$$

Vì k_1, k_2 là những số nguyên nên để thỏa mãn (1) thì k_2 phải là bội số chung nhỏ nhất của 3.

Vân sáng gần nhất cùng màu với vân trung tâm ứng với $k_2 = 3 \Rightarrow k_1 = 2$

Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng gần nhất cùng màu với nó là:

$$x_1 = k_1 i_1 = 2.0,3 = 0,6 \mu m$$

Câu 35: Chọn A

Ta có phương trình phản ứng: ${}^4_2\text{He} + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^1_0\text{n} + {}^{30}_{15}\text{P}$

Năng lượng phản ứng tỏa ra: $W = (m_\alpha + m_{Al} - m_n - m_P)c^2$

$$W = (4,0015 + 26,974 - 29,970 - 1,0087)uc^2 = -2,98MeV$$

Theo định luật bảo toàn năng lượng: $K_\alpha + W = K_n + K_P \quad (1)$

Theo định luật bảo toàn động lượng: $\vec{P}_\alpha = \vec{P}_n + \vec{P}_P \Rightarrow \vec{P}_\alpha - \vec{P}_n = \vec{P}_P$

Vì $\vec{v}_n \perp \vec{v}_\alpha$ nên $\vec{P}_n \perp \vec{P}_\alpha$, do đó: $P_P^2 = P_n^2 + P_\alpha^2 \Rightarrow m_P K_P = m_n K_n + m_\alpha K_\alpha \quad (2)$

Thay số vào (1) và (2), ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 4 - 2,98 = K_n + K_P \\ 29,97 K_P = 1,0087 K_n + 4,0015.4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} K_P + K_n = 1,02 \\ 29,97 K_P - 1,0087 K_n = 16,006 \end{cases}$$

Giải hệ ta được: $K_P = 0,55MeV, K_n = 0,47MeV$

Câu 36: Chọn A

Động cơ không đồng bộ ba pha có hiệu suất lớn. Động cơ điện một chiều có hiệu suất nhỏ.

Câu 37: Chọn B

Số hạt nhân ${}^{210}_{84}\text{Po}$ có trong 1mg là: $N_0 = N_A \frac{m}{A} = 6,023.10^{23} \frac{10^{-3}}{210} = 2,87.10^{18}$ hạt

Số hạt nhân ${}^{210}_{84}\text{Po}$ tại thời điểm $t_1 = 3T$ là: $N = N_0.2^{-\frac{t_1}{T}} = 2,87.10^{18}.2^{-3} = 3,585.10^{17}$ hạt

Độ phóng xạ của ${}^{210}_{84}\text{Po}$ tại thời điểm $t_1 = 3T$ là:

$$H = \lambda N = \frac{\ln 2}{T} N = \frac{\ln 2}{138.24.3600} . 3,585.10^{17} = 2,084.10^{10} Bq$$

Mà $1Ci = 3,7.10^{10}Bq$ nên $H = \frac{2,084.10^{10}}{3,7.10^{10}} = 0,563Ci$

Câu 38: Chọn B

Tia γ không bị lệch trong điện trường. Tia β bị lệch trong điện trường nhiều hơn tia α

Câu 39: Chọn D

Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính, có màu sắc và tần số xác định trong mọi môi trường. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc tỉ lệ nghịch với chiết suất của môi trường.

Câu 40: Chọn A

Trong sự phát quang, thời gian phát quang là khoảng thời gian từ lúc ngừng kích thích đến lúc ngừng phát quang

Câu 41: Chọn A

$$\text{Năng lượng liên kết riêng của hạt X: } \delta_X = \frac{W_{lkX}}{A_X} = \frac{\Delta m \cdot c^2}{A_X}.$$

$$\text{Năng lượng liên kết riêng của hạt Y: } \delta_Y = \frac{W_{lkY}}{A_Y} = \frac{\Delta m \cdot c^2}{A_Y}.$$

Vì $A_X > A_Y \Rightarrow \delta_X < \delta_Y$. Hạt nhân Y có năng lượng liên kết riêng lớn thì hơn hạt nhân X nên hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

Câu 42: Chọn A

Vạch có tần số nhỏ nhất trong dãy Ban-me là $f_1 = f_{32}$

Vạch có tần số nhỏ nhất trong dãy Lai-man là $f_2 = f_{21}$

Vạch quang phổ trong dãy Lai-man sát với vạch có tần số f_2 là f_{31}

Ta có: $f_{31} = f_{32} + f_{21} = f_1 + f_2$

Câu 43: Chọn C

$$\text{Cường độ dòng điện bão hòa: } i = n_e |e| \quad (1)$$

$$\text{Công suất bức xạ: } P = n_\lambda \varepsilon = n_\lambda \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow n_\lambda = \frac{P\lambda}{hc}$$

$$\text{Hiệu suất lượng tử: } H = \frac{n_e}{n_\lambda} \Rightarrow n_e = n_\lambda H = \frac{P\lambda H}{hc} \quad (2)$$

$$\text{Thay (2) vào (1): } i = n_e |e| = \frac{P\lambda H |e|}{hc}$$

$$\text{Thay số: } i = \frac{0,5625 \cdot 0,57 \cdot 10^{-6} \cdot 0,9 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} = 0,258A$$

Câu 44: Chọn A

Bước sóng dài nhất của dãy Laiman là λ_{21}

$$\text{Ta có: } \frac{hc}{\lambda_{21}} = E_2 - E_1 \Rightarrow \lambda_{21} = \frac{hc}{E_2 - E_1}$$

$$\text{Thay số: } \lambda_{21} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{[-3,4 - (-13,6)] \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,12 \cdot 10^{-6} m = 0,12 \mu m$$

Câu 45: Chọn D

Màu sắc của vật phụ thuộc vật liệu và màu sắc ánh sáng chiếu vào nó.

Câu 46: Chọn A

$$\text{Số nguyên tử chứa trong } 1\mu g \text{ Côban } ^{58}\text{Co} \text{ là: } N = N_A \frac{m}{A}$$

$$\text{Hằng số phân rã của Côban } ^{58}\text{Co} \text{ là: } \lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

Độ phóng xạ của $1\mu g = 10^{-9} kg$ Coban ^{58}Co là:

$$H = \lambda N = \frac{\ln 2}{T} N_A \frac{m}{A} = \frac{\ln 2}{71,3.86400} . 6,023.10^{23} . \frac{10^{-9}}{58} = 1,167.10^9 Bq$$

Mà $1Ci = 3,7.10^{10} Bq \Rightarrow H = 0,0316Ci$

Câu 47: Chọn A

Số hạt Po có trong 1g ban đầu: $N_{0Po} = N_A \frac{m_{0Po}}{A_{Po}} = 6,023.10^{23} . \frac{1}{210} = 2,868.10^{21} h$

Số mol của khí hêli có thể tích $V = 89,5cm^3 = 0,0895l$ ở điều kiện tiêu chuẩn:

$$n_{He} = \frac{V_{He}}{22,4} = \frac{0,0895}{22,4} = 4.10^{-3} mol$$

Số hạt Heli có thể tích V là: $N_{He} = n_{He} . N_A = 4.10^{-3} . 6,023.10^{23} = 2,4.10^{21}$ hạt

Số hạt Po bị phân rã bằng số hạt He tạo thành: $N_{0Po} - N_{Po} = N_{He} \Rightarrow N_{0Po} (1 - e^{-\lambda t}) = N_{He} \Rightarrow 1 - e^{-\lambda t} = \frac{N_{He}}{N_{0Po}}$

$$\Rightarrow \lambda = -\frac{1}{t} \ln \left(1 - \frac{N_{He}}{N_{0Po}} \right)$$

$$\text{Chu kỳ bán rã: } T = \frac{\ln 2}{\lambda} = -\frac{t \ln 2}{\ln \left(1 - \frac{N_{He}}{N_{0Po}} \right)} = -\frac{365. \ln 2}{\ln \left(1 - \frac{2,4.10^{21}}{2,868.10^{21}} \right)} \approx 139,5 \text{ ngày đêm}$$

Câu 48: Chọn A

$$F_{dh \max} = k(\Delta l_0 + A) = 4N \quad (1)$$

$$F_{dh \min} = k(\Delta l_0 - A) = 2N \quad (2)$$

$$\text{Lập tỉ số: } \frac{F_{dh \max}}{F_{dh \min}} = \frac{\Delta l_0 + A}{\Delta l_0 - A} = 2 \Leftrightarrow \Delta l_0 + A = 2\Delta l_0 - 2A \Rightarrow \Delta l_0 = 3A \quad (3)$$

Thay (3) và thay số vào (1), ta được: $50(3A + A) = 4 \Rightarrow A = \frac{4}{200} = 0,02m = 2cm$

$$\Rightarrow \Delta l_0 = 3A = 3.2 = 6cm$$

$$\text{Tần số góc: } \omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \sqrt{\frac{10}{0,06}} = 10\sqrt{\frac{5}{3}} (rad / s)$$

$$\text{Vận tốc cực đại: } v_{\max} = A\omega = 2.10\sqrt{\frac{5}{3}} = 20\sqrt{\frac{5}{3}} (cm / s)$$

Câu 49: Chọn B

Phương trình của sự phóng xạ: $A \rightarrow B + \alpha$

Theo định luật bảo toàn động lượng: $\vec{p}_B + \vec{p}_\alpha = 0 \Rightarrow p_B = p_\alpha \Rightarrow p_B^2 = p_\alpha^2 \quad (1)$

Mà $p_B^2 = 2m_B K_B$, $p_\alpha^2 = 2m_\alpha K_\alpha \quad (2)$

Thế (2) vào (1), ta được: $2m_B K_B = 2m_\alpha K_\alpha \Rightarrow \frac{K_B}{K_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_B}$

Câu 50: Chọn D

$$\text{Vì } W_t = 3W_d \Rightarrow W = W_t + W_d = 4W_d = 4. \frac{1}{2} mv^2 = 2mv^2$$

Thay số: $W = 2.1.0,1^2 = 0,02J$

ĐỀ THI SỐ 23

Câu 1: Một nguồn âm được coi là nguồn điểm phát sóng cầu và môi trường không hấp thụ âm. Tại một vị trí sóng âm biên độ 0,12mm có cường độ âm tại điểm đó bằng $1,80\text{Wm}^{-2}$. Hỏi tại vị trí sóng có biên độ bằng 0,36mm thì sẽ có cường độ âm tại điểm đó bằng bao nhiêu ?

- A. $0,60\text{Wm}^{-2}$ B. $2,70\text{Wm}^{-2}$ C. $5,40\text{Wm}^{-2}$ D. $16,2\text{Wm}^{-2}$

Câu 2: Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ_1 vào catốt của một tế bào quang điện thì vận tốc ban đầu cực đại của quang electron bứt khỏi catốt là v_1 . Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ_2 vào catốt của tế bào quang điện trên thì vận tốc ban đầu cực đại của quang electron bứt khỏi catốt là v_2 . Biết $v_2 = 2v_1$, giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là:

- A. $\lambda_0 = \frac{3\lambda_1\lambda_2}{4\lambda_1 - \lambda_2}$. B. $\lambda_0 = \frac{\lambda_1\lambda_2}{2\lambda_1 - \lambda_2}$. C. $\lambda_0 = \frac{3\lambda_1\lambda_2}{4\lambda_2 - \lambda_1}$. D. $\lambda_0 = \frac{\lambda_1\lambda_2}{2\lambda_2 - \lambda_1}$.

Câu 3: Đoạn mạch AM gồm điện trở $R = 50\Omega$ mắc nối tiếp với tụ $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} (F)$. Đoạn mạch MB gồm cuộn dây có điện trở thuần R_0 . Ghép nối tiếp đoạn mạch AM với đoạn mạch MB. Hiệu điện thế tức thời của đoạn mạch AM và đoạn mạch MB lần lượt là: $u_{AM} = 80\cos(100\pi t)(V)$ và $u_{MB} = 200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(V)$. Giá trị của R_0 và L lần lượt là:

- A. $176,8\Omega$, $0,56H$ B. 250Ω , $0,56H$
C. 250Ω , $0,8H$ D. $176,8\Omega$, $0,8H$

Câu 4: Một vật nhỏ khối lượng m đặt trên một tấm ván nằm ngang hệ số ma sát nghỉ giữa vật và tấm ván là $\mu = 0,2$. Cho tấm ván dao động điều hoà theo phương ngang với tần số $f = 2\text{Hz}$. Để vật không bị trượt trên tấm ván trong quá trình dao động thì biên độ dao động của tấm ván phải thoả mãn điều kiện nào ?

- A. $A \leq 1,25\text{cm}$ B. $A \leq 1,5\text{cm}$ C. $A \leq 2,5\text{cm}$ D. $A \leq 2,15\text{cm}$

Câu 5: Có 2 chất phóng xạ A và B với hằng số phóng xạ λ_A và λ_B . Số hạt nhân ban đầu trong 2 chất là N_A và N_B . Thời gian để số hạt nhân A và B của hai chất còn lại bằng nhau là

- A. $\frac{\lambda_A \lambda_B}{\lambda_A - \lambda_B} \ln \frac{N_A}{N_B}$ B. $\frac{1}{\lambda_A + \lambda_B} \ln \frac{N_B}{N_A}$ C. $\frac{1}{\lambda_B - \lambda_A} \ln \frac{N_B}{N_A}$ D. $\frac{\lambda_A \lambda_B}{\lambda_A + \lambda_B} \ln \frac{N_A}{N_B}$

Câu 6: Hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 cách nhau một khoảng là 11cm đều dao động theo phương trình $u = \cos(20\pi t)$ mm trên mặt nước. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước $0,4$ (m/s) và biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Hỏi điểm gần nhất dao động cùng pha với các nguồn nằm trên đường trung trực của $S_1 S_2$ cách nguồn S_1 bao nhiêu?

- A. 32 cm B. 8 cm C. 24 cm D. 14 cm

Câu 7: Một đường dây tải điện xoay chiều một pha xa nơi tiêu thụ là 3km . Dây dẫn được làm bằng nhôm có điện trở suất $\rho = 2,5 \cdot 10^{-8} (\Omega m)$ và tiết diện ngang $S = 0,5\text{cm}^2$. Điện áp và công suất tại trạm phát điện là $U = 6\text{kV}$, $P = 540\text{kW}$. Hệ số công suất của mạch điện là $\cos \varphi = 0,9$. Hiệu suất truyền tải điện là:

- A. $94,4\%$ B. $98,2\%$ C. 90% D. $97,2\%$

Câu 8: Xét hai mạch dao động điện từ lý tưởng. Mạch thứ nhất dao động với tần số f_1 . Mạch thứ hai dao động với tần số $f_2 = 100\text{kHz}$. Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện của cả hai mạch đều có độ lớn cực đại Q_0 . Sau đó mỗi tụ điện đều phóng điện qua cuộn cảm. Khi điện tích tức thời của cả hai mạch đều bằng q ($0 < q < Q_0$) thì tỉ số dòng điện tức thời trong mạch thứ nhất và mạch thứ hai bằng 2. Tần số dao động của mạch thứ nhất là

- A. $f_1 = 50\text{kHz}$ B. $f_1 = 200\text{kHz}$ C. $f_1 = 500\text{kHz}$ D. $f_1 = 400\text{kHz}$

Câu 9: 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 $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,56\mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,63\mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, nếu hai vân sáng của hai bức xạ trùng nhau ta chỉ tính là một vân sáng thì số vân sáng quan sát được là

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

Câu 10: Một vật treo vào lò xo làm nó dãn ra 4cm . Cho $g = 10\text{m/s}^2 = \pi^2$. Biết lực đàn hồi cực đại và cực tiểu lần lượt là 10N và 6N . Chiều dài tự nhiên của lò xo 20cm . Chiều dài cực tiểu và cực đại của lò xo trong quá trình dao động là:

- A. 25cm và 24cm . B. 24cm và 23cm .
C. 26cm và 24cm . D. 25cm và 23cm

Câu 11: Tại hai điểm A và B ($AB = 16\text{cm}$) trên mặt nước dao động cùng tần số 50Hz , cùng pha, vận tốc truyền sóng trên mặt nước 100cm/s . Trên AB số điểm dao động với biên độ cực đại là:

- A. 15 điểm kể cả A và B. B. 14 điểm trừ A và B.
C. 16 điểm trừ A và B. D. 15 điểm trừ A và B.

Câu 12: Sóng dừng trên dây có bước sóng là λ . Hai điểm trên dây đối xứng với nhau qua bụng sóng và cách nhau $\lambda/4$ thì lệch pha nhau :

- A. $\pi/2$ B. 0 C. π D. $\pi/4$

Câu 13: Đặt hiệu điện thế $u = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào 2 đầu đoạn mạch gồm điện trở $R = 30\Omega$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^3}{4\pi} \mu\text{F}$ mắc nối tiếp. Biểu thức hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là:

- A. $u_C = 120\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V) B. $u_C = 96\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{37\pi}{180}\right)$ (V)
C. $u_C = 96\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{37\pi}{180}\right)$ (V) D. $u_C = 96\sqrt{10}\cos\left(100\pi t + \frac{37\pi}{180}\right)$ (V)

Câu 14: Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hoà của nó sẽ

- A. tăng vì chu kỳ dao động điều hoà của nó giảm.
- B. giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.
- C. tăng vì tần số dao động điều hoà của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.
- D. không đổi vì chu kỳ dao động điều hoà của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường.

Câu 15: Một vật dao động điều hoà với biên độ A, chu kỳ T. Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian $t = 3T/4$ là

- A. 3A
- B. $A(2 + \sqrt{2})$
- C. $3A/2$
- D. $A(2 + \sqrt{3})$

Câu 16: Cuộn thứ cấp của máy biến áp có 1000 vòng. Từ thông xoay chiều trong lõi máy biến áp có tần số 50Hz và giá trị cực đại 0,5mWb. Suất điện động hiệu dụng của cuộn thứ cấp là

- A. 111V
- B. 500V
- C. 157V
- D. 353,6V

Câu 17: Đặt vào 2 đầu đoạn mạch chỉ có một phần tử một điện áp xoay chiều

$$u = U\sqrt{2} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) V \text{ thì dòng điện xoay chiều qua phần tử đó là } i = I\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right) V$$

Phần tử đó là:

- A. tụ điện
- B. cuộn thuần cảm
- C. điện trở thuần
- D. cuộn dây có điện trở

Câu 18: Trong đoạn mạch xoay chiều chỉ có điện trở thuần, cường độ dòng điện quan hệ như thế nào với hiệu điện thế?

- A. Cùng tần số và biên độ
- B. Cùng tần số và ngược pha
- C. Cùng tần số và cùng pha
- D. Cùng chu kỳ và lệch pha $\frac{\pi}{2}$

Câu 19: Điều nào sau đây *sai* khi nói về sóng âm?

- A. Sóng âm là sóng dọc truyền được trong môi trường vật chất và kể cả trong chân không
- B. Sóng âm có tần số từ 16Hz đến 20.000Hz
- C. Độ cao của âm phụ thuộc vào tần số âm.
- D. Vận tốc truyền âm phụ thuộc nhiệt độ môi trường.

Câu 20: Một máy phát điện xoay chiều có phần cảm gồm 4 cặp cực và phần ứng gồm 2 cuộn dây mắc nối tiếp phát ra một hiệu điện thế xoay chiều có suất điện động hiệu dụng 220V và tần số 60Hz. Tốc độ quay của roto là:

- A. 3600vòng/ph
- B. 1800vòng/ph
- C. 900vòng/ph
- D. 450vòng/ph

Câu 21: Một lò xo nhẹ có độ cứng k, một đầu treo vào một điểm cố định, đầu dưới treo vật nặng 100g. Kéo vật nặng xuống dưới theo phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 5\cos 4\pi t$ (cm), lấy $g = 10\text{m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Lực dùng để kéo vật trước khi dao động có độ lớn.

- A. 0,8N.
- B. 1,6N.
- C. 6,4N
- D. 3,2N

Câu 22: Một máy phát điện 3 pha mắc hình sao có hiệu điện thế pha $U_p = 115,5V$ và tần số 50Hz. Người ta đưa dòng điện vào ba tải như nhau mắc hình tam giác, mỗi tải có điện trở thuần $12,4\Omega$ và độ tự cảm 50mH. Tính cường độ dòng điện qua các tải.

- A. 8A
- B. 10A
- C. 11A
- D. 12A

Câu 23: Một mạch dao động với tụ điện C và cuộn cảm L đang thực hiện dao động tự do. Điện tích cực đại trên bản tụ là $Q_0 = 2 \cdot 10^{-6}C$ và dòng điện cực đại trong mạch là $I_0 = 0,314A$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động điện từ tự do trong khung là:

- A. 25kHz.
- B. 50kHz.
- C. 2,5MHz.
- D. 3MHz

Câu 24: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 2\cos(2\pi t - \pi/2)$ cm. Sau thời gian $7/6$ s kể từ thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí $x = 1\text{cm}$:

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

Câu 25: Một mạch dao động điện từ đang dao động, có độ tự cảm $L = 0,1\text{mH}$. Người ta đo được điện áp cực đại giữa hai bản tụ là 10V và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm là 1mA . Mạch này cộng hưởng với sóng điện từ có bước sóng là

- A. $188,5\text{m}$ B. $18,84\text{m}$ C. 60m D. 600m

Câu 26: Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng. Khoảng cách giữa hai khe là $a = 1\text{mm}$. Khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 2\text{m}$. Người ta chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$ và

$\lambda_2 = 0,4\mu\text{m}$. Vị trí đầu tiên trên màn (kể từ vân trung tâm) tại đó hai vân sáng trùng nhau, cách vân trung tâm một đoạn

- A. 8mm B. 4mm C. 6mm D. 10mm

Câu 27: Trong đoạn mạch gồm 3 phần tử: điện trở R , cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Tại thời điểm t cường độ dòng điện qua điện trở bằng không, thì điều nào sau đây đúng?

- A. $u_C = u_L = 0$ B. $u_R = 0$ C. $u_L = 0, u_C = \pm U_{0C}$ D. $u_R = U_{0R}$

Câu 28: Người ta thực hiện giao thoa ánh sáng bằng hai khe Young cách nhau $0,5\text{mm}$ với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5\mu\text{m}$ và quan sát hiện tượng trên màn E cách hai khe 2m . Bề rộng vùng giao thoa quan sát trên màn là $L = 26\text{mm}$ và thí nghiệm được thực hiện trong nước có chiết suất $n = 4/3$. Số vân sáng và vân tối quan sát được trên màn là:

- A. 18 vân tối, 19 vân sáng B. 14 vân tối, 13 vân sáng
C. 18 vân tối, 17 vân sáng D. 14 vân tối, 15 vân sáng

Câu 29: Mạch dao động gồm cuộn dây L và tụ điện C thực hiện dao động điện từ tự do. Để bước sóng của mạch tăng lên 2 lần thì phải thay tụ C bằng tụ C' có giá trị

- A. $C' = 4C$ B. $C' = C/4$ C. $C' = 2C$ D. $C' = C/2$

Câu 30: Có ba chùm sáng đơn sắc 1, 2 và 3 có tần số theo thứ tự là f_1, f_2 và f_3 với $f_1 < f_2 < f_3$ có tốc độ lan truyền là v_1, v_2 và v_3 . Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tốc độ lan truyền của chùm 1 trong nước và trong thủy tinh khác nhau.
B. Tốc độ lan truyền của chùm 1,2,3 trong thủy tinh nhỏ hơn trong chân không
C. Trong chân không, $v_1 = v_2 = v_3$.
D. Trong thủy tinh, $v_1 < v_2 < v_3$.

Câu 31: Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm L và tụ điện $C = \frac{1}{\pi}(\text{mF})$ mắc nối tiếp. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là $u = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - 3\pi/4)$ (V). Cường độ dòng điện trong mạch khi $t = 0,01$ (s) là

- A. -5 (A) B. $+5$ (A) C. $+5\sqrt{2}$ (A) D. $-5\sqrt{2}$ (A)

Câu 32: Một cuộn dây có độ tự cảm $L = \frac{1}{4\pi} \text{H}$ mắc nối tiếp với tụ điện $C_1 = \frac{10^{-3}}{3\pi} \text{F}$ rồi mắc vào hiệu điện thế xoay chiều có tần số 50Hz . Khi thay tụ C_1 bằng tụ C_2 thì thấy cường độ dòng điện qua mạch không thay đổi. Điện dung của tụ C_2 bằng:

- A. $C_2 = \frac{10^{-3}}{4\pi} \text{F}$. B. $C_2 = \frac{10^{-4}}{2\pi} \text{F}$. C. $C_2 = \frac{10^{-3}}{2\pi} \text{F}$. D. $C_2 = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{3\pi} \text{F}$.

Câu 33: Tại sao khi cho chùm tia sáng trắng từ mặt trời (xem là chùm tia song song) qua một tấm thủy tinh lại không thấy bị tán sắc thành các màu cơ bản?

- A. Vì tấm thủy tinh không tán sắc ánh sáng trắng
B. Vì tấm thủy tinh không phải là lăng kính nên không tán sắc ánh sáng trắng
C. Vì ánh sáng trắng của mặt trời chiếu đến không phải là ánh sáng kết hợp nên không bị tấm thủy tinh tán sắc

D. Vì sau khi bị tán sắc, các màu đi qua tấm thủy tinh và ló ra ngoài dưới dạng những chùm tia chồng chất lên nhau, tổng hợp trở lại thành ánh sáng trắng

Câu 34: Định nghĩa nào sau đây về đơn vị khối lượng nguyên tử u là đúng?

A. u bằng khối lượng của một nguyên tử hiđrô ^1_1H .

B. u bằng khối lượng của một hạt nhân nguyên tử cacbon $^{12}_6\text{C}$.

C. u bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của một hạt nhân nguyên tử cacbon $^{12}_6\text{C}$.

D. u bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của một nguyên tử cacbon $^{12}_6\text{C}$.

Câu 35: Hạt nhân đơteri ^2_1D có khối lượng 2,0136u. Biết khối lượng của prôtôn là 1,0073u và khối lượng của notron là 1,0087u. Năng lượng liên kết của hạt nhân ^2_1D là :

A. 0,67MeV

B. 1,86MeV

C. 2,02MeV

D. 2,23MeV

Câu 36: Chất phóng xạ pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia α và biến đổi thành chì $^{206}_{82}\text{Pb}$. Cho chu kỳ bán rã của $^{210}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày. Ban đầu ($t = 0$) có một mẫu pôlôni nguyên chất. Tại thời điểm t_1 , tỉ số giữa số hạt nhân pôlôni và số hạt nhân chì trong mẫu là $\frac{1}{3}$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 276$ ngày, tỉ số giữa số hạt nhân pôlôni và số hạt nhân chì trong mẫu là

A. $\frac{1}{15}$.

B. $\frac{1}{16}$.

C. $\frac{1}{9}$.

D. $\frac{1}{25}$.

Câu 37: Một quả cầu bằng kim loại có giới hạn quang điện là $0,277\mu\text{m}$ được đặt cô lập với các vật khác. Chiếu vào quả cầu ánh sáng đơn sắc có $\lambda < \lambda_0$ thì quả cầu nhiễm điện và đạt tới điện thế cực đại là 5,77V. Tính λ ?

A. $0,1211\mu\text{m}$

B. $1,1211\mu\text{m}$

C. $2,1211\mu\text{m}$

D. $3,1211\mu\text{m}$

Câu 38: Năng lượng liên kết là năng lượng

A. Cần cung cấp cho các hạt nhân ban đầu để phản ứng hạt nhân thu năng lượng xảy ra

B. Tỏa ra khi hạt nhân tự phân rã dưới dạng động năng của hạt nhân con

C. Tính cho mỗi nuclon trong hạt nhân

D. Tối thiểu cần cung cấp cho hạt nhân để phá vỡ nó thành các nuclon riêng rẽ

Câu 39: Laze rubi **không** hoạt động theo nguyên tắc nào dưới đây?

A. Dựa vào sự phát xạ cảm ứng.

B. Tạo ra sự đảo lộn mật độ.

C. Dựa vào sự tái hợp giữa electron và lỗ trống.

D. Sử dụng buồng cộng hưởng.

Câu 40: Khi chiếu vào catốt bằng natri của tế bào quang điện một bức xạ có bước sóng

$\lambda = \frac{\lambda_0}{2}$ thì hiệu điện thế hãm $U_h = 2,48\text{V}$. Giới hạn quang điện của natri bằng:

A. $0,03\mu\text{m}$

B. $0,4\mu\text{m}$

C. $0,5\mu\text{m}$

D. $0,6\mu\text{m}$

Câu 41: Chọn phương án **sai** khi so sánh hiện tượng quang điện bên trong và hiện tượng quang điện ngoài.

A. cả hai hiện tượng đều do các photon của ánh sáng chiếu vào và làm bứt electron.

B. cả hai hiện tượng chỉ xảy ra khi bước sóng ánh sáng kích thích nhỏ hơn bước sóng giới hạn.

C. giới hạn quang điện trong lớn hơn của giới hạn quang điện ngoài.

D. cả hai hiện tượng electron được giải phóng thoát khỏi khối chất

Câu 42: Chọn câu sai

A. Sự phát quang là một dạng phát ánh sáng phổ biến trong tự nhiên.

B. Khi vật hấp thụ năng lượng dưới dạng nào đó thì nó phát ra ánh sáng, đó là phát quang.

C. Các vật phát quang cho một quang phổ như nhau.

D. Sau khi ngừng kích thích, sự phát quang một số chất còn kéo dài một thời gian nào đó

Câu 43: Ban đầu có một mẫu Po210 nguyên chất, sau một thời gian nó phóng xạ α và chuyển thành hạt nhân chì Pb206 bền với chu kì bán rã 138 ngày. Xác định tuổi của mẫu chất trên biết rằng thời điểm khảo sát thì tỉ số giữa khối lượng của Pb và Po có trong mẫu là 0,4.

- A. 65 ngày B. 68 ngày C. 69 ngày D. 70 ngày

Câu 44: Mạch nào có khả năng phát sóng điện từ đi xa nhất trong không gian?

- A. Mạch dao động kín và mạch dao động hở
B. Mạch dao động hở
C. Mạch điện xoay chiều R,L, C mắc nối tiếp
D. Mạch dao động LC kín và lý tưởng

Câu 45: Đồng vị $^{60}_{27}\text{Co}$ là chất phóng xạ β^- với chu kì bán rã $T=5,33$ năm, ban đầu có một lượng Co có khối lượng m_0 . Sau một năm, lượng Co trên bị phân rã bao nhiêu phần trăm?

- A. 12,2% B. 27,8% C. 30,2% D. 42,7%

Câu 46: Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng. Nếu giảm khoảng cách giữa hai khe 2 lần và giảm khoảng cách từ hai khe tới màn 1,5 lần thì khoảng vân thay đổi một lượng 0,5mm. Khoảng vân giao thoa lúc đầu là:

- A. 0,75mm B. 1,5mm C. 0,25mm D. 2mm

Câu 47: Phóng xạ β^- là

- A. phản ứng hạt nhân không thu và không toả năng lượng.
B. sự giải phóng electron (electron) từ lớp electron ngoài cùng của nguyên tử.
C. phản ứng hạt nhân toả năng lượng.
D. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

Câu 48: Vật dao động điều hòa với phương trình: $x = 20\cos(2\pi t - \pi/2)$ (cm) (t đo bằng giây). Gia tốc của vật tại thời điểm $t = 1/12$ (s) là:

- A. - 4 m/s² B. 2 m/s² C. 9,8 m/s² D. 10 m/s²

Câu 49: Một con lắc lò xo, gồm lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m), vật có khối lượng 2 (kg), dao động điều hoà dọc. Tại thời điểm vật có gia tốc 75 cm/s² thì nó có vận tốc $15\sqrt{3}$ (cm/s). Xác định biên độ.

- A. 5 cm B. 6 cm C. 9 cm D. 10 cm

Câu 50: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 2.\sin(10t - \pi/3)$ (cm); $x_2 = \cos(10t + \pi/6)$ (cm) (t đo bằng giây). Xác định vận tốc cực đại của vật.

- A. 20cm/s B. 15cm/s C. 25cm/s D. 10cm/s

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 23

Câu 1: Chọn D

Vì cường độ âm tỉ lệ với bình phương biên độ nên:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{a_2^2}{a_1^2} \Rightarrow I_2 = I_1 \cdot \frac{a_2^2}{a_1^2} = 1,8 \frac{0,12^2}{0,36^2} = 16,2W / m^2$$

Câu 2: Chọn A

Vì $\lambda_1 < \lambda_2 \Rightarrow v_1 > v_2$. Đặt $n = \frac{v_1}{v_2} = 2$

Theo công thức Anhxtanh: $\frac{hc}{\lambda_1} = A + \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{hc}{\lambda_1} - A$ (1)

$$\frac{hc}{\lambda_2} = A + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{hc}{\lambda_2} - A \quad (2)$$

Lấy (1) chia (2) về theo vế: $\frac{hc}{\lambda_2} = A + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow \frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{\frac{hc}{\lambda_1} - A}{\frac{hc}{\lambda_2} - A} = n^2$

$$\frac{hc}{\lambda_1} - A = n^2 \left(\frac{hc}{\lambda_2} - A \right) \Leftrightarrow (n^2 - 1)A = hc \left(\frac{n^2}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right)$$

$$\Rightarrow A = \frac{hc(n^2\lambda_1 - \lambda_2)}{\lambda_1\lambda_2(n^2 - 1)} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{\lambda_1\lambda_2(n^2 - 1)}{n^2\lambda_1 - \lambda_2} = \frac{\lambda_1\lambda_2(2^2 - 1)}{2^2\lambda_1 - \lambda_2} = \frac{3\lambda_1\lambda_2}{4\lambda_1 - \lambda_2}$$

Câu 3: Chọn A

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} 100\pi} = 50\Omega$

Vì u_{AM} lệch pha với u_{MB} một góc $\frac{\pi}{2}$ nên ta có: $\tan \varphi_{AM} \tan \varphi_{MB} = -1$

$$\frac{-Z_C}{R} \cdot \frac{Z_L}{R_0} = -1 \Leftrightarrow \frac{50}{50} \cdot \frac{Z_L}{R_0} = 1 \Rightarrow Z_L = R_0 \quad (1)$$

Cường độ dòng điện qua mạch: $I_0 = \frac{U_{0AM}}{Z_{AM}} = \frac{U_{0AM}}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{80}{\sqrt{50^2 + 50^2}} = 0,8\sqrt{2}A$

Tổng trở của đoạn mạch MB: $Z_{MB} = \frac{U_{0MB}}{I_0} = \frac{200\sqrt{2}}{0,8\sqrt{2}} = 250\Omega$

Mà $Z_{MB}^2 = R_0^2 + Z_L^2 \Leftrightarrow 250^2 = R_0^2 + Z_L^2 \quad (2)$

Thế (1) vào (2), ta được: $Z_L = R_0 = 176,8\Omega \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{176,8}{100\pi} = 0,56H$.

Câu 4: Chọn A

$$F_{msn} = ma = -mA\omega^2 \cos(\omega t + \varphi) \leq \mu mg \Rightarrow A \leq \frac{\mu g}{4\pi^2 f^2} = \frac{0,2 \cdot 10}{4\pi^2 \cdot 2^2} = 1,25cm$$

Câu 5: Chọn C

Theo định luật phóng xạ và đề bài, ta có:

$$\begin{cases} N_{tA} = N_A e^{-\lambda_A t} \\ N_{tB} = N_B e^{-\lambda_B t} \Rightarrow N_A e^{-\lambda_A t} = N_B e^{-\lambda_B t} \Rightarrow e^{(\lambda_B - \lambda_A)t} = \frac{N_B}{N_A} \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda_B - \lambda_A} \ln \frac{N_B}{N_A} \\ N_{tA} = N_{tB} \end{cases}$$

Câu 6: Chọn B

Ta có: $\begin{cases} u_{1M} = a \cos\left(20\pi t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{2M} = 2 \cos\left(20\pi t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} u_M = u_{1M} + u_{2M} \\ d_1 = d_2 \end{cases} \Rightarrow u_M = 2a \cos\left(20\pi t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda}\right)$

Độ lệch pha: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d_1}{\lambda} = 2k\pi \Rightarrow d_1 = k\lambda = 4k$

Gọi x là khoảng cách từ M đến đường trung trực:

$$d_1^2 = \left(\frac{S_1 S_2}{2} \right)^2 + x^2 \Rightarrow d_1 \geq \frac{S_1 S_2}{2} \Rightarrow 4k \geq 5,5 \Rightarrow k \geq 2 \text{ suy ra } d_{1\min} = 8\text{cm}$$

Câu 7: Chọn A

Điện trở của đường dây: $R = \rho \frac{l}{S} = 2,5 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{6 \cdot 10^3}{0,5 \cdot 10^{-4}} = 3\Omega$

Công suất hao phí trên đường dây: $\Delta P = \frac{P^2 R}{(U \cos \varphi)^2} = \frac{(540 \cdot 10^3)^2 \cdot 3}{(6 \cdot 10^3 \cdot 0,9)^2} = 30000\text{W} = 30\text{kW}$

Hiệu suất tải điện: $H = \frac{P - \Delta P}{P} \cdot 100\% = \frac{540 \cdot 10^3 - 30000}{540 \cdot 10^3} \cdot 100\% = 94,4\%$

Câu 8: Chọn B

Ta có:
$$\begin{cases} \frac{1}{2} L_1 i_1^2 + \frac{1}{2} \frac{q^2}{C_1} = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C_1} \\ \frac{1}{2} L_2 i_2^2 + \frac{1}{2} \frac{q^2}{C_2} = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} i_1 = \sqrt{\frac{Q_0^2 - q^2}{L_1 C_1}} \\ i_2 = \sqrt{\frac{Q_0^2 - q^2}{L_2 C_2}} \end{cases} \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{\sqrt{L_2 C_2}}{\sqrt{L_1 C_1}} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{f_1}{f_2}$$

Suy ra $f_1 = \frac{i_1}{i_2} f_2 = 2 \cdot 100 = 200\text{kHz}$

Câu 9: Chọn A

Vân trung tâm luôn là vân sáng trùng, ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}; \frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2}; \frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{9}{8} \Rightarrow k_1 = 12n; k_2 = 9n; k_3 = 8n \text{ với } n = 0, \pm 1, \pm 2$$

Vân trùng nhau đầu tiên tính từ vân trung tâm ứng với: $k_1 = 12, k_2 = 9, k_3 = 8$

Tính từ vân trung tâm đến vân trùng đầu tiên:

- + Số vân trùng giữa λ_1 với λ_2 : có 2 vân ứng với: $k_1 = 4, k_2 = 3$ và $k_1 = 8, k_2 = 6$
- + Số vân trùng giữa λ_1 với λ_3 : có 3 vân ứng với: $k_1 = 3, k_3 = 2$; $k_1 = 6, k_3 = 4$ và $k_1 = 9, k_3 = 6$
- + Không có vân trùng giữa λ_2 với λ_3

Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, số vân quan sát được là: $11 + 8 + 7 - 2 - 3 = 21$ vân

Câu 10: Chọn D

Lực đàn hồi cực đại: $F_{dh\max} = k(\Delta l_0 + A)$

Lực đàn hồi cực tiểu: $F_{dh\min} = k(\Delta l_0 - A)$

Lập tỉ số: $\frac{F_{dh\max}}{F_{dh\min}} = \frac{k(\Delta l_0 + A)}{k(\Delta l_0 - A)} = \frac{10}{6}$

$$\Leftrightarrow 6\Delta l_0 + 6A = 10\Delta l_0 - 10A \Rightarrow A = \frac{\Delta l_0}{4} = \frac{4}{4} = 1\text{cm}$$

Chiều dài cực đại của lò xo: $l_{\max} = l_0 + \Delta l_0 + A = 20 + 4 + 1 = 25\text{cm}$

Chiều dài cực tiểu của lò xo: $l_{\min} = l_0 + \Delta l_0 - A = 20 + 4 - 1 = 23\text{cm}$

Câu 11: Chọn D

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{100}{50} = 2\text{cm}$

Số điểm dao động với biên độ cực đại trên AB (không kể AB) thỏa mãn bất đẳng thức:

$$-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Rightarrow -\frac{16}{2} < k < \frac{16}{2} \Rightarrow -8 < k < 8 \Rightarrow k = -7, \dots, 1, 0, 1, \dots, 7$$

Có 15 giá trị của k tức là có 15 điểm dao động với biên độ cực đại (không kể A và B)

Câu 12: Chọn B

Hai điểm đối xứng qua bụng sóng luôn dao động cùng pha. Hai điểm đối xứng qua nút sóng luôn dao động ngược pha.

Câu 13: Chọn B

$$\text{Dung kháng: } Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{10^{-3}}{4\pi} 100\pi} = 40\Omega$$

$$\text{Tổng trở của mạch: } Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50\Omega$$

$$\tan \varphi = -\frac{Z_C}{R} = -\frac{40}{30} = -\frac{4}{3} \Rightarrow \varphi = -\frac{53\pi}{180}$$

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{120\sqrt{2}}{50} = 2,4\sqrt{2}A,$$

$$\text{Biểu thức dòng điện có dạng: } i = 2,4\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{53\pi}{180}\right)(A)$$

Vì u_C chậm pha hơn i một góc $\frac{\pi}{2}$ nên biểu thức u_C có dạng: $u_C = U_{0C}\cos\left(100\pi t + \frac{53\pi}{180} - \frac{\pi}{2}\right)(V)$ với

$$U_{0C} = I_0 Z_C = 2,4\sqrt{2} \cdot 40 = 96\sqrt{2}V$$

$$u_C = 96\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{37\pi}{180}\right)(V).$$

Câu 14: Chọn B

$$\text{Chu kỳ dao động của con lắc: } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \text{ với } g = g_0\left(\frac{R}{R+h}\right)^2$$

Khi đưa con lắc lên cao thì h tăng $\Rightarrow g$ giảm \Rightarrow chu kỳ tăng $\Rightarrow f = \frac{1}{T}$ giảm

Câu 15: Chọn B

$$\text{Phân tích: } t = \frac{3T}{4} = \frac{T}{2} + \frac{T}{4} = t_1 + t_2$$

Trong khoảng thời gian $t_1 = \frac{T}{2}$ vật luôn luôn đi được quãng đường $S_1 = 2A$

Trong khoảng thời gian $t_2 = \frac{T}{4}$ góc ở tâm mà bán kính quét được là $\Delta\varphi = \omega t_2 = \frac{2\pi}{T} t_2 = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2}$ và vật đi

$$\text{được quãng đường cực đại } S_{2\max} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} = 2A \sin \frac{\pi}{4} = A\sqrt{2}$$

Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian $t = 3T/4$ là:

$$S = S_1 + S_{2\max} = 2A + A\sqrt{2} = A(2 + \sqrt{2})$$

Câu 16: Chọn A

$$\text{Ta có: } E_2 = \frac{E_{02}}{\sqrt{2}} = \frac{N_2 B S \omega}{\sqrt{2}} = \frac{N \phi_0 2\pi f}{\sqrt{2}} = \frac{1000 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2\pi \cdot 50}{\sqrt{2}} = 111V.$$

Câu 17: Chọn A

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong mạch là:

$$\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4} = -\frac{\pi}{2} < 0$$

Vậy u chậm pha hơn i một góc $\frac{\pi}{2} \Rightarrow$ mạch chỉ có tụ điện

Câu 18: Chọn C

Trong đoạn mạch chỉ có điện trở thuần cường độ dòng điện và hiệu điện thế cùng pha, cùng tần số

Câu 19: Chọn A

Sóng âm là sóng dọc truyền được trong môi trường vật chất, không truyền được trong chân không

Câu 20: Chọn C

$$\text{Tốc độ quay của roto: } n = \frac{60f}{p} = \frac{60.60}{4} = 900 \text{ vòng/phút}$$

Câu 21: Chọn A

$$\text{Độ cứng của lò xo: } k = m\omega^2 = 0,1.(4\pi)^2 = 16N/m$$

$$\text{Lực kéo trước khi dao động là } F = kA = 16.0,05 = 0,8N$$

Câu 22: Chọn B

$$\text{Cảm kháng: } Z_L = L\omega = 0,05.100\pi = 5\pi(\Omega)$$

$$\text{Tổng trở của một pha: } Z_{1p} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{12,4^2 + (5\pi)^2} = 20\Omega$$

Vì nguồn nối hình sao, tải nối tam giác nên hiệu điện thế pha của tải bằng hiệu điện thế dây của nguồn:

$$U_{pt} = U_{dn} = U_p \sqrt{3} = 115,5\sqrt{3} V$$

$$\text{Cường độ dòng điện qua mỗi tải: } I = \frac{U_{pt}}{Z_{1p}} = \frac{115,5\sqrt{3}}{20} = 10A$$

Câu 23: Chọn A

Sử dụng công thức năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện trường cực đại và công thức tần số dao động của mạch LC:

$$\begin{cases} \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow LC = \frac{Q_0^2}{I_0^2} \\ f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \end{cases} \Rightarrow f = \frac{I_0}{2\pi Q_0} = \frac{0,314}{2\pi \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 25000\text{Hz} = 25\text{kHz}$$

Câu 24: Chọn A

$$\text{Chu kỳ dao động: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1s$$

$$\text{Tại thời điểm ban đầu: } \begin{cases} x = 2\cos\left(2\pi \cdot 0 - \frac{\pi}{2}\right) = 0 \\ v = -2 \cdot 2\pi \cdot \sin\left(2\pi \cdot 0 - \frac{\pi}{2}\right) > 0 \end{cases}, \text{ tức là vật xuất phát từ vị trí cân bằng và đi theo chiều}$$

duong.

$$\text{Phân tích: } t = \frac{7}{6}s = \left(1 + \frac{1}{6}\right)s = T + \frac{T}{6}$$

Trong 1 chu kỳ vật đi qua vị trí $x = 1\text{cm}$ một lần, trong thời gian $\frac{T}{6}$ vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có ly độ $x = 1\text{cm}$. Như vậy, trong thời gian $t = \frac{7}{6}s$ vật đi qua vị trí $x = 1\text{cm}$ hai lần.

Câu 25: Chọn A

Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại:

$$W_{d\max} = W_{t\max} \Rightarrow \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2$$

$$\Rightarrow C = \frac{I_0}{U_0} \sqrt{L} = \frac{10^{-3}}{10} \sqrt{10^{-4}} = 10^{-4} F$$

Bước sóng điện từ mà mạch cộng hưởng: $\lambda = \lambda_0 = 2\pi c \sqrt{LC} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot \sqrt{10^{-4} \cdot 10^{-4}} = 188,5m$

Câu 26: Chọn B

Vị trí hai vân sáng ứng với hai bức xạ λ_1 và λ_2 trên màn là :

$$x_1 = k_1 \frac{D\lambda_1}{a}, x_2 = k_2 \frac{D\lambda_2}{a} \quad (1)$$

Hai vân sáng trên trùng nhau khi : $x_1 = x_2$

$$k_1 \frac{D\lambda_1}{a} = k_2 \frac{D\lambda_2}{a} \Leftrightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow k_2 = k_1 \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5}{4} k_1 \quad (2)$$

Vì k_1 và k_2 là hai số nguyên nên 2 vân sáng trùng nhau lần 1 tính từ vân trung tâm khi k_1 là bội số chung nhỏ nhất của 4, tức là $k_1 = 4$; $k_2 = 10$.

Ta có : $x_1 = 4 \cdot \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{1} = 4mm$

Câu 27: Chọn B

Giả sử biểu thức dòng điện có dạng: $i = I_0 \cos \omega t$ thì biểu thức u_R , u_L , u_C lần lượt là:

$$u_R = U_{0R} \cos \omega t$$

$$u_L = U_{0L} \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right) = -U_{0L} \sin \omega t$$

$$u_C = U_{0C} \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right) = U_{0C} \sin \omega t$$

Khi $i = 0$ thì $\cos \omega t = 0 \Rightarrow \omega t = \pm \frac{\pi}{2}$ nên ta có: $u_R = 0$, $u_L = \pm U_{0L}$, $u_C = \pm U_{0C}$.

Câu 28: Chọn C

Khoảng vân: $i = \frac{D\lambda}{an} = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{0,5 \cdot \frac{4}{3}} = 1,5$

Số vân sáng trên màn: $N_s = 2 \left[\frac{L}{2i} \right] + 1 = 2 \left[\frac{26}{2 \cdot 1,5} \right] + 1 = 17$, trong đó $[]$ là phép lấy phần nguyên, ví dụ $[8,66] = 8$

Số vân tối trên màn: $N_t = 2 \left[\frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right] = 2 \left[\frac{26}{2 \cdot 1,5} + \frac{1}{2} \right] = 18$

Câu 29: Chọn A

Lúc đầu: $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC}$

Sau khi thay tụ C bằng tụ C': $\lambda' = 2\pi c \sqrt{LC'}$

Lập tỉ số: $\frac{\lambda'}{\lambda} = \sqrt{\frac{C'}{C}} \Rightarrow C' = C \left(\frac{\lambda'}{\lambda} \right)^2 = 4C$

Câu 30: Chọn D

Tốc độ lan truyền của ánh sáng phụ thuộc vào môi trường (A đúng). Trong chân không, mọi ánh sáng đơn sắc đều truyền với cùng một tốc độ bằng $c = 3.10^8 \text{m/s}$ (C đúng). Tốc độ ánh sáng trong chân không là lớn nhất (B đúng). Mặt khác, trong thủy tinh $v_1 = \frac{c}{n_1}, v_2 = \frac{c}{n_2}, v_3 = \frac{c}{n_3}$ và $n \sim \frac{1}{\lambda} \sim f$. Theo đề bài: $f_1 < f_2 < f_3$

$\Rightarrow n_1 < n_2 < n_3 \Rightarrow v_1 > v_2 > v_3$ (D sai)

Câu 31: Chọn A

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100 \cdot \frac{10^{-3}}{\pi}} = 10\Omega$$

$$i = \frac{U_0}{Z_C} \cos\left(100\pi t - \frac{3\pi}{4} + \frac{\pi}{2}\right) = 5\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (A)$$

$$\text{Khi } t = 0,01(s) \text{ thì } i = 5\sqrt{2} \cos\left(100\pi \cdot 0,01 - \frac{\pi}{4}\right) = -5A$$

Câu 32: Chọn C

Tần số góc: $\omega = 2\pi f = 2.50\pi = 100\pi (rad/s)$

$$\text{Cảm kháng: } Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{4\pi} = 25\Omega$$

$$\text{Dung kháng: } Z_{C1} = \frac{1}{C_1 \omega} = \frac{1}{\frac{10^{-3}}{3\pi} \cdot 100\pi} = 30\Omega$$

$$\text{Ứng với 2 giá trị } C_1 \text{ và } C_2, \text{ cường độ dòng điện như nhau: } I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C2})^2}}$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C2})^2}$$

$$\Rightarrow Z_{C2} = 2Z_L - Z_{C1} = 2.25 - 30 = 20\Omega$$

$$\text{Vậy: } C_2 = \frac{1}{\omega Z_{C2}} = \frac{1}{100\pi \cdot 20} = \frac{10^{-3}}{2\pi} (F)$$

Câu 33: Chọn B

Vì tấm thủy tinh không phải là lăng kính nên không tán sắc ánh sáng trắng

Câu 34: Chọn C

Khối lượng nguyên tử u bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của một hạt nhân nguyên tử cacbon $^{12}_6C$

Câu 35: Chọn D

Năng lượng liên kết của hạt 2_1D là:

$$W_{lk} = [Zm_p + (A-Z)m_n - m_D]c^2 = [1,0073 + (2-1) \cdot 1,0087 - 2,0136]uc^2 = 2,23MeV$$

Câu 36: Chọn A

$$\text{Khi } t = t_1 \text{ ta có: } \frac{N_{1Po}}{N_{1Pb}} = \frac{N_1}{N_0 - N_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow N_0 = 4N_1 = N_1 \cdot 2^{\frac{t_1}{T}} \Rightarrow t_1 = 2T = 276 \text{ ngày}$$

Khi $t = t_2 = t_1 + 276 \text{ ngày} = (276 + 276) \text{ ngày} = 552 \text{ ngày} = 4T$, ta có:

$$N_2 = N_0 2^{-\frac{t_2}{T}} = N_0 \cdot 2^{-4} = \frac{N_0}{16} \Rightarrow \frac{N_{2Po}}{N_{2Pb}} = \frac{N_2}{N_0 - N_2} = \frac{1}{15}$$

Câu 37: Chọn A

Công thoát của electron: $A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,277 \cdot 10^{-6}} = 7,175 \cdot 10^{-19} J$

Khi quả cầu đặt cô lập về điện thì điện thế cực đại của quả cầu bằng độ lớn hiệu điện thế hãm, ta có:

$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0max}^2}{2} \\ \frac{mv_{0max}^2}{2} = eV_{max} \end{cases} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = A + eV_{max} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{A + eV_{max}} = 0,1211 \mu m$$

Thay số: $\lambda = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{7,175 \cdot 10^{-19} + 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 5,77} = 0,1211 \cdot 10^{-6} m = 0,1211 \mu m$

Câu 38: Chọn D

Năng lượng liên kết là năng lượng tối thiểu cần cung cấp cho hạt nhân để phá vỡ nó thành các nuclon riêng rẽ

Câu 39: Chọn C

Laze rubi hoạt động dựa vào sự phát xạ cảm ứng, sự đảo lộn mật độ và sử dụng buồng cộng hưởng, không dựa vào sự tái hợp giữa electron và lỗ trống

Câu 40: Chọn C

Theo công thức Anh xtanh: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_h$ (1)

Thay $\lambda = \frac{\lambda_0}{2}$ vào (1), ta được: $\frac{2hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_h \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{eU_h}$

Thay số: $\lambda_0 = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2,48} = 0,5 \cdot 10^{-6} m = 0,5 \mu m$

Câu 41: Chọn D

Đối với hiện tượng quang điện ngoài thì electron bứt ra khỏi khối chất (khỏi bề mặt), còn đối với hiện tượng quang điện trong electron chỉ bứt ra khỏi liên kết (còn ở trong khối chất).

Câu 42: Chọn C

Quang phổ vạch các chất khác nhau thì rất khác nhau về số lượng vạch và độ sáng tỉ đối giữa các vạch.

Câu 43: Chọn B

$$\frac{m_{Pb}}{m_{Po}} = \frac{\frac{N_{Pb}}{N_A} \cdot 206}{\frac{N_{Po}}{N_A} \cdot 210} = \frac{\Delta N}{N} \cdot \frac{206}{210} = \frac{N_0(1 - e^{-\lambda t})}{N_0 e^{-\lambda t}} \cdot \frac{206}{210} = (e^{\lambda t} - 1) \cdot \frac{206}{210} = 0,4 \Rightarrow t = 68 \text{ ngày}$$

Câu 44: Chọn B

Mạch dao động hở có khả năng phát sóng điện từ đi xa nhất. (ví dụ: ăngten là một mạch dao động hở).

Câu 45: Chọn A

Phần trăm Co bị giảm sau 1 năm là:

$$\frac{\Delta m}{m_0} \cdot 100\% = \frac{m_0 - m}{m_0} \cdot 100\% = \frac{m_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)}{m_0} \cdot 100\% = \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right) 100\%$$

Thay số: $\frac{\Delta m}{m_0} \cdot 100\% = \left(1 - 2^{-\frac{1}{5,33}}\right) 100\% = 12,2\%$

Câu 46: Chọn B

Khoảng vân ban đầu: $i = \frac{D\lambda}{a}$ (2)

Khi giảm khoảng cách giữa hai khe 2 lần và giảm khoảng cách từ hai khe tới màn 1,5 lần thì khoảng vân thay

đổi một lượng 0,5mm, ta có: $i + 0,5 = \frac{(D/1,5)\lambda}{a/2} = \frac{4D\lambda}{3a}$ (3)

Lập tỉ số: $\frac{i+0,5}{i} = \frac{4}{3} \Rightarrow i = 1,5mm$

Câu 47: Chọn A

Trong hiện tượng phóng xạ luôn có sự tỏa năng lượng

Câu 48: Chọn A

Gia tốc của vật tại thời điểm $t = 1/12$ (s) là:

$$a = -\omega^2 x = -4\pi^2 \cdot 0,2 \cdot \cos\left(2\pi \cdot \frac{1}{12} - \frac{\pi}{2}\right) \approx -4m/s^2$$

Câu 49: Chọn B

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{\frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{\frac{m^2 a^2}{k^2} + \frac{mv^2}{k}} = 6cm$$

Câu 50: Chọn D

Phương trình dao động tổng hợp:

$$x = x_1 + x_2 = \left(2 \cdot \sin 10t \cdot \cos \frac{\pi}{3} - 2 \cdot \cos 10t \cdot \sin \frac{\pi}{3}\right) + \left(\cos 10t \cdot \cos \frac{\pi}{6} - \sin 10t \cdot \sin \frac{\pi}{6}\right) = \sin\left(10t - \frac{\pi}{3}\right) cm$$

Biên độ dao động tổng hợp: $A = 1cm$

Vận tốc cực đại của vật: $v_{max} = \omega A = 10 \cdot 1 = 10cm/s$

Câu 1: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe lưỡng, khe S được chiếu bằng chùm ánh sáng trắng có bước sóng $(0,4\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m})$. Ban đầu đo được bề rộng quang phổ bậc 1 trên màn là 0,7mm. Khi dịch chuyển màn ra xa hai khe thêm 40cm thì đo được bề rộng quang phổ bậc 1 trên màn là 0,84mm. Khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 là

- A. 1mm. B. 1,2mm. C. 1,5mm. D. 2mm.

Câu 2: Treo vật nhỏ $m = 100\text{g}$ vào đầu dưới của một lò xo nhẹ, đàn hồi có độ cứng $k = 1\text{N/cm}$. Từ vị trí cân bằng ta nâng vật theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo nén 1cm rồi truyền cho vật vận tốc $20\sqrt{3}\pi$ (cm/s) hướng thẳng đứng lên trên. Bỏ qua mọi lực cản. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Khi vật đến vị trí thấp nhất, ta đặt nhẹ nhàng lên trên vật m một vật nhỏ $m_0 = 300\text{g}$. Sau khi đặt cả hai vật cùng dao động điều hòa. Tìm biên độ dao động của 2 vật

- A. 4cm B. 1cm C. 2cm D. 3cm

Câu 3: Hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 cách nhau một khoảng là 11 cm đều dao động theo phương trình $u = \cos(20\pi t)$ mm trên mặt nước. Biết Tốc độ truyền sóng trên mặt nước 0,4 (m/s) và biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Hỏi điểm gần nhất dao động cùng pha với các nguồn nằm trên đường trung trực của S_1S_2 cách nguồn S_1 bao nhiêu?

- A. 32 cm B. 8 cm C. 24 cm D. 14 cm

Câu 4: Con lắc đơn dao động nhỏ với chu kỳ T đặt trong điện trường đều có phương thẳng đứng, chiều hướng xuống. Khi truyền cho con lắc điện tích q_1 thì nó dao động với chu kỳ $T_1 = n_1T$. Khi truyền cho con lắc điện tích q_2 thì nó dao động với chu kỳ $T_2 = n_2T$. Tỉ số q_1 / q_2 là

- A. $\frac{(n_1^2 - 1)n_2^2 n_1^2}{n_2^2 - 1}$ B. $\frac{n_1^2 - 1}{n_2^2 - 1}$ C. $\frac{(n_1^2 - 1)n_1^2}{(n_2^2 - 1)n_2^2}$ D. $\frac{(n_1^2 - 1)n_2^2}{(n_2^2 - 1)n_1^2}$

Câu 5: Đặt vào 2 đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp một điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$. Biết U, ω , R, C không đổi. Khi thay đổi L để điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại và bằng $U_{L_{\max}} = 2U$. Tần số góc của điện áp xoay chiều đặt vào mạch là

- A. $\omega = \frac{\sqrt{3}}{RC}$ B. $\omega = \frac{1}{\sqrt{3}RC}$ C. $\omega = \frac{2}{\sqrt{3}RC}$ D. $\omega = \frac{1}{2\sqrt{3}RC}$

Câu 6: Cho một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{0,4}{\pi}$ (H). Đặt vào hai đầu cuộn dây điện áp xoay chiều

$u = U_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V). Tại thời điểm t_1 giá trị tức thời của điện áp và cường độ dòng điện trong mạch là: $u_1 =$

100V; $i_1 = -2,5\sqrt{3}$ A. Tại thời điểm t_2 giá trị tức thời của điện áp và cường độ dòng điện trong mạch là: $u_2 = 100\sqrt{3}$ V; $i_2 = -2,5$ A. Giá trị của tần số ω là :

- A. 100π rad/s. B. 50π rad/s. C. 125π rad/s. D. 200π rad/s.

Câu 7: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng qua khe lưỡng: khe hẹp S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5\mu\text{m}$. Khoảng cách từ S tới 2 khe là $d = 50\text{cm}$. Khoảng cách 2 khe S_1S_2 là 5mm; khoảng cách từ hai khe S_1S_2 đến màn là $D = 2\text{m}$. Điểm O là vị trí trung tâm của màn. Cho S tịnh tiến xuống dưới theo phương song song với màn. Hỏi S phải dịch chuyển một đoạn tối thiểu bằng bao nhiêu để cường độ sáng tại O chuyển từ cực đại sang cực tiểu.

- A. 0,5mm B. 0,025mm C. 1mm D. 0,125mm

Câu 8: Hạt nhân α có động năng $K_\alpha = 5,3\text{MeV}$ bắn vào hạt nhân bền ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên thu được hạt nơtron và hạt X. Hai hạt sinh ra có vận tốc vuông góc với nhau và tổng động năng của chúng là 10,98MeV. Động năng của hạt X là:

- A. 0,93MeV B. 1,25MeV C. 0,84MeV D. 10,13MeV.

Câu 9: Trên mặt thoáng chất lỏng có 2 nguồn kết hợp cùng pha dao động theo phương vuông góc với bề mặt chất lỏng với biên độ lần lượt là 3a và 7a. Coi sóng truyền đi với biên độ không đổi. Biên độ dao động tại M cách nguồn thứ nhất một đoạn $10,5\lambda$ và cách nguồn thứ hai một đoạn 4λ là

A. 2a B. 4a C. 5a D. 10a

Câu 10: Khi chiếu lần lượt 2 bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,25\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,3\mu\text{m}$ vào một tấm kim loại người ta xác định được tốc độ ban đầu cực đại của các quang e lần lượt là $v_{\text{max1}} = 7,31.10^5 \text{ m/s}$ và $v_{\text{max2}} = 4,93.10^5 \text{ m/s}$. Khi chiếu bức xạ điện từ có bước sóng λ vào tấm kim loại nói trên được cô lập về điện thì điện thế cực đại đạt được là 3V. Giá trị của bước sóng λ là:

A. $0,036\mu\text{m}$ B. $0,36\mu\text{m}$ C. $0,20\mu\text{m}$ D. $0,39\mu\text{m}$

Câu 11: Một con lắc lò xo dao động tắt dần. Người ta đo được độ giảm tương đối của biên độ trong ba chu kỳ đầu tiên là 8%. Độ giảm cơ năng trong ba chu kỳ đó bằng

A. 19,5% B. 2,67% C. 24% D. 15,36%

Câu 12: Một chất điểm có khối lượng 200g thực hiện dao động cưỡng bức đã ổn định dưới tác dụng của lực cưỡng bức $F = 0,2\cos(5t) \text{ (N)}$. Biên độ dao động trong trường hợp này bằng

A. 8cm B. 10cm C. 4cm D. 12cm

Câu 13: Điều kiện cần để xảy ra cộng hưởng của dao động cơ là:

A. Hệ phải dao động tự do B. Hệ phải dao động điều hòa
C. Hệ phải dao động tuần hoàn D. Hệ phải dao động cưỡng bức

Câu 14: Trên một sợi dây có sóng dừng, điểm bụng M cách nút gần nhất N một đoạn 10cm, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp trung điểm P của đoạn MN có cùng li độ với điểm M là 0,1 giây. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 400cm/s. B. 200cm/s. C. 100cm/s. D. 300cm/s.

Câu 15: Cuộn sơ cấp của một máy biến thế lí tưởng có $N_1 = 1000$ vòng, cuộn thứ cấp có $N_2 = 2000$ vòng. Điện áp hiệu dụng của cuộn sơ cấp là $U_1 = 110 \text{ V}$ và của cuộn thứ cấp khi đề hở là $U_2 = 216 \text{ V}$. Tỉ số giữa điện trở thuần và cảm kháng của cuộn sơ cấp là:

A. 0,19. B. 0,1. C. 1,2. D. 0,15.

Câu 16: Hai âm có cùng độ cao, chúng có

A. Cùng biên độ. B. Cùng tần số.
C. Cùng tần số và bước sóng. D. Cùng bước sóng trong một môi trường.

Câu 17: Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có biểu thức có biểu thức cường độ là: $i = I_0 \cos(\omega t - \pi/2)$. Tính từ lúc $t = 0\text{s}$, điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn của đoạn mạch đó trong thời gian π/ω của dòng điện là:

A. $\frac{I_0 \pi \sqrt{2}}{\omega}$ B. 0 C. $\frac{I_0 \pi}{\omega \sqrt{2}}$ D. $\frac{2I_0}{\omega}$

Câu 18: Một sóng hình sin truyền theo phương Ox từ nguồn O với tần số 20 Hz, có tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ 0,7 m/s đến 1 m/s. Gọi A và B là hai điểm nằm trên Ox, ở cùng một phía so với O và cách nhau 10 cm. Hai phần tử môi trường tại A và B luôn dao động ngược pha với nhau. Tốc độ truyền sóng là

A. 80 cm/s. B. 100 cm/s. C. 90 cm/s. D. 85 cm/s.

Câu 19: Cho mạch điện gồm ba phần tử nối tiếp: điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C. Đặt vào mạch điện này một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$. Cho biết cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch $I = 1 \text{ A}$, điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm và tụ điện lần lượt là $U_L = 200 \text{ V}$, $U_C = 100 \text{ V}$. Tính tỉ số $\frac{L}{C}$

A. 2.10^4 (H/C) . B. 2.10^3 (H/C) . C. 10^4 (H/C) . D. 10^3 (H/C)

Câu 20: Cho một đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi} \text{ (H)}$ mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C và biến trở R. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200V, tần số 50Hz. Thay đổi giá trị của R thì thấy công suất cực đại trong mạch là 200W. Điện dung C có giá trị bằng

A. $\frac{10^{-2}}{\pi} \text{ (F)}$ B. $\frac{10^{-2}}{2\pi} \text{ (F)}$ C. $\frac{10^{-4}}{\pi} \text{ (F)}$ D. $\frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ (F)}$

Câu 21: Một con lắc đơn có độ dài $l = 120 \text{ cm}$. Người ta thay đổi độ dài của nó sao cho chu kỳ dao động mới bằng 90% chu kỳ dao động ban đầu. Độ dài l' mới của con lắc là

A. 133,33cm B. 97,2cm C. 148,148cm D. 108cm

Câu 22: Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số $f = 2,5\text{Hz}$. Trong quá trình dao động tỉ số giữa lực đàn hồi cực đại và cực tiểu là 3. Lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Gia tốc cực đại của dao động là

- A. 3m/s^2 B. 4m/s^2 C. 5m/s^2 D. 6m/s^2

Câu 23: Một mạch điện RLC mắc nối tiếp có điện trở R có thể thay đổi. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Khi điều chỉnh R để công suất của mạch đạt giá trị cực đại thì hệ số công suất của mạch bằng

- A. 1 B. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{1}{2}$

Câu 24: Một đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $R = 20\sqrt{5}\Omega$, một cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm $L = \frac{0,1}{\pi}(\text{H})$ và một tụ điện có điện dung C thay đổi. Tần số dòng điện $f = 50\text{Hz}$. Để tổng trở của mạch

$Z = Z_L + Z_C$ thì điện dung C của tụ điện là

- A. $\frac{10^{-2}}{5\pi}(\text{F})$ B. $\frac{10^{-3}}{5\pi}(\text{F})$ C. $\frac{10^{-4}}{5\pi}(\text{F})$ D. $\frac{10^{-5}}{5\pi}(\text{F})$

Câu 25: Trong mạch điện xoay chiều có R, L, C nối tiếp, $R = 50\Omega$. Khi xảy ra cộng hưởng ở tần số dòng điện bằng f_1 thì cường độ dòng điện bằng 1A . Tăng tần số của mạch lên gấp đôi, nhưng giữ nguyên hiệu điện thế hiệu dụng và các thông số khác của mạch, thì cường độ hiệu dụng bằng $0,8\text{A}$. Cảm kháng của cuộn dây khi còn ở tần số f_1 là

- A. 50Ω B. 45Ω C. 35Ω D. 25Ω

Câu 26: Stato của một động cơ không đồng bộ 3 pha gồm 6 cuộn dây, cho dòng điện xoay chiều ba pha tần số 50Hz vào động cơ. Từ trường tại tâm của stato quay với tốc độ

- A. 3000 vòng/phút B. 1500 vòng/phút C. 1000 vòng/phút D. 500 vòng/phút

Câu 27: Cường độ dòng điện tức thời trong mạch LC có dạng $i = 0,05\cos 2000t(\text{A})$. Tụ điện có điện dung $C = 2\mu\text{F}$. Năng lượng của mạch dao động là:

- A. $7,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ B. $1,56 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ C. $7,8 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ D. $1,56 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

Câu 28: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Một điện tích dao động không thể bức xạ ra sóng điện từ.
B. Điện từ trường do một điện tích điểm dao động gây ra sẽ lan truyền trong không gian dưới dạng sóng.
C. Vận tốc của sóng điện từ trong chân không nhỏ hơn nhiều so với vận tốc ánh sáng trong chân không.
D. Tần số của sóng điện từ không phụ thuộc vào tần số dao động của điện tích

Câu 29: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox giữa 2 điểm M và N . Khi chuyển động từ M đến N theo một chiều nhất định, chất điểm có:

- A. gia tốc không đổi B. gia tốc đổi chiều một lần
C. vận tốc không thay đổi D. vận tốc đổi chiều một lần

Câu 30: Mạch dao động điện từ gồm một cuộn cảm thuần $L = 50\text{mH}$ và tụ điện C . Biết giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là $I_0 = 0,1\text{A}$. Tại thời điểm năng lượng điện trường trong mạch bằng $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ thì cường độ dòng điện tức thời có độ lớn là

- A. $0,10\text{A}$ B. $0,04\text{A}$ C. $0,06\text{A}$ D. $0,08\text{A}$

Câu 31: Một vật phát được tia hồng ngoại vào môi trường xung quanh phải có nhiệt độ

- A. cao hơn nhiệt độ môi trường. B. trên 0°C .
C. trên 100°C . D. trên 0°K .

Câu 32: Trong mạch dao động LC, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là U_0 , khi cường độ dòng điện trong mạch có giá trị bằng $1/4$ giá trị cực đại thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ là:

- A. $0,5\sqrt{5}U_0$ B. $0,5\sqrt{10}U_0$ C. $0,25\sqrt{12}U_0$ D. $0,25\sqrt{15}U_0$

Câu 33: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Iâng, khoảng cách 2 khe sáng là 1mm , khoảng cách từ khe đến màn là 1m . Nguồn phát đồng thời hai bức xạ có bước sóng 640nm và 480nm . Giữa 2 vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm có bao nhiêu vân sáng

- A. 5 B. 3 C. 6 D. 4

Câu 34: Hai chiếc bàn là cùng ghi các giá trị 220V - 1100W được mắc vào hai pha của lưới điện 3 pha 4 dây có $U_p = 220V$. Một nồi cơm điện có ghi 220V - 550W được mắc vào pha thứ ba của đường điện này. Khi đó dòng điện chạy trong dây trung hòa bằng

- A. 2A. B. 2,5A. C. 12,5A. D. 5A

Câu 35: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng nhiệt của dòng điện.
B. Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng từ của dòng điện.
C. Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng hoá học của dòng điện.
D. Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng phát quang của dòng điện.

Câu 36: Ánh sáng trên bề mặt rộng 7,2mm của vùng giao thoa người ta đếm được 9 vân sáng (ở hai rìa là hai vân sáng). Tại vị trí cách vân trung tâm 14,4mm là vân:

- A. Tối thứ 18 B. Tối thứ 16 C. Sáng thứ 18 D. Sáng thứ 16.

Câu 37: Nếu trong thí nghiệm giao thoa Iâng, hai nguồn phát ra ánh sáng đa sắc gồm 3 đơn sắc: đỏ, vàng, lục thì trong quang phổ bậc một, tính từ vân sáng trung tâm đi ra, ta thấy có các đơn sắc theo thứ tự:

- A. đỏ, vàng, lục B. vàng, lục, đỏ C. lục, vàng, đỏ D. lục, đỏ, vàng

Câu 38: Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ vào bề mặt một kim loại có giới hạn quang điện 4λ thì hiệu điện thế hãm là 4,8 V. Nếu chiếu vào kim loại đó một bức xạ có bước sóng 2λ thì hiệu điện thế hãm bằng

- A. 1,6 V. B. 1,4 V. C. 2,4 V. D. 1,8 V

Câu 39: Một mẫu phóng xạ ^{31}Si ban đầu trong 5 phút có 196 nguyên tử bị phân rã, nhưng sau đó 5,2 giờ (kể từ $t = 0$) cùng trong 5 phút chỉ có 49 nguyên tử bị phân rã. Chu kỳ bán rã của ^{31}Si là

- A. 2,6h. B. 3,3h. C. 4,8h. D. 5,2h.

Câu 40: Mức năng lượng trong nguyên tử hiđrô được xác định bằng biểu thức $E = -\frac{13,6}{n^2}(\text{eV})$ với $n \in \mathbb{N}^*$, trạng thái cơ bản ứng với $n = 1$. Khi nguyên tử chuyển từ mức năng lượng O về N thì phát ra một photon có bước sóng λ_0 . Khi nguyên tử hấp thụ một photon có bước sóng λ nó chuyển từ mức năng lượng K lên mức năng lượng M. So với λ_0 thì λ

- A. nhỏ hơn $\frac{3200}{81}$ lần. B. lớn hơn $\frac{81}{1600}$ lần. C. nhỏ hơn 50 lần. D. lớn hơn 25 lần.

Câu 41: Một tấm nhôm có công thoát electron là $A = 3,7\text{eV}$. Khi chiếu vào tấm nhôm bức xạ ánh sáng có $\lambda = 0,085\mu\text{m}$ rồi hướng các electron quang điện dọc theo đường sức của điện trường có chiều trùng với chiều chuyển động của electron. Nếu cường độ điện trường có độ lớn $E = 500\text{V/m}$ thì quãng đường tối đa electron đi được là

- A. 7,25dm B. 0,725mm C. 2,18cm D. 72,5mm

Câu 42: Trong phóng xạ β^- luôn có sự bảo toàn

- A. số nuclôn. B. số notron. C. động năng. D. khối lượng.

Câu 43: 1g $^{210}_{83}\text{Bi}$ phóng xạ $4,58 \cdot 10^{15}$ hạt β^- trong 1s. Xác định chu kỳ bán rã của $^{210}_{83}\text{Bi}$

- A. 3,7 ngày. B. 11,2 ngày. C. 5,02 ngày. D. 4,83 ngày.

Câu 44: Công thoát electron và giới hạn quang điện của một kim loại lần lượt là A và λ_0 . Khi chiếu vào bề mặt kim loại đó chùm bức xạ có bước sóng $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$ với $n \geq 1$, thì động năng ban đầu cực đại của electron quang điện là

- A. nA. B. (n-1)A. C. (2n-1)A. D. (2n+1)A.

Câu 45: Năng lượng liên kết của hạt nhân X và Y lần lượt là x(J) và y(J). Nếu $2x < y$ thì năng lượng toả ra trong phản ứng: $X + X \rightarrow Y$ sẽ là

- A. $2x + y$. B. $y - 2x$. C. $x + y/2$ D. $x + y$

Câu 46: Quá trình phân rã của một chất phóng xạ:

- A. Phụ thuộc vào nhiệt độ cao hay thấp
C. Phụ thuộc vào chất đó ở dạng đơn chất hay hợp chất
B. Xảy ra như nhau trong mọi điều kiện

D. Phụ thuộc vào chất đó ở trạng thái nào (rắn, lỏng, khí)

Câu 47: Chu kỳ bán rã của hai chất phóng xạ A và B lần lượt là 2h và 4h. Ban đầu hai khối chất A và B có số hạt nhân như nhau. Sau thời gian 8 h thì tỉ số giữa số hạt nhân A và B còn lại là:

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

Câu 48: Chiếu ánh sáng đơn sắc có tần số f_1 vào catốt của một tế bào quang điện thì hiệu điện thế hãm có giá trị U_1 , với h là hằng số Planck, e là điện tích của electron. Nếu chiếu ánh sáng có tần số f_2 vào catốt của tế bào quang điện này thì giá trị của hiệu điện thế hãm là

- A.** $U_1 + (f_1 - f_2) \frac{h}{e}$. **B.** $U_1 + (f_2 - f_1) \frac{h}{e}$.
C. $U_1 - (f_2 - f_1) \frac{h}{e}$. **D.** $U_1 - (f_1 + f_2) \frac{h}{e}$.

Câu 49: Tính chất nào sau đây không phải là tính chất chung của các tia α , β , γ ?

- A.** Có tác dụng lên phim ảnh. **B.** Không nhìn thấy.
C. Có khả năng ion hóa chất khí. **D.** Bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.

Câu 50: Có 3 lò xo cùng độ dài tự nhiên, có độ cứng lần lượt là $k_1 = k$, $k_2 = 2k$, $k_3 = 4k$. Ba lò xo được treo cùng trên một mặt phẳng thẳng đứng tại 3 điểm A, B, C trên cùng đường thẳng nằm ngang với $AB = BC$. Lần lượt treo vào lò xo 1 và 2 các vật có khối lượng $m_1 = m$ và $m_2 = 2m$, từ vị trí cân bằng nâng vật m_1 , m_2 lên những đoạn $A_1 = a$ và $A_2 = 2a$. Hỏi phải treo vật m_3 ở lò xo thứ 3 có khối lượng bao nhiêu theo m và nâng vật m_3 đến độ cao A_3 bằng bao nhiêu theo a để khi đồng thời thả nhẹ cả ba vật thì trong quá trình dao động cả ba vật luôn thẳng hàng?

- A.** $m_3 = 1,5m$; $A_3 = 1,5a$. **B.** $m_3 = 4m$; $A_3 = 3a$.
C. $m_3 = 3m$; $A_3 = 4a$. **D.** $m_3 = 4m$; $A_3 = 4a$.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI SỐ 24

Câu 1: Chọn A

Bề rộng của quang phổ bậc một ban đầu và sau khi dịch chuyển lần lượt là:

$$\Delta x_1 = \frac{D}{a}(\lambda_d - \lambda_t) \quad (1)$$

$$\Delta x_1' = \frac{D+40}{a}(\lambda_d - \lambda_t) \quad (2)$$

Lập tỉ số: $\frac{\Delta x_1'}{\Delta x_1} = \frac{D+40}{D} \Leftrightarrow (D+40)\Delta x_1 = D\Delta x_1'$

Thay số: $(D+40).0,84 = 0,7D \Rightarrow D = 200\text{cm} = 2\text{m}$

Từ (1) suy ra: $a = \frac{D}{\Delta x_1}(\lambda_d - \lambda_t) = \frac{2.10^3(0,76.10^{-3} - 0,4.10^{-3})}{0,7} = 1\text{mm}$

Câu 2: Chọn B

- Xét trường hợp chỉ có vật m

+ $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 10\sqrt{10} \text{ (rad / s)}$

+ Độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng:

$$\Delta l_{0m} = \frac{mg}{k} = \frac{0,1.10}{100} = 0,01\text{m} = 1\text{cm}$$

+ Khi lò xo nén 1cm thì

$$x = -(\Delta l_{0m} + 1) = -(1+1) = -2\text{cm}$$

+ Biên độ dao động:

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(-2)^2 + \frac{(20\sqrt{3}\pi)^2}{(10\sqrt{10})^2}} = 4\text{cm}$$

- Xét trường hợp khi treo cả m và m₀

+ Độ giãn của lò xo khi m + m₀ ở vị trí cân bằng là:

$$\Delta l_0 = \frac{(m+m_0)g}{k} = \frac{(0,1+0,3).10}{100} = 0,04 = 4\text{cm}$$

+ Biên độ dao động của con lắc chỉ có vật M là: $A' = A - OO' = A - (\Delta l_0 - \Delta l_{0m})$

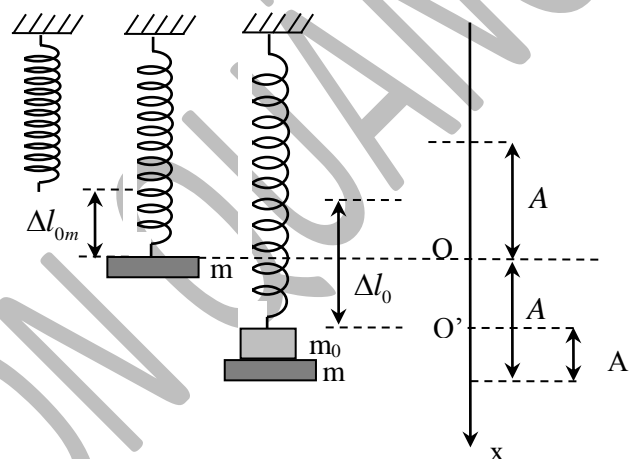
Thay số: $A' = 4 - (4 - 1) = 1\text{cm}$

Câu 3: Chọn B

Ta có: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi.0,4}{20\pi} = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$

Phương trình dao động của điểm M: $u_M = 2a \left| \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right| \cos \left[20\pi t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right]$

Vì M thuộc đường trung trực ($d_1 = d_2$) nên $u_M = 2a \cos \left[20\pi t - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right]$

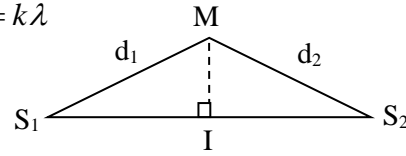


Để M dao động cùng pha với S_1S_2 thì: $\frac{2\pi d_1}{\lambda} = 2k\pi \Rightarrow d_1 = k\lambda$

M S_1 là cạnh huyền của ΔMIS_1 nên $MS_1 = d_1 > S_1I$

$$\Leftrightarrow k\lambda > S_1I \Rightarrow k > \frac{S_1I}{\lambda} = \frac{5,5}{4} = 1,375$$

Khoảng cách MS_1 nhỏ nhất khi $k = 2 \Rightarrow d_1 = 2\lambda = 2.4 = 8cm$



Câu 4: Chọn D

$$\text{Ta có } \begin{cases} T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{q_1 E}{m}}} \\ T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{q_2 E}{m}}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{T_1^2} = \frac{1}{4\pi^2} \frac{g}{l} + \frac{1}{4\pi^2} \frac{q_1 E}{ml} \\ \frac{1}{T_2^2} = \frac{1}{4\pi^2} \frac{g}{l} + \frac{1}{4\pi^2} \frac{q_2 E}{ml} \end{cases} \quad (4)$$

$$\text{Mà } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \frac{1}{4\pi^2} \frac{g}{l} = \frac{1}{T^2}, \quad (5)$$

$$T_1 = n_1 T, T_2 = n_2 T \quad (6)$$

Thay (5), (6) vào (4) ta được

$$\begin{cases} \frac{1}{n_1^2 T^2} = \frac{1}{T^2} + \frac{1}{4\pi^2} \frac{q_1 E}{ml} \\ \frac{1}{n_2^2 T^2} = \frac{1}{T^2} + \frac{1}{4\pi^2} \frac{q_2 E}{ml} \end{cases} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{\left(\frac{1}{n_1^2} - 1\right)}{\left(\frac{1}{n_2^2} - 1\right)} = \frac{(n_1^2 - 1)n_2^2}{(n_2^2 - 1)n_1^2}$$

Câu 5: Chọn B

$$\text{Khi L thay đổi để } U_{L\max} \text{ ta có: } U_{L\max} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} \Leftrightarrow \left(\frac{U_{L\max}}{U}\right)^2 = \frac{R^2 + Z_C^2}{R^2} \quad (1)$$

Thay $U_{L\max} = 2U$ vào (1), ta tìm được: $Z_C = \sqrt{3}R$

$$\text{Mà } Z_C = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow \omega = \frac{1}{CZ_C} = \frac{1}{\sqrt{3}RC}.$$

Câu 6: Chọn A

$$\text{Theo đề } u = U_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = \cos^2\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \quad (1)$$

Trong đoạn mạch chỉ có L thì i chậm pha hơn u một góc $\frac{\pi}{2}$ nên biểu thức của dòng điện

$$i = I_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = I_0 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = \sin^2\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \quad (3)$$

$$\text{Mà } I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = \frac{U_0}{L\omega} \quad (4)$$

$$\text{Thay (4) vào (3), ta được: } U_0^2 = u^2 + L^2 \omega^2 i^2 \quad (5)$$

$$\text{Từ (5), ta có: } U_0^2 = u_1^2 + L^2 \omega^2 i_1^2 \quad (6)$$

$$U_0^2 = u_2^2 + L^2 \omega^2 i_2^2 \quad (7)$$

Từ (6) và (7) suy ra: $\omega = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{u_2^2 - u_1^2}{i_1^2 - i_2^2}}$

Thay số, ta được: $\omega = 100\pi \text{ (rad / s)}$

Câu 7: Chọn B

Gọi y_0 là độ di chuyển của S theo phương song song với màn

x_0 là độ dịch chuyển của vân sáng

Ta có: $\frac{y_0}{x_0} = \frac{d}{D} \Rightarrow x_0 = \frac{Dy_0}{d}$ (1)

Đề cường độ sáng tại O chuyển từ cực đại sang cực tiểu thì $x_0 = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{D\lambda}{a}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{Dy_0}{d} = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{D\lambda}{a} \Rightarrow y_0 = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{d\lambda}{a}$

Khi $k = 0$, ta suy ra: $y_0 = y_{0\min} = \frac{d\lambda}{2a} = \frac{500.0,5.10^{-3}}{2.5} = 0,025\text{mm}$

Câu 8: Chọn A

Phương trình phản ứng: ${}^4_2\alpha + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^1_0n + {}^{12}_6\text{X}$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $\vec{p}_\alpha = \vec{p}_n + \vec{p}_X$

Vì $\vec{p}_n \perp \vec{p}_X$ nên: $p_\alpha^2 = p_n^2 + p_X^2 \Leftrightarrow 2m_\alpha K_\alpha = 2m_n K_n + 2m_X K_X$ (1)

Thay số vào (1), ta được: $K_n + 12K_X = 4.5,3 = 21,2$ (2)

Theo đề: $K_n + K_X = 10,98$ (3)

Giải hệ gồm 2 phương trình (2) và (3), ta được: $K_n = 10,05\text{MeV}$, $K_X = 0,93\text{MeV}$

Câu 9: Chọn B

Phương trình sóng tại điểm M do nguồn 1 và nguồn 2 truyền tới

$u_{AM} = a_1 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) = 3a \cos(\omega t - 21\pi)$,

$u_{2M} = a_2 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) = 7a \cos(\omega t - 8\pi)$

Biên độ sóng tổng hợp tại M: $A_M = \sqrt{(3a)^2 + (7a)^2 + 2.3a.7a \cos(21\pi - 8\pi)} = 4a$.

Câu 10: Chọn C

Theo công thức Anhxtanh: $\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = A + \frac{1}{2}mv_{\max 1}^2 \\ \frac{hc}{\lambda_2} = A + \frac{1}{2}mv_{\max 2}^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} - A = \frac{1}{2}mv_{\max 1}^2 \\ \frac{hc}{\lambda_2} - A = \frac{1}{2}mv_{\max 2}^2 \end{cases}$

Suy ra: $\left(\frac{v_{\max 1}}{v_{\max 2}}\right)^2 = \frac{\frac{hc}{\lambda_1} - A}{\frac{hc}{\lambda_2} - A} = n^2$ (1) với $n = \frac{v_{\max 1}}{v_{\max 2}} = \frac{7,31.10^5}{4,93.10^5} = 1,483$

(2) $\Rightarrow A = \frac{hc\left(\frac{n^2}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right)}{n^2 - 1} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8\left(\frac{1,483^2}{0,3.10^{-6}} - \frac{1}{0,25.10^{-6}}\right)}{1,483^2 - 1} = 4,86.10^{-19} \text{ J}$

Mặt khác:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + eV_{\max} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{A + eV_{\max}} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4,86 \cdot 10^{-19} + 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3} = 0,2 \cdot 10^{-6} m = 0,2 \mu m$$

Câu 11: Chọn D

Gọi A_0, A_3 lần lượt là biên độ của vật ban đầu và sau 3 chu kỳ đầu tiên

$$\text{Độ giảm tương đối của biên độ trong ba chu kỳ đầu tiên là: } \frac{\Delta A}{A_0} = \frac{A_0 - A_3}{A_0} = 0,08 \Rightarrow \frac{A_3}{A_0} = 0,92$$

$$\text{Độ giảm cơ năng trong ba chu kỳ đó là: } \frac{\Delta W}{W_0} = \frac{W_0 - W_3}{W_0} = 1 - \frac{W_3}{W_0} = 1 - \frac{(1/2)kA_3^2}{(1/2)kA_0^2} = 1 - \frac{A_3^2}{A_0^2}$$

$$\text{Thay số: } \frac{\Delta W}{W_0} = \frac{W_0 - W_3}{W_0} = 1 - 0,92^2 = 15,36\% .$$

Câu 12: Chọn C

Lực cưỡng bức đóng vai trò lực kéo về: $F_{\max} = kA = m\omega^2 A$

$$\text{Suy ra biên độ dao động: } A = \frac{F_{\max}}{m\omega^2} = \frac{0,2}{0,25^2} = 0,04m = 4cm .$$

Câu 13: Chọn D

Điều kiện cần để xảy ra cộng hưởng của dao động cơ là hệ phải dao động cưỡng bức

Câu 14: Chọn B

Khoảng cách giữa 1 nút và một bụng gần nhau nhất: $MN = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 4MN = 4 \cdot 10 = 40cm$

Theo đề thì P và M dao động khác biên độ nên P và M chỉ cùng ly độ khi cả dây duỗi thẳng. Thời gian ngắn

nhất giữa 2 lần dây duỗi thẳng là: $\Delta t = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 2\Delta t = 2 \cdot 0,1 = 0,2s$

$$\Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{40}{0,2} = 200cm/s$$

Câu 15: Chọn A

Khi cuộn thứ cấp, máy biến áp để hở: $U_{L2} = U_2 = 216V$

$$\text{Theo công thức máy biến áp: } \frac{U_{L1}}{U_{L2}} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_{L1} = \frac{N_1}{N_2} U_{L2} = \frac{1000}{2000} \cdot 216 = 108V$$

Vì cuộn sơ cấp có điện trở trong r nên: $U_1^2 = U_r^2 + U_{L1}^2 \Rightarrow U_r = \sqrt{U_1^2 - U_{L1}^2} = \sqrt{110^2 - 108^2} = \sqrt{436}V$

$$\text{Suy ra: } \frac{r}{Z_L} = \frac{U_r}{U_{L1}} = \frac{\sqrt{436}}{108} = 0,19$$

Câu 16: Chọn B

Hai âm có cùng độ cao khi chúng có cùng tần số

Câu 17: Chọn D

Vì dòng điện qua mạch nhanh pha hơn điện tích một góc $\frac{\pi}{2}$ nên biểu thức điện tích có dạng

$$q = q_0 \cos(\omega t - \pi) = -q_0 \cos \omega t$$

Khi $t = 0 \Rightarrow q_1 = -q_0$

$$\text{Khi } t = \frac{\pi}{\omega} \Rightarrow q_2 = -q_0 \cos\left(\omega \frac{\pi}{\omega}\right) = q_0$$

$$\text{Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn: } \Delta q = q_2 - q_1 = q_0 - (-q_0) = 2q_0 = \frac{2I_0}{\omega}$$

Câu 18: Chọn A

Hai điểm A và B dao động ngược pha nên độ lệch pha: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi df}{v} = (2k+1)\pi$

$$\text{Suy ra: } v = \frac{df}{k+0,5} = \frac{0,2.10}{k+0,5} = \frac{2}{k+0,5} (m/s) \quad (1)$$

$$\text{Mà } 0,7 < v < 1 \Leftrightarrow 0,7 < \frac{2}{k+0,5} < 1 \Rightarrow 1,5 < k < 2,35 \Rightarrow k = 2$$

$$\text{Thay số vào (1) ta được: } v = \frac{2}{2+0,5} = 0,8 (m/s) = 80 (cm/s).$$

Câu 19: Chọn A

$$\text{Cảm kháng: } Z_L = \frac{U_L}{I} = \frac{200}{1} = 200\Omega$$

$$\text{Dung kháng: } Z_C = \frac{U_C}{I} = \frac{100}{1} = 100\Omega$$

$$\text{Ta lại có: } Z_L Z_C = L\omega \frac{1}{C\omega} \Rightarrow \frac{L}{C} = Z_L Z_C$$

$$\text{Thay số: } \frac{L}{C} = 200.100 = 2.10^4 \left(\frac{H}{C} \right)$$

Câu 20: Chọn B

$$\text{Tần số góc: } \omega = 2\pi f = 2\pi.50 = 100\pi (rad/s)$$

$$\text{Cảm kháng: } Z_L = L\omega = \frac{1}{\pi} \cdot 100\pi = 100\Omega$$

$$\text{Ta có: } P = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

$$\text{Để } P = P_{\max} \text{ thì } R = |Z_L - Z_C| \text{ và lúc đó } P_{\max} = \frac{U^2}{2R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{2P_{\max}} = \frac{200^2}{2.200} = 100\Omega$$

$$\text{Vì } R = |Z_L - Z_C| \text{ nên ta suy ra: } \begin{cases} Z_C = Z_L - R = 100 - 100 = 0 \\ Z_C = Z_L + R = 100 + 100 = 200\Omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{Z_C \omega} = \frac{1}{200.100\pi} = \frac{10^{-3}}{2\pi} (F).$$

Câu 21: Chọn B

$$\text{Chu kỳ ban đầu của con lắc: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\text{Chu kỳ ban đầu của con lắc sau khi thay đổi độ dài: } T' = 2\pi \sqrt{\frac{l'}{g}}$$

$$\text{Theo đề: } T' = 0,9T \Leftrightarrow 2\pi \sqrt{\frac{l'}{g}} = 0,9.2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\text{Suy ra: } l' = 0,9^2 l = 0,9^2.120 = 97,2cm$$

Câu 22: Chọn C

$$\text{Tần số góc: } \omega = 2\pi f = 2\pi.2,5 = 5\pi (rad/s)$$

$$\text{Độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng: } \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{\pi^2}{(5\pi)^2} = 0,04m = 4cm$$

Theo đề, ta có tỉ số: $\frac{F_{dh\max}}{F_{dh\min}} = \frac{k(\Delta l_0 + A)}{k(\Delta l_0 - A)} = 3 \Leftrightarrow A = \frac{\Delta l_0}{2} = \frac{4}{2} = 2\text{cm}$

Gia tốc cực đại của dao động là: $a_{\max} = A\omega^2 = 2 \cdot (5\pi)^2 = 500(\text{cm/s}^2) = 5(\text{m/s}^2)$.

Câu 23: Chọn B

Ta có: $P = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$

Để $P = P_{\max}$ thì $R = |Z_L - Z_C|$ lúc đó $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \pm 1 \Rightarrow \varphi = \pm \frac{\pi}{4}$

Hệ số công suất: $\cos \varphi = \cos\left(\pm \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

Câu 24: Chọn B

Tần số góc: $\omega = 2\pi f = 100\pi(\text{rad/s})$

Cảm kháng: $Z_L = L\omega = \frac{0,1}{\pi} \cdot 100\pi = 10\Omega$

Theo đề: $Z = Z_L + Z_C \Leftrightarrow R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = (Z_L + Z_C)^2$
 $\Leftrightarrow R^2 + Z_L^2 - 2Z_L Z_C + Z_C^2 = Z_L^2 + 2Z_L Z_C + Z_C^2$
 $\Leftrightarrow R^2 = 4Z_L Z_C \Rightarrow Z_C = \frac{R^2}{4Z_L}$

Thay số: $Z_C = \frac{(20\sqrt{5})^2}{4 \cdot 10} = 50\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{Z_C \omega} = \frac{1}{50 \cdot 100\pi} = \frac{10^{-3}}{5\pi}(F)$

Câu 25: Chọn D

Ở tần số f_1 , xảy ra hiện tượng cộng hưởng: $Z_{L1} = Z_{C1}$ (1)

$U = I_1 R = 1,50 = 50V$ (2)

Khi tăng tần số lên gấp đôi: $Z_{L2} = 2Z_{L1}$, $Z_{C2} = \frac{Z_{C1}}{2}$, lúc này cường độ dòng điện qua mạch:

$$I_2 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(2Z_{L1} - \frac{Z_{C1}}{2}\right)^2}} \quad (3)$$

Thay (1), (2) và thay số vào (3), ta được: $2 = \frac{125}{\sqrt{50^2 + \left(2Z_{L1} - \frac{Z_{L1}}{2}\right)^2}} \Rightarrow Z_{L1} = 25\Omega$

Câu 26: Chọn B

Đối với động cơ không đồng bộ 3 pha thì 3 cuộn dây có 1 cặp cực.

Theo đề có 6 cuộn dây nên $p = 2$

Tốc độ của từ trường quay: $n = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{2} = 1500(\text{vòng/phút})$.

Câu 27: Chọn D

Ta có: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{C\omega^2}$

Năng lượng của mạch dao động bằng năng lượng từ trường cực đại:

$$W = W_{t\max} = \frac{1}{2} L I_0^2 = \frac{I_0^2}{2C\omega^2} = \frac{0,05^2}{2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 2000^2} = 1,56 \cdot 10^{-4} J$$

Câu 28: Chọn B

Điện từ trường do một điện tích điểm dao động gây ra sẽ lan truyền trong không gian dưới dạng sóng gọi là sóng điện từ.

Câu 29: Chọn B

Khi chuyển động từ M đến N: vận tốc không đổi chiều, gia tốc đổi chiều 1 lần khi qua vị trí cân bằng.

Câu 30: Chọn C

Năng lượng của mạch bằng năng lượng từ trường cực đại

$$W = W_{t\max} = W_t + W_d$$

$$\frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} Li^2 + W_d \Rightarrow i = \sqrt{\frac{LI_0^2 - 2W_d}{L}}$$

Thay số: $i = \sqrt{\frac{0,05 \cdot 0,1^2 - 2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-4}}{0,05}} = 0,06A$

Câu 31: Chọn A

Một vật phát được tia hồng ngoại vào môi trường xung quanh phải có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường.

Câu 32: Chọn D

Ta có: $\frac{1}{2} Cu^2 + \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} LI_0^2 \Rightarrow u = \sqrt{\frac{L(I_0^2 - i^2)}{C}}$ (1)

Thay $i = \frac{I_0}{4}$ vào (1), ta được: $u = \sqrt{\frac{L(I_0^2 - \frac{I_0^2}{16})}{C}} = \frac{I_0}{4} \sqrt{\frac{15L}{C}}$ (2)

Mặt khác: $\frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} CU_0^2 \Rightarrow I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$ (3)

Thay (3) vào (2), ta được: $u = \frac{\sqrt{15}}{4} U_0 = 0,25\sqrt{15}U_0$

Câu 33: Chọn A

Ta có: $k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{4}$

Vân trùng màu với vân trung tâm gần nhất ứng với: $k_1 = 3, k_2 = 4$

Giữa 2 vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm có: 2 vân sáng của bức xạ $\lambda_1 (k_1 = 1, 2)$, 3 vân sáng của bức xạ $\lambda_2 (k_2 = 1, 2, 3)$. Vậy có 5 vân sáng

Câu 34: Chọn B

Điện trở của 2 bản là: $R_1 = R_2 = \frac{U_{dm1}^2}{P_{dm1}} = \frac{220^2}{1100} = 44\Omega$

Điện trở của nồi cơm điện: $R_3 = \frac{U_{dm3}^2}{P_{dm3}} = \frac{220^2}{550} = 88\Omega$

Cường độ dòng điện hiệu dụng qua pha 1 và pha 2 là:

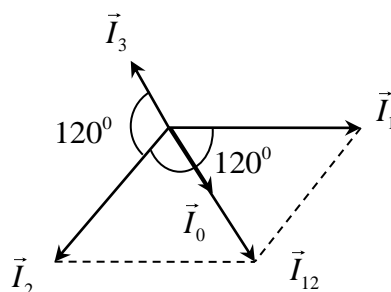
$$I_1 = I_2 = \frac{U_p}{R_2} = \frac{220}{44} = 5A$$

Cường độ dòng điện hiệu dụng qua pha 3 là: $I_3 = \frac{U_p}{R_3} = \frac{220}{88} = 2,5A$

Cường độ dòng điện hiệu dụng qua dây trung hòa: $\vec{I}_0 = \vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3$

Từ giản đồ vector, ta có: $I_{12} = I_1 = I_2 = 5A$

$$I_0 = |I_3 - I_{12}| = |2,5 - 5| = 2,5A$$



Câu 35: Chọn A

Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng nhiệt của dòng điện.

Câu 36: Chọn D

9 vân sáng có 8 khoảng vân nên: $8i = 7,2\text{mm} \Rightarrow i = \frac{7,2}{8} = 0,9\text{mm}$

Lập tỉ số: $\frac{x}{i} = \frac{14,4}{0,9} = 16$. Tại vị trí cách vân trung tâm 14,4mm là vân sáng thứ 16

Câu 37: Chọn C

Vị trí vân sáng: $x = k \frac{D\lambda}{a}$

Mà $\lambda_d > \lambda_v > \lambda_l \Rightarrow x_d > x_v > x_l$. Tính từ vân sáng trung tâm đi ra, ta thấy có các đơn sắc theo thứ tự: lục, vàng, đỏ

Câu 38: Chọn A

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } \begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_1 \\ \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_2 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{4\lambda} + eU_1 \\ \frac{hc}{2\lambda} = \frac{hc}{4\lambda} + eU_2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{3hc}{4\lambda} = eU_1 \\ \frac{hc}{4\lambda} = eU_2 \end{cases} \\ \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{3} U_1 = \frac{1}{3} \cdot 4,8 = 1,6\text{V} \end{aligned}$$

Câu 39: Chọn A

$$\text{Ta có: } N_1 = N_{01} e^{-\lambda \Delta t} \Rightarrow \Delta N_1 = N_{01} - N_1 = N_{01} (1 - e^{-\lambda \Delta t}) \quad (1)$$

$$N_2 = N_{02} e^{-\lambda \Delta t} \Rightarrow \Delta N_2 = N_{02} - N_2 = N_{02} (1 - e^{-\lambda \Delta t}) \quad (2)$$

$$\text{Lập tỉ số: } \frac{N_{02}}{N_{01}} = \frac{\Delta N_2}{\Delta N_1} = \frac{49}{196}$$

$$\text{Mặt khác: } N_{02} = N_{01} e^{-\lambda(t+\Delta t)} \Rightarrow e^{-\lambda(t+\Delta t)} = \frac{N_{02}}{N_{01}} \Leftrightarrow -\lambda(t+\Delta t) = \ln\left(\frac{N_{02}}{N_{01}}\right)$$

$$\Rightarrow \lambda = -\frac{1}{t+\Delta t} \ln\left(\frac{N_{02}}{N_{01}}\right) = -\frac{1}{317} \ln\left(\frac{49}{196}\right) = 4,737 \text{ (phút}^{-1}\text{)}$$

$$\text{Chu kỳ bán rã: } T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{4,737} = 158,5 \text{ phút} = 2,6\text{h}$$

Câu 40: Chọn A

Khi nguyên tử chuyển từ mức năng lượng O về N thì phát ra một photon có bước sóng

$$\lambda_{54} = \lambda_0 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_{54}} = E_5 - E_4 \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{E_5 - E_4} \quad (1) \quad \text{với } E = -\frac{13,6}{n^2} \text{ (eV)}$$

Khi nguyên tử chuyển từ mức năng lượng K lên M thì hấp thụ một photon có bước sóng

$$\lambda_{31} = \lambda \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_{31}} = E_3 - E_1 \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_3 - E_1} \quad (2)$$

$$\text{Lập tỉ số: } \frac{\lambda}{\lambda_0} = \frac{E_5 - E_4}{E_3 - E_1} = \frac{-\frac{13,6}{5^2} - \left(-\frac{13,6}{4^2}\right)}{-\frac{13,6}{3^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right)} = \frac{81}{3200}$$

Câu 41: Chọn C

Ta có: $\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv_{o\max}^2 \Rightarrow v_{o\max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)}$

Thay số: $v_{o\max} = \sqrt{\frac{2}{9,1.10^{-31}}\left(\frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{0,085.10^{-6}} - 3,7.1,6.10^{-19}\right)} = 1,96.10^6 \text{ m/s}$

Gia tốc của electron: $a = -\frac{|e|E}{m} = -\frac{1,6.10^{-19}.500}{9,1.10^{-31}} = -8,8.10^{13} \text{ (m/s}^2\text{)}$

Quãng đường electron đi được: $s = \frac{v^2 - v_{o\max}^2}{2a} = \frac{0 - (1,96.10^6)^2}{2.(-8,8.10^{13})} = 0,0218\text{m} = 2,18\text{cm}$

Câu 42: Chọn A

.Trong phóng xạ β^- luôn có sự bảo toàn số nuclôn

Câu 43: Chọn C

Ta có: $\Delta N = N_0 - N = N_0(1 - e^{-\lambda t}) = N_1$

$\Rightarrow 1 - e^{-\lambda t} = \frac{N_1}{N_0} \Rightarrow -\lambda t = \ln\left(1 - \frac{N_1}{N_0}\right) = \ln\left(1 - \frac{N_1 A}{N_A m_0}\right)$

$\Rightarrow \lambda = -\frac{1}{t} \ln\left(1 - \frac{N_1 A}{N_A m_0}\right) = -\frac{1}{1} \ln\left(1 - \frac{4,58.10^{15}.210}{6,023.10^{23}.1}\right) = 1,597.10^{-6} \text{ (s}^{-1}\text{)}$

Chu kỳ bán rã: $T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{1,597.10^{-6}} = 434063,43\text{s} = 5,02 \text{ ngày}$

Câu 44: Chọn B

Ta có: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_{\text{đo max}} \Leftrightarrow \frac{n hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_{\text{đo max}} \Rightarrow W_{\text{đo max}} = (n-1) \frac{hc}{\lambda_0} = (n-1) A$

Câu 45: Chọn B

Năng lượng phản ứng tỏa ra: $W = W_{\text{lkY}} - 2 W_{\text{lkX}} = y - 2x$

Câu 46: Chọn B

Quá trình phân rã của một chất phóng xạ là tự phát, không phụ thuộc điều kiện ngoài.

Câu 47: Chọn A

Ta có: $N_A = N_{0A}.2^{-\frac{t}{T_A}}$ và $N_B = N_{0B}.2^{-\frac{t}{T_B}}$ với $N_{0A} = N_{0B}$

Lập tỉ số: $\frac{N_A}{N_B} = .2^{\left(\frac{1}{T_B} - \frac{1}{T_A}\right)t} = 2^{8\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2}\right)} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$

Câu 48: Chọn B

Ta có: $\begin{cases} hf_1 = A + eU_1 \\ hf_2 = A + eU_2 \end{cases} \Rightarrow h(f_2 - f_1) = eU_2 - eU_1 \Rightarrow U_2 = U_1 + (f_2 - f_1) \frac{h}{e}$

Câu 49: Chọn D

Tia γ không bị lệch trong điện trường hoặc từ trường

Câu 50: Chọn B

- Chọn gốc thời gian $t = 0$, lúc bắt đầu thả đồng thời ba vật. Chọn trục Ox có phương thẳng đứng, chiều dương hướng lên. Pha ban đầu của 3 vật đều bằng không

- Tần số góc của con lắc 1, con lắc 2, con lắc 3 lần lượt là:

$\omega_1 = \sqrt{\frac{k_1}{m_1}} = \sqrt{\frac{k}{m}} = \omega, \quad \omega_2 = \sqrt{\frac{k_2}{m_2}} = \sqrt{\frac{2k}{2m}} = \sqrt{\frac{k}{m}} = \omega, \quad \omega_3 = \sqrt{\frac{k_3}{m_3}}$

- Phương trình dao động của các vật lần lượt là:

$$x_1 = a \cos \omega t, \quad x_2 = 2a \cos \omega t, \quad x_3 = A_3 \cos \omega_3 t \quad (1)$$

- Để trong quá trình dao động cả ba vật luôn thẳng hàng thì :

$$x_2 = \frac{x_1 + x_3}{2} \Rightarrow x_3 = 2x_2 - x_1 \quad (2)$$

Thay (1) vào (2), ta được: $A_3 \cos \omega_3 t = 2.2a \cos \omega t - a \cos \omega t = 3a \cos \omega t$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} A_3 = 3a \\ \omega_3 = \omega \Leftrightarrow \sqrt{\frac{4k}{m_3}} = \sqrt{\frac{k}{m}} \Leftrightarrow m_3 = 4m \end{cases}$$