

ĐỊA CHỈ MỚI KHU TẬP THỂ TRƯỜNG  
THPT NGUYỄN HUỆ - ĐƯỜNG LÊ DUÂN -  
TP VINH - NGHỆ AN

(50 câu trắc nghiệm)

Mã đề thi 485

**I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)**

**Câu 1:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Điều chỉnh điện dung  $C$  đến giá trị  $\frac{10^{-4}}{4\pi} F$  hoặc  $\frac{10^{-4}}{2\pi} F$  thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đều có giá trị bằng nhau. Giá trị của  $L$  bằng

- A.  $\frac{1}{2\pi} H$ . B.  $\frac{2}{\pi} H$ . C.  $\frac{1}{3\pi} H$ . **D.  $\frac{3}{\pi} H$ .**

Giải: Dấu hiệu nhận dạng bài toán C biến thiên có  $P_1 = P_2 \Rightarrow$  được quyền áp dụng:

$$Z_L = Z_{C0} = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2} = \frac{400 + 200}{2} = 300\Omega \Rightarrow L = \frac{3}{\pi} (H).$$

**Câu 2:** Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm  $t = 0$ , điện tích trên một bản tụ điện cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất  $\Delta t$  thì điện tích trên bản tụ này bằng một nửa giá trị cực đại. Chu kỳ dao động riêng của mạch dao động này là

- A.  $6\Delta t$ .** B.  $12\Delta t$ . C.  $3\Delta t$ . D.  $4\Delta t$ .

Giải: từ hình vẽ  $\Rightarrow \varphi = \omega \Delta t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} \Delta t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow T = 6\Delta t \rightarrow$  Đáp án A.

**Câu 3:** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc  $\alpha$  của con lắc bằng

- A.  $\frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$ . B.  $\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ . **C.  $-\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .**

Giải: Trên vòng tròn LG có 4 điểm tương ứng có  $W_d = W_t$ . Có 2 điểm phía dưới ( $M_1, M_2$ ) chuyển động theo chiều dương, và có 1 điểm  $M_1$  chuyển động nhanh dần  $\rightarrow$  Đáp án C

**Câu 4:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AN và NB mắc nối tiếp. Đoạn AN gồm biến trở  $R$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ ,

đoạn NB chỉ có tụ điện với điện dung  $C$ . Đặt  $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$ . Để

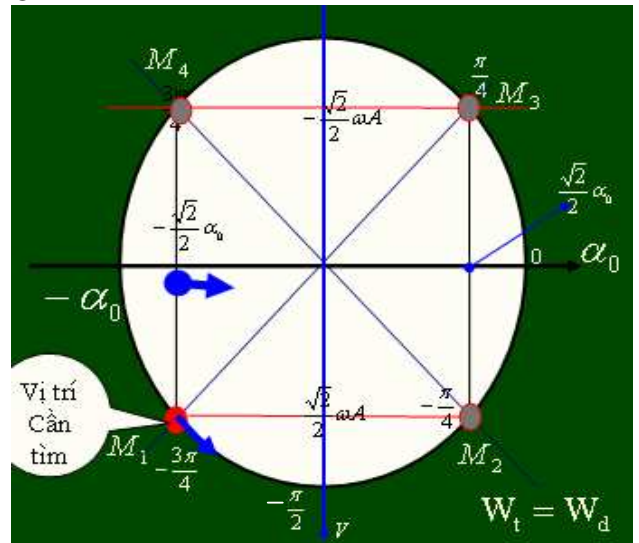
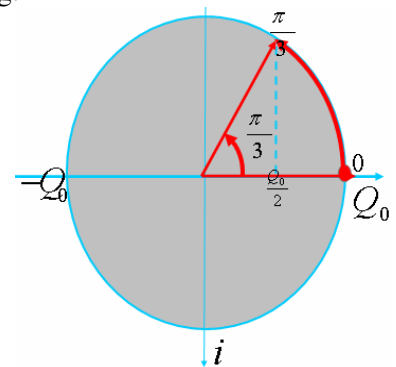
điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN không phụ thuộc  $R$  thì tần số góc  $\omega$  bằng

- A.  $\frac{\omega_1}{2\sqrt{2}}$ . **B.  $\omega_1 \sqrt{2}$ .** C.  $\frac{\omega_1}{\sqrt{2}}$ . D.  $2\omega_1$ .

Giải: Ta có  $U_{RL} = I \cdot Z_{AN} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$  để  $U_{RL}$  không phụ thuộc vào  $R$  thì mẫu số có  $(Z_L - Z_C)^2 = Z_L^2$

$\Rightarrow Z_C = 2Z_L$  Hay  $\frac{1}{\omega C} = 2\omega L \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{2LC}}$ . Mặt khác  $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}} \Rightarrow \omega = \sqrt{2}\omega_1 \rightarrow$  Đáp án B.

**Câu 5:** Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là  $A_X, A_Y, A_Z$  với  $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$ . Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là  $\Delta E_X, \Delta E_Y, \Delta E_Z$  với  $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$ . Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là:



A. X, Y, Z.

B. Z, X, Y.

C. Y, Z, X.

☒ D. Y, X, Z.

Giải: coi  $A_Y = 1 \Rightarrow A_X = 2, A_Z = 4$ . Mặt khác  $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$ ,  $\varepsilon = \frac{\Delta E}{A} \Rightarrow \varepsilon_Y > \varepsilon_X > \varepsilon_Z \Rightarrow$  Đáp án D.

**Câu 6:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 2\cos 40\pi t$  và  $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$  ( $u_A$  và  $u_B$  tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là

☒ A. 19.

B. 18.

C. 20.

D. 17.

Giải: Ta có  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{30}{20} = 1,5\text{cm}$ . Lập tỉ số

$$|k| \leq \frac{AB}{\lambda} = \frac{20}{1,5} = 13,333 \Rightarrow k_{ct} = -13, -12, \dots, 12, 13 \Rightarrow (k_{cd} = -13, -11, \dots, 11, 12)$$

$$\text{Giả sử M là điểm dao động cực đại} \Rightarrow d_2 - d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{2} = 20(\sqrt{2}-1)$$

$$\Rightarrow (2k+1)\frac{1,5}{2} = 20(\sqrt{2}-1) \Rightarrow k = 5,022 \Rightarrow M \text{ không phải là điểm dao động cực đại, nhưng M nằm giữa đường } k=5 \text{ và } k=6.$$

Vậy tổng số đường dao động cực đại trên đoạn BM là (5, 4, 3, ..., -11, -12, -13). Có 19 điểm.  $\Rightarrow$  Đáp án A.

**Câu 7:** Theo tiên đề của Bo, khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo L sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $\lambda_{21}$ , khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $\lambda_{32}$  và khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $\lambda_{31}$ . Biểu thức xác định  $\lambda_{31}$  là:

A.  $\lambda_{31} = \lambda_{32} - \lambda_{21}$ .

☒ B.  $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{32} + \lambda_{21}}$ .

C.  $\lambda_{31} = \lambda_{32} + \lambda_{21}$ .

D.  $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{21} - \lambda_{32}}$ .

Giải: Theo đề ra ta có 
$$\begin{cases} E_2 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_{21}} \dots\dots\dots(1) \\ E_3 - E_2 = \frac{hc}{\lambda_{32}} \dots\dots\dots(2) \end{cases}$$
 Bắt tìm  $E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_{31}}$  (3). Lấy (1) + (2)  $E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_{32}} + \frac{hc}{\lambda_{21}}$  (4)

Từ (3) và (4)  $\Rightarrow \frac{hc}{\lambda_{31}} = \frac{hc}{\lambda_{32}} + \frac{hc}{\lambda_{21}} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{31}} = \frac{1}{\lambda_{32}} + \frac{1}{\lambda_{21}} \Rightarrow \lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{32} + \lambda_{21}} \Rightarrow$  Đáp án B.

**Câu 8:** Electron là hạt sơ cấp thuộc loại

A. hipêron

B. nuclôn.

C. mêzôn.

☒ D. leptôn.

Giải: Đáp án D. leptôn.

**Câu 9:** Tại thời điểm t, điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$  (trong đó u tính bằng V, t tính bằng s) có giá trị  $100\sqrt{2}V$  và đang giảm. Sau thời điểm đó  $\frac{1}{300}s$ , điện áp này có giá trị là

A. -100V.

B.  $100\sqrt{3}V$ .☒ C.  $-100\sqrt{2}V$ .

D. 200 V.

Giải: Ta có  $u = \frac{1}{2}U_0 = 100\sqrt{2} \Rightarrow$  có 2 vị trí nằm trên vòng tròn thỏa

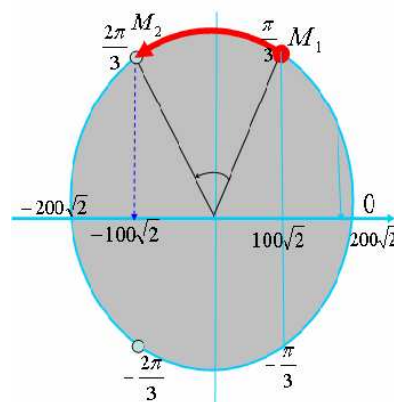
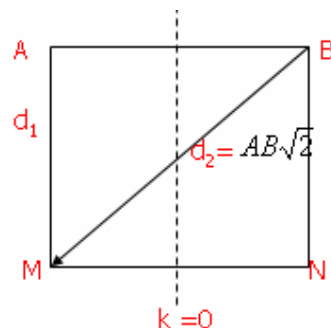
mãn  $\varphi = \pm \frac{\pi}{3}$ . Nhưng vì u đang giảm nên chọn điểm nằm trên ( $M_1$ ).

Góc quét  $\varphi = \omega t = \frac{1}{300} \cdot 100\pi = \frac{\pi}{3}$ . Từ vòng tròn lượng giác ta suy ra vị trí  $M_2$

cần tìm như hình vẽ và có hình chiếu lên trục  $u = -100\sqrt{2}(V) \rightarrow$  Đáp án C.

**Câu 10:** Một kim loại có công thoát electron là  $7,2 \cdot 10^{-19}J$ . Chiếu lần lượt vào

kim loại này các bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,18 \mu m$ ;  $\lambda_2 = 0,21 \mu m$ ,  $\lambda_3 = 0,32 \mu m$  và  $\lambda_4 = 0,35 \mu m$ . Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

A.  $\lambda_1, \lambda_2$  và  $\lambda_3$ .☒ B.  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ .C.  $\lambda_3$  và  $\lambda_4$ .D.  $\lambda_2, \lambda_3$  và  $\lambda_4$ .

**Giải:** Ta có bước sóng giới hạn quang điện  $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{7,2 \cdot 10^{-19}} = 0,276 \cdot 10^{-6} (m)$ .

Mặt khác điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện ngoài là  $\lambda \leq \lambda_0 \Rightarrow$  chỉ có  $\lambda_1, \lambda_2$  thỏa mãn  $\rightarrow$  Đáp án B.

**Câu 11:** Tia tử ngoại được dùng

- A. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.
- ☒ B. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.
- C. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.
- D. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.

**Giải:** Chọn đáp án B. Tia tử ngoại được dùng để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.

**Câu 12:** Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ 3n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là  $\sqrt{3}$  A. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ 2n vòng/phút thì cảm kháng của đoạn mạch AB là

- A.  $2R\sqrt{3}$ .
- ☒ B.  $\frac{2R}{\sqrt{3}}$ .
- C.  $R\sqrt{3}$ .
- D.  $\frac{R}{\sqrt{3}}$ .

**Giải:** Ta có: 
$$\begin{cases} I_1 = \frac{E_1}{Z_1} = \frac{N\omega_1\Phi_0}{\sqrt{2}\sqrt{R^2 + (\omega_1 L)^2}} = 1 \\ I_3 = \frac{E_3}{Z_3} = \frac{N\omega_3\Phi_0}{\sqrt{2}\sqrt{R^2 + (\omega_3 L)^2}} = \sqrt{3} \end{cases}$$
 Mặt khác  $f = \frac{np}{60}, \omega = 2\pi f \Rightarrow \omega_3 = 3\omega_1 \Rightarrow Z_{L1} = \omega_1 L = \frac{R}{\sqrt{3}} (\Omega)$ .

Vì  $n_2 = 2n_1 \Rightarrow \omega_2 = 2\omega_1 \Rightarrow Z_{L2} = 2Z_{L1} = \frac{2R}{\sqrt{3}} (\Omega)$ .  $\rightarrow$  Đáp án B.

**Câu 13:** Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt n vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là U, nếu tăng thêm n vòng dây thì điện áp đó là 2U. Nếu tăng thêm 3n vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng

- A. 100V.
- ☒ B. 200V.
- C. 220V.
- D. 110V.

**Giải:** Ta có: 
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{N_2}{N_1} = \frac{100}{U_1} \\ \frac{N_2 - n}{N_1} = \frac{U}{U_1} \\ \frac{N_2 + n}{N_1} = \frac{2U}{U_1} \end{array} \right. \Rightarrow N_2 = 3n$$
 Vậy khi số vòng tăng 3n vòng thì tỉ số 
$$\frac{N_2 + 3n}{N_1} = \frac{2N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} \Rightarrow \frac{200}{U_1} = \frac{U_2}{U_1}$$

$U_2 = 200(V) \rightarrow$  Đáp án B.

**Câu 14:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Trong khoảng thời gian ngắn

nhất khi đi từ vị trí biên có li độ  $x = A$  đến vị trí  $x = \frac{-A}{2}$ , chất điểm có tốc độ trung

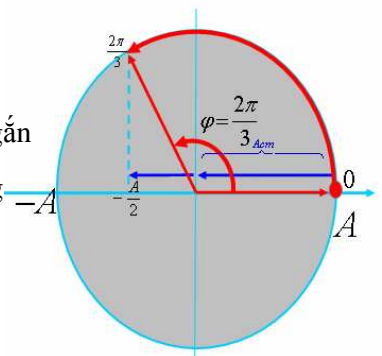
bình là

- A.  $\frac{6A}{T}$ .
- ☒ B.  $\frac{9A}{2T}$ .
- C.  $\frac{3A}{2T}$ .
- D.  $\frac{4A}{T}$ .

**Giải:** Từ vòng tròn lượng giác 
$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \varphi = \frac{2}{3} = \omega t = \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow t = \frac{T}{3} \\ S = A + \frac{A}{2} = \frac{3A}{2} \end{array} \right. \Rightarrow \bar{v} = \frac{S}{t} = \frac{3A}{2T} \rightarrow$$
 Đáp án B.

**Câu 15:** Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức

$E_n = -\frac{13,6}{n^2} (eV)$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng  $n = 3$  sang quỹ đạo dừng  $n = 2$  thì nguyên tử hiđrô phát ra photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng



A. 0,4861  $\mu\text{m}$ .B. 0,4102  $\mu\text{m}$ .C. 0,4350  $\mu\text{m}$ .☒ D. 0,6576  $\mu\text{m}$ .

Giải:  $E_3 - E_2 = \left(-\frac{E_0}{9} - \left(-\frac{E_0}{4}\right)\right) = \frac{5}{36}E_0 = \frac{hc}{\lambda_{32}} \Rightarrow \lambda_{32} = \frac{36hc}{5E_0} = \frac{36 \cdot 6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{5 \cdot 13,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,656 \mu\text{m} \rightarrow \text{Đáp án D.}$

Câu này thực chất biểu không, không cần giải cũng nhớ đáp án D.

**Câu 16:** Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là  $r_0$ . Khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

☒ A.  $12r_0$ .B.  $4r_0$ .C.  $9r_0$ .D.  $16r_0$ .

Giải: Quỹ đạo thứ L (ứng  $n = 2$  có bán kính  $r = 2^2 r_0 = 4r_0$ ), thứ N (ứng  $n = 4$  có bán kính  $r = 4^2 r_0 = 16r_0$ ).

Vậy khi (e) dịch chuyển từ quỹ đạo N về L thì bán kính giảm một lượng  $16r_0 - 4r_0 = 12r_0 \rightarrow \text{Đáp án A.}$

**Câu 17:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm 3 mm có vân sáng của các bức xạ với bước sóng

A. 0,48  $\mu\text{m}$  và 0,56  $\mu\text{m}$ .☒ B. 0,40  $\mu\text{m}$  và 0,60  $\mu\text{m}$ .C. 0,40  $\mu\text{m}$  và 0,64  $\mu\text{m}$ .D. 0,45  $\mu\text{m}$  và 0,60  $\mu\text{m}$ .

Giải:  $x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{k D} \Rightarrow 0,38 \cdot 10^{-6} \leq \frac{a \cdot x}{k D} \leq 0,76 \cdot 10^{-6}$  Thay số  $\Rightarrow 1,57 \leq k \leq 3,09 \Rightarrow k = 2, 3$ . Vậy có 2 bước sóng thỏa mãn. Ứng  $k = 2 \Rightarrow \lambda_2 = 0,6 \mu\text{m}$ . Ứng  $k = 3 \Rightarrow \lambda_3 = 0,4 \mu\text{m} \rightarrow \text{Đáp án B.}$

**Câu 18:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ 5 cm. Biết trong một chu kỳ, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá  $100 \text{ cm/s}^2$  là  $\frac{T}{3}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tần số dao động của vật là

A. 4 Hz.

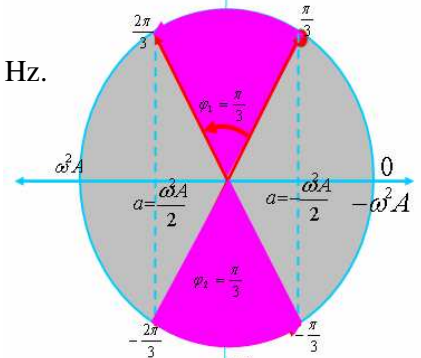
B. 3 Hz.

C. 2 Hz.

☒ D. 1 Hz.

Giải: Theo đề ta suy  $|a| \leq 100 \text{ cm/s}^2$  và ứng  $t \leq \frac{T}{3} \Rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{3}$ . Và ta có thể

biểu diễn được quá trình vật dđđh thỏa mãn yêu cầu đề bài như hình vẽ:



Từ hình vẽ suy được  $a = \frac{1}{2} \omega^2 A = 100 \text{ cm/s}^2$

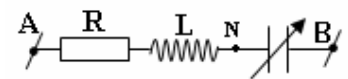
Thay  $A = 5 \text{ cm} \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow f = 1 \text{ (Hz)} \rightarrow \text{Đáp án D.}$

**Câu 19:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số không đổi vào hai đầu A và B của đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi. Gọi N là điểm nối giữa cuộn cảm thuần và tụ điện. Các giá trị R, L, C hữu hạn và khác không. Với  $C = C_1$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở R có giá trị không đổi và khác không khi

thay đổi giá trị R của biến trở. Với  $C = \frac{C_1}{2}$  thì điện áp hiệu dụng giữa A và N bằng

☒ A. 200 V.B.  $100\sqrt{2}$  V.

C. 100 V.

D.  $200\sqrt{2}$  V.

Giải: Vì  $U_R = IR = \frac{U \cdot R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C_1})^2}} = \text{const}$  ứng với mọi R (hữu hạn và khác không) thì mẫu số có  $Z_L = Z_{C_1}$ .

Khi  $C = C_2 = \frac{C_1}{2} \Rightarrow Z_{C_2} = 2Z_{C_1} = 2Z_L$ .

Vậy khi đó  $U_{AN} = I \cdot Z_{AN} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C_2})^2}} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = U = 200 \text{ (V)} \rightarrow \text{Đáp án A.}$

**Câu 20:** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 4  $\mu\text{H}$  và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10 pF đến 640 pF. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Chu kỳ dao động riêng của mạch này có giá trị

A. từ  $2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$  đến  $3 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ .☒ B. từ  $4 \cdot 10^{-8} \text{ s}$  đến  $3,2 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ .C. từ  $2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$  đến  $3,6 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ .D. từ  $4 \cdot 10^{-8} \text{ s}$  đến  $2,4 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ .

Giải: Ta có  $\lambda = 2\pi \sqrt{LC} \Rightarrow 2\pi \sqrt{LC_{\min}} \leq \lambda \leq 2\pi \sqrt{LC_{\max}}$  Thay số có  $4 \cdot 10^{-8} \text{ s} \leq \lambda \leq 3,2 \cdot 10^{-7} \text{ s} \rightarrow \text{Đáp án B.}$

**Câu 21:** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

A. 3 nút và 2 bụng.

B. 7 nút và 6 bụng.

C. 9 nút và 8 bụng.

☒ D. 5 nút và 4 bụng.

Giải: Nhận dạng: Xảy ra TH1: 2 đầu là 2 nút  $\Rightarrow l = k \frac{\lambda}{2} (k = 1, 2, 3, \dots)$ . Thay  $\lambda = \frac{v}{f}$  vào biểu thức trên ta suy ra

$$\Rightarrow k = \frac{2lf}{v} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 40}{2000} = 4. \text{ Vậy số nút} = k + 1 = 5, \text{ số bụng sóng} = k = 4. \rightarrow \text{Đáp án D.}$$

**Câu 22:** Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

- ☒ A. 26 dB.      B. 17 dB.      C. 34 dB.      D. 40 dB.

Giải: Ta có  $L_A = 10 \lg \frac{I_A}{I_0} = 60(\text{dB}) \Rightarrow I_A = 10^6 I_0, L_A - L_B = 10 \lg \frac{I_A}{I_B} = 40 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 10^4.$

Mặt khác ta lại có  $\frac{I_A}{I_B} = \left( \frac{d_B}{d_A} \right)^2 \Rightarrow \frac{d_B}{d_A} = 10^2.$  Vì M là trung điểm AB nên  $d_M = \frac{d_A + d_B}{2} = \frac{101d_A}{2}$

Mặt khác cũng theo hệ thức  $\frac{I_M}{I_A} = \left( \frac{d_A}{d_M} \right)^2 = \left( \frac{101}{2} \right)^2$  Và  $L_A - L_M = 10 \lg \frac{I_A}{I_B} = 10 \lg \left( \frac{d_B}{d_A} \right)^2 = 10 \lg \left( \frac{101}{2} \right)^2 = 34,06$

$\Rightarrow L_M = 60 - 34,06 \approx 26(\text{dB}) \rightarrow \text{Đáp án A.}$

**Câu 23:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch;  $u_1, u_2$  và  $u_3$  lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Hệ thức đúng là

- A.  $i = \frac{u}{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}.$       B.  $i = u_3 \omega C.$       ☒ C.  $i = \frac{u_1}{R}.$       D.  $i = \frac{u_2}{\omega L}.$

Giải: dễ nhận thấy i cùng pha  $u_1 = u_R$ , và đúng cho mọi trường hợp.  $\rightarrow \text{Đáp án C.}$

**Câu 24:** Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ

$x = 3 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$  (cm). Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ  $x_1 = 5 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$  (cm). Dao động thứ

hai có phương trình li độ là

- A.  $x_2 = 8 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$  (cm).      B.  $x_2 = 2 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$  (cm).  
C.  $x_2 = 2 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$  (cm).      ☒ D.  $x_2 = 8 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$  (cm).

Giải: Ta bấm máy  $A_2 \angle \varphi_2 = A \angle \varphi - A_1 \angle \varphi_1 = 8 \angle -\frac{5\pi}{6} \rightarrow \text{Đáp án D.}$

**Câu 25:** Phóng xạ và phân hạch hạt nhân

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

Giải: Phóng xạ và phân hạch hạt nhân  $\rightarrow$  đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.  $\rightarrow \text{Đáp án C.}$

**Câu 26:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Gọi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện, giữa hai đầu biến trở và hệ số công suất của đoạn mạch khi biến trở có giá trị  $R_1$  lần lượt là  $U_{C1}, U_{R1}$  và  $\cos \varphi_1$ ; khi biến trở có giá trị  $R_2$  thì các giá trị tương ứng nói trên là  $U_{C2}, U_{R2}$  và  $\cos \varphi_2$ . Biết  $U_{C1} = 2U_{C2}, U_{R2} = 2U_{R1}$ . Giá trị của  $\cos \varphi_1$  và  $\cos \varphi_2$  là:

- A.  $\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}, \cos \varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}.$       B.  $\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}, \cos \varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}.$       Giải: Ta có  
☒ C.  $\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}, \cos \varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}.$       D.  $\cos \varphi_1 = \frac{1}{2\sqrt{2}}, \cos \varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}.$        $U^2 = U_{R1}^2 + U_{C1}^2 = U_{R2}^2 + U_{C2}^2$

Từ hệ thức trên  $\Rightarrow U_{C1} = U_{R2}, U_{C2} = U_{R1}$  vậy khi  $U_{C1} = 2U_{C2} \Rightarrow U_{C1} = 2U_{R1}, U = 5U_{R1}$

Vậy  $\cos \varphi_1 = \frac{U_{R1}}{U} = \frac{1}{\sqrt{5}}, \cos \varphi_2 = \frac{U_{R2}}{U} = \frac{2U_{R1}}{U} = \frac{2}{\sqrt{5}}. \rightarrow \text{Đáp án C.}$



**Câu 27:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,6 \mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai khe là  $1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $2,5 \text{ m}$ , bề rộng miền giao thoa là  $1,25 \text{ cm}$ . Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

- A. 19 vân. **B. 17 vân.** C. 15 vân. D. 21 vân.

Giải: Ta có  $i = \frac{\lambda D}{a} = 57 \text{ mm}$ . Lập tỉ số  $\frac{L}{2i} = \frac{12,5}{2 \cdot 1,5} = 4,166$

$\Rightarrow$  Số vân sáng là  $N = 2 \cdot 4 + 1 = 9$ , Số vân tối  $N' = 2 \cdot 4 = 8$ . Vậy tổng số vân sáng và tối là 17  $\rightarrow$  Đáp án B.

**Câu 28:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng  $0,02 \text{ kg}$  và lò xo có độ cứng  $1 \text{ N/m}$ . Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là  $0,1$ . Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén  $10 \text{ cm}$  rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là

- A.  $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$ . B.  $20\sqrt{6} \text{ cm/s}$ . **C.  $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .** D.  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

Giải: Vị trí M mà vật đạt được tốc độ lớn nhất:  $F_{dh} = F_{ms} \Leftrightarrow kx = \mu mg \Rightarrow x = 0,02 \text{ (m)}$

Áp dụng định lý biến thiên cơ năng khi vật đi từ vị trí ban đầu (VT biên) đến VT M:

$$\Delta W = W_M - W_{\text{Biên}} = A_{c(ms)} \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 + \frac{1}{2}kx^2 - \frac{1}{2}kA^2 = -F_{c(ms)} \cdot S = -\mu mg(A - x)$$

$$\Rightarrow v_{\text{max}}^2 = -2\mu g(A - x) + \frac{k}{m}(A^2 - x^2) \Rightarrow v_{\text{max}} = \frac{2\sqrt{2}}{5} \text{ (m/s)} = 40\sqrt{2} \text{ (cm/s)} \rightarrow \text{Đáp án C.}$$

**Câu 29:** Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng. Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là  $T_1$ , của mạch thứ hai là  $T_2 = 2T_1$ . Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện có độ lớn cực đại  $Q_0$ . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng  $q$  ( $0 < q < Q_0$ ) thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là

- A.  $\frac{1}{4}$ . B.  $\frac{1}{2}$ . C. 4. **D. 2.**

Giải: Từ hệ thức độc lập thời gian  $\left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i_1}{I_{01}}\right)^2 = 1, \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i_2}{I_{02}}\right)^2 = 1$  (lưu ý đề cho  $Q_0 = Q_1 = Q_2, q_1 = q_2 = q$ ).

Từ hệ thức trên ta suy ra  $\left(\frac{i_1}{I_{01}}\right)^2 = \left(\frac{i_2}{I_{02}}\right)^2$  hay  $\left|\frac{i_1}{i_2}\right| = \frac{I_{01}}{I_{02}} = \frac{\omega_1 Q_0}{\omega_2 Q_0} = \frac{T_2}{T_1} = 2. \rightarrow$  Đáp án D.

**Câu 30:** Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn

- A. tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.**  
B. tỉ lệ với bình phương biên độ.  
C. không đổi nhưng hướng thay đổi.  
D. và hướng không đổi.

Giải: Lực kéo về ( $F_{hp} = -kx$ )  $\Rightarrow$  tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.  $\rightarrow$  Đáp án A.

**Câu 31:** Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số  $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không** thể phát quang?

- A.  $0,40 \mu\text{m}$ . B.  $0,45 \mu\text{m}$ . C.  $0,38 \mu\text{m}$ . **D.  $0,55 \mu\text{m}$ .**

Giải: Theo thuyết lượng tử ta suy ra bước sóng ánh sáng của chất đó phát ra là:  $\lambda_0 = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{14}} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$

Và điều kiện để kích thích chất này không phát quang là  $\lambda_{kt} > \lambda_0 \rightarrow$  Đáp án D.

**Câu 32:** Hạt nhân  $^{210}_{84}\text{Po}$  đang đứng yên thì phóng xạ  $\alpha$ , ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt  $\alpha$

- A. lớn hơn động năng của hạt nhân con.**  
B. chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con.  
C. bằng động năng của hạt nhân con.  
D. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con.

Giải: Từ hệ thức  $\frac{W_{\alpha}}{W_{\text{dcon}}} = \frac{m_{\text{con}}}{m_{\alpha}}, (m_{\text{con}} > m_{\alpha}) \Rightarrow W_{\alpha} > W_{\text{dcon}} \rightarrow$  Đáp án A.

**Câu 33:** Quang phổ vạch phát xạ

- A. của các nguyên tố khác nhau, ở cùng một nhiệt độ thì như nhau về độ sáng tỉ đối của các vạch.

B. do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.

C. là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

☒ D. là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

Giải: Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối. → Đáp án D.

**Câu 34:** Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở thuần  $50\Omega$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{\pi}$  H, đoạn mạch MB chỉ có tụ điện với điện dung thay đổi được. Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị  $C_1$  sao cho điện áp hai đầu đoạn mạch AB lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với điện áp hai đầu đoạn mạch AM. Giá trị của  $C_1$  bằng

A.  $\frac{4 \cdot 10^{-5}}{\pi}$  F      ☒ B.  $\frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi}$  F      C.  $\frac{2 \cdot 10^{-5}}{\pi}$  F      D.  $\frac{10^{-5}}{\pi}$  F

Giải: Ta có  $U_{AB} \perp U_{RL} \Rightarrow U_{C_{\max}} \Rightarrow Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{50^2 + 100^2}{100} = 125\Omega \Rightarrow C = \frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi}$  F → Đáp án B.

Cách 2: dùng  $\tan \varphi_{RL} = -1$ .

**Câu 35:** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị  $C_1$  thì tần số dao động riêng của mạch là  $f_1$ . Để tần số dao động riêng của mạch là  $\sqrt{5}f_1$  thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị

☒ A.  $\frac{C_1}{5}$       B.  $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$       C.  $5C_1$       D.  $\sqrt{5}C_1$

Giải: Ta có  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = \frac{C_1}{C_2} = 5 \Rightarrow C_2 = \frac{C_1}{5} \rightarrow$  Đáp án A.

**Câu 36:** Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động

A. cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian

B. cùng tần số, cùng phương

C. có cùng pha ban đầu và cùng biên độ

☒ D. cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian

Giải: Điều kiện 2 sóng có thể giao thoa với nhau được là: cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian → Đáp án D.

**Câu 37:** Một hạt có khối lượng nghỉ  $m_0$ . Theo thuyết tương đối, động năng của hạt này khi chuyển động với tốc độ  $0,6c$  ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

A.  $0,36m_0c^2$       B.  $1,25m_0c^2$       C.  $0,225m_0c^2$       ☒ D.  $0,25m_0c^2$

Giải: Áp dụng công thức:

$$E = m_0c^2 + W_d \Rightarrow \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} = m_0c^2 + W_d \Rightarrow W_d = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - 0,6^2}} - 1\right)m_0c^2 = 0,25m_0c^2 \rightarrow \text{Đáp án D.}$$

**Câu 38:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng 720 nm và bức xạ màu lục có bước sóng  $\lambda$  (có giá trị trong khoảng từ 500 nm đến 575 nm). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Giá trị của  $\lambda$  là

A. 500 nm      B. 520 nm      C. 540 nm      ☒ D. 560 nm

Giải: Ta có tọa độ 2 vân sáng trùng nhau khi.  $x_{luc}^S = x_d^S \Leftrightarrow \frac{k\lambda_{luc}D}{a} = \frac{l\lambda_d D}{a} \Rightarrow \lambda_{luc} = \frac{l\lambda_d}{k}$

$k = 9, l$  (nguyên dương), Vì  $0,5\mu m \leq \lambda_{luc} \leq 0,575\mu m \Rightarrow 6,25 \leq l \leq 7,18 \Rightarrow l = 7$

Vậy  $\lambda_{luc} = \frac{7 \cdot 0,72}{9} = 0,56\mu m = 560nm \rightarrow$  Đáp án D.

**Câu 39:** Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

A. biên độ và gia tốc

B. li độ và tốc độ

**C** biên độ và năng lượng

D. biên độ và tốc độ

Giải: Trong dao động tắt dần thì có các đại lượng cực đại ( A,  $V_{\max}$ ,  $W_{\max}$ ...) sẽ giảm dần theo thời gian  
→ Đáp án C.

**Câu 40:** Dùng một proton có động năng 5,45 MeV bắn vào hạt nhân  ${}^9_4\text{Be}$  đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt  $\alpha$ . Hạt  $\alpha$  bay ra theo phương vuông góc với phương tới của proton và có động năng 4 MeV. Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong các phản ứng này bằng

A. 4,225 MeV

B. 1,145 MeV

**C** 2,125 MeV

D. 3,125 MeV

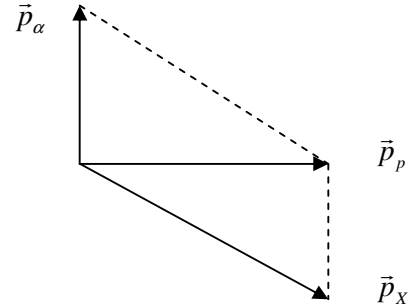
Giải: NL tỏa ra hay thu vào đc tính bởi công thức  $\Delta E = W_{dX} + W_{d\alpha} - W_{dp}$ .

Mặt khác theo định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$P_X^2 = P_p^2 + P_\alpha^2 \Rightarrow m_X W_{dX} = m_p W_{dp} + m_\alpha W_{d\alpha}$$

$$\Rightarrow W_{dX} = \frac{m_p W_{dp} + m_\alpha W_{d\alpha}}{m_X} = \frac{5,45 + 4 \cdot 4}{6} = 3,575 \text{ MeV}$$

Vậy  $\Delta E = W_{dX} + W_{d\alpha} - W_{dp} = 3,575 + 4 - 5,45 = 2,125 \text{ MeV} \rightarrow$  Đáp án C.



### PHẦN RIÊNG [10 câu]

*Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc B)*

**A. Theo chương trình Chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)**

**Câu 41:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ ba (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe  $S_1, S_2$  đến M có độ lớn bằng

**A** 2,5 $\lambda$

B. 3 $\lambda$

C. 1,5 $\lambda$

D. 2 $\lambda$

Giải: M là vân tối  $\Rightarrow \delta = d_2 - d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$  Vì vân tối thứ 3  $\Rightarrow k = 2 \Rightarrow \delta = d_2 - d_1 = 5\frac{\lambda}{2} = 2,5\lambda \rightarrow$  Đáp án A.

**Câu 42:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

A.  $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$

B.  $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$

**C**  $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$

D.  $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$

Giải: Ta có bt i có dạng:  $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$  (A) Với  $I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = \frac{U_0}{\omega L}$ ,  $\varphi_i = \varphi_{uL} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2} \rightarrow$  Đáp án C.

**Câu 43:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 0,01 kg mang điện tích  $q = +5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hoà trong điện trường đều mà vector cường độ điện trường có độ lớn  $E = 10^4 \text{ V/m}$  và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi = 3,14$ . Chu kì dao động điều hoà của con lắc là

A. 0,58 s

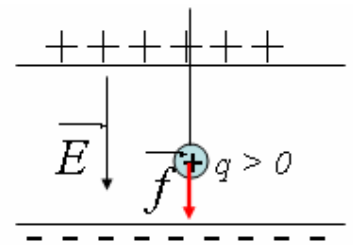
B. 1,40 s

**C** 1,15 s

D. 1,99 s

Giải: Vì  $q > 0$  nên  $\vec{f} = q\vec{E}$  cùng chiều  $\vec{E}$  hướng xuống, vì  $\vec{f} \downarrow$  suy đồng hồ chạy nhanh. Mà đã chạy nhanh  $T' < T$  suy ra  $g' > g$  vậy  $g' = g + f/m$

$$\Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{qE}{m}}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,5}{10 + \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4}{0,01}}} \approx 1,15(s) \rightarrow \text{Đáp án C.}$$



**Câu 44:** Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorescein thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng

A. tán sắc ánh sáng

B. phản xạ ánh sáng

C. hoá - phát quang

**D** quang - phát quang

Giải: quang - phát quang  $\rightarrow$  Đáp án D.

**Câu 45:** Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là

**A** 3

B.  $\frac{1}{3}$

C.  $\frac{1}{2}$

D. 2

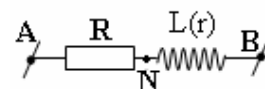
Giải: Ta có  $\frac{W_d}{W_t} = \left(\frac{A}{x}\right)^2 - 1 = \left(\frac{\omega^2 A}{\omega^2 x}\right)^2 - 1 = 4 - 1 = 3. \rightarrow$  Đáp án A.



**Câu 46:** Trong giờ học thực hành, học sinh mắc nối tiếp một quạt điện xoay chiều với điện trở R rồi mắc hai đầu đoạn mạch này vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380V. Biết quạt này có các giá trị định mức : 220V - 88W và khi hoạt động đúng công suất định mức thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu quạt và cường độ dòng điện qua nó là  $\varphi$ , với  $\cos\varphi = 0,8$ . Để quạt điện này chạy đúng công suất định mức thì R bằng

- A. 180  $\Omega$       B. 354  $\Omega$       **C. 361  $\Omega$**       D. 267  $\Omega$

Giải: Nhận xét ta có thể coi quạt giống như cuộn dây có điện trở  $r \neq 0$ .



$$\text{Khi đó ta có } P_{NB} = P_{quạt} = \frac{U_{NB}^2 \cos\varphi}{r} \Rightarrow r = \frac{U_{NB}^2 \cos\varphi}{P_{NB}} = \frac{220^2 \cdot 0,8^2}{88} = 352 \Omega.$$

Mặt khác

$$+) P_{NB} = I^2 \cdot r \Rightarrow I = \sqrt{\frac{P_{NB}}{r}} = 0,5(A). \Rightarrow Z_{AB} = \frac{U_{AB}}{I} = \frac{380}{0,5} = 760 \Omega.$$

$$+) \tan\varphi_{NB} = \frac{Z_L}{r} \Rightarrow Z_L = r \cdot \frac{\sqrt{1 - \cos^2\varphi_{NB}}}{\cos\varphi_{NB}} = 264 \Omega.$$

$$+) Z_{AB}^2 = (R + r)^2 + Z_L^2 \Rightarrow 760^2 = (R + 352)^2 + 264^2 \Rightarrow R \approx 361 \Omega \rightarrow \text{Đáp án C.}$$

**Câu 47:** Ban đầu có  $N_0$  hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kì bán rã T. Sau khoảng thời gian  $t = 0,5T$ , kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa bị phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

- A.  $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$**       B.  $\frac{N_0}{4}$       C.  $N_0\sqrt{2}$       D.  $\frac{N_0}{2}$

$$\text{Giải: Áp dụng công thức } N_t = \frac{N_0}{2^{t/T}} = \frac{N_0}{2^{\frac{1}{2}}} = \frac{N_0}{\sqrt{2}} \rightarrow \text{Đáp án A.}$$

**Câu 48:** Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, người ta sử dụng cách biến điệu biên độ, tức là làm cho biên độ của sóng điện từ cao tần (gọi là sóng mang) biến thiên theo thời gian với tần số bằng tần số của dao động âm tần. Cho tần số sóng mang là 800 kHz. Khi dao động âm tần có tần số 1000 Hz thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được số dao động toàn phần là

- A. 1600      B. 625      **C. 800**      D. 1000

Giải: Tần số dao động cưỡng bức = tần số ngoại lực tác dụng( tần số sóng điện từ hay được gọi là sóng mang)  $\rightarrow$  Đáp án C.

**Câu 49:** Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

- A. 12 m/s      **B. 15 m/s**      C. 30 m/s      D. 25 m/s

Giải: Nhận xét khoảng cách 5 gợn lồi có chiều dài  $4\lambda = 0,5m \Rightarrow \lambda = 0,125m$ .

$$\text{Vậy } v = \lambda f = 0,125 \cdot 120 = 15m/s \rightarrow \text{Đáp án B.}$$

**Câu 50:** Cho khối lượng của prôtôn; notron;  ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ ;  ${}^6_3\text{Li}$  lần lượt là : 1,0073 u; 1,0087u; 39,9525u; 6,0145u và  $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  ${}^6_3\text{Li}$  thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân

${}^{40}_{18}\text{Ar}$

- A. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV      B. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV  
**C. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV**      D. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV

Giải: Ta có

$$\varepsilon = \frac{\Delta E}{A} = \frac{(P \cdot m_p + (A - P) \cdot m_n - m_{hm})c^2}{A} \Rightarrow \begin{cases} \varepsilon_{Ar} = \frac{(18 \cdot 1,0073 + 22 \cdot 1,0087 - 39,9525) \cdot 931,5}{40} = 8,623 \text{ MeV} \\ \varepsilon_{Li} = \frac{(3 \cdot 1,0073 + 3 \cdot 1,0087 - 6,0145) \cdot 931,5}{6} = 5,200 \text{ MeV} \end{cases}$$

$$\Delta\varepsilon = \varepsilon_{Ar} - \varepsilon_{Li} = 3,42 \text{ MeV} \rightarrow \text{Đáp án C.}$$

**B. Theo chương trình Nâng cao (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)**

**Câu 51:** Để kiểm chứng hiệu ứng Dop-ple, người ta bố trí trên một đường ray thẳng một nguồn âm chuyển động đều với tốc độ 30 m/s, phát ra âm với tần số xác định và một máy thu âm đứng yên. Biết âm truyền trong không khí với tốc độ 340 m/s. Khi nguồn âm lại gần thì máy thu đo được tần số âm là 740 Hz. Khi nguồn âm ra xa thì máy thu đo được tần số âm là

- A. 820 Hz      B. 560 Hz      **C. 620 Hz**      D. 780 Hz

**Câu 52:** Một động cơ điện xoay chiều khi hoạt động bình thường với điện áp hiệu dụng 220 V thì sinh ra công suất cơ học là 170 W. Biết động cơ có hệ số công suất 0,85 và công suất toả nhiệt trên dây quấn động cơ là 17 W. Bỏ qua các hao phí khác, cường độ dòng điện cực đại qua động cơ là

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

**Câu 53:** Một bánh đà có momen quán tính đối với trục quay cố định của nó là  $0,4 \text{ kg.m}^2$ . Để bánh đà tăng tốc từ trạng thái đứng yên đến tốc độ góc  $\omega$  phải tốn công 2000 J. Bỏ qua ma sát. Giá trị của  $\omega$  là

- A. 100 rad/s**      B. 50 rad/s      C. 200 rad/s      D. 10 rad/s

**Câu 54:** Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung  $C_0$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 60 m, phải mắc song song với tụ điện  $C_0$  của mạch dao động với một tụ điện có điện dung

- A.  $C = 2C_0$       B.  $C = C_0$       C.  $C = 8C_0$       D.  $C = 4C_0$

**Câu 55:** Chùm tia X phát ra từ một ống tia X (ống Cu-lít-giơ) có tần số lớn nhất là  $6,4 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$ . Bỏ qua động năng các electron khi bức ra khỏi catôt. Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của ống tia X là

- A. 2,65 kV      **B. 26,50 kV**      C. 5,30 kV      D. 13,25 kV

**Câu 56:** Trong chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định, momen quán tính của vật đối với trục quay

- A. tỉ lệ momen lực tác dụng vào vật      B. tỉ lệ với gia tốc góc của vật  
C. phụ thuộc tốc độ góc của vật      **D. phụ thuộc vị trí của vật đối với trục quay**

**Câu 57:** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do. Ở thời điểm  $t = 0$ , hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị cực đại là  $U_0$ . Phát biểu nào sau đây là sai ?

- A. Năng lượng từ trường cực đại trong cuộn cảm là  $\frac{CU_0^2}{2}$

- B. Năng lượng từ trường của mạch ở thời điểm  $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$  là  $\frac{CU_0^2}{4}$**

- C. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng 0 lần thứ nhất ở thời điểm  $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$

- D. Cường độ dòng điện trong mạch có giá trị cực đại là  $U_0\sqrt{\frac{L}{C}}$

**Câu 58:** Một chất điểm khối lượng m, quay xung quanh trục cố định  $\Delta$  theo quỹ đạo trong tâm O, bán kính r. Trục  $\Delta$  qua tâm O và vuông góc với mặt phẳng quỹ đạo. Tại thời điểm t, chất điểm có tốc độ dài, tốc độ góc, gia tốc hướng tâm và động lượng lần lượt là v,  $\omega$ ,  $a_n$  và p. Momen động lượng của chất điểm đối với trục  $\Delta$  được xác định bởi

- A.  $L = pr$**       B.  $L = mvr^2$       C.  $L = ma_n$       D.  $L = mr\omega$

**Câu 59:** Một vật rắn đang quay đều quanh trục cố định  $\Delta$  với tốc độ góc 30 rad/s thì chịu tác dụng của một momen hãm có độ lớn không đổi nên quay chậm dần đều và dừng lại sau 2 phút. Biết momen của vật rắn này đối với trục  $\Delta$  là  $10 \text{ kg.m}^2$ . Momen hãm có độ lớn bằng

- A. 2,0 N.m      **B. 2,5 N.m**      C. 3,0 N.m      D. 3,5 N.m

**Câu 60:** Biết đồng vị phóng xạ  $^{14}_6\text{C}$  có chu kì bán rã 5730 năm. Giả sử một mẫu gỗ cổ có độ phóng xạ 200 phân rã / phút và một mẫu gỗ khác cùng loại, cùng khối lượng của mẫu gỗ cổ đó, lấy từ cây mới chặt, có độ phóng xạ 1600 phân rã / phút. Tuổi của mẫu gỗ cổ đã cho là

- A. 17190 năm**      B. 2865 năm      C. 11460 năm      D. 1910 năm