

ĐỀ VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG:

**Câu 1:** 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.  $1,25m_0c^2$       B.  $0,36m_0c^2$       C.  $0,25 m_0c^2$       D.  $0,225 m_0c^2$

Giải:  $W_d = mc^2 - m_0c^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,6c}{c}\right)^2}} - m_0c^2 = 0,25 m_0c^2 \Rightarrow$  đáp án C

**Câu 2:** 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 trong không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60dB, tại B là 20dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

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

Giải: Ta có:  $I = \frac{P}{4\pi R^2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$ ;  $L = 10\lg \frac{I}{I_0} \Rightarrow L_1 - L_2 = 10\lg \frac{I_1}{I_2}$

$\Rightarrow L_A - L_B = 10\lg \frac{I_A}{I_B} = 40 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 10^4 = \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2 \Rightarrow R_B = 100R_A$

Lại có:  $R_M = \frac{R_A + R_B}{2} = 50,5R_A \Rightarrow L_M - L_A = 10\lg \frac{I_M}{I_A} = 10\lg \left(\frac{R_A}{R_M}\right)^2 \Rightarrow L_M = 26dB \Rightarrow$  đáp án C

**Câu 3:** 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 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là 2,5m, bề rộng của miền giao thoa là 1,25cm. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

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

Giải:  $i = 1,5\text{mm} \Rightarrow \frac{L}{i} = \frac{2,5}{1,5} \approx 8,33 \Rightarrow$  có 9 vân sáng, 8 vân tối  $\Rightarrow$  có 17 vân  $\Rightarrow$  đáp án C

**Câu 4:** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm  $4\mu\text{H}$  và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10pF 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  $3,6 \cdot 10^{-7}\text{s}$       B. từ  $4 \cdot 10^{-8}\text{s}$  đến  $2,4 \cdot 10^{-7}\text{s}$   
C. từ  $4 \cdot 10^{-8}\text{s}$  đến  $3,2 \cdot 10^{-7}\text{s}$       D. từ  $2 \cdot 10^{-8}\text{s}$  đến  $3 \cdot 10^{-7}\text{s}$

Giải:  $T = 2\pi\sqrt{LC}$

Với  $C_1 = 10\text{pF}$  thì  $T_1 = 4 \cdot 10^{-8}\text{s}$  ; với  $C_2 = 640\text{pF}$  thì  $T_2 = 3,2 \cdot 10^{-7}\text{s} \Rightarrow$  đáp án C

**Câu 5:** Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ  $n$  thì năng lượng của nguyên tử hydro được tính theo công thức

$E_n = -\frac{13,6}{n^2}$  (eV) ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Khi electron trong nguyên tử hydro chuyển từ quỹ đạo dừng thứ  $n = 3$

sang quỹ đạo dừng  $n = 2$  thì nguyên tử hydro phát ra photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng

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

Giải: Áp dụng CT:  $E_3 - E_2 = \frac{hc}{\lambda}$  (đổi đơn vị eV ra Jun)  $\Rightarrow$  đáp án C

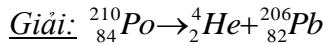
**Câu 6:** Cho ba hạt nhân X, Y, Z có số nuclon tương ứng là  $A_X, A_Y, A_Z$  với  $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$ . Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là  $\Delta E_X, \Delta E_Y, \Delta E_Z$  với  $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$ . Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là

- A. Y, X, Z      B. Y, Z, X      C. X, Y, Z      D. Z, X, Y

Giải:  $\frac{\Delta E_Y}{A_Y} = 2 \frac{\Delta E_X}{A_X} > 2 \frac{\Delta E_X}{A_X} = 2\varepsilon_X$ ;  $\frac{\Delta E_X}{A_X} = 2 \frac{\Delta E_Z}{A_Z} > 2 \frac{\Delta E_Z}{A_Z} = 2\varepsilon_Z \Rightarrow \varepsilon_Y > \varepsilon_X > \varepsilon_Z \Rightarrow$  đáp án A

**Câu 7:** 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.



Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{P}_\alpha + \vec{P}_{\text{Pb}} = \vec{P}_{\text{Po}} = \vec{0} \Rightarrow P_\alpha = P_{\text{Pb}} \Rightarrow m_\alpha W_{d\alpha} = m_{\text{Pb}} W_{d\text{Pb}} \Rightarrow W_{d\alpha} = 51,5 W_{d\text{Pb}} \Rightarrow \text{đáp án A}$$

**Câu 8:** Một chất điểm dao động điều hòa có chu kỳ 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.  $\frac{3A}{2T}$
- B.  $\frac{6A}{T}$
- C.  $\frac{4A}{T}$
- D.  $\frac{9A}{2T}$

**Giải:**  $v_{tb} = \frac{s}{t}$ ; với  $s = 3A/2$ ;  $t = T/3$  (sử dụng mối liên hệ dao động điều hòa và chuyển động tròn đều)  $\Rightarrow$  đáp án D

**Câu 9:** 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.  $\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$
- D.  $\frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$

**Giải:**  $W_d = W_t \Leftrightarrow s = -\frac{S_0\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow l\alpha = -\frac{l\alpha_0\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \alpha = -\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$

**Câu 10:** Electron là hạt sơ cấp thuộc loại

- A. lepton
- B. hiperon
- C. mezon
- D. nuclon

**Giải:** đáp án A

**Câu 11:** Tia tử ngoại được dùng

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

**Giải:** đáp án A

**Câu 12:** 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. 100 V
- B. 200 V
- C. 220 V
- D. 110 V

**Giải:**  $U_1, N_1$  không đổi

$$+) U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1} = 100 \quad +) \begin{cases} U = \frac{U_1}{N_1} (N_2 - n) \\ 2U = \frac{U_1}{N_1} (N_2 + n) \end{cases} \Rightarrow n = \frac{N_2}{3}$$

$$\Rightarrow U_2' = \frac{U_1}{N_1} (N_2 + 3n) = 200 \text{ V} \Rightarrow \text{đáp án B}$$

**Câu 13:** 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 720nm và bức xạ màu lục có bước sóng  $\lambda$  (có giá trị trong khoảng từ 500nm đến 575nm). 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: Tại vị trí hai vân trùng nhau (có màu giống màu vân trung tâm) ta có:

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Leftrightarrow 720k_1 = k_2 \lambda_2 \Leftrightarrow \lambda_2 = \frac{720k_1}{k_2}$$

Xét trong khoảng từ vân trung tâm đến vân đầu tiên cùng màu với nó, có 8 vân màu lục  $\Rightarrow$  vị trí vân cùng màu vân trung tâm đầu tiên ứng với vị trí vân màu lục bậc 9  $\Rightarrow k_2 = 9 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{720k_1}{9}$

Mà  $500nm \leq \lambda_2 \leq 575nm \Rightarrow k_2 = 7 \Rightarrow \lambda = 560nm \Rightarrow$  đáp án D

**Câu 14:** Dùng một proton có động năng 5,45MeV bắn vào hạt nhân  ${}^9_4\text{Be}$  đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt nhân  $\alpha$ . 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 phản ứng này bằng

- A. 3,125 MeV                      B. 4,225 MeV                      C. 1,145 MeV                      **D. 2,125 MeV**

Giải:  ${}_1^1\text{p} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^6_3\text{Li}$

$$+) W = W_{\alpha} + W_{\text{dLi}} - W_{\text{dp}} = W_{\text{dLi}} - 1,45 \text{ (MeV)}$$

$$+) \begin{cases} \vec{P}_p = \vec{P}_\alpha + \vec{P}_{\text{Li}} \\ \vec{P}_\alpha \perp \vec{P}_p \end{cases} \Rightarrow P_{\text{Li}}^2 = P_\alpha^2 + P_p^2 \Leftrightarrow m_{\text{Li}} W_{\text{dLi}} = m_\alpha W_{\alpha} + m_p W_{\text{dp}} \Rightarrow W_{\text{dLi}} = 3,575 \text{ MeV}$$

$\Rightarrow W = 2,125 \text{ MeV} \Rightarrow$  đáp án D

**Câu 15:** 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 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.  $5C_1$                       **B.  $\frac{C_1}{5}$**                       C.  $\sqrt{5} C_1$                       D.  $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$

Giải: đáp án B

**Câu 16:** 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 không phải là phản ứng hạt nhân                      **D. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.**

Giải: đáp án D

**Câu 17:** 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 vào R thì tần số góc  $\omega$  bằng

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

$$\text{Giải: } U_{AN} = I \cdot Z_{AN} = \frac{U}{Z} \cdot Z_{AN} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_C^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_L^2}}}$$

Để  $U_{AN}$  không phụ thuộc vào R thì  $Z_C^2 - 2Z_L Z_C = 0 \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{2LC}} = \omega_1 \sqrt{2} \Rightarrow$  đáp án D

**Câu 18:** Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số  $6.10^{14} \text{ Hz}$ . Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không** thể phát quang?

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

Giải: Bước sóng phát quang  $\lambda = \frac{3.10^8}{f} = 0,5.10^{-6} \text{ m} = 0,5 \mu\text{m} < 0,55 \mu\text{m} \Rightarrow$  đáp án A.

**Câu 19:** Một sợi dây AB dài 100cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A. 5 nút và 4 bụng    B. 3 nút và 2 bụng    C. 9 nút và 8 bụng    D. 7 nút và 6 bụng

Giải:  $\lambda = 50\text{cm}$

$$l = k\lambda/2 \Rightarrow k = 4 \Rightarrow \text{đáp án A}$$

**Câu 20:** 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.  $4\Delta t$     B.  $6\Delta t$     C.  $3\Delta t$     D.  $12\Delta t$

Giải: (Sử dụng mối liên hệ dao động điều hòa và chuyển động tròn đều)

$$t_{Q0 \text{ đến } Q0/2} \leftrightarrow t_{A \text{ đến } A/2} = T/6 = \Delta t \Rightarrow \text{đáp án B}$$

**Câu 21:** 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.  $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ;  $\cos\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .    B.  $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ;  $\cos\varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$ .  
 C.  $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ;  $\cos\varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$ .    D.  $\cos\varphi_1 = \frac{1}{2\sqrt{2}}$ ;  $\cos\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .

Giải:

$$U = U_{R1}^2 + U_{C1}^2 = U_{R2}^2 + U_{C2}^2 \Leftrightarrow U_{R1}^2 + U_{C1}^2 = 4U_{R1}^2 + \frac{U_{C1}^2}{4} \Leftrightarrow U_{C1} = 2U_{R1} \Rightarrow U = \sqrt{U_{R1}^2 + U_{C1}^2} = U_{R1}\sqrt{5}$$

$$\cos\varphi_1 = \frac{U_{R1}}{U} = \frac{1}{\sqrt{5}}; \cos\varphi_2 = \frac{U_{R2}}{U} = 2\frac{U_{R1}}{U} = \frac{2}{\sqrt{5}}. \Rightarrow \text{đáp án C}$$

**Câu 22:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ  $380\text{nm}$  đến  $760\text{nm}$ . Khoảng cách giữa hai khe là  $0,8\text{mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $2\text{m}$ . Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm  $3\text{mm}$  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.  $0,45 \mu\text{m}$  và  $0,60 \mu\text{m}$     D.  $0,40 \mu\text{m}$  và  $0,64 \mu\text{m}$

$$\text{Giải: } x = k \frac{\lambda D}{a} \Leftrightarrow \lambda = \frac{ax}{\lambda D} = \frac{1,2}{k} \cdot 10^{-6} (m) = \frac{1200}{k} (nm)$$

$$380\text{nm} \leq \lambda \leq 760\text{nm} \Rightarrow k = 2 \text{ và } 3 \Rightarrow \text{đáp án B}$$

**Câu 23:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $200\text{V}$  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.  $200\sqrt{2} \text{ V}$     B.  $100 \text{ V}$     C.  $200 \text{ V}$     D.  $100\sqrt{2} \text{ V}$

Giải: +) Với  $C = C_1$  mạch xảy ra cộng hưởng  $\Rightarrow Z_L = Z_C$ .

$$+ ) C = C_1/2 \Rightarrow Z_C = 2Z_L \Rightarrow U_C = 2U_L \Rightarrow U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} = U_{AN} = 200\text{V}$$

$\Rightarrow$  đáp án C

**Câu 24:** 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  $100\sqrt{2} \text{ V}$  và đang giảm. Sau thời điểm đó  $\frac{1}{300} \text{ s}$ , điện áp này có giá trị là

- A.  $-100\sqrt{2} \text{ V}$     B.  $-100 \text{ V}$     C.  $100\sqrt{3} \text{ V}$     D.  $200 \text{ V}$



$$+) f_1 = \frac{pn}{60}; U_1 = \frac{NBS \cdot 2\pi f_1}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{Z_1} = \frac{U_1}{\sqrt{R + Z_{L1}^2}} = 1$$

$$+) f_2 = 3 \frac{pn}{60} = 3f_1 \Rightarrow \begin{cases} U_2 = 3U_1 \\ Z_{L2} = 3Z_{L1} \end{cases} \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{Z_2} = \frac{3U_1}{\sqrt{R + Z_{L2}^2}} = \frac{3U_1}{\sqrt{R + 9Z_{L1}^2}} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{3U_1}{\sqrt{R + 9Z_{L1}^2}} = \sqrt{3} \frac{U_1}{\sqrt{R + Z_{L1}^2}} \Rightarrow Z_{L1} = \frac{R}{\sqrt{3}}$$

$$+) f_3 = 2 \frac{pn}{60} = 2f_1 \Rightarrow Z_{L2} = 2Z_{L1} = 2 \frac{R}{\sqrt{3}} \Rightarrow \text{đáp án C}$$

**Câu 31:** 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  $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$  ( $u_A, u_B$  tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30cm/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. 17

D. 20

**Giải:**

$$+) \lambda = 1,5\text{cm}$$

$$+) \text{Điểm M có: } d_{1M} = MA = 20\text{cm}; d_{2M} = MB = 20\sqrt{2}\text{ cm} \Rightarrow \Delta d_M = d_{2M} - d_{1M} = 20(\sqrt{2} - 1)\text{ cm}$$

$$+) \text{Điểm B có: } d_{1B} = BA = 20\text{cm}; d_{2B} = BB = 0\text{ cm} \Rightarrow \Delta d_B = d_{2B} - d_{1B} = -20\text{ cm}$$

Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM:

$$\Delta d_B \leq (k + 0,5)\lambda \leq \Delta d_M \Leftrightarrow -13,8 \leq k \leq 5,02 \Rightarrow \text{có 19 điểm} \Rightarrow \text{đáp án A}$$

**Câu 32:** 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 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.  $\frac{1}{3\pi} H$

B.  $\frac{1}{2\pi} H$

C.  $\frac{3}{\pi} H$

D.  $\frac{2}{\pi} H$

**Giải:**  $P_1 = P_2 \Leftrightarrow RI_1^2 = RI_2^2 \Leftrightarrow I_1 = I_2 \Leftrightarrow Z_1 = Z_2 \Leftrightarrow R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2 = R^2 + (Z_L - Z_{C2})^2$

$$\Leftrightarrow Z_L - Z_{C1} = -(Z_L - Z_{C2}) \Leftrightarrow Z_L = 300\Omega \Leftrightarrow L = \frac{3}{\pi} H \Rightarrow \text{đáp án C}$$

**Câu 33:** Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng 0,02kg và lò xo có độ cứng 1N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt của giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 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.  $40\sqrt{3}\text{ cm/s}$

B.  $20\sqrt{6}\text{ cm/s}$

C.  $10\sqrt{30}\text{ cm/s}$

D.  $40\sqrt{2}\text{ cm/s}$

**Giải:** Vì cơ năng của con lắc giảm dần nên vận tốc của vật sẽ có giá trị lớn nhất tại vị trí nằm trong đoạn đường từ lúc thả vật đến lúc vật qua VTCB lần thứ nhất ( $0 \leq x \leq A$ ):

Tính từ lúc thả vật (cơ năng  $\frac{1}{2}kA^2$ ) đến vị trí bất kỳ có li độ x ( $0 \leq x \leq A$ ) và có vận tốc v (cơ năng

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2) \text{ thì quãng đường đi được là } (A - x).$$

Độ giảm cơ năng của con lắc =  $|A_{ms}|$ , ta có:

$$\frac{1}{2}kA^2 - (\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2) = \mu mg(A - x) \Rightarrow mv^2 = -kx^2 + 2\mu mg \cdot x + kA^2 - 2\mu mg \cdot A (*)$$

+) Xét hàm số:  $y = mv^2 = f(x) = -kx^2 + 2\mu mg \cdot x + kA^2 - 2\mu mg \cdot A$

Để thấy rằng đồ thị hàm số  $y = f(x)$  có dạng là parabol, bề lõm quay xuống dưới ( $a = -k < 0$ ), như vậy

$$y = mv^2 \text{ có giá trị cực đại tại vị trí } x = -\frac{b}{2a} = \frac{\mu mg}{k} = 0,02\text{m}$$

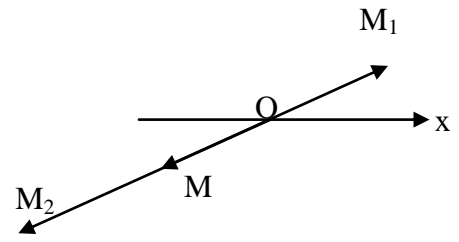
Thay  $x = 0,02\text{ (m)}$  vào (\*) ta tính được  $v_{\max} = 40\sqrt{2}\text{ cm/s} \Rightarrow \text{đáp án D.}$



**Chú ý:** có thể tìm cực đại của hàm số  $y = f(x)$  bằng phương pháp khảo sát hàm số.

**Câu 34:** Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ  $x = 3 \cos(\pi - \frac{5\pi}{6})(cm)$ . Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ  $x_1 = 5 \cos(\pi + \frac{\pi}{6})(cm)$ . Dao động thứ hai có phương trình li độ là

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



**Giải:** Biểu diễn các dao động điều hòa  $x, x_1$  bằng vector quay.

Để thấy rằng:  $A = A_2 - A_1 \Rightarrow A_2 = 8cm$  và  $\varphi_1 = -\frac{5\pi}{6} \Rightarrow$  đáp án D

**Câu 35:** Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn

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

**Giải:** đáp án B.

**Câu 36:** 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. là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.  
 C. do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.  
 D. là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

**Giải:** đáp án B.

**Câu 37:** 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;  $u_1, u_2, u_3$  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.  $i = \frac{u_2}{\omega L}$       B.  $i = \frac{u_1}{R}$       C.  $i = u_3 \omega C$       D.  $i = \frac{u}{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$

**Giải:** đáp án B (định luật ôm cho giá trị tức thời chỉ đúng với đoạn mạch chỉ có R)

**Câu 38:** Một dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- A. biên độ và năng lượng      B. li độ và tốc độ  
 C. biên độ và tốc độ      D. biên độ và gia tốc

**Giải:** đáp án A

**Câu 39:** 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.  $\lambda_2, \lambda_3$  và  $\lambda_4$       D.  $\lambda_3$  và  $\lambda_4$

**Giải:**  $\lambda_0 = 0,276\mu m \Rightarrow$  đáp án B

**Câu 40:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ  $T$  và biên độ  $5cm$ . Biết trong một chu kỳ, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá  $100cm/s^2$  là  $T/3$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tần số dao động của vật là

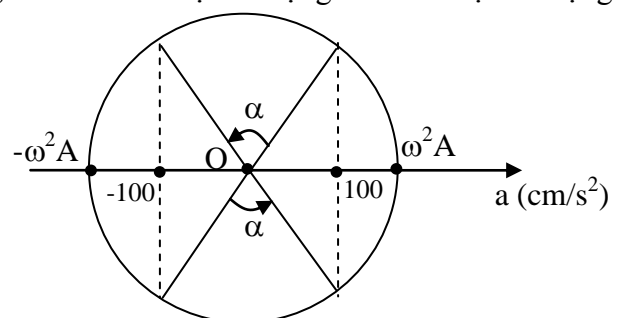
- A. 4 Hz      B. 3 Hz      C. 1 Hz      D. 2 Hz

**Giải:** vì gia tốc cũng biến thiên điều hòa cùng chu kỳ, tần số với li độ. Sử dụng mối liên hệ dao động điều hòa và chuyển động tròn đều:

$$t = \frac{2\alpha}{360} T = \frac{T}{3} \Rightarrow \alpha = 60^\circ \Rightarrow \cos \alpha = \frac{100}{\omega^2 A} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \omega = 2\sqrt{10} = 2\pi \Rightarrow f = 1Hz$$

$\Rightarrow$  đáp án C.



## PHẦN RIÊNG:

**Câu 41:** 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 điện 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. 354  $\Omega$                       **B. 361  $\Omega$**                       C. 267  $\Omega$                       D. 180  $\Omega$

**Giải:** quạt điện có thể coi như đoạn mạch r-L, như vậy mạch điện gồm r-L-R mắc nối tiếp.

Với quạt điện:  $P_q = U_q I \cos\varphi \Rightarrow I = 0,5A$

$$\cos\varphi = \frac{U_r}{U_q} \Rightarrow U_r = 176(V) \Rightarrow U_L = \sqrt{U_q^2 - U_r^2} = 132(V)$$

$\Rightarrow$  đáp án B

$$U^2 = (U_r + U_R)^2 + U_L^2 = 380^2 \Rightarrow U_R \approx 180,5(V) \Rightarrow R = \frac{U_R}{I} = 361\Omega$$

**Câu 42:** Cho khối lượng của proton, notron,  ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ ,  ${}^6_3\text{Li}$  lần lượt là: 1,0073 u ; 1,0087u; 39,9525 u; 6,0145 u 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. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV                      **B. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV**  
C. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV                      D. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV

**Giải:** Tính được năng lượng liên kết riêng của Ar và Li lần lượt là 8,62MeV và 5,20 MeV  $\Rightarrow$  đáp án B.

**Câu 43:** 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.  $2\lambda$                       B.  $1,5\lambda$                       C.  $3\lambda$                       **D.  $2,5\lambda$**

**Giải:** Đáp án D (vân tối thứ 3 thì  $k = 2$ ).

**Câu 44:** Ban đầu có  $N_0$  hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kỳ 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.  $\frac{N_0}{2}$                       **B.  $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$**                       C.  $\frac{N_0}{4}$                       D.  $N_0\sqrt{2}$

**Giải:** đáp án B.

**Câu 45:** Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120Hz, 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 0,5m. Tốc độ truyền sóng là

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

**Giải:**  $4\lambda = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0,125\text{m} \Rightarrow v = 15 \text{ m/s} \Rightarrow$  đáp án B.

**Câu 46:** 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:** Đáp án C.

**Câu 47:** 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. phản xạ ánh sáng                      **B. quang - phát quang**  
C. hóa - phát quang                      D. tán sắc ánh sáng.

**Giải:** đáp án B.

**Câu 48:** Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hòa 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.  $\frac{1}{2}$

B. 3

C. 2

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

Giải: Theo bài ra:  $|a| = \frac{1}{2} |a_{\max}| \Rightarrow |\omega^2 x| = \frac{1}{2} \omega^2 A \Rightarrow |x| = \frac{A}{2}$

$$\Rightarrow \frac{W_d}{W_t} = \frac{W - W_t}{W_t} = \frac{W}{W_t} - 1 = \frac{\frac{1}{2} kA^2}{\frac{1}{2} kx^2} - 1 = 3 \Rightarrow \text{đáp án B.}$$

**Câu 49:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50cm và vật nhỏ có khối lượng 0,01kg mang điện tích  $q = +5 \cdot 10^{-6} \text{C}$ , được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hòa 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 kỳ dao động điều hòa của con lắc là

A. 0,58 s

B. 1,99s

C. 1,40 s

D. 1,15 s

Giải: Tính được  $g' = g + \frac{qE}{m} = 15 \text{ m/s}^2 \Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}} = 1,15 \text{ s} \Rightarrow \text{đáp án D}$

**Câu 50:** 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 800kHz. Khi dao động âm tần có tần số 1000Hz thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được số dao động toàn phần là

A. 800

B. 1000

C. 625

D. 1600

Giải: Theo bài ra, tần số sóng cao tần = 800 lần tần số sóng âm tần. Do vậy khi dao động âm tần thực hiện 1 dao động thì dao động cao tần thực hiện 800 dao động.  $\Rightarrow$  đáp án A