

ĐỀ THI THỬ THPT QUỐC GIA SỐ 3. Năm học 2014 - 2015

CHƯƠNG I: DAO ĐỘNG CƠ (Gồm 10 câu)

Câu 1. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình : $x = 6\cos(20t + \pi/3)\text{cm}$. Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian $t = 13\pi/60(\text{s})$, kể từ khi bắt đầu dao động là :

A. 6cm.

B. 90cm.

C. 102cm.

D. 54cm.

Câu 2. Vật dao động điều hòa theo phương trình : $x = 4\cos(8\pi t - \pi/6)\text{cm}$. Thời gian ngắn nhất vật đi từ $x_1 = -2\sqrt{3}\text{cm}$ theo chiều dương đến vị trí có li độ $x_1 = 2\sqrt{3}\text{cm}$ theo chiều dương là:

A. 1/16(s).

B. 1/12(s).

C. 1/10(s)

D. 1/20(s)

HƯỚNG DẪN:

Tiến hành theo các bước ta có :

– Vật dao động điều hòa từ x_1 đến x_2 theo chiều dương tương ứng vật CĐTĐ từ M đến N

– Trong thời gian t vật quay được góc $\Delta\varphi = 120^\circ = 2\pi/3$.

– Vậy : $t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\Delta\varphi}{2\pi} T = \frac{2\pi}{3.2\pi} T = \frac{T}{3} = \frac{1}{4.3} = \frac{1}{12}(\text{s})$

Câu 3. Một con lắc đơn mang điện tích dương khi không có điện trường nó dao động điều hòa với chu kỳ T . Khi có điện trường hướng thẳng đứng xuống thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là $T_1=3\text{s}$. Khi có điện trường hướng thẳng đứng lên thì chu kì dao động điều hòa của con lắc là $T_2=4\text{s}$. Chu kỳ T dao động điều hòa của con lắc khi không có điện trường là:

A. 5s

B. 2,4s

C. 7s.

D. $2,4\sqrt{2}\text{ s}$

HƯỚNG DẪN:

$$\frac{1}{T_1^2} = \frac{1}{4\pi^2} \frac{g+a}{l}; \frac{1}{T_2^2} = \frac{1}{4\pi^2} \frac{g-a}{l} \Rightarrow \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} = 2 \cdot \frac{1}{4\pi^2} \frac{g}{l} = 2 \frac{1}{T^2} \Rightarrow T = \frac{T_1 T_2 \sqrt{2}}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}} = \frac{3.4\sqrt{2}}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 2,4\sqrt{2}\text{s}$$

Câu 4: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương có biểu thức $x = 5\sqrt{3}\cos(6\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm). Dao động thứ nhất có biểu thức là $x_1 = 5\cos(6\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm). Tìm biểu thức của dao động thứ hai:

A. $x_2 = 5\cos(6\pi t + \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$. B. $x_2 = 5\sqrt{2}\cos(6\pi t + \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$. C. $x_2 = 5\cos(6\pi t - \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$. D. $x_2 = 5\sqrt{2}\cos(6\pi t + \frac{\pi}{3})(\text{cm})$.

Câu 5: Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Cứ mỗi chu kì dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.

B. Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

C. Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên.

D. Thế năng và động năng của vật biến thiên cùng tần số với tần số của li độ.

Câu 6: Một vật dao động điều hòa với biên độ $A = 5\text{cm}$. Biết khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường 25 cm là $7/3\text{ s}$. Độ lớn gia tốc của khi đi qua vị trí có động năng bằng ba lần thế năng là:

A. $0,25\text{ m/s}^2$

B. $0,5\text{ m/s}^2$

C. 1 m/s^2

D. 2 m/s^2

HƯỚNG DẪN: $s = 5A = 4A + A \Rightarrow t_{\min} = T + \frac{T}{6} = \frac{7}{6}T \Rightarrow T = 2\text{s} \Rightarrow a = \frac{a_{\max}}{2} = \frac{\pi^2 A}{2} = 0,25$

Câu 7: Một con lắc lò xo có $k=100\text{N/m}$, $m=250\text{g}$ dao động điều hòa với biên độ $A=6\text{cm}$. Công suất cực đại của lực hồi phục là :

A. $3,6\text{W}$

B. $7,2\text{W}$.

C. $4,8\text{W}$.

D. $2,4\text{W}$.

HƯỚNG DẪN : Ta có $p=A/t=F.s/t$. Vì $s/t=v$, nên $p=F.v=k.x.v=kA \cos \omega t .A \omega \sin \omega t = kA^2 \omega \sin \omega t \cos \omega t = \frac{kA^2 \omega}{2} \sin 2\omega t$

Với $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20\text{rad/s}$; $A=6\text{cm}$; $k=100\text{N/m}$, ta có: $p=3,6 \sin 2\omega t$ (W). Vậy $P_{\max}=3,6(\text{W})$

Câu 8: Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo thẳng đứng thì phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Hợp lực tác dụng lên vật có độ lớn bằng nhau khi vật ở vị trí lò xo có chiều dài ngắn nhất hoặc dài nhất.

B. Lực đàn hồi luôn cùng chiều với chiều chuyển động khi vật đi về vị trí cân bằng.

C. Với mọi giá trị của biên độ, lực đàn hồi luôn ngược chiều với trọng lực.

D. Lực đàn hồi đổi chiều tác dụng khi vận tốc bằng không.

HƯỚNG DẪN: Hợp lực tác dụng lên vật là lực kéo về: $\vec{F} = \vec{F}_{dh} + \vec{P}$

Tại hai vị trí biên: $F_{x=-A} = F_{x=A} = kA$

Khi vật đi qua vị trí $|x| = \Delta l$ thì \vec{F}_{dh} đổi chiều tác dụng.

Khi lò xo bị nén thì \vec{F}_{dh} và \vec{P} cùng chiều.

Câu 9: Cho hai con lắc lò xo giống hệt nhau. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa với biên độ lần lượt là $2A$ và A và dao động cùng pha. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng của hai con lắc. Khi động năng của con lắc thứ nhất là $0,6\text{ J}$ thì thế năng của con lắc thứ hai là $0,05\text{ J}$. Hỏi khi thế năng của con lắc thứ nhất là $0,4\text{ J}$ thì động năng của con lắc thứ hai là bao nhiêu?

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

B. $0,2\text{ J}$

C. $0,4\text{ J}$

D. $0,6\text{ J}$

$$x_1 = 2x_2 \rightarrow v_1 = 2v_2 \rightarrow W_{t1} = 4W_{t2}; W_{d1} = 4W_{d2}$$

Giải: $W_{d1} = 0,6 \rightarrow W_{d2} = 0,15, W_{t2} = 0,05 \rightarrow W_2 = 0,2$

$$W_{t1}' = 0,4 \rightarrow W_{t2}' = 0,1 \rightarrow W_{d2}' = W_2 - W_{t2}' = 0,1$$

Câu 10: Một vật dao động điều hòa với biên độ A , chu kì T . Quãng đường **lớn nhất** vật đi được trong khoảng thời gian $\Delta t = 3T/4$ là

A. $3A$

B. $A(2 + \sqrt{2})$

C. $3A/2$

D. $A(2 + \sqrt{3})$

HƯỚNG DẪN: $\Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{4} \rightarrow s_{\max} = 2A + A\sqrt{2}$

CHƯƠNG: SÓNG CƠ (6 CÂU)

Câu 11: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C là trung điểm của AB , với $AB = 10\text{ cm}$. Biết khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ của phần tử tại C là $0,1\text{ s}$. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

A. 0

B. $1(m/s)$

C. $\sqrt{3}(m/s)$

D. $2(m/s)$

HƯỚNG DẪN:

+ Vì khoảng cách giữa 1 nút và 1 bụng liên tiếp là $\lambda/4 \Rightarrow \lambda = 4.AB = 40\text{ cm}, x_C = AB/2 = 10/2 = 5\text{ cm}$.

+ Khoảng thời gian ngắn nhất theo đề suy ra được

$$\Delta t = \frac{T}{8} + \frac{T}{8} = \frac{T}{4} = 0,1\text{ s} \Rightarrow T = 0,4\text{ s} \Rightarrow v = \lambda/f = 40/0,4 = 100\text{ cm/s} = 1\text{ m/s}.$$

Câu 12: Ba điểm M, N, P cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ M . Tại M đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Biết rằng mức cường độ âm tại N là 60 dB và tại P là 20 dB . Mức cường độ âm tại điểm T (với T là trung điểm của đoạn NP) là:

A. 26 dB

B. 80 dB

C. 40 dB

D. 34 dB

HƯỚNG DẪN:

+ Ta có $L_N = 10 \cdot \lg \frac{I_N}{I_0} = 60\text{ dB} \rightarrow I_N = 10^6 \cdot I_0 \rightarrow L_N - L_P = 10 \lg \frac{I_N}{I_P} = 40\text{ dB} \rightarrow \frac{I_N}{I_P} = 10^4$. Mặt khác ta có $\frac{I_N}{I_P} = \left(\frac{d_P}{d_N}\right)^2$.

Vì T là trung điểm của NP nên $d_T = \frac{d_N + d_P}{2} = 101 \frac{d_N}{2}$. Mặt khác $\frac{I_T}{I_N} = \left(\frac{d_N}{d_T}\right)^2 = \left(\frac{101}{2}\right)^2$ và

$$L_N - L_T = 101 \lg \frac{I_N}{I_T} = 10 \cdot \lg \left(\frac{d_T}{d_N}\right)^2 = 10 \cdot \lg \left(\frac{101}{2}\right)^2 = 34,06 \Rightarrow L_T = 60 - 34,06 \approx 26(\text{dB}).$$

Câu 13: Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp S_1, S_2 cách nhau 30 cm dao động theo phương thẳng có phương trình lần lượt là $u_1 = a \cos(20\pi t)(\text{mm})$ và $u_2 = a \cos(20\pi t + \pi)(\text{mm})$. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước 30 cm/s . Xét hình vuông S_1MNS_2 trên mặt nước, số điểm dao động cực đại trên MS_2 là:

A. 13

B. 14

C. 15

D. 16

HƯỚNG DẪN: $f = \frac{\omega}{2\pi} = 10(\text{Hz}); \lambda = \frac{v}{f} = \frac{30}{10} = 3(\text{cm})$

$$n < \frac{S_1S_2}{\lambda} = \frac{30}{3} = 10 \Rightarrow n = 9. \text{ Vì 2 nguồn } S_1, S_2 \text{ ngược pha nên từ } O \text{ đến } S_2$$

có 10 đường cực đại \Rightarrow từ I đến S_2 có 10 điểm dao động cực đại.

Xét đoạn MI , để trên đường này có các điểm cực đại thì các điểm đó phải

$$\text{thỏa mãn: } d_2 - d_1 = k\lambda \Rightarrow k = \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \frac{MS_2 - MS_1}{\lambda} = \frac{30\sqrt{2} - 30}{3} = 4,1 \Rightarrow k = 4$$

Trong khoảng $M \rightarrow I$ có 4 điểm cực đại, (tại I là cực tiểu vì 2 nguồn ngược pha.)

Vậy từ M đến S_2 có 14 điểm dao động cực đại

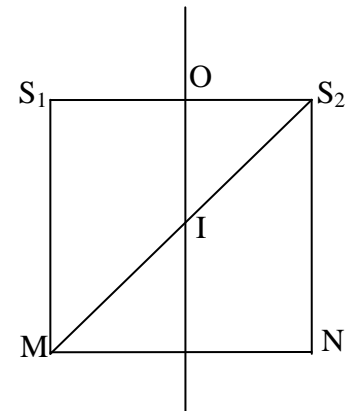
Câu 14: Một dây mảnh đàn hồi AB dài 100 cm , đầu A gắn cố định, đầu B gắn vào một nhánh của âm thoa dao động nhỏ với tần số 60 Hz . Trên dây có sóng dừng với 3 nút trong khoảng giữa hai đầu A và B . Bước sóng và tốc độ truyền sóng trên dây là:

A. $1\text{ m}, 60\text{ m/s}$

B. $25\text{ cm}, 50\text{ m/s}$

C. $1/3\text{ m}, 20\text{ m/s}$

D. $0,5\text{ m}, 30\text{ m/s}$



HƯỚNG DẪN: Trên dây có tất cả 5 nút \Rightarrow 4 bó

$$\Rightarrow l = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2l}{n} = \frac{2.100}{4} = 50(\text{cm}) = 0,5(\text{m}) \Rightarrow v = \lambda f = 30(\text{m/s})$$

Câu 15: Một sóng cơ có chu kỳ 2 s truyền với tốc độ 1 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên một phương truyền mà tại đó các phần tử môi trường dao động ngược pha nhau là

- A. 0,5m. **B. 1,0m.** C. 2,0 m. D. 2,5 m.

Câu 16: 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**

CHƯƠNG: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU (11 CÂU)

Câu 17: Một đoạn mạch gồm cuộn dây nối tiếp với tụ điện rồi mắc vào điện áp tức thời $u = 150\sqrt{2} \cos 100\pi t(\text{V})$. Biết điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây là $U_{\text{RL}} = 200\text{V}$ và hai đầu tụ điện là $U_{\text{C}} = 250\text{V}$. Hệ số công suất của mạch là:

- A. 0,6 **B. 0,707** **C. 0,8** D. 0,866

HƯỚNG DẪN:

$$U_{\text{RL}}^2 = U_{\text{R}}^2 + U_{\text{L}}^2; U^2 = U_{\text{R}}^2 + (U_{\text{L}} - U_{\text{C}})^2 = U_{\text{R}}^2 + U_{\text{L}}^2 + U_{\text{C}}^2 - 2U_{\text{L}}U_{\text{C}} = U_{\text{RL}}^2 + U_{\text{C}}^2 - 2U_{\text{L}}U_{\text{C}}$$

$$\Rightarrow U_{\text{L}} = \frac{U_{\text{RL}}^2 + U_{\text{C}}^2 - U^2}{2U_{\text{C}}} = 160\text{V}; U_{\text{R}} = \sqrt{U_{\text{RL}}^2 - U_{\text{L}}^2} = 120\text{V}; \cos\varphi = \frac{U_{\text{R}}}{U} = \frac{120}{150} = 0,8$$

Câu 18: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là U không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Khi điện trở của biến trở là R_1 hoặc R_2 thì công suất toả nhiệt trên biến trở đều bằng nhau. Công suất đó là

A. $P = \frac{U^2}{\sqrt{R_1 R_2}}$. B. $P = \frac{U^2}{2\sqrt{R_1 R_2}}$. **C. $P = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$.** D. $P = \frac{2U^2}{R_1 + R_2}$.

HƯỚNG DẪN: Biểu thức xác định công suất

$$P = I^2 R = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_{\text{L}} - Z_{\text{C}})^2} \Rightarrow R^2 - \frac{U^2}{P} R + (Z_{\text{L}} - Z_{\text{C}})^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P} \Rightarrow P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} \\ R_1 \cdot R_2 = R_0^2 \end{cases}$$

Câu 19: Đặt một điện áp xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi và tần số f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp. Khi $f = 40\text{Hz}$ và $f = 90\text{Hz}$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R như nhau. Để xảy ra cộng hưởng trong mạch thì tần số phải bằng

- A. 27,7 Hz. **B. 60 Hz.** C. 50 Hz. D. 130 Hz.

Câu 20: Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi điều chỉnh điện dung tới giá trị

$C = C_1 = \frac{2.10^{-4}}{\pi}$ (F) hoặc $C = C_2 = \frac{2.10^{-4}}{3\pi}$ (F) thì công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch có giá trị như nhau. Để công suất của đoạn mạch đạt cực đại thì phải điều chỉnh điện dung C tới giá trị

A. $\frac{3.10^{-4}}{2\pi}$ (F) **B. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ (F)** C. $\frac{4.10^{-4}}{3\pi}$ (F) D. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ (F)

Câu 21: Một đoạn mạch xoay chiều gồm một tụ điện $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}$ (F) mắc nối tiếp với điện trở $R = 50\Omega$. Khi đặt vào hai đầu

đoạn mạch một điện áp xoay chiều 200V – 50Hz thì dòng điện chạy trong mạch có giá trị hiệu dụng là

- A. 2,00A **B. 4,00A** C. 5,66A **D. 2,83A**

HƯỚNG DẪN: $I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_{\text{C}}^2}} = \frac{200}{50\sqrt{2}} = 2,83\text{A}$

Câu 22: Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, biện pháp giảm hao phí trên đường dây tải điện được áp dụng rộng rãi là

- A. tăng tiết diện dây dẫn **B. giảm chiều dài dây dẫn truyền tải**
C. chọn dây có điện trở suất nhỏ **D. tăng điện áp ở đầu đường dây truyền tải.**

Câu 23: Cho mạch điện xoay chiều AB gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp, đoạn AM gồm biến trở R và tụ điện có điện dung $C = 100/\pi$ (μF), đoạn MB chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm có thể điều chỉnh được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều ổn định $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Khi thay đổi độ tự cảm đến giá trị L ta thấy điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM luôn không đổi với mọi giá trị của biến trở R . Độ tự cảm L có giá trị bằng

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

HƯỚNG DẪN: $U_{\text{AM}} = I \cdot Z_{\text{AM}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{\text{L}} - Z_{\text{C}})^2}} \sqrt{R^2 + Z_{\text{C}}^2} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_{\text{L}}^2 - 2Z_{\text{L}}Z_{\text{C}}}{R^2 + Z_{\text{C}}^2}}} \rightarrow U_{\text{AM}} \neq R \leftrightarrow Z_{\text{L}} = 2Z_{\text{C}} = 200\Omega$

Câu 24: Đặt điện áp $u = 120\sqrt{2} \cos 2\pi f t$ (V) (f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , điện trở R và tụ điện có điện dung C , với $CR^2 < 2L$. Khi $f = f_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực

đại. Khi $f=f_2=f_1\sqrt{2}$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại. Khi $f=f_3$ thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại U_{Lmax} . Giá trị của U_{Lmax} gần giá trị nào nhất sau đây:

A. 85V

B. 145V

C. 57V

D. 173V.

HƯỚNG DẪN:

Cách 1

$$C\acute{o} X = \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \quad (1); \quad U_{Cmax} \rightarrow \omega_C = \frac{X}{L} = 2\pi f_1 \rightarrow L = \frac{X}{2\pi f_1} \quad (2)$$

$$U_{Rmax} \rightarrow \omega_R^2 = \omega_L \omega_C \leftrightarrow (2\pi f_1 \sqrt{2})^2 = \omega_L \cdot (2\pi f_1) \rightarrow \omega_L = 4\pi f_1$$

$$U_{Lmax} \rightarrow \omega_L = \frac{1}{XC} \rightarrow C = \frac{1}{X \cdot 4\pi f_1} \quad (3)$$

$$(1)(2)(3) \rightarrow R^2 = 2X^2 \rightarrow U_{Lmax} = \frac{U \cdot \omega_L L}{\sqrt{R^2 + \left(\omega_L L - \frac{1}{\omega_L C}\right)^2}} \xrightarrow{\text{thay } U=120, R^2=2X^2, (2), (3)} U_{Lmax} = 80\sqrt{3} (V)$$

Cách 2

$$U_{Lmax} = U_{Cmax} = \frac{U \cdot f_2^2}{\sqrt{f_2^4 - f_1^4}}$$

Cách 3

$$\text{- Áp dụng CT: } \left(\frac{U}{U_{LMAX}}\right)^2 + \left(\frac{\omega_C}{\omega_L}\right)^2 = 1 \text{ hay } \frac{U^2}{U_{Lmax}^2} + \frac{f_C^2}{f_L^2} = 1$$

$$\text{- Với } f_3, f_1 = f_2^2 \text{ nên } f_3 = 2f_1 \text{ hay } f_L = 2f_C \text{ từ đó tính được: } U_{Lmax} = 138,56V$$

Câu 25: Một khung dây điện phẳng gồm 10 vòng dây hình vuông cạnh 10cm, có thể quay quanh một trục nằm ngang ở trong mặt phẳng khung, đi qua tâm O của khung và song song với cạnh của khung. Cảm ứng từ B tại nơi đặt khung B=0,2T và khung quay đều 300 vòng/phút. Biết điện trở của khung là 1Ω và của mạch ngoài là 4Ω. Cường độ cực đại của dòng điện cảm ứng trong mạch là

A. 0,628A

B. 0,126A

C. 6,280A

D. 1,570A

HƯỚNG DẪN:

$$I_{max} = \frac{e_{cmax}}{R+r} = \frac{NBS\omega}{R+r} = \frac{10 \cdot 0,2 \cdot 0,1^2 \cdot 10\pi}{1+4} = 0,126A$$

Câu 26: Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp, R thay đổi được, cuộn dây thuần cảm. Khi $R = 20 \Omega$ và $R = 80 \Omega$ thì công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch như nhau. Khi $R = R_1 = 50 \Omega$ thì công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch là P_1 . Khi

$R = R_2 = 15 \Omega$ thì công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch là P_2 . Chọn đáp án đúng?

A. $P_2 < P_1 < P$

B. $P_2 < P < P_1$

C. $P < P_1 < P_2$

D. $P < P_2 < P_1$

$$20 + 80 = 100 = \frac{U^2}{P} \rightarrow P = \frac{U^2}{100}$$

HƯỚNG DẪN:

$$(Z_L - Z_C)^2 = 20 \cdot 80 = 40^2$$

$$P_1 = R_1 \frac{U^2}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{82}. \text{ Tương tự: } P_2 \approx \frac{U^2}{122}$$

Câu 27: Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện xoay chiều có tần số góc ω chạy qua thì tổng trở của đoạn mạch là

A. $\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$

B. $\sqrt{R^2 - \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$

C. $\sqrt{R^2 + (\omega C)^2}$

D. $\sqrt{R^2 - (\omega C)^2}$

CHƯƠNG: SÓNG ĐIỆN TỪ (4 CÂU)

Câu 28: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ C1 đến C2. Mạch dao động này có chu kì dao động riêng thay đổi được.

A. từ $4\pi\sqrt{LC_1}$ đến $4\pi\sqrt{LC_2}$.

B. từ $2\pi\sqrt{LC_1}$ đến $2\pi\sqrt{LC_2}$

C. từ $2\sqrt{LC_1}$ đến $2\sqrt{LC_2}$

D. từ $4\sqrt{LC_1}$ đến $4\sqrt{LC_2}$

Câu 29: Tại thời điểm cường độ dòng điện qua cuộn dây trong một mạch dao động có độ lớn là 0,1 A thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện của mạch là 3V. Tần số dao động riêng của mạch là 1000Hz, điện dung của tụ điện 10μF. Giá trị cực đại hiệu điện thế hai đầu tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn dây lần lượt là:

A. 7,4V; 0,51A.

B. 3,4V; 0,21A.

C. 8,4V; 0,51A.

D. 4,4V; 0,31A.

HƯỚNG DẪN:

$$q_0^2 = q^2 + \left(\frac{i}{\omega}\right)^2 \Rightarrow (CU_0)^2 = (Cu)^2 + \left(\frac{i}{\omega}\right)^2 \Rightarrow U_0 = \sqrt{u^2 + \left(\frac{Ci}{\omega}\right)^2}$$

Câu 30: Tìm phát biểu SAI khi nói về sóng điện từ

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

B. Tại một điểm trên phương truyền sóng, ba vector \vec{E} , \vec{B} , \vec{v} tạo với nhau thành một tam diện thuận.

C. Tốc độ của sóng điện từ trong chân không có giá trị lớn nhất và bằng c (với c là tốc độ ánh sáng trong chân không)

D. Sóng điện từ lan truyền được trong các điện môi với tốc độ truyền sóng trong các môi trường đó là như nhau.

HƯỚNG DẪN:

* D sai vì trong điện môi tốc độ truyền sóng điện từ giảm, độ giảm phụ thuộc đặc tính của môi trường

Câu 31: Khi mắc tụ điện có điện dung C với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_1 để làm mạch dao động thì tần số dao động riêng của mạch là 20 MHz. Khi mắc tụ C với cuộn cảm thuần L_2 thì tần số dao động riêng của mạch là 30 MHz. Nếu mắc tụ C với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L_3 = 4L_1 + 7L_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

A. 7,5 MHz.

B. 6 MHz.

C. 4,5 MHz.

D. 8 MHz.

GIẢI:

Ta có: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow L \sim \frac{1}{f^2}$

Mặt khác: $L_3 = 4L_1 + 7L_2 \Leftrightarrow \frac{1}{f_3^2} = \frac{4}{f_1^2} + \frac{7}{f_2^2} \Leftrightarrow \frac{1}{f_3^2} = \frac{4}{20^2} + \frac{7}{30^2} \Rightarrow f_3 = 7,5(MHz) \Rightarrow \text{Đáp án A.}$

CHƯƠNG: SÓNG ÁNH SÁNG (6 CÂU)

Câu 32: Cho những phát biểu sau?

a) Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

b) Ánh sáng trắng là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

c) Chỉ có ánh sáng trắng mới bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.

d) Khi bước sóng càng dài thì năng lượng photon ứng với chúng có năng lượng càng lớn.

e) Nguồn phát ra tia tử ngoại thì không thể phát ra tia hồng ngoại.

f) Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là những bức xạ không nhìn thấy.

g) Tia Ronghen có cùng bản chất với sóng vô tuyến.

h) Tia hồng ngoại là những bức xạ có bản chất là sóng điện từ.

l) Quang phổ vạch phát xạ do chất rắn và chất lỏng phát ra khi bị nung nóng.

m) Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó.

Số phát biểu đúng là:

A. 5

B. 7

C. 8

D. 9

Câu 33: Bức xạ có bước sóng trong khoảng từ 10^{-9} m đến 10^{-7} m thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ ?

A. Tia hồng ngoại.

B. Tia tử ngoại.

C. Tia X.

D. Ánh sáng nhìn thấy.

Câu 34: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa có khoảng vân $i = 1,2$ mm. Giá trị của λ bằng

A. 0,65 μm B. 0,45 μm C. 0,75 μm D. 0,60 μm

Câu 35: Chiết suất của nước đối với các ánh sáng đơn sắc màu lục, màu đỏ, màu tím lần lượt là n_1 , n_2 , n_3 . Sắp xếp theo thứ tự giảm dần các chiết suất này là

A. $n_3 > n_1 > n_2$ B. $n_2 > n_3 > n_1$ C. $n_1 > n_3 > n_2$ D. $n_1 > n_2 > n_3$

Câu 36: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2 m. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng 0,5 μm . Vùng giao thoa trên màn rộng 26 mm (vân trung tâm ở chính giữa). Số vân sáng là

A. 13

B. 11

C. 17

D. 15

Câu 37: Một sóng ánh sáng đơn sắc có tần số f_1 , khi truyền trong môi trường có chiết suất tuyệt đối n_1 thì có vận tốc v_1 và có bước sóng λ_1 . Khi ánh sáng đó truyền trong môi trường có chiết suất tuyệt đối n_2 ($n_2 \neq n_1$) thì có vận tốc v_2 , có bước sóng λ_2 và tần số f_2 . Hệ thức nào sau đây là đúng?

A. $v_2 \cdot f_2 = v_1 \cdot f_1$ B. $\lambda_2 = \lambda_1$ C. $f_2 = f_1$ D. $v_2 = v_1$

CHƯƠNG: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG (5 CÂU)

Câu 38: Cho những phát biểu sau?

a) Nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hoặc phát xạ ánh sáng một cách liên tục mà thành từng phần riêng biệt, đứt quãng.

b) Khi ánh sáng truyền đi, năng lượng photon không thay đổi và không phụ thuộc khoảng cách tới nguồn sáng.

c) Mỗi chùm ánh sáng dù rất yếu cũng chứa một số lượng rất lớn lượng tử ánh sáng.

d) Năng lượng của photon ánh sáng đỏ lớn hơn năng lượng của photon ánh sáng tím.

- e) Nguyên tử chỉ tồn tại trong những trạng thái có năng lượng xác định, gọi là trạng thái dừng.
 f) Mỗi khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng cao sang trạng thái dừng có mức năng lượng thấp thì nó sẽ bức xạ photon.
 g) Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, electron chuyển động quanh hạt nhân theo những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định.

h) Trong các trạng thái dừng, nguyên tử chỉ hấp thụ mà không phát xạ.

Số phát biểu đúng là:

- A. 5 B. 6 C. 7 D. 8

Câu 39: Một bóng đèn có công suất bức xạ 10 W, phát một sóng điện từ có bước sóng 0,5 μm , thì số photon do đèn phát ra trong mỗi giây là bao nhiêu? Biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{Js}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$.

- A. $2,5 \cdot 10^{20}$ B. $2,5 \cdot 10^{18}$ C. $2,5 \cdot 10^{21}$ D. $2,5 \cdot 10^{19}$

Câu 40: Giới hạn quang điện của một kim loại là 0,75 μm . Biết hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Công thoát electron khỏi kim loại này là

- A. $26,5 \cdot 10^{-19} \text{J}$ B. $26,5 \cdot 10^{-32} \text{J}$ C. $2,65 \cdot 10^{-19} \text{J}$ D. $2,65 \cdot 10^{-32} \text{J}$

Câu 41: Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, bán kính quỹ đạo dừng của electron trên quỹ đạo K là: $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{(m)}$. Bán kính quỹ đạo dừng của electron trên quỹ đạo M là:

- A. $21,2 \cdot 10^{-11} \text{(m)}$. B. $47,7 \cdot 10^{-11} \text{(m)}$. C. $15,9 \cdot 10^{-11} \text{(m)}$. D. $10,6 \cdot 10^{-11} \text{(m)}$.

Câu 42: Người ta chiếu một chùm tia laser hẹp có công suất 2mW và bước sóng $\lambda = 0,7 \mu\text{m}$ vào một chất bán dẫn Si thì hiện tượng quang điện trong sẽ xảy ra. Biết rằng cứ 5 hạt photon bay vào thì có 1 hạt photon bị electron hấp thụ và sau khi hấp thụ photon thì electron này được giải phóng khỏi liên kết. Số hạt tải điện sinh ra khi chiếu tia laser trong 4s là:

- A. $7,044 \cdot 10^{15}$. B. $1,127 \cdot 10^{16}$. C. $5,635 \cdot 10^{16}$. D. $2,254 \cdot 10^{16}$.

HƯỚNG DẪN: Số photon chiếu vào Si trong 1 giây: $n = \frac{P\lambda}{hc} = 7,044 \cdot 10^{15}$ hạt

Số hạt photon đến trong 4s là $n = 4N = 2,817 \cdot 10^{16}$

Vì 5 hạt photon đến có 1 photon hấp thụ để giải phóng 1 electron nên hiệu suất là 1/5 thời

Do đó số hạt electron giải phóng ra khỏi liên kết trong 4s là $N_e = \frac{n}{5} = 2,635 \cdot 10^{15}$

Tổng số hạt tải điện gồm các electron và các “ lỗ trống mang điện dương” do các electron tạo ra là

$$2 \cdot N_e = 1,127 \cdot 10^{16} \quad \text{Chọn B}$$

CHƯƠNG: HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ (6 CÂU)

Câu 43: Xét phản ứng: ${}_{90}^{232}\text{Th} \rightarrow {}_{82}^{208}\text{Pb} + x {}_2^4\text{He} + y {}_{-1}^0\beta^-$. Chất phóng xạ Th có chu kỳ bán rã là T. Sau thời gian $t = 2T$ thì tỷ số số hạt α và số nguyên tử Th còn lại là:

- A. 18. B. 3 C. 12. D. $\frac{1}{12}$

HƯỚNG DẪN: ĐL BT Số khối: $232 = 4x + 208 \Rightarrow x = 6$

ĐL BT điện tích Z: $90 = 2x - y + 82 \Rightarrow y = 4$

Sau 2T thì số hạt Th còn lại: $N_{(t)} = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{N_0}{2^{\frac{2T}{T}}} = \frac{N_0}{2^2} = \frac{N_0}{4}$

Sau 2T thì số hạt α tạo thành: $6 \cdot \Delta N = 6(N_0 - \frac{N_0}{4}) = \frac{18 \cdot N_0}{4} = \frac{9 \cdot N_0}{2}$

Sau 2T thì tỉ số hạt α và số nguyên tử Th còn lại: $\frac{6 \cdot \Delta N}{N} = \frac{\frac{9 \cdot N_0}{2}}{\frac{N_0}{4}} = 18$

Câu 44: Một chất phóng xạ cứ mỗi phân rã phóng ra một hạt β^- và biến thành hạt nhân nguyên tố khác. Sau thời gian t_1 phóng ra được n_1 hạt β^- , Sau thời gian $t_2 = 3t_1$ phóng ra được $\frac{73}{64} n_1$ hạt β^- . Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là:

- A. t_1 B. $3t_1$ C. $\frac{2t_1}{3}$ D. $\frac{t_1}{3}$

HƯỚNG DẪN: Ta có: $n_1 = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t_1}{T}}\right)$ và $n_2 = \frac{73}{64} n_1 = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{3t_1}{T}}\right)$

Chia hai vế của phương trình cho nhau ta được:

$$64 \cdot \left(2^{-\frac{t_1}{T}}\right)^3 - 73 \cdot \left(2^{-\frac{t_1}{T}}\right) + 9 = 0 \Rightarrow \left(2^{-\frac{t_1}{T}}\right) = 2^{-3} \Rightarrow \frac{t_1}{T} = 3 \Rightarrow T = \frac{t_1}{3}.$$

Câu 45: Cho phóng xạ: ${}^{230}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{226}_{88}\text{Ra} + \alpha$, hạt nhân con có động năng 0,085MeV, biết Th230 đứng yên. Lấy khối lượng gần đúng của các hạt nhân tính bằng đơn vị u có giá trị bằng số khối của chúng. Tính năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 4,48(l) khí heli ở điều kiện tiêu chuẩn.

- A. $1,64.10^9\text{J}$. B. $9,42.10^{12}\text{J}$. C. $1,64.10^{12}\text{J}$. **D. $9,42.10^{10}\text{J}$**

HƯỚNG DẪN: Th230 đứng yên.

* Theo định luật bảo toàn động lượng: $\vec{p}_{\text{Ra}} + \vec{p}_{\alpha} = 0 \Rightarrow p_{\text{Ra}} = p_{\alpha} \Rightarrow p_{\text{Ra}}^2 = p_{\alpha}^2 \Rightarrow m_1 K_1 = m_2 K_2$

$$\Rightarrow K_2 = m_1 K_1 / m_2 = (226 \cdot 0,085 : 4) = 4,8025 \text{ MeV}$$

* Theo ĐL bảo toàn NL, NL tỏa ra trong 1 phóng xạ là:

$$W = K_1 + K_2 = 4,8875 \text{ MeV}$$

* 4,48(l) khí heli ở điều kiện tiêu chuẩn \Rightarrow có 0,2mol khí heli. Tổng NL tỏa ra là:

$$E = W \cdot 0,2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J} = 9,42 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

Câu 46: Một phản ứng hạt nhân là tỏa năng lượng nếu:

A. tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân trước phản ứng lớn hơn của các hạt nhân sau phản ứng

B. tổng số nuclôn của các hạt nhân trước phản ứng lớn hơn của các hạt nhân sau phản ứng

C. tổng khối lượng (nghỉ) của các hạt nhân trước phản ứng lớn hơn của các hạt sau phản ứng

D. tổng khối lượng (nghỉ) của các hạt nhân trước phản ứng nhỏ hơn của các hạt sau phản ứng

Câu 47: Phát biểu nào sau đây là SAI khi nói về hiện tượng phóng xạ?

A. Trong phóng xạ α , hạt nhân con có số neutron nhỏ hơn số neutron của hạt nhân mẹ.

B. Trong phóng xạ β^- , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton khác nhau.

C. Trong phóng xạ β , có sự bảo toàn điện tích nên số proton được bảo toàn.

D. Trong phóng xạ β^+ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số neutron khác nhau.

Câu 48: ta dùng proton có 2,0MeV vào Nhân ${}^7\text{Li}$ đứng yên thì thu hai nhân X có cùng động năng. Năng lượng liên kết của hạt nhân X là 28,3MeV và độ hụt khối của hạt ${}^7\text{Li}$ là 0,0421u. Cho $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$; khối lượng hạt nhân tính theo u xấp xỉ bằng số khối. Tốc độ của hạt nhân X bằng:

- A. 1,96m/s. B. 2,20m/s. **C. $2,16.10^7\text{m/s}$** . D. $1,93.10^7\text{m/s}$.

HƯỚNG DẪN: Ta có phương trình phản ứng: ${}_1^1\text{H} + {}_3^7\text{Li} \rightarrow 2{}_2^4\text{X}$

$$\Delta m_X = 2m_p + 2m_n - m_X \Rightarrow m_X = 2m_p + 2m_n - \Delta m_X \quad \text{với } \Delta m_X = \frac{28,3}{931,5} = 0,0304\text{u}$$

$$\Delta m_{\text{Li}} = 3m_p + 4m_n - m_{\text{Li}} \Rightarrow m_{\text{Li}} = 3m_p + 4m_n - \Delta m_{\text{Li}}$$

$$\Delta M = 2m_X - (m_{\text{Li}} + m_p) = \Delta m_{\text{Li}} - 2\Delta m_X = -0,0187\text{u} < 0; \text{ phản ứng tỏa năng lượng } \Delta E$$

$$\Delta E = 0,0187 \cdot 931,5 \text{ MeV} = 17,42\text{MeV} \quad 2W_{\text{dX}} = \Delta E + K_p = 19,42\text{MeV} \quad \text{-----} \rightarrow W_{\text{dX}} = \frac{mv^2}{2} = 9,71 \text{ MeV}$$

$$v = \sqrt{\frac{2W_{\text{dX}}}{m}} = \sqrt{\frac{2W_{\text{dX}}}{4u}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,71\text{MeV}}{4 \cdot 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}}} = c \sqrt{\frac{2 \cdot 9,71}{4 \cdot 931,5}} = 3 \cdot 10^8 \cdot 0,072 = 2,16 \cdot 10^7 \text{ m/s}$$

Câu 49: Dụng cụ thí nghiệm gồm: Máy phát tần số; Nguồn điện; sợi dây đàn hồi; thước dài. Để đo tốc độ sóng truyền trên sợi dây người ta tiến hành các bước như sau:

- Đo khoảng cách giữa hai nút liên tiếp 5 lần.
- Nối một đầu dây với máy phát tần, cố định đầu còn lại.
- Bật nguồn nối với máy phát tần và chọn tần số 100Hz.
- Tính giá trị trung bình và sai số của tốc độ truyền sóng.
- Tính giá trị trung bình và sai số của bước sóng.

Sắp xếp thứ tự ĐÚNG là:

- A. a, b, c, d, e B. b, c, a, d, e **C. b, c, a, e, d** D. e, d, c, b, a

HƯỚNG DẪN:

B1: Bố trí thí nghiệm ứng với b, c

B2: Đo các đại lượng trực tiếp ứng với a

B3: Tính giá trị trung bình và sai số ứng với e, d

Câu 50: Tại một điểm trên mặt phẳng chất lỏng có một nguồn dao động tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Coi môi trường tuyệt đối đàn hồi. M và N là 2 điểm trên mặt chất lỏng, cách nguồn lần lượt là R_1 và R_2 . Biết biên độ dao động của phần tử tại M gấp 4 lần tại N. Tỉ số $\frac{R_1}{R_2}$ bằng

A. 1/4

B. 1/16

C. 1/2

D. 1/8

HƯỚNG DẪN:

Năng lượng sóng cơ tỉ lệ với bình phương biên độ, tại một điểm trên mặt phẳng chất lỏng có một nguồn dao động tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng thì năng lượng sóng truyền đi sẽ được phân bố đều cho đường tròn (tâm tại nguồn sóng) Công suất từ nguồn truyền đến cho 1 đơn vị dài vòng tròn tâm O bán kính R là

$$\frac{E_0}{2\pi R}$$

$$\text{Suy ra } \frac{E_M}{E_N} = \frac{A_M^2}{A_N^2} = \frac{\frac{E_0}{2\pi R_M}}{\frac{E_0}{2\pi R_N}} = \frac{R_N}{R_M} = \frac{R_2}{R_1} = 16$$

$$\text{Vậy } \frac{R_2}{R_1} = \frac{A_M^2}{A_N^2} = 4^2 = 16 \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{16}$$

