

**Câu 1.** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$  và tốc độ cực đại  $v_{\max}$ . Tần số góc của vật dao động là

- A.  $\frac{v_{\max}}{A}$ .                      B.  $\frac{v_{\max}}{\pi A}$ .                      C.  $\frac{v_{\max}}{2\pi A}$ .                      D.  $\frac{v_{\max}}{2A}$ .

**Câu 2.** Khi một vật dao động điều hòa thì

- A. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.  
B. gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.  
C. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.  
D. vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

**Câu 3.** Sóng siêu âm

- A. không truyền được trong chất khí.                      B. truyền trong nước nhanh hơn trong sắt.  
C. truyền được trong chân không.                      D. không truyền được trong chân không.

**Câu 4.** Suất điện động  $e = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi)(V)$  có giá trị cực đại là

- A.  $120\sqrt{2}V$ .                      B.  $200V$ .                      C.  $200\sqrt{2}V$ .                      D.  $120V$ .

**Câu 5.** Mạch điện xoay chiều gồm điện trở  $R$ , cuộn cảm có độ tự cảm  $L$  và điện trở  $r$  và tụ điện có điện dung  $C$  được mắc nối tiếp vào điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$ . Tổng trở của đoạn mạch tính theo công thức:

- A.  $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ .                      B.  $Z = \sqrt{R^2 + r^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ .  
C.  $Z = \sqrt{(R+r)^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ .                      D.  $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L + r)^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$ .

**Câu 6.** Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có tần số  $2,924 \cdot 10^{15} (Hz)$  qua một khối khí Hidrô ở nhiệt độ và áp suất thích hợp. Khi đó trong quang phổ phát xạ của khí Hidrô chỉ có ba vạch ứng với các tần số  $2,924 \cdot 10^{15} (Hz)$ ;  $2,4669 \cdot 10^{15} (Hz)$  và  $f$  chưa biết. Tính  $f$ ?

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

**Câu 7.** Sóng ngắn trong vô tuyến điện có thể truyền đi rất xa trên Trái Đất là do

- A. phản xạ liên tiếp trên tầng điện li và trên mặt đất.  
B. phản xạ một lần trên tầng điện li và trên mặt đất.  
C. truyền thẳng từ vị trí này sang vị trí kia.  
D. không khí đóng vai trò như trạm thu phát và khuếch đại.

**Câu 8.** Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch xoay chiều có biểu thức  $u = U_0 \cos(100\pi t)(V)$  ( $t$  tính bằng giây). Thời điểm gần nhất điện áp tức thời bằng  $\frac{U_0}{2}$  tính từ thời điểm  $t = 0$  là

- A.  $\frac{5}{600} s$ .                      B.  $\frac{1}{100} s$ .                      C.  $\frac{1}{200} s$ .                      D.  $\frac{1}{300} s$ .



**Câu 17.** Một chất có khả năng phát ra bức xạ có bước sóng  $0,5 \mu m$  khi bị chiếu sáng bởi bức xạ  $0,3 \mu m$ . Hãy tính phần năng lượng photon mất đi trong quá trình trên.

- A.  $2,65.10^{-19} J$ .                      B.  $26,5.10^{-19} J$ .                      C.  $2,65.10^{-18} J$ .                      D.  $265.10^{-19} J$ .

**Câu 18.** Một bếp điện  $115 V - 1 kW$  bị cắm nhầm vào mạng điện  $230 V$  được nối qua cầu chì chịu được dòng điện tối đa  $15A$ . Bếp điện sẽ

- A. có công suất tỏa nhiệt ít hơn  $1 kW$ .                      B. có công suất tỏa nhiệt bằng  $1 kW$ .  
C. có công suất tỏa nhiệt lớn hơn  $1 kW$ .                      D. nổ cầu chì.

**Câu 19.** Khi nói về một vật dao động điều hòa có biên độ  $A$  và chu kì  $T$ , với mốc thời gian ( $t = 0$ ) là lúc vật ở vị trí biên, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Sau thời gian  $\frac{T}{8}$ , vật đi được quãng đường bằng  $0,5 A$ .  
B. Sau thời gian  $\frac{T}{2}$ , vật đi được quãng đường bằng  $2 A$ .  
C. Sau thời gian  $\frac{T}{4}$ , vật đi được quãng đường bằng  $A$ .  
D. Sau thời gian  $T$ , vật đi được quãng đường bằng  $4A$ .

**Câu 20.** Hạt nhân  ${}_{11}^{24}Na$  có

- A. 11 proton và 24 nơtron.                      B. 13 proton và 11 nơtron.  
C. 24 proton và 11 nơtron.                      D. 11 proton và 13 nơtron.

**Câu 21.** Trong nguyên tử Hidrô, bán kính Bo là  $r_0 = 5,3.10^{-11} m$ . Ở một trạng thái kích thích của nguyên tử Hidrô, electron chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính  $r = 13,25.10^{-10} m$ . Quỹ đạo có tên gọi là quỹ đạo dừng

- A.  $N$ .                      B.  $M$ .                      C.  $O$ .                      D.  $P$ .

**Câu 22.** Hai nguồn sóng cơ kết hợp là hai nguồn dao động

- A. cùng phương, cùng tần số.                      B. cùng tần số, cùng biên độ.  
C. cùng biên độ, cùng pha dao động.                      D. cùng tần số, có hiệu số pha không đổi.

**Câu 23.** Tia tử ngoại được dùng

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

**Câu 24.** Một vật dao động điều hòa trên quỹ đạo dài  $40 cm$ . Khi ở li độ  $x = 10 cm$ , vật có vận tốc là  $200\sqrt{3} cm/s$ . Chu kì dao động của vật là

- A.  $0,4 s$ .                      B.  $0,3 s$ .                      C.  $0,2 s$ .                      D.  $0,1 s$ .

**Câu 25.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 200 \cos(100\pi t)(V)$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $100(\Omega)$ , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $\frac{1}{\pi}(H)$  và tụ điện có điện dung  $C$  từ  $\frac{200}{\pi}(\mu F)$  đến  $\frac{50}{\pi}(\mu F)$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là

- A. giảm.                      B. tăng.                      C. cực đại tại  $C = C_2$ .                      D. tăng rồi giảm.

**Câu 26.** Một con lắc đơn có độ dài  $l_1$  dao động với chu kỳ  $T_1 = 0,8s$ . Một con lắc đơn khác có độ dài  $l_2$  dao động với chu kỳ  $T_2 = 0,6s$ . Chu kỳ của con lắc đơn có độ dài  $l_1 + l_2$  là

- A. 0,7 s.                      B. 0,8 s.                      C. 1,0 s.                      D. 1,4 s.

**Câu 27.** Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều  $u = U_0 \sin(\omega t)$  thì dòng điện trong mạch là  $i = I_0 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)(A)$ . Đoạn mạch điện này luôn có

- A.  $Z_L < Z_C$ .                      B.  $Z_L = Z_C$ .                      C.  $Z_L = R$ .                      D.  $Z_L > Z_C$ .

**Câu 28.** Chọn phương án sai. Các bức xạ có bước sóng càng ngắn

- A. có tính đâm xuyên càng mạnh.                      B. dễ gây ra hiện tượng giao thoa.  
C. dễ làm phát quang các chất.                      D. dễ làm ion hóa không khí.

**Câu 29.** Một điện trường đều có cường độ điện trường  $E$ . Chọn chiều dương cùng chiều đường sức điện. Gọi  $U$  là hiệu điện thế giữa hai điểm  $M$  và  $N$  trên cùng một đường sức,  $d = \overline{MN}$  là độ dài đại số đoạn  $MN$ . Hệ thức nào sau đây đúng?

- A.  $E = 0,5 \frac{U}{d}$ .                      B.  $E = \frac{U}{d}$ .                      C.  $E = Ud$ .                      D.  $E = 2Ud$ .

**Câu 30.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo trục  $Ox$  nằm ngang, vật nặng có khối lượng 150 g và năng lượng dao động 38,4 mJ (chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng). Tại thời điểm vật có tốc độ  $16\pi (cm/s)$  thì độ lớn lực kéo về là 0,96 N. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ cứng của lò xo là

- A. 50 N/m.                      B. 40 N/m.                      C. 24 N/m.                      D. 36 N/m.

**Câu 31.** Một khung dây phẳng diện tích  $20cm^2$ , gồm 10 vòng được đặt trong từ trường đều. Vector cảm ứng từ làm thành với mặt phẳng khung dây góc  $30^\circ$  và có độ lớn bằng  $2.10^{-4}T$ . Người ta làm cho từ trường giảm đều đến 0 trong thời gian 0,01 s thì độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây trong thời gian từ trường biến đổi là bao nhiêu

- A. 200( $\mu V$ ).                      B. 180( $\mu V$ ).                      C. 160( $\mu V$ ).                      D. 80( $\mu V$ ).

**Câu 32.** Một mẫu chất chứa hai chất phóng xạ A và B với chu kỳ bán rã lần lượt là  $T_A = 0,2(h)$  và  $T_B$ . Ban đầu số nguyên tử A gấp bốn lần số nguyên tử B, sau 2 h số nguyên tử của A và B bằng nhau. Tính  $T_B$ .

- A. 0,25 h.                      B. 0,4 h.                      C. 0,1 h.                      D. 2,5 h.

**Câu 33.** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước cách nhau một đoạn  $S_1S_2 = 9\lambda$  phát ra dao động  $u = a \cos \omega t$ . Trên đoạn  $S_1S_2$  số điểm có biên độ cực đại và cùng pha với hai nguồn (không kể hai nguồn) là

- A. 8.                      B. 9.                      C. 17.                      D. 16.

**Câu 34.** Một chất điểm dao động điều hòa theo trục  $Ox$ . Ở thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương, đến thời điểm  $t_1 = \frac{1}{48}s$  thì động năng giảm đi 2 lần so với lúc đầu mà vật vẫn chưa đổi chiều chuyển động, đến thời điểm  $t_2 = \frac{7}{48}s$  vật đi được quãng đường  $15 \text{ cm}$  kể từ thời điểm ban đầu.

Biên độ dao động của vật là

- A.  $12 \text{ cm}$ .                      B.  $8 \text{ cm}$ .                      C.  $4 \text{ cm}$ .                      D.  $3 \text{ cm}$ .

**Câu 35.** Một máy phát điện xoay chiều một pha có 5 cặp cực, rôto quay với tốc độ 300 vòng/phút, dòng điện xoay chiều phát ra có tần số là

- A.  $60 \text{ Hz}$ .                      B.  $25 \text{ Hz}$ .                      C.  $1500 \text{ Hz}$ .                      D.  $50 \text{ Hz}$ .

**Câu 36.** Một người khi đeo kính có độ tụ  $+2 \text{ dp}$  có thể nhìn rõ các vật cách mắt từ  $27 \text{ cm}$  tới vô cùng. Biết kính đeo cách mắt  $2 \text{ cm}$ . Khoảng cực cận của mắt người đó là

- A.  $15 \text{ cm}$ .                      B.  $61 \text{ cm}$ .                      C.  $52 \text{ cm}$ .                      D.  $40 \text{ cm}$ .

**Câu 37.** Đoạn mạch  $AB$  gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc  $\omega$  vào hai đầu  $A$  và  $B$  thì tụ điện có dung kháng  $100\Omega$ , cuộn cảm có cảm kháng  $50\Omega$ . Ngắt  $A, B$  ra khỏi nguồn và tăng độ tự cảm của cuộn cảm một lượng  $0,5 \text{ H}$  rồi nối  $A$  và  $B$  thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là  $100(\text{rad} / \text{s})$ . Tính  $\omega$ .

- A.  $80\pi \text{ rad} / \text{s}$ .                      B.  $50\pi \text{ rad} / \text{s}$ .                      C.  $100 \text{ rad} / \text{s}$ .                      D.  $50 \text{ rad} / \text{s}$ .

**Câu 38.** Cho 4 điểm  $O, M, N$  và  $P$  đồng phẳng, nằm trong một môi trường truyền âm. Trong đó,  $M$  và  $N$  nằm trên nửa đường thẳng xuất phát từ  $O$ , tam giác  $MNP$  là tam giác đều. Tại  $O$ , đặt một nguồn âm điểm có công suất không đổi, phát âm đẳng hướng ra môi trường. Coi môi trường không hấp thụ âm. Biết mức cường độ âm tại  $M$  và  $N$  lần lượt là  $50 \text{ dB}$  và  $40 \text{ dB}$ . Mức cường độ âm tại  $P$  là

- A.  $38,8 \text{ dB}$ .                      B.  $35,8 \text{ dB}$ .                      C.  $41,6 \text{ dB}$ .                      D.  $41,1 \text{ dB}$ .

**Câu 39.** Tính năng lượng cần thiết để tách hạt nhân  $^{16}_8\text{O}$ . Biết  $1 \text{ uc}^2 = 931,5 \text{ MeV}$ .

- A.  $10,34 \text{ MeV}$ .                      B.  $12,04 \text{ MeV}$ .                      C.  $10,38 \text{ MeV}$ .                      D.  $13,2 \text{ MeV}$ .

**Câu 40.** Trong thí nghiệm giao thoa Iâng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là  $i_1 = 0,4 \text{ mm}$  và  $i_2 = 0,3 \text{ mm}$ . Xét tại hai điểm  $A, B$  trên màn cách nhau một khoảng  $9,7 \text{ mm}$ . Tại  $A$  cả hai hệ vân đều cho vân sáng, còn tại  $B$  cả hai hệ đều không cho vân sáng hoặc vân tối. Trên đoạn  $AB$  quan sát được 49 vạch sáng. Hỏi trên  $AB$  có mấy vạch sáng là kết quả trùng nhau của hai hệ vân?

- A. 3.                      B. 9.                      C. 5.                      D. 8.

## Đáp án

1-A	2-D	3-C	4-C	5-C	6-B	7-A	8-D	9-C	10-B
11-C	12-D	13-A	14-D	15-D	16-B	17-A	18-D	19-A	20-D
21-C	22-D	23-D	24-D	25-D	26-C	27-A	28-B	29-B	30-C
31-A	32-A	33-A	34-D	35-B	36-C	37-C	38-D	39-A	40-B

## LỜI GIẢI CHI TIẾT

### Câu 1: Đáp án A

Công thức vận tốc cực đại  $v_{\max} = \omega A \Rightarrow \omega = \frac{v_{\max}}{A}$ .

### Câu 2: Đáp án D

Khi một vật dao động điều hòa thì vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi ở vị trí cân bằng.

### Câu 3: Đáp án C

Sóng siêu âm là sóng cơ không truyền được trong chân không.

### Câu 4: Đáp án C

Giá trị cực đại của suất điện động là  $E_0 = 200\sqrt{2} (V)$ .

### Câu 5: Đáp án C

Tổng trở của mạch:  $Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{(R+r)^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ .

Đối với mạch RLC chứa cuộn cảm thuần  $L$  (không có  $r$ ) thì tổng trở:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

Đối với mạch RLC chứa cuộn cảm không thuần (có  $r$ ) thì tổng trở:

$$Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{(R+r)^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

### Câu 6: Đáp án B

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

Dựa vào sơ đồ mức năng lượng suy ra:  $\underbrace{E_3 - E_1}_{\epsilon_{31} = hf_{31}} = \underbrace{E_3 - E_2}_{\epsilon_{32} = hf_{32}} + \underbrace{E_2 - E_1}_{\epsilon_{21} = hf_{21}}$

$$f_{31} = f_{32} + f_{21} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{31}} = \frac{1}{\lambda_{32}} + \frac{1}{\lambda_{21}}$$

$$\text{Tương tự: } f_{43} = f_{43} + f_{32} + f_{21} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{41}} = \frac{1}{\lambda_{43}} + \frac{1}{\lambda_{32}} + \frac{1}{\lambda_{21}}$$

### Câu 7: Đáp án A

Sóng ngắn trong vô tuyến điện có thể truyền đi rất xa trên Trái Đất là do phản xạ liên tiếp trên tầng điện li và trên mặt đất.

**Câu 8: Đáp án D**

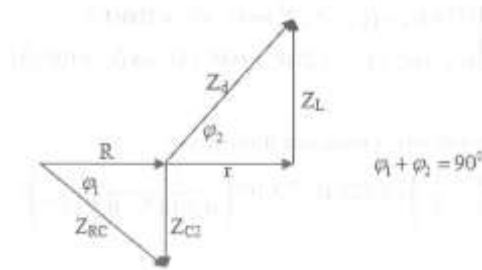
Tại thời điểm ban đầu  $t = 0: u = U_0$ .

Từ vị trí  $U_0$  đến  $\frac{U_0}{2}$  là  $\frac{T}{6} = \frac{2\pi}{\omega} \cdot \frac{1}{6} = \frac{2\pi}{100\pi \cdot 6} = \frac{1}{300} s$ .

**Câu 9: Đáp án C**

Tia  $\gamma$  và tia X không mang điện nên không bị lệch trong điện trường.

**Câu 10: Đáp án B**



$$\text{Khi } C = C_1 (Z_{C1} = 160\Omega) \rightarrow P_{\max} \rightarrow MCH \rightarrow \begin{cases} Z_L = Z_{C1} = 160\Omega \\ P_{\max} = \frac{U^2}{R+r} \rightarrow R+r = 240\Omega(1) \end{cases}$$

Khi  $C = C_2 (Z_{C2} = 90\Omega) \rightarrow u_{RC} \perp u_d$

$$\tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2 = 1 \rightarrow \frac{Z_{C2}}{R} \cdot \frac{Z_L}{r} = 1 \rightarrow \frac{90}{R} \cdot \frac{160}{r} = 1(2)$$

Từ (1) và (2) cho  $R = r = 120\Omega$

$$\frac{U_d}{U} = \frac{\sqrt{r^2 + Z_L^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_{C2})^2}} \rightarrow \frac{U_d}{150} = \frac{4}{5} \rightarrow U_d = 120V.$$

**Câu 11: Đáp án C**

$$\text{Ta có: } x_M = 5 \frac{\lambda D}{a} = 4,5 \frac{\lambda D}{a-0,2} \Rightarrow \frac{5}{a} = \frac{4,5}{a-0,2} \Rightarrow a = 2(mm).$$

**Câu 12: Đáp án D**

Khối lượng của một hạt nhân luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nuclôn cấu tạo thành hạt nhân đó ( $m < m_0$ ).

**Câu 13: Đáp án A**

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} = 0,225(A).$$

**Câu 14: Đáp án D**

**Câu 15: Đáp án D**

Bước sóng:  $v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = v.T = 1.0,5 = 0,5(m) = 50(cm)$ .

**Câu 16: Đáp án B**

$$\text{Ta có: } U_L = U_C \Rightarrow \begin{cases} U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 \Rightarrow U_R = U = 100(V) \\ U_{cd}^2 = U_R^2 + U_L^2 \Rightarrow 200^2 = 100^2 + U_C^2 \Rightarrow U_C = 100\sqrt{3}(V) \end{cases}$$

**Câu 17: Đáp án A**

Phần năng lượng photon mất đi trong quá trình trên là:

$$E = E_1 - E_2 = hc \cdot \left( \frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2} \right) = 6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot \left( \frac{1}{0,3 \cdot 10^{-6}} - \frac{1}{0,5 \cdot 10^{-6}} \right) = 2,56 \cdot 10^{-19} (J).$$

**Câu 18: Đáp án D**

$$\text{Ta có: } \begin{cases} R = \frac{U_d^2}{P_d} = \frac{115^2}{10^3} = 13,225\Omega \\ I = \frac{U}{R} = \frac{230}{13,225} = 17,39(A) > 15(A) \end{cases}$$

**Câu 19: Đáp án A**

Với mốc thời gian ( $t=0$ ) là lúc vật ở vị trí biên, sau thời gian  $\frac{T}{8}$ , vật đi được quãng đường bằng

$$A - \frac{A}{\sqrt{2}} \approx 0,3A.$$

**Câu 20: Đáp án D**

Trong hạt nhân nguyên tử có 11 proton và số nơtron  $N = A - Z = 24 - 11 = 13$  (hạt)

**Câu 21: Đáp án C**

Quỹ đạo dừng có bán kính  $r_n = 13,25 \cdot 10^{-10} m = 5 \cdot r_0^2 \Rightarrow n = 5$ .

$\Rightarrow$  Quỹ đạo O.

**Câu 22: Đáp án D.**

Hai nguồn sáng kết hợp có cùng tần số và hiệu số pha không đổi.

**Câu 23: Đáp án D**

Tia tử ngoại được dùng để tìm các vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.

**Câu 24: Đáp án D**

$$\text{Biên độ dao động: } A = \frac{L}{2} = \frac{40}{2} = 20(cm).$$

Công thức độc lập giữa  $v$  và  $x$ :

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{(\omega A)^2} = 1 \Rightarrow \omega = \frac{v}{A\sqrt{1 - \frac{x^2}{A^2}}} = \frac{200\sqrt{3}\pi}{20\sqrt{1 - \frac{10^2}{20^2}}} = 20\pi (rad/s)$$

$$\text{Chu kỳ dao động: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20\pi} = 0,1(s).$$



Các đại lượng vuông pha với nhau được viết theo hệ thức độc lập:

$$+ \vec{x} \perp \vec{v} \Rightarrow \frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{v_{\max}^2} = \frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{(\omega A)^2} = 1.$$

$$+ \vec{v} \perp \vec{a} \Rightarrow \frac{v^2}{v_{\max}^2} + \frac{a^2}{a_{\max}^2} = \frac{v^2}{(\omega A)^2} + \frac{a^2}{\omega^4 A^2} = 1.$$

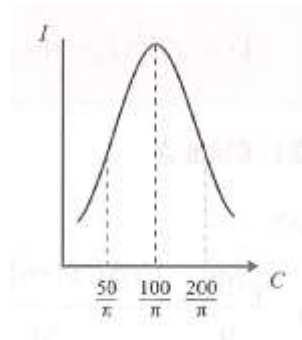
$$+ \vec{F} \perp \vec{v} \Rightarrow \frac{F^2}{F_{\max}^2} + \frac{v^2}{v_{\max}^2} = \frac{F^2}{k^2 A^2} + \frac{v^2}{(\omega A)^2} = 1.$$

**Câu 25: Đáp án D**

Khi mạch cộng hưởng:

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C_0 = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{100}{\pi} (\mu F).$$

Vì  $\frac{200}{\pi} (\mu F) \geq C_0 \geq \frac{50}{\pi} (\mu F)$  nên  $I$  tăng rồi giảm.



**Câu 26: Đáp án C**

Chu kỳ con lắc đơn:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T \sim \sqrt{l} \Rightarrow T^2 \sim l$

$$l = l_1 + l_2 \Rightarrow T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \sqrt{0,8^2 + 0,6^2} = 1(s).$$

**Câu 27: Đáp án A**

Ta có, độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$ :

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow \tan\left(\frac{-\pi}{6}\right) = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow \frac{-1}{\sqrt{3}} = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow Z_L < Z_C.$$

**Câu 28: Đáp án B**

**Câu 29: Đáp án B**

Từ định nghĩa  $U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q} = \frac{qEd}{q} \Rightarrow E = \frac{U}{d}$

**Câu 30: Đáp án C**

Thế năng của con lắc là:  $E_t = E - E_d = E - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kx^2$

$$\Rightarrow E_t = 38,4 \cdot 10^{-3} - \frac{1}{2}(150 \cdot 10^{-3}) \cdot (16\pi \cdot 10^{-2})^2 = 0,0192(J)$$

Ta có:  $E_t = \frac{1}{2}kx^2 = 0,0192(J)$

$$|F_{kv}| = k|x| = 0,96(N)$$

$$\Rightarrow \frac{E_t}{|F_{kv}|} = |x| = \frac{2.0,0192}{0,96} = 0,04(m) \Rightarrow |x| = 0,04(m)$$

Lực kéo về:  $F_{kv} = -kx \Rightarrow k = \frac{|F_{kv}|}{|x|} = 24(N/m)$ .

Áp dụng công thức lực kéo về:  $F_{kv} = -kx$

Cơ năng của một vật:  $E = E_t + E_d = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2$

Tỉ lệ giữa lực kéo về và thế năng:  $\frac{E_t}{F_{kv}} = \frac{\frac{1}{2}kx^2}{kx} = \frac{x}{2}$

### Câu 31: Đáp án A

Ta có:

$$|e_{cu}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{|N\Delta B S \cos(\vec{n}, \vec{B})|}{\Delta t} = \frac{10 \cdot |0 - 2 \cdot 10^{-4}| \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 60^\circ}{0,01} = 2 \cdot 10^{-4} (V).$$

### Câu 32: Đáp án A

Ta có: 
$$\begin{cases} N_A = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \\ N_B = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \end{cases} \xrightarrow[N_A = N_B]{t=2h} 4e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot 2} = e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot 2} \Rightarrow T_B = 0,25(h).$$

### Câu 33: Đáp án A

Gọi điểm  $M$  bất kì trên  $AB$

Phương trình sóng tại  $M$ :  $u_M = 2A \cos \left[ \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right] \cos \left[ \omega t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right]$

$$\Rightarrow u_M = 2A \cos \left[ \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right] \cos(\omega t - 9\pi) = 2A \cos \left[ \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \pi \right] \cos(\omega t).$$

Để  $M$  dao động với biên độ cực đại và cùng pha với 2 nguồn thì:

$$\cos \left[ \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \pi \right] = 1 \Rightarrow \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \pi = k2\pi \Rightarrow d_1 - d_2 = \lambda(2k - 1).$$

Ta cps:  $-9\lambda < d_1 - d_2 = (2k - 1)\lambda < 9\lambda \Rightarrow -4 < k < 5 \Rightarrow k = -3; -2; \dots; 4.$

Có 8 giá trị  $k$  thỏa mãn.

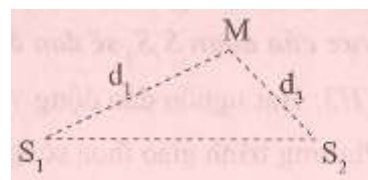
### Xác định phương trình sóng cơ tại điểm trong trường giao thoa

Giao thoa của hai sóng phát ra từ nguồn sóng kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau một khoảng 1.

+ Phương trình sóng tại 2 nguồn:

(Điểm  $M$  cách hai nguồn lần lượt là  $d_1, d_2$ )

$$u_1 = A \cos(\omega t + \varphi_1) \text{ và } u_2 = A \cos(\omega t + \varphi_2).$$



+ Phương trình sóng tại  $M$  do hai sóng từ hai nguồn truyền tới:

$$u_{1M} = A \cos\left(\omega t - 2\pi \frac{d_1}{\lambda} + \varphi_1\right) \text{ và } u_2 = A \cos\left(\omega t - 2\pi \frac{d_2}{\lambda} + \varphi_2\right).$$

+ Phương trình giao thoa sóng tại  $M$ :  $u_M = u_{1M} + u_{2M}$

$$u_{1M} = 2A \cos\left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2}\right) \cos\left(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right).$$

**TH1:** Hai nguồn dao động cùng pha  $\Delta\varphi = 0$

$$\text{Phương trình giao thoa sóng: } u_{1M} = 2A \cos\left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda}\right).$$

$$\text{Biên độ dao động tổng hợp: } A_M = 2A \left| \cos\left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda}\right) \right|.$$

$$\text{Biên độ đạt giá trị cực đại } A_M = 2A \Leftrightarrow \cos \pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \pm 1 \Leftrightarrow d_2 - d_1 = k\lambda.$$

$$\text{Biên độ đạt giá trị cực tiểu: } A_M = 0 \Leftrightarrow \cos \pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = 0 \Leftrightarrow d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda.$$

**Nếu  $O$  là trung điểm của đoạn  $S_1S_2$  thì tại  $O$  hoặc các điểm nằm trên đường trung trực của đoạn  $S_1S_2$  sẽ dao động với biên độ cực đại và  $A_M = 2A$  (vì lúc này  $d_1 = d_2$ ).**

**TH2:** Hai nguồn dao động ngược pha  $\Delta\varphi = \pi$

Phương trình giao thoa sóng:

$$u_{1M} = 2A \cos\left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} \pm \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right).$$

$$\text{Biên độ dao động tổng hợp: } A_M = 2A \left| \cos\left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda}\right) \pm \frac{\pi}{2} \right|.$$

$$\text{Biên độ đạt giá trị cực đại } A_M = 2A \Leftrightarrow \cos \pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda} \pm \frac{\pi}{2} = \pm 1 \Leftrightarrow d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

$$\text{Biên độ đạt giá trị cực tiểu: } A_M = 0 \Leftrightarrow \cos \pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda} \pm \frac{\pi}{2} = 0 \Leftrightarrow d_2 - d_1 = k\lambda$$

**Nếu  $O$  là trung điểm của đoạn  $S_1S_2$  thì tại  $O$  hoặc các điểm nằm trên đường trung trực của đoạn  $S_1S_2$  sẽ dao động với biên độ cực tiểu và  $A_M = 0$  (vì lúc này  $d_1 = d_2$ ).**

**TH3:** Hai nguồn dao động vuông pha  $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$ .

Phương trình giao thoa sóng:

$$u_{1M} = 2A \cos\left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} \pm \frac{\pi}{4}\right) \cos\left(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right).$$

$$\text{Biên độ dao động tổng hợp: } A_M = 2A \left| \cos\left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda}\right) \pm \frac{\pi}{4} \right|.$$

$$\text{Biên độ đạt giá trị cực đại } A_M = 2A \Leftrightarrow \cos \pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda} \pm \frac{\pi}{4} = \pm 1 \Leftrightarrow d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{4}\right)\lambda.$$

$$\text{Biên độ đạt giá trị cực tiểu: } A_M = 0 \Leftrightarrow \cos \pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda} \pm \frac{\pi}{4} = 0 \Leftrightarrow d_2 - d_1 = \left(k - \frac{1}{4}\right)\lambda.$$

**Nếu O là trung điểm của đoạn S<sub>1</sub>S<sub>2</sub> thì tại O hoặc các điểm nằm trên đường trung trực của đoạn S<sub>1</sub>S<sub>2</sub> sẽ dao động với biên độ cực tiểu và  $A_M = A\sqrt{2}$  (vì lúc này  $d_1 = d_2$ ).**

**Lưu ý:** Khi giải bài tập cần chú ý đề bài cho hai nguồn dao động cùng pha, ngược pha hay vuông pha để viết phương trình và tìm các đại lượng thích hợp.

### Câu 34: Đáp án D

Tại vị trí ban đầu động năng của vật là cực đại, vật đi đến

$$\text{vị trí động năng giảm 2 lần so với ban đầu } \Rightarrow v = \frac{\sqrt{2}}{2} v_{\max}$$

Phương pháp đường tròn:

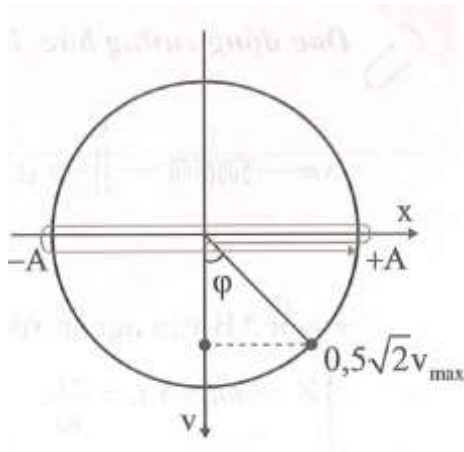
Ta thấy khoảng thời gian  $t_1 = \frac{1}{48}$  ứng với góc quét

$$\varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow T = \frac{1}{6} \text{ s} \Rightarrow \omega = 12\pi \text{ (rad / s)}$$

Ta xác định quãng đường vật đi được từ thời điểm ban

$$\text{đầu cho đến } t_2 = \frac{7}{48} \text{ s}$$

$$\text{Góc quét tương ứng: } \alpha = \omega t = \frac{7\pi}{4} = \pi + \frac{3\pi}{4} \text{ rad} \Rightarrow S = 5A = 15 \Rightarrow A = 3 \text{ cm.}$$



### Câu 35: Đáp án B

$$\text{Tần số: } f = \frac{pn}{60} = \frac{5.300}{60} = 25 \text{ Hz.}$$

### Câu 36: Đáp án C

Sơ đồ tạo ảnh:

$$\underbrace{AB}_{d=0,25-t} \xrightarrow{O_k} \underbrace{A_1B_1}_{\substack{d' \\ d_M=OC_C \\ \ell}} \xrightarrow{Mat} V = \frac{1}{d_C} + \frac{1}{\ell - OC_C} = D_K$$

$$\Rightarrow \frac{1}{0,27 - 0,02} + \frac{1}{0,02 - OC_C} = 2 \Rightarrow OC_C = 0,52 \text{ (m).}$$

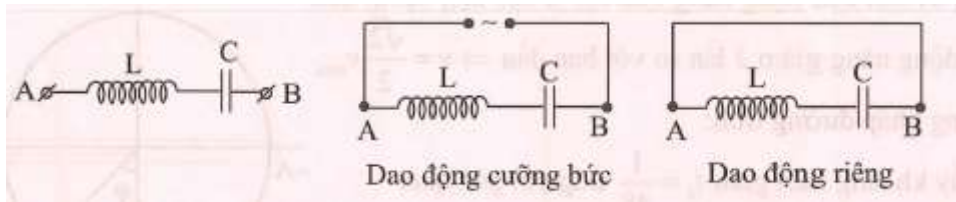
### Câu 37: Đáp án C

$$\text{Ta có: } \begin{cases} Z_L = \omega L = 50\Omega \Rightarrow L = \frac{50}{\omega} \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{100\omega} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\omega_0^2} = L'C = (L \pm \Delta L)C.$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10000} = \frac{50}{\omega} \frac{1}{100\omega} + 0,5 \cdot \frac{1}{100\omega} \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{1}{\omega^2} + \frac{1}{200} \frac{1}{\omega} - \frac{1}{10000} = 0$$

$$\Rightarrow \omega = 100(\text{rad/s}).$$

### Dao động cưỡng bức. Dao động riêng



+ Nối AB vào nguồn xoay chiều thì mạch dao động cưỡng bức

$$\begin{cases} Z_L = \omega L \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} \end{cases}$$

+ Cung cấp cho mạch năng lượng rồi nối AB bằng một dây dẫn thì mạch dao động tự do với tần số góc thỏa mãn:  $\frac{1}{\omega_0^2} = LC$ . Nếu trước khi mạch dao động tự do, ta thay đổi độ tự cảm và điện dung của tụ:

$$\frac{1}{\omega_0^2} = L'C' = (L \pm \Delta L)(C \pm \Delta C).$$

### Câu 38: Đáp án D

Theo đề bài, ta có hình vẽ sau:

$$L_M = 50 \text{ dB}; L_N = 40 \text{ dB}$$

$$\Rightarrow L_M - L_N = 10 \log \frac{r_N^2}{r_M^2} = 10 \Rightarrow \frac{r_N^2}{r_M^2} = 10^1 \Rightarrow r_N = \sqrt{10} r_M.$$

Tam giác MNP là tam giác đều cạnh  $a$  nên:

$$r_N = r_M + a \Rightarrow r_M = \frac{a}{\sqrt{10}-1}; r_N = \frac{a\sqrt{10}}{\sqrt{10}-1}.$$

Áp dụng định lí côsin trong tam giác OPN.

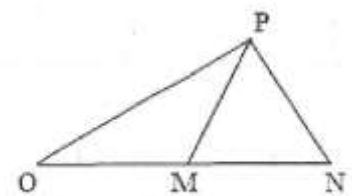
$$\text{Ta có: } OP = \sqrt{ON^2 + PN^2 - 2ON \cdot PN \cdot \cos ONP}$$

$$\Rightarrow r_O = \sqrt{r_N^2 + a^2 - 2 \cdot r_N \cdot a \cdot \cos 60^\circ} = a \sqrt{\left(\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{10}-1}\right)^2 + 1 - 2 \cdot \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{10}-1} \cdot 1 \cdot \frac{1}{2}} \approx 1,295a.$$

$$\text{Khi đó: } L_M - L_P = 10 \log \frac{r_P^2}{r_M^2} = 10 \log \frac{1,295^2}{\left(\frac{1}{\sqrt{10}-1}\right)^2} \approx 8,94$$

$$\Rightarrow L_P = L_M - 8,94 = 50 - 8,94 = 41,1(\text{dB}).$$

Cường độ âm tại A cách nguồn O khoảng  $r_A$ ,



cường độ âm tại B cách nguồn O khoảng  $r_B$  :

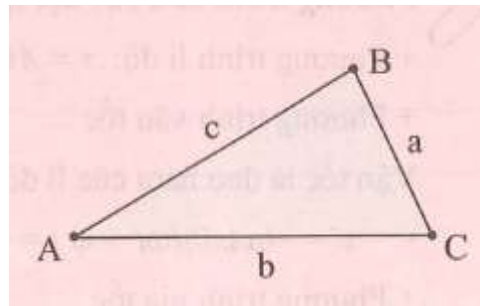
$$I_A = \frac{P}{4\pi r_A^2}; I_B = \frac{P}{4\pi r_B^2}.$$

Ta có:  $\frac{I_A}{I_B} = \frac{r_B^2}{r_A^2}$

Hiệu mức cường độ âm:

$$L_A - L_B = 10 \log \frac{I_A}{I_0} - 10 \log \frac{I_B}{I_0} = 10 \log \frac{I_A}{I_B} = 10 \log \frac{r_B^2}{r_A^2}.$$

Định lý Côsin trong tam giác:  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ .



**Câu 39: Đáp án A**

Ta có:  $\begin{cases} {}_8^{16}\text{O} \longrightarrow {}_2^4\text{He} \\ \Delta E = (m_O - 4m_{He})c^2 = (15,9949 - 4.4,0015)uc^2 \approx 10,34(\text{MeV}) < 0 \end{cases}$

**Câu 40: Đáp án B**

Cách 1:  $N_{\equiv} = N_1 + N_2 - N_{VS} = \left( \left[ \frac{AB}{i_1} \right] + 1 \right) + \left( \left[ \frac{AB}{i_2} \right] + 1 \right) - N_{VS}$

$$N_{\equiv} = \left[ \frac{9,7}{0,4} \right] + 1 + \left[ \frac{9,7}{0,3} \right] + 1 - 49 = 9.$$

Cách 2:  $\frac{i_1}{i_2} = \frac{0,4}{0,3} = \frac{4}{3} \Rightarrow \begin{cases} i_1 = 4i \\ i_2 = 3i \end{cases} \Rightarrow i_{\equiv} = 4.3i = 3i_1 = 4i_2 = 3.0,4 = 1,3(\text{mm})$

Tại A là một vân trùng nên:  $N_{\equiv} = \left[ \frac{AB}{i} \right] + 1 = \left[ \frac{9,7}{1,2} \right] + 1 = 9.$