

## ĐÁP ÁN ĐỀ 4

**Câu 1:** Phát biểu nào dưới đây là sai

- A. Hằng số điện môi của chất rắn luôn lớn hơn hằng số điện môi của chất lỏng.
- B. Vật dẫn điện là vật có chứa các điện tích tự do.
- C. Vật nhiễm điện âm là do vật có tổng số electron nhiều hơn tổng số proton.
- D. Công của lực điện trường tĩnh không phụ thuộc vào hình dạng của đường đi.

**Câu 2:** Quy ước chiều dòng điện là

- A. chiều dịch chuyển của các electron.
- B. chiều dịch chuyển của các ion.
- C. chiều dịch chuyển của các ion âm.
- D. chiều dịch chuyển của các điện tích dương.

**Câu 3:** Phương của lực Lorenxơ tác dụng lên hạt mang điện chuyển động trong từ trường

- A. trùng với phương của vectơ cảm ứng từ.
- B. trùng với phương của vectơ vận tốc của hạt.
- C. vuông góc với mặt phẳng hợp bởi vectơ vận tốc của hạt và vectơ cảm ứng từ.
- D. nằm trong mặt phẳng tạo bởi vectơ vận tốc của hạt và vectơ cảm ứng từ.

**Câu 4:** Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ thuận với

- A. diện tích của mạch
- B. tốc độ biến thiên từ thông qua mạch
- C. độ lớn từ thông gửi qua mạch
- D. điện trở của mạch

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

- A. Trong một chu kỳ 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:** Phát biểu nào dưới đây là sai

- A. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- B. Dao động tắt dần có cơ năng giảm dần theo thời gian
- C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức..
- D. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.

**Câu 7:** Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.
- B. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- C. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- D. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

**Câu 8:** Ở Việt Nam, mạng điện xoay chiều dân dụng có tần số góc là

- A. 50 rad/s.
- B.  $100\pi$  Hz.
- C. 50 Hz.
- D.  $100\pi$  rad/s.

**Câu 9:** Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến không có bộ phận nào dưới đây?

- A. Mạch tách sóng.
- B. Mạch khuếch đại.
- C. Mạch biến điệu.
- D. Anten.

**Câu 10:** Một con lắc lò xo có độ cứng của lò xo là k, khối lượng của vật nhỏ là m đang dao động điều hòa. Tần số góc của con lắc được tính bằng công thức

- A.  $\sqrt{\frac{m}{k}}$
- B.  $\sqrt{\frac{k}{m}}$
- C.  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$
- D.  $2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$

**Câu 11:** Hai dao động điều hòa, cùng phương, cùng tần số, ngược pha, có biên độ lần lượt là  $A_1, A_2$ . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

- A.  $A_1 + A_2$ .
- B.  $|A_1 - A_2|$ .
- C.  $\sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$ .
- D.  $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .

**Câu 12:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$  ( $\omega > 0$ ) vào hai đầu tụ điện có điện dung C. Dung

kháng của tụ điện này bằng A.  $\frac{1}{\omega C}$ . B.  $\omega C$ . C.  $U\omega C$ . D.  $\frac{U}{\omega C}$ .

**Câu 13:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A.  $\frac{\omega L}{R}$ .
- B.  $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$ .
- C.  $\frac{R}{\omega L}$ .
- D.  $\frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$

**Câu 14:** Tần số góc của dao động điện từ tự do trong mạch LC có điện trở thuần không đáng kể được xác định bởi biểu thức A.  $2\pi\sqrt{LC}$  B.  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$  C.  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  D.  $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

**Câu 15:** Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình  $u = A \cos \omega t$ . Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

- A. một số lẻ lần nửa bước sóng. **B. một số nguyên lần bước sóng.**  
 C. một số nguyên lần nửa bước sóng. D. một số lẻ lần bước sóng.

**Câu 16:** Cho dòng điện cường độ 1A chạy trong dây dẫn thẳng dài vô hạn đặt trong không khí. Cảm ứng từ tại những điểm cách dây 10cm có độ lớn bằng

- A.  $2 \cdot 10^{-6} \text{ T}$  B.  $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$  C.  $5 \cdot 10^{-6} \text{ T}$  D.  $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ T}$

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

**Câu 17:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình  $x = 6 \cos(\pi t + \frac{\pi}{4})$  (x tính bằng cm, t

tính bằng s) thì A. chất điểm chuyển động trên đoạn thẳng dài 6 cm.

B. chu kì dao động là 0,5 s.

C. vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng là 12 cm/s.

**D. Thời điểm  $t = 0$ , chất điểm chuyển động theo chiều âm của trục Ox.**

$$t=0, v = 6\pi \cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) = -3\pi\sqrt{2} \text{ cm/s} < 0$$

**Câu 18:** Biết cường độ âm chuẩn là  $10^{-12} \text{ W/m}^2$ . Khi cường độ âm tại một điểm là  $10^{-7} \text{ W/m}^2$  thì mức cường độ âm tại điểm đó là

- A. 19 dB. B. 70 dB. C. 60 dB. **D. 50 dB**

$$L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = 50 \text{ dB}$$

**Câu 19:** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz và tốc độ 80 m/s. Số bụng sóng trên dây là

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

$$\lambda = \frac{v}{f} = 0,8 \text{ m}; \frac{\lambda}{2} = 0,4 \text{ m}; 1,2 \text{ m} = 3 \cdot 0,4 = 3 \frac{\lambda}{2}$$

**Câu 20:** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 10 cặp cực (10 cực nam và 10 cực bắc). Rôto quay với tốc độ 300 vòng/phút. Suất điện động do máy sinh ra có tần số bằng

- A. 3000 Hz. **B. 50 Hz.** C. 100 Hz. D. 30 Hz.

$$f = \frac{np}{60} \text{ (n vòng/phút)}$$

**Câu 21:** Một sóng điện từ có tần số 20 MHz truyền trong không khí với tốc độ  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Sóng này có bước sóng bằng

- A. 150 m. B. 1,5 m. **C. 15 m.** D. 15 km.

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{20 \cdot 10^6} = 15 \text{ m}$$

**Câu 22:** Cho hai quả cầu nhỏ trung hoà về điện đặt cách nhau 40cm trong không khí. Giả sử có  $4 \cdot 10^{12}$  electron chuyển từ quả cầu này sang quả cầu kia thì lực tương tác giữa hai quả cầu sẽ có độ lớn bằng

- A.  $23 \cdot 10^{-3} \text{ N}$**  B.  $13 \cdot 10^{-4} \text{ N}$  C.  $23 \cdot 10^{-2} \text{ N}$  D.  $13 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(4 \cdot 10^{12} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19})^2}{0,4^2} = 0,02304 \text{ N}$$

**Câu 23:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước cách nhau một đoạn  $S_1 S_2 = 10\lambda$  ( $\lambda$  là bước sóng) phát ra dao động cùng pha với nhau. Trên đoạn  $S_1 S_2$ , số điểm có biên độ cực đại ngược pha với nguồn là

- A. 9 **B. 10** C. 11 D. 12

Cực đại trên  $S_1 S_2$  là  $-S_1 S_2 < k\lambda < S_1 S_2 \Rightarrow -10\lambda < k\lambda < 10\lambda \Rightarrow -10 < k < 10$

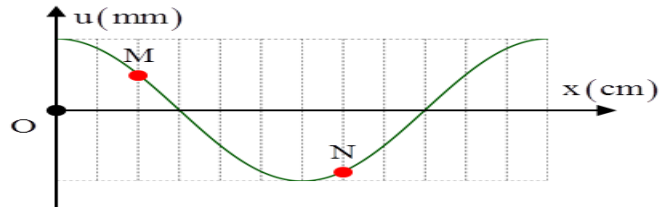
Ta có  $S_1 S_2 = d_1 + d_2 = k'\lambda = 10\lambda \Rightarrow k' = 10$  là số chẵn  $\Rightarrow k$  là số lẻ  $\Rightarrow k = \pm 1, \pm 3, \pm 5, \pm 7, \pm 9 \Rightarrow$  có 10 điểm

**Câu 24:** Ở một nơi trên Trái Đất có gia tốc rơi tự do g, một con lắc đơn có chiều dài sợi dây l, khối lượng vật nhỏ m đang thực hiện dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$ . Lực kéo về cực đại tác dụng lên vật được tính bằng công thức

- A. mg **B.  $m \cdot g \cdot \sin \alpha_0$**  C.  $mg \cdot \cos \alpha_0$  D.  $m \cdot g(1 - \cos \alpha_0)$

Lực kéo về trong dao động của con lắc đơn  $P \cdot \sin \alpha$ , có giá trị lớn nhất khi con lắc ở vị trí biên

**Câu 25:** Một sóng ngang hình sin truyền trên một sợi dây dài. Hình vẽ bên là hình dạng của một đoạn dây tại một thời điểm xác định. Trong quá trình lan truyền sóng, hai phần tử M và N lệch nhau pha một góc là



- A.  $\frac{2\pi}{3}$       B.  $\frac{5\pi}{6}$       C.  $\frac{\pi}{6}$       D.  $\frac{\pi}{3}$

Ta thấy một bước sóng ứng với 12 khoảng, NM bằng 5 khoảng  $= 5 \frac{\lambda}{12}$  nên lệch nhau về pha  $5 \frac{2\pi}{12} = \frac{5\pi}{6}$

**Câu 26:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 50V vào hai đầu mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $10\Omega$  và cuộn cảm thuần. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm thuần là 30V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng:

- A. 120W      B. 240W      C. 320W      D. 160W

$$U_R = \sqrt{U^2 - U_L^2} = 40V \Rightarrow P = \frac{U_R^2}{R} = 160W$$

**Câu 27:** Một acquy, nếu phát điện với cường độ dòng điện phát là 15A thì công suất điện ở mạch ngoài là 136W, còn nếu phát điện với cường độ dòng điện phát là 6A thì công suất điện ở mạch ngoài là 64,8W. Suất điện động của acquy này xấp xỉ bằng

- A. 6V      B. 8V      C. 10V      D. 12V

$$\begin{cases} \frac{\varepsilon}{R_{N1} + r} = 15 \\ \frac{\varepsilon}{R_{N2} + r} = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\varepsilon}{\frac{P_1}{I_1^2} + r} = 15 \\ \frac{\varepsilon}{\frac{P_2}{I_2^2} + r} = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\varepsilon}{\frac{136}{15^2} + r} = 15 \\ \frac{\varepsilon}{\frac{64,8}{6^2} + r} = 6 \end{cases} \Rightarrow \frac{136}{\frac{15^2}{6} + r} = \frac{6}{15} \Rightarrow r = 0,19259\Omega \Rightarrow \varepsilon \approx 12V$$

**Câu 28:** Chiếu một chùm sáng đơn sắc hẹp đi từ không khí đến mặt một tấm thủy tinh, quan sát ta thấy tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ. Biết chiết suất của không khí bằng 1, của thủy tinh bằng  $\sqrt{3}$ . Giá trị của góc tới bằng. A.  $30^\circ$       B.  $45^\circ$       C.  $60^\circ$       D.  $63^\circ$

Tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ  $i+r=90^\circ$ ; áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n}{1} \rightarrow \frac{\sin i}{\cos i} = \tan i = n = \sqrt{3} \Rightarrow i = 60^\circ$$

**Câu 29:** Trong bài thực hành đo gia tốc trọng trường của Trái Đất tại một phòng thí nghiệm, một học sinh đo được chiều dài của con lắc đơn  $\ell = (800 \pm 1)$  mm thì chu kỳ dao động là  $T = (1,80 \pm 0,02)$  s. Bỏ qua sai số của  $\pi$ , lấy  $\pi = 3,14$ . Sai số của phép đo trên gần với giá trị nào nhất trong các giá trị sau

- A. 0,21 m/s<sup>2</sup>      B. 0,23 m/s<sup>2</sup>.      C. 0,12 m/s<sup>2</sup>      D. 0,30 m/s<sup>2</sup>.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \rightarrow g = \frac{4\pi^2 \ell}{T^2} \rightarrow \Delta g = \frac{4\pi^2 \Delta \ell}{T^2} = \frac{4 \cdot 3,14^2 \cdot 0,8}{1,8^2} = 9,7378765m/s^2$$

$$\frac{\Delta g}{g} = \frac{2\Delta T}{T} + \frac{\Delta \ell}{\ell}, \text{ thay số ta có } \Delta g = 0,228569601$$

**Câu 30:** Một sợi dây đàn hồi AB dài 80 cm, đầu B cố định. Đầu A gắn vào một âm thoa rung với tần số  $f$ . tốc độ truyền sóng trên dây là  $v=4m/s$ . Coi đầu A rất gần nút sóng. Để xuất hiện một nút ở trung điểm của sợi dây thì tần số  $f$  có thể bằng bao nhiêu ?

- A. 28 Hz.      B. 27 Hz.      C. 25 Hz.      D. 24 Hz.

$$\text{Để thỏa mãn điều kiện trên thì } AB = k \frac{\lambda}{2} \text{ với } k = 2,4,6,8,10 \quad f = \frac{v}{\lambda} = \frac{v \cdot k}{2 \cdot AB} = 2,5k$$

**Câu 31:** Một mạch điện AB gồm tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có tần số  $\omega = \frac{2}{\sqrt{LC}}$ . Khi điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn

cảm bằng 40V thì điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AB bằng:

- A. -120V      B. 30V      C. 40V      D. 50V

Với  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$  thì  $Z_L = Z_C$ ; với  $\omega = \frac{2}{\sqrt{LC}}$  thì  $Z_L = 4Z_C$  và  $u_L$  ngược pha với  $u_C$  nên khi  $u_L = 40V$  thì  $u_C = -10$

$$V \Rightarrow u_{AB} = u_L + u_C = 30V$$

**Câu 32:** Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có 2 nguồn âm điểm, giống nhau với công suất phát âm không đổi. Tại điểm A có mức cường độ âm 20 dB. Để tại trung điểm M của đoạn OA có mức cường độ âm là 30 dB thì số nguồn âm giống các nguồn âm trên cần đặt thêm tại O bằng

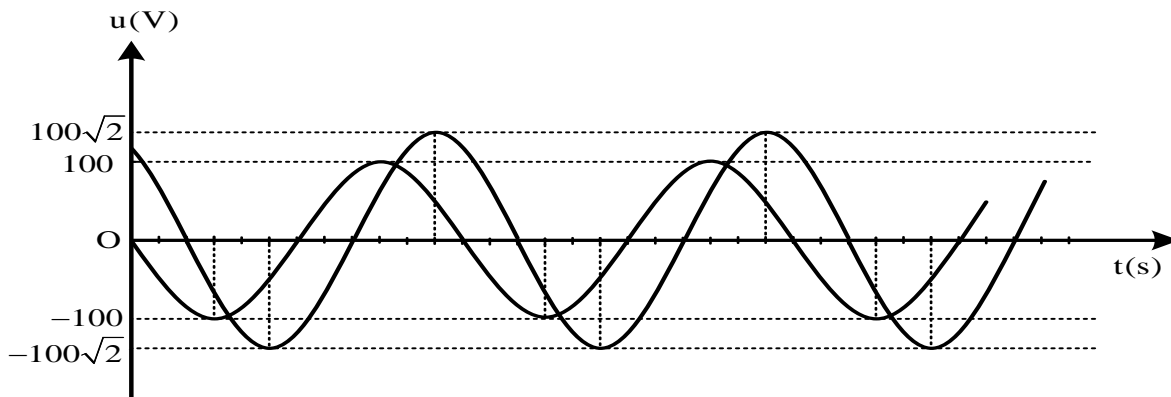
- A. 4.                      **B. 3.**                      C. 5.                      D. 7.

$$\text{Cường độ âm} \begin{cases} I_M = \frac{nP}{4\pi OM^2} \\ I_A = \frac{2P}{4\pi OA^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{I_M}{I_A} = \frac{n}{2} \cdot \left(\frac{OA}{OM}\right)^2 = \frac{n}{2} \cdot 2^2 = 2n$$

$$\text{Mức cường độ âm} \begin{cases} L_M = 10 \log\left(\frac{I_M}{I_0}\right) \\ L_A = 10 \log\left(\frac{I_A}{I_0}\right) \end{cases} \Rightarrow L_M - L_A = 10 \log\left(\frac{I_M}{I_A}\right) \Rightarrow 30 - 20 = 10 \log(2n) \Rightarrow n = 5$$

Số nguồn âm cần đặt thêm tại O là  $5 - 2 = 3$

**Câu 33:** Mạch điện AB gồm đoạn AM và đoạn MB: Đoạn AM có một điện trở thuần  $50\Omega$  và đoạn MB có một cuộn dây. Đặt vào mạch AB một điện áp xoay chiều thì điện áp tức thời của hai đoạn AM và MB biến thiên như trên đồ thị:



Cảm kháng của cuộn dây là:

- A.  $12,5\sqrt{2}\Omega$                       B.  $12,5\sqrt{3}\Omega$                       **C.  $12,5\sqrt{6}\Omega$**                       D.  $25\sqrt{6}\Omega$

Đoạn MB là cuộn dây, đoạn AM chỉ có điện trở nên  $u_{MB}$  sớm pha hơn  $u_{AM}$ ; một chu kỳ ứng với 12 khoảng, nên ta thấy  $u_{MB}$  sớm pha hơn  $u_{AM}$  một góc  $\frac{\pi}{3}$ ;  $u_{AM}$  cùng pha với cường độ dòng điện nên  $u_{MB}$  sớm

pha hơn cường độ dòng điện một góc  $\frac{\pi}{3}$ ;  $I = \frac{U_R}{R} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot 50} = 2(A) \Rightarrow Z_{MB} = \frac{U_{MB}}{I} = \frac{100}{\sqrt{2} \cdot 2} = 25\sqrt{2}\Omega$

$$\text{Giải hệ} \begin{cases} 2.25^2 = r^2 + Z_L^2 \\ \frac{Z_L}{r} = \sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow Z_L = 12,5\sqrt{6}\Omega$$

**Câu 34:** Cho hai mạch dao động LC có cùng tần số. Điện tích cực đại của tụ ở mạch thứ nhất và thứ hai lần lượt là  $Q_1$  và  $Q_2$  thỏa mãn  $Q_1 + Q_2 = 8 \cdot 10^{-6}$ . Tại một thời điểm mạch thứ nhất có điện tích và cường độ dòng điện là  $q_1$  và  $i_1$ , mạch thứ hai có điện tích và cường độ dòng điện là  $q_2$  và  $i_2$  thỏa mãn  $q_1 i_2 + q_2 i_1 = 6 \cdot 10^{-9}$ . Giá trị nhỏ nhất của tần số dao động ở hai mạch là

- A. 63,66 Hz.                      B. 76,39 Hz.                      C. 38,19 Hz.                      **D. 59,68 Hz.**

Gọi độ lệch pha giữa  $q_1$  và  $q_2$  là  $\Delta\varphi$ ; tại thời điểm  $q_1 = 0$  thì  $i_1 = I_{01} = Q_1\omega$  và  $q_2 = Q_2 \sin \Delta\varphi$  thay vào phương trình  $q_1 i_2 + q_2 i_1 = 6 \cdot 10^{-9}$  ta có  $Q_1 Q_2 \omega \sin \Delta\varphi = 6 \cdot 10^{-9} \rightarrow \omega = \frac{6 \cdot 10^{-9}}{Q_1 Q_2 \sin \Delta\varphi}$  (1)

Ta có  $Q_1 + Q_2 \geq 2\sqrt{Q_1 Q_2} \Rightarrow Q_1 Q_2 \leq 1,6 \cdot 10^{-11}$  và  $\sin \Delta\varphi \leq 1$ ; kết hợp (1)  $\omega \geq 375 \text{ rad/s}$   $f \geq \frac{\omega}{2\pi} = 59,6831$

**Câu 35:** Điểm sáng S nằm trên trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự  $f = 10 \text{ cm}$  và cách thấu kính  $15 \text{ cm}$ . Cho S dao động điều hòa với chu kỳ  $T=2\text{s}$  trên trục Ox vuông góc với trục chính của thấu kính và cắt trục chính tại O, vị trí cân bằng của điểm sáng S trùng với O. Biên độ dao động của S là  $A=3\text{cm}$ . Tốc độ trung bình của ảnh S' trong mỗi chu kỳ dao động là:

- A.  $8 \text{ cm/s}$                       **B.  $12 \text{ cm/s}$**                       C.  $6 \text{ cm/s}$                       D.  $9 \text{ cm/s}$

Hệ số phóng đại ảnh qua thấu kính  $k = -\frac{f}{d-f} = -2$ ; trong một chu kỳ dao động ảnh đi được quãng

đường  $S'=4A'=4|k|.A=24\text{cm} \Rightarrow \bar{v} = \frac{S'}{T} = 12\text{cm/s}$

**Câu 36:** Cho đoạn mạch AB gồm một điện trở thuần R thay đổi được, cuộn dây thuần cảm có  $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$  và một tụ điện C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos 100\pi t \text{ (V)}$ . Khi  $R=R_1=90\Omega$  thì góc lệch pha giữa cường độ dòng điện  $i_1$  và điện áp u là  $\varphi_1$ . Khi  $R=R_2=160\Omega$  thì góc

lệch pha giữa cường độ dòng điện  $i_2$  và điện áp u là  $\varphi_2$ . Biết  $|\varphi_1| + |\varphi_2| = \frac{\pi}{2}$ . Giá trị của C là:

- A.  $\frac{10^{-4}}{2,5\pi} \text{ F}$                       **B.  $\frac{10^{-4}}{2,2\pi} \text{ F}$**                       C.  $\frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ F}$                       D.  $\frac{10^{-4}}{1,6\pi} \text{ F}$

$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100 \text{ (}\Omega\text{)}$

$|\varphi_1| + |\varphi_2| = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan|\varphi_1| \cdot \tan|\varphi_2| = 1 \Rightarrow \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R_1 R_2} = 1 \Rightarrow \frac{(100 - Z_C)^2}{90 \cdot 160} = 1 \Rightarrow Z_C = 220 \text{ (}\Omega\text{)}$

$C = \frac{1}{Z_C \omega} = \frac{1}{220 \cdot 100\pi} = \frac{10^{-4}}{2,2\pi} \text{ (F)}$

**Câu 37:** Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ, độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$ , một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ khối lượng  $m_1 = 100 \text{ g}$ . Ban đầu giữ vật  $m_1$  tại vị trí lò xo bị nén  $10 \text{ cm}$ , đặt một vật nhỏ khác khối lượng  $m_2 = 400 \text{ g}$  sát vật  $m_1$  rồi thả nhẹ cho hai vật bắt đầu chuyển động dọc theo phương của trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa các vật với mặt phẳng ngang  $\mu = 0,05$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Thời gian từ khi thả đến khi vật  $m_2$  dừng lại là

- A.  $2,16 \text{ s}$ .                      B.  $0,31 \text{ s}$ .                      C.  $2,21 \text{ s}$ .                      **D.  $2,06 \text{ s}$ .**



Ban đầu lò xo gắn với 2 vật nên tần số góc là  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0,1+0,4}} = 10 \text{ (rad/s)}$

2 vật chuyển động sang phải  $\Rightarrow F_{ms}$  hướng sang trái  $\Rightarrow$  vị trí cân bằng dịch sang trái đến O' một đoạn là:

$O'O = \frac{F_{ms}}{k} = \frac{\mu mg}{k} = \frac{0,05 \cdot (0,1+0,4) \cdot 10}{50} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ (m)} = 0,5 \text{ (cm)}$

Biên độ so với vị trí cân bằng mới O' là  $A' = A - O'O = 10 - 0,5 = 9,5 \text{ (cm)}$

Khi qua vị trí lò xo không biến dạng O thì  $F_{đh}$  tác dụng vào  $m_1$  đổi chiều sang trái nên 2 vật bị tách ra

Tốc độ tại vị trí lò xo không biến dạng O là:  $v = \omega \sqrt{A'^2 - OO'^2} = 10 \sqrt{9,5^2 - 0,5^2} = 30\sqrt{10} \text{ (cm/s)}$

Thời gian đi từ biên đến vị trí lò xo không biến dạng O là:  $t_1 = \frac{\arccos\left(-\frac{O'O}{A'}\right)}{\omega} = \frac{\arccos\left(-\frac{0,5}{9,5}\right)}{10} \approx 0,162 \text{ (s)}$

Sau khi tách thì vật  $m_2$  chuyển động chậm dần đều với gia tốc  $a_2 = \frac{F_{ms2}}{m_2} = \frac{\mu m_2 g}{m_2} = 0,05 \cdot 10 = 0,5 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Thời gian vật  $m_2$  đi từ vị trí lò xo không biến dạng O đến khi dừng lại là  $t_2 = \frac{v}{a_2} = \frac{30\sqrt{10}}{0,5 \cdot 100} = \frac{3\sqrt{10}}{5} \text{ (s)}$

Thời gian từ khi thả đến khi  $m_2$  dừng lại là  $t = t_1 + t_2 = 0,162 + \frac{3\sqrt{10}}{5} \approx 2,06$  (s)

**Câu 38:** Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần  $L$  mắc nối tiếp với điện trở thuần  $R = 2,5\Omega$  vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong  $r$  thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ  $I_1$ . Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung  $C = 2 \cdot 10^{-6}F$ . Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần  $L$  thành một mạch dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với chu kì bằng  $\pi \cdot 10^{-6}$  s và cường độ dòng điện cực đại bằng  $I_2 = 12I_1$ . Giá trị của  $r$  bằng

- A.  $0,25 \Omega$ .      B.  $1,5 \Omega$ .      **C.  $0,5 \Omega$ .**      D.  $2 \Omega$ .

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{2,5+r} \quad (1); \quad \frac{1}{2}LI_2^2 = \frac{1}{2}C\varepsilon^2 \Rightarrow I_2 = \varepsilon\sqrt{\frac{C}{L}}; \text{ ta có } T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2C} \Rightarrow I_2 = \frac{2\pi\varepsilon C}{T} \quad (2)$$

$$I_2 = 12I_1 \Rightarrow \frac{2\pi\varepsilon C}{T} = 12 \cdot \frac{\varepsilon}{2,5+r}; \text{ thay số } \Rightarrow r = 0,5\Omega$$

**Câu 39:** Một học sinh quấn một máy biến áp với dự định số vòng dây của cuộn sơ cấp gấp hai lần số vòng dây của cuộn thứ cấp. Do sơ suất nên cuộn thứ cấp bị thiếu một số vòng dây. Muốn xác định số vòng dây thiếu để quấn tiếp thêm vào cuộn thứ cấp cho đủ, học sinh này đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, rồi dùng vôn kế xác định tỉ số điện áp ở cuộn thứ cấp để hở và cuộn sơ cấp. Lúc đầu tỉ số điện áp bằng  $0,33$ . Sau khi quấn thêm vào cuộn thứ cấp  $25$  vòng dây thì tỉ số điện áp bằng  $0,38$ . Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp. Để được máy biến áp đúng như dự định, học sinh này phải tiếp tục quấn thêm vào cuộn thứ cấp

- A. 45 vòng dây.      **B. 60 vòng dây.**      C. 85 vòng dây.      D. 10 vòng dây.

Gọi  $N_1$  là số vòng dây cuộn sơ cấp, và  $N_2$  là số vòng dây cuộn thứ cấp khi cuộn thiếu:

$$\begin{cases} \frac{N_2}{N_1} = 0,33 \\ \frac{N_2 + 25}{N_1} = 0,38 \end{cases} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} + \frac{25}{N_1} = 0,38 \rightarrow 0,33 + \frac{25}{N_1} = 0,38 \Rightarrow N_1 = 500; N_2 = 165; \text{ như vậy để số vòng dây}$$

cuộn sơ cấp gấp hai lần số vòng dây cuộn thứ cấp thì  $N_2 = 250$  vòng  $\Rightarrow$  cuộn thiếu 85 vòng, vì đã cuốn được 25 vòng rồi nên phải tiếp tục cuốn thêm 60 vòng nữa.

**Câu 40:** Tại một điểm  $M$  có một máy phát điện xoay chiều một pha có công suất phát điện và hiệu điện thế hiệu dụng ở hai cực của máy phát đều không đổi. Nối hai cực của máy phát với một trạm tăng áp có hệ số tăng áp là  $k$  đặt tại đó. Từ máy tăng áp điện năng được đưa lên dây tải cung cấp cho một xưởng cơ khí cách xa điểm  $M$ . Xưởng cơ khí có các máy tiện cùng loại công suất khi hoạt động là như nhau. Khi hệ số  $k = 2$  thì ở xưởng cơ khí có tối đa 120 máy tiện cùng hoạt động. Khi hệ số  $k = 3$  thì ở xưởng cơ khí có tối đa 125 máy tiện cùng hoạt động. Do xảy ra sự cố ở trạm tăng áp người ta phải nối trực tiếp dây tải điện vào hai cực của máy phát điện, khi đó ở xưởng cơ khí có thể cho tối đa bao nhiêu máy tiện cùng hoạt động. Coi rằng chỉ có hao phí trên dây tải điện là đáng kể. Điện áp và dòng điện trên dây tải điện luôn cùng pha.

- A. 93**      B. 102      C. 84      D. 66

Bài có thể giải như sau  $\begin{cases} P - R \frac{P^2}{(2U)^2} = 120 \\ P - R \frac{P^2}{(3U)^2} = 125 \end{cases}$  tìm  $P - R \frac{P^2}{U^2} = ?$  đặt  $R \frac{P^2}{U^2} = X$  ta có  $\begin{cases} P - \frac{X}{4} = 120 \\ P - \frac{X}{9} = 125 \end{cases}$

$$\Rightarrow X = 36 \text{ và } P = 129 \Rightarrow P - R \frac{P^2}{U^2} = P - X = 93$$