

Họ, tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

**Câu 1:** Một vật dao động điều hoà theo phương trình  $x = 6\cos(4\pi t) \text{ cm}$ , biên độ dao động của vật là

- A. 6 m.                      B. 4 m.                      C. 6 cm.                      D. 4 cm.

**Câu 2:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 100\pi t$  (t: giây) vào hai đầu một tụ điện có điện dung  $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{3\pi} (F)$ .

Dung kháng của tụ điện là

- A. 150  $\Omega$                       B. 200  $\Omega$                       C. 67  $\Omega$                       D. 300  $\Omega$

**Câu 3:** Công tơ điện là dụng cụ điện dùng để đo

- A. điện áp hai đầu đoạn mạch.  
B. lượng điện năng tiêu thụ của đoạn mạch trong một thời gian nhất định.  
C. công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch.  
D. cường độ dòng điện qua đoạn mạch.

**Câu 4:** Một con lắc lò xo có  $m = 100 \text{ g}$ , dao động điều hoà với chu kì  $T = 2 \text{ s}$ , năng lượng dao động  $E = 2 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Biên độ dao động và vận tốc cực đại của vật là:

- A.  $A = 20 \text{ cm}; v_{\max} = 20\pi \text{ cm/s}$                       B.  $A = 0,4 \text{ cm}; v_{\max} = 0,4\pi \text{ cm/s}$   
C.  $A = 4 \text{ cm}; v_{\max} = 4\pi \text{ cm/s}$                       D.  $A = 2 \text{ cm}; v_{\max} = 2\pi \text{ cm/s}$

**Câu 5:** Trong mạch dao động LC (lí tưởng), nếu điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$  và dòng điện trong mạch cực đại  $I_0$  thì năng lượng điện trường biến thiên với tần số:

- A.  $f = \frac{I_0}{\pi Q_0}$                       B.  $f = \frac{2\pi I_0}{Q_0}$                       C.  $f = \frac{I_0}{2\pi Q_0}$                       D.  $f = \frac{I_0}{4\pi Q_0}$

**Câu 6:** Một con lắc đơn dao động điều hoà ở nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2 (m/s^2)$  với chu kỳ  $T = 1 \text{ s}$ . Chiều dài  $l$  của con lắc đơn đó là

- A. 100cm.                      B. 62,5cm.                      C. 25cm.                      D. 80cm.

**Câu 7:** Có hai thanh kim loại bằng sắt, bề ngoài giống nhau. Khi đặt chúng gần nhau thì chúng chỉ hút nhau. Có kết luận gì về hai thanh đó?

- A. Có thể là hai thanh nam châm, cũng có thể là một thanh nam châm và một thanh sắt.  
B. Một thanh là nam châm, thanh còn lại là thanh sắt.  
C. Có thể là hai thanh nam châm, cũng có thể là hai thanh sắt.  
D. Đó là hai thanh nam châm.

**Câu 8:** Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Sóng điện từ truyền được trong chân không  
B. Sóng điện từ mang năng lượng  
C. Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ, phản xạ  
D. Sóng điện từ là sóng dọc

**Câu 9:** Tại thời điểm  $t$  thì tích của li độ và vận tốc của vật dao động điều hoà âm ( $xv < 0$ ), khi đó:

- A. Vật đang chuyển động chậm dần theo chiều âm
- B. Vật đang chuyển động nhanh dần về vị trí cân bằng
- C. Vật đang chuyển động chậm dần về biên
- D. Vật đang chuyển động nhanh dần theo chiều dương

**Câu 10:** Đặt lần lượt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  (V) vào bốn đoạn mạch khác nhau có các RLC nối tiếp (cuộn dây thuần cảm) ta được kết quả dưới đây

Đoạn mạch	Điện trở R ( $\Omega$ )	Hệ số công suất
1	50	0,6
2	100	0,8
3	80	0,7
4	120	0,9

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

**Câu 11:** Một mạch điện xoay chiều R, L, C nối tiếp (cuộn dây thuần cảm) có  $R = 100 \Omega$ ,  $L = \frac{1}{\pi} H$ ,  $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} F$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có tần số  $f = 50 Hz$ . Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong mạch là:

- A.  $\frac{\pi}{4} rad$                                       B.  $\frac{3\pi}{4} rad$                                       C.  $-\frac{3\pi}{4} rad$                                       D.  $-\frac{\pi}{4} rad$

**Câu 12:** Hình dưới đây mô tả một sóng dừng trên sợi dây MN. Gọi H là một điểm trên dây nằm giữa nút M và nút P, K là một điểm nằm giữa nút Q và nút N.



Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. H và K dao động cùng pha với nhau.
- B. H và K dao động lệch pha nhau góc  $\frac{\pi}{2}$ .
- C. H và K dao động lệch pha nhau góc  $\frac{\pi}{5}$ .
- D. H và K dao động ngược pha với nhau.

**Câu 13:** Một sóng cơ có tần số 20 Hz, truyền trên dây đàn hồi với tốc độ truyền sóng 80 cm/s. Bước sóng của sóng đó là

- A. 4 cm.                                      B. 0,25 cm.                                      C. 4 m.                                      D. 0,25 m.

**Câu 14:** Một máy phát điện xoay chiều một pha rôto có 2 cặp cực. Để tần số dòng điện phát ra là 50 (Hz) thì rôto phải quay với tốc độ là bao nhiêu?

- A. 1000 (vòng/phút).
- B. 500 (vòng/phút).
- C. 80 (vòng/phút).
- D. 1500 (vòng/phút).

**Câu 15:** Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã:

- A. Tác dụng ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian vào dao động.
- B. Làm mất lực cản của môi trường đối với vật chuyển động.

C. Tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kỳ.

D. Kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt dần.

**Câu 16:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về cách mạ một huy chương bạc?

A. Dùng anốt bằng bạc.

B. Dùng huy chương làm catốt.

C. Đặt huy chương ở giữa anốt và catốt.

D. Dùng muối  $AgNO_3$ .

**Câu 17:** Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm  $L$ , tụ có  $C = 1,25 \mu F$ . Dao động điện từ trong mạch có tần số góc  $\omega = 4000(\text{rad} / \text{s})$ , cường độ dòng điện cực đại trong mạch  $I_0 = 40 \text{ mA}$ . Năng lượng điện từ trong mạch là

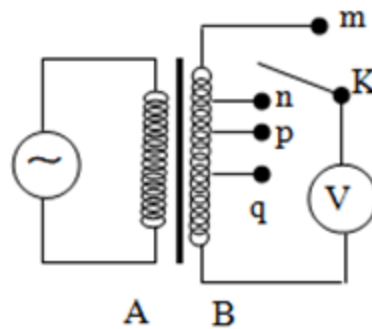
A.  $4 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .

B.  $4 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ .

C.  $4 \cdot 10^{-3} \text{ mJ}$ .

D.  $4 \cdot 10^{-2} \text{ mJ}$ .

**Câu 18:** Khảo sát thực nghiệm một máy biến áp có cuộn sơ cấp A và cuộn thứ cấp B. Cuộn A được nối với mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi. Cuộn B gồm các vòng dây quấn cùng chiều, một số điểm trên B được nối ra các chốt m, n, p, q (như hình vẽ). Số chỉ của vôn kế V có giá trị nhỏ nhất khi K ở chốt nào sau đây



A. chốt m

B. chốt n

C. chốt p

D. chốt q

**Câu 19:** Một con lắc đơn gồm vật nhỏ khối lượng  $m$ , dây treo có chiều dài  $l$  dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Tần số dao động riêng của con lắc đó là

A.  $f = 2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$

B.  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$

C.  $f = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

D.  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$

**Câu 20:** Chọn câu **Đúng**. Trên một đoạn mạch xoay chiều, hệ số công suất bằng 0 khi

A. đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần.

B. đoạn mạch có điện trở thuần bằng không.

C. đoạn mạch không có tụ điện.

D. đoạn mạch không có cuộn cảm.

**Câu 21:** Hiện tượng giao thoa xảy ra khi có:

A. hai dao động cùng chiều, cùng pha gặp nhau.

B. hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng pha, cùng biên độ gặp nhau.

C. hai sóng xuất phát từ hai tâm dao động cùng pha, cùng tần số gặp nhau.

D. hai sóng chuyển động ngược chiều nhau.

**Câu 22:** Một người cận thị có điểm cực viễn cách mắt 50 cm. Tính độ tụ của kính phải đeo sát mắt để có thể nhìn vật ở vô cực mà không cần phải điều tiết:

A. 0,5 dp.

B. - 0,5 dp.

C. -2 dp.

D. 2 dp.

**Câu 23:** Đài phát thanh – truyền hình Bắc Ninh có trụ sở tại thành phố Bắc Ninh. Xét một sóng điện từ truyền theo phương ngang từ đài về phía Nam. Gọi  $B_0$  và  $E_0$  lần lượt là độ lớn cực đại của véc-tơ cảm ứng từ và véc-tơ cường độ điện trường trong sóng điện từ này. Vào thời điểm  $t$  nào đó, tại một điểm M trên phương truyền đang xét, véc-tơ cảm ứng từ hướng thẳng đứng lên trên và có độ lớn

là  $\frac{B_0}{2}$ . Khi đó véc-tơ cường độ điện trường có độ lớn là

A.  $\frac{E_0}{2}$  và hướng sang phía Tây.

B.  $\frac{E_0}{2}$  và hướng sang phía Đông.

C.  $\frac{E_0\sqrt{3}}{2}$  và hướng sang phía Đông.

D.  $\frac{E_0\sqrt{3}}{2}$  và hướng sang phía Tây.

**Câu 24:** Hai thanh nhỏ gắn trên cùng một nhánh âm thoa chạm vào mặt nước tại hai điểm A và B cách nhau  $l = 4\text{cm}$ . Âm thoa rung với tần số  $f = 400\text{ Hz}$ , vận tốc truyền trên mặt nước  $v = 1,6\text{ m/s}$ . Giữa hai điểm A và B có bao nhiêu gợn sóng, trong đó có bao nhiêu điểm đứng yên?

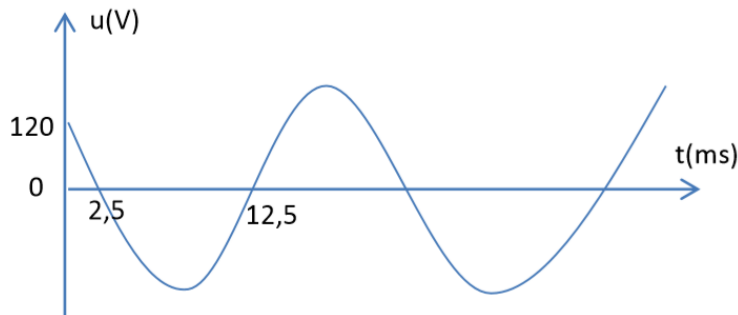
A. 29 gợn, 30 điểm đứng yên.

B. 9 gợn, 10 điểm đứng yên.

C. 19 gợn, 20 điểm đứng yên.

D. 10 gợn, 11 điểm đứng yên.

**Câu 25:** Cho đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp xoay chiều như hình vẽ. Đặt điện áp đó vào hai đầu đoạn mạch gồm một cuộn dây thuần cảm  $L$ , điện trở thuần  $R$ , tụ điện  $C = \frac{1}{2\pi}\text{ mF}$  mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu cuộn dây  $L$  và hai đầu tụ điện bằng nhau và bằng một nửa trên điện trở  $R$ . Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đó là



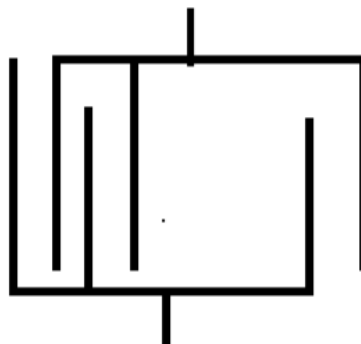
A. 360W

B. 560W

C. 180W

D. 720W

**Câu 26:** Một tụ điện không khí gồm có tất cả 21 bản hình tròn bán kính  $R = 2\text{ cm}$ , đặt song song đối diện đan xen nhau như hình vẽ. Khoảng cách giữa hai tấm liên tiếp là  $d = 1\text{ mm}$ . Mắc hai đầu tụ xoay với cuộn cảm  $L = 8 \cdot 10^{-6}\text{ H}$ . Khung dao động này có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng là



A. 3,97 m.

B. 8,14 m.

C. 81,44 m.

D. 79,48 m.

**Câu 27:** Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình  $x = 4\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)\text{ cm}$ . Kể từ thời điểm véc-tơ gia tốc đổi chiều lần đầu tiên, trong thời gian 5,1 s sau đó vật đi qua vị trí mà lực kéo về có độ lớn bằng một nửa độ lớn lực kéo về cực đại bao nhiêu lần?

A. 40

B. 41

C. 21

D. 20

**Câu 28:** Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ có điện dung  $C$  và cuộn cảm có độ tự cảm  $L$ . Nối 2 cực của nguồn điện một chiều có suất điện động  $E$  điện trở trong  $r$  vào 2 đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì trong mạch  $LC$  có dao động điện từ với điện áp cực đại giữa hai bản tụ là  $U_0$ . Biết  $L = 25r^2C$ . Tỉ số giữa  $U_0$  và  $E$  là

- A. 10                                      B. 100                                      C. 5                                      D. 25

**Câu 29:** Khi mắc tụ  $C_1$  vào mạch dao động thì thu được sóng điện từ có bước sóng  $\lambda_1 = 100\text{ m}$ , thay tụ  $C_1$  bằng tụ  $C_2$  thì mạch thu được sóng  $\lambda_2 = 75\text{ m}$ . Khi mắc hai tụ nối tiếp với nhau rồi mắc vào mạch thì bắt được sóng có bước sóng là:

- A. 60 m                                      B. 40 m                                      C. 80 m                                      D. 120 m

**Câu 30:** Trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 9 cm, đang dao động điều hòa trên phương thẳng đứng, cùng pha, cùng biên độ bằng 1 cm, và cùng tần số bằng 300 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng bằng 360 cm/s. Giả sử biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền sóng. Tổng số điểm trên đoạn  $S_1S_2$  mà phần tử chất lỏng tại đó dao động với biên độ bằng 1 cm là

- A. 26.                                      B. 15.                                      C. 29.                                      D. 30.

**Câu 31:** Một khu tập thể tiêu thụ một công suất điện 14289 W, trong đó các dụng cụ điện ở khu này đều hoạt động bình thường ở điện áp hiệu dụng là 220 V. Điện trở của dây tải điện từ nơi cấp điện đến khu tập thể là  $r$ . Khi khu tập thể không dùng máy biến áp hạ thế, để các dụng cụ điện của khu này hoạt động bình thường thì điện áp hiệu dụng ở nơi cấp điện là 359 V, khi đó điện áp tức thời ở

2 đầu dây của khu tập thể nhanh pha  $\frac{\pi}{6}$  so với dòng điện tức thời chạy trong mạch. Khi khu tập thể dùng

máy biến áp hạ thế lí tưởng có tỉ số  $\frac{N_1}{N_2} = 15$ , để các dụng cụ điện của khu này vẫn hoạt động bình thường

giống như khi không dùng máy biến áp hạ thế thì điện áp hiệu dụng ở nơi cấp điện gần giá trị nào nhất sau đây (biết hệ số công suất ở mạch sơ cấp của máy hạ thế bằng 1):

- A. 1654 V                                      B. 3309 V                                      C. 6616 V                                      D. 4963 V

**Câu 32:** Một người đứng giữa hai loa A và loa B. Khi loa A bật thì người đó nghe được âm có mức cường độ 76 dB. Khi loa B bật thì nghe được âm có mức cường độ 80 dB. Nếu bật cả hai loa thì nghe được âm có mức cường độ bao nhiêu?

- A. 86,34 dB                                      B. 77 dB                                      C. 81,46 dB                                      D. 84,36 dB

**Câu 33:** Cho một đoạn mạch gồm một cuộn dây thuần cảm  $L = \frac{1}{\pi} (H)$  mắc nối tiếp với tụ điện có điện

dung không đổi  $C$  và một biến trở  $R$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V, tần số 50 Hz. Thay đổi giá trị của biến trở  $R$  thấy công suất tiêu thụ cực đại trong đoạn mạch là 200 W. Điện dung  $C$  trong mạch có giá trị

- A.  $\frac{10^{-2}}{\pi} F$                                       B.  $\frac{10^{-3}}{2\pi} F$                                       C.  $\frac{10^{-4}}{2\pi} F$                                       D.  $\frac{10^{-4}}{2\pi} F$

**Câu 34:** Chất điểm  $P$  đang dao động điều hoà trên đoạn thẳng  $MN$ , trên đoạn thẳng đó có bảy điểm theo đúng thứ tự  $M, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, N$  với  $P_3$  là vị trí cân bằng. Biết rằng từ điểm  $M$ , cứ sau 0,1s chất điểm lại qua các điểm  $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, N$ . Tốc độ của nó lúc đi qua điểm  $P_1$  là  $5\pi\text{ cm/s}$ . Biên độ  $A$  bằng:

- A.  $6\sqrt{3}\text{ cm}$                                       B. 2 cm                                      C. 6 cm                                      D.  $2\sqrt{3}\text{ cm}$

**Câu 35:** Tại một buổi thực hành tại phòng thí nghiệm bộ môn Vật lý Trường THPT Hàn Thuyên. Một học sinh dùng đồng hồ bấm giây để đo chu kỳ dao động điều hòa  $T$  của một con lắc đơn bằng cách đo thời gian mỗi dao động. Ba lần đo cho kết quả thời gian của mỗi dao động lần lượt là  $2,01s$ ;  $2,12s$ ;  $1,99s$ . Thang chia nhỏ nhất của đồng hồ là  $0,01s$ . Kết quả của phép đo chu kỳ được biểu diễn bằng

A.  $T = ( 6,12 \pm 0,06 ) s$

B.  $T = ( 2,04 \pm 0,05 ) s$

C.  $T = ( 2,040 \pm 0,06 ) s$

D.  $T = ( 6,12 \pm 0,05 ) s$

**Câu 36:** Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm  $6\mu H$  có điện trở thuần  $1\Omega$  và tụ điện có điện dung  $6nF$ . Điện áp cực đại trên tụ lúc đầu  $10V$ . Để duy trì dao động điện từ trong mạch người ta dùng một pin có suất điện động là  $10V$ , có điện lượng dự trữ ban đầu là  $400C$ . Nếu cứ sau 12 giờ phải thay pin mới thì hiệu suất sử dụng của pin là:

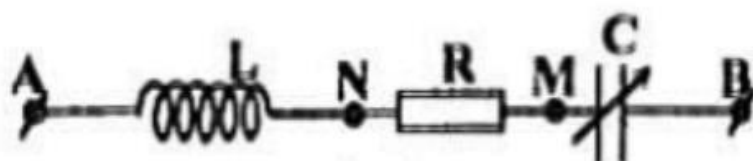
A. 40%

B. 80%

C. 60%

D. 54%

**Câu 37:** Đặt một điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t (V)$  ( $U$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch như hình vẽ.



Biết  $Z_L = R\sqrt{3}$ . Điều chỉnh  $C = C_1$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại và hệ số công suất trong mạch là  $\cos\varphi_1$ . Điều chỉnh  $C = C_2$  để tổng điện áp hiệu dụng  $U_{AM} + U_{MB}$  đạt giá trị cực đại thì hệ số công suất trong mạch là  $\cos\varphi_2$ . Khi  $C = C_3$  thì hệ số công suất của mạch là  $\cos\varphi_3 = \cos\varphi_1 \cdot \cos\varphi_2$  và cường độ dòng điện trong mạch chậm pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch, khi đó tỉ số giữa điện trở thuần và dung kháng của tụ điện gần nhất với giá trị nào sau đây?

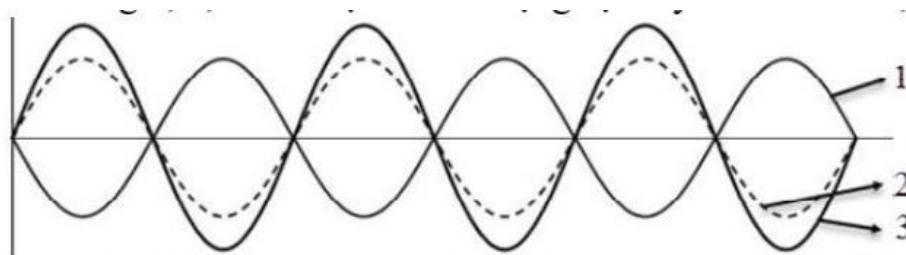
A. 0,42

B. 0,92

C. 2,37

D. 1,08

**Câu 38:** Hình vẽ dưới đây biểu diễn hình dạng của một sợi dây đang có sóng dừng với tần số  $f = 20Hz$ . Biết các đường 3, 2, 1 lần lượt là hình dạng sợi dây ở thời điểm  $t$ ,  $t + \Delta t$ ,  $t + 3\Delta t$ . Giá trị của  $\Delta t$  nhỏ nhất là



A.  $\frac{1}{160}s$

B.  $\frac{1}{80}s$

C.  $\frac{1}{240}s$

D.  $\frac{1}{120}s$

**Câu 39:** Một con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng với chu kì  $T$ , lực đàn hồi lớn nhất là  $9N$ , lực đàn hồi ở vị trí cân bằng là  $3N$ . Con lắc đi từ vị trí lực đàn hồi lớn nhất đến vị trí lực đàn hồi nhỏ nhất trong khoảng thời gian là:

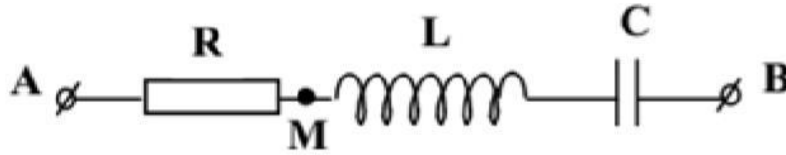
A.  $\frac{T}{3}$

B.  $\frac{T}{4}$

C.  $\frac{T}{6}$

D.  $\frac{T}{12}$

**Câu 40:** Đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ, cuộn dây thuần cảm



biết  $L = \frac{2}{\pi} (H)$ ,  $C = 31,8 (\mu F)$ , R có giá trị xác định. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức

$$i = 2\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) A. \text{ Biểu thức } u_{MB} \text{ có dạng}$$

**A.**  $u_{MB} = 600\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) V$

**B.**  $u_{MB} = 200\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) V$

**C.**  $u_{MB} = 600\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) V$

**D.**  $u_{MB} = 200\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) V$

----- **HẾT** -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

### ĐÁP ÁN

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

### HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

**Câu 1: C**

Biên độ dao động của vật là:  $A = 6 (cm)$

**Câu 2: A****Phương pháp:**

Dung kháng của tụ điện:  $Z_C = \frac{1}{\omega C}$

**Cách giải:** Dung kháng của tụ điện là:  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{3\pi}} = 150 \text{ (}\Omega\text{)}$

**Câu 3: B**

Công tơ điện là dụng cụ dùng để đo lượng điện năng tiêu thụ của đoạn mạch trong một thời gian nhất định.

**Câu 4: D****Phương pháp:**

Chu kì dao động:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

Năng lượng dao động:  $E = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}kv^2 = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$

**Cách giải:**

Chu kì dao động của con lắc là:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 0,1}{2^2} = 1 \text{ (N/m)}$

Biên độ dao động của con lắc là:  $A = \sqrt{\frac{2E}{k}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{1}} = 0,02 \text{ (m)} = 2 \text{ (cm)}$

Vận tốc cực đại của vật là:  $v_{\max} = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{0,1}} = 0,02\pi \text{ (m/s)} = 2\pi \text{ (cm/s)}$

**Câu 5: A****Phương pháp:**

Mối liên hệ giữa cường độ dòng điện cực đại và điện tích cực đại:  $I_0 = \omega Q_0$

Năng lượng điện trường biến thiên với tần số  $f = 2f$

**Cách giải:**

Ta có:  $I_0 = \omega Q_0 = 2\pi f Q_0 \Rightarrow f = \frac{I_0}{2\pi Q_0}$

Năng lượng điện trường biến thiên với tần số:  $f' = 2f = 2 \cdot \frac{I_0}{2\pi Q_0} = \frac{I_0}{\pi Q_0}$

**Câu 6: C**

**Phương pháp:** Chu kì của con lắc đơn:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

**Cách giải:**

Chu kì của con lắc đơn là:

$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow l = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = \frac{1^2 \pi^2}{4\pi^2} = 0,25 \text{ (m)} = 25 \text{ (cm)}$

**Câu 7: B****Phương pháp:**



Sử dụng tính chất tương tác giữa hai thanh nam châm và sắt với nam châm

**Cách giải:**

Nhận xét: Hai thanh sắt khi đặt cạnh nhau sẽ không hút nhau.

Hai thanh nam châm khi đặt cạnh nhau, chúng hút nhau nếu hai cực là trái dấu, và đẩy nhau khi hai cực cùng dấu.

Vậy một thanh là nam châm, thanh còn lại là sắt luôn hút nhau khi đặt cạnh nhau.

**Câu 8: D**

**Phương pháp:**

Sử dụng các tính chất của sóng điện từ.

**Cách giải:** Sóng điện từ có các tính chất:

Lan truyền trong chân không với tốc độ bằng tốc độ ánh sáng. → A đúng.

Trong quá trình lan truyền, nó mang theo năng lượng. → B đúng.

Sóng điện từ tuân theo các quy luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, giao thoa, nhiễu xạ. → C đúng.

Sóng điện từ là sóng ngang. → D sai.

**Câu 9: B**

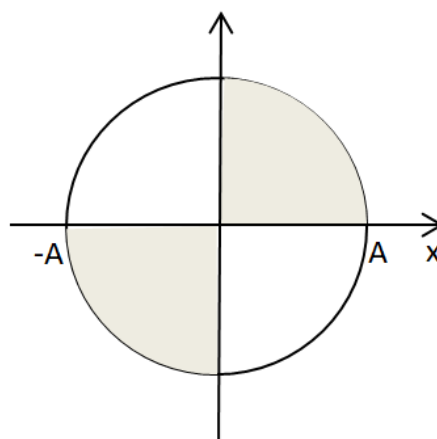
**Phương pháp:**

Sử dụng vòng tròn lượng giác để xác định vị trí của vật.

**Cách giải:**

Tại thời điểm t, tích của li độ và vận tốc của vật dao động điều hòa âm.

Biểu diễn trên vòng tròn lượng giác, ta có:



Từ vòng tròn lượng giác, ta thấy, tại thời điểm t, vật ở góc phân tư thứ I hoặc thứ III.

Khi đó, vật đang chuyển động nhanh dần về vị trí cân bằng.

**Câu 10: B**

**Phương pháp:**

Công suất của mạch xoay chiều:  $P = UI\cos\varphi$  với  $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

**Cách giải:**

Công suất của đoạn mạch là:

$$P = UI\cos\varphi = U \cdot \frac{U}{Z} \cdot \frac{R}{Z} = U^2 \cdot \frac{R^2}{Z^2} \cdot \frac{1}{R} = \frac{U^2}{R} = \cos^2 \varphi$$

Công suất tương ứng của từng đoạn mạch là:

$$\begin{cases} P_1 = \frac{U^2}{50} \cdot 0,6^2 = 7,2 \cdot 10^{-3} U^2 \\ P_2 = \frac{U^2}{100} \cdot 0,8^2 = 6,4 \cdot 10^{-3} U^2 \\ P_3 = \frac{U^2}{80} \cdot 0,7^2 = 6,125 \cdot 10^{-3} U^2 \\ P_4 = \frac{U^2}{120} \cdot 0,9^2 = 6,75 \cdot 10^{-3} U^2 \end{cases}$$

Công suất tiêu thụ của các đoạn mạch:  $P_3 < P_2 < P_4 < P_1$

**Câu 11: D**

**Phương pháp:**

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong mạch:  $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

**Cách giải:**

Dung kháng của tụ điện và cảm kháng của cuộn dây là:

$$\begin{cases} Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot \frac{10^{-4}}{2\pi}} = 200(\Omega) \\ Z_L = \omega L = 2\pi fL = 2\pi \cdot 50 \cdot \frac{1}{\pi} = 100(\Omega) \end{cases}$$

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong mạch là:

$$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{100 - 200}{100} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} \text{ (rad)}$$

**Câu 12: A**

**Phương pháp:**

Sử dụng lý thuyết về pha dao động của các điểm trên sóng dừng.

**Cách giải:**

Nhận xét: Hai điểm trên hai bó sóng liên tiếp thì ngược pha nhau.

Giữa hai điểm H và K có 3 bó sóng, vậy hai điểm H và K dao động cùng pha với nhau.

**Câu 13: A**

**Phương pháp:**

Bước sóng của sóng cơ:  $\lambda = \frac{v}{f}$

**Cách giải:**

Bước sóng của sóng đó là:  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{20} = 4 \text{ (cm)}$

**Câu 14: D**

**Phương pháp:**

Tần số của dòng điện xoay chiều:  $f = p \cdot n$

**Cách giải:**

Tốc độ quay của rôto là:  $n = \frac{f}{p} = \frac{50}{2} = 25 \text{ (vong/s)} = 1500 \text{ (vong/phut)}$

**Câu 15: C**

Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kỳ. → C đúng.

**Câu 16: C**

**Phương pháp:**

Sử dụng lý thuyết về hiện tượng dương cực tan.

**Cách giải:**

Hiện tượng dương cực tan xảy ra khi điện phân một dung dịch muối kim loại mà anôt làm bằng chính kim loại ấy.

Vậy để mạ một huy chương bạc, phải dùng anôt bằng bạc, dùng huy chương làm catốt và dùng muối  $\text{AgNO}_3$ . → C sai.

**Câu 17: D**

**Phương pháp:**

$$\text{Năng lượng điện từ trong mạch dao động: } W = \frac{q_0^2}{2C} = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2}$$

$$\text{Tần số góc của mạch dao động: } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

**Cách giải:**

$$\text{Tần số góc của mạch dao động: } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{4000^2 \cdot 1,25 \cdot 10^{-6}} = 0,05 \text{ (H)}$$

$$\text{Năng lượng điện từ trong mạch là: } W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{0,05(40 \cdot 10)^2}{2} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ (J)} = 410^{-2} \text{ mJ}$$

**Câu 18: D**

**Phương pháp:**

$$\text{Ti số giữa các điện áp hiệu dụng trong máy phát điện xoay chiều: } \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

**Cách giải:**

Điện áp hiệu dụng và số vòng dây trên cuộn sơ cấp không đổi, để điện áp hiệu dụng ở cuộn thứ cấp nhỏ nhất, số vòng dây trên cuộn thứ cấp là nhỏ nhất.

Vậy để số chỉ của vôn kế V có giá trị nhỏ nhất, chốt K phải ở vị trí chốt q.

**Câu 19: B**

$$\text{CÁCH GIẢI: Tần số dao động của con lắc đơn là: } f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

**Câu 20: B**

**Phương pháp:**

$$\text{Hệ số công suất của đoạn mạch điện xoay chiều: } \cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

**Cách giải:**

Hệ số công suất của đoạn mạch điện xoay chiều bằng 0 khi:

$$\cos\varphi = 0 \Rightarrow \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 0 \Rightarrow R = 0$$

Vậy đoạn mạch có điện trở thuần bằng 0.

**Câu 21: C**

**Phương pháp:**

Sử dụng điều kiện giao thoa sóng cơ.

**Cách giải:**

Điều kiện để có hiện tượng giao thoa là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động có cùng tần số, cùng phương dao động và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

**Câu 22: C**

**Phương pháp:**

Độ tụ của thấu kính:  $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

**Cách giải:** Mắt nhìn thấy vật ở vô cực mà không cần phải điều tiết khi ảnh của vật nằm ở điểm cực viễn của mắt.

$$\rightarrow \begin{cases} d = \infty \\ d' = -50\text{cm} = -0.5\text{m} \end{cases} \Rightarrow D = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{-0,5} = -2\text{dp}$$

**Câu 23: B**

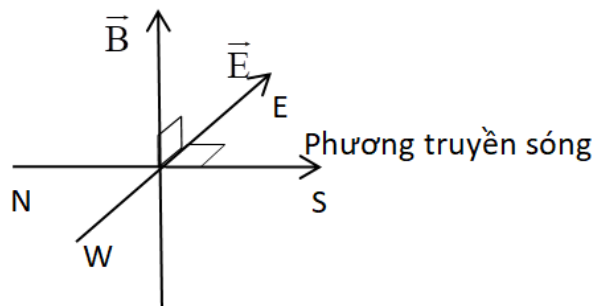
**Phương pháp:**

Áp dụng quy tắc nắm tay phải (hay quy tắc đinh ốc) để xác định hướng của vec-tơ cường độ điện trường. Sử dụng lí thuyết về pha của điện trường và từ trường để xác định độ lớn của vec-tơ cường độ điện trường.

**Cách giải:**

Điện trường và từ trường biến thiên cùng pha, nên:  $\frac{e}{E_0} = \frac{b}{B_0} = \frac{\frac{B_0}{2}}{B_0} \Rightarrow \frac{e}{E_0} = \frac{1}{2} \Rightarrow e = \frac{E_0}{2}$

Ta có biểu diễn các vec-tơ cường độ điện trường và vec-tơ cường độ từ trường:



Từ hình vẽ, ta thấy vec-tơ cường độ điện trường hướng sang phía Đông.

**Câu 24: C**

**Phương pháp:**

Bước sóng của sóng cơ:  $\lambda = \frac{v}{f}$

Số điểm cực đại trên đường nối hai nguồn:  $-\frac{l}{\lambda} < k \frac{l}{\lambda}; k \in \mathbb{Z}$

Số điểm cực tiểu trên đường nối hai nguồn:  $-\frac{l}{\lambda} - \frac{l}{2} < k < \frac{l}{\lambda} - \frac{l}{2}; k \in \mathbb{Z}$

**Cách giải:**

Bước sóng của sóng cơ do hai nguồn tạo ra là:  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1,6}{400} 4.10^{-3} \text{ (m)} = 0,4 \text{ (cm)}$

Số điểm cực đại trên đường nối hai nguồn là:

$$-\frac{l}{\lambda} < k < \frac{l}{\lambda} \Rightarrow -\frac{4}{0,4} < k < \frac{4}{0,4} \Rightarrow -10 < k < 10$$

$$\Rightarrow k = -9; -8; -7; \dots; 7; 8; 9.$$

Số điểm cực tiểu trên đường nối hai nguồn là:

$$-\frac{l}{\lambda} - \frac{l}{2} < k < \frac{l}{\lambda} - \frac{l}{2} \Rightarrow -\frac{4}{0,4} - \frac{1}{2} < k < \frac{4}{0,4} - \frac{1}{2} \Rightarrow -10,5 < k < 9,5$$

$$\Rightarrow k = -10; -9; -8; \dots; 7; 8; 9.$$

Vậy có 19 gợn sóng (cực đại) và 20 điểm đứng yên (cực tiểu) trên đường nối hai nguồn.

### Câu 25: A

#### Phương pháp:

Từ đồ thị, vẽ vòng tròn lượng giác để xác định tần số góc và điện áp cực đại giữa hai đầu đoạn mạch.

$$\text{Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch: } P = UI = I^2 R = \frac{U_R^2}{R}$$

#### Cách giải:

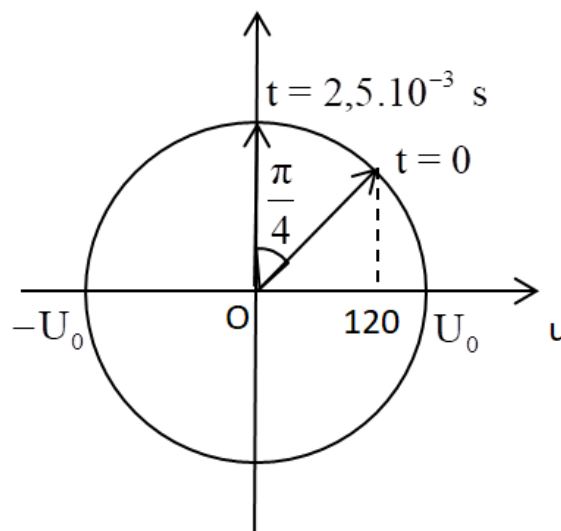
Từ đồ thị, ta thấy chu kì của điện áp hai đầu đoạn mạch là:

$$T = 2 \cdot (12,5 - 2,5) \cdot 10^{-3} = 0,02 (s) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,02} = 100\pi (rad / s)$$

Ở thời điểm  $t = 2,5 \cdot 10^{-3} s$ , điện áp bằng 0 và đang giảm, góc quay của điện áp là:

$$\Delta\varphi = \omega\Delta t = 100\pi \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} = \frac{\pi}{4} (rad)$$

Ta có vòng tròn lượng giác:



Từ vòng tròn lượng giác, ta thấy:  $120 = U_0 \cos \frac{\pi}{4} \Rightarrow U_0 = 120\sqrt{2} (V)$

Theo đề bài ta có:  $U_L = U_C = U \frac{U_R}{2} \Rightarrow I \cdot Z_L = I \cdot Z_C = \frac{I \cdot R}{2} \Rightarrow Z_L = Z_C = \frac{R}{2} \Rightarrow$  trong mạch có cộng hưởng.

$$\Rightarrow \begin{cases} \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{(100\pi)^2 \cdot \frac{10^{-3}}{2\pi}} = \frac{0,2}{\pi} (H) \\ U_R = U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{120\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 120 (V) \end{cases}$$

Dung kháng của tụ điện là:  $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{2\pi}} = 20 (\Omega) \Rightarrow R = 2Z_C = 2 \cdot 20 = 40 (\Omega)$

Công suất của mạch là:  $P = \frac{U_R^2}{R} = \frac{120^2}{40} = 360 (W)$

**Câu 26: D**

**Câu 30: D**

**Phương pháp:**

Biên độ của một điểm trên mặt chất lỏng:  $A_M = 2A \left| \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right|$

**Cách giải:**

Bước sóng của sóng cơ do hai nguồn tạo ra là:  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{360}{300} = 1,2 (cm)$

Biên độ dao động cực đại của phần tử môi trường là:  $A = 2a = 2 \cdot 1 = 2 (cm)$

Phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ 1 cm

$$\Rightarrow A_M = \frac{A}{2} \Rightarrow 2a \left| \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right| = a \Rightarrow \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = \pm \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = \frac{\pi}{3} + k\pi \\ \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = -\frac{\pi}{3} + k\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \frac{1}{3} + k \\ \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = -\frac{1}{3} + k \end{cases}$$

Điểm M nằm trên  $S_1 S_2 \Rightarrow -AB \leq d_2 - d_1 \leq AB$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{AB}{\lambda} \leq \frac{1}{3} + k \leq \frac{AB}{\lambda} \\ -\frac{AB}{\lambda} \leq \frac{1}{3} + k \leq \frac{AB}{\lambda} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -\frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{3} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{3} \\ -\frac{AB}{\lambda} + \frac{1}{3} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} + \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{9}{1,2} - \frac{1}{3} \leq k \leq \frac{9}{1,2} - \frac{1}{3} \\ -\frac{9}{1,2} + \frac{1}{3} \leq k \leq \frac{9}{1,2} + \frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -7,83 \leq k \leq 7,17 \\ -7,17 \leq k \leq 7,83 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = -7; -6; -5; \dots; 5; 6; 7 \\ k = -7; -6; -5; \dots; 5; 6; 7 \end{cases}$$

Vậy có tất cả 30 điểm dao động với biên độ a trên đoạn  $S_1 S_2$

### Câu 31: B

#### Phương pháp:

Công suất của mạch điện:  $P = UI \cos \varphi$

Tỉ số điện áp của máy biến áp:  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$

Độ giảm áp trên đường dây:  $\Delta U = I.r$

#### Cách giải:

Khi không dùng máy biến áp, cường độ dòng điện qua mạch cung cấp cho khu tập thể chính là cường độ dòng điện chạy qua đường dây:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{14289}{220 \cdot \cos \frac{\pi}{6}} = 75 \text{ (A)}$$

Độ giảm áp qua đường dây là:

$$\Delta U = U_0 - U \Rightarrow I.r = U_0 - U \Rightarrow r = \frac{U_0 - U}{I} = \frac{359 - 220}{75} = \frac{139}{75} \text{ (}\Omega\text{)}$$

Khi dùng máy biến áp: Điện áp hiệu dụng của cuộn sơ cấp là:  $U_1 = \frac{N_1}{N_2} U_2 = 15 \cdot 220 = 3300 \text{ (V)}$

Cường độ dòng điện của cuộn sơ cấp là:  $I_1 = \frac{N_2}{N_1} I_2 = \frac{N_2}{N_1} I = \frac{1}{15} \cdot 75 = 5 \text{ (A)}$

Điện áp hiệu dụng ở nơi cấp điện là:  $U_{01} = U_1 + I_1 r = 3300 + 5 \cdot \frac{139}{75} = 3309,3 \text{ (V)}$

### Câu 32: C

#### Phương pháp:

Mức cường độ âm:  $L = \log \frac{I}{I_0}$

#### Cách giải:

Khi loa A bật, mức cường độ âm là:

$$L_A = \log \frac{I_A}{I_0} \Rightarrow \frac{I_A}{I_0} = 10^{L_A} = 10^{7,6} \Rightarrow I_A = 10^{7,6} I_0 \text{ (W / m}^2\text{)}$$

Khi loa B bật, mức cường độ âm là:

$$L_B = \log \frac{I_B}{I_0} \Rightarrow \frac{I_B}{I_0} = 10^{L_B} = 10^8 \Rightarrow I_B = 10^8 I_0 \text{ (W / m}^2\text{)}$$

Khi bật cả hai loa, mức cường độ âm là:

$$L_A = \log \frac{I}{I_0} = \log \frac{I_A + I_B}{I_0} = \log \frac{10^{7,6} I_0 + 10^8 I_0}{I_0}$$

$$L = \log(10^{7,6} + 10^8) = 8,146(B) = 81,46(dB)$$

**Câu 33: D**

**Phương pháp:**

Áp dụng hệ quả của mạch điện xoay chiều có R thay đổi:  $P_{\max} = \frac{U^2}{R} \Leftrightarrow R|Z_L - Z_C|$

**Cách giải:**

$$\text{Cảm kháng của cuộn dây } Z_L = \omega L = 2\pi fL = 2\pi 50 \frac{1}{\pi} = 100(\Omega)$$

Công suất tiêu thụ cực đại của đoạn mạch:

$$P_{\max} = \frac{U^2}{2R} \Rightarrow 200 = \frac{200^2}{2R} \Rightarrow R = 100(\Omega)$$

Công suất của mạch đạt cực đại khi:  $R = |Z_L - Z_C| \Rightarrow 100 = |100 - Z_C| = Z_C = 200(\Omega)$

$$\text{Điện dung của tụ điện là: } C = \frac{I}{\omega Z_C} = \frac{I}{2\pi f Z_C} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 200} = \frac{10^{-4}}{2\pi}(F)$$

**Câu 34: C**

**Phương pháp:**

Sử dụng vòng tròn lượng giác và công thức:  $\Delta\varphi = \omega\Delta t$

$$\text{Công thức độc lập với thời gian: } x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$$

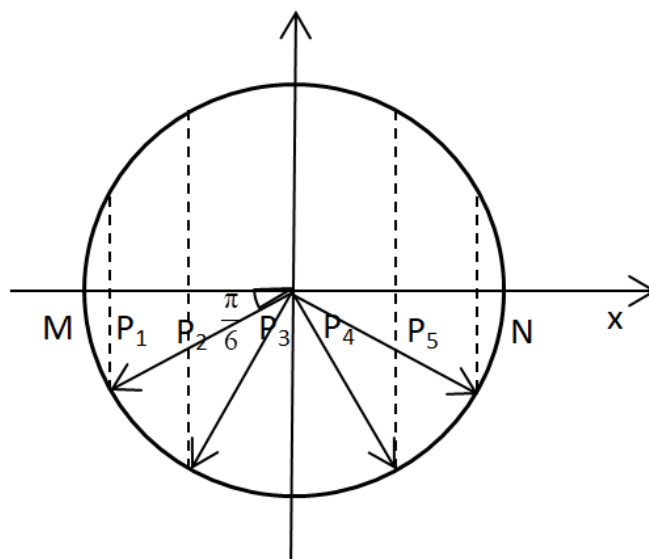
**Cách giải:**

Nhận xét: từ điểm M, cứ sau 0,1s chất điểm lại qua các điểm  $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, N$ .

$$\text{Vậy độ lệch pha giữa các điểm là: } \Delta\varphi = \frac{\pi}{6}(\text{rad}) \Rightarrow \omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{\frac{\pi}{6}}{0,1} = \frac{5\pi}{3}(\text{rad/s})$$

Ta có vòng tròn lượng giác:





Từ vòng tròn lượng giác, ta thấy tọa độ của điểm  $P_1$  là:

$$x_{P_1} = A \cos\left(-\frac{5\pi}{6}\right) = \frac{A\sqrt{3}}{2}$$

Áp dụng công thức độc lập với thời gian, ta có:

$$x_{P_1}^2 + \frac{V_{P_1}^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow \left(-\frac{A\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \frac{\left(\frac{5\pi}{3}\right)^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow A = 6(\text{cm})$$

### Câu 35: C

#### Phương pháp:

Kết quả của phép đo:  $T = \bar{T} \pm \Delta T$  với:  $\bar{T} = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3}$ ;  $\Delta T = \frac{T_{\max} + T_{\min}}{2}$

#### Cách giải:

Giá trị trung bình của chu kì là:  $\bar{T} = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} = \frac{2,01 + 2,12 + 1,99}{3} = 2,04(\text{s})$

Sai số là:  $\Delta T = \frac{T_{\max} - T_{\min}}{2} = \frac{2,12 - 1,99}{2} = 0,06(\text{s})$

Vậy kết quả phép đo là:  $T = 2,04 \pm 0,06 \text{ s}$

### Câu 36: D

#### Phương pháp:

Định luật bảo toàn năng lượng:  $\frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2}$

Năng lượng tiêu hao:  $A = I^2 R t \frac{I_0^2}{2} R t$

Hiệu suất của pin:  $H = \frac{A_i}{A_p}$

#### Cách giải:

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

$$I_0^2 = \frac{CU_0^2}{L} = \frac{6 \cdot 10^9 \cdot 10^2}{6 \cdot 10^{-6}} = 0,1(\text{A})$$

Năng lượng tiêu hao trong mạch do điện trở chính là năng lượng pin cung cấp để duy trì dao động:

$$A_i = \frac{I_0^2}{2} R t = \frac{0,1^2}{2} \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3600 = 2160 (J)$$

Năng lượng toàn bộ của pin là:  $A_p = U \cdot q = 10 \cdot 400 = 4000 (J)$

Hiệu suất của pin là:  $H = \frac{A_i}{A_p} = \frac{2160}{4000} = 0,54 = 54\%$

### Câu 37: B

#### Phương pháp:

Áp dụng hệ quả điện áp hai đầu tụ điện đạt cực đại.

Áp dụng bất đẳng thức Bunhia – côp – xki để tìm cực trị.

#### Cách giải:

Ta chuẩn hóa  $R = 1 \Rightarrow Z_L = \sqrt{3}$

Khi  $C = C_1$ , điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại, khi đó ta có:

$$\cos\varphi_1 = \sin\varphi_{RL} = \frac{Z_L}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} \Rightarrow \cos\varphi_1 = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{1^2 + (\sqrt{3})^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Khi  $C = C_2$ ,  $(U_{AM} + U_{MB})$  max, áp dụng bất đẳng thức Bunhia – côp – xki ta có:

$$(U_{AM}^2 + U_{MB}^2)(1^2 + 1^2) \geq (U_{AM} \cdot 1 + U_{MB} \cdot 1)$$

$$\Rightarrow (U_{AM} + U_{MB}) \leq \sqrt{(U_{AM}^2 + U_{MB}^2)(1^2 + 1^2)}$$

(dấu “=” xảy ra  $\Leftrightarrow U_{AM} = U_{MB}$ )

Vậy để  $(U_{AM} + U_{MB})$  max  $\Leftrightarrow U_{AM} = U_{MB}$

$$\Rightarrow Z_{AM} = Z_{MB} \Rightarrow \sqrt{R^2 + Z_L^2} = Z_{C2} \Rightarrow Z_{C2} = 2$$

Hệ số công suất của mạch lúc này là:

$$\cos\varphi_2 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C2})^2}} = \frac{1}{\sqrt{1^2 + (\sqrt{3} - 2)^2}} = 0,966$$

Khi  $C = C_3$  thì dòng điện trong mạch sớm pha hơn điện áp  $\Rightarrow Z_{C3} > Z_L$ , mạch có tính dung kháng. Hệ số công suất khi đó:

$$\cos\varphi_3 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C3})^2}} \cos\varphi_1 \cdot \cos\varphi_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{1^2 + (\sqrt{3} - Z_{C3})^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 0,966 \Rightarrow Z_{C3} = 1,077 \Rightarrow \frac{R}{Z_{C3}} = \frac{1}{1,077} \approx 0,928$$

### Câu 38: A

#### Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết về sóng dừng.

#### Cách giải:

Khoảng thời gian từ vị trí ứng với đường 2 qua vị trí ứng với đường 3 là:

$$(t + 3\Delta t) - (t + \Delta t) = 2\Delta t$$

Xét  $\Delta t$  nhỏ nhất thì từ vị trí đường số 2 về vị trí cân bằng dây duỗi thẳng là  $\Delta t$  Thời gian từ vị trí ứng với đường số 1 đến vị trí cân bằng dây duỗi thẳng là:

$$2\Delta t = \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{8} = \frac{1}{8f} = \frac{1}{8 \cdot 20} = \frac{1}{160} (s)$$

**Câu 39: A**

**Phương pháp:**

Lực đàn hồi của lò xo:  $F_{dh} = k\Delta l$

Sử dụng vòng tròn lượng giác và công thức:  $\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega}$

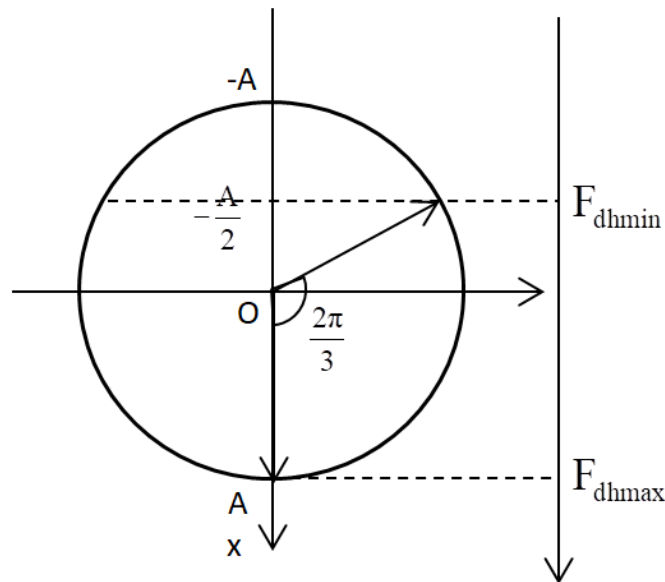
**Cách giải:**

Lực đàn hồi của con lắc khi ở vị trí cân bằng là:  $F_{dh0} = k\Delta l_0 = 3(N)$

Lực đàn hồi cực đại là:  $F_{dhmax} = k \cdot (\Delta l_0 + A) = k\Delta l_0 + kA \Rightarrow 9 = 3 + kA \Rightarrow kA = 6(N)$

Nhận xét:  $\frac{\Delta l_0}{A} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \rightarrow$  Lực đàn hồi cực tiểu của lò xo  $F_{dhmin} = 0 \Leftrightarrow x = -\frac{A}{2}$

Ta có vòng tròn lượng giác:



Từ vòng tròn lượng giác, ta thấy lắc đi từ vị trí lực đàn hồi lớn nhất đến vị trí lực đàn hồi nhỏ nhất, vật quay được góc:  $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} rad$

Thời gian con lắc đi từ vị trí lực đàn hồi lớn nhất đến vị trí lực đàn hồi nhỏ nhất là:

$$\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\Delta\varphi}{\frac{2\pi}{T}} = \frac{\frac{2\pi}{3}}{\frac{2\pi}{T}} = \frac{T}{3}$$

**Câu 40: B**

**Phương pháp:**

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện:  $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch:  $U = I.Z$

**Cách giải:**

Dung kháng của tụ điện và cảm kháng của cuộn dây là:

$$\begin{cases} Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot 31,8 \cdot 10^{-6}} = 100(\Omega) \\ Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{2}{\pi} = 200(\Omega) \end{cases}$$

Nhận xét:  $Z_L > Z_C \Rightarrow U_L > U_C \rightarrow U_{MB} = U_L - U_C$  sớm pha hơn cường độ dòng điện góc  $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$

$$\Rightarrow \varphi_{u_{MB}} = \varphi_i + \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6} (\text{rad})$$

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB là:

$$U_{MB} = I.Z_{MB} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \cdot (Z_L - Z_C) = \frac{2}{\sqrt{2}} \cdot (200 - 100) = 100\sqrt{2} (\text{V})$$

Vậy biểu thức hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch MB là  $u_{MB} = 200 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{V}$