

Họ và tên học sinh:

Số báo danh:

Câu 1: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình $u = A \cos(20\pi t - \pi x)(\text{cm})$, với x tính bằng m, t tính bằng s. Tốc độ truyền sóng này bằng

- A. 40 m/s B. 20 m/s C. 40 cm/s D. 20 cm/s

Câu 2: Con lắc lò xo gồm vật khối lượng m và lò xo có độ cứng k, dao động điều hoà với chu kì

- A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$

Câu 3: Công thức liên hệ giữa bước sóng λ , tốc độ truyền sóng v và tần số góc ω của một sóng cơ hình sin là

- A. $\lambda = \frac{2\pi v}{\omega}$ B. $\lambda = v\omega$ C. $\lambda = \frac{v}{\omega^2}$ D. $\lambda = \frac{v}{\omega}$

Câu 4: Khi nói về chu kỳ dao động của con lắc đơn. Phát biểu **không** đúng là

- A. Chu kỳ của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng.
B. Chu kỳ dao động của một con lắc đơn tỉ lệ nghịch với căn bậc hai của gia tốc trọng trường nơi con lắc dao động.
C. Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn tỉ lệ với căn bậc hai của chiều dài của nó.
D. Chu kỳ dao động của một con lắc đơn phụ thuộc vào biên độ.

Câu 5: Đặt một khung dây trong từ trường đều sao cho bán đầu mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ. Từ thông qua khung dây sẽ **không** thay đổi nếu khung dây

- A. Quay quanh một trục nằm trong mặt phẳng của khung.
B. Chuyển động tịnh tiến theo một phương bất kì.
C. Có diện tích tăng đều.
D. Có diện tích giảm đều.

Câu 6: Gọi f là tần số của ngoại lực cưỡng bức, f_0 là tần số dao động riêng của hệ dao động. Khi cộng hưởng xảy ra thì

- A. $f = f_0$ B. $f < f_0$ C. $f > f_0$ D. $f = 0$

Câu 7: Vận tốc của vật dao động điều hoà có độ lớn cực đại là

- A. $V_{\max} = \omega A$ B. $V_{\max} = -\omega^2 A$ C. $V_{\max} = \omega^2 A$ D. $V_{\max} = -\omega A$

Câu 8: Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10^{-4}W/m^2 , biết cường độ âm chuẩn là 10^{-2}W/m^2 . Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

- A. 40B B. 40dB C. 80B D. 80dB

Câu 9: Một chất điểm dao động theo phương trình $x = 2\sqrt{2} \cos(5\pi t + 0,5\pi)$ cm. Dao động của chất điểm có biên độ là

- A. $0,5\pi$ cm B. $2\sqrt{2}$ cm C. 2 cm D. 5π cm

Câu 10: Một máy hạ áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là N_1 và N_2 . Kết luận nào sau đây **đúng**?

- A. $N_2 > N_1$ B. $N_2 = N_1$ C. $N_2 < N_1$ D. $N_2 N_1 = 1$

Câu 11: Khi hoạt động, máy phát điện xoay chiều ba pha tạo ra ba suất điện động xoay chiều hình sin cùng tần số lần lượt là e_1, e_2 và e_3 . Hệ thức nào sau đây là **đúng**?

- A. $e_1 + e_2 + 2e_3 = 0$ B. $e_1 + e_2 = e_3$ C. $e_1 + e_2 + e_3 = 0$ D. $2e_1 + 2e_2 = e_3$

Câu 12: Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cdot \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ V vào hai đầu một đoạn mạch cảm thuần có

độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi}$ H. Thương số $\frac{u_t}{i_{t+\frac{T}{4}}}$ có giá trị bằng

- A. 40Ω B. 100Ω C. 50Ω D. 60Ω

Câu 13: Khi chiều dài dây treo con lắc đơn tăng 20% so với chiều dài ban đầu thì chu kì dao động của con lắc đơn thay đổi như thế nào?

- A. Giảm 20% B. Tăng 20% C. Giảm 9,54% D. Tăng 9,54%

Câu 14: Trong sóng cơ, tốc độ truyền sóng là

- A. Tốc độ chuyển động của các phần tử môi trường truyền sóng.
 B. Tốc độ lan truyền biên độ trong môi trường truyền sóng.
 C. Tốc độ lan truyền tần số trong môi trường truyền sóng.
 D. Tốc độ lan truyền dao động trong môi trường truyền sóng.

Câu 15: Đại lượng đặc trưng của âm giúp ta phân biệt âm do các nguồn âm khác nhau phát ra là

- A. Độ to của âm B. Âm sắc C. Cường độ âm D. Độ cao của âm

Câu 16: Đặt vào hai đầu điện trở một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số f thay đổi được. Khi $f = f_0$ và $f = 2f_0$ thì công suất tiêu thụ của điện trở tương ứng là P_1 và P_2 . Hệ thức nào sau đây **đúng**?

- A. $P_2 = 4P_1$ B. $P_2 = 0,5P_1$ C. $P_2 = P_1$ D. $P_2 = 2P_1$

Câu 17: X là một phần tử chỉ có L hoặc chỉ có tụ (C). Đặt vào hai đầu phần tử X một điện áp xoay chiều

có biểu thức $u = 100\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ V thì dòng điện chạy qua phần tử X là

$i = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A). X là

- A. $L = \frac{2}{\pi}$ H B. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F C. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F D. $L = \frac{1}{\pi}$ H

Câu 18: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Cảm kháng của cuộn cảm này bằng

A. $\frac{\omega}{L}$

B. $\frac{L}{\omega}$

C. $\frac{1}{\omega L}$

D. ωL

Câu 19: Khi nhìn rõ được một vật ở xa vô cực thì

A. Mắt không có tật, không phải điều tiết

B. Mắt không có tật, phải điều tiết tối đa

C. Mắt viễn thị, không phải điều tiết

D. Mắt cận thị, không phải điều tiết

Câu 20: Trong giao thoa sóng cơ, để hai sóng có thể giao thoa được với nhau thì chúng xuất phát từ hai nguồn có

A. Cùng tần số, cùng phương và có độ lệch biên độ không thay đổi theo thời gian

B. Cùng phương, cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian

C. Cùng biên độ, cùng phương và có độ lệch tần số không thay đổi theo thời gian

D. cùng phương, cùng biên độ và có độ lệch pha thay đổi theo thời gian.

Câu 21: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là Z_L và Z_C . Tổng trở của đoạn mạch là

A. $\sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}$

B. $\sqrt{R^2 - (Z_L - Z_C)^2}$

C. $\sqrt{R^2 - (Z_L + Z_C)^2}$

D. $\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Câu 22: Hai điện tích dương cùng độ lớn được đặt tại hai điểm M và N. Đặt một điện tích điểm Q tại trung điểm của MN thì ta thấy Q đứng yên. Kết luận đúng nhất là

A. Q là điện tích dương

B. Q là điện tích âm

C. Q là điện tích bất kỳ

D. Q phải bằng không

Câu 23: Năng lượng vật dao động điều hòa

A. Bằng với thế năng của vật khi vật có li độ cực đại.

B. Tỷ lệ với biên độ dao động.

C. Bằng với động năng của vật khi có li độ cực đại

D. Bằng với thế năng của vật khi vật qua vị trí cân bằng.

Câu 24: Biên độ của dao động cưỡng bức **không** phụ thuộc

A. Tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

B. Biên độ của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

C. Pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

D. Môi trường vật dao động.

$$u = 200\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \text{V,}$$

Câu 25: Đặt vào hai đầu mạch điện RLC không phân nhánh một điện áp

$$i = 2\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \text{A.}$$

cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức

Điện trở thuần R có giá trị là

A. 220Ω

B. 55Ω

C. $55\sqrt{3}\Omega$

D. 110Ω

Câu 26: Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật nặng khối lượng 1kg và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 100N/m dao động điều hoà. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 20cm đến 32cm. Cơ năng của vật là

A. 0,18J

B. 3J

C. 1,5J

D. 0,36J

Câu 27: Mạch điện xoay chiều nối tiếp AMB có tần số 50Hz. AM chứa L và $R = 50\sqrt{3}\Omega$. MB chứa tụ

điện $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{F.}$

Điện áp u_{AM} lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với u_{AB} . Giá trị của L là

A. $\frac{3}{\pi} \text{H}$

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

C. $\frac{2}{\pi} \text{H}$

D. $\frac{1}{2\pi} \text{H}$

Câu 28: Một nguồn điện có điện trở trong $0,1\Omega$ được mắc với điện trở $4,8\Omega$ thành mạch kín. Khi đó hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện là 12V . Cường độ dòng điện trong mạch và suất điện động của nguồn điện lần lượt là

A. $2,45\text{A}; 13\text{V}$

B. $2,5\text{A}; 12,25\text{V}$

C. $2,45\text{A}; 12,25\text{V}$

D. $3,75\text{A}; 12,5\text{V}$

Câu 29: Một sợi dây đàn hồi AB dài 90cm có hai đầu cố định đang có sóng dừng, trên dây có 10 nút kể cả hai đầu dây A và B, M và N là hai điểm trên dây cách nút sóng A lần lượt là 22cm và 57cm . Độ lệch pha sóng dừng tại M và N bằng

A. $\frac{\pi}{2}$

B. 2π

C. π

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

Câu 30: Ở mặt chất lỏng, có giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 . Gọi Δ_1, Δ_2 và Δ_3 là ba đường thẳng ở mặt chất lỏng cùng vuông góc với đoạn thẳng S_1S_2 cách đều nhau. Biết số điểm cực đại giao thoa trên Δ_1 và Δ_3 tương ứng là 7 và 3. Số điểm cực đại giao thoa trên Δ_2 là

A. 5 hoặc 1

B. 4 hoặc 2

C. 3 hoặc 1

D. 4 hoặc 3

Câu 31: Một học sinh làm thí nghiệm đo gia tốc trọng trường dựa vào dao động của con lắc đơn. Dùng đồng hồ bấm giây đo thời gian 10 dao động toàn phần và tính được kết quả $t = 20,102 \pm 0,269\text{s}$. Dùng thước đo chiều dài dây treo và tính được kết quả $l = 1 \pm 0,001\text{m}$. Lấy $\pi^2 = 10$ và bỏ qua sai số của số pi (π). Kết quả gia tốc trọng trường tại nơi đặt con lắc đơn là

A. $9,988 \pm 0,297\text{m/s}^2$

B. $9,899 \pm 0,275\text{m/s}^2$

C. $9,988 \pm 0,144\text{m/s}^2$

D. $9,899 \pm 0,142\text{m/s}^2$

Câu 32: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp có $Z_L = 3Z_C$. Khi điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch và hai đầu điện trở lần lượt là 200V và 120V thì điện áp ở hai đầu cuộn cảm thuần lúc đó có giá trị là

A. 60V

B. 180V

C. 240V

D. 120V

$$x_1 = 3\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)\text{cm};$$

Câu 33: Một vật đồng thời thực hiện hai dao động điều hòa có phương trình

$$x_2 = 3\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}.$$

Phương trình dao động tổng hợp là

A. $x = 3\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)\text{cm}$

B. $x = 3\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)\text{cm}$

C. $x = 6\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$

D. $x = 6\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$

$$R = 30\Omega; L = \frac{1}{\pi} \text{H}; C = \frac{10^{-3}}{7\pi} \text{F}.$$

Câu 34: Cho mạch điện xoay chiều có Điện áp giữa 2 đầu mạch có biểu thức là $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) thì cường độ dòng điện trong mạch là

A. $i = 2\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)\text{A}$

B. $i = 4\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)\text{A}$

$$C. \quad i = 4 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) A$$

$$D. \quad i = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) A$$

Câu 35: Trên một sợi dây đàn hồi có một đầu cố định và một đầu tự do đang có sóng dừng với 3 bụng sóng. Biết sóng truyền trên dây có bước sóng 60cm. Chiều dài sợi dây là

A. 75 cm

B. 90 cm

C. 105 cm

D. 120 cm

Câu 36: Đặt điện áp $u = 50 \cos(\omega t + \varphi)$ (ω do không đổi $\frac{\pi}{4} < \varphi < \frac{\pi}{2}$) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự: điện trở R, cuộn cảm thuần L với $Z_L = \sqrt{3}R$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là cực đại và $u_{C1} = 100 \cos(\omega t) V$. Khi $C = C_2$ thì

điện áp giữa hai đầu đoạn mạch chứa R và L là $u_2 = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) V$. Giá trị của U_0 gần nhất giá trị nào sau đây?

A. 60V

B. 26V

C. 87V

D. 78V

Câu 37: Trên mặt nước rộng, một nguồn sóng điểm đặt tại O dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tạo ra sóng cơ lan truyền trên mặt nước với bước sóng 1cm. Xét tam giác đều thuộc mặt nước với độ dài mỗi cạnh là 23cm và trọng tâm là O. Trên mỗi cạnh của tam giác này số phần tử nước dao động cùng pha với nguồn là

A. 4

B. 2

C. 6

D. 3

Câu 38: Hai vật dao động điều hòa theo hai trục tọa độ song song cùng chiều. Phương trình dao động của hai vật tương ứng là $x_1 = A \cos(3\pi t + \varphi_1)$ và $x_2 = A \cos(4\pi t + \varphi_2)$. Tại thời điểm ban đầu, hai vật đều

có li độ bằng $\frac{A}{2}$ nhưng vật thứ nhất đi theo chiều dương trục tọa độ, vật thứ hai đi theo chiều âm trục tọa độ. Khoảng thời gian ngắn nhất để trạng thái của hai vật lặp lại như ban đầu là

A. 1s

B. 3s

C. 2s

D. 4s

Câu 39: Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ 3n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{3} A$. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ 2n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là

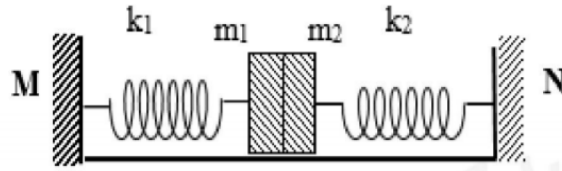
A. $\frac{2}{\sqrt{3}} A$

B. $2\sqrt{3} A$

C. $4\sqrt{7} A$

D. $\frac{4\sqrt{7}}{7} A$

Câu 40: Hai con lắc lò xo có $k_1 = k_2 = k$; vật nặng cùng khối lượng $m_1 = m_2 = m$ (như hình vẽ). Hai vật đặt sát nhau, khi hệ nằm cân bằng các lò xo không biến dạng, chọn trục tọa độ từ M đến N, gốc là vị trí cân bằng. Ban đầu hệ dao động điều hòa không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang với biên độ 8cm. Khi hai vật ở vị trí biên âm thì người ta nhẹ nhàng tháo lò xo kra khỏi hệ, sau khi về vị trí cân bằng thì m_2 tách rời khỏi m_1 cho rằng khoảng MN đủ dài để mg chưa chạm tường. Khi vật m_1 dừng lại lần đầu tiên thì khoảng cách từ m_1 đến m_2 bằng



A. 1,78cm

B. 3,2cm

C. 0,45cm

D. 0,89cm

-----HẾT-----

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

ĐÁP ÁN

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

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

Phương pháp:

- Đọc phương trình sóng cơ học
- Sử dụng biểu thức: $v = \lambda \cdot f$

Cách giải:

Từ phương trình ta có: $\frac{2\pi x}{\lambda} = \pi x \Rightarrow \lambda = 2m$

Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda \cdot f = \lambda \cdot \frac{\omega}{2\pi} = 2 \cdot \frac{20\pi}{2\pi} = 20m/s$

Chọn B.

Câu 2:

Phương pháp:

Sử dụng biểu thức tính chu kì dao động con lắc lò xo: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Cách giải:

Chu kì dao động của con lắc lò xo: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Chọn B.

Câu 3:

Phương pháp:

Sử dụng biểu thức tính bước sóng: $\lambda = vT = \frac{v}{f}$

Cách giải:

$$\lambda = vT = v \frac{2\pi}{\omega}$$

Ta có:

Chọn A.

Câu 4:

Phương pháp:

Vận dụng lí thuyết về dao động điều hòa của con lắc đơn.

Cách giải:

A, B, C – đúng; D – sai.

Chọn D.

Câu 5:

Phương pháp:

Vận dụng lí thuyết về từ thông và biểu thức tính từ thông

Cách giải:

Ta có từ thông $\Phi = NBS\cos\alpha$

Từ thông sẽ không thay đổi nếu khung dây chuyển động tịnh tiến theo một phương bất kì.

Chọn B.

Câu 6:

Phương pháp:

Sử dụng điều kiện xảy ra cộng hưởng dao động: $\omega = \omega_0$

Cách giải:

Khi cộng hưởng xảy ra $\omega = \omega_0$ hay $f = f_0$

Chọn A.

Câu 7:

Phương pháp:

Sử dụng biểu thức xác định vận tốc cực đại của dao động điều hòa: $v_{\max} = A\omega$

Cách giải:

Vận tốc của vật dao động điều hòa có độ lớn cực đại: $v_{\max} = A\omega$

Chọn A.

Câu 8:

Phương pháp:

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

Sử dụng biểu thức tính mức cường độ âm:

Cách giải:

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}} = 80 \text{ dB}$$

Ta có, mức cường độ âm:

Chọn D.

Câu 9:

Phương pháp:

Đọc phương trình dao động điều hòa.

Cách giải:

Biên độ dao động của chất điểm: $A = 2\sqrt{2} \text{ cm}$

Chọn B.

Câu 10:

Phương pháp:

- Sử dụng biểu thức máy biến áp: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$

- Máy hạ áp: $U_2 < U_1$

Cách giải:

Ta có: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$

Lại có máy hạ áp $U_2 < U_1 \Rightarrow N_2 < N_1$

Chọn C.

Câu 11:

Phương pháp:

- Vận dụng biểu thức tính suất điện động của máy phát điện xoay chiều ba pha

- Suất điện động sinh ra tại các cuộn dây lệch pha nhau góc $\frac{2\pi}{3}$

Cách giải:

Suất điện động sinh ra tại 3 cuộn dây:
$$\begin{cases} e_1 = E_0 \cos(\omega t) \\ e_2 = E_0 \cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) \\ e_3 = E_0 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow e_1 + e_2 = E_0 \cos(\omega t) + E_0 \cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) = 2E_0 \cos\frac{\pi}{3} \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$$
$$= E_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) = -E_0 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) = -e_3$$

Chọn B.

Câu 12:

Phương pháp:

- Mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm: $u \perp i$

- Cảm kháng: $Z_L = \frac{U_0}{I_0} = \omega L$

Cách giải:

Ta có:
$$\begin{cases} u_{(t)} = U_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \\ i_{(t)} = I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}\right) = I_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow i_{\left(t+\frac{T}{4}\right)} = I_0 \cos\left(100\pi\left(t+\frac{T}{4}\right) - \frac{\pi}{6}\right) = I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{u_{(t)}}{i_{\left(t+\frac{T}{4}\right)}} = \frac{U_0}{I_0} = Z_L = \omega L = 100\pi \frac{1}{2\pi} = 50\Omega$$

Chọn C.

Câu 13:

Phương pháp:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Vận dụng biểu thức tính chu kỳ dao động con lắc đơn:

Cách giải:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Ta có chu kỳ dao động con lắc đơn:

Khi chiều dài con lắc đơn tăng 20% tức là $l' = l + 0,2l = 1,2l$ thì chu kỳ dao động của con lắc khi đó

$$T' = \sqrt{1,2}T \text{ hay chu kỳ dao động tăng } 9,545\%$$

Chọn D.

Câu 14:

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết về sóng cơ học.

Cách giải:

Tốc độ truyền sóng là tốc độ lan truyền dao động trong môi trường truyền sóng.

Chọn D.

Câu 15:

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết về đặc trưng sinh lí, đặc trưng vật lí của âm.

Cách giải:

Đại lượng giúp ta phân biệt âm do các nguồn âm khác nhau phát ra là âm sắc.

Chọn B.

Câu 16:

Phương pháp:

Sử dụng biểu thức tính công suất: $P = UI \cos\varphi$

Cách giải:

Mạch chỉ có điện trở, công suất tiêu thụ: $P = UI \cos\varphi = \frac{U^2}{R}$ không phụ thuộc vào tần số

$$\Rightarrow P_1 = P_2$$

Chọn C.

Câu 17:

Phương pháp:

- Vận dụng pha dao động trong các mạch điện xoay chiều.

$$Z = \frac{U_0}{I_0}$$

- Sử dụng biểu thức tính trở:

Cách giải:

Ta có in nhanh pha hơn u

$$Z_C = \frac{U_0}{I_0} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100\Omega = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}$$

\Rightarrow X là tụ điện có dung kháng

Chọn B.

Câu 18:

Phương pháp:

Sử dụng biểu thức tính cảm kháng: $Z_L = \omega L$

Cách giải:

Cảm kháng: $Z_L = \omega L$

Chọn D.

Câu 19:

Phương pháp:

Vận dụng lí thuyết về mắt

Cách giải:

A – đúng, B, C, D - sai

Chọn A.

Câu 20:

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết về sóng kết hợp

Cách giải:

Để 2 sóng có thể giao thoa được với nhau thì chúng xuất phát từ 2 nguồn kết hợp là 2 nguồn có cùng phương, cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

Chọn B.

Câu 21:

Phương pháp:

Sử dụng biểu thức tính tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Cách giải:

Tổng trở của mạch dao động: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Chọn D.

Câu 22:

Phương pháp:

Vận dụng lực tương tác giữa các điện tích điểm:

+ 2 điện tích cùng dấu thì đẩy nhau

+ 2 điện tích khác dấu thì hút nhau.

Cách giải:

Q đặt tại trung điểm của MN và đứng yên

Q - có thể là điện tích bất kì (có thể âm hoặc dương)

Chọn C.

Câu 23:

Phương pháp:

Vận dụng biểu thức tính năng lượng: $W = \frac{1}{2}kA^2$

Cách giải:

Năng lượng của vật dao động điều hòa: $W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$

A – đúng

B – sai vì tỉ lệ với bình phương biên độ.

C – sai vì động năng tại vị trí có li độ cực đại bằng 0J.

D – sai vì thế năng tại VTCB bằng 0J.

Chọn A.

Câu 24:

Phương pháp:

Vận dụng lí thuyết về dao động cưỡng bức.

Cách giải:

Biên độ dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

Chọn C.

Câu 25:

Phương pháp:

- Đọc phương trình u, i

- Sử dụng biểu thức tính tổng trở: $Z = \frac{U_0}{I_0}$

- Sử dụng biểu thức: $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

Cách giải:

Từ phương trình, ta có độ lệch pha của u so với i: $\varphi = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$

Tổng trở của mạch: $Z = \frac{U_0}{I_0} = 110\Omega$

Lại có: $\cos\varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow R = Z \cdot \cos\varphi = 110 \cdot \cos\frac{\pi}{3} = 55\Omega$

Chọn B.

Câu 26:

Phương pháp:

- Sử dụng biểu thức: $A = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{2}$

- Sử dụng biểu thức tính cơ năng: $W = \frac{1}{2}kA^2$

Cách giải:

$$A = \frac{32-20}{2} = 6\text{cm} = 0,06\text{m}$$

+ Biên độ dao động:

$$W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}100.0,06^2 = 0,18\text{J}$$

+ Cơ năng của vật:

Chọn A.

Câu 27:

Phương pháp:

$$Z_C = \frac{1}{\omega C}$$

+ Sử dụng biểu thức tính dung kháng:

$$\tan(a-b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \cdot \tan b}$$

+ Sử dụng biểu thức:

Cách giải:

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100\Omega$$

Dung kháng:

$$\text{Điện trở: } R = 50\sqrt{3}\Omega$$

$$\varphi_{AM} - \varphi_{AB} = \frac{\pi}{3}$$

Lại có:

$$\tan(\varphi_{AM} - \varphi_{AB}) = \frac{\tan \varphi_{AM} - \tan \varphi_{AB}}{1 + \tan \varphi_{AM} \tan \varphi_{AB}}$$

$$\Leftrightarrow \tan \frac{\pi}{3} = \frac{\frac{Z_L - Z_C}{R} - \frac{Z_L - Z_C}{R}}{1 + \frac{Z_L - Z_C}{R} \frac{Z_L - Z_C}{R}} \Leftrightarrow \sqrt{3} = \frac{\frac{Z_L - 100}{50\sqrt{3}} - \frac{Z_L - 100}{50\sqrt{3}}}{1 + \frac{Z_L - 100}{50\sqrt{3}} \frac{Z_L - 100}{50\sqrt{3}}}$$

$$\Rightarrow Z_L = 50\Omega \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{1}{2\pi} \text{H}$$

Chọn D.

Câu 28:

Phương pháp:

$$U = I.R = E - I.r$$

+ Sử dụng biểu thức:

$$I = \frac{E}{R+r}$$

+ Sử dụng biểu thức định luật ôm cho toàn mạch:

Cách giải:

$$\text{Hiệu điện thế giữa 2 cực của nguồn điện: } U = I.R \Leftrightarrow 12 = I.4,8 \Rightarrow I = 2,5\text{A}$$

$$I = \frac{E}{R+r} \Rightarrow E = I(R+r) = 2,5(4,8 + 0,1) = 12,25\text{V}$$

Lại có:

Chọn B.

Câu 29:

Phương pháp:

+ Sử dụng biểu thức sóng dừng trên dây 2 đầu cố định: $l = k \frac{\lambda}{2}$

+ Sử dụng biểu thức tính độ lệch pha giữa 2 điểm trên phương truyền sóng: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

Cách giải:

Ta có: $l = 90\text{cm} = 0,9\text{m}$

Trên dây có 10 nút, 9 bụng

Sử dụng điều kiện có sóng dừng trên dây hai đầu cố định: $l = k \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow 90 = 9 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 20\text{cm}$

Khoảng cách giữa M và N: $MN = 57 - 22 = 35\text{cm}$

Độ lệch pha giữa 2 điểm M và N: $\Delta\varphi = \frac{2\pi MN}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 35}{20} = \frac{7\pi}{2}$

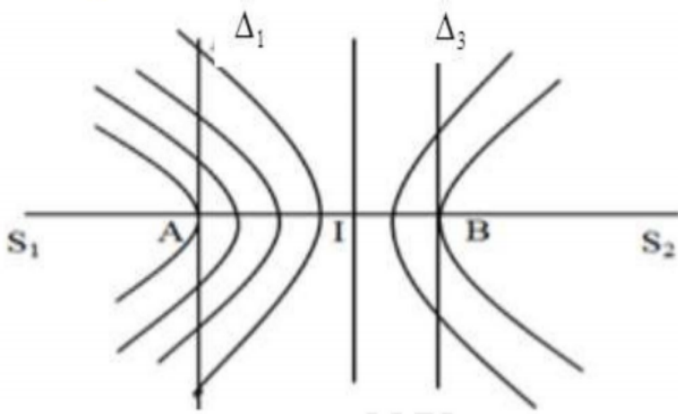
Chọn A.

Câu 30:

Phương pháp:

Vận dụng khoảng cách giữa 2 cực đại liên tiếp: $\frac{\lambda}{2}$

Cách giải:



+ Trường hợp Δ_1 và Δ_3 khác phía so với vận trung tâm:

Từ hình vẽ thấy, để trên Δ_1 có 7 cực đại, tại điểm A là cực đại bậc 4 $\Rightarrow IA = 4 \frac{\lambda}{2} = 2\lambda$

Trên Δ_3 có 3 cực đại, tại điểm B là cực đại bậc $-2: IB = 2 \frac{\lambda}{2} = \lambda$

Khoảng cách giữa Δ_1 và Δ_3 là: 3λ

Gọi C là điểm mà Δ_2 cắt AB và Δ_2 cách đều $\Delta_1, \Delta_3 \Rightarrow C$ là cực đại bậc 1

\Rightarrow Trên Δ_2 có 1 cực đại

Trường hợp Δ_1 và Δ_3 cùng phía so với vận trung tâm:

Từ hình vẽ thấy, để trên Δ_1 có 7 cực đại, tại điểm A là cực đại bậc 4 $\Rightarrow IA = 4 \frac{\lambda}{2} = 2\lambda$

Trên Δ_3 có 3 cực đại, tại điểm B là cực đại bậc 2: $IB = 2\frac{\lambda}{2} = \lambda$

Gọi C là điểm mà Δ_2 cắt AB và Δ_2 cách đều $\Delta_1, \Delta_3 \Rightarrow C$ là cực đại bậc 3.

\Rightarrow Trên Δ_2 có $2 \cdot 2 + 1 = 5$ cực đại

Chọn A.

Câu 31:

Phương pháp:

+ Sử dụng biểu thức tính chu kỳ dao động: $T = \frac{\Delta t}{N}$

+ Vận dụng biểu thức tính chu kỳ dao động của con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

+ Sử dụng biểu thức tính sai số của phép đo: $\frac{\Delta g}{g} = \frac{\Delta l}{l} + 2\frac{\Delta T}{T}$

Cách giải:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

Ta có:

$$\text{Chu kỳ dao động đo được: } T = \frac{t}{10} = 2,0102 \pm 0,0269\text{s}$$

$$\Rightarrow \bar{g} = \frac{4\pi^2 \bar{l}}{\bar{T}^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 1}{2,0102^2} = 9,899\text{m/s}^2$$

$$\text{Sai số: } \overline{\Delta g} = \left(\frac{\Delta l}{l} + 2\frac{\Delta T}{T} \right) \bar{g}$$

$$\Rightarrow \overline{\Delta g} = \left(\frac{0,001}{1} + 2\frac{0,0269}{2,0102} \right) \cdot 9,899 = 0,275\text{m/s}^2$$

Chọn B.

Câu 32:

Phương pháp:

$$\frac{u_L}{u_C} = -\frac{Z_L}{Z_C}$$

+ Sử dụng biểu thức điện áp tức thời: $u = u_R + u_L + u_C$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } \frac{u_L}{u_C} = -\frac{Z_L}{Z_C} = -3 \Rightarrow u_C = -\frac{u_L}{3}$$

$$\text{Lại có: } u = u_R + u_L + u_C \Leftrightarrow 200 = 120 + u_L - \frac{u_L}{3} \Rightarrow u_L = 120\text{V}$$

Chọn D.

Câu 33:

Phương pháp:

Sử dụng phương pháp số phức xác định dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = A_1 \angle \varphi_1 + A_2 \angle \varphi_2$

Cách giải:

$$x = x_1 + x_2 = 3 \angle -\frac{\pi}{6} + 3 \angle \frac{\pi}{2} = 3 \angle \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = 3 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$$

Ta có:

Chọn A.

Câu 34:

Phương pháp:

$$\bar{i} = \frac{\bar{u}}{\bar{Z}} = \frac{U_0 \angle \varphi_u}{R + (Z_L - Z_C) i}$$

Sử dụng phương pháp số phức giải điện xoay chiều:

Cách giải:

$$\left\{ \begin{array}{l} R = 30 \Omega \\ Z_L = \omega L = 100 \Omega \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 70 \Omega \end{array} \right.$$

Ta có:

$$\bar{i} = \frac{\bar{u}}{\bar{Z}} = \frac{120\sqrt{2} \angle 0}{30 + (100 - 70)i} = 4 \angle -\frac{\pi}{4} \Rightarrow i = 4 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ A}$$

Lại có:

Chọn C.

Câu 35:

Phương pháp:

$$l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$$

Sử dụng biểu thức sóng dừng trên dây 1 đầu cố định đầu tự do:

Trong đó: k = số bó sóng; Số nút = Số bụng = k + 1.

Cách giải:

$$l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4} = (2 \cdot 2 + 1) \frac{\lambda}{4} = \frac{5 \cdot 60}{4} = 75 \text{ cm}$$

Ta có:

Chọn A.

Câu 36:

Phương pháp:

+ Sử dụng giản đồ véc-tơ

+ Sử dụng các hệ thức lượng trong tam giác.

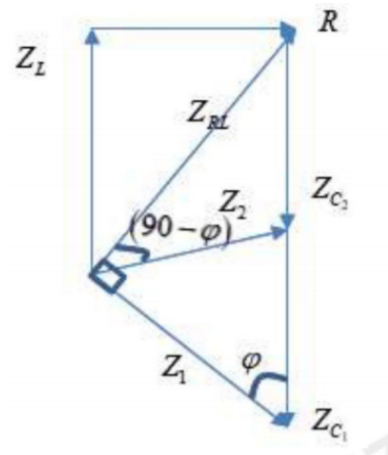
Cách giải:

Ta có giản đồ vectơ:

$$\text{Ta có } \frac{U_{OC_1}}{U_{OAB}} = \frac{100}{50} = \frac{Z_{C_1}}{Z_1} = \frac{1}{\cos \varphi}$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = 60^\circ$$

$$\text{Lại có: } \frac{U_0}{U_{OAB}} = \frac{U_0}{50} = \frac{Z_{RL}}{Z_2} = \sqrt{3} \Rightarrow U_0 = 50\sqrt{3} \text{ V}$$



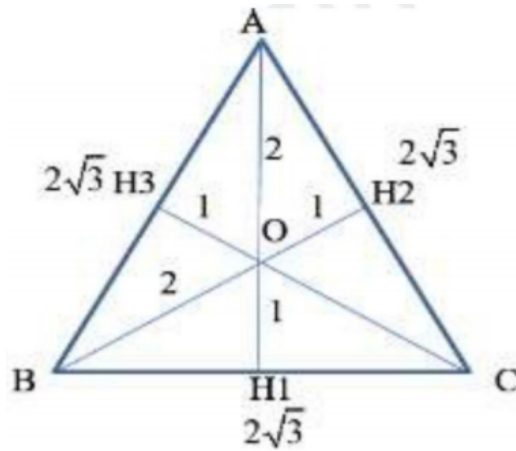
Chọn C.

Câu 37:

Phương pháp:

Sử dụng điều kiện cùng pha với nguồn khi khoảng cách từ điểm đó đến nguồn bằng số nguyên lần bước sóng

Cách giải:



Ta có: Bước sóng $\lambda = 1\text{cm}$

Các điểm dao động cùng pha với O khi cách O một số nguyên lần bước sóng.

Ta có: $OA = OB = OC = 2\text{cm} = 2\lambda$

$OH_1 = OH_2 = OH_3 = 1\text{cm} = \lambda$

\Rightarrow Trên mỗi cạnh của tam giác có số phần tử nước dao động cùng pha với nguồn là 3 điểm (2 đỉnh của tam giác và trung điểm của cạnh đó)

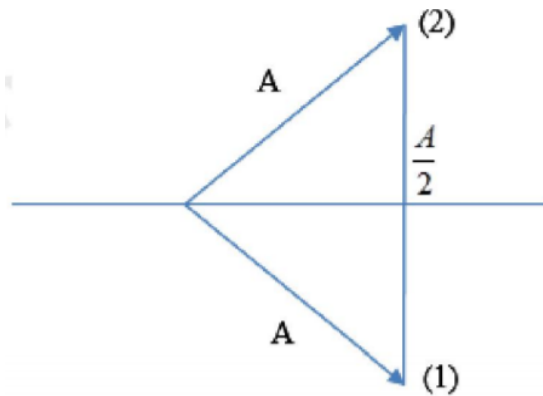
Chọn D.

Câu 38:

Phương pháp:

- + Để trạng thái của 2 vật lặp lại như ban đầu thì thời gian phải là bội chung của (T_1, T_2)
- + Tính bội chung của 2 số

Cách giải:



+ Chu kì dao động của (1): $T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = \frac{2}{3}\text{s}$

+ Chu kì dao động của (2): $T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} = \frac{1}{2}\text{s}$

Đề trạng thái của 2 vật lặp lại như ban đầu thì thời gian phải là bội chung của (T_1, T_2)

$$\text{BCNN}(T_1, T_2) = \text{BCNN}\left(\frac{2}{3}, \frac{1}{2}\right)$$

Ta có:

Từ các đáp án ta có 2, 3 là bội chung của (T_1, T_2)

\Rightarrow Thời gian ngắn nhất là 2s

Chọn C.

Câu 39:

Phương pháp:

Vận dụng biểu thức tính hiệu điện thế: $U = IZ$

Cách giải:

Mạch có RL

Khi roto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút: $U = I\sqrt{R^2 + Z_L^2}$ (1)

Khi roto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/phút: $3U = \sqrt{3}\sqrt{R^2 + 9Z_L^2}$ (2)

$$\frac{\sqrt{3}\sqrt{R^2 + 9Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{3U}{U} \Rightarrow Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}}$$

Từ (1) và (2) suy ra:

Nếu roto của máy quay đều với tốc độ 20 vòng/phút thì: $2U = I\sqrt{R^2 + 4Z_L^2}$ (3)

$$\frac{U}{2U} = \frac{1\sqrt{3Z_L^2 + Z_L^2}}{I\sqrt{3Z_L^2 + 4Z_L^2}} \Rightarrow I = \frac{4}{\sqrt{7}} \text{ A}$$

Lấy (3) ta được:

Chọn D.

Câu 40:

Phương pháp:

+ Sử dụng biểu thức tính tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

+ Sử dụng biểu thức tính chu kỳ dao động: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

+ Vận tốc tại VTCB: $v = \omega A$

+ Quãng đường đi được của vật chuyển động thẳng đều: $S = vt$

Cách giải:

+ Biên độ dao động: $A = 8\text{cm}$

$$v_1 = v_2 = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} \cdot A = \sqrt{\frac{k}{2m}} A$$

+ Ban đầu:

$$\Delta t = \frac{T'}{4} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}{4}$$

Thời gian vật đi từ VTCB đến biên lần đầu:

Vật (2) khi đó chuyển động thẳng đều trong khoảng thời gian Δt

Ta có, quãng đường vật (2) đi được:

$$S = v_2 \Delta t = \sqrt{\frac{k}{2m}} \cdot A \cdot \frac{T'}{4} = \sqrt{\frac{k}{2m}} \cdot 8 \cdot \frac{2\pi}{4} \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\sqrt{2}\pi(\text{m})$$

Khoảng cách cần tìm: $S - A' = 2\sqrt{2}\pi - 4\sqrt{2} = 3,23\text{cm}$

Chọn B.