

ĐỀ SỐ 3

Câu 1: Phát biểu nào **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến.
- B. Tại mỗi điểm nơi có sóng điện từ truyền qua, điện trường và từ trường biến thiên cùng chu kì.
- C. Tại mỗi điểm nơi có sóng điện từ truyền qua, điện trường và từ trường dao động vuông pha.
- D. Sóng điện từ là sự lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên theo thời gian.

Câu 2: Phát biểu nào **đúng** khi nói về dao động điều hòa

- A. Vectơ gia tốc của vật luôn hướng ra biên
- B. Vectơ gia tốc của vật đổi chiều khi vật có li độ cực đại.
- C. Tốc độ của vật có giá trị cực đại khi vật đi qua vị trí cân bằng
- D. Gia tốc của vật có giá trị cực đại khi vật ở biên dương.

Câu 3: Phát biểu nào **đúng** khi nói về sóng cơ:

- A. Sóng cơ truyền trong chất rắn luôn là sóng dọc.
- B. Sóng cơ truyền trong chất lỏng luôn là sóng ngang.
- C. Tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào bản chất môi trường truyền sóng.
- D. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 4: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, hiệu điện thế của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau.
- B. luôn cùng pha nhau.
- C. với cùng biên độ.
- D. với cùng tần số.

Câu 5: Một dòng điện xoay chiều có cường độ hiệu dụng 2 A, tần số 50 Hz chạy trên một dây dẫn. Trong thời gian 1 s, số lần cường độ dòng điện có độ lớn bằng 1 A là?

- A. 50.
- B. 100.
- C. 200.
- D. 400.

Câu 6: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với điện tích cực đại của tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Dao động điện từ tự do trong mạch có tần số là:

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

Câu 7: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos\pi t$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Phát biểu nào **đúng** khi nói về vật dao động này:

- A. Chu kì của dao động là 0,5 s.
- B. Tốc độ cực đại của chất điểm là 18,8 cm/s.
- C. Gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại là 113 cm/s².
- D. Tại $t = 4/3$ s vật qua vị trí $x = -3$ cm và theo chiều âm trục Ox.

Câu 8: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo trục Ox với biên độ A, chu kì T. Tốc độ trung bình nhỏ nhất của vật trong thời gian 0,25T bằng:

- A. $\frac{4A(2-\sqrt{2})}{T}$
- B. $\frac{A(2-\sqrt{2})}{T}$
- C. $\frac{2A(2-\sqrt{2})}{T}$
- D. $\frac{A(2-\sqrt{2})}{4T}$

Câu 9: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ V vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp gồm $R = 50 \Omega$, $L =$

$\frac{1,5}{\pi}$ H và $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức:

- A. $i = 4,4 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ A.
- B. $i = 4,4 \cos\left(100\pi t + \frac{7\pi}{12}\right)$ A.

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

D. $i = 4,4 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right) \text{A}$.

Câu 10: Điện áp hai đầu mạch RLC mắc nối tiếp (có R là biến trở) là $u = U_0 \cos \omega t$. Khi $R = 100 \Omega$, thì công suất mạch đạt cực đại $P_{\max} = 100 \text{ W}$. Giá trị nào của R sau đây cho công suất của mạch là 80 W ?

A. 70Ω .

B. 60Ω .

C. 50Ω .

D. 80Ω .

Câu 11: Tổng hợp hai dao động $x_1 = a_1 \cos(10t + \pi/2) \text{ cm}$; $x_2 = a_2 \cos(10t + 2\pi/3) \text{ cm}$ (a_1, a_2 là các số thực) là dao động có phương trình $x = 5 \cos(10t + \pi/6) \text{ cm}$. Chọn biểu thức **đúng**:

A. $\frac{a_1}{a_2} = -2$

B. $a_1 a_2 = -50\sqrt{3}$

C. $a_1 a_2 = 50\sqrt{3}$

D. $\frac{a_1}{a_2} = 2$

Câu 12: Chọn câu trả lời đúng. Một khung dây dẫn có diện tích $S = 50 \text{ cm}^2$ gồm 250 vòng dây quay đều với vận tốc 3000 vòng/phút trong một từ trường đều B vuông góc với trục quay và có độ lớn $B = 0,02 \text{ T}$. Từ thông cực đại gửi qua khung là:

A. $0,025 \text{ Wb}$.

B. $0,15 \text{ Wb}$.

C. $1,5 \text{ Wb}$.

D. 15 Wb .

Câu 13: Mạch chọn sóng của một máy thu gồm một tụ điện và một cuộn cảm. Khi thu được sóng điện từ có bước sóng λ , người ta đo được khoảng thời gian liên tiếp để điện áp trên tụ có độ lớn bằng giá trị hiệu dụng là $5 \cdot 10^{-9} \text{ s}$. Bước sóng λ có giá trị là:

A. 5 m .

B. 6 m .

C. 7 m .

D. 8 m .

Câu 14: Một mạch dao động điện từ lý tưởng, tụ có điện dung $C = 0,2 \mu\text{F}$ đang dao động điện từ tự do với hiệu điện thế cực đại trên tụ là $U_0 = 13 \text{ V}$. Biết khi hiệu điện thế trên tụ là 12 V thì cường độ dòng điện trong mạch 5 mA . Chu kỳ dao động riêng của mạch bằng:

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

B. $4\pi \cdot 10^{-4} \text{ s}$.

C. $24\pi \cdot 10^{-4} \text{ s}$.

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

Câu 15: Một con lắc đơn gồm quả nặng nhỏ và dây treo có chiều dài l có thể thay đổi được. Nếu chiều dài dây treo là l_1 thì chu kỳ dao động của con lắc là 1 s . Nếu chiều dài dây treo là l_2 thì chu kỳ dao động của con lắc là 2 s . Nếu chiều dài của con lắc là $l_3 = 4l_1 + 3l_2$ thì chu kỳ dao động của con lắc là:

A. 3 s .

B. 4 s .

C. 5 s .

D. 6 s .

Câu 16: Hai con lắc đơn A, B có cùng khối lượng vật nặng, chiều dài dây treo tương ứng là l_A và l_B với $16l_A = 9l_B$, dao động với cơ năng như nhau tại một nơi trên Trái Đất. Nếu biên độ của con lắc A là $3,6^\circ$ thì biên độ của con lắc B là:

A. $4,8^\circ$.

B. $2,4^\circ$.

C. $6,4^\circ$.

D. $2,7^\circ$.

Câu 17: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng gồm bốn cuộn dây giống nhau mắc nối tiếp. Suất điện động xoay chiều do máy phát sinh ra có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng $100\sqrt{2} \text{ V}$. Từ thông cực đại qua mỗi vòng của phần ứng là $5/\pi \text{ mWb}$. Số vòng dây trong mỗi cuộn dây là:

A. 71 vòng.

B. 200 vòng.

C. 100 vòng.

D. 400 vòng.

Câu 18: Hai mạch dao động lí tưởng LC_1 và LC_2 có tần số dao động riêng là $f_1 = 3f$ và $f_2 = 4f$. Điện tích trên các tụ có giá trị cực đại như nhau và bằng Q . Tại thời điểm dòng điện trong hai mạch dao động có cường độ bằng nhau và bằng $4,8\pi fQ$ thì tỉ số giữa độ lớn điện tích trên hai tụ là

A. $\frac{q_2}{q_1} = \frac{12}{9}$

B. $\frac{q_2}{q_1} = \frac{16}{9}$

C. $\frac{q_2}{q_1} = \frac{40}{27}$

D. $\frac{q_2}{q_1} = \frac{44}{27}$

Câu 19: Một chất điểm dao động điều hoà trên một đoạn thẳng, khi đi qua M và N trên đoạn thẳng đó chất điểm có gia tốc lần lượt là $a_M = 2 \text{ m/s}^2$ và $a_N = 4 \text{ m/s}^2$. C là một điểm trên đoạn MN và $CM = 4CN$. Gia tốc chất điểm khi đi qua C:

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

B. 3 m/s^2 .

C. $3,6 \text{ m/s}^2$.

D. $3,5 \text{ m/s}^2$.

Câu 20: Một nguồn âm P phát ra âm đẳng hướng. Hai điểm A, B nằm cùng trên một phương truyền sóng có mức cường độ âm lần lượt là 40 dB và 30 dB . Điểm M nằm trong môi trường truyền sóng sao cho ΔAMB vuông cân ở A. Mức cường độ âm tại M là:

A. $37,54 \text{ dB}$.

B. $32,46 \text{ dB}$.

C. $35,54 \text{ dB}$.

D. $38,46 \text{ dB}$.

Câu 21: Cho hai chất điểm M, N chuyển động tròn đều, cùng chiều trên một đường tròn tâm O, bán kính $R = 10 \text{ cm}$ với cùng tốc độ dài là 1 m/s . Biết góc MON bằng 30° . Gọi K là trung điểm đoạn thẳng MN, hình chiếu của K xuống một đường kính đường tròn có tốc độ trung bình trong một chu kỳ xấp xỉ bằng:

- A. $30,8 \text{ cm/s}$. B. $86,6 \text{ cm/s}$. C. $61,5 \text{ cm/s}$. D. 100 cm/s .

Câu 22: Một vật dao động điều hòa với biên độ 12 cm . Trong một chu kỳ, thời gian vật có tốc độ lớn hơn một giá trị v_0 nào đó là 2 s . Tốc độ trung bình khi đi một chiều giữa hai vị trí có cùng tốc độ v_0 ở trên ở trên là $12\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Giá trị của v_0 là:

- A. $4\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$. B. $8\pi \text{ cm/s}$. C. $4\pi \text{ cm/s}$. D. $8\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

Câu 23: Một sóng dọc truyền dọc lò xo với tần số 15 Hz , biên độ 4 cm thì thấy khoảng cách gần nhất giữa hai điểm B và C trên lò xo trong quá trình dao động là 16 cm . Vị trí cân bằng của B và C cách nhau 20 cm và nhỏ hơn nửa bước sóng. Tốc độ truyền sóng là:

- A. 18 m/s . B. 12 m/s . C. 9 m/s . D. 20 m/s .

Câu 24: Một chất điểm dao động điều hòa không ma sát. Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn S động năng của chất điểm là $1,8 \text{ J}$. Đi tiếp một đoạn S nữa thì động năng chỉ còn $1,5 \text{ J}$ và nếu đi thêm đoạn S nữa thì động năng là (biết trong quá trình này vật chưa đổi chiều chuyển động):

- A. $0,9 \text{ J}$. B. $1,0 \text{ J}$. C. $0,8 \text{ J}$. D. $1,2 \text{ J}$.

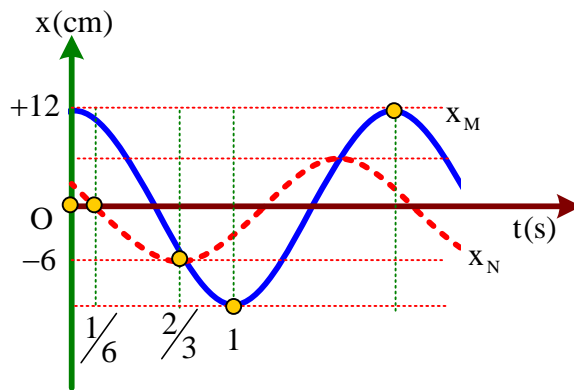
Câu 25: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ V vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp (cuộn dây thuần cảm). Khi nối tắt tụ C thì điện áp hiệu dụng trên điện trở R tăng 2 lần và dòng điện trong hai trường hợp này vuông pha nhau. Hệ số công suất của đoạn mạch lúc sau bằng:

- A. $0,447$. B. $0,894$. C. $0,707$. D. $0,5$.

Câu 26: Một mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp theo thứ tự R, C, L. Thay đổi L người ta tìm thấy khi $L = L_1 = a/\pi \text{ H}$ hoặc $L = L_2 = b/\pi \text{ H}$ thì hiệu điện thế hai đầu L như nhau. Tìm L để hiệu điện thế trên hai đầu đoạn mạch gồm RC trễ pha hơn hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch một góc $0,5\pi$?

- A. $\frac{1}{\pi}(a+b)$ B. $\frac{1}{\pi}\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)$ C. $\frac{2}{\pi}\left(\frac{ab}{a+b}\right)$ D. $\frac{\pi}{2}\left(\frac{ab}{a+b}\right)$

Câu 27: Hai điểm M và N dao động điều hòa trên trục Ox với đồ thị li độ phụ thuộc thời gian như hình vẽ. Hai điểm sáng cách nhau $3\sqrt{3} \text{ cm}$ lần thứ 2016 kể từ $t = 0$ tại thời điểm:



- A. $1007,5 \text{ s}$. B. $2014,5 \text{ s}$ C. $503,75 \text{ s}$ D. $1007,8 \text{ s}$.

Câu 28: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên trục Ox với phương trình dao động $x = A \cos(\omega t - \pi/6)$. Gọi W_d, W_t lần lượt là động năng, thế năng của con lắc. Trong một chu kỳ $W_d \geq W_t$ là $1/3 \text{ s}$. Thời điểm vận tốc v và li độ x của vật thỏa mãn $v = \omega|x|$ lần thứ 2016 kể từ thời điểm ban đầu là:

- A. $503,71 \text{ s}$. B. $1007,958 \text{ s}$. C. $2014,21 \text{ s}$. D. $703,59 \text{ s}$.

Câu 29: Một con lắc đơn có vật nhỏ làm bằng kim loại mang điện tích q. Khi không có điện trường, chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là T_0 . Đặt con lắc trong một điện trường đều có vectơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng xuống dưới thì chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là T_2 . Nếu đổi chiều điện trường thì chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là T_2 . Hệ thức đúng là:

A. $T_0^2 = T_1 T_2$ B. $T_0^2 = T_1^2 + T_2^2$ C. $\frac{2}{T_0^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$ D. $\frac{1}{T_0^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$

Câu 30: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Biết $R = 50 \Omega$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{5\pi}$ F. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện bằng $100\sqrt{3}$ V thì độ lớn của điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở và giữa hai đầu cuộn dây lần lượt bằng:

A. 100 V và $200\sqrt{3}$ V. B. 100 V và $-100\sqrt{3}$ V.
C. -100 V và $200\sqrt{3}$ V. D. $100\sqrt{3}$ V và 200 V.

Câu 31: Để đo tốc độ âm trong gang, nhà vật lý Pháp Bi-ô đã dùng một ống gang dài 951,25 m. Một người đập một nhát búa vào một đầu ống gang, một người ở đầu kia nghe thấy tiếng gõ, một tiếng truyền qua gang và một tiếng qua không khí trong ống gang; hai tiếng ấy cách nhau 2,5 s. Biết tốc độ âm trong không khí là 340 m/s. Tốc độ âm trong gang là bao nhiêu

A. 1452 m/s. B. 3194 m/s. C. 180 m/s. D. 2365 m/s.

Câu 32: Có ba phần tử gồm: điện trở thuần R; cuộn dây có điện trở $r = 0,5R$; tụ điện C. Mắc ba phần tử song song với nhau và mắc vào một hiệu điện thế không đổi U thì dòng điện trong mạch có cường độ là I. Khi mắc nối tiếp ba phần tử trên và mắc vào nguồn xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì điện áp hiệu dụng trên ba phần tử bằng nhau. Cường độ dòng điện qua mạch lúc đó có giá trị hiệu dụng là:

A. $0,29I$. B. $0,33I$. C. $0,25I$. D. $0,22I$.

Câu 33: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có độ cứng 100 N/m, vật nhỏ có khối lượng 200g và điện tích $100\mu\text{C}$. Người ta giữ vật sao cho lò xo giãn 4,5 cm, tại $t = 0$ truyền cho vật tốc độ $25\sqrt{15}$ cm/s hướng xuống, đến thời điểm $t = \frac{\sqrt{2}}{12}$ s, người ta bật điện trường đều hướng lên có cường độ 0,12 MV/m. Biên độ dao động lúc sau của vật trong điện trường là:

A. 7 cm. B. 18 cm. C. 12,5 cm. D. 13 cm.

Câu 34: Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, trong đó $RC^2 < 2L$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ V, trong đó U có giá trị không đổi, tần số f có thể thay đổi được. Khi $f = f_1$ thì điện áp hiệu dụng trên tụ điện đạt cực đại và tiêu thụ công suất bằng 0,75 công suất cực đại. Khi tần số dòng điện là $f_2 = f_1 + 100$ Hz thì điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Giá trị f_1 là:

A. $75\sqrt{2}$ Hz. B. 150 Hz. C. $75\sqrt{5}$ Hz. D. 125 Hz.

Câu 35: Tại mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp A và B cách nhau 8 cm. Cho A, B dao động điều hòa, cùng pha, theo phương vuông góc với mặt chất lỏng. Bước sóng của sóng trên mặt chất lỏng là 1 cm. Gọi M, N là hai điểm thuộc mặt chất lỏng sao cho $MN = 4$ cm và AMNB là hình thang cân. Trên đoạn MN có đúng 5 điểm dao động với biên độ cực đại thì diện tích lớn nhất của hình thang có thể là:

A. $18\sqrt{5}$ cm². B. $9\sqrt{3}$ cm². C. $9\sqrt{5}$ cm². D. $18\sqrt{3}$ cm².

Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 2\pi t$ V (trong đó U_0 không đổi, f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R và tụ điện. Khi tần số bằng $f_1 = f$ thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 120 W khi tần số bằng $f_2 = 2f$ thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 192 W. Khi tần số bằng $f_3 = 3f$ thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch gần giá trị nào nhất

A. 210 W. B. 150 W. C. 180 W. D. 250 W.

Câu 37: Người ta sử dụng máy phát dao động với tần số f có thể thay đổi được để tạo sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi hai đầu cố định. Biết tốc độ truyền sóng trên dây tỉ lệ thuận với căn bậc hai của lực căng dây. Khi lực căng dây là F_1 , thay đổi tần số dao động của máy phát thì nhận thấy trên dây xuất hiện sóng

dùng với hai giá trị liên tiếp của tần số f_1 và f_2 thỏa mãn $f_2 - f_1 = 32$ Hz. Khi lực căng dây là $F_2 = 4F_1$ và lặp lại thí nghiệm như trên thì hiệu hai tần số liên tiếp cho sóng dừng trên dây là:

- A. 128 Hz. B. 64 Hz. C. 16 Hz. D. 8 Hz.

Câu 38: Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần R và tụ điện mắc vào điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua AM là 1,25 A và dòng điện này lệch pha $\pi/3$ so với điện áp trên mạch AM. Mắc nối tiếp mạch AM với đoạn mạch X để tạo thành đoạn mạch AB rồi lại đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp u nói trên thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là 1 A và điện áp hai đầu AM vuông pha với điện áp hai đầu X. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch X là:

- A. $60\sqrt{3}$ W. B. 200 W. C. $160\sqrt{3}$ W. D. $120\sqrt{2}$ W.

Câu 39: Hai nguồn phát sóng kết hợp tại A, B trên mặt nước cách nhau 12 cm phát ra hai dao động điều hòa cùng tần số 20 Hz, cùng biên độ và cùng pha ban đầu. Xét điểm M trên mặt nước cách A, B những đoạn lần lượt là 4,2 cm và 9 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 32 cm/s. Muốn M là một điểm dao động với biên độ cực tiểu thì phải dịch chuyển nguồn tại B dọc đường nối A, B từ vị trí ban đầu ra xa nguồn A một đoạn nhỏ nhất là:

- A. 0,53 cm. B. 1,03 cm. C. 0,83 cm. D. 0,23 cm.

Câu 40: Đoạn mạch RLC nối tiếp được mắc vào hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha có rôto là nam châm điện một cặp cực. Thay đổi tốc độ quay của rôto. Khi rôto quay với tốc độ 30 vòng/s thì dung kháng của tụ điện bằng R, khi quay với tốc độ 40 vòng/s thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt cực đại và khi quay với tốc độ n vòng/s thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại. Giá trị n là:

- A. 120. B. 50. C. 80. D. 100.