

ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN LÀO CAI 2023-2024

- Câu 1[NB]** Một sợi dây căng ngang đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp là
- A. 2λ B. $\frac{\lambda}{4}$ C. λ D. $\frac{\lambda}{2}$
- Câu 2[NB]** Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox . Hệ thức liên hệ giữa chu kỳ và tần số của sóng là
- A. $T = f$ B. $T = \frac{1}{f}$ C. $T = 2\pi f$ D. $T = \frac{2\pi}{f}$
- Câu 3[NB]** Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ với $A > 0, \omega > 0$. Đại lượng x được gọi là
- A. Biên độ dao động B. Tần số dao động C. Pha của dao động D. Li độ dao động
- Câu 4[NB]** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của cuộn cảm là Z_L , dung kháng của tụ điện là Z_C . Nếu $Z_L = Z_C$ thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch
- A. trễ pha 30° so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch
B. lệch pha 90° so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch
C. cùng pha với cường độ dòng điện trong đoạn mạch
D. sớm pha 60° so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch
- Câu 5[NB]** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ, đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Động năng của con lắc đạt giá trị cực tiểu khi
- A. vật có vận tốc cực đại B. lò xo không biến dạng
C. vật đi qua vị trí cân bằng D. lò xo có chiều dài cực đại
- Câu 6[NB]** Một hệ đang dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây sai?
- A. Dao động cưỡng bức có biên độ phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức
B. Dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số dao động riêng của hệ
C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi
D. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức
- Câu 7[NB]** Trong sóng cơ, sóng dọc truyền được trong các môi trường
- A. lỏng, khí và chân không B. rắn, lỏng và khí
C. rắn, khí và chân không D. rắn, lỏng và chân không
- Câu 8[NB]** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên điều hòa theo thời gian
- A. với cùng tần số B. luôn cùng pha nhau C. với cùng biên độ D. luôn ngược pha nhau
- Câu 9[NB]** Phát biểu nào sai khi nói về sóng điện từ?
- A. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$
B. Sóng điện từ là sự lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên theo thời gian
C. Sóng điện từ dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến
D. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kỳ
- Câu 10[NB]** Suất điện động cảm ứng do máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra có biểu thức $e = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t + 0,25\pi)(V)$. Giá trị cực đại của suất điện động này là
- A. 110 V B. $220\sqrt{2}$ V C. $110\sqrt{2}$ V D. 220 V
- Câu 11[NB]** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k đang dao động điều hòa. Đại lượng $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ được gọi là
- A. tần số góc của con lắc B. tần số của con lắc
C. chu kỳ của con lắc D. biên độ dao động của con lắc
- Câu 12[NB]** Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường
- A. vuông góc với phương truyền sóng B. là phương ngang

- Câu 26[NB]** Một con lắc lò xo trong quá trình dao động điều hòa có chiều dài biến thiên từ 16 cm đến 22 cm. Biên độ dao động của con lắc là:
A. 4 cm **B.** 6 cm **C.** 2 cm **D.** 3 cm
- Câu 27[NB]** Cho dòng điện có cường độ $i = 5\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (i tính bằng A, t tính bằng s) chạy qua một đoạn mạch chỉ có tụ điện. Tụ điện có điện dung $\frac{250}{\pi}\mu F$. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện bằng
A. 400 V **B.** 250 V **C.** 200 V **D.** 220 V
- Câu 28[NB]** Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm và chu kì 2 s. Quãng đường vật đi được trong 2s là
A. 8 cm **B.** 16 cm **C.** 64 cm **D.** 32 cm
- Câu 29[TH]** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn A và B cách nhau 16 cm, dao động điều hòa theo phương vuông góc với mặt nước với cùng phương trình $u = 2\cos 16\pi t$ (u tính bằng mm, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 12 cm/s. Trên đoạn AB, số điểm dao động với biên độ cực đại là
A. 21 **B.** 20 **C.** 10 **D.** 11
- Câu 30[TH]** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc $\alpha_0 = 0,1$ rad ở nơi có gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s². Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc $m = 50$ g. Lực kéo về tác dụng vào vật có giá trị cực đại là
A. 0,5 N **B.** 0,25 N **C.** 0,025 N **D.** 0,05 N
- Câu 31[TH]** Đặt điện áp $u = 20\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Điều chỉnh R đến giá trị để công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch đạt cực đại. Khi đó, biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là
A. $u_L = 20\cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)$ (V) **B.** $u_L = 20\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ (V)
C. $u_L = 20\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)$ (V) **D.** $u_L = 20\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ (V)
- Câu 32[TH]** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị cực đại là 100 V vào hai đầu một cuộn cảm thuần thì cường độ dòng điện trong cuộn cảm có biểu thức $i = 2\cos 100\pi t$ (A). Tại thời điểm điện áp có 50 V và đang tăng thì cường độ dòng điện là
A. $\sqrt{3}A$ **B.** 1 A **C.** $-1A$ **D.** $-\sqrt{3}A$
- Câu 33[TH]** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa $x_1 = A\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$; $x_2 = B\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$. Khi $x_2 = 0,5B\sqrt{3}$ và đang tăng thì vận tốc của vật bằng -80π cm/s độ lớn thì bằng một nửa giá trị cực đại. Giá trị của A là
A. $16\sqrt{3}$ cm **B.** 32 cm **C.** 16 cm **D.** $8\sqrt{3}$ cm
- Câu 34[TH]** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 5 nút sóng (kể cả hai đầu dây). Bước sóng của sóng truyền trên dây là
A. 1,5 m **B.** 2 m **C.** 0,5 m **D.** 1 m
- Câu 35[TH]** Cho một đoạn mạch xoay chiều gồm một biến trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{\pi}$ (H). Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch ổn định và có biểu thức $u = 200\cos 100\pi t$ (V). Thay đổi R, ta thu được công suất tỏa nhiệt cực đại trên biến trở bằng
A. 100 W **B.** 50 W **C.** 200 W **D.** 25 W
- Câu 36[TH]** Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình $u = A\cos(20\pi t - \pi x)$ (cm) với t tính bằng s. Tần số của sóng này bằng:
A. 10 Hz **B.** 20 Hz **C.** 5 Hz **D.** 15 Hz
- Câu 37[VDT]** Một mạch điện gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và điện trở thuần r mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số f không đổi. Khi điều chỉnh để điện dung của tụ điện có giá trị $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn cảm có cùng giá trị và bằng U, cường độ dòng điện trong mạch khi có biểu

thức $i_1 = 2\sqrt{6}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A). Khi điều chỉnh để điện dung của tụ điện có giá trị $C = C_2$, thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch khi đó có biểu thức là:

- A. $i_2 = 2\sqrt{3}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A) B. $i_2 = 2\sqrt{3}\cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)$ (A)
C. $i_2 = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)$ (A) D. $i_2 = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A)

Câu 38[VDC] Sóng dừng trên dây có tần số $f = 20$ Hz và truyền đi với tốc độ 1,6 m/s. Gọi N là vị trí của một nút sóng, C và D là hai vị trí cân bằng của hai phần tử trên dây cách N lần lượt là 9 cm và $\frac{32}{3}$ cm và ở hai bên của N. Tại thời điểm t_1 li độ của phần tử tại điểm D là $-\sqrt{3}$ cm. Xác định li độ của phần tử tại điểm C vào thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{1}{10}$ s?

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

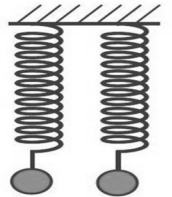
Câu 39[VDC] Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, nhưng vuông pha nhau, có biên độ tương ứng là A_1 và A_2 . Biết dao động tổng hợp có phương trình $x = 16\cos\omega t$ (cm) và lệch pha so với dao động thứ nhất một góc α_1 . Thay đổi biên độ của hai dao động, trong đó biên độ của dao động thứ hai tăng lên $\sqrt{15}$ lần (nhưng vẫn giữ nguyên pha của hai dao động thành phần) khi đó dao động tổng hợp có biên độ không đổi nhưng lệch pha so với dao động thứ nhất một góc α_2 , với $\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{\pi}{2}$.

Giá trị ban đầu của biên độ A_2 là:

- A. 4 cm B. 9 cm C. 6 cm D. 13 cm

Câu 40[VDC] Hai con lắc lò xo giống hệt nhau được treo vào hai điểm ở cùng độ cao, cách nhau 3 cm. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt $x_1 = 3\cos\omega t$ và $x_2 = 6\cos(\omega t + \pi/3)$ (cm). Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa hai vật nhỏ của các con lắc bằng

- A. 9 cm B. 5,2 cm C. 8,5 cm D. 6 cm



- A. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$
- B. Sóng điện từ là sự lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên theo thời gian
- C. Sóng điện từ dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến
- D. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì

Hướng dẫn

Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường luôn dao động lệch phương $\pi/2$. **Chọn A**

Câu 10: Suất điện động cảm ứng do máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra có biểu thức $e = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t + 0,25\pi)(V)$. Giá trị cực đại của suất điện động này là

- A. 110 V
- B. $220\sqrt{2}$ V
- C. $110\sqrt{2}$ V
- D. 220 V

Hướng dẫn

$E_0 = 220\sqrt{2}V$. **Chọn B**

Câu 11: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k đang dao động điều hòa. Đại lượng $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ được gọi là

- A. tần số góc của con lắc
- B. tần số của con lắc
- C. chu kì của con lắc
- D. biên độ dao động của con lắc

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 12: Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường

- A. vuông góc với phương truyền sóng
- B. là phương ngang
- C. trùng với phương truyền sóng
- D. là phương thẳng đứng

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 13: Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa. Lực kéo về tác dụng vào vật nhỏ của con lắc có độ lớn tỉ lệ thuận với

- A. độ lớn li độ của vật
- B. độ lớn vận tốc của vật
- C. biên độ dao động của con lắc
- D. chiều dài lò xo của con lắc

Hướng dẫn

$|F| = k|x|$. **Chọn A**

Câu 14: Một sóng cơ hình sin truyền trong một môi trường với bước sóng λ . Trên cùng một hướng truyền sóng, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất mà phần tử của môi trường tại đó dao động ngược pha nhau là

- A. $\frac{\lambda}{4}$
- B. $\frac{\lambda}{2}$
- C. 2λ
- D. λ

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 15: Đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) L và tụ điện C mắc nối tiếp. Kí hiệu u_R, u_L, u_C tương ứng là hiệu điện thế tức thời ở hai đầu các phần tử R, L và C . Quan hệ về pha của các hiệu điện thế này là

- A. u_R trễ pha $\pi/2$ so với u_C
- B. u_R sớm pha $\pi/2$ so với u_L
- C. u_C trễ pha π so với u_L
- D. u_L sớm pha $\pi/2$ so với u_C

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 16: Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

- A. bước sóng của nó giảm
- B. tần số của nó không thay đổi
- C. chu kì của nó tăng
- D. bước sóng của nó không thay đổi

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 17: Dòng điện xoay chiều qua một đoạn mạch có cường độ $i = 4\cos\frac{2\pi t}{T}(A)$, (với $T > 0$). Đại lượng T được gọi là

- A. tần số của dòng điện
B. tần số góc của dòng điện
C. chu kì của dòng điện
D. pha ban đầu của dòng điện

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 18: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cuộn cảm có cảm kháng Z_L và tụ điện có dung kháng 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. $\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Hướng dẫn

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

Câu 19: Véc tơ vận tốc của một vật dao động điều hòa luôn

- A. hướng ra xa vị trí cân bằng
B. ngược hướng chuyển động
C. hướng về vị trí cân bằng
D. cùng hướng chuyển động

Hướng dẫn

Chọn D

Câu 20: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A. $\frac{1}{2}kA$ B. kA C. $\frac{1}{2}kA^2$ D. kA^2

Hướng dẫn

$$W = \frac{1}{2}kA^2 . \text{Chọn C}$$

Câu 21: Đặt điện áp $u = U_0\cos\omega t$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Hiện tượng cộng hưởng điện xảy ra khi

- A. $\omega^2 LC - R = 0$ B. $\omega^2 LC - 1 = 0$ C. $R = \left| \omega L - \frac{1}{\omega C} \right|$ D. $\omega^2 LCR - 1 = 0$

Hướng dẫn

$$\omega^2 LC = 1 . \text{Chọn B}$$

Câu 22: Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Biên độ dao động giảm dần theo thời gian
B. Gia tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian
C. Li độ của vật luôn giảm dần theo thời gian
D. Vận tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 23: Sóng điện từ và sóng cơ học không có chung tính chất nào dưới đây?

- A. Mang năng lượng
B. Truyền được trong chân không
C. Phản xạ
D. Khúc xạ

Hướng dẫn

Sóng điện từ truyền được trong chân không, sóng cơ không truyền được trong chân không.

Chọn B

Câu 24: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Vật nặng dao động với biên độ $A = 20 \text{ cm}$, khi vật đi qua li độ $x = 12 \text{ cm}$ thì động năng của vật bằng:

- A. 1,28 J B. 1,44 J C. 2,56 J D. 0,72 J

Hướng dẫn

$$W_d = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot (0,2^2 - 0,12^2) = 1,28 \text{ J} . \text{Chọn A}$$

- Câu 25:** Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Cường độ dòng điện trong mạch có phương trình $i = 52\cos 2000t (mA)$ (t tính bằng s). Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch là $20 mA$, điện tích trên tụ có độ lớn là
- A. $2 \cdot 10^{-5} C$ B. $10^{-5} C$ C. $4,8 \cdot 10^{-5} C$ D. $2,4 \cdot 10^{-5} C$

Hướng dẫn

$$Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{52 \cdot 10^{-3}}{2000} = 2,6 \cdot 10^{-5} C$$

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{20}{52}\right)^2 + \left(\frac{q}{2,6 \cdot 10^{-5}}\right)^2 = 1 \Rightarrow |q| = 2,4 \cdot 10^{-5} C. \text{ Chọn D}$$

- Câu 26:** Một con lắc lò xo trong quá trình dao động điều hòa có chiều dài biến thiên từ $16 cm$ đến $22 cm$. Biên độ dao động của con lắc là:

- A. $4 cm$ B. $6 cm$ C. $2 cm$ D. $3 cm$

Hướng dẫn

$$A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{22 - 16}{2} = 3 cm. \text{ Chọn D}$$

- Câu 27:** Cho dòng điện có cường độ $i = 5\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (i tính bằng A , t tính bằng s) chạy qua một đoạn mạch chỉ có tụ điện. Tụ điện có điện dung $\frac{250}{\pi} \mu F$. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện bằng

- A. $400 V$ B. $250 V$ C. $200 V$ D. $220 V$

Hướng dẫn

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{250}{\pi} \cdot 10^{-6}} = 40 \Omega$$

$$U = IZ_C = 5 \cdot 40 = 200 V. \text{ Chọn C}$$

- Câu 28:** Một vật dao động điều hòa với biên độ $4 cm$ và chu kì $2 s$. Quãng đường vật đi được trong $2s$ là

- A. $8 cm$ B. $16 cm$ C. $64 cm$ D. $32 cm$

Hướng dẫn

$$t = 2s = T \Rightarrow s = 4A = 4 \cdot 4 = 16 cm. \text{ Chọn B}$$

- Câu 29:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn A và B cách nhau $16 cm$, dao động điều hòa theo phương vuông góc với mặt nước với cùng phương trình $u = 2\cos 16\pi t$ (u tính bằng mm , t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là $12 cm/s$. Trên đoạn AB , số điểm dao động với biên độ cực đại là

- A. 21 B. 20 C. 10 D. 11

Hướng dẫn

$$\lambda = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 12 \cdot \frac{2\pi}{16\pi} = 1,5 cm$$

$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{16}{1,5} = 10,7 \rightarrow \text{có } 10 \cdot 2 + 1 = 21 \text{ cực đại. Chọn A}$$

- Câu 30:** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc $\alpha_0 = 0,1 rad$ ở nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 m/s^2$. Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc $m = 50 g$. Lực kéo về tác dụng vào vật có giá trị cực đại là

- A. $0,5 N$ B. $0,25 N$ C. $0,025 N$ D. $0,05 N$

Hướng dẫn

$$F_{\max} = mg\alpha_0 = 0,05 \cdot 10 \cdot 0,1 = 0,05 N. \text{ Chọn D}$$

- Câu 31:** Đặt điện áp $u = 20\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Điều chỉnh R đến giá trị để công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch đạt cực đại. Khi đó, biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là

- A. $u_L = 20\cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right) (V)$ B. $u_L = 20\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right) (V)$
 C. $u_L = 20\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right) (V)$ D. $u_L = 20\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right) (V)$

Hướng dẫn

$$P_{\max} \rightarrow \varphi_{u_L} = \varphi_u + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{4} = \frac{5\pi}{12} \text{ và } U_{0L} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = 20V. \text{ Chọn A}$$

Câu 32: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị cực đại là 100 V vào hai đầu một cuộn cảm thuần thì cường độ dòng điện trong cuộn cảm có biểu thức $i = 2\cos 100\pi t (A)$. Tại thời điểm điện áp có 50 V và đang tăng thì cường độ dòng điện là

- A. $\sqrt{3}A$ B. 1 A C. $-1A$ D. $-\sqrt{3}A$

Hướng dẫn

$$u = 50V = \frac{U_0}{2} \uparrow \Rightarrow \varphi_u = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \frac{\pi}{2} = -\frac{5\pi}{6} \Rightarrow i = -\frac{I_0\sqrt{3}}{2} = -\sqrt{3}A. \text{ Chọn D}$$

Câu 33: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa $x_1 = A\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$; $x_2 = B\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$. Khi $x_2 = 0,5B\sqrt{3}$ và đang tăng thì vận tốc của vật bằng $-80\pi \text{ cm/s}$ độ lớn thì bằng một nửa giá trị cực đại. Giá trị của A là

- A. $16\sqrt{3} \text{ cm}$ B. 32 cm C. 16 cm D. $8\sqrt{3} \text{ cm}$

Hướng dẫn

$$\text{Khi } x_2 = 0,5B\sqrt{3} \uparrow \Rightarrow \varphi_2 = -\frac{\pi}{6} \text{ và } \varphi_1 = -\frac{\pi}{6} + \frac{5\pi}{6} = \frac{2\pi}{3} \text{ thì } v = -\frac{v_{\max}}{2} \Rightarrow x = \frac{A\sqrt{3}}{2} \downarrow \text{ và } \varphi = \frac{\pi}{6}$$

$$v = -\frac{v_{\max}}{2} = -\frac{\omega A_{th}}{2} \Rightarrow -80\pi = -\frac{10\pi \cdot A_{th}}{2} \Rightarrow A_{th} = 16 \text{ cm}$$

$$\frac{A_1}{\sin(\varphi - \varphi_2)} = \frac{A_{th}}{\sin(\varphi_1 - \varphi_2)} \Rightarrow \frac{A_1}{\sin\left(\frac{\pi}{3}\right)} = \frac{16}{\sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)} \Rightarrow A_1 = 16\sqrt{3} \text{ cm}. \text{ Chọn A}$$

Câu 34: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 5 nút sóng (kể cả hai đầu dây). Bước sóng của sóng truyền trên đây là

- A. 1,5 m B. 2 m C. 0,5 m D. 1 m

Hướng dẫn

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 1 = 4 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 0,5 \text{ m}. \text{ Chọn C}$$

Câu 35: Cho một đoạn mạch xoay chiều gồm một biến trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{\pi} (H)$. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch ổn định và có biểu thức $u = 200\cos 100\pi t (V)$. Thay đổi R, ta thu được công suất tỏa nhiệt cực đại trên biến trở bằng

- A. 100 W B. 50 W C. 200 W D. 25 W

Hướng dẫn

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

$$P_{\max} = \frac{U^2}{2Z_L} = \frac{(200/\sqrt{2})^2}{2 \cdot 100} = 100W. \text{ Chọn A}$$

Câu 36: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình $u = A\cos(20\pi t - \pi x) (cm)$ với t tính bằng s. Tần số của sóng này bằng:

- A. 10 Hz B. 20 Hz C. 5 Hz D. 15 Hz

Hướng dẫn

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{20\pi}{2\pi} = 10\text{Hz} . \text{Chọn A}$$

- Câu 37:** Một mạch điện gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và điện trở thuần r mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số f không đổi. Khi điều chỉnh để điện dung của tụ điện có giá trị $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn cảm có cùng giá trị và bằng U , cường độ dòng điện trong mạch khi đó có biểu thức $i_1 = 2\sqrt{6}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A). Khi điều chỉnh để điện dung của tụ điện có giá trị $C = C_2$, thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch khi đó có biểu thức là:
- A. $i_2 = 2\sqrt{3}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A) B. $i_2 = 2\sqrt{3}\cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)$ (A)
 C. $i_2 = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)$ (A) D. $i_2 = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A)

Hướng dẫn

Khi $C = C_1$ thì $U_{rL} = U_C = U \Rightarrow Z_{rL} = Z_C = Z = 1$ (chuẩn hóa)

$$\Rightarrow \begin{cases} r^2 + Z_L^2 = 1 \\ r^2 + (Z_L - 1)^2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_L = 0,5 \\ r = 0,5\sqrt{3} \end{cases}$$

$$u = i_1 [r + (Z_L - Z_C)j] = \left(2\sqrt{6} \angle \frac{\pi}{4}\right) [0,5\sqrt{3} + (0,5 - 1)j] = 2\sqrt{6} \angle \frac{\pi}{12}$$

Khi $C = C_2$ thì $U_C = \frac{UZ_{C_2}}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_{C_2})^2}} = \frac{UZ_{C_2}}{\sqrt{(0,5\sqrt{3})^2 + (0,5 - Z_{C_2})^2}} \rightarrow$ shift solve đạo hàm

$\frac{d}{dx} \left(\frac{u}{\sqrt{(0,5\sqrt{3})^2 + (0,5 - x)^2}} \right) \Big|_{x=x} = 0 \Rightarrow Z_{C_2} = 2$

$$i_2 = \frac{u}{r + (Z_L - Z_{C_2})j} = \frac{2\sqrt{6} \angle \frac{\pi}{12}}{0,5\sqrt{3} + (0,5 - 2)j} = 2\sqrt{2} \angle \frac{5\pi}{12} . \text{Chọn C}$$

- Câu 38:** Sóng dừng trên dây có tần số $f = 20$ Hz và truyền đi với tốc độ 1,6 m/s. Gọi N là vị trí của một nút sóng, C và D là hai vị trí cân bằng của hai phần tử trên dây cách N lần lượt là 9 cm và $\frac{32}{3}$ cm và ở hai bên của N. Tại thời điểm t_1 li độ của phần tử tại điểm D là $-\sqrt{3}$ cm. Xác định li độ của phần tử tại điểm C vào thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{1}{10}$ s?

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

Hướng dẫn

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1,6}{20} = 0,08\text{m} = 8\text{cm} \text{ và } \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 20 = 40\pi \text{ (rad/s)}. \text{Chọn gốc tọa độ tại N}$$

$$a = A \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \Rightarrow \begin{cases} a_C = A \sin\left(\frac{2\pi \cdot -9}{8}\right) = -\frac{A\sqrt{2}}{2} \\ a_D = A \sin\left(\frac{2\pi \cdot 32/3}{8}\right) = \frac{A\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A_C = \frac{A\sqrt{2}}{2} \\ A_D = \frac{A\sqrt{3}}{2} \end{cases} \text{ và C ngược pha D}$$

$$\Rightarrow \frac{u_C}{u_D} = -\frac{A_C}{A_D} \Rightarrow \frac{u_C}{-\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{2}/2}{\sqrt{3}/2} \Rightarrow u_C = \sqrt{2}\text{cm}$$

Sau $\alpha = \omega(t_2 - t_1) = 40\pi \cdot \frac{1}{10} = 4\pi$ thì $u_c = \sqrt{2}cm$. **Chọn D**

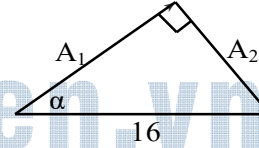
Câu 39: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, nhưng vuông pha nhau, có biên độ tương ứng là A_1 và A_2 . Biết dao động tổng hợp có phương trình $x = 16\cos\omega t$ (cm) và lệch pha so với dao động thứ nhất một góc α_1 . Thay đổi biên độ của hai dao động, trong đó biên độ của dao động thứ hai tăng lên $\sqrt{15}$ lần (nhưng vẫn giữ nguyên pha của hai dao động thành phần) khi đó dao động tổng hợp có biên độ không đổi nhưng lệch pha so với dao động thứ nhất một góc α_2 , với $\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{\pi}{2}$. Giá trị ban đầu của biên độ A_2 là:

- A. 4 cm B. 9 cm C. 6 cm D. 13 cm

Hướng dẫn

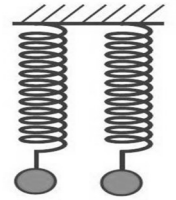
$$\alpha_1 + \alpha_2 = 90^\circ \Rightarrow \sin^2 \alpha_1 + \sin^2 \alpha_2 = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{A_2}{A}\right)^2 + \left(\frac{A_2\sqrt{15}}{A}\right)^2 = 1 \xrightarrow{A=16} A_2 = 4cm. \text{ **Chọn A**}$$



Câu 40: Hai con lắc lò xo giống hệt nhau được treo vào hai điểm ở cùng độ cao, cách nhau 3 cm. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt $x_1 = 3\cos\omega t$ và $x_2 = 6\cos(\omega t + \pi/3)$ (cm). Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa hai vật nhỏ của các con lắc bằng

- A. 9 cm B. 5,2 cm C. 8,5 cm D. 6 cm



Hướng dẫn

$$\Delta x_{\max} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi} = \sqrt{3^2 + 6^2 - 2 \cdot 3 \cdot 6 \cdot \cos \frac{\pi}{3}} = 3\sqrt{3}cm$$

$$d_{\max} = \sqrt{d^2 + \Delta x_{\max}^2} = \sqrt{3^2 + (3\sqrt{3})^2} = 6cm. \text{ **Chọn D**}$$

BẢNG ĐÁP ÁN

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