

ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN LAM SƠN – THANH HÓA 2022-2023

- Câu 1:** Từ trường đều có các đường sức từ là
A. các đường thẳng.
B. các đường cong khép kín.
C. các đường thẳng song song.
D. các đường thẳng song song và cách đều nhau.
- Câu 2:** Một sóng cơ hình sin truyền theo chiều dương của trục Ox. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên Ox mà phần tử môi trường ở đó dao động cùng pha nhau là
A. hai bước sóng.
B. một bước sóng.
C. một phần tư bước sóng.
D. một nửa bước sóng.
- Câu 3:** Đặc trưng nào sau đây là đặc trưng sinh lí của âm?
A. Tần số âm.
B. Độ cao của âm.
C. Cường độ âm.
D. Mức cường độ âm.
- Câu 4:** Kính lúp đơn giản được cấu tạo bởi một
A. thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.
B. thấu kính phân kì có tiêu cự ngắn.
C. lăng kính thủy tinh có góc chiết quang nhỏ.
D. lăng kính thủy tinh có góc chiết quang là góc vuông.
- Câu 5:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có 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. biên độ dao động của con lắc.
B. tần số của con lắc.
C. tần số góc của con lắc.
D. chu kì của con lắc.
- Câu 6:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k đang dao động điều hòa. Khi vật qua vị trí có li độ x thì gia tốc của vật là
A. $a = -\frac{k}{2m}x$.
B. $a = -\frac{m}{2k}x$.
C. $a = -\frac{m}{k}x$.
D. $a = -\frac{k}{m}x$.
- Câu 7:** Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động
A. với tần số bằng tần số dao động riêng.
B. với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.
C. với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.
D. mà không chịu ngoại lực tác dụng.
- Câu 8:** Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, biện pháp giảm hao phí trên đường dây tải điện được sử dụng chủ yếu hiện nay là
A. giảm tiết diện dây.
B. tăng điện áp trước khi truyền tải.
C. giảm công suất truyền tải.
D. tăng chiều dài đường dây.
- Câu 9:** Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ ($\omega > 0$) vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cảm kháng của cuộn cảm là
A. $Z_L = \omega^2 L$.
B. $Z_L = \frac{1}{\omega L}$.
C. $Z_L = \omega L$.
D. $Z_L = \frac{1}{\omega^2 L}$.
- Câu 10:** Khi cho vật A là quả cầu kim loại đang trung hoà về điện tiếp xúc với vật B đang nhiễm điện dương thì A cũng nhiễm điện dương, là do
A. electron di chuyển từ vật A sang vật B
B. electron di chuyển từ vật B sang vật A

- C.** ion dương từ vật B di chuyển sang vật A **D.** ion âm từ vật A di chuyển sang vật B
- Câu 11:** Một sóng âm có tần số 200 Hz lan truyền trong môi trường nước với vận tốc 1500 m/s. Bước sóng của sóng này trong môi trường nước là
A. 30,5 m. **B.** 3,0 m. **C.** 75,0 m. **D.** 7,5 m.
- Câu 12:** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 2\pi ft$ (V) có U_0 không đổi và f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi $f = f_0$ thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của f_0 là
A. $\frac{2}{\sqrt{LC}}$. **B.** $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. **C.** $\frac{1}{\sqrt{LC}}$. **D.** $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.
- Câu 13:** Điện áp xoay chiều $u = 110\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V) có giá trị hiệu dụng là
A. $110\sqrt{2}$ V. **B.** $55\sqrt{2}$ V. **C.** 110 V. **D.** 220 V.
- Câu 14:** Một chất điểm dao động điều hòa 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. 0,5π cm. **B.** $2\sqrt{2}$ cm. **C.** 2 cm. **D.** 5π cm.
- Câu 15:** Tại hai điểm A, B trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng cơ kết hợp, cùng biên độ, cùng pha, dao động theo phương thẳng đứng. Coi biên độ sóng lan truyền trên mặt nước không đổi trong quá trình truyền sóng. Phần tử nước thuộc trung điểm của đoạn AB
A. dao động với biên độ cực đại.
B. dao động với biên độ cực tiểu.
C. không dao động.
D. dao động với biên độ bằng biên độ dao động của môi nguồn.
- Câu 16:** Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của
A. các electron tự do ngược chiều điện trường.
B. các ion âm, electron tự do ngược chiều điện trường.
C. các ion, electron trong điện trường.
D. các electron, lỗ trống theo chiều điện trường.
- Câu 17:** Lượng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian gọi là
A. mức cường độ âm. **B.** năng lượng âm. **C.** cường độ âm. **D.** độ to của âm.
- Câu 18:** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(100\pi t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện qua mạch có tần số bằng
A. 50π Hz. **B.** 100π Hz. **C.** 100 Hz. **D.** 50 Hz.
- Câu 19:** Máy biến áp là thiết bị dùng để
A. biến đổi điện áp một chiều. **B.** biến đổi tần số dòng điện.
C. biến đổi công suất dòng điện. **D.** biến đổi điện áp xoay chiều.
- Câu 20:** Con lắc đơn có sợi dây chiều dài $\ell = 1$ m dao động điều hòa tại nơi có gia tốc $g = 10 \text{ m/s}^2$, lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì của con lắc là
A. 2s. **B.** 0,5s. **C.** 0,25s. **D.** 1s.
- Câu 21:** Máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm gồm p cặp cực nam châm, roto quay với tốc độ n vòng/s. Tần số của dòng điện do máy phát ra là

- A. $f = np$. B. $f = 2np$. C. $f = \frac{np}{60}$. D. $f = 60np$.

Câu 22: Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto

- A. lớn hơn tốc độ quay của từ trường. B. lớn hơn tốc độ biến thiên của dòng điện.
C. luôn bằng tốc độ quay của từ trường. D. nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường

Câu 23: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm). Góc thời gian được chọn vào lúc

- A. vật qua VTCB theo chiều âm. B. vật ở vị trí biên âm.
C. vật ở vị trí biên dương. D. vật qua VTCB theo chiều dương.

Câu 24: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox. Phương trình dao động của phần tử môi trường tại một điểm trên phương truyền sóng là $u = 4 \cos(20\pi t + 0,5\pi)$ (mm) (t tính bằng s). Chu kì của sóng cơ này là

- A. 0,1 s. B. 0,5 s. C. 10 s. D. 5 s.

Câu 25: Một máy biến áp lý tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp lần lượt là N_1 và $N_2 = 120$ vòng. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V vào hai đầu cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 6V. Giá trị của N_1 là

- A. 2200 vòng. B. 1100 vòng. C. 4400 vòng. D. 2400 vòng.

Câu 26: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần $R = 100 \Omega$, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} F$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 1/\pi$ H mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện cực đại qua đoạn mạch là

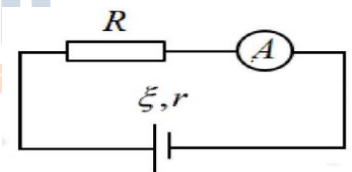
- A. 2 A B. $\sqrt{2}A$. C. 1 A D. $2\sqrt{2}A$.

Câu 27: Một sợi dây dài 50 cm có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với hai bụng sóng. Sóng truyền trên dây có bước sóng là

- A. 100 cm. B. 75 cm. C. 50 cm. D. 25 cm.

Câu 28: Cho mạch điện như hình vẽ, bỏ qua điện trở của dây nối và ampe kế, $\xi = 3V$; $r = 1\Omega$, ampe kế chỉ 0,5A. Giá trị của điện trở R là

- A. 3Ω . B. 2Ω .
C. 5Ω . D. 1Ω .



Câu 29: Dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài có cường độ 0,5 A đặt trong không khí. Cảm ứng từ tại M cách dòng điện 5 cm có độ lớn bằng

- A. $2 \cdot 10^{-6} T$. B. $2 \cdot 10^{-8} T$. C. $6,3 \cdot 10^{-8} T$. D. $6,3 \cdot 10^{-6} T$.

Câu 30: Đặt một vật sáng AB trên trục chính của thấu kính hội tụ L và vuông góc với trục chính cho ảnh A'B', ảnh này được hứng trên một màn E đặt cách vật một khoảng 1,8m. Ảnh thu được cao gấp 0,2 lần vật. Tiêu cự của thấu kính là

- A. 25cm. B. 6cm. C. 12cm. D. 10cm.

đại nằm trên CD và cách đường trung trực một đoạn ngắn nhất bằng 7,12 cm. Khoảng cách AB gần giá trị nào nhất sau đây?

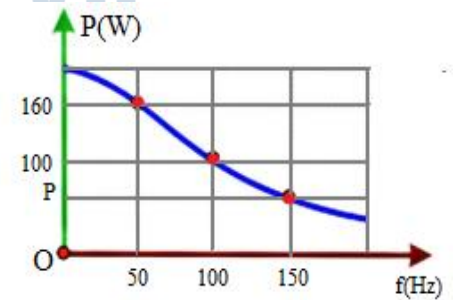
- A. 89 cm. B. 80 cm. C. 96 cm. D. 87 cm.

Câu 38: Hai con lắc lò xo giống hệt nhau được treo trên một giá đỡ nằm ngang cách nhau 16 cm ở nơi có gia tốc rơi tự do $g = \pi^2$ (m/s²). Hai con lắc đều dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với cùng biên độ, cùng chu kì T (T > 0,3 s) nhưng không cùng pha với nhau. Gọi F₁ và F₂ lần lượt là độ lớn lực đàn hồi của mỗi con lắc trong quá trình dao động. Biết rằng cứ sau khoảng thời gian bằng 0,4/3 (s) thì F₁ = F₂ = F. Khoảng cách xa nhất có thể giữa hai vật nặng của các con lắc gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 43,7 cm. B. 22,6 cm. C. 36,7 cm. D. 31,8 cm.

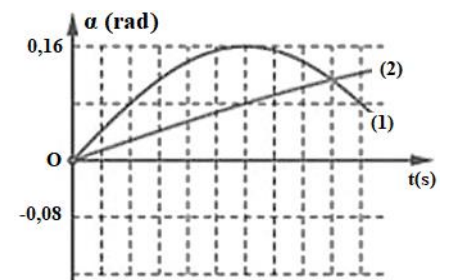
Câu 39: Đặt một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft$ V (U không đổi còn f thay đổi được) vào hai đầu một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm L ghép nối tiếp. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tiêu thụ trên mạch khi tần số f thay đổi. Giá trị của công suất P gần nhất với giá trị nào sau đây nhất?

- A. 60 W. B. 63 W.
C. 65 W. D. 62 W.



Câu 40: Một sợi dây nhẹ không dẫn dài 1,6 m được cắt thành hai sợi dây có chiều dài l_1 và l_2 để làm thành hai con lắc đơn có chiều dài tương ứng. Cho hai con lắc đơn này dao động điều hòa ở cùng một nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,787$ m/s² và trong cùng một mặt phẳng thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của các li độ góc α của mỗi con lắc vào thời gian t. Không kể thời điểm t = 0, thời điểm thứ hai các dây treo của hai con lắc song song với nhau gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 1,205 s. B. 3,61 s. C. 0,905 s. D. 2,71 s.



ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN LAM SƠN – THANH HÓA 2022-2023

Câu 1: Từ trường đều có các đường sức từ là

- A. các đường thẳng.
- B. các đường cong khép kín.
- C. các đường thẳng song song.
- D. các đường thẳng song song và cách đều nhau.

Hướng dẫn

Từ trường đều là từ trường mà các đường sức từ là các đường thẳng song song và cách đều nhau. **Chọn D**

Câu 2: Một sóng cơ hình sin truyền theo chiều dương của trục Ox. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên Ox mà phần tử môi trường ở đó dao động cùng pha nhau là

- A. hai bước sóng.
- B. một bước sóng.
- C. một phần tư bước sóng.
- D. một nửa bước sóng.

Hướng dẫn

Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên Ox mà hai phần tử môi trường ở đó dao động cùng pha nhau là một bước sóng. **Chọn B**

Câu 3: Đặc trưng nào sau đây là đặc trưng sinh lí của âm?

- A. Tần số âm.
- B. Độ cao của âm.
- C. Cường độ âm.
- D. Mức cường độ âm.

Hướng dẫn

Đặc trưng sinh lí của âm là: Độ cao, độ to và âm sắc.

→ Độ cao của âm là đặc trưng sinh lí của âm. **Chọn B**

Câu 4: Kính lúp đơn giản được cấu tạo bởi một

- A. thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.
- B. thấu kính phân kì có tiêu cự ngắn.
- C. lăng kính thủy tinh có góc chiết quang nhỏ.
- D. lăng kính thủy tinh có góc chiết quang là góc vuông.

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 5: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có 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. biên độ dao động của con lắc.
- B. tần số của con lắc.
- C. tần số góc của con lắc.
- D. chu kì của con lắc.

Hướng dẫn

Đại lượng $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ là chu kì dao động của con lắc. **Chọn D**

Câu 6: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k đang dao động điều hòa. Khi vật qua vị trí có li độ x thì gia tốc của vật là

- A. $a = -\frac{k}{2m}x$.
- B. $a = -\frac{m}{2k}x$.
- C. $a = -\frac{m}{k}x$.
- D. $a = -\frac{k}{m}x$.

Hướng dẫn

Gia tốc của vật khi vật qua li độ x là: $a = -\omega^2 x = -\frac{k}{m} x$. **Chọn D**

- Câu 7:** Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động
A. với tần số bằng tần số dao động riêng. **B.** với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.
C. với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng. **D.** mà không chịu ngoại lực tác dụng.

Hướng dẫn

Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động với tần số bằng tần số dao động riêng của hệ. **Chọn A**

- Câu 8:** Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, biện pháp giảm hao phí trên đường dây tải điện được sử dụng chủ yếu hiện nay là
A. giảm tiết diện dây. **B.** tăng điện áp trước khi truyền tải.
C. giảm công suất truyền tải. **D.** tăng chiều dài đường dây.

Hướng dẫn

Ta có hao phí điện năng: $\Delta P = I^2 R = \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi} R \Rightarrow \Delta P \propto \frac{1}{U^2}$

→ Phương án để giảm hao phí trên đường dây tải điện tối ưu nhất (được sử dụng chủ yếu hiện nay) là tăng điện áp trước khi truyền tải. **Chọn B**

- Câu 9:** Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ ($\omega > 0$) vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cảm kháng của cuộn cảm là
A. $Z_L = \omega^2 L$. **B.** $Z_L = \frac{1}{\omega L}$. **C.** $Z_L = \omega L$. **D.** $Z_L = \frac{1}{\omega^2 L}$.

Hướng dẫn

Cảm kháng của cuộn cảm là: $Z_L = \omega L$. **Chọn C**

- Câu 10:** Khi cho vật A là quả cầu kim loại đang trung hoà về điện tiếp xúc với vật B đang nhiễm điện dương thì A cũng nhiễm điện dương, là do
A. electron di chuyển từ vật A sang vật B **B.** electron di chuyển từ vật B sang vật A
C. ion dương từ vật B di chuyển sang vật A **D.** ion âm từ vật A di chuyển sang vật B

Hướng dẫn

Theo thuyết electron, khi cho vật A đang trung hoà về điện tiếp xúc với vật B đang nhiễm điện dương thì vật A cũng nhiễm điện dương, là do electron di chuyển từ vật A sang vật B. **Chọn A**

- Câu 11:** Một sóng âm có tần số 200 Hz lan truyền trong môi trường nước với vận tốc 1500 m/s. Bước sóng của sóng này trong môi trường nước là
A. 30,5 m. **B.** 3,0 m. **C.** 75,0 m. **D.** 7,5 m.

Hướng dẫn

Bước sóng của sóng này trong môi trường nước là: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1500}{200} = 7,5$ m. **Chọn D**

- Câu 12:** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 2\pi f t$ (V) có U_0 không đổi và f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi $f = f_0$ thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của f_0 là

A. $\frac{2}{\sqrt{LC}}$. B. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. C. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$. D. $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

Hướng dẫn

Khi có cộng hưởng điện: $Z_L = Z_C \Rightarrow \omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C} \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

→ Tần số khi cộng hưởng điện: $f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. **Chọn D**

Câu 13: Điện áp xoay chiều $u = 110\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V) có giá trị hiệu dụng là

A. $110\sqrt{2}V$. B. $55\sqrt{2}V$. C. $110V$. D. $220V$.

Hướng dẫn

Ta có: $u = 110\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V) $\Rightarrow U_0 = 110\sqrt{2}V$

Điện áp hiệu dụng: $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{110\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 110V$. **Chọn C**

Câu 14: Một chất điểm dao động điều hòa 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.

Hướng dẫn

Biên độ dao động của chất điểm trên là: $A = 2\sqrt{2}$ (cm) . **Chọn B**

Câu 15: Tại hai điểm A, B trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng cơ kết hợp, cùng biên độ, cùng pha, dao động theo phương thẳng đứng. Coi biên độ sóng lan truyền trên mặt nước không đổi trong quá trình truyền sóng. Phần tử nước thuộc trung điểm của đoạn AB

- A. dao động với biên độ cực đại.
- B. dao động với biên độ cực tiểu.
- C. không dao động.
- D. dao động với biên độ bằng biên độ dao động của môi nguồn.

Hướng dẫn

Điều kiện có cực đại giao thoa: $d_2 - d_1 = k\lambda; k \in Z$

Tại trung điểm của đoạn AB có: $d_2 = d_1 \Rightarrow d_2 - d_1 = 0 = 0\lambda$

Vậy phần tử nước thuộc trung điểm của đoạn AB dao động với biên độ cực đại. **Chọn A**

Câu 16: Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của

- A. các electron tự do ngược chiều điện trường.
- B. các ion âm, electron tự do ngược chiều điện trường.
- C. các ion, electron trong điện trường.
- D. các electron, lỗ trống theo chiều điện trường.

Hướng dẫn

Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các electron tự do ngược chiều điện trường. **Chọn A**

- Câu 17:** Lượng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian gọi là
A. mức cường độ âm. **B.** năng lượng âm. **C.** cường độ âm. **D.** độ to của âm.

Hướng dẫn

$$I = \frac{P}{S}. \text{ Chọn C}$$

- Câu 18:** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(100\pi t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L và tụ điện C mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện qua mạch có tần số bằng
A. 50π Hz. **B.** 100π Hz. **C.** 100 Hz. **D.** 50 Hz.

Hướng dẫn

Cường độ dòng điện qua mạch có tần số bằng tần số của điện áp:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50(\text{Hz}). \text{ Chọn D}$$

- Câu 19:** Máy biến áp là thiết bị dùng để
A. biến đổi điện áp một chiều. **B.** biến đổi tần số dòng điện.
C. biến đổi công suất dòng điện. **D.** biến đổi điện áp xoay chiều.

Hướng dẫn

Máy biến áp là thiết bị dùng để biến đổi điện áp xoay chiều. **Chọn D**

- Câu 20:** Con lắc đơn có sợi dây chiều dài $\ell = 1$ m dao động điều hoà tại nơi có gia tốc $g = 10 \text{ m/s}^2$, lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì của con lắc là
A. 2s. **B.** 0,5s. **C.** 0,25s. **D.** 1s.

Hướng dẫn

$$\text{Chu kì dao động của con lắc là: } T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{10}} \approx 2(\text{s}). \text{ Chọn A}$$

- Câu 21:** Máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm gồm p cặp cực nam châm, roto quay với tốc độ n vòng/s. Tần số của dòng điện do máy phát ra là
A. $f = np$. **B.** $f = 2np$. **C.** $f = \frac{np}{60}$. **D.** $f = 60np$.

Hướng dẫn

Tần số của dòng điện do máy phát ra là: $f = np$

Trong đó roto quay với tốc độ n (vòng/s). **Chọn A**

- Câu 22:** Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto
A. lớn hơn tốc độ quay của từ trường. **B.** lớn hơn tốc độ biến thiên của dòng điện.
C. luôn bằng tốc độ quay của từ trường. **D.** nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường

Hướng dẫn

Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto luôn nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường. **Chọn D**

- Câu 23:** Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 10 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm). Góc thời gian được chọn vào lúc

- Câu 27:** Một sợi dây dài 50 cm có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với hai bụng sóng. Sóng truyền trên dây có bước sóng là
A. 100 cm. **B.** 75 cm. **C.** 50 cm. **D.** 25 cm.

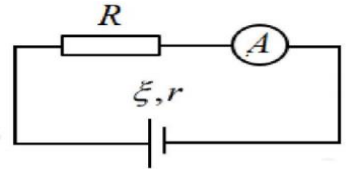
Hướng dẫn

Trên dây có sóng dừng với 2 bụng sóng $\rightarrow k = 2$

Chiều dài dây là: $l = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 50 = 2 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 50(\text{cm})$. **Chọn C**

- Câu 28:** Cho mạch điện như hình vẽ, bỏ qua điện trở của dây nối và ampe kế, $\xi = 3V; r = 1\Omega$, ampe kế chỉ 0,5A. Giá trị của điện trở R là

- A.** 3 Ω . **B.** 2 Ω .
C. 5 Ω . **D.** 1 Ω .



Hướng dẫn

Cường độ dòng điện chạy trong mạch: $I = 0,5A$

Áp dụng định luật Ôm đối với toàn mạch ta có: $I = \frac{\xi}{R+r} \Leftrightarrow 0,5 = \frac{3}{R+1} \Rightarrow R = 5\Omega$

Chọn C

- Câu 29:** Dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài có cường độ 0,5 A đặt trong không khí. Cảm ứng từ tại M cách dòng điện 5 cm có độ lớn bằng
A. $2 \cdot 10^{-6} T$. **B.** $2 \cdot 10^{-8} T$. **C.** $6,3 \cdot 10^{-8} T$. **D.** $6,3 \cdot 10^{-6} T$.

Hướng dẫn

Cảm ứng từ tại M cách dòng điện 5cm là: $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r} = 2 \cdot 10^{-7} \frac{0,5}{0,05} = 2 \cdot 10^{-6} T$. **Chọn A**

- Câu 30:** Đặt một vật sáng AB trên trục chính của thấu kính hội tụ L và vuông góc với trục chính cho ảnh A'B', ảnh này được hứng trên một màn E đặt cách vật một khoảng 1,8m. Ảnh thu được cao gấp 0,2 lần vật. Tiêu cự của thấu kính là
A. 25cm. **B.** 6cm. **C.** 12cm. **D.** 10cm.

Hướng dẫn

Ảnh hứng được trên màn \Rightarrow ảnh thật, ngược chiều với vật.

Ta có hệ phương trình: $\begin{cases} L = d + d' = 1,8m \\ k = -\frac{d'}{d} = -0,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d + d' = 1,8m \\ d = 5d' \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = 1,5m \\ d' = 0,3m \end{cases}$

Áp dụng công thức thấu kính ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{1,5} + \frac{1}{0,3} = 4 \Rightarrow f = 0,25m = 25cm$.

Chọn A

- Câu 31:** Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại và độ lớn gia tốc cực đại lần lượt là 5π cm/s và 5 m/s². Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của vật là
A. 5 Hz. **B.** 4 Hz. **C.** 3 Hz. **D.** 2 Hz.

Hướng dẫn

Độ lớn vận tốc cực đại và độ lớn gia tốc cực đại của vật là:

$$\begin{cases} v_{\max} = \omega A = 5\pi \text{ (cm/s)} \\ a_{\max} = \omega^2 A = 5 \text{ (m/s}^2) = 500 \text{ (cm/s}^2) \end{cases} \Rightarrow \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{500}{5\pi} = \frac{100}{\pi} \text{ (rad/s)}$$

Tần số dao động của vật là: $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100}{\pi \cdot 2\pi} \approx \frac{100}{2 \cdot 10} = 5 \text{ (Hz)}$, **Chọn A**

Câu 32: Sóng cơ truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài với tốc độ là 4 m/s. Hai điểm trên dây cách nhau 40 cm luôn dao động vuông pha nhau. Biết tần số sóng có giá trị trong khoảng từ 8 Hz đến 13 Hz. Giá trị của tần số sóng

- A.** 12,0 Hz. **B.** 8,5 Hz. **C.** 10,0 Hz. **D.** 12,5 Hz.

Hướng dẫn

Độ lệch giữa 2 điểm:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k+1)\frac{\pi}{2} \Leftrightarrow \frac{2\pi d}{v} = (2k+1)\frac{\pi}{2} \Rightarrow f = \frac{2k+1}{4} \cdot \frac{v}{d} = \frac{2k+1}{4} \cdot \frac{4}{0,4}$$

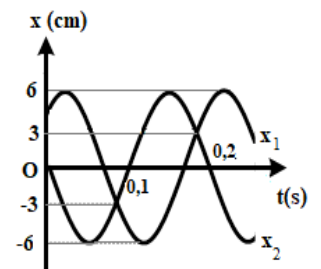
Lại có:

$$8 < f < 13 \Leftrightarrow 8 < \frac{2k+1}{4} \cdot \frac{4}{0,4} < 13 \Leftrightarrow 1,1 < k < 2,1 \Rightarrow k = 2 \Rightarrow f = \frac{2 \cdot 2 + 1}{4} \cdot \frac{4}{0,4} = 12,5 \text{ Hz}$$

Chọn D

Câu 33: Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số, đồ thị phụ thuộc li độ vào thời gian biểu diễn như trên hình vẽ. Phương trình dao động tổng hợp của 2 dao động là

- A.** $x = 8\cos(5\pi t + \pi/3)$ (cm).
B. $x = 8\cos(10\pi t + \pi/8)$ (cm).
C. $x = 6\cos(5\pi t + \pi/4)$ (cm).
D. $x = 6\cos(10\pi t + \pi/6)$ (cm).



Hướng dẫn

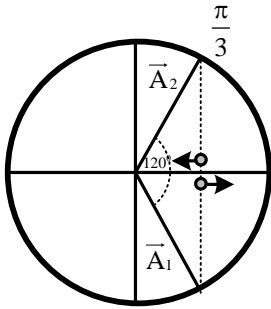
Biên độ: $A_1 = A_2 = 6$ cm.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,2} = 10\pi \text{ (rad/s)}$$

Đường x_2 cắt trục tung tại $x_2 = 0$ và đang có xu thế âm (đang đi theo chiều âm) nên:

$$x_2 = 6\cos(10\pi t + \pi/2) \text{ cm}$$

Đường x_1 cắt trục tung tại điểm có tung độ chưa xác định được nên để viết được biểu thức của x_1 ta phải căn cứ vào một điểm cắt của hai đồ thị. Tại điểm cắt $x = 3$ cm = $A/2$ thì đường x_1 đi theo chiều dương (pha x_1 là $-\pi/3$) còn đường x_2 đi theo chiều âm (pha x_2 là $+\pi/3$)



→ x_2 sớm pha hơn x_1 là $2\pi/3$ → $x_1 = 6\cos(10\pi t + \pi/2 - 2\pi/3)$ (cm).

⇒ $x = x_1 + x_2 = 6\cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{2\pi}{3}\right) + 6\cos\frac{\pi}{2} = 6\cos\frac{\pi}{6}$ → $x = 6\cos(10\pi t + \pi/6)$ → **Chọn D**

- Câu 34:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Tại vị trí cân bằng lò xo dãn 3 (cm). Bỏ qua mọi lực cản. Kích thích cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng thì thấy trong một chu kì thời gian lò xo nén bằng 1/3 lần thời gian lò xo bị dãn. Biên độ dao động của vật bằng
- A.** 6 cm. **B.** $3\sqrt{3}$ cm. **C.** $3\sqrt{2}$ cm. **D.** 4 cm.

Hướng dẫn

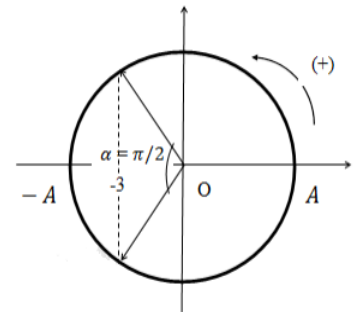
Thời gian lò xo nén ứng với vật ở trong khoảng li độ (-3; -A) như hình vẽ.

Theo bài ra thời gian lò xo nén = 1/3 thời gian lò xo dãn nên ta có:

$$t_n + t_g = T \Rightarrow t_n + 3t_n = T \Rightarrow t_n = \frac{T}{4}$$

Thời gian lò xo nén ứng với góc: $\alpha = \omega t_n = \frac{\pi}{2}$ rad

Từ đó ta được $\Delta l_0 = \frac{A}{\sqrt{2}} = 3\text{cm} \Rightarrow A = 3\sqrt{2}\text{cm}$. **Chọn C**



- Câu 35:** Đặt điện áp xoay chiều tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần $R = 100\sqrt{3}\Omega$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, đoạn MB chỉ có tụ điện có điện dung $C = \frac{0,05}{\pi}$ (mF). Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$. Giá trị L bằng

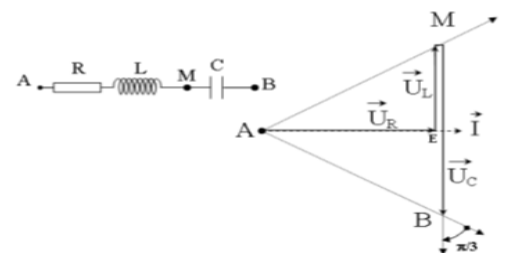
- A.** $\frac{2}{\pi}$ (H). **B.** $\frac{3}{\pi}$ (H). **C.** $\frac{\sqrt{3}}{\pi}$ (H). **D.** $\frac{1}{\pi}$ (H).

Hướng dẫn

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ (rad/s)}$$

Từ giản đồ, ta có: u trễ pha hơn i một góc $\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6}$

Ta có $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Leftrightarrow \tan\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{100\sqrt{3}}$



$$\Rightarrow -\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{100\pi L - \frac{1}{100\pi \cdot \frac{0,05}{\pi} \cdot 10^{-3}}}{100\sqrt{3}} \Rightarrow L = \frac{1}{\pi} (H). \text{ Chọn D}$$

- Câu 36:** Điện được truyền tải từ trạm phát điện đến một máy hạ áp của một khu dân cư bằng đường dây tải điện một pha. Biết rằng khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu dây tại trạm phát là 1,1 kV thì hiệu suất truyền tải là 75%. Biết công suất tiêu thụ của khu dân cư không đổi, nếu điện áp hiệu dụng giữa hai đầu dây tại trạm phát là 4,4 kV thì hiệu suất truyền tải lúc này là
- A. 98,8%. B. 98,4%. C. 97,9%. D. 93,8%.

Hướng dẫn

U	ΔU	U_{tt}
1,1 (1)	$1,1 - 0,825 = 0,275$ (3)	$1,1 \cdot 0,75 = 0,825$ (2)
4,4 (4)	$4,4 - 4,4H$ (6)	$4,4H$ (5)

$$P_{tt} = U_{tt} \cdot \frac{\Delta U}{R} \cdot \cos \varphi_{tt} \Rightarrow \frac{P_{tt2}}{P_{tt1}} = \frac{U_{tt2}}{U_{tt1}} \cdot \frac{\Delta U_2}{\Delta U_1} \Rightarrow 1 = \frac{4,4H}{0,825} \cdot \frac{4,4 - 4,4H}{0,275} \Rightarrow H \approx 0,988 = 98,8\%$$

Chọn A

- Câu 37:** Trên mặt nước có hai nguồn đồng bộ A và B có tần số f giao thoa với nhau. Quan sát trong vùng giao thoa trên đoạn AB có 8 điểm dao động với biên độ cực đại ngược pha với O (trong đó O là trung điểm đoạn AB) và cực đại gần B nhất là cực đại đồng pha với O. Xét hình chữ nhật ABCD với $AB = 2CB$, khi đó C là một điểm ngược pha với nguồn và độ lệch pha hai sóng tới tại C là $\Delta\varphi^*$ thỏa mãn điều kiện $10,5\pi < \Delta\varphi^* < 11\pi$. Biết M là cực đại nằm trên CD và cách đường trung trực một đoạn ngắn nhất bằng 7,12 cm. Khoảng cách AB gần giá trị nào nhất sau đây?
- A. 89 cm. B. 80 cm. C. 96 cm. D. 87 cm.

Hướng dẫn

Đặt $AB = 2CB = 2y$

Trên AB có 8 cực đại ngược pha O là $k = \pm 1, \pm 3, \pm 5, \pm 7$

Cực đại gần B nhất cùng pha với O có $k = 8 \rightarrow 8\lambda < AB < 9\lambda \Rightarrow 4\lambda < y < 4,5\lambda$

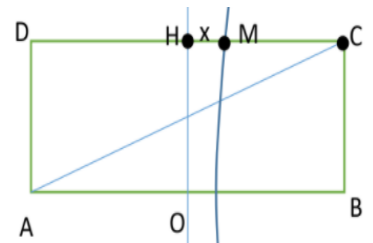
$$u_C = 2A \cos\left(\frac{\pi(CA - CB)}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t - \frac{\pi(CA + CB)}{\lambda}\right) = 2A \cos\left(\frac{\Delta\varphi^*}{2}\right) \cos\left(\omega t - \frac{\pi(CA + CB)}{\lambda}\right)$$

$$10,5\pi < \Delta\varphi^* < 11\pi \Rightarrow 5,25\pi < \frac{\Delta\varphi^*}{2} < 5,5\pi \Rightarrow \cos\left(\frac{\Delta\varphi^*}{2}\right) < 0$$

$$CA + CB = y\sqrt{5} + y \xrightarrow{4\lambda < y < 4,5\lambda} 12,95\lambda < CA + CB < 14,56\lambda$$

$$C \text{ ngược pha với nguồn} \Leftrightarrow CA + CB = 14\lambda \Leftrightarrow \lambda = \frac{y\sqrt{5} + y}{14}$$

$$MA - MB = \lambda \Rightarrow \sqrt{y^2 + (y+x)^2} - \sqrt{y^2 + (y-x)^2} = \frac{y\sqrt{5} + y}{14} \xrightarrow{x=7,12} y \approx 43,4 \Rightarrow AB \approx 86,8 \text{ cm}$$



Chọn D

- Câu 38:** Hai con lắc lò xo giống hệt nhau được treo trên một giá đỡ nằm ngang cách nhau 16 cm ở nơi có gia tốc rơi tự do $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Hai con lắc đều dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với cùng biên độ, cùng chu kỳ T ($T > 0,3 \text{ s}$) nhưng không cùng pha với nhau. Gọi F_1 và F_2 lần lượt là độ lớn lực đàn hồi của mỗi con lắc trong quá trình dao động. Biết rằng cứ sau khoảng thời gian bằng $0,4/3 \text{ (s)}$ thì $F_1 = F_2 = F$. Khoảng cách xa nhất có thể giữa hai vật nặng của các con lắc gần nhất với giá trị nào sau đây?
A. 43,7 cm. **B.** 22,6 cm. **C.** 36,7 cm. **D.** 31,8 cm.

Hướng dẫn

TH1: Trong 1T có 4 lần F bằng nhau thì $\Delta t = \frac{T}{4} \Rightarrow |x| = \frac{A}{\sqrt{2}} \xrightarrow{F_1=F_2=F}$ vttn trùng vtcb (vô lý)

TH2: Trong 1T có 3 lần F bằng nhau thì $\Delta t = \frac{T}{3} = \frac{0,4}{3} \Rightarrow T = 0,4 \text{ s}$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \Rightarrow 0,4 = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{\pi^2}} \Rightarrow \Delta l_0 = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

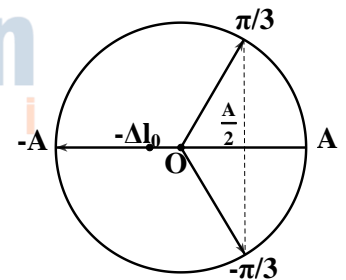
F bằng nhau nên $\Delta l = \Delta l_0 + \frac{A}{2} = A - \Delta l_0 \Rightarrow A = 4\Delta l_0 = 4 \cdot 4 = 16 \text{ cm}$

Khoảng cách lớn nhất giữa hai vật theo phương dao động là:

$$\Delta x_{\max} = \sqrt{A^2 + A^2 - 2A^2 \cos \Delta \varphi} = \sqrt{16^2 + 16^2 - 2 \cdot 16^2 \cos \frac{2\pi}{3}} = 16\sqrt{3} \text{ cm}$$

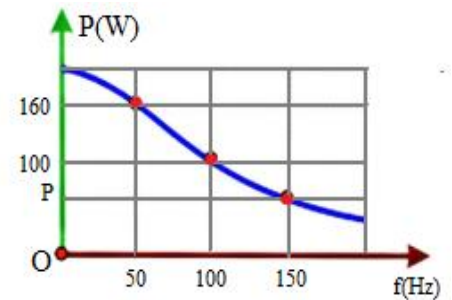
Khoảng cách lớn nhất giữa hai vật là:

$$d_{\max} = \sqrt{d^2 + (\Delta x_{\max})^2} = \sqrt{16^2 + (16\sqrt{3})^2} = 32 \text{ (cm)}. \text{ Chọn D}$$



- Câu 39:** Đặt một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft \text{ V}$ (U không đổi còn f thay đổi được) vào hai đầu một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm L ghép nối tiếp. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tiêu thụ trên mạch khi tần số f thay đổi. Giá trị của công suất P gần nhất với giá trị nào sau đây nhất?

- A.** 60 W. **B.** 63 W.
C. 65 W. **D.** 62 W.



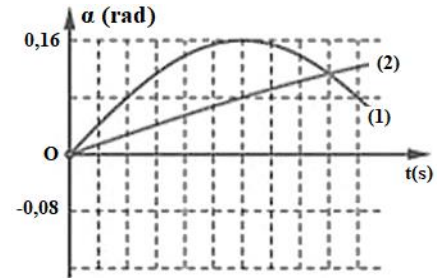
Hướng dẫn

$$Z_L = \omega L = 2\pi fL \Rightarrow Z_L \propto f \Rightarrow \begin{cases} Z_{L1} = 1 \\ Z_{L2} = 2 \text{ (chuẩn hóa)} \\ Z_{L3} = 3 \end{cases}$$

Công suất tiêu thụ của mạch $P = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2} \Rightarrow P(R^2 + Z_L^2) = \text{const}$

$$\Rightarrow 160(R^2 + 1^2) = 100(R^2 + 2^2) = P(R^2 + 3^2) \Rightarrow R = 2 \rightarrow P \approx 61,54 \text{ W}. \text{ Chọn D}$$

Câu 40: Một sợi dây nhẹ không dẫn dài 1,6 m được cắt thành hai sợi dây có chiều dài l_1 và l_2 để làm thành hai con lắc đơn có chiều dài tương ứng. Cho hai con lắc đơn này dao động điều hòa ở cùng một nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,787 \text{ m/s}^2$ và trong cùng một mặt phẳng thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của các li độ góc α của mỗi con lắc vào thời gian t . Không kể thời điểm $t = 0$, thời điểm thứ hai các dây treo của hai con lắc song song với nhau gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 1,205 s. B. 3,61 s. C. 0,905 s. D. 2,71 s.

Hướng dẫn

$$\alpha_1 = 0,16 \sin\left(\frac{2\pi t}{24\delta}\right) \text{ và } \alpha_2 = \alpha_{02} \sin\left(\frac{2\pi t}{T_2}\right)$$

$$\text{Khi } t = 6\delta \text{ thì } \alpha_2 = \alpha_{02} \sin\left(\frac{2\pi \cdot 6\delta}{T_2}\right) = 0,08 \quad (1)$$

Khi $t = 9\delta$ thì

$$\alpha_2 = \alpha_1 \Rightarrow \alpha_{02} \sin\left(\frac{2\pi \cdot 9\delta}{T_2}\right) = 0,16 \sin\left(\frac{2\pi \cdot 9\delta}{24\delta}\right) \Rightarrow \alpha_{02} \sin\left(\frac{2\pi \cdot 9\delta}{T_2}\right) = 0,08\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \begin{cases} T_2 = 72\delta \\ \alpha_{02} = 0,16 \end{cases}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \frac{72}{24} \Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = 9 \xrightarrow{l_1+l_2=1,6m} \begin{cases} l_1 = 0,16m \\ l_2 = 1,44m \end{cases} \rightarrow \begin{cases} T_1 \approx 0,8s \\ T_2 \approx 2,4s \end{cases}$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 \Rightarrow 0,16 \sin\left(\frac{2\pi t}{0,8}\right) = 0,16 \sin\left(\frac{2\pi t}{2,4}\right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{2\pi t}{0,8} = \frac{2\pi t}{2,4} + k2\pi \\ \frac{2\pi t}{0,8} = \pi - \frac{2\pi t}{2,4} + h2\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = 1,2k \\ t = 0,3 + 0,6h \end{cases}$$

$t_2 = 0,3 + 0,6 = 0,9s$. **Chọn C**

BẢNG ĐÁP ÁN

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