

NĂM TRỌN

KIẾN THỨC VẬT LÝ HỌC KỲ I

THẦY PHẠM TRUNG THÔNG
CHUYÊN GIA LUYỆN THI VẬT LÝ TOP ĐẦU HÀ NỘI

MỤC LỤC

PHẦN 1: BÀI TẬP PHÂN DẠNG THEO TỪNG CHƯƠNG.....	1
CHƯƠNG I: DAO ĐỘNG CƠ.....	1
1. Đại cương dao động điều hòa	1
2. Con lắc lò xo	4
3. Con lắc đơn.....	6
4. Năng lượng	8
5. Tổng hợp dao động	9
6. Dao động tắt dần, cưỡng bức, duy trì	11
CHƯƠNG II: SÓNG CƠ HỌC	13
1. Đại cương về sóng cơ học	14
2. Giao thoa sóng	16
3. Sóng dừng	19
4. Sóng âm.....	21
CHƯƠNG III: ĐIỆN XOAY CHIỀU	25
1. Đại cương dòng điện xoay chiều.....	25
2. Mạch RLC	26
3. Cực trị.....	31
4. Máy biến áp, Truyền tải điện năng, máy phát điện.....	37
CHƯƠNG IV. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ.....	40
ĐÁP ÁN THAM KHẢO.....	48
PHẦN 2. MỘT SỐ ĐỀ THI HỌC KÌ 1	77
ĐỀ SỐ 1	77
ĐỀ SỐ 2	90
ĐỀ SỐ 3	101
ĐỀ SỐ 4	111
ĐỀ SỐ 5	121

Câu 5: Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình dạng $x = 5\cos(\pi t + \pi/6)$ (cm). Lấy $\pi^2 = 10$, biểu thức gia tốc tức thời của chất điểm là

- A. $a = 50\cos(\pi t + \pi/6) \text{ cm/s}^2$ B. $a = -50\sin(\pi t + \pi/6) \text{ cm/s}^2$
C. $a = -50\cos(\pi t + \pi/6) \text{ cm/s}^2$ D. $a = -5\pi\cos(\pi t + \pi/6) \text{ cm/s}^2$

Câu 6: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Tốc độ cực đại của chất điểm trong quá trình dao động bằng

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

Câu 7: Một vật dao động điều hoà chu kỳ T. Gọi $v_{\max}$ và $a_{\max}$ tương ứng là vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của vật. Hệ thức liên hệ đúng giữa $v_{\max}$ và $a_{\max}$ là

- A. $a_{\max} = \frac{v_{\max}}{T}$ B. $a_{\max} = \frac{2\pi v_{\max}}{T}$ C. $a_{\max} = \frac{v_{\max}}{2\pi T}$ D. $a_{\max} = -\frac{2\pi v_{\max}}{T}$

Câu 8: Vận tốc tức thời trong dao động điều hoà biến đổi

- A. cùng pha với li độ. B. ngược pha với li độ.
C. lệch pha vuông góc so với li độ. D. lệch pha $\pi/4$ so với li độ.

Câu 9: Gia tốc tức thời trong dao động điều hoà biến đổi

- A. cùng pha với li độ. B. ngược pha với li độ.
C. lệch pha vuông góc so với li độ. D. lệch pha $\pi/4$ so với li độ.

Câu 10: Một vật dao động điều hoà với biên độ $A = 5$ cm. Khi nó có li độ là 3 cm thì vận tốc là 1 m/s. Tần số góc dao động là

- A. $\omega = 5$ (rad/s). B. $\omega = 20$ (rad/s). C. $\omega = 25$ (rad/s). D. $\omega = 15$ (rad/s).

Câu 11: Một vật dao động điều hoà với chu kỳ $T = 0,5$ (s), biên độ $A = 4$ cm. Tại thời điểm t vật có li độ $x = 2$ cm thì độ lớn vận tốc của vật là lấy gần đúng là

- A. 37,6 cm/s. B. 43,5 cm/s. C. 40,4 cm/s. D. 46,5 cm/s.

Câu 12: Một vật dao động điều hoà với chu kỳ $T = \pi/5$ (s), khi vật có li độ $x = 2$ cm thì vận tốc tương ứng là

$20\sqrt{3}$ cm/s, biên độ dao động của vật có trị số

- A. $A = 5$ cm. B. $A = 4\sqrt{3}$ cm. C. $A = 2\sqrt{3}$ cm. D. $A = 4$ cm.

Câu 13: Phát biểu nào sau đây là sai về vật dao động điều hoà?

- A. Tại biên thì vật đổi chiều chuyển động.
B. Khi qua vị trí cân bằng thì véc tơ gia tốc đổi chiều.
C. Véc tơ gia tốc bao giờ cũng cùng hướng chuyển động của vật.
D. Lực hồi phục tác dụng lên vật đổi dấu khi vật qua vị trí cân bằng.

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là sai về dao động điều hoà của một vật?

- A. Tốc độ đạt giá trị cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.
B. Chuyển động của vật đi từ vị trí cân bằng ra biên là chuyển động chậm dần đều.
C. Thế năng dao động điều hoà cực đại khi vật ở biên.
D. Gia tốc và li độ luôn ngược pha nhau.

Câu 15: Nhận xét nào dưới đây về các đặc tính của dao động cơ điều hoà là sai?

- A. Phương trình dao động có dạng cosin (hoặc sin) của thời gian.
B. Có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng
C. Cơ năng không đổi
D. Vật chuyển động chậm nhất lúc đi qua vị trí cân bằng

Câu 16: Một vật dao động điều hoà với biên độ $A = 8$ cm, tần số dao động $f = 4$ Hz. Tại thời điểm ban đầu vật qua vị trí $x = 4$ cm theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là

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

Câu 17: Vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 4\cos(8\pi t - \pi/6)$ cm. Thời gian ngắn nhất vật đi từ $x_1 = -2\sqrt{3}$ cm theo chiều dương đến vị trí có li độ $x_1 = 2\sqrt{3}$ cm theo chiều dương là

- A. 1/16 (s). B. 1/12 (s). C. 1/10 (s) D. 1/20 (s)

- Câu 18:** Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos\left(\frac{2\pi t}{T} + \frac{\pi}{2}\right)$. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc bắt đầu dao động tới khi vật có gia tốc bằng một nửa giá trị cực đại là
- A. $t = T/12$ B. $t = T/6$ C. $t = T/3$ D. $t = 5T/12$
- Câu 19:** Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = 6\cos(\pi t - \pi/2)$ cm. Thời gian vật đi từ VTCB đến lúc qua điểm có $x = 3$ cm lần thứ 5 là
- A. 61/6 s. B. 9/5 s. C. 25/6 s. D. 37/6 s.
- Câu 20:** Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(\omega t - \pi/3)$ cm. Trong một chu kỳ dao động, khoảng thời gian mà vật có độ lớn gia tốc $a > \frac{a_{\max}}{2}$ là 0,4 s. Tìm khoảng thời gian ngắn kể từ khi vật dao động đến khi vật qua vị trí có tốc độ $v = \frac{v_{\max}}{2}$ lần thứ ba?
- A. 0,35s B. 0,4 s C. 0,5 s D. 0,8 s
- Câu 21:** Một vật dao động điều hoà có tần số 2 Hz, biên độ 4 cm. Ở một thời điểm nào đó vật chuyển động theo chiều âm qua vị trí có li độ 2 cm thì sau thời điểm đó 1/12 (s) vật chuyển động theo
- A. chiều âm, qua vị trí cân bằng. B. chiều dương, qua vị trí có li độ $x = -2$ cm.
C. chiều âm, qua vị trí có li độ $x = -2\sqrt{3}$ cm. D. chiều âm, qua vị trí có li độ $x = -2$ cm.
- Câu 22:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm. Kể từ $t = 0$, vật qua vị trí $x = -2\sqrt{2}$ cm lần thứ 3015 vào thời điểm là bao nhiêu ?
- A. $t = \frac{36155}{48}$ s B. $t = \frac{36175}{48}$ s C. $t = \frac{36275}{48}$ s D. $t = \frac{38155}{48}$ s
- Câu 23:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 5 cm. Biết rằng trong một chu kỳ dao động, khoảng thời gian độ lớn gia tốc không vượt quá 100 cm/s^2 là $T/3$. Tìm tần số góc dao động của vật bằng
- A. $2\pi\sqrt{5}$ rad/s B. 2π rad/s C. $2\sqrt{5}$ rad/s D. $2\sqrt{3}$ rad/s
- Câu 24:** Một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O. Gọi $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6, M_7$ (trong đó M_4 trùng O) là bảy điểm liên tiếp trên đường thẳng qua O và cứ sau 0,05 s thì chất điểm lại qua các điểm trên. Biết tốc độ của chất điểm khi đi qua M_4 là 20π cm/s. Biên độ dao động A có giá trị bằng bao nhiêu?
- A. 4 cm B. 6 cm C. $4\sqrt{2}$ cm D. 5 cm.
- Câu 25:** Một vật dao động điều hòa dọc theo một đường thẳng. Một điểm M nằm cố định trên đường thẳng đó, phía ngoài khoảng chuyển động của vật. Tại thời điểm t thì vật xa M nhất, sau đó một khoảng thời gian ngắn nhất là Δt vật gần M nhất. Độ lớn vận tốc của vật bằng nửa tốc độ cực đại vào thời điểm gần nhất là
- A. $t + \frac{\Delta t}{4}$ B. $t + \frac{\Delta t}{3}$ C. $t + \frac{2\Delta t}{3}$ D. $t + \frac{\Delta t}{6}$
- Câu 26:** Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Quãng đường vật đi được kể từ khi bắt đầu dao động ($t = 0$) đến thời điểm $t = 0,5$ (s) là
- A. $S = 12$ cm. B. $S = 24$ cm. C. $S = 18$ cm. D. $S = 9$ cm.
- Câu 27:** Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox có phương trình $x = 5\sin(2\pi t + \pi/6)$ cm. Xác định quãng đường vật đi được từ thời điểm $t = 1$ (s) đến thời điểm $t = 13/6$ (s)?
- A. 32,5 cm. B. 5 cm. C. 22,5 cm. D. 17,5 cm.
- Câu 28:** Một vật dao động điều hoà xung quanh vị trí cân bằng O. Ban đầu vật đi qua O theo chiều dương. Sau thời gian $t_1 = \pi/15$ s (s) vật chưa đổi chiều chuyển động và vận tốc còn lại một nửa. Sau thời gian $t_2 = 0,3\pi$ (s) vật đã đi được 12 cm. Vận tốc ban đầu v_0 của vật là
- A. 20 cm/s B. 25 cm/s C. 3 cm/s D. 40 cm/s
- Câu 29:** Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 10\cos(\pi t + \pi/3)$ cm. Thời gian tính từ lúc vật bắt đầu dao động ($t = 0$) đến khi vật đi được quãng đường 50 cm là

A. 7/3 s.

B. 2,4 s.

C. 4/3 s.

D. 1,5 s.

Câu 30: Biên độ của một dao động điều hoà bằng 0,5 m. Vật đi được quãng đường bằng bao nhiêu trong thời gian 5 chu kỳ dao động

A. $S_{\min} = 10$ m.

B. $S_{\min} = 2,5$ m.

C. $S_{\min} = 0,5$ m.

D. $S_{\min} = 4$ m.

Câu 31: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 5\cos(\pi t + \pi/3)$ cm. Quãng đường nhỏ nhất vật đi được trong khoảng thời gian $\Delta t = 1,5$ s là (lấy gần đúng)

A. $S_{\min} = 13,66$ cm.

B. $S_{\min} = 12,07$ cm.

C. $S_{\min} = 12,93$ cm.

D. $S_{\min} = 7,92$ cm.

Câu 32: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 4\cos(2\pi t - \pi/3)$ cm. Quãng đường lớn nhất vật đi được trong khoảng thời gian $2/3$ chu kỳ dao động là (lấy gần đúng)

A. $S_{\max} = 12$ cm.

B. $S_{\max} = 10,92$ cm.

C. $S_{\max} = 9,07$ cm.

D. $S_{\max} = 10,26$ cm.

Câu 33: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 4\cos(4\pi t + \pi/3)$. Tính quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian $\Delta t = 1/6$ s

A. $4\sqrt{3}$ cm.

B. $3\sqrt{3}$ cm.

C. $\sqrt{3}$ cm

D. $2\sqrt{3}$ cm

Câu 34: Một vật dao động điều hoà với chu kỳ T và biên độ A. Khi vật đi thẳng (theo một chiều) từ VTCB đến li độ $x = A/2$ thì tốc độ trung bình của vật bằng

A. A/T cm/s

B. $4A/T$ cm/s.

C. $6A/T$ cm/s.

D. $2A/T$ cm/s.

2. Con lắc lò xo

✓ Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$; chu kỳ: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$; tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

✓ Lực đàn hồi $F_{dh} = k\Delta l$ với Δl là độ biến dạng của lò xo. Lực đàn hồi luôn hướng về vị trí Δl_0 . **Cần phân biệt lực đàn hồi và lực kéo về!**

✓ Khi con lắc treo thẳng đứng chỉ có P, F_{dh} tác dụng vào vật thì tần số góc còn được tính theo công thức $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$ với Δl_0 là độ giãn của lò xo khi vật ở VTCB.

✓ Con lắc nằm ngang: Chiều dài cực đại của lò xo: $l_{\max} = l_0 + A$, chiều dài cực tiểu của lò xo: $l_{\min} = l_0 - A$.
 $F_{dh \max} = kA$, $F_{dh \min} = 0$

✓ CL thẳng đứng: Chiều dài cực đại của lò xo: $l_{\max} = l_0 + \Delta l_0 + A$, chiều dài cực tiểu của lò xo: $l_{\min} = l_0 + \Delta l_0 - A$.

$F_{dh \max} = k(\Delta l_0 + A)$, $F_{dh \min} = k(\Delta l_0 - A)$ với $\Delta l_0 > A$ và $F_{dh \min} = 0$ với $\Delta l_0 < A$

- Nếu $A \leq \Delta l_0$ thì trong quá trình dao động lò xo luôn bị giãn.

- Nếu $A > \Delta l_0$ thì trong một chu kỳ thời gian bị nén là: $\Delta t_{\text{nén}} = \frac{2}{\omega} \cos^{-1}\left(\frac{\Delta l_0}{A}\right)$ Đặc biệt $A = 2\Delta l_0 \Leftrightarrow \Delta t_{\text{nén}} =$

$T/3$

✓ Biên độ $A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{F_{k \max}}{k}$

✓ Ghép lò xo:

Nối tiếp $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots \Rightarrow$ cùng treo một vật khối lượng như nhau thì: $T^2 = T_1^2 + T_2^2 + \dots$

Song song: $k = k_1 + k_2 + \dots \Rightarrow$ cùng treo một vật khối lượng như nhau thì:

$\frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} + \dots$

✓ Ghép vật: Gắn lò xo k vào vật khối lượng m_1 được chu kỳ T_1 , vào vật khối lượng m_2 được T_2 , vào vật khối lượng $m_1 + m_2$ được chu kỳ T_3 , vào vật khối lượng $m_1 - m_2$ ($m_1 > m_2$) được chu kỳ T_4 .

Thì ta có: $T_3^2 = T_1^2 + T_2^2$ và $T_4^2 = T_1^2 - T_2^2$

Câu 35: Công thức tính tần số góc của con lắc lò xo là

A. $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$

B. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

C. $\omega = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

D. $\omega = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

Câu 36: Công thức tính chu kỳ dao động của con lắc lò xo là

A. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

C. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

D. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

Câu 37: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo k dao động điều hòa, khi mắc thêm vào một vật khác có khối lượng gấp 3 lần vật có khối lượng m thì chu kỳ dao động của con lắc

A. tăng lên 3 lần

B. giảm đi 3 lần

C. tăng lên 2 lần

D. giảm đi 2 lần

Câu 38: Một con lắc lò xo dao động điều hòa, nếu không thay đổi cấu tạo của con lắc, không thay đổi cách kích thích dao động nhưng thay đổi cách chọn gốc thời gian thì

A. biên độ, chu kỳ, pha của dao động sẽ không thay đổi

B. biên độ và chu kỳ không đổi; pha thay đổi.

C. biên độ và chu kỳ thay đổi; pha không đổi

D. biên độ và pha thay đổi, chu kỳ không đổi.

Câu 39: Con lắc lò xo ngang dao động điều hòa, lực đàn hồi cực đại tác dụng vào vật là $F_{\max} = 2 \text{ N}$, gia tốc cực đại của vật là $a_{\max} = 2 \text{ m/s}^2$. Khối lượng của vật là

A. $m = 1 \text{ kg}$.

B. $m = 2 \text{ kg}$.

C. $m = 3 \text{ kg}$.

D. $m = 4 \text{ kg}$.

Câu 40: Một vật có khối lượng $m = 250 \text{ (g)}$ treo vào lò xo có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$. Từ VTCB ta truyền cho vật một vận tốc 40 cm/s theo phương của lò xo. Chọn $t = 0$ khi vật qua VTCB theo chiều âm. Phương trình dao động của vật có dạng nào sau đây?

A. $x = 4\cos(10t - \pi/2) \text{ cm}$.

B. $x = 8\cos(10t - \pi/2) \text{ cm}$.

C. $x = 8\cos(10t + \pi/2) \text{ cm}$.

D. $x = 4\cos(10t + \pi/2) \text{ cm}$.

Câu 41: Một con lắc lò xo gồm quả cầu khối lượng $m = 100 \text{ (g)}$ treo vào một lò xo có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$. Kéo quả cầu thẳng đứng xuống dưới vị trí cân bằng một đoạn $2\sqrt{3} \text{ cm}$ rồi thả cho quả cầu trở về vị trí cân bằng với vận tốc có độ lớn là $0,28 \text{ m/s}$. Chọn gốc thời gian là lúc thả quả cầu, trục Ox hướng xuống dưới, gốc toạ độ O tại vị trí cân bằng của quả cầu. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Phương trình dao động của quả cầu có dạng là

A. $x = 4 \sin(10\sqrt{2} t + \pi/4) \text{ cm}$.

B. $x = 4\sin(10\sqrt{2} t + 2\pi/3) \text{ cm}$.

C. $x = 4 \sin(10\sqrt{2} t + 5\pi/6) \text{ cm}$.

D. $x = 4\sin(10\sqrt{2} t + \pi/3) \text{ cm}$.

Câu 42: Một lò xo đầu trên cố định, đầu dưới treo một vật khối lượng m. Vật dao động điều hòa thẳng đứng với tần số $f = 4,5 \text{ Hz}$. Trong quá trình dao động, chiều dài lò xo thỏa điều kiện $40 \text{ cm} \leq l \leq 56 \text{ cm}$. Chọn gốc toạ độ ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống, gốc thời gian lúc lò xo ngắn nhất. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 8\cos(9\pi t) \text{ cm}$.

B. $x = 16\cos(9\pi t - \pi/2) \text{ cm}$.

C. $x = 8\cos(9\pi t/2 - \pi/2) \text{ cm}$.

D. $x = 8\cos(9\pi t + \pi) \text{ cm}$.

Câu 43: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, tại vị trí cân bằng lò xo giãn Δl_0 . Kích thích để quả nặng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kỳ T. Thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ là $T/3$. Biên độ dao động của vật là:

A. $A = \frac{3}{\sqrt{2}} \Delta l_0$

B. $A = \sqrt{2} \Delta l_0$

C. $A = 2 \Delta l_0$

D. $A = 1,5 \Delta l_0$

Câu 44: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu dưới có vật m. Chọn gốc toạ độ ở vị trí cân bằng, trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng lên. Kích thích quả cầu dao động với phương trình $x = 5\cos(20t + \pi) \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khoảng thời gian vật đi từ lúc $t_0 = 0$ đến vị trí lò xo không biến dạng lần thứ nhất là

A. $\Delta t = \pi/30 \text{ (s)}$.

B. $\Delta t = \pi/15 \text{ (s)}$.

C. $\Delta t = \pi/10 \text{ (s)}$.

D. $\Delta t = \pi/5 \text{ (s)}$.

Câu 45: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kỳ và biên độ dao động của con lắc lần lượt là $0,4 \text{ (s)}$ và 8 cm . Chọn trục Ox thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc toạ độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t = 0$ khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất kể từ khi $t = 0$ đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

A. $t_{\min} = 7/30 \text{ (s)}$.

B. $t_{\min} = 3/10 \text{ (s)}$.

C. $t_{\min} = 4/15 \text{ (s)}$.

D. $t_{\min} = 1/30 \text{ (s)}$.

Câu 46: Con lắc lò xo treo thẳng đứng. Lò xo có độ cứng $k = 80 \text{ N/m}$, quả nặng có khối lượng $m = 320 \text{ (g)}$. Người ta kích thích để cho quả nặng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng xung quanh vị trí cân bằng với biên độ $A = 6 \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực đàn hồi lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo trong quá trình quả nặng dao động là

A. $F_{\max} = 80 \text{ N}$, $F_{\min} = 16 \text{ N}$.

B. $F_{\max} = 8 \text{ N}$, $F_{\min} = 0 \text{ N}$.

C. $F_{\max} = 8 \text{ N}$, $F_{\min} = 1,6 \text{ N}$.

D. $F_{\max} = 800 \text{ N}$, $F_{\min} = 160 \text{ N}$.

Câu 47: Một vật khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ dao động điều hoà với phương trình $x = 10\cos(\pi t - \pi/2) \text{ cm}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Lực kéo về tác dụng lên vật vào thời điểm $t = 0,5 \text{ (s)}$ là

A. $F = 2 \text{ N}$

B. $F = 1 \text{ N}$

C. $F = 0,5 \text{ N}$

D. $F = 0 \text{ N}$

Câu 48: Một lò xo treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới có vật $m = 100 \text{ (g)}$, độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$, lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống. Vật dao động với phương trình $x = 4\cos(5\pi t + \pi/3) \text{ cm}$. Lực hồi phục ở thời điểm lò xo bị giãn 2 cm có cường độ

A. $F_{\text{hp}} = 1 \text{ N}$.

B. $F_{\text{hp}} = 0,5 \text{ N}$.

C. $F_{\text{hp}} = 0,25 \text{ N}$.

D. $F_{\text{hp}} = 0,1 \text{ N}$.

Câu 49: Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo thẳng đứng với biên độ $A = 10 \text{ cm}$. Tỉ số giữa lực cực đại và cực tiểu tác dụng vào điểm treo trong quá trình dao động là $7/3$. Lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Tần số dao động là

A. $f = 1 \text{ Hz}$.

B. $f = 0,5 \text{ Hz}$.

C. $f = 0,25 \text{ Hz}$.

D. $f = 0,75 \text{ Hz}$.

Câu 50: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điều hoà với phương trình $x = 2\cos(20t) \text{ cm}$. Chiều dài tự nhiên của lò xo là $\ell_0 = 30 \text{ cm}$, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chiều dài nhỏ nhất và lớn nhất của lò xo trong quá trình dao động là

A. $\ell_{\max} = 28,5 \text{ cm}$ và $\ell_{\min} = 33 \text{ cm}$

B. $\ell_{\max} = 31 \text{ cm}$ và $\ell_{\min} = 36 \text{ cm}$

C. $\ell_{\max} = 30,5 \text{ cm}$ và $\ell_{\min} = 34,5 \text{ cm}$

D. $\ell_{\max} = 32 \text{ cm}$ và $\ell_{\min} = 34 \text{ cm}$

Câu 51: Một con lắc lò xo gồm vật khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ gắn với lò xo độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ có thể dao động trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Kéo vật dịch khỏi vị trí cân bằng một đoạn 10 cm theo phương trục lò xo và truyền cho vật tốc độ $v = 1 \text{ m/s}$ hướng về vị trí cân bằng. Vật sẽ dao động với biên độ

A. $A = 15 \text{ cm}$.

B. $A = 10 \text{ cm}$.

C. $A = 14,14 \text{ cm}$.

D. $A = 16 \text{ cm}$.

3. Con lắc đơn

- ✓ Điều kiện dao động điều hoà: Bỏ qua ma sát, lực cản và $\alpha_0 \ll 10^\circ$ hay $S_0 \ll l$
- ✓ Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$; chu kỳ: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$
- ✓ Phương trình li độ dài $s = S_0\cos(\omega t + \varphi)$, phương trình li độ góc $\alpha = \alpha_0\cos(\omega t + \varphi)$. Luôn có $s = \alpha l$
- ✓ Mối liên hệ: $S_0^2 = s^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2$, $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{gl}$
- ✓ Vận tốc của vật $v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)} \approx \sqrt{gl(\alpha_0^2 - \alpha^2)}$, Lực căng dây $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$

Năng lượng: Động năng $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = mgl(\cos\alpha - \cos\alpha_0) \approx \frac{1}{2}mgl(\alpha_0^2 - \alpha^2)$

Thế năng $W_t = mgl(1 - \cos\alpha) \approx \frac{mgl\alpha^2}{2}$

Cơ năng $W = W_d + W_t = mgl(1 - \cos\alpha_0) \approx \frac{mgl\alpha_0^2}{2}$

- ✓ Con lắc đơn chịu thêm ngoại lực F tác dụng. Chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$, g' là gia tốc hiệu dụng được xác định bằng biểu thức vecto $\vec{g}' = \vec{g} + \frac{\vec{F}}{m}$. F có thể là lực quán tính, lực điện, lực đẩy acsimet ...

- Lực quán tính $\vec{F} = -m\vec{a}$. Nếu con lắc đặt trong xe chuyển động ngang thì F hướng ngang, từ đó

$g' = \sqrt{g^2 + a^2}$. Nếu con lắc đặt trong thang máy thì $g' = g \pm a$. Chú ý xác định đúng + hay -

- Lực điện $\vec{F} = q\vec{E}$. Nếu E hướng ngang thì $g' = \sqrt{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2}$. Nếu E thẳng đứng hướng xuống dưới thì $g' = g + \frac{qE}{m}$. Nếu E thẳng đứng hướng lên trên thì $g' = g - \frac{qE}{m}$

Câu 52: Một con lắc đơn chiều dài ℓ dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường với biên độ góc nhỏ. Chu kỳ dao động của nó là

- A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$ B. $T = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ C. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$

Câu 53: Tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn dao động điều hoà với chu kỳ $T = 2\pi/7 \text{ (s)}$. Chiều dài của con lắc đơn đó là

- A. $\ell = 2 \text{ mm}$ B. $\ell = 2 \text{ cm}$ C. $\ell = 20 \text{ cm}$ D. $\ell = 2 \text{ m}$

Câu 54: Tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn có chiều dài dây treo $\ell = 20 \text{ cm}$ dao động điều hoà. Tần số góc dao động của con lắc là

- A. $\omega = 49 \text{ rad/s}$. B. $\omega = 7 \text{ rad/s}$. C. $\omega = 7\pi \text{ rad/s}$. D. $\omega = 14 \text{ rad/s}$.

Câu 55: Con lắc đơn có chiều dài ℓ_1 dao động với chu kỳ $T_1 = 3 \text{ (s)}$, con lắc đơn có chiều dài ℓ_2 dao động với chu kỳ $T_2 = 4 \text{ (s)}$. Khi con lắc đơn có chiều dài $\ell = \ell_2 + \ell_1$ sẽ dao động với chu kỳ là

- A. $T = 7 \text{ (s)}$. B. $T = 12 \text{ (s)}$. C. $T = 5 \text{ (s)}$. D. $T = 4/3 \text{ (s)}$.

Câu 56: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo $\ell = 20 \text{ cm}$ dao động tại nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Ban đầu người ta kéo vật lệch khỏi phương thẳng đứng một góc $0,1 \text{ rad}$ rồi truyền cho vật một vận tốc $v = 14 \text{ cm/s}$ về VTCB. Chọn gốc thời gian lúc vật đi qua VTCB lần thứ nhất, chiều dương là chiều lệch vật thì phương trình li độ của vật là :

- A. $s = 0,02\sqrt{2} \sin(7t + \pi) \text{ m}$ C. $s = 0,02\sqrt{2} \sin(7t) \text{ m}$
B. $s = 0,02\sqrt{2} \sin(7t - \pi) \text{ m}$ D. $s = 0,02 \sin(7t) \text{ m}$

Câu 57: Một con lắc đơn chiều dài 20 cm dao động với biên độ góc 6° tại nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí có li độ góc 3° theo chiều dương thì phương trình li độ góc của vật là

- A. $\alpha = \pi/30 \cdot \sin(7t + 5\pi/6) \text{ rad}$. B. $\alpha = \pi/30 \cdot \sin(7t - 5\pi/6) \text{ rad}$.
C. $\alpha = \pi/30 \cdot \sin(7t + \pi/6) \text{ rad}$. D. $\alpha = \pi/30 \cdot \sin(7t - \pi/6) \text{ rad}$.

Câu 58: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động của con lắc đơn (bỏ qua lực cản của môi trường)?

- A. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.
B. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó
C. Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hoà
D. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần

Câu 59: Một con lắc đơn dài 1 m treo tại nơi có $g = 9,86 \text{ m/s}^2$. Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng 90° rồi thả không vận tốc đầu. Tốc độ của quả nặng khi đi qua vị trí có góc lệch 60° là

- A. $v = 2 \text{ m/s}$. B. $v = 2,56 \text{ m/s}$. C. $v = 3,14 \text{ m/s}$. D. $v = 4,44 \text{ m/s}$.

Câu 60: Một con lắc đơn dao động tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Biết khối lượng của quả nặng $m = 0,6 \text{ kg}$, sức căng dây treo khi con lắc ở vị trí biên là $4,98 \text{ N}$. Lực căng dây treo khi con lắc qua vị trí cân bằng là

- A. $= 10,2 \text{ N}$. B. $= 9,8 \text{ N}$. C. $= 11,2 \text{ N}$. D. $= 8,04 \text{ N}$.

Câu 61: Một con lắc đơn có chiều dài 98 cm , khối lượng vật nặng là 90 (g) , dao động với biên độ góc $\alpha_0 = 6^\circ$ tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Cơ năng dao động điều hoà của con lắc có giá trị bằng

- A. $W = 0,0047 \text{ J}$. B. $W = 1,58 \text{ J}$. C. $W = 0,09 \text{ J}$. D. $W = 1,62 \text{ J}$.

Câu 62: Một con lắc đơn được treo vào trần của một chiếc xe chạy nhanh dần đều với gia tốc $a = 10\sqrt{3} \text{ m/s}^2$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về vị trí cân bằng của con lắc?

- A. Dây treo có phương thẳng đứng
B. Dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 30°

- C. Dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 45^0
 D. Dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 60^0

Câu 63: Một con lắc dao động với chu kỳ $T = 1,6$ (s) tại nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Người ta treo con lắc vào trần thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc $a = 0,6 \text{ m/s}^2$, khi đó chu kỳ dao động của con lắc là

- A. $T' = 1,65$ (s) B. $T' = 1,55$ (s). C. $T' = 0,66$ (s) D. $T' = 1,92$ (s)

Câu 64: Một con lắc đơn có vật nặng $m = 80$ (g), đặt trong môi trường đều có véc tơ cường độ điện trường $\vec{E}$ thẳng đứng, hướng lên, có độ lớn $E = 4800 \text{ V/m}$. Khi chưa tích điện cho quả nặng, chu kỳ dao động của con lắc với biên độ góc nhỏ là $T_0 = 2$ (s), tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tích cho vật nặng điện tích $q = 6.10^{-5} \text{ C}$ thì chu kỳ dao động của nó là

- A. $T' = 1,6$ (s). B. $T' = 1,72$ (s). C. $T' = 2,5$ (s). D. $T' = 2,36$ (s).

Câu 65: Một con lắc đơn dao động nhỏ tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$ với chu kỳ $T = 2$ (s), vật có khối lượng $m = 200$ (g) mang điện tích $q = 4.10^{-7} \text{ C}$. Khi đặt con lắc trên vào trong điện đều có $E = 5.10^6 \text{ V/m}$ nằm ngang thì vị trí cân bằng mới của vật lệch khỏi phương thẳng đứng một góc là

- A. $0,57^0$ B. $5,71^0$ C. 45^0 D. 60^0

Câu 66: Một con lắc đơn được tích điện được đặt trường đều có phương thẳng đứng. Khi điện trường hướng xuống thì chu kỳ dao động của con lắc là 1,6 s. Khi điện trường hướng lên thì chu kỳ dao động của con lắc là 2 s. Khi con lắc không đặt trong điện trường thì chu kỳ dao động của con lắc đơn là

- A. 1,77 s. B. 1,52 s. C. 2,20 s. D. 1,8 s.

Câu 67: CLĐ có khối lượng vật nặng là 100 g, chiều dài l dao động tại nơi có gia tốc $g = 10 \text{ m/s}^2$ thì chu kỳ con lắc là T_0 . Tích điện cho vật nặng điện tích q rồi cho vào điện trường đều có phương ngang thì chu kỳ dao động của con lắc khi đó là $T = \frac{2}{3} T_0$. Xác định độ lớn của điện tích q biết $E = 10^5 \text{ V/m}$.

- A. $2,5.10^{-4} \text{ C}$ B. 3.10^{-4} C C. 2.10^{-5} C D. 2.10^{-4} C

Câu 68: Một con lắc đơn dao động bé có chu kỳ T . Đặt con lắc trong điện trường đều có phương thẳng đứng hướng xuống dưới. Khi quả cầu của con lắc tích điện q_1 thì chu kỳ của con lắc là $T_1 = 5T$. Khi quả cầu của con lắc tích điện q_2 thì chu kỳ là $T_2 = 5/7 T$. Tỉ số giữa hai điện tích là

- A. $q_1/q_2 = -7$. B. $q_1/q_2 = -1$. C. $q_1/q_2 = -1/7$. D. $q_1/q_2 = 1$.

4. Năng lượng

- ✓ Trong quá trình dao động, động năng và thế năng biến đổi cho nhau nhưng tổng động năng và thế năng (cơ năng) thì không thay đổi. Chú ý động và thế năng biến thiên điều hòa với tần số gấp đôi tần số dao động.

$$\text{Động năng } W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2)$$

$$\text{Thế năng } W_t = \frac{1}{2}kx^2$$

$$\text{Cơ năng } W = W_d + W_t = \frac{1}{2}kA^2$$

- ✓ Khi $W_d = nW_t$ thì $x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}$, $v = \pm \omega A \sqrt{\frac{n}{n+1}}$

Câu 69: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với cơ năng dao động là 1 J và lực đàn hồi cực đại là 10 N. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Gọi Q là đầu cố định của lò xo, khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp Q chịu tác dụng lực kéo của lò xo có độ lớn $5\sqrt{3} \text{ N}$ là 0,1 s. Quãng đường lớn nhất mà vật nhỏ của con lắc đi được trong 0,4 s là

- A. 40 cm. B. 60 cm. C. 80 cm. D. 115 cm.

Câu 70: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$ dao động điều hòa với chiều dài quỹ đạo là 10 cm. Cơ năng dao động của con lắc lò xo là

- A. $E = 0,0125 \text{ J}$ B. $E = 0,25 \text{ J}$ C. $E = 0,0325 \text{ J}$ D. $E = 0,0625 \text{ J}$

Câu 71: Một vật dao động điều hòa với biên độ A . Tại li độ nào thì thế năng bằng 3 lần động năng?

A. $x = \pm \frac{A}{2}$

B. $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$

C. $x = \pm \frac{A}{3}$

D. $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$

Câu 72: Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω và biên độ A . Khi động năng bằng 3 lần thế năng thì tốc độ v của vật có biểu thức

A. $v = \frac{\omega A}{3}$

B. $v = \frac{\sqrt{3}\omega A}{3}$

C. $v = \frac{\sqrt{2}\omega A}{2}$

D. $v = \frac{\sqrt{3}\omega A}{2}$

Câu 73: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ là A . Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ thời điểm động năng bằng thế năng đến thời điểm thế năng bằng 3 lần động năng là

A. $t_{\min} = T/12$

B. $t_{\min} = T/8$

C. $t_{\min} = T/6$

D. $t_{\min} = T/24$

Câu 74: Một con lắc lò xo dao động với biên độ $A = 10$ cm. Độ cứng của lò xo $k = 20$ N/m. Tại vị trí vật có li độ $x = 5$ cm thì tỉ số giữa thế năng và động năng của con lắc là

A. $1/3$

B. 2

C. 3

D. 4

Câu 75: Một lò xo chiều dài tự nhiên $\ell_0 = 20$ cm. Đầu trên cố định, đầu dưới có một vật có khối lượng $m = 120$ (g). Độ cứng lò xo là $k = 40$ N/m. Từ vị trí cân bằng, kéo vật thẳng đứng xuống tới khi lò xo dài 26,5 cm rồi buông nhẹ, lấy $g = 10$ m/s². Động năng của vật lúc lò xo dài 25 cm là

A. $E_d = 24,5 \cdot 10^{-3}$ J

B. $E_d = 22 \cdot 10^{-3}$ J

C. $E_d = 16,5 \cdot 10^{-3}$ J

D. $E_d = 12 \cdot 10^{-3}$ J

Câu 76: Treo một vật nhỏ có khối lượng $m = 1$ kg vào một lò xo nhẹ có độ cứng $k = 400$ N/m tạo thành con lắc lò xo. Con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, chiều dương hướng lên. Vật được kích thích dao động với biên độ $A = 5$ cm. Động năng của vật khi nó qua vị trí có tọa độ $x_1 = 3$ cm và $x_2 = -3$ cm tương ứng là:

A. $E_{d1} = 0,18$ J và $E_{d2} = -0,18$ J

B. $E_{d1} = 0,18$ J và $E_{d2} = 0,18$ J

C. $E_{d1} = 0,32$ J và $E_{d2} = 0,32$ J

D. $E_{d1} = 0,64$ J và $E_{d2} = 0,64$ J

Câu 77: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Từ vị trí cân bằng người ta kéo vật ra 8 cm rồi thả nhẹ khi vật cách vị trí cân bằng 4 cm thì người ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo. Tính biên độ dao động mới của vật:

A. $4\sqrt{2}$ cm

B. 4 cm

C. 6,3 cm

D. $2\sqrt{7}$ cm

5. Tổng hợp dao động

✓ Điều kiện để tổng hợp dao động: 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, độ lệch pha không đổi theo thời gian.

✓ Tổng hợp hai dao động $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ được $x = A \cos(\omega t + \varphi)$.

✓ Trong đó: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

$$\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2} \text{ với } \varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_2 \text{ (nếu } \varphi_1 \leq \varphi_2 \text{)}$$

Chú ý: $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

✓ Các trường hợp đặc biệt: cùng pha $A = A_1 + A_2$, ngược pha $A = |A_1 - A_2|$, vuông pha

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$$

✓ Khi đề cho biểu thức 2 dao động thì dùng CASIO bấm dao động tổng hợp, với trường hợp đề không cho đầy đủ biểu thức 2 dao động thì dùng giản đồ Frenen, đại số để làm bài.

✓ Sử dụng giản đồ Frenen trong bài toán cực trị tổng hợp dao động điều hòa.

✓ Khoảng cách giữa hai vật theo phương Ox: $d = |x_1 - x_2|$

Câu 78: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 3 \sin(10t + \pi/3)$ cm và $x_2 = 4 \cos(10t - \pi/6)$ cm. Biên độ dao động tổng hợp của vật là

A. 1 cm

B. 5 cm

C. 5 mm

D. 7 cm

Câu 79: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 6 \sin(\pi t + \varphi_1)$ cm và $x_2 = 8 \cos(\pi t + \pi/3)$ cm. Khi biên độ dao động tổng hợp có giá trị $A = 14$ cm thì pha ban đầu của dao động thứ nhất là

A. $\pi/6$ rad

B. $2\pi/3$ rad

C. $5\pi/6$ rad

D. $\pi/3$ rad

Câu 80: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có phương trình $x_1 = A_1 \sin(\omega t + \varphi_1)$ cm, $x_2 = A_2 \sin(\omega t + \varphi_2)$ cm thì biên độ của dao động tổng hợp **nhỏ nhất** khi:

- A. $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi$ B. $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi/2$
C. $\varphi_2 - \varphi_1 = k2\pi$ D. $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi/4$

Câu 81: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\sin(10t - \pi/3)$ cm và $x_2 = 4\cos(10t + \pi/6)$ cm. Tốc độ cực đại của vật là

- A. $v = 70$ cm/s B. $v = 50$ cm/s C. $v = 5$ m/s D. $v = 10$ cm/s

Câu 82: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, biên độ A_1 và A_2 có biên độ

- A. $A \leq A_1 + A_2$ B. $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$
C. $A = |A_1 - A_2|$ D. $A \geq |A_1 - A_2|$

Câu 83: Hai dao động điều hoà thành phần cùng phương, cùng tần số, dao động vuông pha có biên độ là A_1 và A_2 thỏa mãn $3A_2 = 4A_1$ thì dao động tổng hợp có biên độ là

- A. $A = (5/4)A_1$ B. $A = (5/3)A_1$ C. $A = 3A_1$ D. $A = 4A_1$

Câu 84: Hai dao động điều hoà thành phần cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 8 cm và 12 cm, biên độ dao động tổng hợp **có thể** nhận giá trị

- A. $A = 5$ cm. B. $A = 2$ cm. C. $A = 21$ cm. D. $A = 3$ cm.

Câu 85: Hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = 4\cos(10\pi t - \pi/3)$ cm và

$x_2 = 4\cos(10\pi t + \pi/6)$ cm. Phương trình của dao động tổng hợp là

- A. $x = 4\sqrt{2} \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ cm. B. $x = 8 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ cm.
C. $x = 8 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm. D. $x = 4\sqrt{2} \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm.

Câu 86: Một vật thực hiện đồng thời 2 dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình $x_1 = \sqrt{3} \cos(20\pi t - \pi/2)$ cm; $x_2 = \cos(20\pi t)$ cm. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động trên. Xác định thời điểm đầu tiên vật qua li độ $x = -1$ cm theo chiều dương.

- A. $1/6$ s B. $1/12$ s C. $1/4$ s D. $1/8$ s

Câu 87: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, có phương trình $x_1 = A_1 \cos(\omega t - \pi/3)$ và

$x_2 = A_2 \cos(\omega t + \pi/3)$, dao động tổng hợp có biên độ $A = 2\sqrt{3}$ cm. Điều kiện để A_1 có giá trị cực đại thì A_2 có giá trị là

- A. 5 cm. B. 2 cm. C. 3 cm. D. 4 cm

Câu 88: Ba con lắc lò xo 1, 2, 3 đặt thẳng đứng cách đều nhau theo thứ tự 1, 2, 3. Ở vị trí cân bằng ba vật có cùng độ cao. Con lắc thứ nhất dao động có phương trình $x_1 = 3\cos(20\pi t + \pi/2)$ (cm), con lắc thứ hai dao động có phương trình $x_2 = 1,5\cos(20\pi t)$ (cm). Hỏi con lắc thứ ba dao động có phương trình nào thì ba vật luôn luôn nằm trên một đường thẳng?

- A. $x_3 = 3\sqrt{2} \cos(20\pi t - \pi/4)$ (cm). B. $x_3 = 2\cos(20\pi t - \pi/4)$ (cm).
C. $x_3 = 3\sqrt{2} \cos(20\pi t - \pi/2)$ (cm). D. $x_3 = 3\sqrt{2} \cos(20\pi t + \pi/4)$ (cm).

Câu 89: Hai dao động điều hoà cùng tần số $x_1 = A_1 \cos(\omega t - \pi/6)$ cm và $x_2 = A_2 \cos(\omega t - \pi)$ cm có phương trình dao động tổng hợp là $x = 9\cos(\omega t + \varphi)$ cm. Để biên độ A_2 có giá trị cực đại thì A_1 có giá trị

- A. $18\sqrt{3}$ cm B. 7 cm C. $15\sqrt{3}$ cm D. $9\sqrt{3}$ cm

Câu 90: Hai vật dao động điều hoà với cùng biên độ A, tần số lần lượt là 3 Hz và 6 Hz. Lúc đầu hai vật xuất phát từ vị trí có li độ $\frac{A\sqrt{2}}{2}$. Khoảng thời gian ngắn nhất để hai vật có cùng li độ là

- A. $\frac{1}{27}$ s B. $\frac{1}{36}$ s C. $\frac{2}{27}$ s D. $\frac{1}{12}$ s

Câu 91: Hai chất điểm M và N dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của M và của N đều ở trên một đường thẳng qua góc tọa độ và vuông góc với Ox. Biên độ của M là 3 cm, của N là 4 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là 5 cm. Ở thời điểm mà M cách vị trí cân bằng 1 cm thì điểm N cách vị trí cân bằng bao nhiêu?

- A. 3cm. B. $\frac{4\sqrt{2}}{2}$ cm. C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ cm. D. $\frac{8\sqrt{2}}{3}$ cm

Câu 92: Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 81 cm và 64 cm được treo ở trần một căn phòng. Khi các vật nhỏ của hai con lắc đang ở vị trí cân bằng, đồng thời truyền cho chúng các vận tốc cùng hướng sao cho hai con lắc dao động điều hòa với cùng biên độ góc, trong hai mặt phẳng song song với nhau. Gọi Δt là khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc truyền vận tốc đến lúc hai dây treo song song nhau. Giá trị Δt gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 8,12s. B. 2,36s. C. 7,20s. D. 0,45s.

Câu 93: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương có biểu thức $x_1 = 5\sqrt{3} \cos(6\pi t + \pi/2)$ cm. Dao động thứ nhất có biểu thức là $x_1 = 5 \cos(6\pi t + \pi/3)$ cm. Biết khối lượng của chất điểm là $m = 500$ g. Tính lực kéo về tác dụng vào chất điểm tại thời điểm ban đầu, và lực kéo về cực đại.

- A. 0,1 N; 10,68 N B. 0,5 N; 1,068 N C. 0,3 N; 10,68 N D. 0 N; 10,68 N

6. Dao động tắt dần, cưỡng bức, duy trì

- ✓ Dao động cưỡng bức : Trong quá trình dao động, vật luôn chịu tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn $F = F_0 \cos(\omega t + \varphi)$
 - Tần số dao động của vật chính bằng tần số ngoại lực. Khi tần số ngoại lực bằng tần số riêng thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng → Biên độ đạt giá trị lớn nhất
 - Biên độ dao động phụ thuộc vào F_0 , ma sát, độ chênh lệch giữa tần số của ngoại lực và tần số riêng.
- ✓ Dao động duy trì là dao động có biên độ không đổi theo thời gian trong đó sự cung cấp thêm năng lượng để bù lại sự tiêu hao do ma sát. Tần số dao động bằng tần số riêng.
- ✓ Dao động tắt dần : **Biên độ, năng lượng** giảm dần theo thời gian. Tần số dao động bằng tần số riêng. Các thiết bị đóng cửa tự động hay bộ phận giảm xóc của ô tô, xe máy, ... là những ứng dụng của dao động tắt dần.

Câu 94: Nguyên nhân gây ra dao động tắt dần của con lắc đơn trong không khí là do

- A. trọng lực tác dụng lên vật. B. lực căng dây treo.
C. lực cản môi trường. D. dây treo có khối lượng đáng kể.

Câu 95: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động tắt dần?

- A. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
B. Nguyên nhân của dao động tắt dần là do ma sát.
C. Trong dầu, thời gian dao động của vật kéo dài hơn so với khi vật dao động trong không khí.
D. A và C.

Câu 96: Câu **sai** khi nói về dao động tắt dần?

- A. Dao động tắt dần luôn luôn có hại, nên người ta phải tìm mọi cách để khắc phục dao động này.
B. Lực cản môi trường hay lực ma sát luôn sinh công âm.
C. Dao động tắt dần càng chậm nếu như năng lượng ban đầu truyền cho hệ dao động càng lớn và hệ số lực cản môi trường càng nhỏ.
D. Biên độ hay năng lượng dao động giảm dần theo thời gian.

Câu 97: Một con lắc dao động tắt dần. Cứ sau mỗi chu kỳ, biên độ giảm 3%. Phần năng lượng của con lắc bị mất đi trong một dao động toàn phần là

- A. 4,5%. B. 6% C. 9% D. 3%

Câu 98: Nhận xét nào sau đây là **không** đúng?

- A. Dao động tắt dần càng nhanh nếu lực cản của môi trường càng lớn.
B. Dao động duy trì có chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của con lắc.
C. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

D. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào tần số lực cưỡng bức.

Câu 99: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã làm mất lực cản của môi trường đối với vật dao động.

B. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã tác dụng ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian vào vật dao động.

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

D. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt hẳn.

Câu 100: Biên độ dao động cưỡng không thay đổi khi thay đổi

A. tần số ngoại lực tuần hoàn.

B. biên độ ngoại lực tuần hoàn.

C. pha ban đầu ngoại lực tuần hoàn.

D. lực cản môi trường.

Câu 101: Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

A. tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ.

B. tần số dao động bằng tần số riêng của hệ.

C. tần số của lực cưỡng bức nhỏ hơn tần số riêng của hệ.

D. tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số riêng của hệ.

Câu 102: Một hệ dao động điều hoà với tần số dao động riêng 4 Hz. Tác dụng vào hệ dao động đó một ngoại lực có biểu thức $f = F_0 \cos(8\pi t + \pi/3)$ N thì

A. hệ sẽ dao động cưỡng bức với tần số dao động là 8 Hz.

B. hệ sẽ dao động với biên độ cực đại vì khi đó xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

C. hệ sẽ ngừng dao động vì do hiệu tần số của ngoại lực cưỡng bức và tần số dao động riêng bằng 0.

D. hệ sẽ dao động với biên độ giảm dần rất nhanh do ngoại lực tác dụng cản trở dao động.

Câu 103: Con lắc lò xo $m = 250$ (g), $k = 100$ N/m, con lắc chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức biến thiên tuần hoàn. Thay đổi tần số góc thì biên độ cưỡng bức thay đổi. Khi tần số góc lần lượt là 10 rad/s và 15 rad/s thì biên độ lần lượt là A_1 và A_2 . So sánh A_1 và A_2

A. $A_1 = 1,5A_2$.

B. $A_1 > A_2$.

C. $A_1 = A_2$.

D. $A_1 < A_2$.

Câu 104: Cơ năng của một dao động tắt dần chậm giảm 5% sau mỗi chu kỳ. Sau mỗi chu kỳ biên độ giảm

A. 5%.

B. 2,5 %.

C. 10%.

D. 2,24%.

Câu 105: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m, khối lượng $m = 100$ (g) dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang do ma sát, hệ số ma sát là $\mu = 0,1$. Ban đầu vật ở vị trí có biên độ $A = 10$ cm. Cho gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s². Tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng lần thứ nhất là

A. 3,13 m/s.

B. 2,43 m/s.

C. 4,13 m/s.

D. 1,23 m/s.

Câu 106: Chọn câu **sai** khi nói về dao động tắt dần?

A. Dao động tắt dần luôn luôn có hại, nên người ta phải tìm mọi cách để khắc phục dao động này.

B. Lực cản môi trường hay lực ma sát luôn sinh công âm.

C. Dao động tắt dần càng chậm nếu như năng lượng ban đầu truyền cho hệ dao động càng lớn và hệ số lực cản môi trường càng nhỏ.

D. Biên độ hay năng lượng dao động giảm dần theo thời gian.



1. Tuyệt kỹ giải nhanh

Tóm tắt ngắn gọn, xúc tích hơn 100 dạng toán thường xuyên thi trong THPT quốc gia. Đây được xem là 1 quyển từ điển tra cứu nhanh các dạng bài

2. Chinh phục lý thuyết

Tuyển chọn 1500 câu hỏi lý thuyết xuất hiện trong các đề Đại học, đề thi thử các trường THPT. Giúp học sinh rèn luyện kiến thức cơ bản, lý thuyết

3. Bộ đề tính túy 9 điểm tập 1

Gồm 15 đề có giải chi tiết, livestream trong nhóm kín. Mức độ đề tầm cỡ 90% đề thi thật, giúp học sinh rèn luyện kỹ năng, tổng hợp kiến thức nhất là các câu hỏi nhận biết, thông hiểu, vận dụng

4. Bộ đề tính túy 9 điểm tập 2

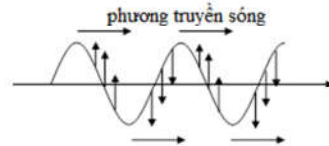
Gồm 15 đề có giải chi tiết, livestream trong nhóm kín. Mức độ đề tầm cỡ 100 - 110% đề thi thật, giúp học sinh rèn luyện kỹ năng, tổng hợp kiến thức nhất là các câu hỏi vận dụng, vận dụng cao

Đọc thử sách tại link: bit.ly/SachVatLy

CHƯƠNG II: SÓNG CƠ HỌC

1. Đại cương về sóng cơ học

- ✓ Truyền sóng là quá trình truyền năng lượng, truyền pha dao động. Khi sóng truyền qua thì các phần tử sẽ dao động tại chỗ chứ không bị truyền đi theo sóng. Sóng không truyền được trong chân không
- ✓ Sóng ngang là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng. Sóng ngang chỉ truyền được trên bề mặt chất lỏng và trong chất rắn.
- ✓ Sóng dọc là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương trùng với phương truyền sóng. Sóng dọc truyền được cả trong chất khí, chất lỏng và chất rắn
- ✓ Bước sóng $\lambda = vT = \frac{v}{f}$ trong đó λ là bước sóng, v là vận tốc truyền sóng, T là chu kỳ sóng
- ✓ Tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào **bản chất môi trường**: $v_{\text{rắn}} > v_{\text{lỏng}} > v_{\text{khí}}$
- ✓ Khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác tốc độ truyền sóng thay đổi, bước sóng thay đổi còn tần số (chu kỳ, tần số góc) của sóng thì không thay đổi.
- ✓ Khoảng cách giữa n đỉnh sóng là $(n-1)\lambda$, khoảng thời gian sóng truyền qua n đỉnh sóng là $(n-1)T$
- ✓ Phương trình dao động tại nguồn O là $u_O = a \cos(\omega t + \varphi)$. Phương trình dao động tại điểm M nằm ở sau nguồn O, cách O một khoảng d_M là $u_M = a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi d_M}{\lambda}\right)$
- ✓ Độ lệch pha giữa hai điểm M, N trên **cùng một phương** truyền sóng $\Delta\varphi = \frac{2\pi MN}{\lambda}$. Suy ra M, N cùng pha khi $MN = k\lambda$, ngược pha khi $MN = (k+0,5)\lambda$, vuông pha khi $MN = \left(\frac{k}{2} + 0,25\right)\lambda$
Cùng pha gần nhau nhất λ , ngược pha gần nhau nhất $0,5\lambda$, vuông pha gần nhau nhất $0,25\lambda$
- ✓ Cách xác định sự lên xuống của các phần tử
Sườn đón sóng: đi xuống
Sườn không đón sóng: đi lên



Câu 1: Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển thấy phao nhấp nhô lên xuống tại chỗ 16 lần trong 30 giây và khoảng cách giữa 5 đỉnh sóng liên tiếp nhau bằng 24m. Tốc độ truyền sóng trên mặt biển là

- A. $v = 4,5\text{m/s}$ B. $v = 12\text{m/s}$. C. $v = 3\text{m/s}$ D. $v = 2,25\text{ m/s}$

Câu 2: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình là $u = 5 \cos(6\pi t - \pi x)$ (cm), với t đo bằng s, x đo bằng m. Tốc độ truyền sóng này là

- A. 3 m/s. B. 60 m/s. C. 6 m/s. D. 30 m/s.

Câu 3: Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau $\lambda/3$. Tại thời điểm t , khi li độ dao động tại M là $u_M = +3$ cm thì li độ dao động tại N là $u_N = -3$ cm. Biên độ sóng bằng

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

Câu 4: Tại O có một nguồn phát sóng với tần số $f = 20$ Hz, tốc độ truyền sóng là 1,6 m/s. Ba điểm thẳng hàng A, B, C nằm trên cùng phương truyền sóng và cùng phía so với O. Biết $OA = 9$ cm; $OB = 24,5$ cm; $OC = 42,5$ cm. Số điểm dao động cùng pha với A trên đoạn BC là

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

Câu 5: Sóng có tần số 20Hz truyền trên chất lỏng với tốc độ 200cm/s, gây ra các dao động theo phương thẳng đứng của các phần tử chất lỏng. Hai điểm M và N thuộc mặt chất lỏng cùng phương truyền sóng cách nhau 22,5cm. Biết điểm M nằm gần nguồn sóng hơn. Tại thời điểm t điểm N hạ xuống thấp nhất. Hỏi sau đó thời gian ngắn nhất là bao nhiêu thì điểm M sẽ hạ xuống thấp nhất?

A. $\frac{3}{20}(s)$

B. $\frac{3}{80}(s)$

C. $\frac{7}{160}(s)$

D. $\frac{1}{160}(s)$

Câu 6: Phát biểu nào sau đây về đại lượng đặc trưng của sóng cơ học là **không** đúng?

- A. Chu kỳ của sóng chính bằng chu kỳ dao động của các phần tử dao động.
B. Tần số của sóng chính bằng tần số dao động của các phần tử dao động.
C. Tốc độ của sóng chính bằng tốc độ dao động của các phần tử dao động.
D. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kỳ.

Câu 7: Một sợi dây đàn hồi rất dài có đầu A dao động với tần số f và theo phương vuông góc với sợi dây. Biên độ dao động là 4cm, vận tốc truyền sóng trên dây là 4 (m/s). Xét một điểm M trên dây và cách A một đoạn 28cm, người ta thấy M luôn luôn dao động lệch pha với A một góc $\Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2}$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2$. Tính

bước sóng λ ? Biết tần số f có giá trị trong khoảng từ 22Hz đến 26Hz.

- A. 12 cm B. 8 cm C. 14 cm D. 16 cm

Câu 8: Sóng ngang truyền trên mặt chất lỏng với tần số $f = 10\text{Hz}$. Trên cùng phương truyền sóng, ta thấy hai điểm cách nhau 12cm dao động cùng pha với nhau. Tính tốc độ truyền sóng. Biết tốc độ sóng này ở trong khoảng từ 50cm/s đến 70cm/s.

- A. 64cm/s B. 60 cm/s C. 68 cm/s D. 56 cm/s

Câu 9: Một sợi dây đàn hồi nằm ngang có điểm đầu O dao động theo phương đứng với biên độ $A=5\text{cm}$, $T=0,5\text{s}$. Vận tốc truyền sóng là 40cm/s. Viết phương trình sóng tại M cách O 1 khoảng $d=50\text{ cm}$.

- A. $u_M = 5\cos(4\pi t - 5\pi)(\text{cm})$ B. $u_M = 5\cos(4\pi t - 2,5\pi)(\text{cm})$
C. $u_M = 5\cos(4\pi t - \pi)(\text{cm})$ D. $u_M = 5\cos(4\pi t - 25\pi)(\text{cm})$

Câu 10: Đầu O của một sợi dây đàn hồi nằm ngang dao động điều hoà theo phương trình $x = 3\cos(4\pi t)\text{cm}$. Sau 2s sóng truyền được 2m. Li độ của điểm M trên dây cách O đoạn 2,5m tại thời điểm 2s là

- A. $x_M = -3\text{cm}$. B. $x_M = 0$ C. $x_M = 1,5\text{cm}$. D. $x_M = 3\text{cm}$.

Câu 11: Một sóng ngang có chu kỳ $T=0,2\text{s}$ truyền trong môi trường đàn hồi có tốc độ 1m/s. Xét trên phương truyền sóng Ox, vào một thời điểm nào đó một điểm M nằm tại đỉnh sóng thì ở sau M theo chiều truyền sóng, cách M một khoảng từ 42cm đến 60cm có điểm N đang từ vị trí cân bằng đi lên đỉnh sóng. Khoảng cách MN là

- A. 50cm B. 55cm C. 52cm D. 45cm

Câu 12: Một sóng ngang có phương trình dao động $u = 6\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{0,5} - \frac{d}{50}\right)\right]\text{cm}$, với d có đơn vị mét, t đơn vị giây. Chu kỳ dao động của sóng là

- A. $T = 1 (s)$. B. $T = 0,5 (s)$. C. $T = 0,05 (s)$. D. $T = 0,1 (s)$.

Câu 13: Sóng truyền từ M đến N dọc theo phương truyền sóng với bước sóng bằng 120 cm. Khoảng cách $d = MN$ bằng bao nhiêu biết rằng sóng tại N trễ pha hơn sóng tại M góc $\pi/2$ rad là bao nhiêu?

- A. $d = 15\text{ cm}$. B. $d = 24\text{ cm}$. C. $d = 30\text{ cm}$. D. $d = 20\text{ cm}$

Câu 14: Một nguồn O dao động với tần số $f = 50\text{Hz}$ tạo ra sóng trên mặt nước có biên độ 3cm (coi như không đổi khi sóng truyền đi). Biết khoảng cách giữa 7 gợn lồi liên tiếp là 9cm. Điểm M nằm trên mặt nước cách nguồn O đoạn bằng 5cm. Chọn $t = 0$ là lúc phần tử nước tại O đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Tại thời điểm t_1 li độ dao động tại M bằng 2cm. Li độ dao động tại M vào thời điểm $t_2 = (t_1 + 2,01)\text{s}$ bằng bao nhiêu?

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

2. Giao thoa sóng

- ✓ Điều kiện để có giao thoa sóng: phải là 2 sóng kết hợp (cùng phương, cùng tần số, có độ lệch pha không đổi theo thời gian).
- ✓ Phương trình giao thoa sóng tại M do hai sóng $u_{s_1} = A \cos(\omega t + \varphi_1)$, $u_{s_2} = A \cos(\omega t + \varphi_2)$ truyền đến là

$$u_M = 2A \cos\left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2}\right) \cos\left(2\pi f t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right)$$

Đặc biệt nếu hai nguồn cùng pha thì $u_M = 2A \cos\left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda}\right) \cos\left(2\pi f t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda}\right)$
- ✓ Biên độ sóng tại M tính theo công thức $A_M = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos\left(\frac{2\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} + \varphi_2 - \varphi_1\right)}$
- ✓ Điều kiện cực đại, cực tiểu
 - 2 nguồn cùng pha: cực đại $d_1 - d_2 = k\lambda$, cực tiểu $d_1 - d_2 = (k - 0,5)\lambda$
 - 2 nguồn ngược pha: cực đại $d_1 - d_2 = (k - 0,5)\lambda$, cực tiểu $d_1 - d_2 = k\lambda$
- ✓ Trên đường nối hai nguồn, khoảng cách giữa 2 CĐ liên tiếp hoặc 2 CT liên tiếp là $\lambda/2$; khoảng cách giữa CĐ, CT liên tiếp là $\lambda/4$
- ✓ Cách tìm số điểm CĐ, CT trên đoạn thẳng MN

Bước 1: Xác định hai nguồn cùng pha hay ngược pha

Bước 2: Xác định đề bài hỏi cực đại hay cực tiểu

Bước 3: Viết công thức tính (dựa vào 2 bước trên): $XS_1 - XS_2 = (\dots)\lambda$

Bước 4: Tính k tại từng điểm (Thay chữ X bằng chữ M hoặc N ở bước 3).

Nếu M, N cùng phía so với nguồn thì tính k_M và k_N

Nếu M, N trái phía so với nguồn thì tính k_M, k_N, k_O với O là giao điểm của MN và S_1S_2 . Sau đó đếm số điểm trên OM và ON
- ✓ Cực trị trong giao thoa: Xem lại các bài trọng tâm trong vở ghi.
- ✓ Bài toán cho 2 nguồn dao động cùng pha. Xác định điểm dao động cực đại và

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{cùng pha với nguồn} \leftrightarrow d_1 = k_1\lambda, d_2 = k_2\lambda \\ \text{ngược pha với nguồn} \leftrightarrow d_1 = (k_1 + 0,5)\lambda, d_2 = (k_2 + 0,5)\lambda \end{array} \right.$$

Câu 15: Tại hai điểm M và N trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp cùng phương và cùng pha dao động. Biết biên độ, vận tốc của sóng không đổi trong quá trình truyền, tần số của sóng bằng 40 Hz và có sự giao thoa sóng trong đoạn MN. Trong đoạn MN, hai điểm dao động có biên độ cực đại gần nhau nhất cách nhau 1,5 cm. Vận tốc truyền sóng trong môi trường này bằng

- A. 2,4 m/s. B. 1,2 m/s. C. 0,3 m/s. D. 0,6 m/s.

Câu 16: Tại hai điểm A và B trên mặt nước có 2 nguồn sóng giống hệt nhau với biên độ a, bước sóng là 10cm. Điểm M cách A 25cm, cách B 5cm sẽ dao động với biên độ là

- A. 2a B. a C. -2a D. 0

Câu 17: Trên mặt chất lỏng tại có hai nguồn kết hợp A, B cùng pha, dao động với chu kỳ 0,02s. Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 15cm/s. Trạng thái dao động của M_1 cách A, B lần lượt những khoảng $d_1 = 12\text{cm}$; $d_2 = 14,4\text{cm}$ và của M_2 cách A, B lần lượt những khoảng $d'_1 = 16,5\text{cm}$; $d'_2 = 19,05\text{cm}$ là

- A. M_1 và M_2 dao động với biên độ cực đại.
 B. M_1 đứng yên không dao động và M_2 dao động với biên độ cực đại.
 C. M_1 dao động với biên độ cực đại và M_2 đứng yên không dao động.
 D. M_1 và M_2 đứng yên không dao động.

Câu 18: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha với tần số 28Hz. Tại một điểm M cách các nguồn A, B lần lượt những khoảng $d_1 = 21\text{cm}$, $d_2 = 25\text{cm}$. Sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có ba dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là:

- A. 37cm/s B. 112cm/s C. 28cm/s D. 0,57cm/s

Câu 19: Người ta tạo ra giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn A,B dao động với phương trình $u_A = u_B = 5\cos 10\pi t$ cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 20cm/s. Một điểm N trên mặt nước với $AN - BN = -10$ cm nằm trên đường cực đại hay cực tiểu thứ mấy, kể từ đường trung trực của AB?

- A. Cực tiểu thứ 3 về phía A
B. Cực tiểu thứ 4 về phía A
C. Cực tiểu thứ 4 về phía B
D. Cực đại thứ 4 về phía A

Câu 20: Trên mặt nước có hai nguồn sóng nước giống nhau cách nhau $AB = 8$ (cm). Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng 1,2(cm). Số đường cực đại đi qua đoạn thẳng nối hai nguồn là:

- A. 11
B. 12
C. 13
D. 14

Câu 21: Hai nguồn sóng cùng biên độ cùng tần số và ngược pha. Nếu khoảng cách giữa hai nguồn là: $AB = 16,2\lambda$ thì số điểm đứng yên và số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn AB lần lượt là:

- A. 32 và 33
B. 34 và 33
C. 33 và 32
D. 33 và 34.

Câu 22: Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp cùng pha A, B. Những điểm trên mặt nước nằm trên đường trung trực của AB sẽ

- A. dao động với biên độ lớn nhất.
B. dao động với biên độ bé nhất.
C. đứng yên không dao động.
D. dao động với biên độ có giá trị trung bình.

Câu 23: Trong thí nghiệm giao thoa sóng người ta tạo ra trên mặt nước 2 nguồn sóng A, B dao động với phương trình $u_A = u_B = 5\cos 10\pi t$ (cm). Vận tốc sóng là 20 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi. Viết phương trình dao động tại điểm M cách A, B lần lượt 7,2 cm và 8,2 cm.

- A. $u_M = \sqrt{2} \cos(10\pi t + 0,15\pi)$ (cm).
B. $u_M = 5\sqrt{2} \cos(10\pi t - 0,15\pi)$ (cm)
C. $u_M = 5\sqrt{2} \cos(10\pi t + 0,15\pi)$ (cm)
D. $u_M = \sqrt{2} \cos(10\pi t - 0,15\pi)$ (cm)

Câu 24: Hai điểm S_1 và S_2 trên mặt chất lỏng cách nhau 18,1cm dao động cùng pha với tần số 20Hz. Vận tốc truyền sóng là 1,2m/s. Giữa S_1S_2 có số gợn sóng hình hyperbol mà tại đó biên độ dao động cực tiểu là

- A. 3
B. 4
C. 5
D. 6

Câu 25: Hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 50mm lần lượt dao động theo phương trình $u_1 = A\cos 200\pi t$ (cm) và $u_2 = A\cos(200\pi t + \pi)$ (cm) trên mặt thoáng của thủy ngân. Xét về một phía của đường trung trực của AB, người ta thấy vân bậc k đi qua điểm M có $MA - MB = 12$ mm và vân bậc $(k + 3)$ (cùng loại với vân bậc k) đi qua điểm N có $NA - NB = 36$ mm. Số điểm cực đại giao thoa trên đoạn AB là

- A. 12.
B. 13.
C. 11.
D. 14.

Câu 26: Hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn S_1 và S_2 cùng biên độ, ngược pha, $S_1S_2 = 13$ cm. Tia S_1y trên mặt nước, ban đầu tia S_1y chứa S_1S_2 Điểm C luôn ở trên tia S_1y và $S_1C = 5$ cm. Cho S_1y quay quanh S_1 đến vị trí sao cho S_1C là trung bình nhân giữa hình chiếu của chính nó lên S_1S_2 với S_1S_2 Lúc này C ở trên vân cực đại giao thoa thứ 4. Số vân giao thoa cực tiểu quan sát được trên đoạn S_1S_2 là

- A. 13.
B. 10.
C. 11.
D. 9.

Câu 27: Hai nguồn kết hợp S_1, S_2 cách nhau một khoảng là 50 mm đều dao động theo phương trình $u = \cos(200\pi t)$ mm trên mặt nước. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước $v = 0,8$ m/s và biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Điểm gần nhất dao động cùng pha với nguồn trên đường trung trực của S_1S_2 cách nguồn S_1 là

- A. 32 mm.
B. 28 mm.
C. 24 mm.
D. 12mm.

Câu 28: Trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 40cm luôn dao động cùng pha, có bước sóng 6cm. Hai điểm CD nằm trên mặt nước mà ABCD là một hình chữ nhật, $AD=30$ cm. Số điểm cực đại và đứng yên trên đoạn CD lần lượt là :

- A. 5 và 6
B. 7 và 6
C. 13 và 12
D. 11 và 10

Câu 29: Trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A và B cách nhau 6,5cm, bước sóng $\lambda=1$ cm. Xét điểm M có $MA=7,5$ cm, $MB=10$ cm. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn MB (không kể ở B) là:

- A. 6
B. 9
C. 7
D. 8

Câu 30: Hai nguồn kết hợp A,B cách nhau 16cm đang cùng dao động vuông góc với mặt nước theo phương trình $u = \cos 50\pi t$ (cm). C là một điểm trên mặt nước thuộc vân giao thoa cực tiểu, giữa C và trung trực của AB có một vân giao thoa cực đại. Biết $AC= 17,2$ cm. $BC = 13,6$ cm. Số vân giao thoa cực đại đi qua cạnh AC là :

- A. 16 đường B. 6 đường C. 7 đường D. 8 đường

Câu 31: Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2\cos 40\pi t$ và $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét đoạn thẳng MN=12cm thuộc mặt thoáng chất lỏng, MN vuông góc với AB, N nằm trên AB và cách A 4cm. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn MN là:

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Câu 32: Tại 2 điểm A, B cách nhau 13cm trên mặt nước có 2 nguồn sóng đồng bộ, tạo ra sóng mặt nước có bước sóng là 1,2cm. M là điểm trên mặt nước cách A và B lần lượt là 12cm và 5cm. N đối xứng với M qua AB. Số hyperbol cực đại cắt đoạn MN là:

- A. 0 B. 3 C. 2 D. 4

Câu 33: Trên mặt nước có hai nguồn sóng nước A, B giống hệt nhau cách nhau một khoảng $4,8\lambda$. Trên đường tròn nằm trên mặt nước có tâm là trung điểm O của đoạn AB có bán kính $R = 5\lambda$ sẽ có số điểm dao động với biên độ cực đại là:

- A. 9 B. 16 C. 18 D. 14

Câu 34: Ở mặt nước có hai nguồn sóng cơ A và B cách nhau 15 cm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha theo phương vuông góc với mặt nước. Điểm M nằm trên AB, cách trung điểm O là 1,5 cm, là điểm gần O nhất luôn dao động với biên độ cực đại. Trên đường tròn tâm O, đường kính 15cm, nằm ở mặt nước có số điểm luôn dao động với biên độ cực đại là.

- A. 20. B. 24. C. 16. D. 26.

Câu 35: Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước cách nhau một đoạn $S_1S_2 = 9\lambda$ phát ra dao động cùng pha nhau. Trên đoạn S_1S_2 , số điểm có biên độ cực đại cùng pha với nhau và cùng pha với nguồn (không kể hai nguồn) là:

- A. 1 B. 6 C. 8 D. 10

Câu 36: Hai nguồn phát sóng kết hợp A và B trên mặt chất lỏng dao động theo phương trình: $u_A = \cos(100\pi t)$;

$u_B = \cos(100\pi t)$. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng 1m/s. I là trung điểm của AB. M là điểm nằm trên đoạn AI, N là điểm nằm trên đoạn IB. Biết IM = 5 cm và IN = 6,5 cm. Số điểm nằm trên đoạn MN có biên độ cực đại và cùng pha với I là:

- A. 7 B. 4 C. 5 D. 6

Câu 37: Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 50 Hz được đặt tại hai điểm S_1 và S_2 cách nhau 10cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 75 cm/s. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm S_1 , bán kính S_1S_2 , điểm mà phần tử tại đó dao động với biên độ cực đại cách điểm S_2 một đoạn ngắn nhất bằng

- A. 85 mm. B. 15 mm. C. 10 mm. D. 89 mm.

Câu 38: Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp AB cách nhau 40cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số $f=10(\text{Hz})$, vận tốc truyền sóng 2(m/s). Gọi M (là một điểm nằm trên đường vuông góc với AB tại điểm A) dao động với biên độ cực đại. Đoạn AM có giá trị lớn nhất là:

- A. 20cm B. 30cm C. 40cm D. 50cm

Câu 39: Trong một thí nghiệm giao thoa với hai nguồn phát sóng giống nhau tại A và B trên mặt nước. Khoảng cách AB=16cm. Hai sóng truyền đi có bước sóng $\lambda=4\text{cm}$. Trên đường thẳng xx' song song với AB, cách AB một khoảng 8 cm, gọi C là giao điểm của xx' với đường trung trực của AB. Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao động với biên độ cực tiểu nằm trên xx' là

- A. 2,25cm B. 1,5cm C. 2,15cm D. 1,42cm

Câu 40: Hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 12 cm phát ra hai sóng kết hợp có phương trình: $u_1 = u_2 = \cos 40\pi t$ (cm), tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Xét đoạn thẳng CD = 6cm trên mặt nước có chung đường trung trực với AB. Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB sao cho trên đoạn CD chỉ có 5 điểm dao động với biên độ cực đại là:

- A. 10,06 cm. B. 4,5 cm. C. 9,25 cm. D. 6,78 cm.

Câu 41: Giao thoa sóng nước với hai nguồn giống hệt nhau A, B cách nhau 20cm có tần số 50Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,5m/s. Trên mặt nước xét đường tròn tâm A, bán kính AB. Điểm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách đường thẳng qua A, B một đoạn gần nhất là

- A. 18,67mm B. 17,96mm C. 19,97mm D. 15,34mm

Câu 42: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp O_1 và O_2 dao động cùng pha, cùng biên độ. Chọn hệ tọa độ vuông góc Oxy (thuộc mặt nước) với gốc tọa độ là vị trí đặt nguồn O_1 còn nguồn O_2 nằm trên trục Oy. Hai điểm P và Q nằm trên Ox có $OP = 4,5 \text{ cm}$ và $OQ = 8 \text{ cm}$. Dịch chuyển nguồn O_2 trên trục Oy đến vị trí sao cho góc PO_2Q có giá trị lớn nhất thì phần tử nước tại P không dao động còn phần tử nước tại Q dao động với biên độ cực đại. Biết giữa P và Q không còn cực đại nào khác. Trên đoạn OP, điểm gần P nhất mà các phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách P một đoạn là

- A. 1,1 cm. B. 3,4 cm. C. 2,5 cm. D. 2,0 cm.

3. Sóng dừng

- ✓ Sóng dừng là sự giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ. Khác với sóng cơ bình thường, các phần tử trong sóng dừng **chỉ có thể** dao động **cùng pha** hoặc **ngược pha**, cụ thể nếu các phần tử trên cùng một bó sóng sẽ dao động cùng pha với nhau, trên 2 bó sóng liên kề sẽ dao động ngược pha. Nếu vật cản cố định thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ ngược pha với sóng tới và triệt tiêu lẫn nhau (ở đó có nút sóng). Nếu vật cản tự do thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ cùng pha với sóng tới và tăng cường lẫn nhau (ở đó có bụng sóng).
- ✓ Khoảng cách giữa 2 nút sóng liên tiếp là $\lambda / 2$, giữa nút sóng và bụng sóng liên tiếp là $\lambda / 4$
- ✓ Bề rộng bụng sóng là $L = 2A_{\text{bụng}} = 4A_{\text{nguồn}}$
- ✓ Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng (các điểm đi qua VTCB) là $T/2$
- ✓ Điều kiện để có sóng dừng trên dây: 2 đầu cố định: $\ell = k\lambda / 2$
1 đầu cố định, 1 đầu để hở: $\ell = (k + 0,5)\lambda / 2$
- ✓ Biên độ sóng tại điểm M cách nút một khoảng $d_{\text{nút}}$, cách bụng một khoảng $d_{\text{bụng}}$ là
$$A_M = A_b \sin \frac{2\pi d_{\text{nút}}}{\lambda} = A_b \cos \frac{2\pi d_{\text{bụng}}}{\lambda}$$
 với A_b là biên độ của bụng sóng.

Câu 43: Một sợi dây AB dài 100cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A. 5 nút và 4 bụng B. 3 nút và 2 bụng C. 9 nút và 8 bụng D. 7 nút và 6 bụng

Câu 44: Một dây đàn dài 60cm phát ra âm có tần số 100Hz. Quan sát trên dây đàn ta thấy có 3 bụng sóng. Tính vận tốc truyền sóng trên dây.

- A. 4000cm/s B. 4m/s C. 4cm/s D. 40cm/s

Câu 45: Trên một sợi dây dài 240 cm với hai đầu cố định nếu vận tốc truyền sóng là $v = 40 \text{ m/s}$ và trên dây có sóng dừng với 12 bụng sóng thì chu kỳ sóng là bao nhiêu?

- A. 0,01s B. 0,02s C. 0,03s D. 0,04s

Câu 46: Trong một ống thẳng dài 2 m có hai đầu hở có hiện tượng sóng dừng xảy ra với một âm có tần số f. Biết trong ống có hai nút sóng và tốc độ truyền âm là 330 m/s. Xác định tần số của sóng.

- A. 200Hz B. 165Hz C. 100Hz D. 75Hz

Câu 47: Một dây AB dài 100cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20m/s. Tìm số nút sóng và bụng sóng trên dây, kể cả A và B

- A. 4 bụng, 4 nút B. 5 bụng, 5 nút C. 5 bụng, 4 nút D. 4 bụng, 5 nút

Câu 48: Một sợi dây dài 1,2m đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số f và trên dây có sóng lan truyền với tốc độ 24m/s. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 nút. Tần số dao động của dây là

- A. 95Hz. B. 85Hz. C. 80Hz. D. 90Hz.

Câu 49: Trên một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định đang có sóng dừng. Không xét các điểm bụng hoặc nút, quan sát thấy những điểm có cùng biên độ và ở gần nhau nhất thì đều cách đều nhau 15cm. Bước sóng trên dây có giá trị bằng

- A. 30 cm. B. 60 cm. C. 90 cm. D. 45 cm.

Câu 50: Trên một sợi dây có chiều dài l , hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Trên dây có một bụng sóng. Biết vận tốc truyền sóng trên dây là v không đổi. Tần số của sóng là

- A. v/l . B. $v/2l$. C. $2v/l$. D. $v/4l$

Câu 51: Một dây AB dài 1,8m căng thẳng nằm ngang, đầu B cố định, đầu A gắn vào một bản rung tần số 100Hz. Khi bản rung hoạt động, người ta thấy trên dây có sóng dừng gồm 6 bó sóng, với A xem như một nút. Tính bước sóng và vận tốc truyền sóng trên dây AB.

- A. $\lambda = 0,3\text{m}$; $v = 60\text{m/s}$ B. $\lambda = 0,6\text{m}$; $v = 60\text{m/s}$
C. $\lambda = 0,3\text{m}$; $v = 30\text{m/s}$ D. $\lambda = 0,6\text{m}$; $v = 120\text{m/s}$

Câu 52: Trên sợi dây OA, đầu A cố định và đầu O dao động điều hoà với tần số 20Hz thì trên dây có 5 nút. Muốn trên dây rung thành 2 bụng sóng thì ở O phải dao động với tần số:

- A. 40Hz B. 12Hz C. 50Hz D. 10Hz

Câu 53: Quan sát trên một sợi dây thấy có sóng dừng với biên độ của bụng sóng là A . Tại điểm trên sợi dây cách bụng sóng một phần tư bước sóng có biên độ dao động bằng

- A. $a/2$ B. 0 C. $a/4$ D. a

Câu 54: Đầu là ứng dụng của sóng dừng

- A. Đo vận tốc truyền sóng B. Đo tần số của sóng
C. Đo biên độ của sóng D. Đo chu kỳ sóng

Câu 55: Một sợi dây mảnh dài 25cm, đầu B tự do và đầu A dao động với tần số f . Tốc độ truyền sóng trên dây là 40cm/s. Điều kiện về tần số để xảy ra hiện tượng sóng dừng trên dây là:

- A. $f=1,6(k+1/2)$ B. $f=0,8(k+1/2)$ C. $f=0,8k$ D. $f=1,6k$

Câu 56: Phương trình sóng tổng hợp của sóng tới và sóng phản xạ tại một điểm cách đầu dây phản xạ một khoảng x cho bởi: $u = 8\cos(40\pi x)\cos(10\pi t)$ (cm), trong đó x tính bằng m và t tính bằng s. Tìm bước sóng truyền trên dây.

- A. 5cm B. 5m C. 2cm D. 2m

Câu 57: Một sóng dừng trên dây có dạng: $u = 2\cos(\pi d/4 + \pi/2)\cos(20\pi t - \pi/2)$ (mm), trong đó u là li độ tại thời điểm t của phần tử N trên dây cách đầu cố định M của dây một khoảng là d (cm). Vận tốc truyền sóng trên dây là:

- A. 80cm/s. B. 100cm/s. C. 60cm/s. D. 40cm/s.

Câu 58: Trên đoạn dây đàn hồi AB có sóng dừng xảy ra. Biểu thức sóng tổng hợp của sóng tới và sóng phản xạ tại một điểm M cách đầu phản xạ B một khoảng x cho bởi: $u = u_0\cos(10\pi x)\cos(5\pi t)$ (mm) trong đó x tính bằng m và t tính bằng s, u_0 là hằng số dương. Tại M cách B một đoạn 10/3cm có biên độ dao động là 5mm. Giá trị của u_0 là:

- A. 0,5cm B. 2cm C. 1cm D. 10cm

Câu 59: Một sóng dừng trên một sợi dây có dạng $u=40\sin(2,5\pi x)\cos(\omega t)$ (mm), trong đó u là li độ tại thời điểm t của một điểm M trên sợi dây mà vị trí cân bằng của nó cách gốc tọa độ O đoạn x (x tính bằng mét, t đo bằng s). Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp để một chất điểm trên bụng sóng có độ lớn li độ bằng biên độ của điểm M (M cách nút sóng 10cm) là 0,125s. Tốc độ truyền sóng trên sợi dây là:

- A. 320cm/s B. 160cm/s C. 80cm/s D. 100cm/s

Câu 60: Một sợi dây căng giữa hai điểm cố định cách nhau 75cm. Người ta tạo sóng dừng trên dây. Hai tần số gần nhau nhất cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 150Hz và 200Hz. Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây đó là

- A. 100Hz B. 125Hz C. 75Hz D. 50Hz

Câu 61: Hai sóng hình sin cùng bước sóng λ , cùng biên độ a truyền ngược chiều nhau trên một sợi dây cùng vận tốc 20 cm/s tạo ra sóng dừng. Biết 2 thời điểm gần nhất mà dây duỗi thẳng là 0,5s. Giá trị bước sóng λ là:

- A. 20 cm. B. 10cm C. 5cm D. 15,5cm

Câu 62: Trên một sợi dây có sóng dừng, điểm bụng M cách nút gần nhất N một đoạn 10cm, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp trung điểm P của đoạn MN có cùng li độ với điểm M là 0,1 giây. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 400cm/s. B. 200cm/s. C. 100cm/s. D. 300cm/s.

Câu 63: Một sợi dây đàn hồi OM=90cm có hai đầu cố định. Biên độ tại bụng sóng là 3cm, tại điểm N gần O nhất có biên độ dao động là 1,5cm. ON **không thể** có giá trị nào sau đây:

- A. 5cm B. 7,5cm C. 10cm D. 2,5cm

Câu 64: Trên một sợi dây đàn hồi AB dài 25cm đang có sóng dừng, người ta thấy có 6 điểm nút kể cả hai đầu A và B. Xét M là một điểm trên dây cách A một khoảng 1cm, hỏi có bao nhiêu điểm trên dây dao động cùng biên độ, cùng pha với điểm M.

- A. 5 điểm. B. 10 điểm. C. 4 điểm. D. 8.

Câu 65: Một dây đàn hồi AB đầu A được rung nhờ một dụng cụ để tạo thành sóng dừng trên dây, biết Phương trình dao động tại đầu A là $u_A = a \cos 100\pi t$. Quan sát sóng dừng trên sợi dây ta thấy trên dây có những điểm không phải là điểm bụng dao động với biên độ b ($b \neq 0$) cách đều nhau và cách nhau khoảng 1m. Giá trị của b và tốc truyền sóng trên sợi dây lần lượt là:

- A. $a\sqrt{2}$; $v = 200\text{m/s}$. B. $a\sqrt{3}$; $v = 150\text{m/s}$. C. a; $v = 300\text{m/s}$. D. $a\sqrt{2}$; $v = 100\text{m/s}$.

Câu 66: Sóng dừng trên một sợi dây có biên độ ở bụng là 5cm. Giữa hai điểm M, N có biên độ 2,5cm cách nhau $x = 20\text{cm}$ các điểm luôn dao động với biên độ nhỏ hơn 2,5cm. Bước sóng là.

- A. 60 cm B. 12 cm C. 6 cm D. 120 cm

4. Sóng âm

- ✓ Là những sóng cơ truyền trong các môi trường rắn, lỏng, khí
- ✓ Nhạc âm là những âm khi nghe có cảm giác êm ái, dễ chịu. Đồ thị dao động của nhạc âm là những đường cong tuần hoàn. Tạp âm là những âm nghe nói tai có đồ thị là những đường không tuần hoàn.
- ✓ Đặc trưng sinh lý
 - Độ cao của âm phụ thuộc vào tần số âm. Tần số càng lớn thì âm càng cao. Tai người chỉ nghe được những âm có tần số trong khoảng 16 – 20000 Hz, > 20000Hz là siêu âm, < 16Hz là hạ âm
 - Độ to phụ thuộc **đồng thời** vào mức cường độ âm và tần số âm.
 - Âm sắc : Là sắc thái của âm thanh, giúp phân biệt các loại nhạc cụ, phụ thuộc vào dạng đồ thị dao động âm
- ✓ Đặc trưng vật lý
 - Cường độ âm là năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian: $I = \frac{P}{4\pi R^2}$ (W/m^2), cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12}$ (W/m^2)
 - Để so sánh độ to của một âm với độ to của âm chuẩn, người ta dùng khái niệm **Mức cường độ âm** $L = \lg \frac{I}{I_0}$ (B). Chú ý 1B = 10dB
- ✓ Nếu đặt nguồn âm tại O thì mối liên hệ giữa mức cường độ âm tại A và B là $L_A - L_B = \lg \frac{I_A}{I_B} = 2 \lg \frac{OB}{OA}$ (B)

Câu 67: Cho cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2 . Tính cường độ âm của một sóng âm có mức cường độ âm 80 dB.

- A. 10^{-2}W/m^2 . B. 10^{-4}W/m^2 . C. 10^{-3}W/m^2 . D. 10^{-1}W/m^2 .

Câu 68: Khi cường độ âm tăng gấp 100 lần thì mức cường độ âm tăng:

- A. 20 dB B. 50 dB C. 100 dB D. 10000 dB.

Câu 69: Một nguồn âm O, phát sóng âm theo mọi phương như nhau. Tại điểm B cách nguồn một đoạn r_B có mức cường độ âm bằng 48dB. Tại điểm A, cách nguồn đoạn $r_A = 1/4 r_B$ có mức cường độ âm bằng:

A. 12dB

B. 192dB

C. 60dB

D. 24dB

Câu 70: Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Hai điểm A, B cách nguồn âm lần lượt là r_1 và r_2 . Biết cường độ âm tại A gấp 4 lần cường độ âm tại B. Tỉ số r_2/r_1 bằng

A. 4.

B. $1/2$.

C. $1/4$.

D. 2.

Câu 71: Một người áp tai vào đường ray tàu hỏa nghe tiếng búa gõ vào đường ray cách đó 1 km. Sau 2,83 s người đó nghe tiếng búa gõ truyền qua không khí. Tính tốc độ truyền âm trong thép làm đường ray. Cho biết tốc độ âm trong không khí là 330 m/s.

A. 4992 m/s.

B. 3992 m/s.

C. 2992 m/s.

D. 1992 m/s.

Câu 72: Người ta đo được mức cường độ âm tại điểm A là 90 dB và tại điểm B là 70 dB. Hãy so sánh cường độ âm tại A (I_A) với cường độ âm tại B (I_B).

A. $I_A = 9I_B/7$

B. $I_A = 30 I_B$

C. $I_A = 3 I_B$

D. $I_A = 100 I_B$

Câu 73: Gọi I_0 là cường độ âm chuẩn. Nếu mức cường độ âm là 1(dB) thì cường độ âm là

A. $I = 1,26 I_0$.

B. $I = 1,26 I_0$.

C. $I = 10 I_0$.

D. $I = 10 I_0$.

Câu 74: Một sóng âm có tần số xác định truyền trong không khí và trong nước với vận tốc lần lượt là 330 m/s và 1452 m/s. Khi sóng âm đi truyền từ nước ra không khí thì bước sóng của nó sẽ

A. giảm 4,4 lần

B. giảm 4 lần

C. tăng 4,4 lần

D. tăng 4 lần

Câu 75: Một ống khí có một đầu bịt kín, một đầu hở tạo ra âm cơ bản có tần số 112Hz. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 336m/s. Bước sóng dài nhất của các họa âm mà ống này tạo ra bằng:

A. 3m.

B. 0,8 m.

C. 0,2 m.

D. 2m.

Câu 76: Vận tốc truyền âm trong không khí là 336m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động vuông pha là 0,2m. Tần số của âm là

A. 400Hz

B. 840Hz

C. 420Hz

D. 500Hz

Câu 77: Một nhạc cụ phát ra âm có tần số âm cơ bản là $f = 420(\text{Hz})$. Một người có thể nghe được âm có tần số cao nhất là 18000 (Hz). Tần số âm cao nhất mà người này nghe được do dụng cụ này phát ra là:

A. 17850 (Hz)

B. 18000 (Hz)

C. 17000 (Hz)

D. 17640 (Hz)

Câu 78: Trên sợi dây đàn dài 65cm sóng ngang truyền với tốc độ 572m/s. Dây đàn phát ra bao nhiêu họa âm (kể cả âm cơ bản) trong vùng âm nghe được ?

A. 45.

B. 22.

C. 30.

D. 37.

Câu 79: Xét điểm M ở trong môi trường đàn hồi có sóng âm truyền qua. Mức cường độ âm tại M là L (dB). Nếu cường độ âm tại điểm M tăng lên 100 lần thì mức cường độ âm tại điểm đó bằng

A. 100L (dB).

B. $L + 100$ (dB).

C. 20L (dB).

D. $L + 20$ (dB).

Câu 80: Hai điểm M và N nằm ở cùng 1 phía của nguồn âm O, trên cùng 1 phương truyền âm có $L_M = 30$ dB,

$L_N = 10$ dB, nếu nguồn âm đó đặt tại M thì mức cường độ âm tại N khi đó là

A. 12 (dB).

B. 7 (dB).

C. 9 (dB).

D. 11 (dB).

Câu 81: Nguồn âm tại O có công suất không đổi. Trên cùng đường thẳng qua O có ba điểm A, B, C cùng nằm về một phía của O và theo thứ tự xa có khoảng cách tới nguồn tăng dần. Mức cường độ âm tại B kém mức cường độ âm tại A là a (dB), mức cường độ âm tại B hơn mức cường độ âm tại C là 3a (dB). Biết $OA = 2OB/3$. Tỉ số OC/OA là

A. 81/16

B. 9/4

C. 27/8

D. 32/27

Câu 82: Trong một phòng nghe nhạc, tại một vị trí: Mức cường độ âm tạo ra từ nguồn âm là 80dB, mức cường độ âm tạo ra từ phản xạ ở bức tường phía sau là 74dB. Coi bức tường không hấp thụ năng lượng âm và sự phản xạ âm tuân theo định luật phản xạ ánh sáng. Mức cường độ âm toàn phần tại điểm đó là

A. 77 dB

B. 80,97 dB

C. 84,36 dB

D. 86,34 dB

Câu 83: Một người đứng giữa hai loa A và B. Khi loa A bật thì người đó nghe được âm có mức cường độ 76dB. Khi loa B bật thì nghe được âm có mức cường độ 80 dB. Nếu bật cả hai loa thì nghe được âm có mức cường độ bao nhiêu?

A. 77 dB

B. 81,46 dB

C. 84,36 dB

D. 86,34 dB

Câu 84: Trong một ban hợp ca, coi mọi ca sĩ đều hát với cùng cường độ âm và coi cùng tần số. Khi một ca sĩ hát thì mức cường độ âm là 68 dB. Khi cả ban hợp ca cùng hát thì đo được mức cường độ âm là 80 dB. Số ca sĩ có trong ban hợp ca là

- A. 16 người. B. 12 người. C. 10 người. D. 18 người

Câu 85: Tại O có 1 nguồn phát âm thanh đẳng hướng với công suất ko đổi. 1 người đi bộ từ A đến C theo 1 đường thẳng và lắng nghe âm thanh từ nguồn O thì nghe thấy cường độ âm tăng từ I đến 4I rồi lại giảm xuống I. Khoảng cách AO bằng:

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

Câu 86: Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có 2 nguồn âm điểm, giống nhau với công suất phát âm không đổi. Tại điểm A có mức cường độ âm 20 dB. Để tại trung điểm M của đoạn OA có mức cường độ âm là 30 dB thì số nguồn âm giống các nguồn âm trên cần đặt thêm tại O bằng

- A. 4. B. 3. C. 5. D. 7.

Câu 87: Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

- A. 26 dB. B. 17 dB. C. 34 dB. D. 40 dB.

Câu 88: Một âm thoa đặt trên miệng một ống khí hình trụ có chiều dài AB thay đổi được (nhờ thay đổi vị trí mực nước B). Khi âm thoa dao động, nó phát ra một âm cơ bản, trong ống có 1 sóng dừng ổn định với B luôn luôn là nút sóng. Để nghe thấy âm to nhất thì AB nhỏ nhất là 13cm. Cho vận tốc âm trong không khí là $v=340\text{m/s}$. Khi thay đổi chiều cao của ống sao cho $AB=1=65\text{cm}$ ta lại thấy âm cũng to nhất. Khi ấy số bụng sóng trên đoạn thẳng AB khi có sóng dừng là:

- A. 4 bụng. B. 3 bụng. C. 2 bụng. D. 5 bụng.

Câu 89: Sóng âm phát ra từ nguồn S truyền theo một đường thẳng đến A và B (A, B cùng phía so với S và $AB=100\text{m}$). Điểm M là trung điểm AB và cách S 70 m có mức cường độ âm 40 dB. Biết vận tốc âm trong không khí là 340 m/s và cho rằng môi trường không hấp thụ âm (cường độ âm chuẩn $I_0=10^{-12}\text{W/m}^2$). Năng lượng của sóng âm trong không gian giới hạn bởi hai mặt cầu tâm S qua A và B là

- A. 181,1 μJ B. 207,9 μJ C. 18,1 mJ D. 2,07 mJ

Câu 90: Chọn câu sai trong các câu sau?

- A. Môi trường truyền âm có thể là rắn, lỏng hoặc khí.
B. Những vật liệu như bông, xốp, nhung truyền âm tốt.
C. Vận tốc truyền âm thay đổi theo nhiệt độ.
D. Đơn vị cường độ âm là W/m^2 .

Câu 91: Âm thanh do người hay một nhạc cụ phát ra có đồ thị được biểu diễn bằng đồ thị có dạng

- A. đường hình sin. B. biến thiên tuần hoàn. C. hypebol. D. đường thẳng.

Câu 92: Siêu âm là âm thanh

- A. có tần số lớn hơn tần số âm thanh thông thường. B. có tần số từ 16 Hz đến 20000 Hz.
C. có tần số trên 20000 Hz. D. có tần số dưới 16 Hz.

Câu 93: Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là sai ?

- A. Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền sóng âm trong không khí nhỏ hơn tốc độ truyền sóng âm trong nước.
B. Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng và khí.
C. Sóng âm trong không khí là sóng dọc.
D. Sóng âm trong không khí là sóng ngang.

Câu 94: Hai âm có cùng độ cao là hai âm có

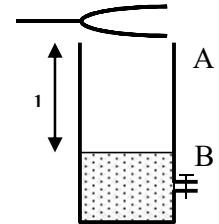
- A. cùng tần số. B. cùng biên độ.
C. cùng bước sóng. D. cùng biên độ và tần số.

Câu 95: Giọng nói của nam và nữ khác nhau là do

- A. tần số âm của mỗi người khác nhau. B. biên độ âm của mỗi người khác nhau.
C. cường độ âm của mỗi người khác nhau. D. độ to âm phát ra của mỗi người khác nhau.

Câu 96: Cường độ âm là

- A. năng lượng sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian.



B. độ to của âm.

C. năng lượng sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm.

D. năng lượng sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm.



5. Tuyệt kỹ giải nhanh

Tóm tắt ngắn gọn, xúc tích hơn 100 dạng toán thường xuyên thi trong THPT quốc gia. Đây được xem là 1 quyển từ điển tra cứu nhanh các dạng bài

6. Chinh phục lý thuyết

Tuyển chọn 1500 câu hỏi lý thuyết xuất hiện trong các đề Đại học, đề thi thử các trường THPT. Giúp học sinh rèn luyện kiến thức cơ bản, lý thuyết

7. Bộ đề tính túy 9 điểm tập 1

Gồm 15 đề có giải chi tiết, livestream trong nhóm kín. Mức độ đề tầm cỡ 90% đề thi thật, giúp học sinh rèn luyện kỹ năng, tổng hợp kiến thức nhất là các câu hỏi nhận biết, thông hiểu, vận dụng

8. Bộ đề tính túy 9 điểm tập 2

Gồm 15 đề có giải chi tiết, livestream trong nhóm kín. Mức độ đề tầm cỡ 100 - 110% đề thi thật, giúp học sinh rèn luyện kỹ năng, tổng hợp kiến thức nhất là các câu hỏi vận dụng, vận dụng cao

Đọc thử sách tại link: bit.ly/SachVatLy

CHƯƠNG III: ĐIỆN XOAY CHIỀU

1. Đại cương dòng điện xoay chiều

- ✓ Dòng điện xoay chiều là dòng điện có cường độ biến thiên tuần hoàn theo thời gian
- ✓ Biểu thức tức thời của cường độ dòng điện $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$, điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$,
 $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ là độ lệch pha của u so với i
- ✓ Điện áp hiệu dụng $U = U_0 / \sqrt{2}$, cường độ hiệu dụng $I = I_0 / \sqrt{2}$
- ✓ Mạch điện chứa 1 phần tử
 - Mạch chứa R: u, i cùng pha với nhau $\frac{u}{i} = \frac{U_0}{I_0} = \frac{U}{I}$
 - Mạch chứa L: u sớm pha i góc $\pi/2$ nên $\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$
 - Mạch chứa C: u trễ pha i góc $\pi/2$ nên $\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$
- ✓ Nếu u và i vuông pha với nhau thì $\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$
- ✓ Nhớ vững VTLG để áp dụng 1 số bài của điện xoay chiều.

Câu 1: Dòng điện xoay chiều là dòng điện

- A. có chiều biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
- B. có cường độ biến đổi tuần hoàn theo thời gian.
- C. có chiều biến đổi theo thời gian.
- D. có chu kỳ thay đổi theo thời gian.

Câu 2: Chọn câu **sai** trong các phát biểu sau ?

- A. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- B. Khi đo cường độ dòng điện xoay chiều, người ta có thể dùng ampe kế nhiệt.
- C. Số chỉ của ampe kế xoay chiều cho biết giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.
- D. Giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều bằng giá trị trung bình của dòng điện xoay chiều.

Câu 3: Đối với dòng điện xoay chiều cách phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Trong công nghiệp, có thể dùng dòng điện xoay chiều để mạ điện.
- B. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong một chu kỳ bằng không.
- C. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn trong khoảng thời gian bất kỳ đều bằng không.
- D. Công suất tỏa nhiệt tức thời có giá trị cực đại bằng 2 lần công suất tỏa nhiệt trung bình.

Câu 4: Trong các câu sau, câu nào **đúng** ?

- A. Dòng điện có cường độ biến đổi tuần hoàn theo thời gian là dòng điện xoay chiều.
- B. Dòng điện và điện áp ở hai đầu mạch xoay chiều luôn lệch pha nhau.
- C. Không thể dùng dòng điện xoay chiều để mạ điện.
- D. Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều bằng một nửa giá trị cực đại của nó.

Câu 5: Cường độ dòng điện trong mạch không phân nhánh có dạng $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A). Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

- A. $I = 4A$
- B. $I = 2,83A$
- C. $I = 2A$
- D. $I = 1,41 A$.

Câu 6: Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch có dạng $u = 141 \cos(100\pi t)$ V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. $U = 141 V$.
- B. $U = 50 V$.
- C. $U = 100 V$.
- D. $U = 200 V$.

Câu 7: Trong các đại lượng đặc trưng cho dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào có dùng giá trị hiệu dụng?

- A. điện áp.
- B. chu kỳ.
- C. tần số.
- D. công suất.

Câu 8: Trong các đại lượng đặc trưng cho dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào **không** dùng giá trị hiệu dụng?

- A. Điện áp. B. Cường độ dòng điện.
C. Suất điện động. D. Công suất.

Câu 9: Một dòng điện xoay chiều chạy qua điện trở $R = 10 \Omega$, nhiệt lượng tỏa ra trong 30 phút là 900 kJ. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. $I_0 = 0,22A$ B. $I_0 = 0,32A$ C. $I_0 = 7,07A$ D. $I_0 = 10,0 A$.

Câu 10: Đối với suất điện động xoay chiều hình sin, đại lượng nào sau đây **luôn thay đổi** theo thời gian?

- A. Giá trị tức thời. B. Biên độ. C. Tần số góc D. Pha ban đầu.

Câu 11: Cường độ dòng điện trong một đoạn mạch có biểu thức $i = \sqrt{2} \sin(100\pi t + \pi/6) A$. Ở thời điểm $t = 1/100 s$ cường độ trong mạch có giá trị

- A. 2A. B. $-1/\sqrt{2} A$. C. bằng 0. D. 2 A.

Câu 12: Dòng điện chạy qua đoạn mạch xoay chiều có dạng $i = 2\cos(100\pi t) A$, điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là 12 V và sớm pha $\pi/3$ so với dòng điện. Biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. $u = 12\cos(100\pi t) V$. B. $u = 12\sqrt{2} \sin 100\pi t V$.
C. $u = 12\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3) V$. D. $u = 12\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3) V$.

Câu 13: Một mạch điện xoay chiều có điện áp giữa hai đầu mạch là $u = 200\cos(100\pi t + \pi/6) V$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trong mạch là $2\sqrt{2} A$. Biết rằng, dòng điện nhanh pha hơn điện áp hai đầu mạch góc $\pi/3$, biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $i = 4\cos(100\pi t + \pi/3) A$ B. $i = 4\cos(100\pi t + \pi/2) A$.
C. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6) A$ D. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2) A$

Câu 14: Một mạch điện xoay chiều có độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện chạy trong mạch là $\pi/2$. Tại một thời điểm t , cường độ dòng điện trong mạch có giá trị 2 A thì điện áp giữa hai đầu mạch là $100\sqrt{6} V$. Biết cường độ dòng điện cực đại là 4A. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch điện có giá trị là

- A. $U = 100 V$. B. $U = 200 V$. C. $U = 300 V$. D. $U = 220 V$.

Câu 15: Cho một đoạn mạch điện xoay chiều có điện áp cực đại và dòng điện cực đại là $U_0; I_0$. Biết rằng điện áp và dòng điện vuông pha với nhau. Tại thời điểm t_1 điện áp và dòng điện có giá trị lần lượt là $u_1; i_1$. Tại thời điểm t_2 điện áp và dòng điện có giá trị lần lượt là $u_2; i_2$. Điện áp cực đại giữa hai đầu đoạn mạch được xác định bởi hệ thức nào dưới đây?

- A. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{u_2^2 - u_1^2}{i_2^2 - i_1^2}}$ B. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{u_2^2 - u_1^2}{i_1^2 - i_2^2}}$ C. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{i_2^2 - i_1^2}{u_2^2 - u_1^2}}$ D. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{u_2^2 - u_1^2}{i_2^2 - i_1^2}}$

2. Mạch RLC

✓ Cảm kháng $Z_L = \omega L$, dung kháng $Z_C = \frac{1}{\omega C}$

✓ Tổng trở toàn mạch $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$

$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}; \cos \varphi = \frac{R}{Z}$ được gọi là hệ số công suất của đoạn mạch

- Nếu $Z_L > Z_C$ thì $\varphi > 0$ (u sớm pha hơn i): mạch có tính cảm kháng.
- Nếu $Z_L < Z_C$ thì $\varphi < 0$ (u trễ pha hơn i): mạch có tính dung kháng.
- Nếu $Z_L = Z_C$ thì $\varphi = 0$ (u cùng i): mạch xảy ra cộng hưởng

✓ Định luật Ôm $I = \frac{U}{Z} = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{U_C}{Z_C} = \frac{U_X}{Z_X}$

✓ Công suất $P = UI \cos \varphi = I^2 R = \frac{U^2}{Z^2} R = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi$

✓ Cần vận dụng giản đồ vectơ thành thạo để giải toán điện xoay chiều. Thông thường dùng giản đồ vectơ trượt theo thứ tự LrRC, nếu có u_{RL} vuông pha u_{RC} thì nên sử dụng giản đồ vectơ buộ. Xem

lại định lý hàm số cosin, hàm số sin, hệ thức lượng trong tam giác vuông để giải toán trên giản đồ.

- ✓ CASIO: Giải bài toán viết biểu thức tức thời, xác định các phân tử có trong hộp đen,...
 - Đưa máy tính về trường số phức **MODE** **2** và đơn vị góc radian **SHIFT** **MODE** **4**
 - Tổng trở trong số phức $\bar{Z} = R + (Z_L - Z_C)i$
 - Định luật Ôm $\bar{i} = \bar{u} / \bar{Z}$ với $\bar{i} = I_0 \angle \varphi_i$ và $\bar{u} = U_0 \angle \varphi_u$

Câu 16: Đoạn mạch điện xoay chiều gồm hai phần tử R và L. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch được cho bởi công thức

A. $U_{RL} = \sqrt{U_R + U_L}$ B. $U_{RL} = \sqrt{|U_R^2 - U_L^2|}$ C. $U_{RL} = \sqrt{U_R^2 + U_L^2}$ D. $U_{RL} = U_R^2 + U_L^2$

Câu 17: Chọn phát biểu **đúng** khi nói về mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần và điện trở thuần?

- A. Dòng điện trong mạch luôn nhanh pha hơn điện áp.
- B. Khi $R = Z_L$ thì dòng điện cùng pha với điện áp.
- C. Khi $R = \sqrt{3} Z_L$ thì điện áp nhanh pha hơn so với dòng điện góc $\pi/6$.
- D. Khi $R = \sqrt{3} Z_L$ thì điện áp nhanh pha hơn so với dòng điện góc $\pi/3$.

Câu 18: Đoạn mạch điện xoay chiều gồm hai phần tử $R = 50 \Omega$ và cuộn thuần cảm có độ tự cảm L. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos(100\pi t)$ V. Biết rằng điện áp và dòng điện trong mạch lệch pha nhau góc $\pi/3$. Giá trị của L là

A. $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi}$ H B. $L = \frac{2\sqrt{3}}{\pi}$ H C. $L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$ H D. $L = \frac{1}{\sqrt{3}\pi}$ H

Câu 19: Cho một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R và một cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm L. Điện áp hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)$ V. Biết dòng điện chậm pha hơn điện áp góc $\pi/6$. Điện áp hai đầu cuộn cảm có giá trị là

A. 50 V. B. $50\sqrt{3}$ V. C. 100 V. D. $50\sqrt{2}$ V.

Câu 20: Một đoạn mạch điện gồm điện trở $R = 50 \Omega$ mắc nối tiếp với cuộn thuần cảm có $L = 0,5/\pi$ (H).

Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \sin(100\pi t - \pi/4)$ V. Biểu thức của cường độ dòng điện qua đoạn mạch là

A. $i = 2 \sin(100\pi t - \pi/2)$ A B. $i = 2\sqrt{2} \sin(100\pi t - \pi/4)$ A
C. $i = 2\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ A D. $i = 2 \sin(100\pi t)$ A

Câu 21: Một đoạn mạch điện xoay chiều RC có $R = 100 \Omega$, $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F). Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = 200 \cos(100\pi t + \pi/4)$ V thì biểu thức nào sau đây là của điện áp hai đầu tụ điện?

A. $u_C = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V. B. $u_C = 100 \cos(100\pi t + \pi/4)$ V
C. $u_C = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)$ V. D. $u_C = 100 \cos(100\pi t + \pi/2)$ V.

Câu 22: Một đoạn mạch gồm một tụ điện có dung kháng $Z_C = 200 \Omega$ và cuộn dây thuần cảm có cảm kháng

$Z_L = 120 \Omega$, điện trở thuần $R = 100 \Omega$ mắc nối tiếp nhau. Điện áp tại hai đầu đoạn mạch có dạng $u = 100 \cos(100\pi t - \pi/3)$ V. Công suất của đoạn mạch là

A. 30,5 W. B. 50 W.
C. 61 W. D. 100 W

Câu 23: Một đoạn mạch xoay chiều chỉ chứa 2 trong 3 phần tử R, L, C mắc nối tiếp. Biết rằng điện áp ở hai đầu đoạn mạch sớm pha $\pi/3$ so với cường độ dòng điện. Đoạn mạch chứa

A. R, C với $Z_C < R$. B. R, C với $Z_C > R$. C. R, L với $Z_L < R$. D. R, L với $Z_L > R$.

Câu 24: Cho một đoạn mạch điện xoay chiều gồm hai phần tử mắc nối tiếp. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)$ V, $i = 10\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ A. Chọn kết luận **đúng** ?

A. Hai phần tử đó là R, L. B. Hai phần tử đó là R, C.

C. Hai phần tử đó là L, C.

D. Tổng trở của mạch là $10\sqrt{2} \Omega$

Câu 25: Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ V. Công thức tính tổng trở của mạch là

A. $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L + \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

B. $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

C. $Z = R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2$

D. $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$

Câu 26: Mạch điện xoay chiều gồm RLC mắc nối tiếp, có $R = 30 \Omega$, $Z_C = 20 \Omega$, $Z_L = 60 \Omega$. Tổng trở của mạch là

A. $Z = 50 \Omega$.

B. $Z = 70 \Omega$.

C. $Z = 110 \Omega$.

D. $Z = 2500 \Omega$.

Câu 27: Cho đoạn mạch gồm điện trở $R = 100 \Omega$, tụ điện $C = 10^{-4}/\pi$ (F) và cuộn cảm $L = 2/\pi$ (H) mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 200 \cos(100\pi t)$ V. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

A. 2A

B. 1,4A

C. 1A

D. 0,5 A.

Câu 28: Cho đoạn mạch RLC nối tiếp, điện áp hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là 100 V. Tìm U_R biết $Z_L = 8R/3 = 2Z_C$.

A. 60 V.

B. 120 V.

C. 40 V.

D. 80 V.

Câu 29: Khi đặt một điện áp $u = U_0 \cos(120\pi t + \pi)$ V vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở, hai đầu cuộn dây và giữa hai bản tụ điện có giá trị lần lượt là 30 V, 120 V và 80 V. Giá trị của U_0 bằng

A. 50 V.

B. 60 V.

C. $50\sqrt{2}$ V.

D. $30\sqrt{2}$ V.

Câu 30: Đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Độ lệch pha của điện áp và cường độ dòng điện trong mạch được cho bởi công thức

A. $\tan \varphi = \frac{R}{Z_L - Z_C}$

B. $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

C. $\tan \varphi = \frac{U_R}{U_L - U_C}$

D. $\tan \varphi = \frac{Z_L + Z_C}{R}$

Câu 31: Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh RLC thì

A. độ lệch pha của u_R và u là $\pi/2$.

B. pha của u_L nhanh hơn pha của i một góc $\pi/2$.

C. pha của u_C nhanh hơn pha của i một góc $\pi/2$.

D. pha của u_R nhanh hơn pha của i một góc $\pi/2$.

Câu 32: Trong mạch RLC mắc nối tiếp, độ lệch pha giữa dòng điện và điện áp **phụ thuộc** vào

A. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. cách chọn gốc tính thời gian.

D. tính chất của mạch điện.

Câu 33: Điều kiện xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch RLC nối tiếp là

A. $\omega = \frac{1}{LC}$

B. $f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

C. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

D. $\omega = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Câu 34: Dòng điện xoay chiều qua điện trở thuần biến thiên điều hoà cùng pha với điện áp giữa hai đầu điện trở trong trường hợp nào?

A. Mạch RLC xảy ra cộng hưởng điện.

B. Mạch chỉ chứa điện trở thuần R.

C. Mạch RLC không xảy ra cộng hưởng điện.

D. Trong mọi trường hợp.

Câu 35: Đặt vào một đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ V thì cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = I_0 \cos(\omega t - \pi/3)$ A. Quan hệ giữa các trở kháng trong đoạn mạch này thỏa mãn hệ thức

A. $\frac{Z_L - Z_C}{R} = \sqrt{3}$

B. $\frac{Z_C - Z_L}{R} = \sqrt{3}$

C. $\frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

D. $\frac{Z_C - Z_L}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

Câu 36: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ V. Khi hiệu U_R , U_L , U_C tương ứng là điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) L và tụ điện C. Khi $\frac{2\sqrt{3}}{3} U_R = 2U_L = U_C$ thì pha của dòng điện so với điện áp là

- A. trễ pha $\pi/3$. B. trễ pha $\pi/6$. C. sớm pha $\pi/3$. D. sớm pha $\pi/6$.

Câu 37: Cho đoạn mạch RLC nối tiếp, giá trị của R đã biết, L cố định. Đặt một điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch, ta thấy cường độ dòng điện qua mạch chậm pha $\pi/3$ so với điện áp trên đoạn RL. Để trong mạch có cộng hưởng thì dung kháng Z_C của tụ phải có giá trị bằng

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

Câu 38: Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện qua đoạn mạch có biểu thức là $u = 100 \cos(100\pi t)$ V và $i = 2 \cos(100\pi t - \pi/3)$ A. Công suất của đoạn mạch có giá trị

- A. 50 W. B. 100 W. C. 60 W. D. 80 W.

Câu 39: Một mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp. Biết L, C không đổi và tần số dòng điện thay đổi được. Biết rằng ứng với tần số f_1 thì $Z_L = 50 \Omega$ và $Z_C = 100 \Omega$. Tần số f của dòng điện ứng với lúc xảy ra cộng hưởng điện phải thỏa mãn

- A. $f > f_1$. B. $f < f_1$. C. $f = f_1$. D. $f = 0,5f_1$.

Câu 40: Cho một đoạn mạch RLC nối tiếp. Biết $L = 1/\pi$ (H), $C = 2 \cdot 10^{-4}/\pi$ (F), R thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp có biểu thức $u = U_0 \cos(100\pi t)$ V. Để u_C chậm pha $3\pi/4$ so với u thì R phải có giá trị

- A. $R = 50 \Omega$. B. $R = 50\sqrt{2} \Omega$ C. $R = 100 \Omega$. D. $R = 100\sqrt{2} \Omega$

Câu 41: Khi mắc lần lượt R, L, C vào một điện áp xoay chiều ổn định thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua của chúng lần lượt là 2A, 1A, 3A. Khi mắc mạch gồm R, L, C nối tiếp vào điện áp trên thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch bằng

- A. 1,25 A B. 1,2 A. C. $3\sqrt{2}$ A. D. 6 A.

Câu 42: Khi ta mắc R, C vào một điện áp có biểu thức không đổi, giá trị hiệu dụng $U = 100$ V, thì thấy i sớm pha so với u là $\pi/4$, khi ta mắc R, L vào điện áp này thì thấy điện áp sớm pha so với dòng điện là $\pi/4$. Hỏi khi ta mắc cả ba phần tử trên vào điện áp đó thì điện áp hai đầu L và C có giá trị là

- A. $100\sqrt{2}$ V. B. $50\sqrt{2}$ V. C. 0 V. D. 200 V.

Câu 43: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng trên các phần tử R, L và C lần lượt là 30 V, 50 V và 90 V. Khi thay tụ C bằng tụ C để mạch có cộng hưởng điện thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R bằng

- A. 50 V. B. $70\sqrt{2}$ V. C. 100 V. D. $100\sqrt{2}$ V.

Câu 44: Biểu thức hiệu điện thế hai đầu một đoạn mạch $u = 200 \cos(\omega t)$ V. Tại thời điểm t , điện áp $u = 100$ V và đang tăng. Hỏi vào thời điểm $t' = t + T/4$ điện áp u có giá trị bằng bao nhiêu?

- A. 100 V. B. $100\sqrt{2}$ V. C. $100\sqrt{3}$ V. D. -100 V.

Câu 45: Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = I_0 \cos(100\pi t)$ A. Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,018 (s) cường độ dòng điện có giá trị tức thời có giá trị bằng $0,5I_0$ vào những thời điểm nào?

- A. $\frac{1}{400}$ s; $\frac{2}{400}$ s B. $\frac{1}{500}$ s; $\frac{3}{500}$ s C. $\frac{1}{300}$ s; $\frac{5}{300}$ s D. $\frac{1}{600}$ s; $\frac{5}{600}$ s

Câu 46: Một mạch điện gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm và một tụ điện có điện dung thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos(\omega t)$ V. Khi thay đổi điện dung của tụ để cho điện áp giữa hai bản tụ đạt cực đại và bằng $2U$. Mối quan hệ giữa Z_L và R là

- A. $Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}}$ B. $Z_L = 2R$. C. $Z_L = R\sqrt{3}$ D. $Z_L = 3R$.

Câu 47: Một đèn neon đặt dưới điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220 V và tần số 50 Hz. Biết đèn sáng khi điện áp giữa hai cực không nhỏ hơn 155 V. Tỷ số giữa thời gian đèn sáng và thời gian đèn tắt trong một chu kỳ là

- A. 0,5 lần. B. 1 lần. C. 2 lần. D. 3 lần

Câu 48: Cho một đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở r , độ tự cảm L mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 50 \Omega$. Điện áp hai đầu mạch và cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ V và $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ A. Giá trị của r bằng

- A. $r = 20,6 \Omega$. B. $r = 36,6 \Omega$. C. $r = 15,7 \Omega$.

Câu 49: Đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ, biết $L = 2/\pi$ (H), $C = 31,8$ (μ F), R có giá trị xác định. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 2\cos(100\pi t - \pi/3)$ A. Biểu thức u_{MB} có dạng

- A. $u_{MB} = 200\cos(100\pi t - \pi/3)$ V B. $u_{MB} = 600\cos(100\pi t + \pi/6)$ V
C. $u_{MB} = 200\cos(100\pi t + \pi/6)$ V D. $u_{MB} = 600\cos(100\pi t - \pi/2)$ V

Câu 50: Một đoạn mạch gồm tụ $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2/\pi$ (H) mắc nối tiếp. Điện áp giữa 2 đầu cuộn cảm là $u_L = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ V. Điện áp tức thời ở hai đầu tụ có biểu thức như thế nào

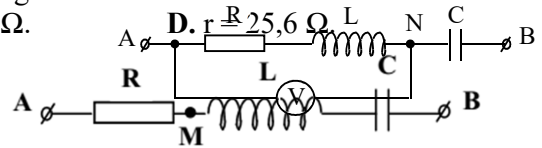
- A. $u_C = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - 2\pi/3)$ V B. $u_C = 50\cos(100\pi t - \pi/6)$ V
C. $u_C = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ V D. $u_C = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ V

Câu 51: Cho mạch điện như hình vẽ với $U_{AB} = 300$ (V), $U_{NB} = 140$ (V), dòng điện i trễ pha so với u_{AB} một góc φ ($\cos\varphi = 0,8$), cuộn dây thuần cảm. Vôn kế V chỉ giá trị:

- A. 100(V) B. 200(V) C. 300(V) D. 400(V)

Câu 52: Cho mạch điện như hình vẽ hộp kín X gồm một trong ba phần tử điện trở thuần, cuộn dây, tụ điện. Khi đặt vào AB điện áp xoay chiều có $U_{AB} = 250$ V thì $U_{AM} = 150$ V và $U_{MB} = 200$ V. Hộp kín X là

- A. Cuộn dây cảm thuần. B. Cuộn dây có điện trở khác không.
C. Tụ điện. D. Điện trở thuần



3. Cực trị

*** Các công thức sau đây áp dụng cho trường hợp cuộn dây thuần cảm

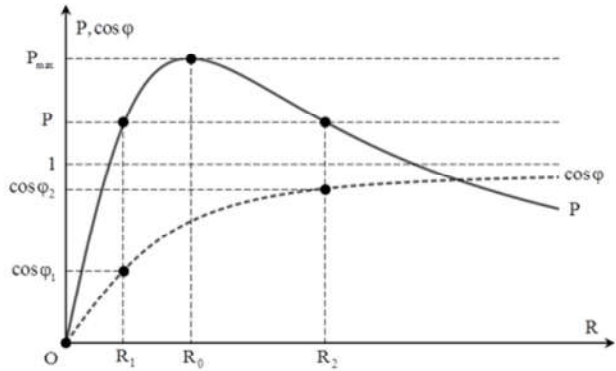
✓ R thay đổi:

- $R = 0$ thì I, U_L, U_C, U_{LC} max
- P max khi $R_0 = |Z_L - Z_C|$, khi đó $\cos \varphi = 1/\sqrt{2}$, $P_{\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2R_0}$, $I = \frac{U}{\sqrt{2}R_0}$

- R_1, R_2 là hai giá trị cho cùng một công suất P . Khi đó

$$\begin{cases} R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2 = R_0^2 \\ R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P} \Rightarrow P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} \\ |\varphi_1| + |\varphi_2| = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos^2 \varphi_1 + \cos^2 \varphi_2 = 1 \end{cases}$$

Với φ_1, φ_2 lần lượt là góc hợp bởi u và i trong hai trường hợp R_1, R_2

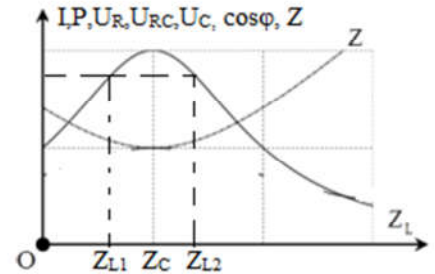


✓ L thay đổi

- $Z_L = Z_C$ (Cộng hưởng điện) thì I, P, U_R, U_{RC}, U_C , $\cos \varphi$ max và Z min

$$\text{Khi đó } I_{\max} = \frac{U}{R}, P_{\max} = \frac{U^2}{R}, \cos \varphi = 1$$

Hai giá trị Z_{L1}, Z_{L2} cho cùng I, P, U_R, U_{RC}, U_C , $\cos \varphi$ thì luôn có $Z_{L1} + Z_{L2} = 2Z_C$



- Z_{L0} thì U_L max khi đó

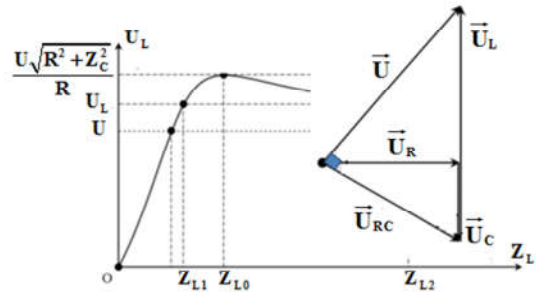
$$u_{RC} \perp u_{\text{mach}}, Z_{L0} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}, U_{L\max} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R}$$

- Z_{L1}, Z_{L2} thì có cùng U_L , khi đó

$$\begin{cases} \frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} = \frac{2}{Z_{L0}} \\ U_L = U_{L\max} \cos(\varphi_0 - \varphi_1) = U_{L\max} \cos(\varphi_0 - \varphi_2) \end{cases}$$

Với $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_0$ là độ lệch pha của u và i khi Z_{L1}, Z_{L2}, Z_{L0}

- L thay đổi để U_{RL} max, khi đó $Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{4R^2 + Z_C^2}}{2}$, $U_{RL\max} = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_C^2} - Z_C}$



✓ C thay đổi: Giống với L thay đổi, chỗ nào có L thì thay thế lại bằng C ở các công thức ở trên.

✓ ω thay đổi: Giả sử $\omega = \omega_L$ thì U_L max, $\omega = \omega_C$ thì U_C max, $\omega = \omega_R = \omega_0$ thì U_R max (cộng hưởng)

Khi đó ta có $\begin{cases} \omega_L \omega_C = \frac{1}{LC} = \omega_0^2 \\ \frac{\omega_C}{\omega_L} = 1 - \frac{R^2 C}{2L} \end{cases}$. Lần lượt chia hoặc nhân vế với vế của 2 phương trình này ta sẽ suy

ra được ω_L và ω_C . Nên học thuộc hệ này chứ không nên học thuộc đơn lẻ công thức tính ω_L , ω_C .

- ω_1, ω_2 thì cùng U_R , ω_R thì U_R max. Khi đó $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC} = \omega_R^2$

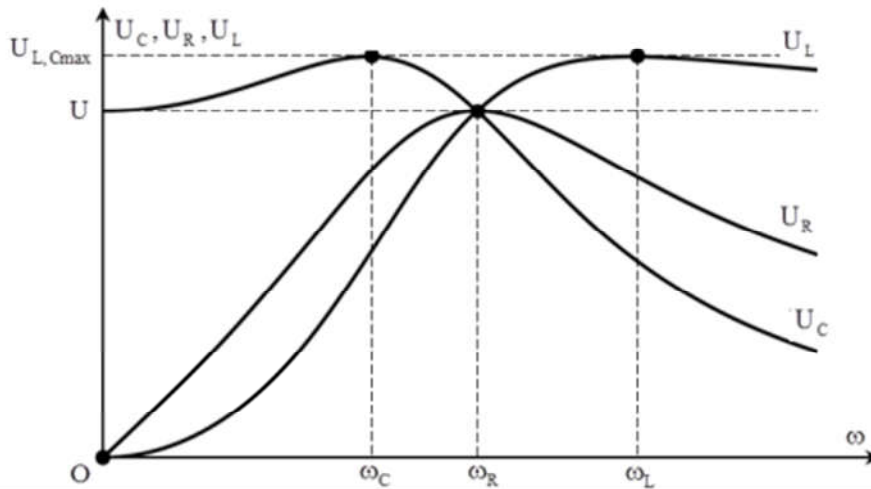
- ω_1, ω_2 thì cùng U_L , ω_L thì U_L max. Khi đó $\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} = \frac{2}{\omega_L^2}$

Khi U_L max ta có $\tan \varphi_{RC} \cdot \tan \varphi_{mach} = -1/2, Z_L^2 = Z^2 + Z_C^2$

- ω_1, ω_2 thì cùng U_C , ω_C thì U_C max. Khi đó $\omega_1^2 + \omega_2^2 = 2\omega_C^2$

Khi U_C max ta có $\tan \varphi_{RL} \cdot \tan \varphi_{mach} = -1/2, Z_C^2 = Z^2 + Z_L^2$

Chú ý:
$$U_{Lmax} = U_{Cmax} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \left(\frac{\omega_C}{\omega_L}\right)^2}}$$



Câu 53: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện. Dung kháng của tụ điện là 100Ω . Khi điều chỉnh R thì tại hai giá trị R_1 và R_2 công suất tiêu thụ của đoạn mạch như nhau. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_1$ bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_2$. Các giá trị R_1 và R_2 là:

- A. $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$.
B. $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 250 \Omega$.
C. $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 200 \Omega$.
D. $R_1 = 25 \Omega$, $R_2 = 100$

Câu 54: Cho một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một biến trở R mắc nối tiếp với một cuộn thuần cảm $L = 1/\pi$ H. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch ổn định và có biểu thức $u = 100\sin 100\pi t$ (V). Thay đổi R , ta thu được công suất tỏa nhiệt cực đại trên biến trở bằng

- A. 12,5W. B. 25W. C. 50W. D. 100W.

Câu 55: Một đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với cuộn dây có độ tự cảm $L = 0,08$ H và điện trở thuần

$r = 32 \Omega$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế dao động điều hoà ổn định có tần số góc 300 rad/s. Để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt giá trị lớn nhất thì điện trở của biến trở phải có giá trị bằng bao nhiêu?

- A. 56Ω . B. 24Ω . C. 32Ω . D. 40Ω .

Câu 56: Đoạn mạch điện xoay chiều gồm biến trở R , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là U , cảm kháng Z_L , dung kháng Z_C (với $Z_C \neq Z_L$) và tần số dòng điện trong mạch không đổi. Thay đổi R đến giá trị R_0 thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt giá trị cực đại P_m , khi đó

- A. $R_0 = Z_L + Z_C$ B. $P_m = U^2/R_0$ C. $P_m = Z_L^2 / Z_C$ D. $R_0 = |Z_L - Z_C|$

Câu 57: Đặt điện áp $u = 200\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm một biến trở R mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $1/\pi$ (H). Điều chỉnh biến trở để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại, khi đó cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng

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

Câu 58: Đặt điện áp $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$ (với U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Điều chỉnh biến trở để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại. Khi đó

- A. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần.
B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần.
C. hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1.
D. hệ số công suất của đoạn mạch bằng 0,5.

Câu 59: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một biến trở R . Ứng với hai giá trị $R_1 = 20 \Omega$ và $R_2 = 80 \Omega$ của biến trở thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch đều bằng 400 W. Giá trị của U là

- A. 400 V. B. 200 V. C. 100 V. D. $100\sqrt{2}$ V.

Câu 60: Đặt điện áp $u = U_0\cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , tụ điện và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Biết dung kháng của tụ điện bằng $R\sqrt{3}$. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại, khi đó:

- A. điện áp giữa hai đầu tụ điện lệch pha $\pi/6$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
B. điện áp giữa hai đầu cuộn cảm lệch pha $\pi/6$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
C. trong mạch có cộng hưởng điện.
D. điện áp giữa hai đầu điện trở lệch pha $\pi/6$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 61: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Gọi U_L , U_R và U_C lần lượt là các điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\pi/2$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch NB (đoạn mạch NB gồm R và C). Hệ thức nào dưới đây là đúng?

- A. $U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U_L^2$. B. $U_C^2 = U_R^2 + U_L^2 + U^2$.
C. $U_L^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$ D. $U_R^2 = U_C^2 + U_L^2 + U^2$

Câu 62: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (với U_0, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC, trong đó cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi. Khi $L = L_1$ hay $L = L_2$ với $L_1 > L_2$ thì công suất tiêu thụ của mạch điện tương ứng P_1, P_2 với $P_1 = 3P_2$ độ lệch pha giữa điện áp hai đầu mạch điện với cường độ dòng điện trong mạch tương ứng $\varphi_1; \varphi_2$ với $|\varphi_1| + |\varphi_2| = \pi/2$. Độ lớn của φ_1 và φ_2 là:

- A. $\pi/3; \pi/6$ B. $\pi/6; \pi/3$ C. $5\pi/12; \pi/12$ D. $\pi/12; 5\pi/12$

Câu 63: Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp như hình vẽ, với L thay đổi được. Điện áp ở hai đầu mạch là $u = 160\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V); $R = 80 (\Omega)$; $C = 10^{-4}/(0,8\pi)$ (F). Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm cực đại. Biểu thức điện áp giữa hai điểm A và N là:

- A. $u_{AN} = 357,8 \cos(100\pi t + \pi/10)$ (V). B. $u_{AN} = 357,8 \cos(100\pi t + \pi/20)$ (V)
C. $u_{AN} = 253 \cos(100\pi t + \pi/4)$ (V) D. $u_{AN} = 253 \cos(100\pi t + \pi/5)$ (V)

Câu 64: Đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm có L thay đổi được, đặt $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu mạch, biết $C = 10^{-4}/(2\pi)$ (F); $R = 100 (\Omega)$. Khi thay đổi L để điện áp hiệu dụng AN cực đại thì dòng điện hiệu dụng trong mạch là

- A. 2,2 (A) B. 0,92 (A) C. 2 (A) D. 1,92 (A)

Câu 65: Cho mạch điện RCL mắc nối tiếp theo thứ tự R, C, L, trong đó cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. $R=100\Omega$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều tần số $f = 50\text{Hz}$. Thay đổi L người ta thấy khi $L=L_1$ và khi $L=L_2=L_1/2$ thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch như nhau nhưng cường độ dòng điện tức thời vuông pha nhau. Giá trị của L_1 và điện dung C lần lượt là:

- A. $L_1 = 4/\pi$ (H); $C = 3 \cdot 10^{-4}/(2\pi)$ (F) B. $L_1 = 4/\pi$ (H); $C = 10^{-4}/(3\pi)$ (F)
C. $L_1 = 2/\pi$ (H); $C = 10^{-4}/(3\pi)$ (F) D. $L_1 = 1/(4\pi)$ (H); $C = 3 \cdot 10^{-4}/\pi$ (F)

Câu 66: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 30\sqrt{2}$ V vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp. Biết cuộn dây thuần cảm, có độ cảm L thay đổi được. Khi điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây đạt cực đại thì hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu tụ điện là 30V. Giá trị hiệu điện thế hiệu dụng cực đại hai đầu cuộn dây là:

- A. 60V B. 120V C. $30\sqrt{2}$ V D. $60\sqrt{2}$ V

Câu 67: Một cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung thay đổi được rồi mắc vào nguồn điện xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos \omega t$ (V). Thay đổi điện dung của tụ điện để điện áp hiệu dụng hai đầu tụ đạt cực đại thì khi đó điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ là $2U_0$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây lúc này là

- A. $3,5U_0$ B. $3U_0$ C. $\sqrt{7} U_0 / \sqrt{2}$ D. $\sqrt{2} U_0$.

Câu 68: Đặt điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu một đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết đoạn mạch có điện trở $R = 60 \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 4/(5\pi)$ (H). Khi cho điện dung của tụ điện tăng dần từ 0 thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện sẽ có một giá trị cực đại bằng

- A. 240V. B. 200V. C. 420V. D. $200\sqrt{2}$ V.

Câu 69: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) (U không đổi, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $1/5\pi$ H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng $U\sqrt{3}$. Điện trở R bằng

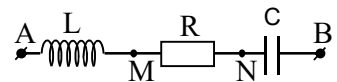
- A. $20\sqrt{2} \Omega$. B. $10\sqrt{2} \Omega$. C. 10Ω . D. 20Ω .

Câu 70: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C đến giá trị $10^{-4}/4\pi$ (F) hoặc $10^{-4}/2\pi$ (F) thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đều có giá trị bằng nhau. Giá trị của L bằng

- A. $1/2\pi$ (H) B. $2/\pi$ (H) C. $1/3\pi$ (H) D. $3/\pi$ (H)

Câu 71: Một tụ điện C có điện dung thay đổi, nối tiếp với điện trở $R = 10\sqrt{3}\Omega$ và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,2/\pi$ (H) trong mạch điện xoay chiều có tần số của dòng điện 50Hz. Để cho điện áp hiệu dụng của đoạn mạch R nối tiếp C là U_{RC} đạt cực đại thì điện dung C phải có giá trị sao cho dung kháng bằng

- A. 20Ω B. 30Ω C. 40Ω D. 35Ω



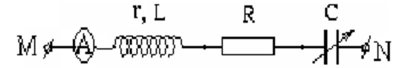
Câu 72: Một cuộn dây không thuần cảm nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được trong mạch điện xoay chiều có điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (V). Ban đầu dung kháng Z_C và tổng trở Z_{RL} của cuộn dây và Z của toàn mạch đều bằng 100Ω . Giảm điện dung đi một lượng $\Delta C = 0,125 \cdot 10^{-3} / \pi$ (F) thì tần số dao động riêng của mạch này khi đó là 80π rad/s. Tần số ω của nguồn điện xoay chiều bằng

- A. 40π rad/s B. 100π rad/s C. 80π rad/s D. 50π rad/s

Câu 73: Cho mạch điện RLC, tụ điện có điện dung C thay đổi. Điều chỉnh điện dung sao cho điện áp hiệu dụng của tụ đạt giá trị cực đại, khi đó điện áp hiệu dụng trên R là 75 V. Khi điện áp tức thời hai đầu mạch là $75\sqrt{6}$ V thì điện áp tức thời của đoạn mạch RL là $25\sqrt{6}$ V. Điện áp hiệu dụng của đoạn mạch là

- A. $75\sqrt{6}$ V. B. $75\sqrt{3}$ V. C. 150 V. D. $150\sqrt{2}$ V.

Câu 74: Cho mạch điện RLC nối tiếp. Trong đó $R = 100\sqrt{3} \Omega$, $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F), cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $u = 200 \cos(100\pi t)$ V. Độ tự cảm của cuộn dây để điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm L là cực đại là.



- A. $L = \frac{1,5}{\pi}$ (H). B. $L = \frac{4}{\pi}$ (H). C. $L = \frac{3}{\pi}$ (H). D. $L = \frac{3,5}{\pi}$ (H).

Câu 75: Trong mạch điện xoay chiều gồm R , L , C mắc nối tiếp. Cho L , R , ω không đổi. Thay đổi C đến khi $C = C_0$ thì điện áp $U_{R_{\max}}$. Khi đó $U_{R_{\max}}$ đó được xác định bởi biểu thức

- A. $U_{R_{\max}} = I_0 R$ B. $U_{R_{\max}} = \frac{U \cdot R}{Z_C}$ C. $U_{R_{\max}} = \frac{U \cdot R}{|Z_L - Z_C|}$ D. $U_{R_{\max}} = U$

Câu 76: Cho mạch RLC nối tiếp. Trong đó R và L xác định, C có thể thay đổi được. Khi $C = C_1$ và $C = C_2$ thì U_C có cùng giá trị. Khi $C = C_0$ thì U_C đạt cực đại. Mối liên hệ giữa C_1 , C_2 và C_0 là

- A. $C_0 = C_1 + C_2$ B. $C_0 = \frac{C_1 + C_2}{2}$ C. $C_0 = \frac{C_1 + C_2}{2C_1 \cdot C_2}$ D. $C_0 = \frac{2C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$

Câu 77: Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Cuộn dây có $r = 10 \Omega$, $L = 0,1/\pi$ (H). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 50$ V và tần số $f = 50$ Hz. Khi điện dung của tụ điện có giá trị là C_1 thì số chỉ của ampe kế cực đại và bằng 1A. Giá trị của R và C_1 là

- A. $R = 50 \Omega$, $C_1 = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{\pi}$ F B. $R = 50 \Omega$, $C_1 = \frac{10^{-3}}{\pi}$ F
C. $R = 40 \Omega$, $C_1 = \frac{10^{-3}}{\pi}$ F D. $R = 40 \Omega$, $C_1 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F

Câu 78: Cho mạch điện gồm cuộn dây có điện trở $r = 40 \Omega$ và độ tự cảm $L = 0,8$ (H) nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp $u = 100\sqrt{10} \cos 100t$ V. Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt giá trị cực đại. Khi đó cường độ dòng điện I qua mạch là

- A. $I = 2,5$ A. B. $I = 2,5\sqrt{5}$ A C. $I = 5$ A D. $I = 5\sqrt{2}$ A.

Câu 79: Trong mạch điện xoay chiều gồm R , L , C mắc nối tiếp. Cho R , L , C không đổi. Thay đổi ω đến khi $\omega = \omega_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R đạt giá trị cực đại. Khi đó

- A. $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ B. $\omega_0 = \frac{1}{(LC)^2}$ C. $\omega_0 = LC$ D. $\omega_0 = \frac{1}{LC}$

Câu 80: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ V có U_0 không đổi và ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R , L , C mắc nối tiếp. Thay đổi ω thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi $\omega = \omega_1$ bằng cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi $\omega = \omega_2$. Chọn hệ thức **đúng** trong các hệ thức cho dưới đây?

- A. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$ B. $\omega_1 \cdot \omega_2 = \frac{1}{LC}$ C. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{LC}$ D. $\omega_1 \cdot \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Câu 81: Cho đoạn mạch RLC không phân nhánh $R = 50 \Omega$, $L = \frac{2}{\pi}$ (H), $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F). Đặt giữa hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số f thay đổi được. Khi điều chỉnh tần số f để cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch bằng 4 A thì giá trị của f là

A. $f = 100$ Hz. B. $f = 25$ Hz. C. $f = 50$ Hz. D. $f = 40$ Hz.

Câu 82: Cho đoạn mạch không phân nhánh RLC, $R = 80 \Omega$ cuộn dây có điện trở $r = 20 \Omega$, độ tự cảm $L = 0,318$ (H), tụ điện có điện dung $C = 15,9$ (μ F). Đặt vào hai đầu mạch điện một dòng điện xoay chiều có tần số f thay đổi được có điện áp hiệu dụng là 200 V. Khi công suất trên toàn mạch đạt giá trị cực đại thì giá trị của f và P lần lượt là

A. $f = 70,78$ Hz và $P = 400$ W. B. $f = 70,78$ Hz và $P = 500$ W.
C. $f = 444,7$ Hz và $P = 2000$ W. D. $f = 31,48$ Hz và $P = 400$ W.

Câu 83: Cho đoạn mạch không phân nhánh RLC, $R = 80 \Omega$ cuộn dây có điện trở $r = 20 \Omega$, độ tự cảm $L = 0,318$ (H), tụ điện có điện dung $C = 15,9$ (μ F). Đặt vào hai đầu mạch điện một dòng điện xoay chiều có tần số f thay đổi được có điện áp hiệu dụng là 200 V. Khi điện áp hiệu dụng hai đầu tụ C đạt giá trị cực đại thì tần số f có giá trị là

A. $f = 70,45$ Hz. B. $f = 192,6$ Hz. C. $f = 61,3$ Hz. D. $f = 385,1$ Hz.

Câu 84: Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ V, tần số dòng điện thay đổi được. Khi tần số dòng điện là $f_0 = 50$ Hz thì công suất tiêu thụ trên mạch là lớn nhất. Khi tần số dòng điện là f_1 hoặc f_2 thì mạch tiêu thụ cùng công suất là P . Biết rằng $f_1 + f_2 = 145$ Hz (với $f_1 < f_2$), tần số f_1, f_2 có giá trị lần lượt là

A. $f_1 = 45$ Hz; $f_2 = 100$ Hz. B. $f_1 = 25$ Hz; $f_2 = 120$ Hz.
C. $f_1 = 50$ Hz; $f_2 = 95$ Hz. D. $f_1 = 20$ Hz; $f_2 = 125$ Hz.

Câu 85: Cho mạch điện gồm R, L, C mắc nối tiếp. Cho $L = 1$ (H), $C = 50$ (μ F) và $R = 50 \Omega$. Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp xoay chiều $u = 220\cos(2\pi ft)$ V, trong đó tần số f thay đổi được. Khi $f = f_0$ thì công suất trong mạch đạt giá trị cực đại $P_{\max}$. Khi đó

A. $P_{\max} = 480$ W. B. $P_{\max} = 484$ W. C. $P_{\max} = 968$ W. D. $P_{\max} = 117$ W.

Câu 86: Cho mạch điện gồm R, L, C mắc nối tiếp. Cho $R = 40 \Omega$, $L = 1$ (H) và $C = 625$ (μ F). Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp xoay chiều $u = 220\cos(\omega t)$ V, trong đó ω thay đổi được. Khi $\omega = \omega_0$ điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm L đạt giá trị cực đại. ω_0 có thể nhận giá trị nào sau đây?

A. $\omega_0 = 56,6$ rad/s. B. $\omega_0 = 40$ rad/s. C. $\omega_0 = 60$ rad/s. D. $\omega_0 = 50,6$ rad/s.

Câu 87: Cho mạch điện xoay chiều RLC có L biến thiên, biết $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$; $R = 100\sqrt{3} \Omega$; $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)$ V. Điều chỉnh L để điện áp hai đầu đoạn mạch gồm RL cực đại. Giá trị cực đại của U_{RL} là

A. $120\sqrt{3}$ (V). B. $40\sqrt{3}$ (V). C. $\frac{80}{\sqrt{3}}$ (V). D. $80\sqrt{3}$ (V).

Câu 88: Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở thuần $R = 100 \Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C , đoạn mạch MB chỉ có cuộn thuần cảm với độ tự cảm thay đổi được. Đặt điện áp $u = 100\cos(\pi t + \pi/4)$ V vào hai đầu đoạn mạch AB. Điều chỉnh L để $U_{L\max}$, khi đó

$u_{AM} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \varphi)$ V. Giá trị của C và φ là

A. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F); $\varphi = -\pi/4$ B. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ (F); $\varphi = \pi$.
C. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ (F); $\varphi = -\pi/4$ D. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F); $\varphi = \pi$.

Câu 89: Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(\omega t)$ V (có ω thay đổi được trên đoạn $[50\pi; 100\pi]$) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Cho biết $R = 300 \Omega$; $L = \frac{1}{\pi}$ H, $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện C có giá trị lớn nhất và nhỏ nhất tương ứng là

- A. $\frac{80\sqrt{5}}{3}$ V; 50 V. B. $\frac{80\sqrt{5}}{3}$ V; $\frac{100}{3}$ V. C. 80V; $\frac{100}{3}$ V. D. 80 V; 50 V.

Câu 90: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L, đoạn MB chỉ có tụ điện C. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB có giá trị hiệu dụng bằng nhau nhưng lệch pha nhau $2\pi/3$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM bằng

- A. $220\sqrt{2}$ V. B. $\frac{220}{\sqrt{3}}$ V. C. 220 V. D. 110 V.

4. Máy biến áp, Truyền tải điện năng, máy phát điện

- ✓ **Máy biến áp** hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ, có tác dụng biến đổi điện áp xoay chiều, không biến đổi điện áp một chiều và không làm thay đổi tần số dòng điện.

Công thức máy biến áp lí tưởng $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$

- ✓ **Máy phát điện** hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Gồm có 2 phần: Phần cảm là nam châm tạo ra từ trường, phần ứng là khung dây tạo ra dòng điện.

Phần nào quay thì là roto, phần nào đứng yên thì là stato

Tần số dòng điện do máy phát điện xoay chiều một pha có p cặp cực, rôto quay với vận tốc n vòng/giây phát ra: $f = np$ (Hz).

Từ thông 1 vòng dây $\begin{cases} \Phi = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi) \text{ (Wb)} \\ \Phi_0 = BS \end{cases}$ trong đó $\varphi = (\vec{B}, \vec{n})$

Suất điện động trong khung dây: $e = -N\Phi'(t) = N\omega\Phi_0 \sin(\omega t + \varphi) = NBS\omega \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$

Chú ý e **vuông pha** với từ thông Φ nên $\left(\frac{e}{E_0}\right)^2 + \left(\frac{\Phi}{\Phi_0}\right)^2 = 1$

Suất điện động cực đại $E_0 = N\omega\Phi_0 = \omega NSB$.

Khi tốc độ rôto thay đổi thì sẽ ảnh hưởng đến Z_L, Z_C và E_0 .

Khi rô to quay với tốc độ n_1, n_2 thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch như nhau, khi quay

với n_0 thì cường độ cực đại. Khi đó $n_0^2 = \frac{2n_1^2 n_2^2}{n_1^2 + n_2^2}$

- ✓ **Động cơ không đồng bộ ba pha** hoạt động dựa trên cơ sở hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay. Tốc độ quay của khung dây nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường (dòng điện)

- ✓ **Truyền tải điện năng**

Công suất hao phí trong quá trình truyền tải điện năng: $\Delta P = \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi} R$

Độ giảm điện áp trên đường dây tải điện: $\Delta U = IR$

Hiệu suất tải điện: $H = \frac{P - \Delta P}{P} \cdot 100\% \Rightarrow 1 - H = \frac{RP}{(U \cos \varphi)^2}$

Muốn giảm công suất hao phí (tăng hiệu suất truyền tải) thì cách tốt nhất là tăng U (dùng máy biến áp)

Câu 91: Một máy phát điện có hai cặp cực rôto quay với tốc độ 3000 vòng/phút, máy phát điện thứ hai có 6 cặp cực. Hỏi máy phát điện thứ hai phải có tốc độ là bao nhiêu thì hai dòng điện do các máy phát ra hòa vào cùng một mạng điện

- A. 150 vòng/phút. B. 300 vòng/phút. C. 600 vòng/phút. D. 1000 vòng/phút.

Câu 92: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto và số cặp cực là p . Khi rôto quay đều với tốc độ n (vòng/s) thì từ thông qua mỗi cuộn dây của stato biến thiên tuần hoàn với tần số (tính theo đơn vị Hz) là

- A. $np/60$ B. $n/(60p)$ C. $60pn$ D. pn

Câu 93: Khi từ trường của một cuộn dây trong động cơ không đồng bộ ba pha có giá trị cực đại B_1 và hướng từ trong ra ngoài cuộn dây thì từ trường quay của động cơ có trị số

- A. B_1 B. $3B_1/2$ C. $1/2 B_1$ D. $2B_1$

Câu 94: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 10 cặp cực (10 cực nam và 10 cực bắc). Rôto quay với tốc độ 300 vòng/phút. Suất điện động do máy sinh ra có tần số bằng

- A. 3000 Hz. B. 50 Hz. C. 5 Hz. D. 30 Hz.

Câu 95: 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 tụ điện có điện dung C . Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/giây thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{3}A$. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $n/\sqrt{2}$ vòng/giây thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $1A$. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ $n\sqrt{2}$ vòng/giây thì dung kháng của tụ điện là

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

Câu 96: Điện năng ở một trạm điện được truyền đi dưới hiệu điện thế $2kV$, hiệu suất trong quá trình truyền tải là $H_1 = 80\%$. Muốn hiệu suất trong quá trình truyền tải tăng đến $H_2 = 95\%$ thì ta phải

- A. tăng điện áp lên đến $4kV$. B. tăng điện áp lên đến $8kV$.
C. giảm điện áp xuống còn $1kV$. D. giảm điện áp xuống còn $0,5kV$.

Câu 97: Ở đầu đường dây tải điện người ta truyền đi công suất điện $36MW$ với điện áp là $220kV$. Điện trở tổng cộng của đường dây tải điện là 20Ω . Coi cường độ dòng điện và điện áp biến đổi cùng pha. Công suất hao phí trên đường dây tải điện có giá trị xấp xỉ bằng

- A. $1,07MW$. B. $1,61MW$. C. $0,54MW$. D. $3,22MW$.

Câu 98: Người ta truyền tải điện xoay chiều một pha từ một trạm phát điện cách nơi tiêu thụ $10km$. Dây dẫn làm bằng kim loại có điện trở suất $2,5 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$, tiết diện $0,4cm^2$, hệ số công suất của mạch điện là $0,9$. Điện áp và công suất truyền đi ở trạm phát điện là $10kV$ và $500kW$. Hiệu suất truyền tải điện là:

- A. $93,75\%$ B. $96,14\%$ C. $92,28\%$ D. $96,88\%$

Câu 99: Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới hiệu điện thế $2kV$ và công suất $200kW$. Hiệu số chỉ của các công tơ điện ở trạm phát và ở nơi thu sau mỗi ngày đêm chênh lệch nhau thêm $480kWh$. Hiệu suất của quá trình truyền tải điện là

- A. $H = 95\%$ B. $H = 80\%$ C. $H = 90\%$ D. $H = 85\%$

Câu 100: Chọn câu đúng khi nói về máy biến áp?

- A. Máy biến áp chỉ cho phép biến đổi điện áp xoay chiều.
B. Các cuộn dây máy biến áp đều được quấn trên lõi sắt.
C. Dòng điện chạy trên các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp khác nhau về cường độ và tần số.
D. Suất điện động trong các cuộn dây của máy biến áp đều là suất điện động cảm ứng.

Câu 101: Một máy biến áp có cuộn thứ cấp mắc với điện trở thuần, cuộn sơ cấp nối với nguồn điện xoay chiều. Điện trở các cuộn dây và hao phí điện năng ở máy không đáng kể. Nếu tăng trị số điện trở mắc với cuộn thứ cấp lên hai lần thì

A. cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trong cuộn thứ cấp giảm hai lần, trong cuộn sơ cấp không đổi.

B. điện áp ở hai đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp đều tăng lên hai lần.

C. suất điện động cảm ứng trong cuộn dây thứ cấp tăng lên hai lần, trong cuộn sơ cấp không đổi.

D. công suất tiêu thụ ở mạch sơ cấp và thứ cấp đều giảm hai lần.

Câu 102: Chọn câu sai. Trong quá trình tải điện năng đi xa, công suất hao phí

- A. tỉ lệ với thời gian truyền tải.
- B. tỉ lệ với chiều dài đường dây tải điện.
- C. tỉ lệ nghịch với bình phương điện áp giữa hai đầu dây ở trạm phát điện.
- D. tỉ lệ với bình phương công suất truyền đi.

Câu 103: Một máy biến áp có số vòng cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là 2200 vòng và 120 vòng. Mắc cuộn sơ cấp với mạng điện xoay chiều 220 V – 50 Hz, khi đó điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là

- A. 24 V.
- B. 17 V.
- C. 12 V.
- D. 8,5 V.

Câu 104: Một máy biến áp có số vòng cuộn sơ cấp là 2200 vòng. Mắc cuộn sơ cấp với mạng điện xoay chiều

220 V – 50 Hz, khi đó điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 6 V. Số vòng của cuộn thứ cấp là

- A. 85 vòng.
- B. 60 vòng.
- C. 42 vòng.
- D. 30 vòng.

Câu 105: Một máy biến áp có số vòng cuộn sơ cấp là 3000 vòng, cuộn thứ cấp 500 vòng, được mắc vào mạng điện xoay chiều tần số 50 Hz, khi đó cường độ dòng điện qua cuộn thứ cấp là 12A. Cường độ dòng điện qua cuộn sơ cấp là

- A. 1,41A
- B. 2A
- C. 2,83A
- D. 72,0 A.

Câu 106: Ta cần truyền một công suất điện 1 MW dưới một điện áp hiệu dụng 10 kV đi xa bằng đường dây một pha. Mạch có hệ số công suất $\cos\varphi = 0,8$. Muốn cho tỉ lệ năng lượng mất mát trên đường dây không quá 10% thì điện trở của đường dây phải có giá trị là

- A. $R \leq 6,4 \Omega$.
- B. $R \leq 3,2 \Omega$.
- C. $R \leq 6,4 k\Omega$.
- D. $R \leq 3,2 k\Omega$.

Câu 107: Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 50 V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt n vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là U, nếu tăng thêm n vòng dây thì điện áp đó là 2U. Nếu tăng thêm 3n vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng

- A. 100 V
- B. 200 V
- C. 220 V
- D. 110 V

Câu 108: Phát biểu nào sau đây về động cơ không đồng bộ ba pha là sai?

- A. Hai bộ phận chính của động cơ là rôto và stato.
- B. Bộ phận tạo ra từ trường quay là stato.
- C. Nguyên tắc hoạt động của động cơ là dựa trên hiện tượng điện từ.
- D. Có thể chế tạo động cơ không đồng bộ ba pha với công suất lớn.

Câu 109: Trong các máy phát điện xoay chiều một pha

- A. bộ góp điện được nối với hai đầu của cuộn dây stato.
- B. phần tạo ra suất điện động cảm ứng là stato.
- C. phần tạo ra từ trường là rôto.
- D. suất điện động của máy tỉ lệ với tốc độ quay của rôto.

Câu 110: Đối với máy phát điện xoay chiều

- A. biên độ của suất điện động tỉ lệ với số cặp của nam châm.
- B. tần số của suất điện động tỉ lệ với số vòng dây của phần ứng.
- C. dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện ở các cuộn dây của phần ứng.
- D. cơ năng cung cấp cho máy được biến đổi hoàn toàn thành điện năng.

Câu 111: Rôto của máy phát điện xoay chiều là một nam châm có 3 cặp cực, quay với tốc độ 1200 vòng/phút. Tần số của suất điện động do máy tạo ra là

- A. $f = 40 \text{ Hz}$.
- B. $f = 50 \text{ Hz}$.
- C. $f = 60 \text{ Hz}$.
- D. $f = 70 \text{ Hz}$.

Câu 112: Phần ứng của một máy phát điện xoay chiều có 200 vòng dây giống nhau. Từ thông qua một vòng dây có giá trị cực đại là 2 mWb và biến thiên điều hoà với tần số 50 Hz. Suất điện động của máy có giá trị hiệu dụng là bao nhiêu?

- A. $E = 88858 \text{ V}$.
- B. $E = 88,858 \text{ V}$.
- C. $E = 12566 \text{ V}$.
- D. $E = 125,66 \text{ V}$.

CHƯƠNG IV. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

- ✓ Chu kỳ, tần số dao động riêng của mạch LC: $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \rightarrow \begin{cases} T_0 = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{LC} \\ f_0 = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \end{cases}$
- ✓ Nếu $C_1 \leq C \leq C_2 \rightarrow \begin{cases} 2\pi\sqrt{LC_1} \leq T \leq 2\pi\sqrt{LC_2} \\ \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} \leq f \leq \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} \end{cases}$
- ✓ Công thức tính điện dung của tụ điện phẳng là $C = \frac{\epsilon.S}{k.4\pi d}$, trong đó d là khoảng cách giữa hai bản tụ điện, S là diện tích đối diện hai bản tụ, $k = 9.10^9$
- ✓ Quan hệ về các biên độ: $\begin{cases} Q_0 = CU_0 \\ I_0 = \omega Q_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} \end{cases}$
- ✓ Quan hệ về pha các đại lượng: u cùng pha q , i sớm pha $\pi/2$ so với q $\begin{cases} q = Cu \\ \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \end{cases}$

SÓNG ĐIỆN TỪ

- ✓ Thuyết Maxwell: Điện trường biến thiên nào cũng sinh ra từ trường biến thiên và ngược lại từ trường biến thiên nào cũng sinh ra điện trường biến thiên. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một loại trường duy nhất gọi là điện từ trường.
- ✓ Sóng điện từ là quá trình truyền đi trong không gian của điện từ trường biến thiên tuần hoàn trong không gian theo thời gian. Bước sóng điện từ $\lambda = \frac{c}{f} = cT = 2\pi c\sqrt{LC}$
- ✓ E và B cùng pha nên $\frac{E}{E_0} = \frac{B}{B_0}$
- ✓ Quy tắc bàn tay phải: Sóng truyền vào lòng bàn tay, chiều ngón cái chỉ B , ngón trỏ chỉ E

Câu 1: Ở trụ sở Ban chỉ huy quân sự huyện đảo Trường Sa có một máy đang phát sóng điện từ. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền theo phương thẳng đứng hướng lên, vector cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Nam. Khi đó, vector cường độ điện trường có độ lớn

- A. độ lớn bằng không. B. độ lớn cực đại và hướng về phía Bắc.
C. độ lớn cực đại và hướng về phía Đông. D. độ lớn cực đại và hướng về phía Tây.

Câu 2: Trong một mạch dao động điện từ lý tưởng đang có dao động điện từ tự do với điện tích trên một bản tụ có biểu thức $q = 3.10^{-6} \sin\left(2000t + \frac{\pi}{2}\right)C$. Biểu thức của cường độ dòng điện chạy trong cuộn dây L là:

- A. $i = 6 \cos\left(200t - \frac{\pi}{2}\right)mA$. B. $i = 6 \cos\left(200t - \frac{\pi}{2}\right)A$.
C. $i = 6 \cos\left(200t + \frac{\pi}{2}\right)A$. D. $i = 6 \cos\left(200t + \frac{\pi}{2}\right)mA$.

Câu 3: Mạch dao động điện từ LC có tần số dao động f được tính theo công thức

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

Câu 4: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ ?

- A. Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường luôn cùng phương với vector cảm ứng từ.
- B. Sóng điện từ là sóng ngang.
- C. Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường luôn vuông góc với vector cảm ứng từ.
- D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

Câu 5: Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện của một mạch dao động LC lý tưởng có phương trình $u = 80 \sin\left(2 \cdot 10^7 t + \frac{\pi}{6}\right)$ (V) (t tính bằng s). Kể từ thời điểm $t = 0$, thời điểm hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng 0 lần đầu tiên là:

A. $\frac{7\pi}{6} \cdot 10^{-7}$ s. B. $\frac{\pi}{6} \cdot 10^{-7}$ s. C. $\frac{11\pi}{12} \cdot 10^{-7}$ s. D. $\frac{5\pi}{12} \cdot 10^{-7}$ s.

Câu 6: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $6 \cdot 10^{-6}$ A thì điện tích trên tụ điện là

A. $6 \cdot 10^{-10}$ C. B. $8 \cdot 10^{-10}$ C. C. $2 \cdot 10^{-10}$ C. D. $4 \cdot 10^{-10}$ C.

Câu 7: Một sóng điện từ có chu kỳ T , truyền qua điểm M trong không gian, cường độ điện trường và cảm ứng từ tại M biến thiên điều hòa với giá trị cực đại lần lượt là E_0 và B_0 . Thời điểm $t = t_0$, cường độ điện trường tại M có độ lớn bằng $0,5E_0$. Đến thời điểm $t = t_0 + 0,25T$, cảm ứng từ tại M có độ lớn là

A. $\frac{\sqrt{3}B_0}{4}$. B. $\frac{\sqrt{3}B_0}{2}$ C. $\frac{\sqrt{2}B_0}{4}$. D. $\frac{\sqrt{2}B_0}{2}$.

Câu 8: Gọi A và v_M lần lượt là biên độ và vận tốc cực đại của một chất điểm đang dao động điều hòa; Q_0 và I_0 lần lượt là điện tích cực đại trên một bản tụ điện và cường độ dòng điện cực đại trong mạch dao động LC đang hoạt động. Biểu thức v_M/A có cùng đơn vị với biểu thức

A. $\frac{I_0}{Q_0}$. B. $Q_0 I_0^2$. C. $\frac{Q_0}{I_0}$. D. $I_0 Q_0^2$.

Câu 9: Tần số góc của mạch dao động điện từ LC lý tưởng là

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

Câu 10: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường ?

- A. Điện trường xoáy có các đường sức là các đường thẳng song song, cách đều
- B. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra từ trường ở các điểm lân cận
- C. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra điện trường xoáy ở các điểm lân cận
- D. Điện từ trường bao gồm điện trường biến thiên và từ trường biến thiên

Câu 11: Một mạch dao động điện từ lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 10^{-5} H và tụ điện có điện dung $2,5 \cdot 10^{-6}$ F. Lấy $\pi = 3,14$. Chu kỳ dao động riêng của mạch là

A. $6,28 \cdot 10^{-10}$ s. B. $1,57 \cdot 10^{-5}$ s. C. $1,57 \cdot 10^{-10}$ s. D. $3,14 \cdot 10^{-5}$ s.

Câu 12: Khi sử dụng máy thu thanh vô tuyến, người ta xoay nút dò đài để

- A. tách tín hiệu cần thu ra khỏi sóng mang cao tần. B. khuếch đại tín hiệu thu được.
- C. thay đổi tần số riêng của mạch chọn sóng. D. thay đổi tần số của sóng tới.

Câu 13: Chọn phát biểu **đúng**.

- A. Trong chân không, các sóng điện từ truyền đi với vận tốc khác nhau.
- B. Trong sóng điện từ thì điện trường và từ trường tại một điểm dao động cùng phương.
- C. Sóng điện từ cũng giống sóng cơ và chỉ truyền được trong môi trường vật chất.
- D. Trong sóng điện từ thì điện trường và từ trường tại một điểm dao động vuông pha.

Câu 14: Một mạch dao động LC tụ điện có điện dung $10^{-2}/\pi^2$ F và cuộn dây thuần cảm. Sau khi thu được sóng điện từ thì năng lượng điện trường trong tụ điện biến thiên với tần số bằng 1000 Hz. Độ tự cảm của cuộn dây là

- A. 1 mH. B. 2 mH. C. 0,1 mH. D. 0,2 mH.

Câu 15: Trong sơ đồ của một máy phát sóng vô tuyến điện, không có mạch (tăng)

- A. phát dao động cao tần B. tách sóng
C. khuếch đại D. biến điệu

Câu 16: Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung 4 (μ F). Biết điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với tần số góc 1000 (rad/s). Độ tự cảm của cuộn dây là

- A. 0,25 H. B. 1 mH. C. 0,9 H. D. 0,0625 H.

Câu 17: Sóng điện từ và sóng cơ **không** có cùng tính chất nào dưới đây?

- A. Truyền được trong chân không. B. Tuân theo quy luật phản xạ.
C. Mang năng lượng. D. Tuân theo quy luật giao thoa.

Câu 18: 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. $f = \frac{I_0}{Q_0}$ B. $f = \frac{Q_0}{I_0}$ C. $f = \frac{I_0}{2\pi Q_0}$ D. $f = \frac{2\pi Q_0}{I_0}$

Câu 19: Tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^8 (m/s). Một mạch chọn sóng, khi thu được sóng điện từ có bước sóng λ thì cường độ cực đại trong mạch là 2π (mA) và điện tích cực đại trên tụ là 2 (nC). Bước sóng λ là

- A. 260 m. B. 600 m. C. 270 m. D. 280 m.

Câu 20: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là sai ?

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

Câu 21: Một sóng điện từ truyền qua điểm M trong không gian. Cường độ điện trường và cảm ứng từ tại M biến thiên điều hòa với giá trị cực đại lần lượt là E_0 và B_0 . Khi cảm ứng từ tại M bằng $0,5B_0$ thì cường độ điện trường tại đó có độ lớn là

- A. $2 E_0$. B. $0,25 E_0$. C. E_0 . D. $0,5 E_0$.

Câu 22: Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $0,125\mu$ F và một cuộn cảm có độ tự cảm 50μ H. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 3V. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. 7,52 A. B. 7,52 mA. C. 15 mA. D. 0,15 A.

Câu 23: Biến điệu sóng điện từ là

- A. tăng biên độ sóng điện từ.
B. biến sóng cơ thành sóng điện từ.
C. trộn dao động âm tần với dao động cao tần.
D. tách riêng dao động âm tần và dao động cao tần.

Câu 24: Một tụ điện có điện dung 10μ F được tích điện đến một hiệu điện thế xác định. Sau đó nối hai bản tụ điện vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1 H. Bỏ qua điện trở của các dây nối, lấy $\pi^2 = 10$. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (kể từ lúc nối) điện tích trên tụ điện có giá trị bằng một nửa giá trị ban đầu?

- A. $3/400$ s. B. $1/600$ s. C. $1/300$ s. D. $1/1200$ s.

Câu 25: Trong sơ đồ khối của máy phát và thu vô tuyến, bộ phận khuếch đại

- A. trong máy phát và máy thu đều là khuếch đại cao tần
B. trong máy phát và máy thu đều là khuếch đại âm tần
C. trong máy phát là khuếch đại cao tần còn trong máy thu là khuếch đại âm tần
D. trong máy phát là khuếch đại âm tần, còn trong máy thu là khuếch đại cao tần

Câu 26: Cho mạch dao động LC lí tưởng. Dòng điện chạy trong mạch có biểu thức $i = 0,04 \cos 20t$ (A) (với t đo bằng μs). Xác định điện tích cực đại của một bản tụ điện.

- A. 0,002 B. $10^{-12} C$. C. $2nC$. D. 0,004 C.

Câu 27: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số góc ω . Gọi q_0 là điện tích cực đại của một bản tụ điện thì cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. $q_0 \omega^2$ B. $q_0 \omega$ C. $I_0 = \frac{q_0}{\omega}$ D. $\frac{q_0}{\omega^2}$

Câu 28: Mạch dao động điện từ gồm tụ điện C và cuộn cảm L, dao động tự do với chu kỳ bằng

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

Câu 29: Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Trong quá trình lan truyền điện từ trường, vector cường độ điện trường và vector cảm ứng từ tại một điểm luôn vuông góc với nhau.

B. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một trường duy nhất gọi là điện từ trường.

C. Nếu tại một nơi có từ trường biến thiên theo thời gian thì tại đó xuất hiện điện trường xoáy.

D. Điện từ trường không lan truyền được trong điện môi nhưng lan truyền được trong chân không.

Câu 30: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của một bản tụ điện có độ lớn là $10^{-8} C$ và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm thuần là 62,8 mA. Tần số dao động điện từ tự do của mạch là

- A. $2,5 \cdot 10^3$ kHz. B. $3 \cdot 10^3$ kHz. C. $2 \cdot 10^3$ kHz. D. 10^3 kHz.

Câu 31: Trong mạch dao động LC tự do có cường độ dòng điện cực đại là I_0 . Tại một thời điểm nào đó khi dòng điện trong mạch có cường độ là i , hiệu điện thế hai đầu tụ điện là u thì ta có quan hệ:

- A. $I_0^2 - i^2 = Lu^2 / C$. B. $I_0^2 - i^2 = Cu^2 / L$. C. $I_0^2 - i^2 = LCu^2$. D. $I_0^2 - i^2 = u^2 / LC$.

Câu 32: Một mạch dao động LC lí tưởng, với cuộn cảm thuần $L = 9$ mH và tụ điện có điện dung C. Trong quá trình dao động, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 12 V. Tại thời điểm điện tích trên bản tụ có độ lớn $q = 24$ nC thì dòng điện trong mạch có cường độ $i = 4\sqrt{3}$ mA. Chu kỳ dao động riêng của mạch bằng:

- A. 12π (ms). B. 6π (μs). C. 12π (μs). D. 6π (ms).

Câu 33: Hai mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với cùng cường độ dòng điện cực đại I_0 . Chu kỳ dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1 , của mạch thứ hai là $T_2 = 2T_1$. Khi cường độ dòng điện trong hai mạch có cùng độ lớn và nhỏ hơn I_0 thì độ lớn điện tích trên một bản tụ điện của

mạch dao động thứ nhất là q_1 và của mạch dao động thứ hai là q_2 . Tỉ số $\frac{q_1}{q_2}$ là:

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

Câu 34: Biểu thức của điện tích trong mạch dao động LC là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Biểu thức

thức của điện tích trong mạch là:

- A. $q = \omega I_0 \cos(\omega t + \varphi)$. B. $q = \frac{I_0}{\omega} \cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2})$.
C. $q = \omega I_0 \cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2})$. D. $q = Q_0 \sin(\omega t + \varphi)$.

Câu 35: Một mạch dao động LC gồm một cuộn cảm $L = 500 \mu H$ và một tụ điện có điện dung $C = 5 \mu F$. Lấy $\pi^2 = 10$. Giả sử tại thời điểm ban đầu điện tích của tụ điện đạt giá trị cực đại $Q_0 = 6 \cdot 10^{-4} C$. Biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch là:

A. $i = 6 \cos\left(2 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}.$

B. $i = 12 \cos\left(2 \cdot 10^4 t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}$

C. $i = 6 \cos\left(2 \cdot 10^4 t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}.$

D. $i = 12 \cos\left(2 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}.$

Câu 36: Một tụ điện có điện dung C tích điện Q_0 . Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_1 , hoặc với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_2 thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là 20 mA hoặc 10 mA. Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L_3 = (9L_1 + 4L_2)$ thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là

- A. 4 mA. B. 5 mA. C. 10 mA. D. 9 mA.

Câu 37: Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $4\sqrt{2} (\mu\text{C})$ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,5\pi\sqrt{2} (\text{A})$. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ giá trị cực đại đến nửa giá trị cực đại là:

- A. $2/3 (\mu\text{s})$. B. $8/3 (\mu\text{s})$. C. $16/3 (\mu\text{s})$. D. $4/3 (\mu\text{s})$.

Câu 38: Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm L và C mắc nối tiếp có dung kháng 2Ω và cuộn cảm thuần có cảm kháng 200Ω . Ngắt mạch rồi nối LC tạo thành mạch dao động thì tần số dao động riêng của mạch là 50 Hz. Tính ω ?

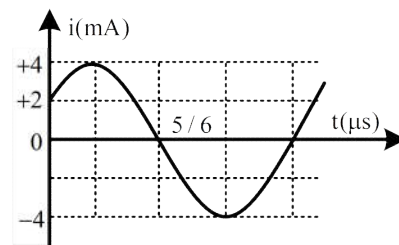
- A. $50 \pi \text{ rad/s}$. B. $200 \pi \text{ rad/s}$. C. $1000 \pi \text{ rad/s}$. D. $100 \pi \text{ rad/s}$.

Câu 39: Mạch LC lí tưởng gồm tụ C và cuộn cảm L đang hoạt động. Khi $i = 10^{-3} \text{ A}$ thì điện tích trên tụ là $q = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Chọn $t = 0$ lúc cường độ dòng điện có giá trị cực đại. Cường độ dòng điện tức thời có độ lớn bằng nửa cường độ dòng điện cực đại lần thứ 2012 tại thời điểm 0,063156 s. Phương trình dao động của điện tích là

- A. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ C}.$ B. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ C}.$
- C. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ C}.$ D. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ C}.$

Câu 40: Dòng điện trong mạch LC lí tưởng có cuộn dây có độ tự cảm $4 \mu\text{H}$, có đồ thị phụ thuộc dòng điện vào thời gian như hình vẽ bên. Tụ có điện dung là:

- A. 2,5 nF. B. 5 pF.
C. 25 nF. D. 0,25 μF .

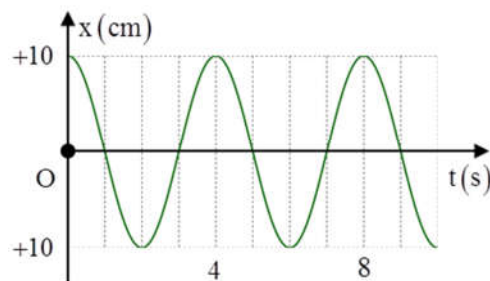


ĐỒ THỊ

I. DAO ĐỘNG CƠ

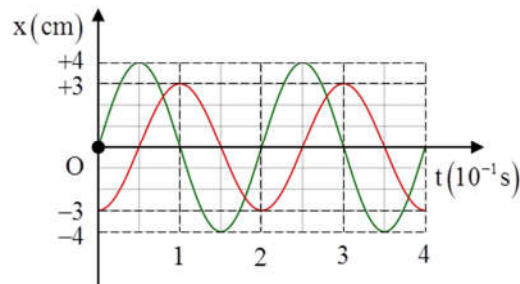
Bài 1: Đồ thị dưới đây biểu diễn $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Phương trình vận tốc dao động là

- A. $v = -40 \sin\left(4t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm/s}$
 B. $v = -40 \sin(4t) \text{ cm/s}$
 C. $v = -40 \sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm/s}$
 D. $v = -5\pi \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right) \text{ cm/s}$



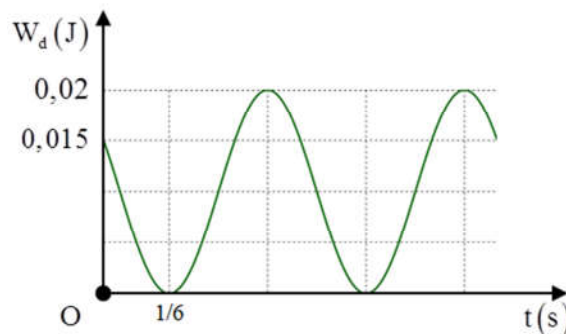
Câu 2: Hai dao động điều hòa có đồ thị li độ - thời gian như hình vẽ. Tổng vận tốc tức thời của hai dao động có giá trị lớn nhất là

- A. $20\pi \text{ cm/s}$.
 B. $50\pi \text{ cm/s}$
 C. $25\pi \text{ cm/s}$
 D. $100\pi \text{ cm/s}$



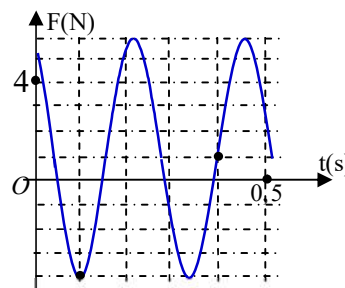
Câu 3: Một vật có khối lượng 400g dao động điều hòa có đồ thị động năng như hình vẽ. Tại thời điểm vật đang chuyển động theo chiều dương, lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$
 B. $x = 10 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$
 C. $x = 5 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$
 D. $x = 10 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$

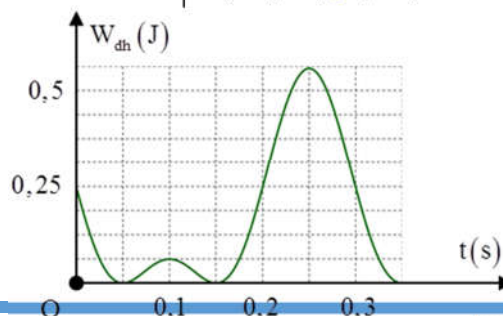


Câu 4: (QG 2019) Một con lắc lò xo được treo vào một điểm cố định đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của lực đàn hồi F mà lò xo tác dụng lên vật nhỏ của con lắc theo thời gian t . Tại $t = 0,15 \text{ s}$, lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn là

- A. 0,59 N.
 B. 0,29 N.
 C. 1,29 N.
 D. 0,99 N.



Câu 5: Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định, ở nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi W_{dh} của lò xo vào



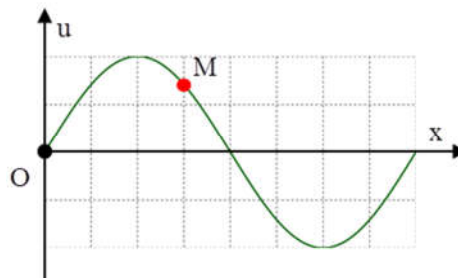
thời gian t . Khối lượng của con lắc **gần nhất** với giá trị nào sau đây

- A. 0,45 kg B. 0,55 kg
C. 0,35 kg D. 0,65 kg

II. SÓNG CƠ

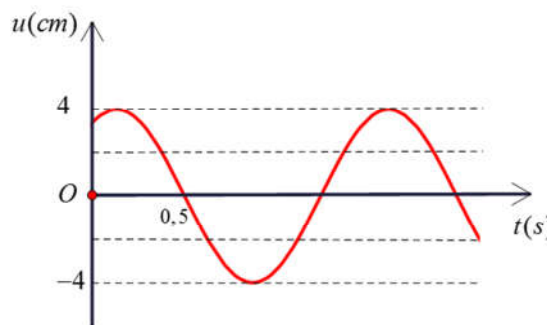
Câu 6: Trên một sợi dây dài, đang có sóng ngang hình sin truyền qua theo chiều dương của trục Ox . Tại thời điểm t_0 một đoạn của sợi dây có hình dạng như hình bên. Hai phần tử M và O dao động lệch pha nhau

- A. $\frac{\pi}{4}$ rad B. $\frac{\pi}{3}$ rad
C. $\frac{3\pi}{4}$ rad D. $\frac{2\pi}{3}$ rad



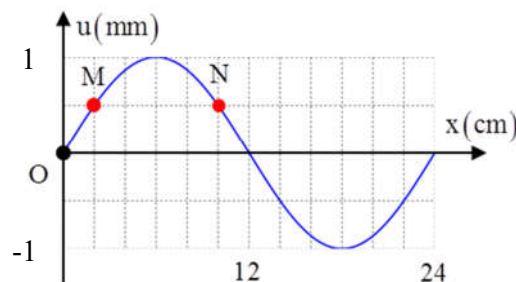
Câu 7: Sóng truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài. Hình bên là đồ thị mô tả sự dao động của li độ phần tử sóng tại M trên dây theo thời gian. Biết tại $t = 0$ thì M có $u = 2\sqrt{3}$ cm. Phương trình dao động của điểm M là ?

- A. $u = 4 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) B. $u = 4 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)
C. $u = 4 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) D. $u = 4 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)



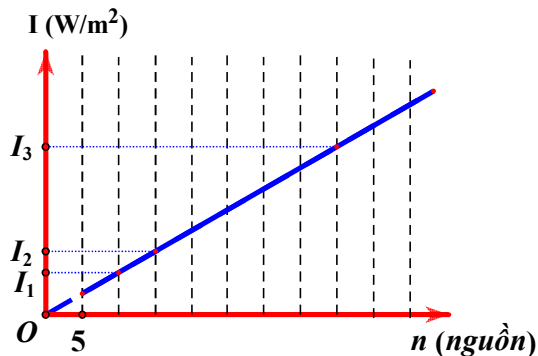
Câu 8: Một sóng ngang hình sin truyền trên một sợi dây dài. Hình vẽ bên là hình dạng của một đoạn dây tại một thời điểm xác định. Trong quá trình lan truyền sóng, khoảng cách lớn nhất giữa hai phần tử M và N có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây ?

- A. 8,5 cm. B. 8,2 cm.
C. 8,35 cm. D. 8,02 cm.



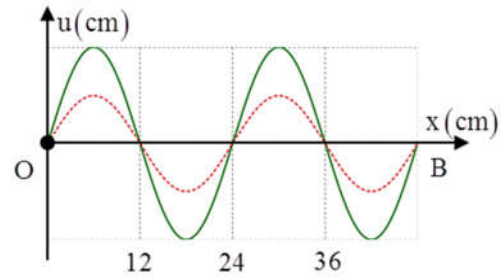
Câu 9: Một số nguồn âm giống nhau đặt tại một chỗ khi đó đồ thị cường độ âm thay đổi theo số nguồn (như hình). Biết $I_3 - I_1 = 7,5$. Tìm I_2 .

- A. 5,75 W/m²
B. 2,75 W/m²
C. 4,75 W/m²
D. 3,75 W/m²



Câu 10: Trên một sợi dây OB căng ngang, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với tần số f xác định.

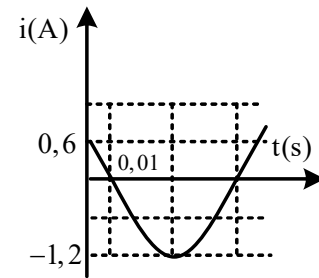
Gọi M, N và P là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách B lần lượt là 4 cm, 6 cm và 38 cm. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây ở thời điểm t_1 (nét đứt) và thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{11}{12f}$ (nét liền). Tại thời điểm t_1 , li độ của phần tử dây ở N bằng biên độ của phần tử dây ở M và tốc độ của phần tử dây ở M là 60 cm/s. Tại thời điểm t_2 , vận tốc của phần tử dây ở P là:



- A. $20\sqrt{3}$ cm/s B. 60 cm/s
C. $-20\sqrt{3}$ cm/s D. - 60 cm/s

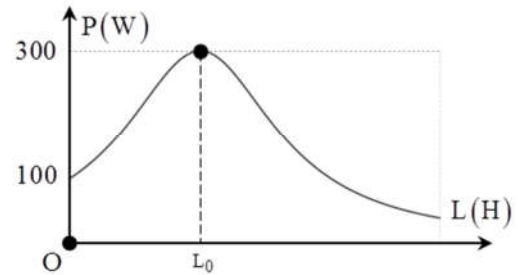
III. ĐIỆN XOAY CHIỀU

Câu 11: Đồ thị biểu diễn cường độ tức thời của dòng điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần có cảm kháng $Z_L = 50\Omega$ ở hình vẽ bên. Viết biểu thức điện áp tức thời hai đầu cuộn cảm.



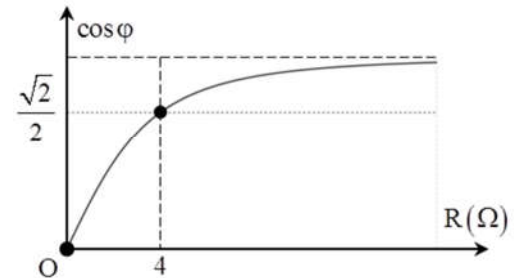
- A. $u = 60 \cos(50\pi t / 3 + 5\pi / 6)$ (V) B.
 $u = 60 \sin(100\pi t / 3 + \pi / 3)$ (V)
C. $u = 60 \cos(50\pi t / 3 + \pi / 6)$ (V) D.
 $u = 30 \cos(50\pi t / 3 + \pi / 3)$ (V)

Câu 12: Đặt một điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp. Cho biết $R = 100 \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch theo độ tự cảm L . Dung kháng của tụ điện là



- A. 100 Ω . B. $100\sqrt{2} \Omega$.
C. 200 Ω . D. 150 Ω .

Câu 13: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(2\pi ft)$ (U_0, f không đổi) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp trong đó R thay đổi được. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc hệ số công

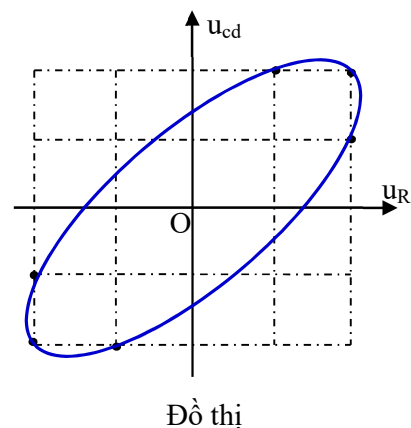


suất theo R . Hệ số công suất của mạch khi $R = \frac{4\sqrt{3}}{3} \Omega$

- A. 0,71. B. 0,59.
C. 0,87. D. 0,5.

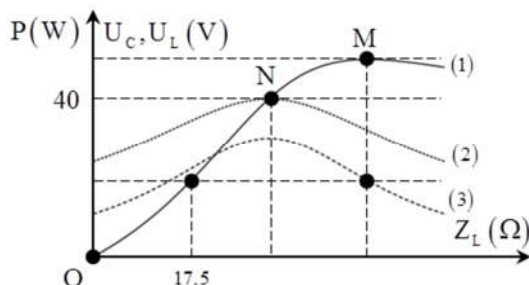
Câu 14: (QG 2019) Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R và cuộn dây có điện trở mắc nối tiếp. Hình bên là đường cong biểu diễn mối liên hệ của điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây (u_{cd}) và điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở R (u_R). Độ lệch pha giữa u_{cd} và u_R có giá trị là:

- A. 1,19 rad. B. 0,72 rad.
C. 0,93 rad. D. 0,58 rad.



Câu 15: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ V (U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở có giá trị $a \Omega$, tụ điện có điện dung C và cuộn thuần cảm có hệ số tự cảm L mắc nối tiếp. Biết $U = a$ V, L thay đổi được. Hình vẽ bên mô tả đồ thị của điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm và công suất tiêu thụ điện năng của toàn mạch theo cảm kháng. M và N lần lượt là hai đỉnh của đồ thị (1) và (2). Giá trị của a bằng

- A. 30. B. 50.
C. 40. D. 60.



9. Tuyệt kỹ giải nhanh

Tóm tắt ngắn gọn, xúc tích hơn 100 dạng toán thường xuyên thi trong THPT quốc gia. Đây được xem là 1 quyển từ điển tra cứu nhanh các dạng bài

10. Chinh phục lý thuyết

Tuyển chọn 1500 câu hỏi lý thuyết xuất hiện trong các đề Đại học, đề thi thử các trường THPT. Giúp học sinh rèn luyện kiến thức cơ bản, lý thuyết

11. Bộ đề tính tử 9 điểm tập 1

Gồm 15 đề có giải chi tiết, livestream trong nhóm kín. Mức độ đề tầm cỡ 90% đề thi thật, giúp học sinh rèn luyện kỹ năng, tổng hợp kiến thức nhất là các câu hỏi nhận biết, thông hiểu, vận dụng

12. Bộ đề tính tử 9 điểm tập 2

Gồm 15 đề có giải chi tiết, livestream trong nhóm kín. Mức độ đề tầm cỡ 100 - 110% đề thi thật, giúp học sinh rèn luyện kỹ năng, tổng hợp kiến thức nhất là các câu hỏi vận dụng, vận dụng cao

Đọc thử sách tại link: bit.ly/SachVatLy

ĐÁP ÁN THAM KHẢO**DAO ĐỘNG CƠ**

1B	2D	3C	4B	5C	6B	7B	8C	9B	10C	11B	12D	13B	14B	15D
16B	17B	18A	19C	20A	21D	22B	23B	24B	25D	26B	27C	28A	29A	30A
31C	32A	33A	34C	35B	36A	37C	38B	39A	40D	41D	42D	43C	44A	45B
46B	47B	48B	49A	50C	51C	52D	53C	54B	55C	56A	57C	58A	59C	60D
61A	62D	63B	64C	65C	66A	67C	68B	69B	70D	71B	72D	73D	74A	75C
76C	77D	78D	79C	80A	81D	82B	83B	84A	85A	86B	87B	88A	89D	90B
91D	92D	93D	94C	95C	96A	97B	98D	99C	100C	101A	102B	103D	104B	105A
106A														

SÓNG CƠ

1C	2C	3C	4C	5B	6C	7D	8B	9A	10B	11D	12B	13C	14B	15B
16A	17C	18C	19A	20C	21C	22A	23C	24D	25A	26A	27A	28B	29B	30D
31B	32C	33C	34A	35C	36D	37C	38B	39D	40A	41C	42D	43A	44A	45A
46B	47D	48B	49B	50B	51B	52D	53B	54A	55B	56A	57A	58C	59B	60D
61A	62C	63C	64A	65A	66D	67B	68A	69C	70D	71A	72D	73B	74A	75A
76C	77D	78A	79D	80D	81A	82B	83B	84A	85C	86C	87A	88B	89A	90B
91B	92C	93D	94A	95A	96D									

ĐIỆN XOAY CHIỀU

1B	2D	3B	4C	5C	6C	7A	8D	9D	10A	11B	12D	13B	14B	15B
16C	17C	18C	19A	20A	21A	22A	23D	24B	25B	26A	27C	28A	29C	30B
31B	32D	33C	34D	35B	36D	37C	38A	39A	40A	41B	42C	43A	44C	45C
46C	47C	48B	49C	50A	51D	52B	53C	54B	55D	56D	57A	58A	59B	60D
61C	62B	63A	64B	65B	66A	67C	68B	69B	70D	71B	72A	73C	74B	75D
76B	77C	78D	79A	80D	81C	82A	83C	84D	85B	86A	87A	88A	89B	90C
91B	92D	93B	94B	95C	96A	97C	98C	99C	100B	101D	102A	103C	104B	105B
106A	107A	108C	109D	110A	111C	112B								

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ

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

ĐỒ THỊ

1D	2B	3A	4C	5B	6D	7B	8B	9D	10D	11A	12B	13D	14B	15A
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

LỜI GIẢI CHI TIẾT

CHƯƠNG I: DAO ĐỘNG CƠ

Câu 19:

Chu kỳ dao động $T = 2\pi/\omega = 2(s)$

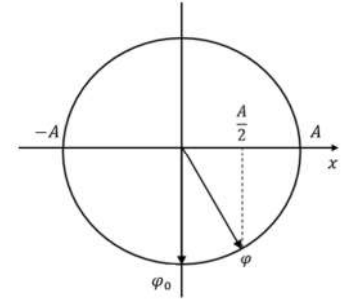
Lần thứ 1 vật đi qua điểm $x = 3 \text{ cm}$ có pha $\varphi = -\frac{\pi}{3}$. Vectơ quay được góc

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{6}$$

Thời gian quay được góc $\Delta\varphi$ là $\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{2\pi}T = \frac{T}{12}$

Để vật đi qua vị trí này thêm 4 lần (lần thứ 5), vectơ quay thêm 2 vòng, tức $2T$

Vậy, $t = 2T + \Delta t = \frac{25}{12}T = \frac{25}{6}(s)$. Chọn C.



Câu 20:

Vì $a = -\omega^2 x$ nên $a > \frac{a_{\max}}{2} \Leftrightarrow |x| > \frac{A}{2}$

$\Rightarrow$ Pha của dao động nằm trong các khoảng $\left(-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right)$ và

$$\left(\frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}\right)$$

Thời gian dao động trong khoảng này:

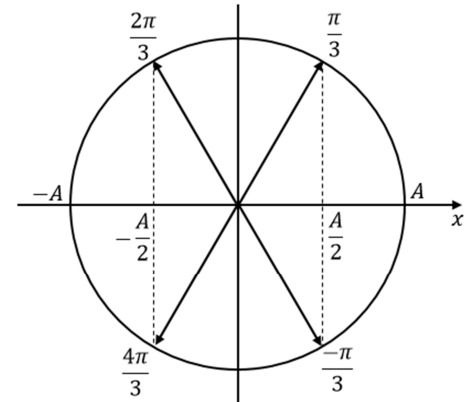
$$\Delta t_0 = \frac{\Delta\varphi_1 + \Delta\varphi_2}{2\pi}T = \frac{4\pi/3}{2\pi}T = \frac{2}{3}T = 0,4(s) \Rightarrow T = 0,6(s)$$

Khi vật đạt tốc độ $v = \frac{v_{\max}}{2}$ thì $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$, pha ban đầu là $-\frac{\pi}{3}$

$\Rightarrow$ Vật đạt $v = \frac{v_{\max}}{2}$ lần thứ 3 khi pha $\varphi = \frac{5\pi}{6}$

$\Rightarrow$ Góc quay được từ đầu đến điểm đang xét $\Delta\varphi = \frac{5\pi}{6} - \left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{7\pi}{6}$

$\Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{2\pi}T = \frac{7}{12}T = 0,35(s)$. Chọn A.



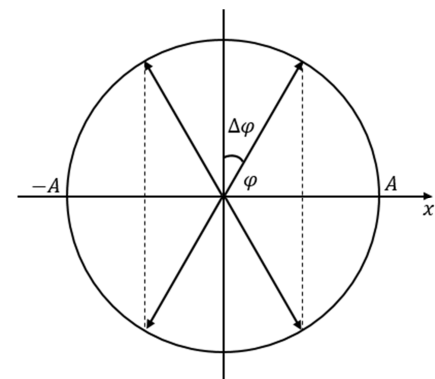
Câu 23:

Gia tốc nhỏ khi vật dao động gần VTCB. Từ VTLG, khoảng thời gian gia tốc $a \leq 100(m/s^2)$ ứng với thời gian vectơ quay 4 góc $\Delta\varphi$ quanh VTCB.

Thời gian quay mỗi góc $\Delta\varphi$ này là $\Delta t = \frac{T/3}{4} = \frac{T}{12}$

$$\Rightarrow \Delta\varphi = 2\pi \frac{\Delta t}{T} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$$

Tại các vị trí này: $a = \frac{a_{\max}}{2} = 100(m/s^2) \Rightarrow a_{\max} = 200(m/s^2)$



$\Rightarrow$ Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{a_{\max}}{A}} = 2\sqrt{10} = 2\pi(\text{rad/s})$. Chọn B.

Câu 24:

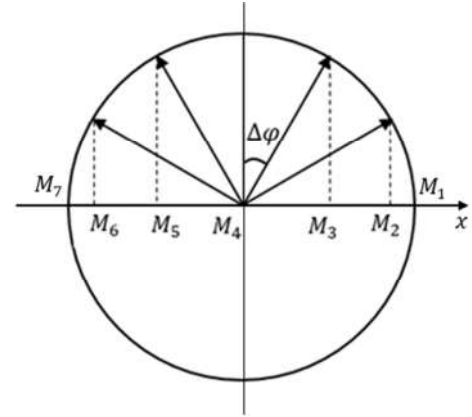
Để cứ sau 0,05s chất điểm lại đi qua các điểm $M_1 \rightarrow M_7$ thì hai điểm M_1 và M_7 là hai biên.

Trên VTLG, thời gian quay mỗi góc là như nhau $\Rightarrow$ các góc này đều bằng $\Delta\varphi = \pi/6$

Thời gian đi từ $M_1 \rightarrow M_7$ là nửa chu kỳ và bằng $6 \cdot 0,05 = 0,3(\text{s})$

$\Rightarrow T = 0,6(\text{s})$

$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{10}{3}\pi(\text{rad/s}) \Rightarrow A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{v_4}{\omega} = 6(\text{cm})$. Chọn B.



Câu 25:

Điểm M nằm ngoài khoảng chuyển động

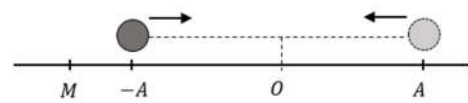
$\Rightarrow$ thời gian Δt là để đi chuyển từ biên $-A$ đến biên $A \Rightarrow$

$\Delta t = T/2$

Ban đầu vật ở biên $-A$ ($\varphi = -\pi$)

$\Rightarrow v = \frac{v_{\max}}{2}$ lần đầu tiên khi $x = -A \frac{\sqrt{3}}{2}$ hay $\varphi = -\frac{5\pi}{6}$

$\Rightarrow \Delta t_1 = \frac{-5\pi/6 - (-\pi)}{2\pi} T = \frac{1}{12} T = \frac{\Delta t}{6}$. Chọn D.



Câu 41:

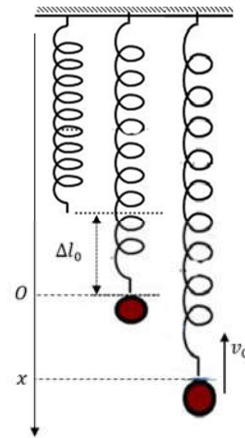
Từ dữ kiện đề bài, tính được: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{20}{0,1}} = 10\sqrt{2}(\text{rad/s})$

$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + \left(\frac{28}{10\sqrt{2}}\right)^2} = 4(\text{cm})$

Trục Ox hướng xuống, vận tốc ban đầu hướng lên

$\Rightarrow x_0 = 2\sqrt{3}(\text{cm}) = A \frac{\sqrt{3}}{2}, v_0 < 0 \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow x = 4\cos\left(10\sqrt{2}t + \frac{\pi}{6}\right) = 4\sin\left(10\sqrt{2}t + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right) = 4\sin\left(10\sqrt{2}t + \frac{2\pi}{3}\right)(\text{cm}) \Rightarrow$ Chọn B.



Câu 44:

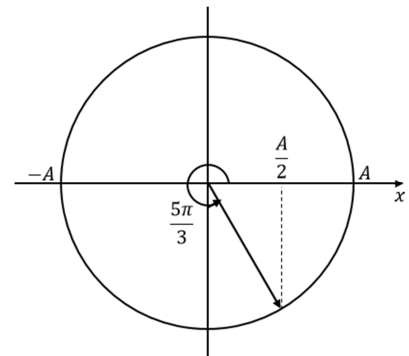
Vị trí lò xo không biến dạng ở phía trên VTCB đoạn:

$x = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = 0,025(\text{m}) = 2,5(\text{cm})$

Chiều dương hướng lên $\Rightarrow$ vật đi qua vị trí không biến dạng lần đầu

khi $x = \frac{A}{2}$ và $v > 0 \Rightarrow \varphi = \frac{5\pi}{3}$

$\Rightarrow \Delta t = \frac{5\pi/3 - \pi}{2\pi} T = \frac{2\pi/3}{2\pi} \cdot \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{30}(\text{s})$. Chọn A.



Câu 45:

$$\text{Độ giãn của lò xo tại VTCB là } \Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = \frac{g}{(2\pi/T)^2} = 0,04(\text{m}) = 4(\text{cm})$$

Gốc thời gian khi vật đi qua VTCB theo chiều dương $\Rightarrow \varphi_0 = -\pi/2$

Do $\Delta l < A$ nên vị trí lực đàn hồi cực tiểu là vị trí lò xo không biến dạng, phía trên VTCB đoạn $\Delta l = 4\text{cm}$.

Chiều dương hướng xuống $\Rightarrow x_0 = -4(\text{cm}) = -A/2 \Rightarrow \varphi = 2\pi/3$

$$\Rightarrow t_{\min} = \frac{2\pi/3 - (-\pi/2)}{2\pi} T = \frac{7}{30}(\text{s}). \text{ Chọn A.}$$

Câu 51:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10(\text{rad/s}^2)$$

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{10^2 + \frac{100^2}{10^2}} = 10\sqrt{2} \approx 14,14(\text{cm}). \text{ Chọn C.}$$

Câu 56:

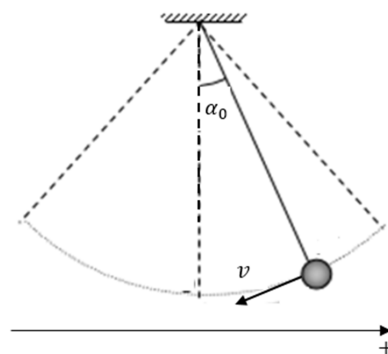
$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{9,8}{0,2}} = 7(\text{rad/s}^2). \text{ VT ban đầu: } s_0 = l\alpha_0 = 0,02(\text{m})$$

$$\Rightarrow \text{Biên độ } A = \sqrt{s_0^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{0,02^2 + \frac{0,14^2}{7^2}} = 0,02\sqrt{2}(\text{m})$$

Chiều dương là chiều lệch ban đầu, gốc thời gian lúc vật qua VTCB lần thứ nhất $\Rightarrow \varphi_0 = \pi/2$

Phương trình dđ:

$$s = 0,02\sqrt{2}\cos\left(7t + \frac{\pi}{2}\right) = 0,02\sqrt{2}\sin\left(7t + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\right) = 0,02\sqrt{2}\sin(7t + \pi)(\text{m}). \text{ Chọn A.}$$



Câu 64:

+ Khi chưa tích điện, gia tốc của vật chỉ do trọng lực gây ra $\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

+ Khi tích điện cho vật, gia tốc của vật do trọng lực và lực điện gây ra:

$$a = \frac{P - F_E}{m} = \frac{mg - qE}{m} = 7,25(\text{m/s}^2) \Rightarrow T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{a}}$$

$$\Rightarrow T' = T_0\sqrt{\frac{g}{a}} = 2\sqrt{\frac{10}{7,25}} \approx 2,36(\text{s}). \text{ Chọn D.}$$

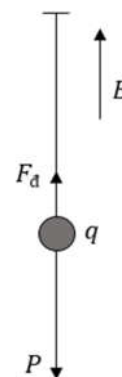
Câu 68:

+ Chu kì dao động bé của con lắc $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

+ Gia tốc của vật trong điện trường do tổng hợp của trọng lực và lực điện gây ra: $a = \frac{mg + qE}{m}$

$$\Rightarrow T_q = 2\pi\sqrt{\frac{l}{a}} = 2\pi\sqrt{\frac{ml}{mg + qE}} \Rightarrow \frac{T_q}{T} = \sqrt{\frac{mg}{mg + qE}}$$

$$\text{Từ đó rút ra: } q = \frac{mg}{E} \left[\left(\frac{T}{T_q} \right)^2 - 1 \right]$$



Vậy, $\frac{q_1}{q_2} = \frac{(T/T_1)^2 - 1}{(T/T_2)^2 - 1} = -1$. Chọn B.

Câu 69:

Cơ năng $W = \frac{1}{2}kA^2$, lực đàn hồi cực đại $F_{\max} = kA \Rightarrow$ Biên độ

$A = \frac{2W}{F_{\max}} = 0,2(\text{m})$

+ Lực đàn hồi có độ lớn: $F = k|x| = 5\sqrt{3} = F_{\max} \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow |x| = A \frac{\sqrt{3}}{2}$

Từ VTLG, thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp vật đi qua các li độ

trên là $t = \frac{T}{6}$

Mà $t = 0,1(\text{s}) \Rightarrow T = 6(\text{s})$

+ Trong thời gian $\Delta t = 0,4(\text{s}) = \frac{2T}{3} = \frac{T}{2} + \frac{T}{6}$, vật sẽ đi được quãng đường lớn nhất

$s = 2A + 2 \cdot \frac{A}{2} = 0,6(\text{m})$. Chọn B.

Câu 77:

Cơ năng ban đầu của hệ $W = \frac{1}{2}kA_0^2 = W_t + W_d$.

Khi vật đi qua điểm $x = 4(\text{cm}) = \frac{A}{2}$ thì $W_t = \frac{1}{4}W$ và $W_d = \frac{3}{4}W$.

Giữ điểm chính giữa lò xo, thế năng đàn hồi giảm đi 1 nửa và độ cứng tăng gấp đôi: $W_t' = \frac{1}{2}W_t = \frac{1}{8}W$ và

$k' = 2k$

Cơ năng của hệ lúc này là $W' = W_t' + W_d = \frac{7}{8}W$ mà $W' = \frac{1}{2}k'A^2 = kA^2$

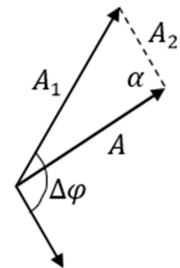
$\Rightarrow k \cdot A^2 = \frac{7}{8} \cdot \frac{1}{2}kA_0^2 \Rightarrow A = \sqrt{\frac{7}{16}}A_0 = 2\sqrt{7}(\text{cm})$. Chọn D.

Câu 87:

Theo định lí sin trong tam giác: $\frac{A}{\sin(\pi - \Delta\varphi)} = \frac{A_2}{\sin\alpha}$ với $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3}$

Suy ra: $A_2 \max \Leftrightarrow \sin\alpha = 1$ hay $\alpha = \pi/2$

Khi đó, 3 vecto tạo thành tam giác vuông $\Rightarrow A_2 = \frac{A}{\tan(\pi - \Delta\varphi)} = 2(\text{cm})$. Chọn B.

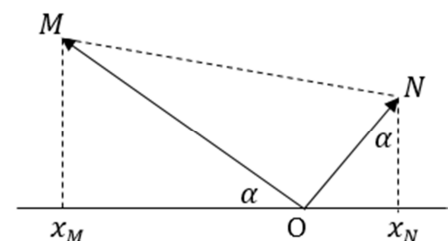


Câu 91:

+ Khoảng cách d_{MN} là độ dài hình chiếu của vecto $\overline{MN}$ lên trục Ox

$\Rightarrow d_{MN} \max$ chính là độ dài vecto $\overline{MN}$

$\Rightarrow \triangle OMN$ vuông tại O (vì $3^2 + 4^2 = 5^2$) $\Rightarrow$ hai dao động vuông pha



$$\Rightarrow \left(\frac{x_M}{OM}\right)^2 + \left(\frac{x_N}{ON}\right)^2 = \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$$

$$\Rightarrow x_N = ON \left[1 - \left(\frac{x_M}{OM}\right)^2 \right] = \frac{8\sqrt{2}}{3} \text{ (cm)}. \text{ Chọn D.}$$

Câu 92:

Phương trình dao động góc nhỏ: $\alpha = \alpha_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

với $\omega_1 = \sqrt{\frac{1}{g}} = \frac{10}{9} \pi \text{ (rad/s}^2\text{)} ; \omega_2 = \sqrt{\frac{1}{g}} = \frac{5}{4} \pi \text{ (rad/s}^2\text{)}$

Khi hai dây treo song song thì $\alpha_1 = \alpha_2 \Rightarrow \cos\left(\frac{10}{9} \pi t + \frac{\pi}{2}\right) = \cos\left(\frac{5}{4} \pi t + \frac{\pi}{2}\right)$

Giải phương trình trên, lấy nghiệm dương nhỏ nhất: $t \approx 0,4235 \text{ (s)}$. Chọn D.

Câu 105:

Cơ năng ban đầu $W_0 = \frac{1}{2} kA^2$. Khi vật qua VTCB lần đầu: $W = \frac{1}{2} mv^2$

Công do ma sát gây ra làm giảm cơ năng của vật: $W_0 - W_{ms} = W$, với $W_{ms} = \mu mgA$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{kA^2}{m} - 2\mu gA} = 3,13 \text{ (m/s)}. \text{ Chọn A.}$$

CHƯƠNG II: SÓNG CƠ HỌC

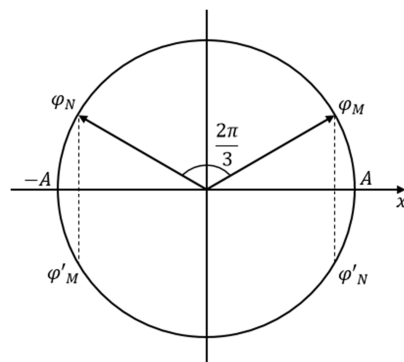
Câu 3:

Hai điểm M, N dao động lệch pha $\Delta\varphi = \frac{2\pi MN}{\lambda} = \frac{2\pi}{3}$ và có li độ sóng trái dấu tại thời điểm t.

$$\text{Từ VTLG} \Rightarrow \varphi_M = \frac{\pi}{6}; \varphi_N = \frac{5\pi}{6} \text{ hoặc } \varphi_M = \frac{-5\pi}{6}; \varphi_N = \frac{-\pi}{6}$$

Các vị trí này có li độ sóng $|x| = A \frac{\sqrt{3}}{2} = 3(\text{cm}) \Rightarrow A = 2\sqrt{3}(\text{cm})$.

Chọn C.



Câu 8:

Hai điểm cách nhau 12cm dao động cùng pha $\Rightarrow k\lambda = 12(\text{cm}) \Rightarrow \lambda = \frac{12}{k}(\text{cm}) (k > 0)$

$$\text{Tốc độ truyền sóng } v = \lambda f = \frac{120}{k}(\text{cm/s}) \Rightarrow 50 < \frac{120}{k} < 70$$

$\Rightarrow k = 2 \Rightarrow v = 60(\text{cm/s})$. Chọn B.

Câu 11:

Bước sóng $\lambda = vT = 20(\text{cm})$.

Điểm M sớm pha hơn N nên từ vòng tròn lượng giác dễ thấy

$$\Delta\varphi_{MN} = \frac{\pi}{2} + k2\pi = \frac{2\pi MN}{\lambda}$$

$$\text{Mà: } \rightarrow MN = 20\left(\frac{1}{4} + k\right) \in [42; 60] \Rightarrow k = 2; MN = 45(\text{cm})$$

Chọn D.

Câu 25:

+ Phương trình dao động tổng hợp tại M:

$$\begin{aligned} u_M &= u_{AM} + u_{BM} = A\cos\left(200\pi t + \varphi_1 - 2\pi \frac{AM}{\lambda}\right) + A\cos\left(200\pi t + \varphi_2 - 2\pi \frac{BM}{\lambda}\right) \\ &= 2A\cos\left(\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} - \pi \frac{AM - BM}{\lambda}\right) \cos\left(200\pi t + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} - \pi \frac{AM + BM}{\lambda}\right) \\ &= 2A\cos\left(\frac{\Delta\varphi}{2} - \pi \frac{\Delta d_M}{\lambda}\right) \cos\left(200\pi t + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} - \pi \frac{D_M}{\lambda}\right) = A_M \cos\left(200\pi t + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} - \pi \frac{D_M}{\lambda}\right) \end{aligned}$$

Trong bài toán này $\varphi_1 = 0, \varphi_2 = -\pi$.

$$\text{Biên độ dao động tại điểm M là } A_M = \left| 2A\cos\left(-\frac{\pi}{2} - \pi \frac{\Delta d_M}{\lambda}\right) \right|.$$

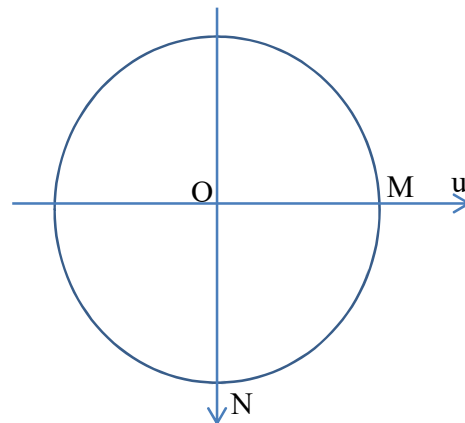
$$A_M \text{ cực đại} \Leftrightarrow \left| \cos\left(-\frac{\pi}{2} - \pi \frac{\Delta d_M}{\lambda}\right) \right| = 1 \Rightarrow \left(\frac{\pi}{2} + \pi \frac{\Delta d_M}{\lambda}\right) = k\pi$$

$\Rightarrow \Delta d_M = (k - 0,5)\lambda$, với $k > 0$ là bậc của vân cực đại.

+ Theo đề bài:

$$\text{Vân bậc } k \text{ tại M có } \Delta d_M = (k - 0,5)\lambda = 12(\text{mm})$$

$$\text{Vân bậc } (k+3) \text{ tại N có } \Delta d_N = [(k+3) - 0,5]\lambda = 36(\text{mm})$$



$$\Rightarrow \Delta d_N - \Delta d_M = 3\lambda = 24(\text{mm}) \Rightarrow \lambda = 8(\text{mm})$$

+ Với P một điểm cực đại trên đoạn thẳng AB, ta luôn có $-AB < \Delta d = (k-0,5)\lambda < AB$

$$\Rightarrow -50 < 8k-4 < 50 \Rightarrow -5,75 < k < 6,75$$

Vậy, có 12 điểm cực đại. Chọn A.

Câu 26:

S_1C là trung bình nhân giữa hình chiếu của nó trên S_1S_2 với S_1S_2

$$\Rightarrow S_1C = \sqrt{S_1H \cdot S_1S_2}$$

$$\Rightarrow \Delta S_1CS_2 \text{ vuông tại } C \Rightarrow S_2C = \sqrt{S_1S_2^2 - S_1C^2} = 12(\text{cm})$$

Lúc này C là vân cực đại số 4 $\Rightarrow \Delta d = (4-0,5)\lambda = 12-5 = 7(\text{mm})$

$$\Rightarrow \lambda = 2(\text{mm})$$

$$+ \text{ Một điểm nằm trên vân cực tiểu khi } \left| \cos \left(-\frac{\pi}{2} - \pi \frac{\Delta d_M}{\lambda} \right) \right| = 0 \Rightarrow$$

$$\Delta d = k\lambda$$

Điểm cực tiểu nằm trên $S_1S_2 \Rightarrow -13 < \Delta d < 13 \Rightarrow -6,5 < k < 6,5$

Vậy, có 13 điểm cực tiểu. Chọn A.

Câu 27:

$$\text{Tần số góc } \omega = 200\pi \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = 8(\text{mm})$$

Cách 1:

Hai nguồn dao động cùng pha $\varphi_1 = \varphi_2 = 0$, dao động tổng hợp tại điểm M bất kì:

$$u_M = 2A \cos \left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} - \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} \right) \cos \left(200\pi t + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} \right) = A_M \cos \left(200\pi t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} \right)$$

Điểm M cùng pha với nguồn khi $\pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} = k2\pi \Rightarrow d_1 + d_2 = k2\lambda$

M là điểm gần nhất, mà $d_1 + d_2 > S_1S_2 \Rightarrow k > \frac{50}{2\lambda} = 3,0625 \Rightarrow k = 4 \Rightarrow d_1 + d_2 = 64(\text{mm})$

M là điểm nằm trên trung trực $\Rightarrow d_1 = d_2 = 32(\text{mm})$. Chọn A.

Cách 2: 2 nguồn cùng pha, M nằm trên trung trực nên M dao động với biên độ cực đại. Từ đó suy ra M

cùng pha với nguồn khi $MS_1 = k\lambda$. Vì $MS_1 \geq \frac{S_1S_2}{2} \Rightarrow 8k \geq 25 \Rightarrow k \geq 3,125$

Vì M gần S_1S_2 nhất nên $k = 4$. Suy ra $MS_1 = 4\lambda = 32 \text{ mm}$

Câu 32:

+ Hai nguồn dao động cùng pha với $\lambda = 1,2\text{cm} = 12\text{mm}$. Xét tại điểm N:

$$NA - NB = (k_N - 0,5)\lambda = 12 - 5 = 7(\text{cm}) = 70(\text{mm}) \Rightarrow k_N = 6,33$$

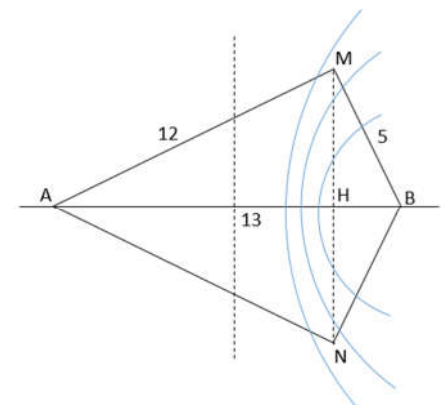
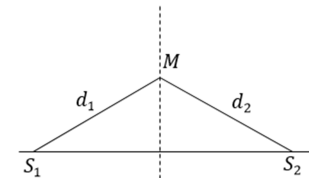
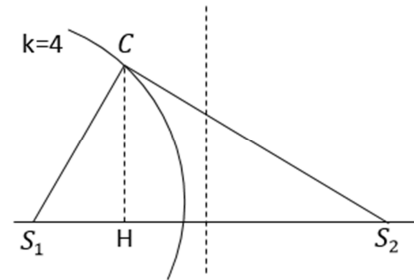
+ Xét giao điểm H của MN với AB. Theo hệ thức lượng, tính được

$$AH = \frac{AN^2}{AB} \approx 110,8(\text{mm}), BH = \frac{BN^2}{AB} \approx 19,2(\text{mm})$$

$$HA - HB = (k_H - 0,5)\lambda = 91,6(\text{mm}) \Rightarrow k_H = 8,13$$

$\Rightarrow$ Trên HN có 2 hypebol cắt qua ứng với $k = 7$ và $k = 8$

$\Rightarrow$ Có 2 hyperbol cực đại cắt đoạn MN. Chọn C.



Chú ý: Đề hỏi số hypebol cắt qua đoạn MN chứ không phải hỏi số điểm cực đại trên đoạn MN

Câu 39:

+ Hai nguồn dao động cùng pha, các điểm cực tiểu có $\Delta d = (k-0,5)\lambda$

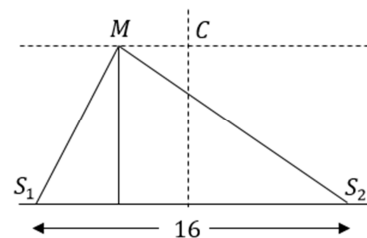
C nằm trên trung trực AB $\Rightarrow$ điểm cực đại M gần C nhất có $k = 1$

$$\Rightarrow \Delta d_M = BM - AM = 2(\text{cm}).$$

$$\Rightarrow \sqrt{BH^2 + MH^2} - \sqrt{AH^2 + MH^2} = 2 \Leftrightarrow$$

$$\sqrt{(8+CM)^2 + 8^2} - \sqrt{(8-CM)^2 + 8^2} = 2$$

$$\Rightarrow CM = 1,42(\text{cm}). \text{ Chọn D.}$$



Câu 40:

$$\text{Tần số } f = 20(\text{Hz}) \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = 1,5(\text{cm})$$

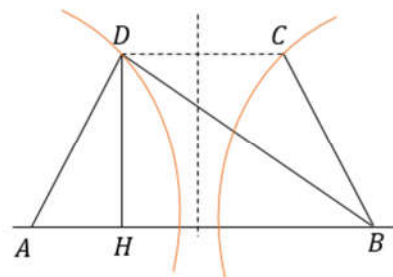
Đề CD chỉ có 5 cực đại thì C và D là hai điểm cực đại bậc 2.

Hai nguồn cùng pha, C và D thuộc cực đại thứ 2 thì

$$\Delta d_C = BC - AC = k\lambda = 3(\text{cm})$$

$$\Rightarrow \sqrt{BH^2 + DH^2} - \sqrt{AH^2 + DH^2} = 3 \Leftrightarrow \sqrt{9^2 + DH^2} - \sqrt{3^2 + DH^2} = 3$$

$$\Rightarrow DH = 10,06(\text{cm}). \text{ Chọn A.}$$



Câu 42:

Đặt $OO_2 = a$ (cm). Vì φ_1 là góc ngoài $\Rightarrow \varphi_1 = \beta + \varphi_2$

$$\text{Theo hình vẽ, ta có: } \tan \varphi_1 = \frac{a}{4,5}, \tan \varphi_2 = \frac{a}{8}$$

Vì φ_1 là góc ngoài $\Rightarrow \varphi_1 = \beta + \varphi_2$

$$\Rightarrow \tan \beta = \tan(\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2}{1 + \tan \varphi_1 \tan \varphi_2} = \frac{\frac{3,5a}{a^2 + 36} - \frac{a}{8}}{1 + \frac{3,5a}{a^2 + 36} \cdot \frac{a}{8}} = \frac{3,5}{a + \frac{36}{a}}$$

Áp dụng BĐT Cauchy, β lớn nhất ($\tan \beta$ lớn nhất) khi $a = 6$ (cm).

$$\text{Suy ra: } O_2P = \sqrt{OP^2 + a^2} = 7,5(\text{cm})$$

$$O_2Q = \sqrt{OQ^2 + a^2} = 10(\text{cm})$$

Hai nguồn dao động cùng pha:

Phân tử tại Q đđ với biên độ cực đại $\Rightarrow O_2Q - OQ = k\lambda = 10 - 8 = 2(\text{cm})$

Phân tử tại P đđ với biên độ cực tiểu, giữa P và Q không còn cực đại nào

$$\Rightarrow O_2P - OP = [(k+1) - 0,5]\lambda = 7,5 - 4,5 = 3(\text{cm})$$

Từ 2 phương trình trên $\Rightarrow \lambda = 2(\text{cm})$ và $k = 1$.

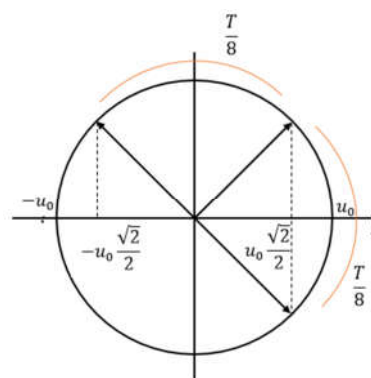
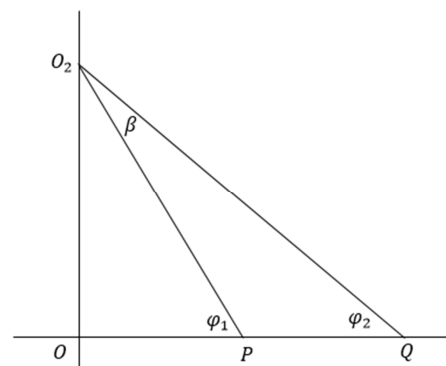
Lại có: Q là cực đại với $k = 1$, giữa P và Q không còn cực đại nào, nên cực đại M gần Q nhất về phía O có $k = 2$.

$$\Rightarrow O_2M - OM = 2\lambda = 4(\text{cm})$$

$$\text{Mà: } O_2M^2 - OM^2 = a^2 = 36 \Rightarrow O_2M + OM = 9(\text{cm})$$

$$\Rightarrow OM = 2,5(\text{cm}) \Rightarrow MP = OP - OM = 2(\text{cm}). \text{ Chọn D.}$$

Câu 58:



Từ pt sóng tại x $\Rightarrow$ dao động tại x có biên độ $u_x = u_0 |\cos(10\pi x)|$

Tại B: $x = 10/3(\text{cm}) = 100/3(\text{mm})$, $u_x = 5(\text{mm})$

$$\Rightarrow 5 = u_0 \left| \cos \left(10\pi \cdot \frac{100}{3} \right) \right| \Rightarrow u_0 = 10(\text{mm}) . \text{ Chọn C.}$$

Câu 59:

Biên độ của điểm M ($x=10\text{cm}=0,1\text{m}$) là $A_M = 40 |\sin(2,5\pi x)| = 20\sqrt{2}(\text{mm}) = u_0 \frac{\sqrt{2}}{2}$

Dùng VTLG, thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp một điểm trên bụng sóng có li độ bằng $u_0 \frac{\sqrt{2}}{2}$ là $\frac{T}{8}$

$$\Rightarrow T/8=0,125(\text{s}) \Rightarrow T=1(\text{s}) \Rightarrow f=1/T=1(\text{Hz})$$

Từ pt dao động tại x, rút ra: $\lambda = \frac{2\pi}{2,5\pi} = 0,8(\text{m}) \Rightarrow v = \frac{\lambda}{f} = 0,8(\text{m/s})$. Chọn C

Câu 63:

$$\text{G/s trên dây có } n \text{ bụng sóng} \Rightarrow \lambda = \frac{2 \cdot OM}{n} = \frac{180}{n}(\text{cm})$$

Biên độ dao động của phần tử cách O một đoạn x là $u_x = u_0 \left| \sin \frac{2\pi}{\lambda} x \right| = u_0 \left| \sin \frac{n\pi}{90} x \right|$.

$$\text{Phần tử tại N có biên độ dao động bằng } \frac{u_0}{2} \Rightarrow \left| \sin \frac{n\pi}{90} x \right| = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{n\pi}{90} x = \frac{\pi}{6} \text{ (lấy nghiệm dương nhỏ nhất vì N gần O nhất)} \Rightarrow x = \frac{15}{n}(\text{cm})$$

Vì n là số nguyên nên x không thể bằng 10cm. Chọn C.

Câu 65:

Sóng dừng có biên độ tại bụng sóng gấp đôi biên độ kích thích, tức là $u_0 = 2a$

Các phần tử cách đều nhau sẽ có pha của biên độ cách nhau cùng 1 góc.

$$\text{Từ VTLG nhận thấy các điểm này có pha } \varphi = \pm\pi/4 \Rightarrow b = u_0 \sin \frac{\pi}{4} = a\sqrt{2}.$$

Độ lệch pha của các điểm này là $\Delta\varphi = \pi/2$, ứng với $d = 1\text{m}$.

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{\lambda} d = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \lambda = 4(\text{m}) \Rightarrow v = \lambda f = \frac{\lambda \omega}{2\pi} = 200(\text{m/s})$$

Chọn A.

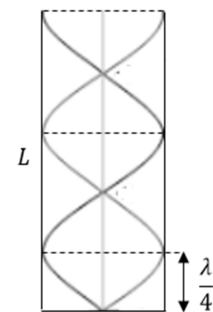
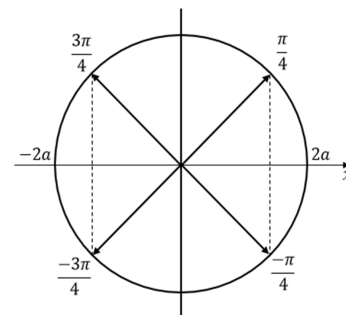
Câu 75:

$$\text{Điều kiện cộng hưởng âm: } L = (2k+1) \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = \frac{4L}{2k+1}$$

$$\Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = (2k+1) \frac{v}{4L} = (2k+1) f_0, \text{ với } f_0 = 112(\text{Hz}) \text{ là tần số âm cơ bản } (k=0).$$

$$\text{Ta có: } \frac{v}{4L} = f_0 \Rightarrow L = \frac{v}{4f_0} = 0,75(\text{m})$$

$$\lambda_{\max} \Leftrightarrow (2k+1)_{\min} \Rightarrow k=1 \Rightarrow \lambda_{\max} = 1(\text{m}). \text{ Chọn A.}$$



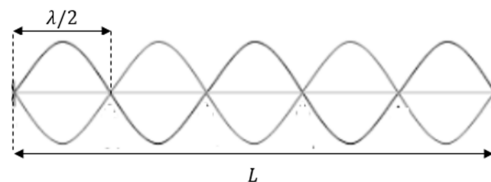
Câu 78:

Điều kiện xảy ra sóng dừng trên dây: $L = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{k}$

$$\Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = k \frac{v}{2L} = 440k \in [16; 20000]$$

$\Rightarrow 0,03 < k < 45,45 \Rightarrow$ Có 45 hoạ âm kể cả âm cơ bản. Chọn

A.



Câu 80:

$$L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \Rightarrow L_M - L_N = 10 \log \left(\frac{I_M}{I_0} \right) - 10 \log \left(\frac{I_N}{I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{I_M}{I_N} \right) = 20(\text{dB}) \Rightarrow \frac{I_M}{I_N} = 10^2 = 100$$

Gọi P là công suất của nguồn âm, $S = 4\pi R^2$ là diện tích mặt cầu sóng âm lan truyền đi.

$$I = \frac{P}{4\pi R^2} \Rightarrow \frac{I_M}{I_N} = \frac{R_N^2}{R_M^2} = 100 \Rightarrow R_M = 0,1 R_N \Rightarrow R_{MN} = 0,9 R_N$$

Khi đặt nguồn âm tại M:

$$L' = 10 \log \left(\frac{I_N}{I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{R_N^2}{R_{MN}^2} \cdot \frac{I_N}{I_0} \right) = 10 \log \frac{1}{0,81} + L_N \approx 10,915(\text{dB}). \text{ Chọn D.}$$

Câu 81:

$$\text{Có: } L_A - L_B = \log \frac{I_A}{I_0} - \log \frac{I_B}{I_0} = \log \frac{I_A}{I_B} = \log \left(\frac{OB}{OA} \right)^2 = a; \quad L_B - L_C = \log \left(\frac{OC}{OB} \right)^2 = 3a \Rightarrow \left(\frac{OC}{OB} \right)^2 = \left[\left(\frac{OB}{OA} \right)^2 \right]^3$$

$$\text{Nhân cả hai vế với } \left(\frac{OB}{OA} \right)^2 \text{ ta được: } \left(\frac{OC}{OA} \right)^2 = \left(\frac{OB}{OA} \right)^8$$

$$\Rightarrow \frac{OC}{OA} = \left(\frac{OB}{OA} \right)^4 = \left(\frac{3}{2} \right)^4 = \frac{81}{16}. \text{ Chọn A.}$$

Câu 82:

$$\text{Mức cường độ âm phát ra: } L_1 = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_0} \right) \Rightarrow \text{Cường độ âm phát ra: } I_1 = I_0 \cdot 10^{\frac{L_1}{10}} = I_0 \cdot 10^8$$

Tương tự với âm phản xạ, suy ra cường độ âm tổng hợp: $I = I_1 + I_2 = I_0(10^8 + 10^{7,4})$

$$\text{Mức cường độ âm tổng hợp: } L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 10 \log(10^8 + 10^{7,4}) = 80,97(\text{dB}). \text{ Chọn B.}$$

Câu 83:

$$\text{Mức cường độ âm của loa A: } L_1 = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_0} \right) \Rightarrow \text{Cường độ âm của loa A: } I_1 = I_0 \cdot 10^{\frac{L_1}{10}} = I_0 \cdot 10^8$$

Tương tự với loa B, suy ra cường độ âm tổng hợp: $I = I_1 + I_2 = I_0(10^8 + 10^{7,6})$

$$\text{Mức cường độ âm tổng hợp: } L = 10 \log(10^8 + 10^{7,6}) = 81,46(\text{dB}). \text{ Chọn B.}$$

Câu 84:

$$\text{Cường độ âm do một người phát ra: } I = I_0 \cdot 10^{\frac{L}{10}} = I_0 \cdot 10^{6,4}$$

$$\text{Mức cường độ âm của dàn hợp ca gồm n người: } L = 10 \log \left(\frac{nI}{I_0} \right) = 10 \log(n \cdot 10^{6,4}) = 80(\text{dB})$$

$$\Rightarrow n \approx \frac{10^8}{10^{6,8}} \approx 16. \text{ Chọn A.}$$

Câu 85:

Nhận thấy: $OA=OC$ và điểm có cường độ âm lớn nhất là trung điểm M của AC .

$$\text{Có: } \frac{I_M}{I_A} = \left(\frac{R_A}{R_M} \right)^2 = 4 \Rightarrow R_A = 2R_M \text{ hay } OA = 2.OM.$$

$$\Rightarrow AC = 2AM = 2\sqrt{OA^2 - OM^2} = 2\sqrt{OA^2 - \left(\frac{OA}{2}\right)^2} = \sqrt{3}OA$$

$$\Rightarrow OA = AC/\sqrt{3}. \text{ Chọn C}$$

Câu 88:

$$\text{Độ dài AB nhỏ nhất } L_{\min} = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 4L_{\min} = 52(\text{cm}).$$

$$\text{Âm lại to nhất khi } AB = 65(\text{cm}) = 2,5\frac{\lambda}{2} \Rightarrow \text{có 3 bụng sóng. Chọn B.}$$

Câu 89:

$$\text{Cường độ âm tại M: } I_M = I_0 \cdot 10^4 = 10^{-8} (\text{W/m}^2)$$

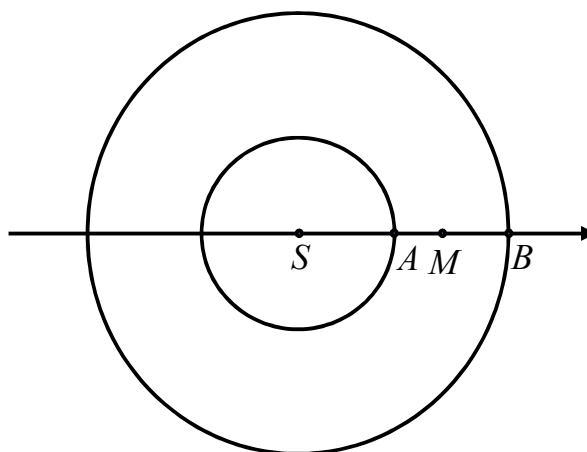
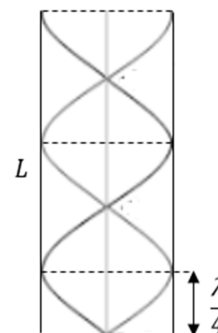
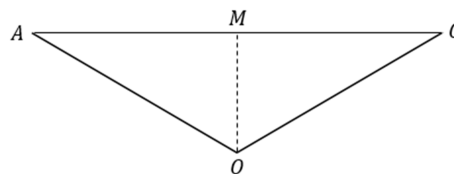
Công suất của nguồn âm:

$$P = I_M \cdot 4\pi \cdot MS^2 = 1,96\pi \cdot 10^{-4} (\text{W})$$

$$\text{Sóng âm truyền từ A đến B trong } \Delta t = \frac{AB}{v} = \frac{5}{17} (\text{s})$$

$$\text{Năng lượng sóng trong không gian giới hạn bởi hai mặt cầu } W = P \cdot \Delta t = 181,1 (\mu\text{J})$$

Chọn A



CHƯƠNG III. DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Câu 37.

Vì cường độ dòng điện qua mạch chậm pha $\pi/3$ so với điện áp trên đoạn RL

$$\text{Nên ta có } \tan \frac{\pi}{3} = \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_L = \sqrt{3}R$$

Khi mạch có cộng hưởng thì: $Z_C = Z_L = \sqrt{3}R$

Chọn C

Câu 43.

$$\text{Ta có: } U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{30^2 + (50 - 90)^2} = 50V.$$

Khi cộng hưởng có $U_R = U = 50V$

Chọn A

Câu 46.

$$\text{Tụ C thay đổi thì } U_{C\max} \text{ khi } Z_C = \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{Z_L}$$

$$\text{Khi đó có: } U_{C\max} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = 2U \Rightarrow R^2 + Z_L^2 = 4R^2 \Rightarrow Z_L = \sqrt{3}R$$

Chọn C

Câu 51.

Ta có: $\cos \varphi = 0,8$

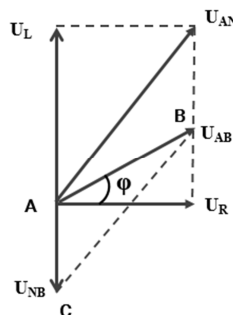
$$\Rightarrow \sin \varphi = 0,6$$

$$\Rightarrow \cos(\varphi + 90^\circ) = -0,6$$

Xét tam giác ABC có $\widehat{CAB} = \varphi + 90^\circ$ (Hình vẽ)

$$\Rightarrow \cos \widehat{CAB} = -0,6$$

Áp dụng hệ thức lượng trong tam giác có:



$$U_{AN} = \sqrt{U_{AB}^2 + U_{NB}^2 - 2U_{AN}U_{NB}\cos \widehat{CAB}} = \sqrt{400^2 + 140^2 - 2.400.140.(-0,6)} = 400V$$

Chọn D

Câu 58.

$$\text{Ta có: } P_R = I^2 R = \frac{U^2 R}{Z_L^2 + R^2} = \frac{U^2}{R + \frac{Z_L^2}{R}}$$

$$P_R \text{ max khi } R + \frac{Z_L^2}{R} \text{ min}$$

$$\text{Mặt khác: } R + \frac{Z_L^2}{R} \geq \sqrt{R \cdot \frac{Z_L^2}{R}} = Z_L \Rightarrow (R + \frac{Z_L^2}{R})_{\min} = Z_L \text{ khi } R = \frac{Z_L^2}{R} \Rightarrow R = Z_L$$

Chọn A

Câu 62.

$$\text{Ta có: } P = UI \cos \varphi = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi$$

$$\text{Mà: } P_1 = 3P_2 \Rightarrow \cos^2 \varphi_1 = 3 \cos^2 \varphi_2 \Rightarrow \cos^2 |\varphi_1| = 3 \cos^2 |\varphi_2| \quad (1)$$

Mặt khác có: $|\varphi_1| + |\varphi_2| = \frac{\pi}{2} \Rightarrow |\varphi_1| = \frac{\pi}{2} - |\varphi_2| \Rightarrow \cos^2 |\varphi_1| + \cos^2 |\varphi_2| = 1 \quad (2)$

Giải hệ gồm 2 phương trình (1) và (2) ta được:

$$\begin{cases} \cos^2 |\varphi_1| = \frac{3}{4} \\ \cos^2 |\varphi_2| = \frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |\varphi_1| = \frac{\pi}{6} \\ |\varphi_2| = \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

Chọn B

Câu 66.

L thay đổi để U_L max thì khi đó: $U \perp U_{RC}$

Xét tam giác ABC đường cao AH có: $U^2 = (U_L - U_C)U_L$ ($b^2 = ab'$)

$$\Rightarrow (30\sqrt{2})^2 = (U_L - 30)U_L \Rightarrow U_L = 60V$$

Chọn A

Câu 67.

C thay đổi để U_C max thì khi đó: $U \perp U_{RL}$

Xét tam giác ABC có:

$$U_d^2 = U_C^2 - U^2 = 4U_0^2 - U^2 = 4(\sqrt{2}U)^2 - U^2 = 7U^2$$

$$\Rightarrow U_d = \sqrt{7}U = \frac{\sqrt{7}U_0}{\sqrt{2}}$$

Chọn C

Câu 69.

Ta có: $Z_L = 20\Omega$

Khi đó C thay đổi để U_{Cmax} thì ta có:

$$U_{Cmax} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = \sqrt{3}U \Rightarrow R^2 + Z_L^2 = 3R^2 \Rightarrow R = \frac{Z_L}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{2}\Omega$$

Chọn B

Câu 71.

Ta có: $R = 10\sqrt{3}\Omega$; $Z_L = 20\Omega$

Tại C thay đổi thì U_{RCmax} khi đó $Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2} = 30\Omega$

Chọn B

Câu 72.

Ta có: $Z_C = Z_{Lr} = Z = 100\Omega$

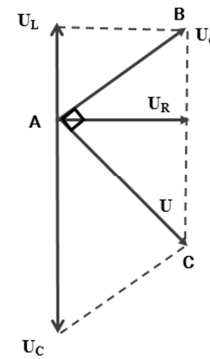
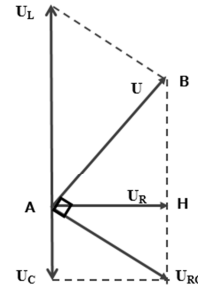
Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} \sqrt{Z_L^2 + r^2} = 100 \\ \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_L^2 + r^2 = 100^2 \\ r^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C = 100^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow Z_L = 50\Omega$$

Khi C giảm có tần số dao động riêng của mạch là $\omega = 80\pi$

$$\Leftrightarrow 80\pi = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{50}{\omega} \left(\frac{1}{100\omega} - \frac{0,125 \cdot 10^{-3}}{\pi} \right)}}$$



$$\Leftrightarrow 80^2 \pi^2 \cdot \frac{50}{\omega} \cdot \frac{1}{100\omega} - \frac{40\pi}{\omega} = 1 \Rightarrow \omega = 40\pi$$

Chọn A

Câu 73.

C thay đổi để U_C max thì khi đó: $U \perp U_{RL}$

Xét tam giác ABC vuông tại A đường cao AH có:

$$\frac{1}{U_R^2} = \frac{1}{U_{RL}^2} + \frac{1}{U^2} \Rightarrow \frac{1}{U_{RL}^2} + \frac{1}{U^2} = \frac{1}{75^2} \quad (1)$$

Nên ta có:

$$\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{u_{RL}}{U_{0RL}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{u}{U\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{u_{RL}}{U_{RL}\sqrt{2}}\right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{75\sqrt{6}}{U\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{25\sqrt{6}}{U_{RL}\sqrt{2}}\right)^2 = 1 \quad (2)$$

Giải hệ gồm phương trình (1) và (2) ta được:

$$\begin{cases} \frac{1}{U^2} = \frac{1}{22500} \\ \frac{1}{U_{RL}^2} = \frac{1}{7500} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U = 150V \\ U_{RL} = 50\sqrt{3}V \end{cases}$$

Chọn C

Câu 82:

F thay đổi để P max khi đó xảy ra cộng hưởng điện

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0,318.15,8.10^{-6}}} = 70,87\text{Hz}$$

$$P = \frac{U^2}{R+r} = \frac{200^2}{100} = 400W$$

Chọn A

Câu 84.

Ta có $f_0 = 50\text{ Hz}$ thì P max

Khi f bằng f_1, f_2 thì lần lượt có P_1 và P_2 mà $P_1 = P_2$ nên: $f_0 = \sqrt{f_1 f_2} = 50\text{Hz} \Rightarrow f_1 f_2 = 50^2 \quad (1)$

Mặt khác: $f_1 + f_2 = 145\text{Hz} \quad (f_1 < f_2) \quad (2)$

Giải hệ phương trình gồm (1) và (2) có: $f_1 = 20\text{Hz}$ và $f_2 = 125\text{Hz}$

Chọn D

Câu 89.

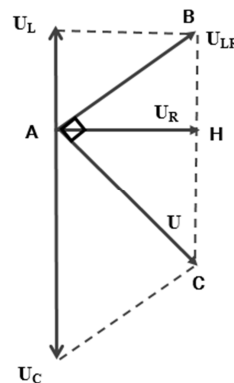
$$\text{Ta có: } U_C = IZ_C = \frac{U}{C\omega\sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}} = \frac{U}{\sqrt{R^2(C\omega)^2 + (LC\omega^2 - 1)^2}}$$

U_C max khi $\sqrt{R^2(C\omega)^2 + (LC\omega^2 - 1)^2}$ min và ngược lại

Xét hàm số $f(\omega^2) = R^2(C\omega)^2 + (LC\omega^2 - 1)^2 = L^2C^2\omega^4 + (R^2C^2 - 2LC)\omega^2 + 1$

Hàm số trên đồng biến trên đoạn $[50\pi; 100\pi]$

Nên có:



$$\begin{cases} U_{Cmin} = \frac{100}{3} \text{ V Khi } \omega = 100\pi \\ U_{Cmax} = \frac{80\sqrt{5}}{3} \text{ V Khi } \omega = 50\pi \end{cases}$$

Chọn B

Câu 95.

Khi thay đổi tốc độ quay của roto thì sẽ ảnh hưởng đến ω , kéo theo đó Z_L , Z_C , E cũng thay đổi theo.

Vì bài toán chỉ liên quan đến tỉ lệ các đại lượng, nên có thể dùng phương pháp chuẩn hóa số liệu để giản ước ẩn số. Đặt $R = 1$

Tốc độ quay roto	Dung kháng	Suất điện động	Cường độ dòng điện
n	Z_C	E	$\sqrt{3}$
$n/\sqrt{2}$	$\sqrt{2}Z_C$	$E/\sqrt{2}$	1
$\sqrt{2}n$	$Z_C/\sqrt{2}$	$\sqrt{2}E$	

Ta có:

$$+) n \text{ vòng/giây thì } I_1 = \sqrt{3}A = \frac{E}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{E}{\sqrt{1 + Z_C^2}}$$

$$+) n/\sqrt{2} \text{ vòng/giây thì } I_2 = 1 = \frac{E/\sqrt{2}}{\sqrt{R^2 + (\sqrt{2}Z_C)^2}} = \frac{E/\sqrt{2}}{\sqrt{1 + 2Z_C^2}}$$

$$\text{Suy ra } \frac{I_1}{I_2} = \frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{\sqrt{2}\sqrt{1 + 2Z_C^2}}{\sqrt{1 + Z_C^2}} \Rightarrow Z_C = 1$$

Vậy tốc độ quay là $\sqrt{2}n$ thì dung kháng của tụ điện là $Z_C/\sqrt{2} = 1/\sqrt{2} = R/\sqrt{2}$

Chọn C

Câu 98.

$$\text{Ta có: } R = \rho \frac{2l}{S} = 12,5\Omega$$

$$\text{Vi: } P = UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P}{U \cos \varphi}$$

$$\text{Nên hao phí trên đường dây tải điện là: } \Delta P = I^2 R = \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi} R = 15625R$$

Hiệu suất trên đường dây tải điện là:

$$H = \frac{P - \Delta P}{P} = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 1 - \frac{P}{U^2 \cos^2 \varphi} R = 1 - \frac{500 \cdot 10^3 \cdot 12,5}{(10 \cdot 10^3)^2 \cdot 0,9^2} = 0,9228 \Rightarrow H = 92,28\%$$

Chọn C

Câu 106.

$$\text{Công suất toàn phần của trạm phát là: } P = UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P}{U \cos \varphi}$$

Hao phí trên đường dây tải điện là: $\Delta P = I^2 R = \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi} R = 15625R$

Hao phí không quá 10% nên: $\Delta P \leq 10\% P = 10^5 \Rightarrow 15625R \leq 10^5 \Rightarrow R \leq 6,4\Omega$

Chọn A

Câu 107.

Máy biến áp có số vòng cuộn sơ cấp là N_1 , điện áp cuộn sơ cấp U_1 . Cuộn thứ cấp có số vòng ban đầu là N_2 điện áp U_2

Ban đầu N_2 thì có $U_2 = 50V$

Nếu $N_2 - n$ thì $U_{2-n} = U$

Nếu $N_2 + n$ thì $U_{2+n} = 2U$

Nếu $N_1 + 3n$ thì $U'_2 = ?$

Ta có:

$$\begin{cases} \frac{U}{U_1} = \frac{N_2 - n}{N_1} \\ \frac{2U}{U_1} = \frac{N_2 + n}{N_1} \end{cases} \Rightarrow \frac{N_2 - n}{N_2 + n} = \frac{1}{2} \Rightarrow n = \frac{N_2}{3}$$

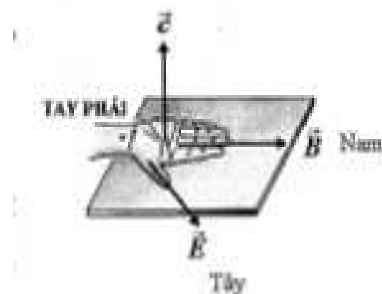
$$\frac{U'_2}{U_1} = \frac{N_2 + 3n}{N_1} = 2 \frac{N_2}{N_1} = 2 \frac{U_2}{U_1} \Rightarrow U'_2 = 2U_2 = 100V . \text{ Chọn A}$$

CHƯƠNG IV. DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

Câu 1:

Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn luôn đồng pha với nhau. Khi véc tơ cảm ứng từ có độ lớn cực đại thì véc tơ cường độ điện trường cũng có độ lớn cực đại.

Sóng điện từ là sóng ngang: $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{c}$ (theo đúng thứ tự hợp thành tam diện thuận). Khi quay từ $\vec{E}$ sang $\vec{B}$ thì chiều tiến của đỉnh ốc là $\vec{c}$.



Ngửa bàn tay phải theo hướng truyền sóng (hướng thẳng đứng dưới lên), ngón cái hướng theo $\vec{E}$ thì bốn ngón hướng theo $\vec{B}$.

✓ **Đáp án D**

Câu 2:

Ta có: $i = q'(t) = 3 \cdot 10^{-6} \cdot 2000 \cdot \cos\left(2000t + \frac{\pi}{2}\right) A = 6 \cdot 10^{-3} \cos\left(2000t + \frac{\pi}{2}\right) A.$

✓ **Đáp án A**

Câu 3:

Ta có công thức tính tần số: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}.$

✓ **Đáp án A**

Câu 4:

Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường luôn vuông góc với vector cảm ứng từ.

✓ **Đáp án A**

Câu 5:

Ta có: $u = 0 \Leftrightarrow \sin\left(2 \cdot 10^{-7} t + \frac{\pi}{6}\right) = 0 \Leftrightarrow 2 \cdot 10^{-7} t + \frac{\pi}{6} = k\pi (k \in \mathbb{Z})$.

Thời điểm đầu tiên ứng với $k = 1 \Rightarrow t = \frac{5\pi}{6 \cdot 2 \cdot 10^7} = \frac{5\pi}{12} \cdot 10^{-7} \text{ s}$.

✓ **Đáp án D**

Câu 6:

Do i và q vuông pha với nhau nên theo hệ thức độc lập ta có:

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{i}{\omega Q_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{6 \cdot 10^{-6}}{10^4 \cdot 10^{-9}}\right)^2 + \left(\frac{q}{10^{-9}}\right)^2 = 1 \Rightarrow q = 8 \cdot 10^{-10} \text{ C}.$$

✓ **Đáp án B**

Câu 7:

Điện trường và từ trường biến thiên cùng pha, ta có thể chọn: $\begin{cases} E = E_0 \cos \omega t \\ B = B_0 \cos \omega t \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = t_0 \Rightarrow 0,5 B_0 = B_0 \cos \omega t_0 \Rightarrow \omega t_0 = \pm \frac{\pi}{3} \\ t = t_0 + 0,25T \Rightarrow B = B_0 \cos\left(\omega t_0 + \frac{\pi}{2}\right) = \pm \frac{B_0 \sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

✓ **Đáp án B**

Câu 8:

Trong dao động điều hòa ta có: $v_{\max} = \omega A \Rightarrow \omega = \frac{v_{\max}}{A} (\text{rad/s})$.

Trong mạch dao động LC ta có: $I_0 = \omega Q_0 \Rightarrow \omega = \frac{I_0}{Q_0} (\text{rad/s})$.

Vậy $\frac{v_M}{A}$ có cùng đơn vị với $\frac{I_0}{Q_0}$.

✓ **Đáp án A**

Câu 9:

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

✓ **Đáp án B**

Câu 10:

Điện trường xoáy có các đường sức là các **đường cong kín**.

✓ **Đáp án A**

Câu 11:

Ta có: $T = 2\pi\sqrt{LC} = 3,14.10^{-5} \text{ s}$.

✓ **Đáp án D**

Câu 12:

Khi dùng máy thu thanh vô tuyến người ta dùng nút dò để thay đổi tần số riêng của mạch chọn sóng.

✓ **Đáp án C**

Câu 13:

Trong sóng điện từ thì điện trường và từ trường tại một điểm luôn dao động cùng pha.

✓ **Đáp án D**

Câu 14:

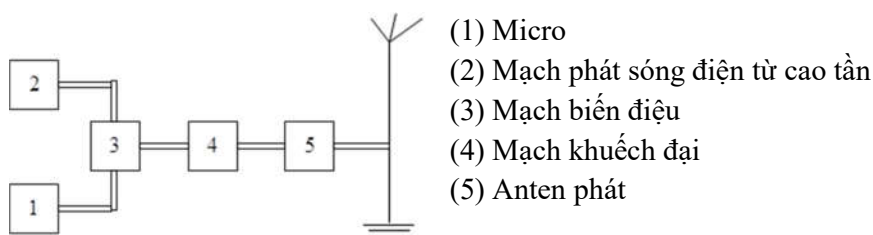
Tần số dao động riêng của mạch bằng nửa tần số biến thiên của năng lượng điện trường trong tụ nên $f =$

$$500 \text{ Hz và } L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{(2\pi f)^2 C} = \frac{1}{(1000\pi)^2 \cdot \frac{10^{-2}}{\pi^2}} = 10^{-4} \text{ (H)}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 15:

Mạch tách sóng nằm trong máy thu vô tuyến



✓ **Đáp án B**

Câu 16:

Tần số dao động riêng của mạch bằng tần số biến thiên của điện trường trong tụ nên:

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{1000^2 \cdot 4 \cdot 10^{-6}} = 0,25 \text{ (H)}$$

✓ **Đáp án A**

Câu 17:

Chỉ có sóng điện từ lan truyền được trong môi trường chân không.

✓ **Đáp án A**

Câu 18:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (1)$$

$$\text{Ta có } I_0 = \omega Q_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \cdot Q_0 \rightarrow \sqrt{LC} = \frac{Q_0}{I_0} \quad (2)$$

Thay (2) vào (1) ta được : $f = \frac{I_0}{2\pi.Q_0}$

✓ **Đáp án C**

Câu 19:

$$\lambda = 6\pi.10^8 \sqrt{LC} = 6\pi.10^8 \frac{Q_0}{I_0} = 6\pi.10^8 \cdot \frac{2.10^{-9}}{2\pi.10^{-3}} = 600(\text{m})$$

✓ **Đáp án B**

Câu 20:

Sóng điện từ lan truyền được trong môi trường vật chất và cả trong chân không.

✓ **Đáp án D**

Câu 21:

Tại một điểm trên phương truyền sóng thì cường độ điện trường và cảm ứng từ luôn cùng pha nên:

$$\frac{E}{E_0} = \frac{B}{B_0} \Rightarrow E = \frac{B}{B_0} E_0 = 0,5 E_0$$

✓ **Đáp án D**

Câu 22:

$$\text{Ta có: } I_0 = \omega Q_0 = \omega.C.U_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} C.U_0 = \sqrt{\frac{C}{L}} U_0 = \sqrt{\frac{0,125}{50}} .3 = 0,15 \text{ A.}$$

✓ **Đáp án D**

Câu 23:

Biên độ sóng điện từ là trộn sóng âm tần với sóng cao tần.

✓ **Đáp án C**

Câu 24:

$$\text{Dựa vào trực thời gian ta có: } t_{\left(Q_0 \rightarrow \frac{Q_0}{2}\right)} = \frac{T}{6} = \frac{2\pi\sqrt{LC}}{6} = \frac{\pi\sqrt{1.10.10^{-6}}}{3} = \frac{1}{300} \text{ s.}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 25:

Trong sơ đồ khối của máy phát và máy thu vô tuyến, bộ phận khuếch đại trong máy phát là khuếch đại cao tần, còn trong máy thu là khuếch đại âm tần.

✓ **Đáp án C**

Câu 26:

$$I_0 = \omega Q_0 \Rightarrow Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{0,04}{\frac{20\text{rad}}{10^{-6}\text{s}}} = 2.10^{-9} \text{ (C)}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 27:

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch $I_0 = \omega q_0$

✓ **Đáp án B**

Câu 28:

Chu kì được tính bằng công thức: $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

✓ **Đáp án A**

Câu 29:

Sóng điện từ (điện từ trường) lan truyền được trong môi trường vật chất và cả trong chân không. Điện môi là một môi trường vật chất.

✓ **Đáp án D**

Câu 30:

Ta có: $I_0 = \omega Q_0 \Rightarrow \omega = \frac{I_0}{Q_0} = 62,8.10^5 \text{ (rad/s)} \Rightarrow$ tần số dao động riêng là $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{62,8.10^5}{2.3,14} = 10^3 \text{ kHz}$.

✓ **Đáp án D**

Câu 31:

Do $u \perp i$ nên ta có: $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 = \frac{u^2}{I_0^2 \cdot \frac{L}{C}} + \frac{i^2}{I_0^2} \Rightarrow I_0^2 - i^2 = \frac{Cu^2}{L}$.

✓ **Đáp án B**

Câu 32:

Do $q \perp i$ nên ta có $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{q^2}{Q_0^2} = 1 \xrightarrow{I_0 = Q_0 \omega} \frac{i^2}{\omega^2 Q_0^2} + \frac{q^2}{Q_0^2} = 1$

$\xrightarrow{Q_0 = CU_0} \frac{i^2}{\omega^2 C^2 U_0^2} + \frac{q^2}{C^2 U_0^2} = 1 \Rightarrow \frac{i^2 \cdot L}{CU_0^2} + \frac{q^2}{C^2 U_0^2} = 1$

$\Leftrightarrow 4.10^{-18} \cdot \frac{1}{C^2} + 3.10^{-9} \frac{1}{C} - 1 = 0 \Leftrightarrow C = 4.10^{-9} \text{ F} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC} = 12\pi\mu\text{s}$.

✓ **Đáp án C**

Câu 33:

Ta có $q \perp i \Rightarrow \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{q}{\frac{I_0}{\omega}}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow q^2 = \frac{1}{\omega^2} \cdot (I_0^2 - i^2)$

$\Leftrightarrow |q| = \frac{T}{2\pi} \sqrt{I_0^2 - i^2}$. Theo giả thiết suy ra: $\frac{q_1}{q_2} = \frac{T_1}{T_2} = 0,5$.

✓ **Đáp án A**

Câu 34:

Ta có $q = \frac{I_0}{\omega}$ và điện tích trong mạch trễ pha hơn cường độ dòng điện một góc $\frac{\pi}{2}$ rad

Biểu thức của điện tích trong mạch là $q = \frac{I_0}{\omega} \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$.

✓ **Đáp án B**

Câu 35:

Tần số góc của mạch dao động $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2.10^4 \text{ rad/s}$.

Dòng điện cực đại chạy trong mạch

$$I_0 = \omega Q_0 = \frac{Q_0}{\sqrt{LC}} = \frac{6.10^{-4}}{\sqrt{500.10^{-6} \cdot 5.10^{-6}}} = 12 \text{ A}. \text{ Vậy } i = 12 \cos\left(2.10^4 t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}.$$

✓ **Đáp án B**

Câu 36:

$$\text{Ta có: } I_0 = \omega Q_0 = \frac{Q_0}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{Q_0^2}{C \cdot I_0^2}.$$

$$\text{Khi đó } L_3 = (9L_1 + 4L_2) \Rightarrow \frac{1}{I_{03}^2} = \frac{9}{I_{01}^2} + \frac{4}{I_{02}^2} \Rightarrow I_{03} = 4 \text{ mA}.$$

✓ **Đáp án A**

Câu 37:

$$\text{Ta có: } \omega = \frac{I_0}{Q_0} = 0,125\pi.10^6 \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 16\mu\text{s}.$$

$$\text{Do đó } t_{\left(Q_0 \rightarrow \frac{Q_0}{2}\right)} = \frac{T}{6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}\mu\text{s}.$$

✓ **Đáp án B**

Câu 38:

$$\text{Ta có } L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{200}{\omega} \text{ và } C = \frac{1}{Z_C \omega} = \frac{1}{2\omega}$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Leftrightarrow 4\pi^2 LC = \frac{1}{f^2} \Leftrightarrow 4\pi^2 \left(\frac{200}{\omega} \cdot \frac{1}{2\omega}\right) = \frac{1}{50^2} \Leftrightarrow \frac{400\pi^2}{\omega^2} = \frac{1}{50^2} \Leftrightarrow \omega = 1000\pi \text{ rad/s}.$$

✓ **Đáp án C**

Câu 39:

Trong một chu kì cường độ dòng điện tức thời có độ lớn bằng nửa cường độ dòng điện cực đại 4 lần.

Thời gian khi $i = \frac{I_0}{2}$ lần thứ 2012 là $t = 502T + t'$

$$\text{Tại thời điểm } t = 0 \text{ cường độ dòng điện có giá trị cực đ} \Rightarrow t' = \frac{3T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{6}$$

$$\Rightarrow t = \frac{3017T}{6} = 0,063156 \Leftrightarrow T = 1,256.10^{-4} \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \approx 5.10^4 \text{ rad/s}$$

$$\text{Mặt khác } \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{i}{\omega Q_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow Q_0 = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \text{ C}.$$

$$\text{Biểu thức cường độ dòng điện là } q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ C}.$$

✓ **Đáp án D**

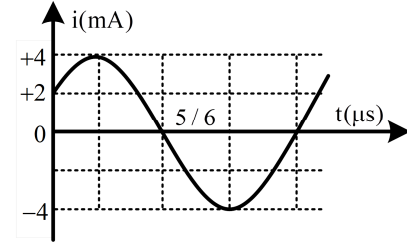
Câu 40:

Từ đồ thị: $I_0 = 4 \text{ mA}$, thời gian ngắn nhất đi từ $i = 2 \text{ mA} = I_0/2$ đến $t = I_0$ rồi về $i = 0$ là:

$$\frac{5}{6} \cdot 10^{-6} (\text{s}) = \frac{T}{6} + \frac{T}{4} \Rightarrow T = 2 \cdot 10^{-6} (\text{s}) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 10^6 \pi (\text{rad/s}).$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L} = 25 \cdot 10^{-9} (\text{F})$$

✓ **Đáp án C**



ĐỒ THỊ

I. Đồ thị dao động cơ

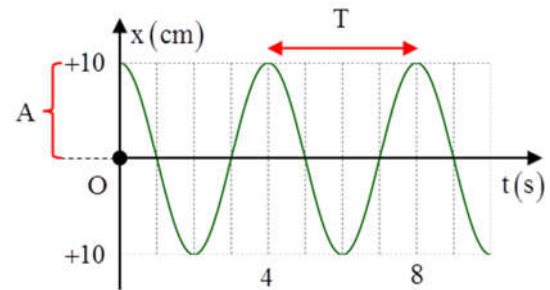
Câu 1:

$$+ \text{ Từ hình vẽ ta thu được: } \begin{cases} A = 10 \text{ cm} \\ T = 4 \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 10 \text{ cm} \\ \omega = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s} \end{cases}$$

+ Tại thời điểm $t = 0$ vật đang ở vị trí biên dương, vật phương trình li độ của dao động là

$$x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{2} t\right) \Rightarrow v = x' = -5\pi \sin\left(\frac{\pi}{2} t\right) \text{ cm/s}$$

✓ **Đáp án D**



Câu 2:

Nhìn vào đồ thị ta viết được phương trình dao động của hai chất điểm

$$x_1 = 4 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm} \rightarrow v_1 = -40\pi \sin\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm/s}$$

$$x_2 = 3 \cos(10\pi t + \pi) \text{ cm} \rightarrow v_2 = -30\pi \sin(10\pi t + \pi) \text{ cm/s}$$

Vậy tổng vận tốc tức thời có:

$$v_1 + v_2 = \sqrt{(40\pi)^2 + (30\pi)^2} \cos(\omega t + \varphi) \rightarrow (v_1 + v_2)_{\max} = \sqrt{(40\pi)^2 + (30\pi)^2} = 50\pi \text{ cm/s}$$

✓ **Đáp án B**

Câu 3:

Chất điểm đi từ vị trí động năng bằng 3 lần thế năng, động năng giảm nên vật đi theo chiều dương $x = \frac{A}{2}$

đến vị trí động năng bằng 0 ($x = A$) mất khoảng thời gian $\Delta t = \frac{T}{6} = \frac{1}{6} \text{ s} \rightarrow T = 1 \text{ s} \rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}$

$$\text{Vận tốc cực đại của vật } v_{\max} = \sqrt{\frac{2.0,02}{0,4}} = \frac{1}{\pi} (\text{m/s})$$

$$\text{Biên độ dao động của chất điểm A} = \frac{1}{2\pi} = 0,05\text{m} = 5\text{cm}$$

Vậy, ta có phương trình dao động điều hòa của chất điểm : $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{cm}$

✓ **Đáp án A**

Câu 4:

Từ đồ thị ta có $\frac{k(A + \Delta\ell_0)}{k(A - \Delta\ell_0)} = \frac{6}{4} \Rightarrow A = 5\Delta\ell_0$

(trên đồ thị dịch chuyển trục Ot lên 1 ô để thấy đối xứng)

$$k(A + \Delta\ell_0) = 6 \Rightarrow A = \frac{5}{k}$$

Từ đồ thị ta có 3 ô (từ ô thứ 1 đến ô thứ 4 có $5T/4 = 0,3\text{s}$):

$$\frac{5T}{4} = 0,3\text{s} \Rightarrow T = 0,24\text{s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{25\pi}{3} \text{ rad/s}$$

Lúc $t = 0,1\text{ s}$ thì vật qua vị trí biên trên lò xo bị nén cực đại (Ox hướng lên, ngược chiều F) nên ta có

pha dao động của li độ lúc này là $\Phi_{x(t=0,1)} = 0$

Khi $t = 0,15\text{ s}$ thì góc quét sau thời gian $0,15 - 0,1 = 0,05\text{ s}$ là :

$$\alpha = \omega \cdot 0,05 = \frac{5\pi}{12}$$

$\Rightarrow$ pha dao động tại thời điểm $t = 0,15\text{ s}$ là:

$$\Phi_{x(t=0,15)} = \frac{5\pi}{12} - 0 = \frac{5\pi}{12}$$

Vậy $|F| = k|x| = k \frac{5}{k} \left| \cos\left(\frac{5\pi}{12}\right) \right| = 1,29\text{ N}$.

✓ **Đáp án C**

Câu 5:

Thế năng đàn hồi của con lắc lò xo treo thẳng đứng được xác định bởi công thức: $\frac{1}{2}k(\Delta\ell_0 + x)^2$

Thế năng ở hai vị trí với $t = 0,1\text{s}$ và $t = 0,25\text{s}$ ứng với:

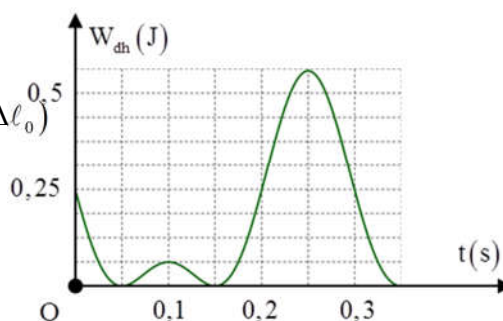
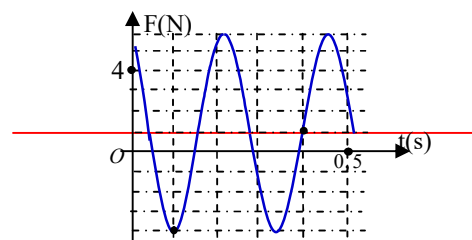
$$\begin{cases} W_1 = 0,0625 = \frac{1}{2}k(A - \Delta\ell_0)^2 \\ W_2 = 0,5625 = \frac{1}{2}k(A + \Delta\ell_0)^2 \end{cases} \rightarrow \frac{(A + \Delta\ell_0)}{(A - \Delta\ell_0)} = 3 \rightarrow A = 2(\Delta\ell_0)$$

Mặt khác, ta để ý rằng thời gian vật chuyển động từ $t = 0,1\text{s}$ đến $t = 0,25\text{s}$ ứng với chu kỳ

$$\frac{T}{2} = 0,15\text{s} \rightarrow T = 0,3\text{s}$$

Từ đó ta tìm được $(\Delta\ell_0) = 0,0225\text{m}$; $A = 0,045\text{m}$

Khối lượng của vật:



$$W_2 = \frac{1}{2} m \omega^2 (A + \Delta \ell_0)^2 \Leftrightarrow 0.5625 = \frac{1}{2} m \left(\frac{20}{3} \pi \right)^2 (0.045 + 0.0225)^2 \rightarrow m = 0.56g$$

✓ **Đáp án B**

II. Đồ thị sóng cơ học

Câu 6:

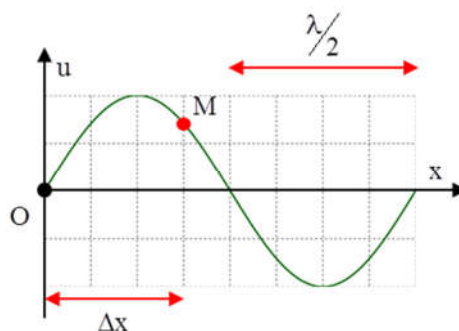
Coi 1 ô vuông là một đơn vị.

Từ hình vẽ ta có $\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{3}{8}$

Vậy độ lệch pha giữa hai điểm O và M sẽ là

$$\Delta \varphi = \frac{2\pi \Delta x}{\lambda} = \frac{3\pi}{4} \text{ rad}$$

✓ **Đáp án D**



Câu 7:

Nhìn vào đồ thị ta thấy ngay biên độ $A = 4 \text{ cm}$

Xét tại $t = 0$ ta có $x = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ và thời điểm sau đó điểm M có xu hướng đi lên biên dương $\rightarrow \varphi = \frac{-\pi}{6}$ (rad).

Từ đồ thị ta có: $\frac{T}{12} + \frac{T}{4} = 0,5s \rightarrow T = 1,5s \rightarrow \omega = \frac{4\pi}{3} \text{ rad/s}$

Vậy phương trình dao động của M là: $u = 4 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$.

✓ **Đáp án B.**

Câu 8:

Độ lệch pha dao động giữa hai phần tử M và N

$$\Delta \varphi = \frac{2\pi \Delta x}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 8}{24} = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$$

+ Khoảng cách giữa hai chất điểm

$d = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta u^2}$ với Δx là không đổi, d lớn nhất khi Δu lớn nhất

Ta có $\Delta u_{\max} = (u_M - u_N)_{\max} = \sqrt{A^2 + A^2 - 2A \cdot A \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)} = \sqrt{3} \text{ cm}$ (Biên độ $A = 1$)

Vậy $d_{\max} = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta u_{\max}^2} = \sqrt{8^2 + (\sqrt{3})^2} \approx 8,2 \text{ cm}$

✓ **Đáp án B**

Câu 9:

+ Khi đặt 1 nguồn, cường độ âm $I = \frac{P}{4\pi r^2}$

+ Dựa vào đồ thị ta thấy:

- Với cường độ âm I_1 ứng với số nguồn $n = 5 \Rightarrow I_1 = \frac{5P}{4\pi r^2}$
- Với cường độ âm I_2 ứng với số nguồn $n = 15 \Rightarrow I_2 = \frac{15P}{4\pi r^2}$
- Với cường độ âm I_3 ứng với số nguồn $n = 40 \Rightarrow I_3 = \frac{40P}{4\pi r^2}$

$$+ \text{Ta có: } I_3 - I_1 = 7,5 \Rightarrow \frac{40P}{4\pi r^2} - \frac{10P}{4\pi r^2} = 7,5 \Rightarrow \frac{30P}{4\pi r^2} = 7,5 \Rightarrow \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow I_2 = 15 \cdot \frac{1}{4} = 3,75 (\text{W} / \text{m}^2)$$

✓ **Đáp án D**

Câu 10:

+ Dựa vào đồ thị ta thấy $\lambda = 24(\text{cm})$. Gọi biên độ của điểm bụng là A

$$\text{MB} = 4\text{cm} = \frac{\lambda}{6} \Rightarrow A_M = A \left| \sin \frac{2\pi \cdot \frac{\lambda}{6}}{\lambda} \right| = \frac{A\sqrt{3}}{2}$$

$$+ \text{Ta có: } \text{NB} = 6\text{cm} = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow A_N = A \left| \sin \frac{2\pi \cdot \frac{\lambda}{4}}{\lambda} \right| = A$$

$$\text{PB} = 38\text{cm} = \frac{19\lambda}{12} \Rightarrow A_P = A \left| \sin \frac{2\pi \cdot \frac{19\lambda}{12}}{\lambda} \right| = \frac{A}{2}$$

+ Dựa vào đồ thị ta có:

$$- \text{M và N cùng pha nhau} \Rightarrow \frac{u_M}{u_N} = \frac{A_M}{A_N} = \frac{\frac{A\sqrt{3}}{2}}{A} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$- \text{M và P ngược pha nhau} \Rightarrow \frac{u_P}{u_M} = -\frac{A_P}{A_M} = -\frac{\frac{A}{2}}{\frac{A\sqrt{3}}{2}} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{v_P}{v_M} = -\frac{1}{\sqrt{3}} (*)$$

$$+ \text{Ở thời điểm } t_1: u_N = A_M \Rightarrow u_{1M} = \frac{A_M\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow v_{1M} = \frac{v_{M_{\max}}}{2} \Rightarrow v_{M_{\max}} = 2v_{1M} = 2 \cdot 60 = 120 (\text{cm} / \text{s})$$

$$+ \text{Ở thời điểm } t_2 = t_1 + \frac{11}{12f} = t_1 + \frac{11T}{12}: \text{Dựa vào vòng}$$

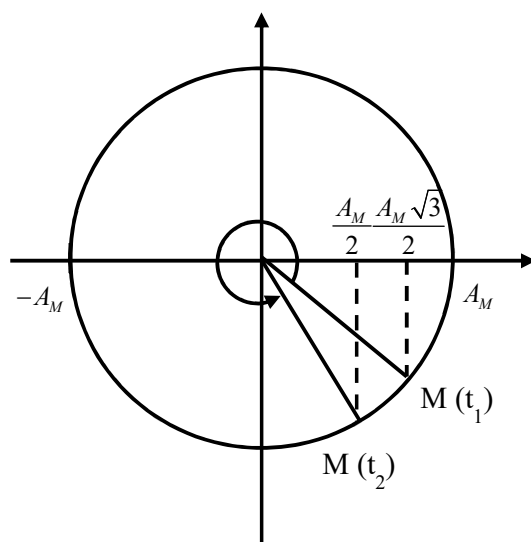
$$\text{tròn lượng giác ta có: } u_{2M} = \frac{A_M}{2}$$

$$\Rightarrow v_{2M} = \frac{v_{M_{\max}}}{2} = \frac{120\sqrt{3}}{2} = 60\sqrt{3} (\text{cm} / \text{s})$$

+ Từ (*) ta suy ra:

$$v_{2P} = -\frac{1}{\sqrt{3}} v_{2M} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot 60\sqrt{3} = -60 (\text{cm} / \text{s})$$

✓ **Đáp án D**



III. Đồ thị điện xoay chiều

Câu 11:

+ Từ đồ thị: Tại thời điểm ban đầu, $i = 0,6A = \frac{I_0}{2}$ và đang giảm. Sau đó 0,01 s, $i = 0$ nên

$$0,01 = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\pi/2 - \pi/3}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{50\pi}{3} (\text{rad/s}).$$

+ Hiệu điện thế cực đại: $U_0 = Z_L \cdot I_0 = 50 \cdot 1,2 = 60 (V)$

+ Đoạn mạch chỉ có cuộn thuần cảm nên u nhanh pha hơn i một góc $\frac{\pi}{2} (\text{rad})$. Pha ban đầu là:

$$\varphi_i = \arccos\left(\frac{0,6}{1,2}\right) = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_u - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_u = \frac{5\pi}{6} (\text{rad})$$

+ Biểu thức điện áp tức thời hai đầu cuộn cảm là:

$$u = 60 \cos(50\pi t / 3 + 5\pi / 6) (V)$$

✓ **Đáp án A.**

Câu 12:

+ Công suất tiêu thụ của mạch $P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$.

→ Khi $L = 0$ thì $Z_L = 0$, ta có $P = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_C^2} = 100 \text{ W}$. (1)

→ Khi $L = L_0$, $P_{\max}$ mạch xảy ra cộng hưởng $P_{\max} = \frac{U^2}{R} = 300 \text{ W}$. (2)

+ Từ hai phương trình (1) và (2) trên ta tìm được $Z_C = 100\sqrt{2} \Omega$.

✓ **Đáp án B.**

Câu 13:

+ Từ đồ thị ta có $\cos \varphi_{R=4} = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \rightarrow (Z_L - Z_C)^2 = 16$.

Hệ số công suất của mạch khi $R = \frac{4}{\sqrt{3}} \rightarrow \cos \varphi = \frac{\frac{4}{\sqrt{3}}}{\sqrt{\left(\frac{4}{\sqrt{3}}\right)^2 + 16}} = 0,5$

✓ **Đáp án D.**

Câu 14:

Để thấy: $U_{0d} = U_{0R} = U_0$

ta có hệ thức sau:

$$\frac{u_d^2}{U_0^2} + \frac{u_R^2}{U_0^2} - 2 \frac{u_d \cdot u_R}{U_0^2} \cdot \cos \alpha = \sin^2 \alpha \quad (*)$$

Tại 2 thời điểm: $u_R = 1; u_d = 2$ và $u_R = 2; u_d = 2$.

$$\frac{2^2}{U_0^2} + \frac{1^2}{U_0^2} - 2 \frac{2 \cdot 1}{U_0^2} \cos \alpha = \frac{2^2}{U_0^2} + \frac{2^2}{U_0^2} - 2 \frac{2 \cdot 2}{U_0^2} \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 4 + 1 - 4 \cos \alpha = 4 + 4 - 8 \cos \alpha$$

Suy ra: $\cos \alpha = \frac{3}{4} \Rightarrow \alpha = 0,72 \text{ rad}$.

✓ **Đáp án B.**

Note: Chứng minh công thức (*) như sau:

$$\begin{cases} u_R = U_{oR} \cdot \cos \omega t \\ u_d = U_{od} \cdot \cos(\omega t + \alpha) = U_{od} [\cos \omega t \cdot \cos \alpha - \sin \omega t \cdot \sin \alpha] \end{cases}$$

$$\frac{u_d}{U_{od}} = \frac{u_R}{U_{oR}} \cos \alpha - \sqrt{1 - \left(\frac{u_R}{U_{oR}}\right)^2} \sin \alpha$$

$$\rightarrow \frac{u_d^2}{U_{od}^2} + \frac{u_R^2}{U_{oR}^2} - 2 \cdot \frac{u_d \cdot u_R}{U_{od} \cdot U_{oR}} \cdot \cos \alpha = \sin^2 \alpha$$

Câu 15:

+ Từ đồ thị, ta thấy rằng Z_{L_M} là giá trị của cảm kháng để điện áp hiệu dụng trên cuộn dây cực đại $\rightarrow$

$$Z_{L_M} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$$

+ Tại N mạch xảy ra cộng hưởng, khi đó điện áp hiệu dụng trên tụ là 40 V $\rightarrow U_C = \frac{UZ_C}{R} \leftrightarrow 40 = \frac{aZ_C}{a} \rightarrow$

$$Z_C = 40 \Omega.$$

+ $Z_L = 17,5 \Omega$ và Z_{L_M} là hai giá trị của cảm kháng cho cùng công suất tiêu thụ.

$$\rightarrow Z_{L_M} + 17,5 = 2Z_C \rightarrow Z_{L_M} = 62,5 \Omega.$$

+ Thay giá trị Z_C và Z_{L_M} vào phương trình đầu tiên, ta tìm được $a = 30$.

✓ **Đáp án A.**

PHẦN 2. MỘT SỐ ĐỀ THI HỌC KÌ 1

ĐỀ SỐ 1

Câu 1: Trong truyền tải điện năng đi xa, biện pháp nhằm nâng cao hiệu suất truyền tải được áp dụng rộng rãi nhất là

- A. chọn dây tải điện có điện trở suất nhỏ. B. tăng tiết diện của dây tải điện.
C. giảm chiều dài dây dẫn truyền tải điện. D. tăng điện áp ở đầu đường dây truyền tải điện.

Câu 2: Đơn vị cường độ âm là

- A. ben (B). B. oát trên mét (W/m).
C. jun trên mét vuông (J/m^2). D. oát trên mét vuông (W/m^2)

Câu 3: Dòng điện xoay chiều là dòng điện có

- A. cả chiều và cường độ không đổi. B. chiều không đổi, cường độ thay đổi.
C. cả chiều và cường độ thay đổi. D. chiều thay đổi, cường độ không đổi.

Câu 4: Gọi I_0 là cường độ âm chuẩn. Tại nơi có cường độ âm I thì có mức cường độ âm là

- A. $\log \frac{I}{I_0}$ (B) B. $100 \ln \frac{I}{I_0}$ (dB) C. $\log \frac{I}{I_0}$ (dB) D. $10 \ln \frac{I}{I_0}$ (B)

Câu 5: Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Trong đó A , ω và φ là các hằng số. Pha dao động của chất điểm

- A. biến thiên theo hàm bậc nhất với thời gian. B. không đổi theo thời gian.
C. biến thiên theo hàm bậc hai với thời gian. D. biến thiên điều hoà theo thời gian.

Câu 6: Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \sin(\omega t + \varphi)$. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch bằng

- A. $I_0 \sqrt{2}$. B. $\frac{1}{\sqrt{2}} I_0$. C. $\frac{1}{2} I_0$. D. $2I_0$.

Câu 7: Công thức liên hệ giữa tốc độ truyền sóng v , bước sóng λ , chu kì T và tần số f của sóng là

- A. $\lambda = \frac{v}{f}$. B. $f = vT$. C. $\lambda T = vf$. D. $v = \lambda T$.

Câu 8: Trong hiện tượng giao thoa của hai sóng phát ra từ hai nguồn dao động cùng pha, những điểm trong môi trường truyền sóng dao động với biên độ cực đại khi hiệu đường đi của hai sóng có giá trị bằng bao nhiêu? (k là một số nguyên)

- A. $\left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2}$ B. $(2k+1) \frac{\lambda}{2}$ C. $k\lambda$ D. $(2k+1)\lambda$

Câu 9: Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$, trong đó A và ω các hằng số dương. Đại lượng A được gọi là

- A. chu kì của dao động. B. tần số góc của dao động.
C. pha ban đầu của dao động. D. biên độ của dao động.

Câu 10: Một con lắc đơn gồm vật nhỏ khối lượng m , dây treo có chiều dài l dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường g . Tần số dao động riêng của con lắc đó là

- A. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ B. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$ C. $f = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ D. $f = 2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$

Câu 11: Vận tốc của vật dao động điều hoà

A. chậm pha hơn li độ góc $\frac{\pi}{2}$

B. cùng pha với li độ

C. ngược pha với li độ

D. nhanh pha hơn li độ góc $\frac{\pi}{2}$

Câu 12: Trên một sợi dây đang có sóng dừng ổn định, sóng truyền trên sợi dây có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp bằng

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

B. λ .

C. 2λ .

D. $\frac{\lambda}{4}$.

Câu 13: Chất điểm dao động theo phương trình $x = 8\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm. Biên độ dao động của chất điểm là

A. 2 cm.

B. 16 cm.

C. 8 cm.

D. 4 cm.

Câu 14: Dao động tắt dần là dao động có

A. tần số góc của dao động giảm dần theo thời gian

B. biên độ của dao động giảm dần theo thời gian

C. pha của dao động giảm dần theo thời gian

D. vận tốc của dao động giảm dần theo thời gian

Câu 15: Hiện nay, hệ thống điện lưới quốc gia ở Việt Nam thường sử dụng dòng điện xoay chiều có tần số là

A. 100 Hz.

B. 50 Hz.

C. 120 Hz.

D. 60 Hz.

Câu 16: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Vận tốc tức thời của chất điểm có biểu thức là

A. $v = \omega A \sin(\omega t + \varphi)$

B. $v = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$

C. $v = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$

D. $v = -\omega A \sin\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$

Câu 17: Khi dùng đồng hồ đa năng hiện số có một núm xoay để đo điện áp xoay chiều, ta đặt núm xoay ở vị trí

A. DCV.

B. DCA.

C. ACA.

D. ACV.

Câu 18: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$. Giá trị của φ_i bằng

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

B. $-\frac{3\pi}{4}$.

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

D. $\frac{3\pi}{4}$.

Câu 19: Một sóng cơ truyền từ M đến N, biết $MN = \frac{\lambda}{4}$ thì độ lệch pha giữa hai điểm là

A. $\frac{\pi}{4}$ rad

B. $\frac{\pi}{2}$ rad

C. $\frac{\pi}{3}$ rad

D. $\frac{\pi}{6}$ rad

Câu 20: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox, xung quanh vị trí cân bằng O với biên độ 4 cm và tần số 10 Hz. Tại thời điểm ban đầu chất điểm có li độ 4 cm. Phương trình dao động của chất điểm là

A. $x = 4\cos(20\pi t + 0,5\pi)$ cm.

B. $x = 4\cos 20\pi t$ cm.

C. $x = 4\cos(20\pi t - 0,5\pi)$ cm.

D. $x = 4\cos(20\pi t + \pi)$ cm.

Câu 21: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ V vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi}$ H. Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là $u = 100\sqrt{2}$ V thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là $i = 2,0$ A. Biểu thức của cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

- A. $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ A B. $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ A
C. $i = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ A D. $i = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ A

Câu 22: Khi đặt vào hai đầu một đoạn mạch RLC một điện áp xoay chiều thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 5 A. Biết $R = 100 \Omega$, công suất tỏa nhiệt trong mạch điện đó bằng

- A. 2500 W. B. 500 W. C. 1500 W. D. 3500 W.

Câu 23: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 6 \cos(\pi t)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Tốc độ lớn nhất của chất điểm trong quá trình dao động là

- A. 6π cm/s. B. 3π cm/s. C. π cm/s. D. 2π cm/s.

Câu 24: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu một đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = I_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$. Hệ số công suất của mạch điện bằng

- A. 1. B. 0,5. C. 0,866. D. 0,707.

Câu 25: Một sóng cơ có bước sóng $\lambda = 3,2$ m, lan truyền với tốc độ $v = 320$ m/s. Chu kỳ của sóng đó bằng

- A. 100 s. B. 0,1 s. C. 50 s. D. 0,01 s.

Câu 26: Cường độ dòng điện tức thời trong một đoạn mạch là $i = 6\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$. Cường độ dòng điện hiệu dụng của dòng điện đó là

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

Câu 27: Con lắc lò xo dao động tự do theo phương ngang. Biết lò xo có độ cứng $k = 10$ N/m và trong quá trình dao động lực phục hồi gây ra dao động của vật có độ lớn cực đại là 0,7N. Biên độ dao động là:

- A. 8cm B. 5cm C. 7cm D. 6cm.

Câu 28: Đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần với điện áp hai đầu đoạn mạch là $u = U_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$ thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Giá trị của φ là

- A. $-\frac{2\pi}{3}$ B. $-\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{2\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{3}$

Câu 29: Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10^{-5} W/m^2 . Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Mức cường độ âm tại điểm đó là

- A. 70 dB. B. 80 dB. C. 50 dB. D. 60 dB.

Câu 30: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a \cos 50\pi t$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,5 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm có biên độ dao động cực đại và số điểm đứng yên lần lượt là

- A. 9 và 8 B. 7 và 6 C. 9 và 10 D. 7 và 8