

ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN BẮC NINH LẦN 3 2022-2023

- Câu 1:** Điện năng tiêu thụ được đo bằng
A. ampe kế. B. công tơ điện. C. vôn kế. D. oát kế.
- Câu 2:** Gia tốc a và li độ x của một con lắc lò xo dao động điều hoà sẽ liên hệ với nhau theo hệ thức
A. $a = 4x$. B. $a = -2x$. C. $a = -4x^2$. D. $a = 2x^2$.
- Câu 3:** Chọn câu sai khi nói về các đại lượng trong dao động điều hoà.
A. Vận tốc luôn trễ pha $\pi/2$ so với gia tốc. B. Vận tốc luôn sớm pha $\pi/2$ so với li độ.
C. Gia tốc và li độ luôn ngược pha nhau. D. Vận tốc và gia tốc luôn ngược pha nhau.
- Câu 4:** Khi nói về sóng siêu âm, phát biểu nào sau đây sai? Sóng siêu âm
A. có tần số lớn hơn $20kHz$. B. có thể bị phản xạ khi gặp vật cản.
C. có thể truyền được trong chân không. D. có thể truyền được trong chất rắn.
- Câu 5:** Trong sóng điện từ dao động điện trường và dao động từ trường tại một điểm luôn
A. ngược pha với nhau. B. vuông pha với nhau.
C. lệch pha nhau một góc 60° . D. cùng pha nhau
- Câu 6:** Một con lắc lò xo dao động điều hoà, vận tốc của vật bằng không khi vật chuyển động qua vị trí
A. lực đàn hồi bằng không. B. lò xo có chiều dài ngắn nhất.
C. cân bằng của vật. D. lò xo không bị biến dạng.
- Câu 7:** Một vật dao động điều hoà với 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 giữa v_{\max} và a_{\max} là
A. $a_{\max} = \frac{v_{\max}}{T}$. B. $a_{\max} = \frac{v_{\max}}{2\pi T}$. C. $a_{\max} = \frac{Tv_{\max}}{2\pi}$. D. $a_{\max} = \frac{2\pi v_{\max}}{T}$.
- Câu 8:** Đại lượng nào sau đây tăng gấp đôi khi tăng gấp đôi biên độ dao động điều hoà của con lắc lò xo?
A. động năng của con lắc. B. thế năng của con lắc.
C. tốc độ cực đại quả nặng. D. cơ năng của con lắc.
- Câu 9:** Đối với mạch điện kín gồm nguồn điện với mạch ngoài là điện trở thì hiệu điện thế hai đầu mạch ngoài tăng
A. khi điện trở mạch ngoài tăng. B. khi điện trở mạch ngoài giảm.
C. tỉ lệ thuận với điện trở mạch ngoài. D. tỉ lệ nghịch với điện trở mạch ngoài.
- Câu 10:** Sóng truyền trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do. Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài của sợi dây phải bằng
A. một số chẵn lần một phần tư bước sóng. B. một số lẻ lần một phần tư bước sóng.
C. một số lẻ lần nửa bước sóng. D. một số nguyên lần bước sóng.

D. khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau.

Câu 17: Dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 2 \cos(100\pi t + 0,5\pi)(A)$ (với t tính bằng giây) thì

A. tần số dòng điện bằng $100\pi Hz$ B. tần số góc của dòng điện bằng $50 rad / s$

C. cường độ hiệu dụng của dòng điện bằng 2 A D. chu kì dòng điện bằng 0,02 s

Câu 18: Một vật dao động điều hoà có phương trình dao động là $x = 5 \cos(2\pi t + \pi / 3)(cm; s)$. Khi vật qua vị trí có li độ $x = 3 cm$ thì vận tốc của nó gần bằng

A. $\pm 12,56 cm / s$. B. $25,13 cm / s$. C. $12,56 cm / s$. D. $\pm 25,13 cm / s$.

Câu 19: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 8 cặp cực. Để suất điện động do máy này sinh ra có tần số $50 Hz$, thì rôto phải quay với tốc độ

A. 480 vòng/phút. B. 750 vòng/phút. C. 325 vòng/phút. D. 375 vòng/phút.

Câu 20: Một vòng dây dẫn kín, phẳng được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian $0,02 s$, từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị $4.10^{-3} Wb$ về 0 thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn là:

A. 2V. B. 8V. C. 0,2V. D. 0,8V.

Câu 21: Chiếu một tia sáng đơn sắc từ không khí tới mặt nước với góc tới 60° , tia khúc xạ đi vào trong nước với góc khúc xạ là r . Biết chiết suất của không khí và của nước đối với ánh sáng đơn sắc này lần lượt là 1 và 1,333. Giá trị của r là

A. $40,52^\circ$. B. $37,97^\circ$. C. $22,03^\circ$. D. $19,48^\circ$.

Câu 22: Điện năng được tải từ nơi phát điện đến tải tiêu thụ bằng đường dây một pha với hệ số công suất bằng 1. Để hiệu suất truyền tải điện năng tăng từ 75% đến 95% sao cho công suất tới tải không thay đổi thì phải nâng điện áp nơi phát lên gấp xi

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

Câu 23: Cho hai vật dao động điều hòa cùng tần số góc ω , biên độ lần lượt là A_1 và $A_2, A_1 + A_2 = 8 cm$. Tại một thời điểm, vật một có li độ và vận tốc x_1, v_1 ; vật hai có li độ và vận tốc x_2, v_2 thỏa mãn $x_1 v_2 + x_2 v_1 = 8 cm^2 / s$. Tìm giá trị nhỏ nhất của ω

A. $2 rad / s$. B. $0,5 rad / s$. C. $2,5 rad / s$. D. $1 rad / s$.

Câu 24: Đầu O của một sợi dây đàn hồi rất dài dao động theo phương vuông góc với sợi dây với tần số 8 Hz. Sóng tạo ra trên sợi dây lan truyền với tốc độ $4 m / s$. Hai điểm gần nhau nhất trên dây mà chúng dao động ngược pha nhau cách nhau một đoạn bằng

A. 80cm. B. 50cm. C. 25cm. D. 20cm.

Câu 25: Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz , tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm $0,5\text{ m}$. Tốc độ truyền sóng là

- A. 25 m/s . B. 15 m/s C. 30 m/s D. 12 m/s

Câu 26: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo dãn một đoạn 10 cm . Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Kích thích cho vật dao động điều hòa dọc theo mặt phẳng nghiêng không có ma sát thì tần số dao động của vật gần bằng

- A. $1,13\text{ Hz}$. B. $2,26\text{ Hz}$. C. $1,00\text{ Hz}$. D. $2,00\text{ Hz}$.

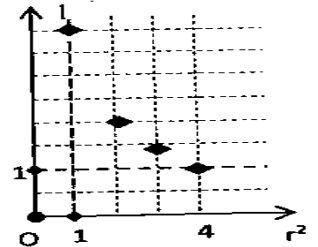
Câu 27: Ở một nơi trên trái đất, hai con lắc đơn có cùng chiều dài dao động điều hòa với cùng biên độ. Gọi m_1, F_1 và m_2, F_2 lần lượt là khối lượng, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và của con lắc thứ hai. Biết $m_1 + m_2 = 1,2\text{ kg}$ và $2F_2 = 3F_1$. Giá trị của m_2 là

- A. 480 g . B. 400 g . C. 720 g . D. 600 g .

Câu 28: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi, tần số f thay đổi được vào hai đầu một cuộn cảm thuần. Khi tần số là 50 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm bằng $6(A)$. Khi tần số là 60 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm bằng

- A. 4 A . B. 5 A . C. 6 A . D. 2 A .

Câu 29: Đặt một nguồn âm có công suất P không đổi tại O , phát ra âm truyền trong môi trường đẳng hướng. Đo mức cường độ âm I (W/m^2) tại điểm cách nguồn âm khoảng r (m) và biểu diễn trên các điểm đo được trên đồ thị như hình bên. Công suất nguồn âm đo được gần bằng



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

Câu 30: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở 20Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,8}{\pi}\text{ H}$ và tụ điện có điện dung $\frac{10^{-3}}{6\pi}\text{ F}$. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở bằng $110\sqrt{3}\text{ V}$ thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn là

- A. 330 V . B. $440\sqrt{3}\text{ V}$. C. 440 V . D. $330\sqrt{3}\text{ V}$.

Câu 31: Mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và có tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng 30 kHz và khi $C = C_2$

thì tần số dao động riêng của mạch bằng 40 kHz . Nếu $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ thì tần số dao động riêng của

mạch bằng

- A. $10kHz$. B. $24kHz$. C. $50kHz$. D. $70kHz$.

Câu 32: Cho một lò xo có chiều dài tự nhiên $OA = l_0 = 50cm$, độ cứng $k_0 = 20N/m$. Treo lò xo thẳng đứng, điểm O cố định. Móc quả nặng $m = 1kg$ vào một điểm C trên lò xo. Cho quả nặng dao động theo phương thẳng đứng thì chu kì dao động của nó là $0,2\pi s$. Điểm C cách điểm treo O khi không có vật nặng một đoạn bằng

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

Câu 33: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn A và B cách nhau 20 cm, dao động cùng pha, cùng tần số 50 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,5 m/s. Trên mặt nước, một chất điểm M chuyển động trên đường thẳng xx' vuông góc với AB tại A với tốc độ không đổi 5 cm/s. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần M gặp các vân giao thoa cực đại gần bằng

- A. $0,2s$. B. $0,3s$. C. $0,7s$. D. $0,4s$.

Câu 34: Tần số của âm cơ bản và họa âm do một dây đàn phát ra tương ứng bằng với tần số của sóng cơ để trên dây đàn có sóng dừng. Trong các họa âm do dây đàn phát ra, có hai họa âm ứng với tần số $2640Hz$ và $4400Hz$. Biết âm cơ bản của dây đàn có tần số nằm trong khoảng từ $400Hz$ đến $700Hz$. Trong vùng tần số âm từ $400Hz$ đến $7000Hz$, có tất cả bao nhiêu tần số của họa âm mà dây đàn có thể phát ra (kể cả tần số âm cơ bản)

- A. 15. B. 17. C. 16. D. 14.

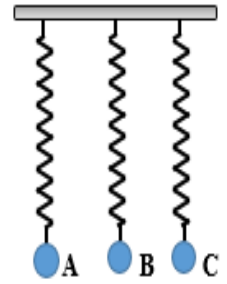
Câu 35: Đối với nguồn điện xoay chiều $u = U_0 \cos(2\pi ft)$ (V) thì dung kháng của tụ điện có điện dung $C = 4.10^{-5}F$ gấp đôi cảm kháng của cuộn cảm có hệ số tự cảm $L = 2,5mH$. Nếu dùng nguồn điện này để nuôi một nam châm điện, rồi cho nam châm hút một dây sắt PQ có hai đầu cố định ở gần nó thì tạo ra sóng dừng trên dây với ba bó sóng. Cho biết dây PQ mảnh, dài 2,25 m và lấy $\pi^2 = 10$. Tốc độ truyền sóng cơ trên dây thép gần nhất với

- A. 400 m/s. B. 1200 m/s. C. 1600 m/s. D. 800 m/s.

Câu 36: Một học sinh dự định quấn một máy biến áp có số vòng dây cuộn thứ cấp gấp ba lần số vòng dây cuộn sơ cấp. Khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là $2,6U$. Kiểm tra lại thì phát hiện trong cuộn thứ cấp có 200 vòng dây bị quấn ngược chiều so với đa số các vòng dây trong đó. Bỏ qua mọi hao phí máy biến áp. Tổng số vòng dây đã được quấn trong máy biến áp này là

- A. 5000 vòng. B. 2000 vòng. C. 3000 vòng. D. 4000 vòng.

Câu 37: Ba con lắc lò xo A, B, C hoàn toàn giống nhau có cùng chu kỳ riêng T , được treo trên cùng một giá nằm ngang, các điểm treo cách đều nhau như hình vẽ bên. Bỏ qua ma sát và lực cản của không khí. Nâng các vật A, B, C theo phương thẳng đứng lên khỏi vị trí cân bằng của chúng các khoảng lần lượt $\ell_A = 10\text{ cm}, \ell_B, \ell_C = 5\sqrt{2}\text{ cm}$. Lúc $t = 0$ thả nhẹ con lắc A , lúc $t = t_1$ thả nhẹ con lắc B , lúc $t = \frac{5T}{24}$ thả nhẹ con lắc C . Trong quá trình dao động



điều hòa ba vật nhỏ A, B, C luôn nằm trên một đường thẳng. Giá trị của ℓ_B và t_1 lần lượt là

- A. $\ell_B = 6,8\text{ cm}$ và $t_1 = \frac{T}{12}$ B. $\ell_B = 7,9\text{ cm}$ và $t_1 = \frac{5T}{48}$
 C. $\ell_B = 7,9\text{ cm}$ và $t_1 = \frac{T}{12}$ D. $\ell_B = 8,2\text{ cm}$ và $t_1 = \frac{5T}{48}$

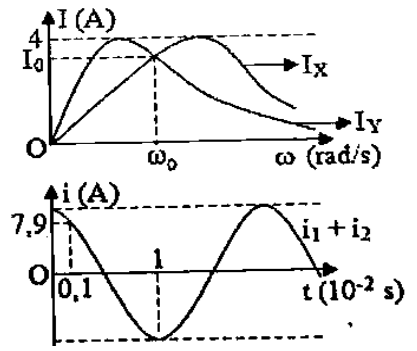
Câu 38: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo nhẹ không dẫn điện có độ cứng 40 N/m , quả cầu nhỏ có khối lượng 160 g . Bỏ qua mọi ma sát, lấy $g = 10\text{ m/s}^2; \pi^2 = 10$. Quả cầu tích điện $q = 8 \cdot 10^{-5}\text{ C}$. Hệ đang đứng yên thì người ta thiết lập một điện trường đều hướng dọc theo trục lò xo theo chiều giãn của lò xo, vectơ cường độ điện trường với độ lớn E có đặc điểm là cứ sau $0,8\text{ s}$ nó lại tăng đột ngột cường độ thêm một lượng $\Delta E = E$, với $E = 2 \cdot 10^4\text{ V/m}$. Sau $4,0\text{ s}$ kể từ lúc bắt đầu chuyển động, quả cầu đi được quãng đường S gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 285 cm . B. 325 cm . C. 485 cm . D. 125 cm .

Câu 39: Đoạn mạch AB gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp, trong đoạn AM có một cuộn cảm thuần độ tự cảm L mắc nối tiếp với một điện trở thuần $R_1 = R$, trong đoạn MB có một điện trở thuần $R_2 = 4R$ mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C . Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Thay đổi L và C sao cho cảm kháng của cuộn dây luôn gấp 5 lần dung kháng của tụ điện. Khi độ lệch pha giữa điện áp hai đầu AM so với điện áp hai đầu AB là lớn nhất thì hệ số công suất của cả mạch AB gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $0,6$. B. $0,7$. C. $0,8$. D. $0,9$.

Câu 40: Lần lượt đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t (V)$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch X và hai đầu đoạn mạch Y, với X và Y là các đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Đồ thị biểu diễn cường độ dòng điện hiệu dụng trong hai đoạn mạch X, Y theo ω như hình vẽ. Khi $\omega = \omega_0$, dòng điện trong hai đoạn mạch X, Y lần lượt là i_1 và i_2 , đồ thị biểu diễn $i_1 + i_2$ theo thời gian t như hình vẽ. Giá trị I_0 gần giá trị nào nhất sau đây?



A. 3,42 (A).

B. 3,36(A).

C. 3,48 (A).

D. 3,54 (A)

ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai

ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai

ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN BẮC NINH LẦN 3 2022-2023

- Câu 1:** Điện năng tiêu thụ được đo bằng
A. ampe kế. B. công tơ điện. C. vôn kế. D. oát kế.

Chọn B

- Câu 2:** Gia tốc a và li độ x của một con lắc lò xo dao động điều hoà sẽ liên hệ với nhau theo hệ thức
A. $a = 4x$. B. $a = -2x$. C. $a = -4x^2$. D. $a = 2x^2$.

$a = -\omega^2 x$. **Chọn B**

- Câu 3:** Chọn câu sai khi nói về các đại lượng trong dao động điều hoà.
A. Vận tốc luôn trễ pha $\pi/2$ so với gia tốc. B. Vận tốc luôn sớm pha $\pi/2$ so với li độ.
C. Gia tốc và li độ luôn ngược pha nhau. D. Vận tốc và gia tốc luôn ngược pha nhau.

Chọn D

- Câu 4:** Khi nói về sóng siêu âm, phát biểu nào sau đây sai? Sóng siêu âm
A. có tần số lớn hơn $20kHz$. B. có thể bị phản xạ khi gặp vật cản.
C. có thể truyền được trong chân không. D. có thể truyền được trong chất rắn.

Sóng siêu âm không truyền được trong chân không. **Chọn C**

- Câu 5:** Trong sóng điện từ dao động điện trường và dao động từ trường tại một điểm luôn
A. ngược pha với nhau. B. vuông pha với nhau.
C. lệch pha nhau một góc 60° . D. cùng pha nhau

Chọn D

- Câu 6:** Một con lắc lò xo dao động điều hoà, vận tốc của vật bằng không khi vật chuyển động qua vị trí
A. lực đàn hồi bằng không. B. lò xo có chiều dài ngắn nhất.
C. cân bằng của vật. D. lò xo không bị biến dạng.

Vận tốc bằng 0 tại biên. **Chọn B**

- Câu 7:** Một vật dao động điều hoà với 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 giữa v_{\max} và a_{\max} là

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

$a_{\max} = \omega v_{\max}$. **Chọn D**

- A. tần số của dòng điện xoay chiều.
- B. điện áp hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.
- C. điện áp hiệu dụng của dòng điện không đổi.
- D. dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.

Chọn B

Câu 14: Trong quá trình phát sóng vô tuyến, phát biểu nào sau đây là đúng về sóng âm tần và sóng mang?

- A. Sóng âm tần và sóng mang đều là sóng cơ.
- B. Sóng âm tần là sóng điện từ, còn sóng mang là sóng cơ.
- C. Sóng âm tần và sóng mang đều là sóng điện từ.
- D. Sóng âm tần là sóng âm, còn sóng mang là sóng điện từ.

Chọn C

Câu 15: Khi điện trường biến thiên theo thời gian sẽ làm xuất hiện từ trường, các đường sức của từ trường này có đặc điểm là

- A. những đường cong khép kín bao quanh các đường sức của điện trường.
- B. những đường thẳng song song cách đều nhau.
- C. song song với các đường sức của điện trường.
- D. những đường tròn đồng tâm có cùng bán kính.

Chọn A

Câu 16: Chọn câu sai. Bước sóng là

- A. khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động ngược pha với nhau.
- B. quãng đường mà sóng truyền đi được trong một chu kì dao động của sóng.
- C. quãng đường mà pha của dao động truyền đi được trong một chu kì dao động của sóng.
- D. khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau.

Chọn A

Câu 17: Dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 2 \cos(100\pi t + 0,5\pi)(A)$ (với t tính bằng giây) thì

- A. tần số dòng điện bằng $100\pi Hz$
- B. tần số góc của dòng điện bằng $50rad / s$
- C. cường độ hiệu dụng của dòng điện bằng $2 A$
- D. chu kì dòng điện bằng $0,02s$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = 0,02s . \text{ Chọn D}$$

Câu 18: Một vật dao động điều hoà có phương trình dao động là $x = 5 \cos(2\pi t + \pi / 3)(cm; s)$. Khi vật qua vị trí có li độ $x = 3cm$ thì vận tốc của nó gần bằng

- A. $\pm 12,56 \text{ cm/s}$. B. $25,13 \text{ cm/s}$. C. $12,56 \text{ cm/s}$. D. $\pm 25,13 \text{ cm/s}$.

$$v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \pm 2\pi \sqrt{5^2 - 3^2} \approx \pm 25,13 \text{ cm/s}. \text{ Chọn D}$$

Câu 19: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 8 cặp cực. Để suất điện động do máy này sinh ra có tần số 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ

- A. 480 vòng/phút. B. 750 vòng/phút. C. 325 vòng/phút. D. 375 vòng/phút.

$$n = \frac{f}{p} = \frac{50}{8} = 6,25 \text{ vòng/s} = 375 \text{ vòng/phút}. \text{ Chọn D}$$

Câu 20: Một vòng dây dẫn kín, phẳng được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian $0,02 \text{ s}$, từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị $4 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$ về 0 thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn là:

- A. 2 V . B. 8 V . C. $0,2 \text{ V}$. D. $0,8 \text{ V}$.

$$e = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{0,02} = 0,2 \text{ V}. \text{ Chọn C}$$

Câu 21: Chiếu một tia sáng đơn sắc từ không khí tới mặt nước với góc tới 60° , tia khúc xạ đi vào trong nước với góc khúc xạ là r . Biết chiết suất của không khí và của nước đối với ánh sáng đơn sắc này lần lượt là 1 và 1,333. Giá trị của r là

- A. $40,52^\circ$. B. $37,97^\circ$. C. $22,03^\circ$. D. $19,48^\circ$.

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow \sin 60^\circ = 1,333 \sin r \Rightarrow r \approx 40,52^\circ. \text{ Chọn A}$$

Câu 22: Điện năng được tải từ nơi phát điện đến tải tiêu thụ bằng đường dây một pha với hệ số công suất bằng 1. Để hiệu suất truyền tải điện năng tăng từ 75% đến 95% sao cho công suất tới tải không thay đổi thì phải nâng điện áp nơi phát lên xấp xỉ

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

P	ΔP	P_t
$1/0,75$ (2)	$1/0,75 - 1$ (3)	1 (1)
$1/0,95$ (2)	$1/0,95 - 1$ (3)	1 (1)

$$U = \frac{P}{\sqrt{\frac{\Delta P}{R} \cos \varphi}} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{P_2}{P_1} \sqrt{\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}} = \frac{1/0,95}{1/0,75} \sqrt{\frac{1/0,75 - 1}{1/0,95 - 1}} \approx 1,99. \text{ Chọn A}$$

Câu 23: Cho hai vật dao động điều hòa cùng tần số góc ω , biên độ lần lượt là A_1 và A_2 , $A_1 + A_2 = 8 \text{ cm}$.

Tại một thời điểm, vật một có li độ và vận tốc x_1, v_1 ; vật hai có li độ và vận tốc x_2, v_2 thỏa mãn

$$x_1 v_2 + x_2 v_1 = 8 \text{ cm}^2 / \text{s}. \text{ Tìm giá trị nhỏ nhất của } \omega$$

- A. $2rad/s$. B. $0,5rad/s$. C. $2,5rad/s$. D. $1rad/s$.

$$\frac{8}{\omega} = \frac{x_1 v_2 + x_2 v_1}{\omega} \leq \sqrt{\left(x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}\right)\left(x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2}\right)} = A_1 A_2 \leq \frac{(A_1 + A_2)^2}{4} = \frac{8^2}{4} \Rightarrow \omega \geq 0,5rad/s. \text{ Chọn B}$$

Câu 24: Đầu O của một sợi dây đàn hồi rất dài dao động theo phương vuông góc với sợi dây với tần số 8 Hz . Sóng tạo ra trên sợi dây lan truyền với tốc độ 4 m/s . Hai điểm gần nhau nhất trên dây mà chúng dao động ngược pha nhau cách nhau một đoạn bằng

- A. 80 cm . B. 50 cm . C. 25 cm . D. 20 cm .

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} = \frac{4}{2 \cdot 8} = 0,25\text{ m} = 25\text{ cm}. \text{ Chọn C}$$

Câu 25: Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz , tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm $0,5\text{ m}$. Tốc độ truyền sóng là

- A. 25 m/s . B. 15 m/s C. 30 m/s D. 12 m/s

$$4\lambda = 0,5\text{ m} \Rightarrow \lambda = 0,125\text{ m}$$

$$v = \lambda f = 0,125 \cdot 120 = 15\text{ m/s}. \text{ Chọn B}$$

Câu 26: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo dãn một đoạn 10 cm . Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Kích thích cho vật dao động điều hoà dọc theo mặt phẳng nghiêng không có ma sát thì tần số dao động của vật gần bằng

- A. $1,13\text{ Hz}$. B. $2,26\text{ Hz}$. C. $1,00\text{ Hz}$. D. $2,00\text{ Hz}$.

$$\Delta l_0 = \frac{mg \sin \alpha}{k} = \frac{g \sin \alpha}{\omega^2} \Rightarrow 0,1 = \frac{10 \sin 30^\circ}{\omega^2} \Rightarrow \omega = 5\sqrt{2} \text{ rad/s} \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} \approx 1,13\text{ Hz}. \text{ Chọn A}$$

Câu 27: Ở một nơi trên trái đất, hai con lắc đơn có cùng chiều dài dao động điều hoà với cùng biên độ. Gọi m_1, F_1 và m_2, F_2 lần lượt là khối lượng, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và của con lắc thứ hai. Biết $m_1 + m_2 = 1,2\text{ kg}$ và $2F_2 = 3F_1$. Giá trị của m_2 là

- A. 480 g . B. 400 g . C. 720 g . D. 600 g .

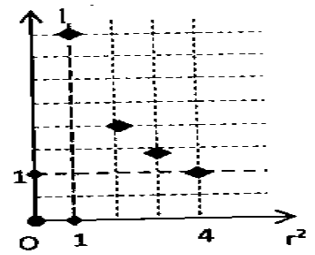
$$F = \frac{mgs}{l} \xrightarrow{2F_2=3F_1} 2m_2 = 3m_1 \xrightarrow{m_1+m_2=1,2} m_2 = 0,72\text{ kg} = 720\text{ g}. \text{ Chọn C}$$

Câu 28: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi, tần số f thay đổi được vào hai đầu một cuộn cảm thuần. Khi tần số là 50 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm bằng 6 (A) . Khi tần số là 60 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm bằng

- A. 4 A . B. 5 A . C. 6 A . D. 2 A .

$$I = \frac{U}{Z_L} = \frac{U}{\omega L} = \frac{U}{2\pi fL} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow \frac{I_2}{6} = \frac{50}{60} \Rightarrow I_2 = 5A. \text{ Chọn B}$$

Câu 29: Đặt một nguồn âm có công suất P không đổi tại O, phát ra âm truyền trong môi trường đẳng hướng. Đo mức cường độ âm $I (W/m^2)$ tại điểm cách nguồn âm khoảng r (m) và biểu diễn trên các điểm đo được trên đồ thị như hình bên. Công suất nguồn âm đo được gần bằng



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

$$P = I \cdot 4\pi r^2 = 1.4\pi \cdot 4 \approx 50 \text{ (W)}. \text{ Chọn A}$$

Câu 30: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở 20Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,8}{\pi} H$ và tụ điện có điện dung $\frac{10^{-3}}{6\pi} F$. Khi điện áp tức thời giữa

hai đầu điện trở bằng $110\sqrt{3} V$ thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn là

- A. 330V. B. $440\sqrt{3} V$. C. 440V. D. $330\sqrt{3} V$.

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,8}{\pi} = 80\Omega \text{ và } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{6\pi}} = 60\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{20^2 + (80 - 60)^2} = 20\sqrt{2}\Omega$$

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{220\sqrt{2}}{20\sqrt{2}} = 11A \rightarrow \begin{cases} U_{0R} = I_0 R = 11 \cdot 20 = 220V \\ U_{0L} = I_0 Z_L = 11 \cdot 80 = 880V \end{cases}$$

$$\left(\frac{u_R}{U_{0R}}\right)^2 + \left(\frac{u_L}{U_{0L}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{110\sqrt{3}}{220}\right)^2 + \left(\frac{u_L}{880}\right)^2 = 1 \Rightarrow |u_L| = 440V. \text{ Chọn C}$$

Câu 31: Mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và có tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng $30kHz$ và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng $40kHz$. Nếu $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ thì tần số dao động riêng của

mạch bằng

- A. 10kHz. B. 24kHz. C. 50kHz. D. 70kHz.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^2 \propto \frac{1}{C} \rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \rightarrow f^2 = f_1^2 + f_2^2 = 30^2 + 40^2 \Rightarrow f = 50kHz. \text{ Chọn C}$$

Câu 32: Cho một lò xo có chiều dài tự nhiên $OA = l_0 = 50cm$, độ cứng $k_0 = 20N/m$. Treo lò xo thẳng đứng, điểm O cố định. Móc quả nặng $m = 1kg$ vào một điểm C trên lò xo. Cho quả nặng dao

động theo phương thẳng đứng thì chu kì dao động của nó là $0,2\pi s$. Điểm C cách điểm treo O khi không có vật nặng một đoạn bằng

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

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow 0,2\pi = 2\pi\sqrt{\frac{1}{k}} \Rightarrow k = 100N/m$$

$$kl = k_0l_0 \Rightarrow 100l = 20.50 \Rightarrow l = 10cm. \text{ Chọn C}$$

Câu 33: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn A và B cách nhau 20 cm, dao động cùng pha, cùng tần số 50 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,5 m/s. Trên mặt nước, một chất điểm M chuyển động trên đường thẳng xx' vuông góc với AB tại A với tốc độ không đổi 5 cm/s. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần M gặp các vân giao thoa cực đại gần bằng

- A. 0,2s. B. 0,3s. C. 0,7s. D. 0,4s.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1,5}{50} = 0,03m = 3cm \text{ và } \frac{AB}{\lambda} = \frac{20}{3} \approx 6,7$$

$$d_2^2 - d_1^2 = AB^2 \Rightarrow \begin{cases} d_2 - d_1 = k\lambda \\ d_2 + d_1 = \frac{AB^2}{k\lambda} \end{cases} \Rightarrow d_1 = \frac{AB^2}{2k\lambda} - \frac{k\lambda}{2} = \frac{20^2}{2k.3} - \frac{k.3}{2} \Rightarrow \begin{cases} k = 6 \Rightarrow d_1 = 19/9cm \\ k = 5 \Rightarrow d_1 = 35/6cm \end{cases}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta d_1}{v} = \frac{35/6 - 19/9}{5} \approx 0,7s. \text{ Chọn C}$$

Câu 34: Tần số của âm cơ bản và họa âm do một dây đàn phát ra tương ứng bằng với tần số của sóng cơ để trên dây đàn có sóng dừng. Trong các họa âm do dây đàn phát ra, có hai họa âm ứng với tần số 2640 Hz và 4400 Hz. Biết âm cơ bản của dây đàn có tần số nằm trong khoảng từ 400 Hz đến 700 Hz. Trong vùng tần số âm từ 400 Hz đến 7000 Hz, có tất cả bao nhiêu tần số của họa âm mà dây đàn có thể phát ra (kể cả tần số âm cơ bản)

- A. 15. B. 17. C. 16. D. 14.

$$f_{cb} = \frac{2640}{m} = \frac{4400}{n} \Rightarrow \frac{n}{m} = \frac{5}{3} \xrightarrow{300 < f_{cb} < 800} \begin{cases} n = 10 \\ m = 6 \end{cases} \Rightarrow f_{cb} = 440Hz$$

$$\text{Ta có } \frac{7000}{440} \approx 15,9 \Rightarrow \text{có 15 họa âm. Chọn A}$$

Câu 35: Đối với nguồn điện xoay chiều $u = U_0 \cos(2\pi ft)$ (V) thì dung kháng của tụ điện có điện dung $C = 4.10^{-5}F$ gấp đôi cảm kháng của cuộn cảm có hệ số tự cảm $L = 2,5mH$. Nếu dùng nguồn điện này để nuôi một nam châm điện, rồi cho nam châm hút một dây sắt PQ có hai đầu cố định ở gần nó thì tạo ra sóng dừng trên dây với ba bó sóng. Cho biết dây PQ mảnh, dài 2,25 m và lấy $\pi^2 = 10$. Tốc độ truyền sóng cơ trên dây thép gần nhất với

- A. 400 m/s. B. 1200 m/s. C. 1600 m/s. D. 800 m/s.

$$Z_C = 2Z_L \Rightarrow \frac{1}{\omega C} = 2\omega L \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{1}{2LC}} = \sqrt{\frac{1}{2.2.5.10^{-3}.4.10^{-5}}} \approx 2236 \text{ rad/s}$$

$$\Rightarrow \omega_s = 2\omega = 2.2236 = 4472 \text{ rad/s} \rightarrow f_s = \frac{\omega_s}{2\pi} \approx 711,74 \text{ Hz}$$

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 2,25 = 3 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 1,5 \text{ m}$$

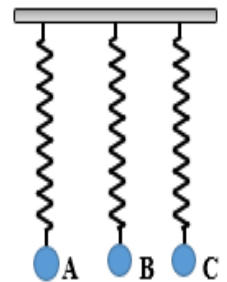
$$v = \lambda f_s = 1,5.711,74 \approx 1067,6 \text{ m/s} . \text{ Chọn B}$$

Câu 36: Một học sinh dự định quấn một máy biến áp có số vòng dây cuộn thứ cấp gấp ba lần số vòng dây cuộn sơ cấp. Khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là $2,6U$. Kiểm tra lại thì phát hiện trong cuộn thứ cấp có 200 vòng dây bị quấn ngược chiều so với đa số các vòng dây trong đó. Bỏ qua mọi hao phí máy biến áp. Tổng số vòng dây đã được quấn trong máy biến áp này là

- A. 5000 vòng. B. 2000 vòng. C. 3000 vòng. D. 4000 vòng.

$$\begin{cases} \frac{N_2}{N_1} = 3 \\ \frac{N_2 - 2.200}{N_1} = 2,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N_1 = 1000 \\ N_2 = 3000 \end{cases} \rightarrow N_1 + N_2 = 4000 . \text{ Chọn D}$$

Câu 37: Ba con lắc lò xo A, B, C hoàn toàn giống nhau có cùng chu kỳ riêng T , được treo trên cùng một giá nằm ngang, các điểm treo cách đều nhau như hình vẽ bên. Bỏ qua ma sát và lực cản của không khí. Nâng các vật A, B, C theo phương thẳng đứng lên khỏi vị trí cân bằng của chúng các khoảng lần lượt $l_A = 10 \text{ cm}, l_B, l_C = 5\sqrt{2} \text{ cm}$. Lúc $t = 0$ thả nhẹ con lắc A , lúc $t = t_1$



thả nhẹ con lắc B , lúc $t = \frac{5T}{24}$ thả nhẹ con lắc C . Trong quá trình dao động

điều hòa ba vật nhỏ A, B, C luôn nằm trên một đường thẳng. Giá trị của l_B và t_1 lần lượt là

- A. $l_B = 6,8 \text{ cm}$ và $t_1 = \frac{T}{12}$ B. $l_B = 7,9 \text{ cm}$ và $t_1 = \frac{5T}{48}$
C. $l_B = 7,9 \text{ cm}$ và $t_1 = \frac{T}{12}$ D. $l_B = 8,2 \text{ cm}$ và $t_1 = \frac{5T}{48}$

$$x_B = \frac{x_A + x_C}{2} = \frac{10\angle 0 + 5\sqrt{2}\angle \frac{-5\pi}{12}}{2} \approx 6,8\angle -\frac{\pi}{6} \Rightarrow \begin{cases} l_B = 6,8 \text{ cm} \\ t_1 = T/12 \end{cases} . \text{ Chọn A}$$

Câu 38: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo nhẹ không dẫn điện có độ cứng 40 N/m , quả cầu nhỏ có khối lượng 160 g . Bỏ qua mọi ma sát, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2; \pi^2 = 10$. Quả cầu tích điện

$q = 8 \cdot 10^{-5} C$. Hệ đang đứng yên thì người ta thiết lập một điện trường đều hướng dọc theo trục lò xo theo chiều giãn của lò xo, vectơ cường độ điện trường với độ lớn E có đặc điểm là cứ sau $0,8s$ nó lại tăng đột ngột cường độ thêm một lượng $\Delta E = E$, với $E = 2 \cdot 10^4 V/m$. Sau $4,0s$ kể từ lúc bắt đầu chuyển động, quả cầu đi được quãng đường S gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 285cm. B. 325cm. C. 485cm. D. 125cm.

$$F = qE = 8 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^4 = 1,6 \text{ (N)}$$

$$A = \frac{F}{k} = \frac{1,6}{40} = 0,04m = 4cm$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,16}{40}} \approx 0,4s$$

$$\Delta t = 0,8s = 2T \rightarrow s = 8A$$

Cứ $0,8s$ thì A lại tăng thêm một lượng $A = 4$ cm nên quãng đường đi được sau $4s$ là

$$S = 8(A + A_1 + A_2 + A_3 + A_4) = 8(A + 2A + 3A + 4A + 5A) = 120A = 120 \cdot 4 = 480cm. \text{ Chọn C}$$

Câu 39: Đoạn mạch AB gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp, trong đoạn AM có một cuộn cảm thuần độ tự cảm L mắc nối tiếp với một điện trở thuần $R_1 = R$, trong đoạn MB có một điện trở thuần $R_2 = 4R$ mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C . Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Thay đổi L và C sao cho cảm kháng của cuộn dây luôn gấp 5 lần dung kháng của tụ điện. Khi độ lệch pha giữa điện áp hai đầu AM so với điện áp hai đầu AB là lớn nhất thì hệ số công suất của cả mạch AB gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,6. B. 0,7. C. 0,8. D. 0,9.

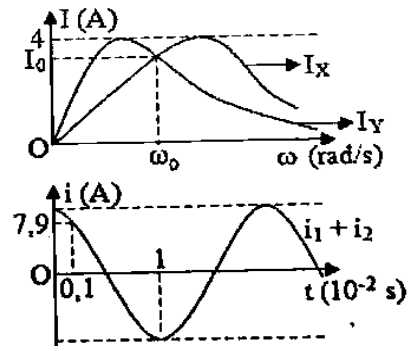
Chuẩn hóa $R_2 = 4R_1 = 4$. Đặt $Z_L = 5x$ và $Z_C = x$

$$\tan(\varphi_{AM} - \varphi_{AB}) = \frac{\tan \varphi_{AM} - \tan \varphi_{AB}}{1 + \tan \varphi_{AM} \tan \varphi_{AB}} = \frac{\frac{Z_L}{R_1} - \frac{Z_L - Z_C}{R_1 + R_2}}{1 + \frac{Z_L}{R_1} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{R_1 + R_2}} = \frac{\frac{5x}{1} - \frac{5x - x}{5}}{1 + \frac{5x}{1} \cdot \frac{5x - x}{5}} = \frac{\frac{21}{5}}{\frac{1}{x} + 4x} \stackrel{\text{Cos i}}{\leq} \frac{21}{2\sqrt{4}}$$

$$\text{Dấu} = \text{xây ra} \Leftrightarrow \frac{1}{x} = 4x \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$\cos \varphi = \frac{5R}{\sqrt{(5R)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + \left(\frac{5}{2} - \frac{1}{2}\right)^2}} \approx 0,928. \text{ Chọn D}$$

Câu 40: Lần lượt đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t (V)$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch X và hai đầu đoạn mạch Y, với X và Y là các đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Đồ thị biểu diễn cường độ dòng điện hiệu dụng trong hai đoạn mạch X, Y theo ω như hình vẽ. Khi $\omega = \omega_0$, dòng điện trong hai đoạn mạch X, Y lần lượt là i_1 và i_2 , đồ thị biểu diễn $i_1 + i_2$ theo thời gian t như hình vẽ. Giá trị I_0 gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 3,42 (A). B. 3,36(A). C. 3,48 (A). D. 3,54 (A).

Từ đồ thị 1 khi $\omega = \omega_0$ thì $I = \frac{U \cos \varphi}{R} = I_{\max} \cos \varphi = 4 \cos \varphi$

Từ đồ thị 2 thì $7,9 = I_{012} \cos\left(\frac{0,1\pi}{1}\right) \Rightarrow I_{012} = \frac{7,9}{\cos(0,1\pi)}$

$I_{01} = I_{02} \rightarrow I_{012} = 2I_{01} \cos \varphi = 2.I\sqrt{2}.\frac{I}{4} \Rightarrow I = \sqrt{I_{012}\sqrt{2}} \approx 3,427 A$. **Chọn A**

BẢNG ĐÁP ÁN

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