

Họ tên thí sinh :

Số báo danh :

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.

Câu 11: Đặt lần lượt tại A và B các điện tích điểm q_1, q_2 . Nếu tại điểm M trong đoạn thẳng AB và ở gần A hơn B , tại đó điện trường bị triệt tiêu thì

- A. q_1, q_2 cùng dấu; $|q_1| > |q_2|$.
B. q_1, q_2 khác dấu; $|q_1| < |q_2|$.
C. q_1, q_2 khác dấu; $|q_1| > |q_2|$.
D. q_1, q_2 cùng dấu; $|q_1| < |q_2|$.

Câu 12: Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L , tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = U_0 \cos \omega t$. Công thức tính tổng trở của mạch là

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

Câu 13: Máy biến áp là thiết bị biến đổi

- 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.

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.

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.

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 kỳ dao động của sóng.
C. quãng đường mà pha của dao động truyền đi được trong một chu kỳ dao động của 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 $2A$.
D. chu kỳ dòng điện bằng $0,02s$.

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. $\pm 12,56 cm/s$. 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 $0,02s$, từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị $4 \cdot 10^{-3} Wb$ 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 V. D. 0,8 V.

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 xấp xỉ

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

Câu 23: Cho hai vật dao động điều hoà cùng tần số góc ω , biên độ lần lượt là A_1 và A_2 , $A_1 + A_2 = 8cm$. 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 $x_1 v_2 + x_2 v_1 = 8cm^2/s$. Tìm giá trị nhỏ nhất của ω

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

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 $4m/s$. 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 $0,5m$. Tốc độ truyền sóng là

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

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 $g = 10m/s^2$. 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 Hz B. 2,26 Hz C. 1,00 Hz D. 2,00 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

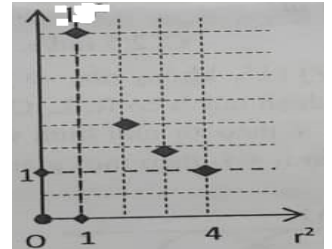
- A. 480 g B. 400 g C. 720 g D. 600 g

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 $\frac{0,8}{\pi} H$ 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. 330 V B. $440\sqrt{3} V$ C. 440 V D. $330\sqrt{3} V$

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

Câu 32: Cho một lò xo có chiều dài tự nhiên $OA = \ell_0 = 50 \text{ cm}$, độ cứng $k_0 = 20 \text{ N/m}$. Treo lò xo thẳng đứng, điểm O cố định. Móc quả nặng $m = 1 \text{ kg}$ vào một điểm C trên lò xo. Cho quả nặng dao động theo phương thẳng đứng thì chu kỳ dao động của nó là $0,2\pi \text{ s}$. Điểm C cách điểm treo O khi không có vật nặng một đoạn bằng

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

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

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.

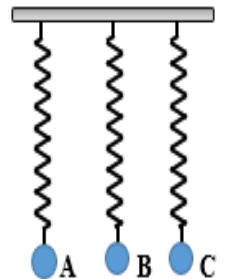
Câu 35: Đối với nguồn điện xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ (V) thì dung kháng của tụ điện có điện dung $C = 4 \cdot 10^{-5} F$ gấp đôi cảm kháng của cuộn cảm có hệ số tự cảm $L = 2,5 mH$. Nếu dùng nguồn điện này để nuôi một nam châm điện, rồi cho nam châm hút một dây sắt PQ có hai đầu cố định ở gần 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 $\ell_A = 10 cm, \ell_B, \ell_C = 5\sqrt{2} cm$. 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. $\ell_B = 6,8 cm$ và $t_1 = \frac{T}{12}$ B. $\ell_B = 7,9 cm$ và $t_1 = \frac{5T}{48}$
 C. $\ell_B = 7,9 cm$ và $t_1 = \frac{T}{12}$ D. $\ell_B = 8,2 cm$ 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 $g = 10 m/s^2; \pi^2 = 10$. 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, vector cường độ điện trường với độ lớn E có đặc điểm là cứ sau $0,8 s$ 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 .

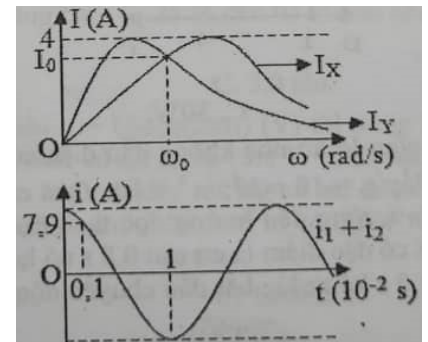
Câu 39: Đoạn mạch AB gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp, trong đoạn AM có một cuộn cảm thuần độ tự cảm L mắc nối tiếp với một điện trở thuần $R_1 = R$, trong đoạn MB có một điện trở thuần $R_2 = 4R$ mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C . Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu 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).



HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1: Điện năng tiêu thụ được đo bằng

- A.** ampe kế. **B.** công tơ điện. **C.** vôn kế. **D.** óát kế.

Hướng dẫn

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.** $a = 2x^2$.

Hướng dẫn

Chọn B

Gia tốc của vật dao động có dạng: $a = -\omega^2 x$

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.

Hướng dẫn

Chọn D

Từ các phương trình li độ, vận tốc, gia tốc của vật dao động, nhận xét về độ lệch pha giữa chúng:

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ v = x' = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) \\ a = v' = \omega A \cos(\omega t + \varphi + \pi) = -\omega^2 x \end{cases}$$

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.

Hướng dẫn

Chọn C

Sóng siêu âm: Là sóng cơ học (không truyền được trong chân không; mang tính chất sóng bị phản xạ, khúc xạ, giao thoa, ...), có tần số lớn hơn 20 kHz.

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.

Hướng dẫn

Chọn D

Sóng điện từ: là sóng ngang, dao động điện trường (cường độ điện trường \vec{E}) và dao động từ trường (Cảm ứng từ \vec{B}) biến thiên điều hoà cùng tần số, cùng pha.

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.

Hướng dẫn

Chọn B

Vận tốc dao động bằng 0 khi vật ở 2 vị trí biên ($x = \pm A$), khi đó lò xo có chiều dài ngắn nhất, hoặc chiều dài lớn nhất.

Câu 7: Một vật dao động điều hòa 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. $a_{\max} = \frac{2\pi v_{\max}}{T}$

Hướng dẫn

Chọn D

Công thức liên hệ:
$$\begin{cases} v_{\max} = \omega A \\ a_{\max} = \omega^2 A = \omega v_{\max} = \frac{2\pi v_{\max}}{T} \end{cases}$$

Câu 8: Đại lượng nào sau đây tăng gấp đôi khi tăng gấp đôi biên độ dao động điều hòa 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.

Hướng dẫn

Chọn C

Tốc độ cực đại: $|v|_{\max} = \omega A$

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.

Hướng dẫn

Chọn A

- Công thức định luật Ôm cho toàn mạch: $I = \frac{\xi}{R_N + r}$ (1)

- Hiệu điện thế hai đầu mạch ngoài: $U_N = \xi - I.r$ (2)

- Khi điện trở mạch ngoài R_N tăng, cường độ dòng điện trong mạch giảm (biểu thức (1)), kéo theo hiệu điện thế hai đầu mạch ngoài U_N tăng (theo biểu thức (2))

* Lưu ý: Không dùng $U_N = I.R_N$ để đánh giá vì khi R_N thay đổi thì I cũng thay đổi.

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.

Hướng dẫn

Chọn B

Chiều dài sợi dây 1 đầu cố định, 1 đầu tự do khi có sóng dừng:

$$l = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2} = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}, \text{ với } k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Câu 11: Đặt lần lượt tại A và B các điện tích điểm q_1, q_2 . Nếu tại điểm M trong đoạn thẳng AB và ở gần A hơn B , tại đó điện trường bị triệt tiêu thì

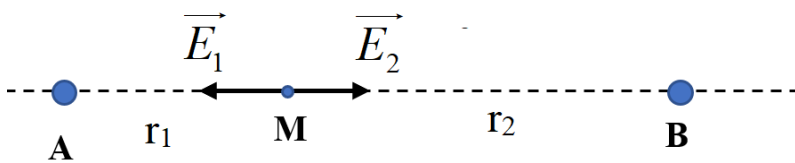
- A. q_1, q_2 cùng dấu; $|q_1| > |q_2|$.
 B. q_1, q_2 khác dấu; $|q_1| < |q_2|$.
 C. q_1, q_2 khác dấu; $|q_1| > |q_2|$.
 D. q_1, q_2 cùng dấu; $|q_1| < |q_2|$.

Hướng dẫn

Chọn B

$$E_M = E_1 + E_2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} E_1 = E_2 = \frac{k|Q_1|}{r_1^2} = \frac{k|Q_2|}{r_2^2} \\ E_1 \uparrow \downarrow E_2 \end{cases}$$

(hình vẽ minh họa)



Từ đó dẫn đến q_1, q_2 trái dấu, và $r_1 < r_2 \Rightarrow |q_1| < |q_2|$

Câu 12: Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L , tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = U_0 \cos \omega t$. Công thức tính tổng trở của mạch là

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

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 13: Máy biến áp là thiết bị biến đổi

- 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.

Hướng dẫn

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.

Hướng dẫn

Chọn C

Sóng âm tần là sóng điện từ có tần số bằng tần số của sóng âm thanh chứa thông tin cần truyền đi.
Sóng mang là sóng điện từ cao tần.

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.

Hướng dẫn

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.

Hướng dẫn

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 $50 rad / s$.
- C. cường độ hiệu dụng của dòng điện bằng $2A$.
- D. chu kì dòng điện bằng $0,02s$.

Hướng dẫn

Chọn D

- Từ phương trình của cường độ dòng điện, đọc được:

+ Cường độ dòng điện cực đại là $I_0 = 2A \Rightarrow$ Cường độ hiệu dụng: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}A$

+ Tần số góc: $\omega = 100\pi = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow$ Tần số $f = 50Hz$; Chu kì: $T = 0,02s$

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

Hướng dẫn

Chọn D

+ Hệ thức độc lập: $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$

+ Thay số: $v = \pm 2\pi \sqrt{5^2 - 3^2} = \pm 25,13 cm / s$

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 $50Hz$ thì rôto phải quay với tốc độ

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

Hướng dẫn

Chọn D

+ Tần số do máy phát điện sinh ra: $f = p.n$, với $p = 8$ cặp cực ; n (vòng/giây) là tốc độ quay của roto

+ Thay số $f = 50\text{Hz} \Rightarrow 50 = 8.n \Rightarrow n = 6,25$ vòng/giây = 375 vòng/phút.

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 4.10^{-3}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 V.

D. 0,8 V.

Hướng dẫn

Chọn C

+ Độ lớn suất điện động cảm ứng liên hệ với độ biến thiên từ thông và thời gian xảy ra biến thiên:

$$E_c = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} \right|$$

+ Thay số, tìm được:

$$E_c = \left| \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0 - 4.10^{-3}}{0,02} \right| = 0,2\text{V}$$

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. $19,48^\circ$

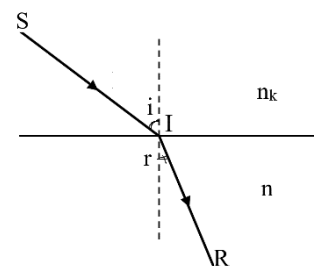
Hướng dẫn

Chọn A

Theo định luật khúc xạ, chiếu as từ không khí vào nước:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n}{n_k}$$

Thay số: $\frac{\sin 60^\circ}{\sin r} = \frac{1,333}{1} \Rightarrow \sin r \approx 0,65 \Rightarrow r = 40,52^\circ$



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.

Hướng dẫn

Chọn A

Công suất nơi tiêu thụ không đổi là P_{tt} , chuẩn hóa $P_{tt} = 1$

Hiệu suất truyền tải:

$$H = \frac{P_{tt}}{P} \cdot 100\%$$

P (công suất phát đi)	ΔP (công suất hao phí)	P_{tt} (công suất nơi nhận)
$P_1 = 1/0,75$	$1/0,75 - 1$	1
$P_2 = 1/0,95$	$1/0,95 - 1$	1

Công suất hao phí: $\Delta P = \frac{P^2}{U^2} \cdot R \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \sqrt{\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} \cdot \frac{P_2}{P_1}}$

Thay số, ta được: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{1/0,95}{1/0,75} \cdot \sqrt{\frac{1/0,75-1}{1/0,95-1}} \approx 1,99$

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

- A. 2 rad/s . B. $0,5\text{ rad/s}$. C. $2,5\text{ rad/s}$. D. 1 rad/s .

Hướng dẫn

Chọn B

Dùng bất đẳng thức: $a.b + c.d \leq \sqrt{(a^2 + c^2)(b^2 + d^2)}$

Ta xét: $\frac{8}{\omega} = x_1 \frac{v_2}{\omega} + \frac{v_1}{\omega} x_2 \leq \sqrt{\left(x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}\right)\left(x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2}\right)} = A_1 \cdot A_2$

Mặt khác: $A_1 \cdot A_2 \leq \frac{(A_1 + A_2)^2}{4} = \frac{8^2}{4} = 16 \Rightarrow \frac{8}{\omega} \leq 16 \Rightarrow \omega \geq 0,5 \text{ rad/s}$

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

Hướng dẫn

Chọn C

Với bước sóng λ tính bởi: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{4}{8} = 0,5\text{ m}$

Hai điểm gần nhau nhất trên dây mà chúng dao động ngược pha nhau cách nhau là $\frac{\lambda}{2} = 0,25\text{ m} = 25\text{ cm}$

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

Hướng dẫn

Chọn B

Trên 1 phương truyền sóng, 2 gợn lồi liên tiếp cách nhau 1 khoảng là bước sóng λ

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

Tốc độ: $v = \lambda f = 0,125 \cdot 120 = 15\text{ m/s}$

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 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. $2,00\text{ Hz}$

Hướng dẫn

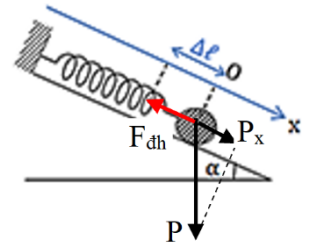
Chọn A

Ở vị trí cân bằng, lò xo dãn một đoạn Δl , với: $F_{dh} = P_x \Rightarrow$

$$k \cdot \Delta l = mg \sin \alpha$$

Tần số góc của CLLX:
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g \sin \alpha}{\Delta l}} = \sqrt{\frac{10 \sin 30^\circ}{0,1}} = 5\sqrt{2}\text{ rad/s}$$

Mà:
$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 1,13\text{ Hz}$$



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

Hướng dẫn

Chọn C

Lực hồi phục cực đại của CLĐ: $F_{hp\max} = m\omega^2 S_0$, 2 con lắc có cùng ω , cùng S_0 (biên độ dài)

$$\begin{cases} F_1 = m_1 \omega^2 S_0 \\ F_2 = m_2 \omega^2 S_0 \\ 2F_2 = 3F_1 \end{cases} \Rightarrow m_2 = 1,5m_1$$

Ta có:

Kết hợp: $m_1 + m_2 = 1,2\text{ kg}$, tìm được: $m_2 = 720\text{ g}$

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. $4A$.

B. $5A$.

C. $6A$.

D. $2A$.

Hướng dẫn

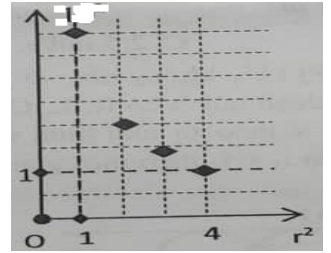
Chọn B

$$I = \frac{U}{Z_L} = \frac{U}{L\omega} = \frac{U}{2\pi fL}$$

Cường độ dòng điện qua đoạn mạch chỉ có L:

$$\text{Nên có: } \frac{I_2}{I_1} = \frac{f_1}{f_2} \Leftrightarrow \frac{I_2}{6} = \frac{50}{60} \Rightarrow I_2 = 5A$$

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. $20W$.

Hướng dẫn

Chọn A

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

Cường độ âm tại 1 vị trí cách nguồn âm 1 khoảng r trong không khí là:

$$\text{-Tại } r^2 = 4 \text{ thì } I = 1W/m^2 \Rightarrow \text{Thay số tìm được: } P = 4\pi r^2 I = 4\pi \cdot 4 \cdot 1 = 50,26W$$

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. $330\sqrt{3}V$.

Hướng dẫn

Chọn C

$$\text{+ Tính được } Z_L = L\omega = 80\Omega ; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 60\Omega ,$$

$$\text{+ Tổng trở: } Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 20\sqrt{2}\Omega$$

$$\text{+ Cường độ dòng điện cực đại: } I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{220\sqrt{2}}{20\sqrt{2}} = 11A$$

+ Do điện áp hai đầu R và hai đầu cuộn cảm thuần L vuông pha:

$$\Rightarrow \frac{u_R^2}{U_{0R}^2} + \frac{u_L^2}{U_{0L}^2} = 1 \Leftrightarrow \frac{u_R^2}{R^2} + \frac{u_L^2}{Z_L^2} = I_0^2$$

+ Thay số ta được:
$$\frac{(110\sqrt{3})^2}{20^2} + \frac{u_L^2}{80^2} = 11^2 \Rightarrow |u_L| = 440V$$

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. $70kHz$.

Hướng dẫn

Chọn C

+ Theo đó:
$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \Rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

+ Tần số mạch LC:
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow \frac{1}{C} = 4\pi^2 L \cdot f^2$$

$$\Rightarrow f^2 = f_1^2 + f_2^2 = 30^2 + 40^2 \Rightarrow f = 50kHz$$

Câu 32: Cho một lò xo có chiều dài tự nhiên $OA = \ell_0 = 50cm$, 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. $15cm$.

Hướng dẫn

Chọn C

+ Phần lò xo gắn vật có độ cứng k , chiều dài $\ell = OC$

+ Treo vật vào C , tần số góc:
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = 100N/m$$

+ Công thức liên hệ độ cứng với chiều dài lò xo: $k \cdot \ell = k_0 \cdot \ell_0 \Leftrightarrow 100 \cdot \ell = 20 \cdot 50 \Rightarrow \ell = 10cm$

Câu 33: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn A và B cách nhau $20cm$, dao động cùng pha, cùng tần số $50Hz$. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là $1,5m/s$. Trên mặt nước, một chất điểm M chuyển động trên đường thẳng xx' vuông góc với AB tại A với tốc độ không đổi $5cm/s$. 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. $0,4s$.

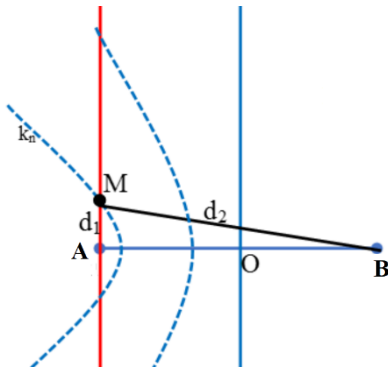
Hướng dẫn

Chọn C

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1,5}{50} = 0,03m = 3cm$$

+ Bước sóng:

+ Số cực đại trên 1 nửa của AB: $k < \frac{AB}{\lambda} = 6,67 \Rightarrow k_{\max} = 6$



+ Lấy điểm M trên xx', cách A, B là d_1, d_2 là cực đại giao thoa, ta có hệ

$$\begin{cases} d_2 - d_1 = k\lambda \\ d_2^2 - d_1^2 = AB^2 \end{cases} \Rightarrow d_1 = \frac{AB^2}{2k\lambda} - 2k\lambda$$

+ Hai cực đại liên tiếp trên 1 nửa trục xx' gần nhau nhất ứng với các cực đại gần A nhất

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 5 \Rightarrow d_{1k} = 35/6cm \\ k + 1 = 6 \Rightarrow d_{1(k+1)} = 19/9cm \end{cases}$$

$$\Delta t = \frac{d_{1k} - d_{1(k+1)}}{v} = \frac{35/6 - 19/9}{5} \approx 0,7s$$

Thời gian cần tìm:

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.

Hướng dẫn

Chọn A

+ Tần số họa âm f_n bậc n liên hệ tần số âm cơ bản f_0 : $f_n = nf_0 \Rightarrow f_0 = \frac{f_n}{n}$

$$\begin{cases} 400 \leq \frac{2640}{n} \leq 700 \\ 400 \leq \frac{4400}{m} \leq 700 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3,7 \leq n \leq 6,6 \\ 6,3 \leq m \leq 11 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 6 \\ m = 10 \end{cases} \Rightarrow f_0 = 440Hz$$

Theo đó, ta có hệ:

+ Trong vùng 400 Hz đến 7000 Hz: $400Hz \leq k \cdot 440 \leq 7000Hz \Rightarrow 0,9 \leq k \leq 15,9 \Rightarrow$ Có 15 họa âm

Câu 35: Đối với nguồn điện xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ (V) thì dung kháng của tụ điện có điện dung $C = 4 \cdot 10^{-5} F$ gấp đôi cảm kháng của cuộn cảm có hệ số tự cảm $L = 2,5 mH$. 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.

Hướng dẫn

Chọn B

+ Tần số nguồn xoay chiều: $Z_C = 2Z_L \Leftrightarrow \frac{1}{C\omega} = 2L\omega$

$\Rightarrow \omega = 1000\sqrt{5} \text{ rad/s} = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{500\sqrt{5}}{\pi} \text{ Hz}$

+ Tần số sóng dừng trên dây: $f_s = 2f = \frac{1000\sqrt{5}}{\pi} \text{ Hz}$

+ Dây PQ có hai đầu cố định với ba bó sóng: $l = PQ = 3 \cdot \frac{\lambda}{2} = 3 \cdot \frac{v}{2f_s}$

+ Thay số tìm được: $v = \frac{2lf_s}{3} = \frac{2 \cdot 2,25 \cdot 1000\sqrt{5}}{3\pi} \approx 1067,6 \text{ m/s}$

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.

Hướng dẫn

Chọn D

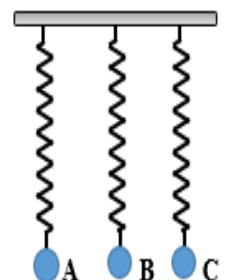
+ Dự định: $\frac{N_2}{N_1} = 3$ (1)

+ Thực tế, ở thứ cấp có 200 vòng dây quấn ngược: $\frac{N'_2}{N_1} = \frac{N_2 - 200}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} = 2,6$ (2)

+ Kết hợp (1), (2), tìm được:

$\begin{cases} N_1 = 1000 \\ N_2 = 3000 \end{cases} \Rightarrow$ Tổng số vòng dây của máy biến áp là: $N_1 + N_2 = 4000$ vòng

Câu 37: Ba con lắc lò xo A, B, C hoàn toàn giống nhau có cùng chu kì 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. $\ell_B = 6,8 \text{ cm}$ 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 $t_1 = \frac{5T}{48}$

Hướng dẫn

Chọn A

+ 3 con lắc lò xo giống nhau, cùng chu kì T

+ Điều kiện 3 vật A, B, C trong hệ trên luôn nằm trên một đường thẳng: $x_B = \frac{x_A + x_C}{2}$

+ Viết phương trình dao động của A, C :

$$\begin{cases} x_A = 10 \cos(\omega t) \text{ cm} \\ x_C = 5\sqrt{2} \cos\left(\omega t - \frac{5\pi}{12}\right) \text{ cm} \end{cases}$$

+ Phương trình dao động của vật B (bằng máy tổng hợp dao động):

$$x_B = \frac{x_A + x_C}{2} = \frac{10\angle 0 + 5\sqrt{2}\angle -\frac{5\pi}{12}}{2} \approx 6,8\angle -\frac{\pi}{6}$$

\Rightarrow Vật B dao động trễ hơn A một thời gian: $\Delta t = \frac{\pi}{6\omega} = \frac{T}{12}$

Vậy, ta có: $\begin{cases} \ell_B = 6,8 \text{ cm} \\ t_1 = \frac{T}{12} \end{cases}$

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 .

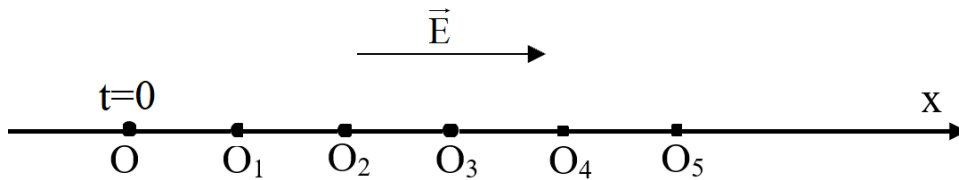
B. 325 cm .

C. 485 cm .

D. 125 cm .

Hướng dẫn

Chọn C



Tại $t = 0$, vật đứng yên tại O

Ngay sau đó, có lực điện tác dụng (Theo chiều hình vẽ), con lắc dao động điều hòa, chu kỳ dao

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

động của CLLX không đổi và bằng :

+ Trong $0,8s$ đầu, con lắc dao động quanh vị trí cân bằng mới là $O_1 \Rightarrow O$ là điểm biên đối với dao động quanh O_1 ($A_1 = OO_1$)

Ta có: $qE = k.OO_1 \Rightarrow OO_1 = 4cm = A_1$

- Cứ sau thời gian $\Delta t = 0,8s = 2T$, con lắc lại trở về vị trí O , quãng đường đi được là $s = 2.4A_1 = 8A$

- Cứ sau $0,8s$ thì vị trí cân bằng mới của con lắc lại cách xa vị trí cân bằng trước đó $4cm$, làm cho biên độ con lắc tăng thêm $4cm$

VTCB O_2 , biên độ $A_2 = OO_2 = 8cm = 2A$, ...

Sau $4s$ (sau 5 lần $0,8s$) thì con lắc dao động quanh O_5 , biên độ $A_5 = O_5O = 20cm = 5A$

Tổng quãng đường đi được kể từ $t = 0$ đến $t = 4s$ là

$$S = 8(A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5) = 8(A + 2A + 3A + 4A + 5A) = 480cm$$

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.** $0,9$.

Hướng dẫn

Chọn D

+ Chuẩn hóa: $R = 1$; $R_2 = 4R = 4$; $Z_C = x$; $Z_L = 5x$

+ Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu AM và AB : $\varphi_{u_{AM}} - \varphi_{u_{AB}} = \varphi_{u_{AM}/i} - \varphi_{u_{AB}/i}$

$$\tan(\varphi_{u_{AM}} - \varphi_{u_{AB}}) = \frac{\tan \varphi_{u_{AM}/i} - \tan \varphi_{u_{AB}/i}}{1 + \tan \varphi_{u_{AM}/i} \cdot \tan \varphi_{u_{AB}/i}} = \frac{\frac{Z_L}{R_1} - \frac{Z_L - Z_C}{R_1 + R_2}}{1 + \frac{Z_L}{R_1} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{R_1 + R_2}} = \frac{\frac{5x}{1} - \frac{5x - x}{5}}{1 + \frac{5x}{1} \cdot \frac{5x - x}{5}} = \frac{4,2}{\frac{1}{x} + 4x}$$

$$\tan(\varphi_{u_{AM}} - \varphi_{u_{AB}}) = \frac{4,2}{\frac{1}{x} + 4x} \leq \frac{4,2}{2\sqrt{4}}$$

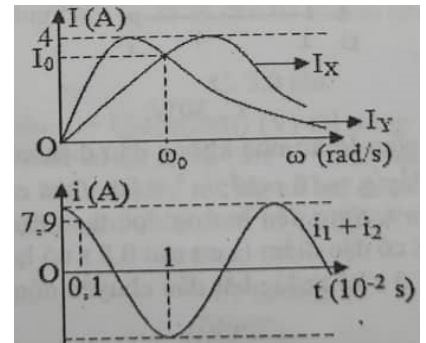
+ Theo Côsi,

+ Dấu “=” xảy ra khi: $\frac{1}{x} = 4x \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow Z_C = 0,5R$

$$\cos \varphi = \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \approx 0,928$$

+ Hệ số công suất của mạch:

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)

Hướng dẫn

Chọn A

* Đồ thị 1: Cường độ hiệu dụng theo ω của 2 mạch X, Y.

- Có: $I_{X\max} = I_{Y\max} = \frac{U}{R_X} = \frac{U}{R_Y} = 4A \Rightarrow R_X = R_Y = R$

- Tại $\omega = \omega_0$ thì $I_X = I_Y = I_0 = \frac{U_{RX}}{R_X} = \frac{U \cos \varphi}{R} = I_{\max} \cos \varphi = 4 \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{I_0}{4}$ (1)

* Đồ thị 2: đọc được $T = 0,02$ s

Tại $i_1 + i_2 = 7,9 = (i_1 + i_2)_{\max} \cdot \cos(0,1\pi) = I_{012} \cdot \cos(0,1\pi) \Rightarrow I_{012} = \frac{7,9}{\cos(0,1\pi)}$ (2)

Mặt khác: $i_{12} = i_1 + i_2 \Leftrightarrow I_{012} = I_{01} + I_{02}$

Với $I_{01} = I_{02} = I_0 \sqrt{2}$, và $(I_{01}, I_{02}) = 2\varphi$

Nên: $I_{012} = 2I_{01} \cdot \cos \varphi = 2I_0 \sqrt{2} \cdot \cos \varphi = \frac{7,9}{\cos(0,1\pi)}$ (3)

Từ (1), (2), (3), tìm được: $I \approx 3,427A$

BẢNG ĐÁP ÁN

1. B	2. B	3. D	4. C	5. D	6. B	7. D	8. C	9. A	10. B
11. B	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