

ĐỀ VẬT LÝ SỞ HÀ NAM 2022-2023

Câu 1: [NB] Một dòng điện xoay chiều hình sin có điện áp cực đại là U_0 và điện áp hiệu dụng là U . Công thức nào sau đây đúng?

- A. $U = \sqrt{2}U_0$ B. $U = 2U_0$ C. $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$ D. $U = \frac{U_0}{2}$

Câu 2: [NB] Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần thì cảm kháng và tổng trở của đoạn mạch lần lượt là Z_L và Z . Hệ số công suất của đoạn mạch là $\cos \varphi$. Công thức nào sau đây đúng?

- A. $\cos \varphi = \frac{R}{2Z_L}$ B. $\cos \varphi = \frac{Z}{R}$ C. $\cos \varphi = \frac{Z_L}{R}$ D. $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$

Câu 3: [NB] Một trong những biện pháp làm giảm hao phí điện năng trên dây tải điện khi truyền tải điện năng đi xa đang được áp dụng rộng rãi là

- A. tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện B. giảm tiết diện dây truyền tải điện
C. tăng chiều dài đường dây truyền tải điện D. giảm điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện

Câu 4: [NB] Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. biên độ dao động giảm dần theo thời gian B. gia tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian
C. vận tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian D. li độ của vật luôn giảm dần theo thời gian

Câu 5: [NB] Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ với A_1, A_2 và ω là các hằng số dương. Dao động tổng hợp của hai dao động trên có biên độ là A . Công thức nào sau đây đúng?

- A. $A^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ B. $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 + \varphi_1)$
C. $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ D. $A^2 = A_1^2 - A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

Câu 6: [NB] Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp. Khi hoạt động ở chế độ có tải, máy biến áp này có tác dụng làm

- A. giảm tần số của dòng điện xoay chiều B. tăng tần số của dòng điện xoay chiều
C. tăng giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều D. giảm giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều

Câu 7: [NB] Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa với chu kì là

- A. $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$ C. $\sqrt{\frac{k}{m}}$ D. $\sqrt{\frac{m}{k}}$

Câu 8: [NB] Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu tụ điện có điện dung C . Dung kháng Z_C của tụ điện được tính bằng

- A. $Z_C = \frac{C}{\omega}$ B. $Z_C = \frac{1}{\omega C}$ C. $Z_C = \omega C$ D. $Z_C = \frac{\omega}{C}$

Câu 9: [NB] Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu cuộn cảm thuần thì dòng điện chạy trong cuộn cảm có cường độ hiệu dụng là 3 A và cảm kháng là 40Ω . Giá trị của U bằng

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

Câu 10: [NB] Một sóng dọc truyền trong một môi trường vật chất thì phương dao động của các phần tử môi trường

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

Câu 11: [NB] Đặc trưng nào sau đây không phải là đặc trưng sinh lí của âm?

- A. tần số âm B. độ cao của âm C. độ to của âm D. âm sắc

Câu 12: [NB] Rôto của một máy phát điện xoay chiều một pha gồm các nam châm có p cực cực (p cực nam và p cực bắc). Khi rôto quay đều với tốc độ n (vòng/giây) thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

- A. $\frac{1}{pn}$ B. $\frac{n}{p}$ C. pn D. $\frac{p}{n}$

Câu 13: [NB] Sóng truyền trên một sợi dây có hai đầu cố định với bước sóng λ . Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài ℓ của dây thỏa mãn công thức nào sau đây?

- A. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ B. $\ell = (k + 0,5)\frac{\lambda}{2}$ với $k = 0, 1, 2, \dots$
C. $\ell = k\lambda$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ D. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$

Câu 14: [NB] Giao thoa ở mặt nước với hai nguồn sóng kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng truyền ở mặt nước có bước sóng λ . Cực tiểu giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới đó bằng

- A. $2k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ B. $k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
C. $(k + 0,5)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ D. $(2k + 1)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

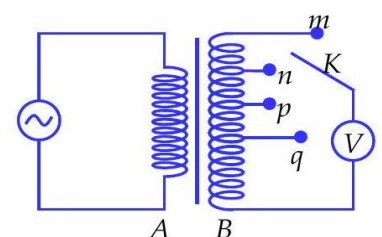
Câu 15: [NB] Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ với $A > 0, \omega > 0$. Đại lượng $(\omega t + \varphi)$ được gọi là

- A. li độ của dao động B. tần số của dao động C. chu kì của dao động D. pha của dao động

Câu 16: [NB] Một con lắc đơn có vật nhỏ khối lượng m đang dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường g. Khi vật qua vị trí có li độ góc α nhỏ thì thành phần của trọng lực tiếp tuyến với quỹ đạo của vật có giá trị là $P_t = -mg\alpha$. Đại lượng P_t là

- A. chu kì của dao động B. lực ma sát
C. lực kéo về D. biên độ của dao động

Câu 17: [NB] Khảo sát thực nghiệm một máy biến áp có cuộn sơ cấp A và cuộn thứ cấp B. Cuộn A được nối với mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi. Cuộn B gồm các vòng dây quấn cùng chiều, một số điểm trên B được nối ra các chốt m, n, p, q



(như hình 1). Số chỉ của vôn kế V có giá trị lớn nhất khi K ở chốt nào sau đây?

- A. chốt n B. chốt p
C. chốt m D. chốt q

Hình 1

Câu 18: [TH] Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này ở phương trình lần lượt là $x_1 = 4\cos(10t + \pi/4)\text{cm}$ và $x_2 = 3\cos(10t - 3\pi/4)\text{cm}$. Độ lớn gia tốc của vật khi ở vị trí biên là

- A. 1 m/s^2 B. 10 m/s^2 C. $0,5 \text{ m/s}^2$ D. 5 m/s^2

Câu 19: [VDT] Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 20Ω mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần thì cảm kháng của đoạn mạch là 40Ω . Độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $0,563\text{rad}$ B. $1,572\text{rad}$ C. $0,463\text{rad}$ D. $1,107\text{rad}$

Câu 20: [TH] Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 75Ω mắc nối tiếp với tụ điện. Biết dung kháng của tụ điện là 100Ω . Tổng trở của đoạn mạch là

- A. 25Ω B. 175Ω C. 200Ω D. 125Ω

Câu 21: [TH] Một con lắc đơn dao động điều hòa với tần số góc 4rad/s tại một nơi có gia tốc trọng trường 10 m/s^2 . Chiều dài dây treo của con lắc là

- A. 125 cm B. $81,5 \text{ cm}$ C. 50 cm D. $62,5 \text{ cm}$

Câu 22: [TH] Một sợi dây đàn hồi dài 30 cm có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 3 bụng sóng. Trên dây có bước sóng là

- A. 10 cm B. 20 cm C. 40 cm D. 60 cm

Câu 23: [TH] Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha tại hai điểm A và B cách nhau 16 cm . Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3 cm . Trên đoạn AB, số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là

- A. 10 B. 11 C. 9 D. 12

Câu 24: [VDT] Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox. Phương trình dao động của phần tử tại một điểm trên phương truyền sóng là $u = 4\cos(20\pi t - \pi)$ (u tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng bằng 60 cm/s . Bước sóng của sóng này là

- A. 9 cm B. 3 cm C. 6 cm D. 5 cm

Câu 25: [VDT] Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là Z_L và Z_C . Nếu $Z_L = Z_C$ thì độ lệch pha φ giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và điện áp hai đầu tụ điện có giá trị nào sau đây?

- A. $\varphi = 0$ B. $\varphi = \pi/3$ C. $\varphi = \pi/4$ D. $\varphi = \pi/2$

Câu 26: [TH] Đặt điện áp $u = 200\cos\omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch có điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì dòng điện qua mạch là $i = 2\cos(\omega t + \pi/3)$ (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. $100\sqrt{3}$ W B. 100 W C. $200\sqrt{3}$ W D. 200 W

Câu 27: [NB] Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ, đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Động năng của con lắc đạt giá trị cực tiểu khi

- A. vật có vận tốc cực đại B. lò xo không biến dạng
C. vật đi qua vị trí cân bằng D. lò xo có chiều dài cực đại

Câu 28: [NB] Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây sai?

- A. sóng âm không truyền được trong chân không
B. hạ âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz
C. đơn vị của mức cường độ âm là W/m^2
D. siêu âm có tần số lớn hơn 20000 Hz

Câu 29: [NB] Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k đang dao động điều hòa. Khi vật qua vị trí có li độ x thì gia tốc của vật là

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

Câu 30: [VDC] Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(2\pi ft)$ (V) (U không đổi, f thay đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Khi $f = f_1 = 40$ Hz thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là 85 W. Khi $f = f_2 = 80$ Hz thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là 63,75 W. Khi $f = f_3 = 120$ Hz thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là

- A. 50 W B. 55 W C. 45 W D. 40 W

Câu 31: [VDT] Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20 cm dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình $u_A = u_B = 2\cos 40\pi t$ (mm). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông ABCD thuộc mặt chất lỏng, số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn AC là

- A. 8 B. 18 C. 19 D. 9

Câu 32: [VDT] Đặt điện áp $u = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R và cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp. Điều chỉnh R đến giá trị để công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch đạt cực đại. Khi đó biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là

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

Câu 33: [NB] Cho một mạch điện mắc nối tiếp gồm một điện trở $R = 50\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H và một tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F. Dòng điện qua mạch có biểu thức là $i = 3\cos 100\pi t$ (A). Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. 120 V B. 150 V C. $150\sqrt{2}$ V D. 100 V

Câu 34: [VD] Dụng cụ đo khối lượng trong một con tàu vũ trụ có cấu tạo gồm một chiếc ghế có khối lượng m được gắn vào đầu của một chiếc lò xo có độ cứng $k = 480$ N/m. Để đo khối lượng của nhà du hành thì nhà du hành phải ngồi vào ghế rồi cho chiếc ghế dao động. Người ta đo được chu kỳ dao động của ghế khi không có người là $T_0 = 1,2$ s còn khi có nhà du hành là $T = 2,8$ s. Khối lượng nhà du hành là

- A. 82 kg B. 70 kg C. 86 kg D. 78 kg

Câu 35: [VDT] Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có 3 điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà sợi dây duỗi thẳng là 0,04 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

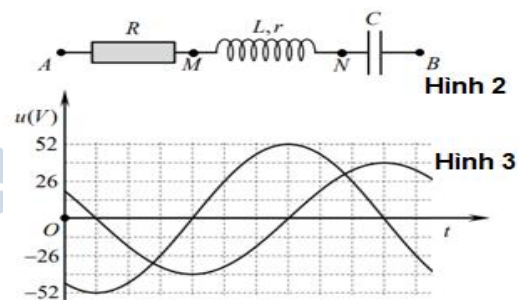
- A. 8 m/s B. 7,5 m/s C. 12,5 m/s D. 10 m/s

Câu 36: [VDC] Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình $x_1 = A_1 \cos(5\pi t + \pi/3)$ cm và $x_2 = 8\cos(5\pi t - \pi/2)$ cm. Phương trình dao động tổng hợp $x = A \cos(5\pi t + \varphi)$ cm. A_1 có giá trị thay đổi được. Thay đổi A_1 đến giá trị sao cho biên độ dao động tổng hợp A đạt giá trị nhỏ nhất. Tại thời điểm dao động tổng hợp có li độ 2 cm thì độ lớn li độ của dao động thứ nhất là

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

Câu 37: [VDC] Đặt điện áp xoay chiều có tần số ω vào đoạn mạch AB như hình 2. Đồ thị hình 3 biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u_{AB} giữa hai điểm A và B, điện áp u_{MN} giữa hai điểm M và N theo thời gian t . Biết $63RC\omega = 16$ và $r = 18\Omega$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là

- A. 22 W B. 16 W
C. 20 W D. 18 W



Câu 38: [VDC] Một sóng ngang truyền trên một sợi dây đàn hồi với biên độ A không đổi và bước sóng bằng 10 cm. Hai điểm M, N trên dây dao động ngược pha nhau. Biết trong khoảng MN còn 5 điểm khác trên dây dao động vuông pha với M. Khoảng cách xa nhất giữa hai điểm M, N trong quá trình dao động bằng $5\sqrt{33}$ cm. Biên độ A bằng

- A. 10 cm B. $5\sqrt{2}$ cm C. 5 cm D. $10\sqrt{2}$ cm

Câu 39: [VDT] Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Quãng đường lớn nhất vật đi được trong thời gian $5/6$ s là 70 cm. Tại thời điểm vật kết thúc quãng đường 70 cm đó thì tốc độ của vật là

- A. $20\pi\sqrt{3}$ cm/s B. $14\pi\sqrt{3}$ cm/s C. $10\pi\sqrt{3}$ cm/s D. $7\pi\sqrt{3}$ cm/s

Câu 40: [VDC] Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\cos\omega t$ (V), với ω không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết R và L không đổi, C thay đổi được. Khi $C = C_1$ và khi $C = C_2 = \frac{1}{3}C_1$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch có cùng một giá trị. Khi $C = C_3 = \frac{3}{4}C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại. Giá trị cực đại đó là

- A. $100\sqrt{2}$ V B. 200 V C. $200\sqrt{2}$ V D. $100\sqrt{3}$ V


ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai


ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai

ĐỀ VẬT LÝ SỞ HÀ NAM 2022-2023

Câu 1: Một dòng điện xoay chiều hình sin có điện áp cực đại là U_0 và điện áp hiệu dụng là U . Công thức nào sau đây đúng?

- A. $U = \sqrt{2}U_0$ B. $U = 2U_0$ C. $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$ D. $U = \frac{U_0}{2}$

Chọn C

Câu 2: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần thì cảm kháng và tổng trở của đoạn mạch lần lượt là Z_L và Z . Hệ số công suất của đoạn mạch là $\cos \varphi$. Công thức nào sau đây đúng?

- A. $\cos \varphi = \frac{R}{2Z_L}$ B. $\cos \varphi = \frac{Z}{R}$ C. $\cos \varphi = \frac{Z_L}{R}$ D. $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$

Chọn D

Câu 3: Một trong những biện pháp làm giảm hao phí điện năng trên dây tải điện khi truyền tải điện năng đi xa đang được áp dụng rộng rãi là

- A. tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện B. giảm tiết diện dây truyền tải điện
C. tăng chiều dài đường dây truyền tải điện D. giảm điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện

Chọn A

Câu 4: Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. biên độ dao động giảm dần theo thời gian B. gia tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian
C. vận tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian D. li độ của vật luôn giảm dần theo thời gian

Chọn A

Câu 5: Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ với A_1, A_2 và ω là các hằng số dương. Dao động tổng hợp của hai dao động trên có biên độ là A . Công thức nào sau đây đúng?

- A. $A^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ B. $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 + \varphi_1)$
C. $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ D. $A^2 = A_1^2 - A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

Chọn C

Câu 6: Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp. Khi hoạt động ở chế độ có tải, máy biến áp này có tác dụng làm

- A. giảm tần số của dòng điện xoay chiều B. tăng tần số của dòng điện xoay chiều
C. tăng giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều D. giảm giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều
 $N_1 > N_2 \Rightarrow U_1 > U_2$. **Chọn D**

Câu 7: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa với chu kì là

- A. $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$ C. $\sqrt{\frac{k}{m}}$ D. $\sqrt{\frac{m}{k}}$

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

Câu 8: Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu tụ điện có điện dung C . Dung kháng Z_C của tụ điện được tính bằng

A. $Z_C = \frac{C}{\omega}$ B. $Z_C = \frac{1}{\omega C}$ C. $Z_C = \omega C$ D. $Z_C = \frac{\omega}{C}$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C}. \text{ Chọn B}$$

Câu 9: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu cuộn cảm thuần thì dòng điện chạy trong cuộn cảm có cường độ hiệu dụng là 3 A và cảm kháng là 40Ω . Giá trị của U bằng

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

$$U = IZ = 3 \cdot 40 = 120\text{V}. \text{ Chọn C}$$

Câu 10: Một sóng dọc truyền trong một môi trường vật chất thì phương dao động của các phần tử môi trường

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

Chọn C

Câu 11: Đặc trưng nào sau đây không phải là đặc trưng sinh lí của âm?

- A. tần số âm B. độ cao của âm C. độ to của âm D. âm sắc

Tần số âm là đặc trưng vật lý. Chọn A

Câu 12: Rôto của một máy phát điện xoay chiều một pha gồm các nam châm có p cặp cực (p cực nam và p cực bắc). Khi rôto quay đều với tốc độ n (vòng/giây) thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

- A. $\frac{1}{pn}$ B. $\frac{n}{p}$ C. pn D. $\frac{p}{n}$

$$f = np. \text{ Chọn C}$$

Câu 13: Sóng truyền trên một sợi dây có hai đầu cố định với bước sóng λ . Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài ℓ của dây thỏa mãn công thức nào sau đây?

A. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ B. $\ell = (k + 0,5)\frac{\lambda}{2}$ với $k = 0, 1, 2, \dots$

C. $\ell = k\lambda$ với $k = 1, 2, 3, \dots$ D. $\ell = k\frac{\lambda}{2}$ với $k = 1, 2, 3, \dots$

Chọn D

Câu 14: Giao thoa ở mặt nước với hai nguồn sóng kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng truyền ở mặt nước có bước sóng λ . Cực tiểu giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới đó bằng

- A. $2k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ B. $k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

C. $(k + 0,5)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

D. $(2k + 1)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Chọn C

Câu 15: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ với $A > 0, \omega > 0$. Đại lượng $(\omega t + \varphi)$ được gọi là

A. li độ của dao động B. tần số của dao động C. chu kì của dao động D. pha của dao động

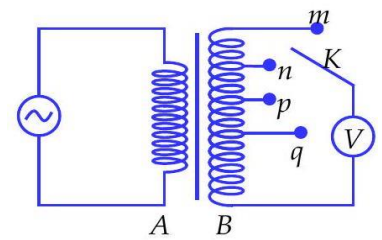
Chọn D

Câu 16: Một con lắc đơn có vật nhỏ khối lượng m đang dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường g . Khi vật qua vị trí có li độ góc α nhỏ thì thành phần của trọng lực tiếp tuyến với quỹ đạo của vật có giá trị là $P_t = -mg\alpha$. Đại lượng P_t là

A. chu kì của dao động B. lực ma sát
C. lực kéo về D. biên độ của dao động

Chọn C

Câu 17: Khảo sát thực nghiệm một máy biến áp có cuộn sơ cấp A và cuộn thứ cấp B. Cuộn A được nối với mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi. Cuộn B gồm các vòng dây quấn cùng chiều, một số điểm trên B được nối ra các chốt m, n, p, q (như hình 1). Số chỉ của vôn kế V có giá trị lớn nhất khi K ở chốt nào sau đây?



Hình 1

A. chốt n B. chốt p

C. chốt m D. chốt q

U_2 lớn nhất khi N_2 lớn nhất ở chốt m. **Chọn C**

Câu 18: Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này ở phương trình lần lượt là $x_1 = 4\cos(10t + \pi/4)$ cm và $x_2 = 3\cos(10t - 3\pi/4)$ cm. Độ lớn gia tốc của vật khi ở vị trí biên là

A. 1 m/s^2 B. 10 m/s^2 C. $0,5 \text{ m/s}^2$ D. 5 m/s^2

$$\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} = \pi \rightarrow A = |A_1 - A_2| = |4 - 3| = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$$

$$a_{\max} = \omega^2 A = 10^2 \cdot 0,01 = 1 \text{ m/s}^2. \text{ Chọn A}$$

Câu 19: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 20Ω mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần thì cảm kháng của đoạn mạch là 40Ω . Độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện trong mạch là

A. $0,563 \text{ rad}$ B. $1,572 \text{ rad}$ C. $0,463 \text{ rad}$ D. $1,107 \text{ rad}$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{40}{20} = 2 \Rightarrow \varphi \approx 1,107 \text{ rad}. \text{ Chọn D}$$

Câu 20: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 75Ω mắc nối tiếp với tụ điện. Biết dung kháng của tụ điện là 100Ω . Tổng trở của đoạn mạch là

- A. 25Ω B. 175Ω C. 200Ω D. 125Ω

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{75^2 + 100^2} = 125\Omega. \text{ Chọn D}$$

Câu 21: Một con lắc đơn dao động điều hòa với tần số góc 4rad/s tại một nơi có gia tốc trọng trường 10 m/s^2 . Chiều dài dây treo của con lắc là

- A. 125 cm B. $81,5 \text{ cm}$ C. 50 cm D. $62,5 \text{ cm}$

$$l = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{4^2} = 0,625\text{m} = 62,5\text{cm}. \text{ Chọn D}$$

Câu 22: Một sợi dây đàn hồi dài 30 cm có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 3 bụng sóng. Trên dây có bước sóng là

- A. 10 cm B. 20 cm C. 40 cm D. 60 cm

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 30 = 3 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 20\text{cm}. \text{ Chọn B}$$

Câu 23: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha tại hai điểm A và B cách nhau 16 cm . Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3 cm . Trên đoạn AB, số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là

- A. 10 B. 11 C. 9 D. 12

$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{16}{3} \approx 5,3 \rightarrow \text{có } 5 \cdot 2 + 1 = 11 \text{ cực đại. Chọn B}$$

Câu 24: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox. Phương trình dao động của phần tử tại một điểm trên phương truyền sóng là $u = 4\cos(20\pi t - \pi)$ (u tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng bằng 60 cm/s . Bước sóng của sóng này là

- A. 9 cm B. 3 cm C. 6 cm D. 5 cm

$$\lambda = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 60 \cdot \frac{2\pi}{20\pi} = 6\text{cm}. \text{ Chọn C}$$

Câu 25: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là Z_L và Z_C . Nếu $Z_L = Z_C$ thì độ lệch pha φ giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và điện áp hai đầu tụ điện có giá trị nào sau đây?

- A. $\varphi = 0$ B. $\varphi = \pi/3$ C. $\varphi = \pi/4$ D. $\varphi = \pi/2$

Cộng hưởng. **Chọn D**

Câu 26: Đặt điện áp $u = 200\cos\omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch có điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì dòng điện qua mạch là $i = 2\cos(\omega t + \pi/3)$ (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. $100\sqrt{3} W$ B. $100 W$ C. $200\sqrt{3} W$ D. $200 W$

$$P = UI \cos \varphi = 100\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \cos \frac{\pi}{3} = 100 \text{ (W)}. \text{ Chọn B}$$

Câu 27: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ, đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Động năng của con lắc đạt giá trị cực tiểu khi

- A. vật có vận tốc cực đại B. lò xo không biến dạng
C. vật đi qua vị trí cân bằng D. lò xo có chiều dài cực đại

Động năng cực tiểu tại biên. **Chọn D**

Câu 28: Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây sai?

- A. sóng âm không truyền được trong chân không
B. hạ âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz
C. đơn vị của mức cường độ âm là W/m^2
D. siêu âm có tần số lớn hơn 20000 Hz

Đơn vị của cường độ âm là W/m^2 . **Chọn C**

Câu 29: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k đang dao động điều hòa. Khi vật qua vị trí có li độ x thì gia tốc của vật là

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

$$a = -\omega^2 x = -\frac{k}{m}x. \text{ Chọn D}$$

Câu 30: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(2\pi ft) \text{ (V)}$ (U không đổi, f thay đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Khi $f = f_1 = 40 \text{ Hz}$ thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là 85 W . Khi $f = f_2 = 80 \text{ Hz}$ thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là $63,75 \text{ W}$. Khi $f = f_3 = 120 \text{ Hz}$ thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là

- A. 50 W B. 55 W C. 45 W D. 40 W

Chuẩn hóa $Z_L = f$

$$P = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2} \Rightarrow P(R^2 + Z_L^2) = \text{const} \Rightarrow 85(R^2 + 40^2) = 63,75(R^2 + 80^2) = P_3(R^2 + 120^2)$$

$$\Rightarrow R^2 = 12800 \rightarrow P_3 = 45 \text{ W}. \text{ Chọn C}$$

Câu 31: Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20 cm dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình $u_A = u_B = 2\cos 40\pi t \text{ (mm)}$. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s . Xét hình vuông $ABCD$ thuộc mặt chất lỏng, số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn AC là

- A. 8 B. 18 C. 19 D. 9

$$\lambda = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 30 \cdot \frac{2\pi}{40\pi} = 1,5 \text{ cm}$$

$$\frac{-AB}{\lambda} < k \leq \frac{CA - CB}{\lambda} \Rightarrow \frac{-20}{1,5} < k \leq \frac{20\sqrt{2} - 20}{1,5} \Rightarrow -13,3 < k < 5,5 \Rightarrow \text{có 19 giá trị } k \text{ nguyên}$$

Chọn C

Câu 32: Đặt điện áp $u = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R và cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp. Điều chỉnh R đến giá trị để công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch đạt cực đại. Khi đó biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là

A. $u_L = 20\cos(100\pi t - \pi/12)V$

B. $u_L = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/12)V$

C. $u_L = 20\cos(100\pi t + 5\pi/12)V$

D. $u_L = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t + 5\pi/12)V$

$P_{R_{\max}} \rightarrow R = Z_L = 1$ (chuẩn hóa)

$$u_L = \frac{u}{R + Z_L j} \cdot Z_L j = \frac{20\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{6}}{1 + j} \cdot j = 20 \angle \frac{5\pi}{12} \cdot \text{Chọn C}$$

Câu 33: Cho một mạch điện mắc nối tiếp gồm một điện trở $R = 50\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$ và một tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} \text{ F}$. Dòng điện qua mạch có biểu thức là $i = 3\cos 100\pi t$ (A). Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là

A. 120 V

B. 150 V

C. $150\sqrt{2}$ V

D. 100 V

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100\Omega \quad \text{và} \quad Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{50^2 + (100 - 50)^2} = 50\sqrt{2}\Omega$$

$$U = IZ = \frac{3}{\sqrt{2}} \cdot 50\sqrt{2} = 150 \text{ (V)}. \text{ Chọn B}$$

Câu 34: Dụng cụ đo khối lượng trong một con tàu vũ trụ có cấu tạo gồm một chiếc ghế có khối lượng m được gắn vào đầu của một chiếc lò xo có độ cứng $k = 480 \text{ N/m}$. Để đo khối lượng của nhà du hành thì nhà du hành phải ngồi vào ghế rồi cho chiếc ghế dao động. Người ta đo được chu kỳ dao động của ghế khi không có người là $T_0 = 1,2 \text{ s}$ còn khi có nhà du hành là $T = 2,8 \text{ s}$. Khối lượng nhà du hành là

A. 82 kg

B. 70 kg

C. 86 kg

D. 78 kg

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow 1,2 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{480}} \Rightarrow m \approx 17,5 \text{ kg}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m + \Delta m}{k}} \Rightarrow 2,8 = 2\pi \sqrt{\frac{17,5 + \Delta m}{480}} \Rightarrow \Delta m \approx 78 \text{ kg}. \text{ Chọn D}$$

Câu 35: Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có 3 điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà sợi dây duỗi thẳng là 0,04 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 8 m/s **B.** 7,5 m/s **C.** 12,5 m/s **D.** 10 m/s

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 2 = 4 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 1m$$

$$\frac{T}{2} = 0,04s \Rightarrow T = 0,08s$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1}{0,08} = 12,5m/s. \text{ Chọn C}$$

Câu 36: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình $x_1 = A_1 \cos(5\pi t + \pi/3)cm$ và $x_2 = 8\cos(5\pi t - \pi/2)cm$. Phương trình dao động tổng hợp $x = A \cos(5\pi t + \varphi)cm$. A_1 có giá trị thay đổi được. Thay đổi A_1 đến giá trị sao cho biên độ dao động tổng hợp A đạt giá trị nhỏ nhất. Tại thời điểm dao động tổng hợp có li độ 2 cm thì độ lớn li độ của dao động thứ nhất là

A. 4 cm **B.** 3 cm **C.** 5 cm **D.** 6 cm

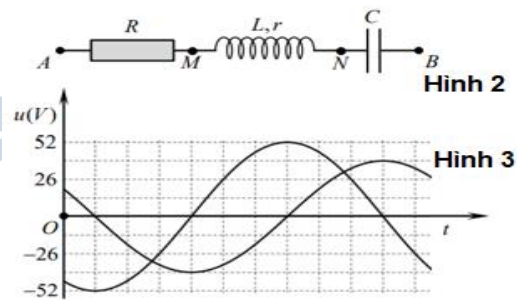
$$\frac{A}{\sin(\varphi_1 - \varphi_2)} = \frac{A_1}{\sin(\varphi - \varphi_2)} = \frac{A_2}{\sin(\varphi_1 - \varphi)} \Rightarrow \frac{A}{\sin\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right)} = \frac{A_1}{\sin\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right)} = \frac{8}{\sin\left(\frac{\pi}{3} - \varphi\right)}$$

$$\Rightarrow A_{\min} = 8 \sin\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right) = 4cm \text{ khi } \sin\left(\frac{\pi}{3} - \varphi\right) = 1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{6} \rightarrow A_1 = 4\sqrt{3}cm$$

$$x_1 \perp x \Rightarrow \left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x}{A}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{x_1}{4\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{2}{4}\right)^2 = 1 \Rightarrow |x_1| = 6cm. \text{ Chọn D}$$

Câu 37: Đặt điện áp xoay chiều có tần số ω vào đoạn mạch AB như hình 2. Đồ thị hình 3 biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u_{AB} giữa hai điểm A và B, điện áp u_{MN} giữa hai điểm M và N theo thời gian t. Biết $63RC\omega = 16$ và $r = 18\Omega$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là

A. 22 W **B.** 16 W
C. 20 W **D.** 18 W



Từ đồ thị có u_{rL} sớm pha hơn u là $\frac{\pi}{2} \rightarrow \begin{cases} U_0 = 39V \\ U_{0rL} = 52V \end{cases}$

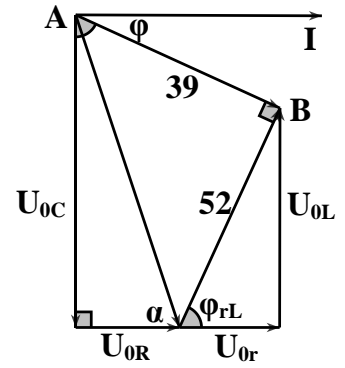
Cách 1: $\tan \alpha = \frac{U_{0C}}{U_{0R}} = \frac{Z_C}{R} = \frac{1}{RC\omega} = \frac{63}{16} \Rightarrow \alpha \approx 75,75^\circ$

$$\varphi_{rL} = 180^\circ - 75,75^\circ - \arctan \frac{39}{52} = 67,38^\circ \rightarrow \varphi = 90^\circ - \varphi_{rL} = 22,62^\circ$$

$$U_{0r} = U_{0rL} \cos \varphi_{rL} = 52 \cdot \cos 67,38^\circ \approx 20V$$

$$I_0 = \frac{U_{0r}}{r} = \frac{20}{18} = \frac{10}{9} \text{ (A)}$$

$$P = UI \cos \varphi = \frac{39}{\sqrt{2}} \cdot \frac{10}{9\sqrt{2}} \cdot \cos 22,62^\circ \approx 20W \text{ . Chọn C}$$



Cách 2: $u_{RC} = u - u_{rL} = 39 \angle 0 - 52 \angle 90^\circ = 39 - 52j$

$$u_R = \frac{u_{RC}}{R - Z_C j} \cdot R = \frac{39 - 52j}{1 - \frac{63}{16}j} \approx 16 \angle 22,62^\circ \Rightarrow \varphi_i = 22,62^\circ$$

$$U_{0r} = U_{0rL} \cos(\varphi_{u_rL} - \varphi_i) = 52 \cdot \cos(90^\circ - 22,62^\circ) = 20V$$

$$I_0 = \frac{U_{0r}}{r} = \frac{20}{18} = \frac{10}{9} \text{ (A)}$$

$$P = UI \cos(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{39}{\sqrt{2}} \cdot \frac{10}{9\sqrt{2}} \cdot \cos 22,62^\circ \approx 20W \text{ . Chọn C}$$

Câu 38: Một sóng ngang truyền trên một sợi dây đàn hồi với biên độ A không đổi và bước sóng bằng 10 cm. Hai điểm M, N trên dây dao động ngược pha nhau. Biết trong khoảng MN còn 5 điểm khác trên dây dao động vuông pha với M. Khoảng cách xa nhất giữa hai điểm M, N trong quá trình dao động bằng $5\sqrt{33}$ cm. Biên độ A bằng

- A. 10 cm B. $5\sqrt{2}$ cm C. 5 cm D. $10\sqrt{2}$ cm

Các điểm vuông pha với M cách M là $0,25\lambda$; $0,75\lambda$; $1,25\lambda$; $1,75\lambda$; $2,25\lambda$

$$\rightarrow d = 2,5\lambda = 2,5 \cdot 10 = 25cm$$

$$MN_{\max}^2 = d^2 + \Delta u_{\max}^2 \Rightarrow (5\sqrt{33})^2 = 25^2 + (2A)^2 \Rightarrow A = 5\sqrt{2}cm \text{ . Chọn B}$$

Câu 39: Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Quãng đường lớn nhất vật đi được trong thời gian $5/6$ s là 70 cm. Tại thời điểm vật kết thúc quãng đường 70 cm đó thì tốc độ của vật là

- A. $20\pi\sqrt{3}$ cm/s B. $14\pi\sqrt{3}$ cm/s C. $10\pi\sqrt{3}$ cm/s D. $7\pi\sqrt{3}$ cm/s

$$s = 70cm = 7A = 6A + \frac{A}{2} + \frac{A}{2} \rightarrow \omega = \frac{\alpha}{\Delta t} = \frac{3\pi + \frac{\pi}{3}}{5/6} = 4\pi \text{ (rad/s)}$$

$$|x| = \frac{A}{2} \Rightarrow |v| = \frac{v_{\max} \sqrt{3}}{2} = \frac{\omega A \sqrt{3}}{2} = \frac{4\pi \cdot 10 \sqrt{3}}{2} = 20\pi \sqrt{3} \text{ cm/s. Chọn A}$$

Câu 40: Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\cos\omega t$ (V), với ω không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết R và L không đổi, C thay đổi được. Khi $C = C_1$ và khi $C = C_2 = \frac{1}{3}C_1$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch có cùng một giá trị. Khi $C = C_3 = \frac{3}{4}C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại. Giá trị cực đại đó là

- A. $100\sqrt{2}$ V B. 200 V C. $200\sqrt{2}$ V D. $100\sqrt{3}$ V

Chuẩn hóa $Z_{C1} = 1 \Rightarrow Z_{C2} = 3 \Rightarrow Z_{C3} = 4$

$$I_1 = I_2 \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow |Z_L - Z_{C1}| = |Z_L - Z_{C2}| \Rightarrow Z_L - 1 = 3 - Z_L \Rightarrow Z_L = 2$$

$$U_C = \frac{UZ_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{100\sqrt{2} \cdot Z_C}{\sqrt{R^2 + (2 - Z_C)^2}} \rightarrow \text{shift solve đạo hàm với } Z_{C3} = x = 4$$

$\frac{d}{dx} \left(\frac{x}{\sqrt{y^2 + (2-x)^2}} \right) \Big _{x=x}$	$\frac{d}{dx} \left(\frac{x}{\sqrt{y^2 + (2-x)^2}} \right) \Big _{x=x}$
$x = 4$	$y = L - R = 0$

$\Rightarrow R = 2 \rightarrow U_{C_{\max}} = 200V$

Chọn B

BẢNG ĐÁP ÁN

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