

Câu 1. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch cho bởi biểu thức: $u = 40\cos(100\pi t)$ V. Điện áp hiệu dụng và tần số của dòng điện là

- A. $20\sqrt{2}(V); 50(Hz)$ B. $20\sqrt{2}(V); 100(Hz)$. C. $40\sqrt{2}(V); 50(Hz)$ D. $40\sqrt{2}(V); 100(Hz)$

Câu 2. Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (V) vào hai đầu cuộn cảm thuần thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm có biểu thức

- A. $i = \frac{U_0}{L\omega} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})(A)$. B. $i = \frac{U_0}{L\omega} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})(A)$.
C. $i = U_0 L \omega \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})(A)$. D. $i = U_0 L \omega \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})(A)$.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây về đại lượng đặc trưng của sóng cơ học là không đúng?

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

Câu 4. Khi hai ca sĩ cùng hát một đoạn nhạc giống nhau, ta vẫn phân biệt được giọng hát của mỗi người là do

- A. cường độ âm của mỗi người khác nhau B. tần số âm của mỗi người khác nhau
C. năng lượng âm của mỗi người khác nhau D. âm sắc của mỗi người khác nhau

Câu 5. Chọn phát biểu *sai*. Trong mạch RLC nối tiếp khi tốc độ góc thỏa $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ thì

- A. cường độ dòng điện dao động cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
B. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch cực đại.
C. công suất tiêu thụ trung bình trong mạch đạt giá trị cực đại.
D. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch đạt giá trị cực đại.

Câu 6. Sóng dọc truyền được trong chất

- A. rắn và khí. B. rắn, lỏng và khí. C. rắn và lỏng. D. lỏng và khí.

Câu 7. Đối với sóng cơ học, tốc độ truyền sóng

- A. phụ thuộc vào bước sóng và bản chất môi trường truyền sóng.
B. phụ thuộc vào bản chất môi trường truyền sóng.
C. phụ thuộc vào chu kỳ, bước sóng và bản chất môi trường truyền sóng.
D. phụ thuộc vào tần số sóng và bước sóng.

Câu 8. Tại nguồn O, phương trình dao động của sóng là $u = a \cos(\omega t)$. Phương trình dao động của điểm M cách O một đoạn d có dạng

- A. $u = A \cos\left(\omega t + \frac{2\pi d}{v}\right)$ B. $u = A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$
C. $u = A \cos\left[\omega\left(t - \frac{2\pi d}{v}\right)\right]$ D. $u = A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d}{v}\right)$

Câu 9. Trong mạch LC mắc nối tiếp, L là cuộn dây có điện trở r thì cường độ dòng điện hiệu dụng được xác định bằng công thức

- A. $I = \frac{U}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$. B. $I = \frac{U}{\sqrt{r^2 - (Z_L + Z_C)^2}}$. C. $I = \frac{U}{\sqrt{r + (Z_L - Z_C)^2}}$. D. $I = \frac{U}{r + Z_L + Z_C}$

Câu 10. Trong đoạn mạch RLC, mắc nối tiếp đang xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Tăng tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số của mạch, kết luận nào sau đây không đúng?

- A. Tổng trở tiêu thụ của mạch tăng. B. Điện áp hiệu dụng trên tụ điện giảm.
C. Điện áp hiệu dụng trên điện trở giảm. D. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch tăng.

Câu 11. Một sóng truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tần số 500Hz, người ta thấy khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động cùng pha là 80 cm. Vận tốc truyền sóng trên dây là

- A. $v = 400 \text{ cm/s}$ B. $v = 16 \text{ m/s}$ C. $v = 6,25 \text{ m/s}$ D. $v = 400 \text{ m/s}$

Câu 12. Một sợi dây đàn hồi dài 60 cm, được rung với tần số 50 Hz, trên dây tạo thành một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, hai đầu là hai nút sóng. Vận tốc sóng trên dây là

- A. $v = 60 \text{ cm/s}$ B. $v = 75 \text{ cm/s}$ C. $v = 15 \text{ m/s}$ D. $v = 12 \text{ m/s}$.

Câu 13. Một cái loa có công suất 1 W khi mở hết công suất, lấy $\pi = 3,14$. Cường độ âm tại điểm cách nó 400 cm có giá trị là? (coi âm do loa phát ra dạng sóng cầu)

- A. $5 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2$. B. 5 W/m^2 . C. $5 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$. D. 5 mW/m^2 .

Câu 14. Một cuộn dây khi mắc vào hiệu điện thế xoay chiều 50V - 50Hz thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là 0,2A và công suất tiêu thụ trên cuộn dây là 1,5W. Hệ số công suất của mạch là bao nhiêu?

- A. $k = 0,15$. B. $k = 0,25$. C. $k = 0,5$. D. $k = 0,75$.

Câu 15. Một âm có hiệu của họa âm bậc 5 và họa âm bậc 2 là 36 Hz. Tần số của âm cơ bản là

- A. 36 Hz. B. 72 Hz. C. 18 Hz. D. 12 Hz.

Câu 16. Gọi d là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng, v là tốc độ truyền sóng, f là tần số của sóng. Nếu $d = (2n + 1) \frac{v}{2f}$; ($n = 0, 1, 2, \dots$), thì hai điểm đó sẽ

- A. dao động cùng pha. B. dao động ngược pha. C. dao động vuông pha. D. không xác định được.

Câu 17. Một điện áp xoay chiều được đặt vào hai đầu một điện trở thuần. Giữ nguyên giá trị hiệu dụng, thay đổi tần số của hiệu điện thế. Công suất tỏa nhiệt trên điện trở

- A. tỉ lệ thuận với bình phương của tần số. B. tỉ lệ thuận với tần số.
C. tỉ lệ nghịch với tần số. D. không phụ thuộc vào tần số.

Câu 18. Cho mạch điện không phân nhánh RLC, biết dung kháng lớn hơn cảm kháng. Muốn xảy ra hiện tượng cộng hưởng ta phải

- A. Giảm hệ số tự cảm của cuộn dây. B. Giảm tần số dòng điện.
C. Tăng điện trở của mạch. D. Tăng điện dung của tụ điện.

Câu 19. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần. Gọi U là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch; i , I_0 và I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây sai?

- A. $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$. B. $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = 0$. C. $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \sqrt{2}$. D. $\frac{u}{U} - \frac{i}{I} = 0$.

Câu 20. Một nguồn phát sóng dao động theo phương trình $u = A \cos 20\pi t (\text{cm})$ với t tính bằng giây. Trong khoảng thời gian 2 s, sóng này truyền đi được quãng đường bằng bao nhiêu lần bước sóng?

- A. 20 B. 40 C. 10 D. 30

Câu 21. Đặt một điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu đoạn mạch có R , L , C mắc nối tiếp. Biết $R = 50 \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi} H$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} F$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch là

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

Câu 22. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha với tần số $f = 14 \text{ Hz}$. Tại điểm M cách nguồn A, B những khoảng $d_1 = 19 \text{ cm}$, $d_2 = 21 \text{ cm}$ sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB chỉ có duy nhất một cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước có giá trị

- A. 56 cm/s. B. 28 cm/s. C. 7 cm/s. D. 14 cm/s.

Câu 23. Sóng truyền từ điểm M đến điểm O rồi đến điểm N trên cùng một phương truyền sóng với tốc độ $v = 20 \text{ m/s}$. Cho biết tại O dao động có phương trình $u_O = 4\cos(2\pi ft - \pi/6) \text{ (cm)}$ và tại 2 điểm gần nhau nhất cách nhau 6 m trên cùng phương truyền sóng thì dao động lệch pha nhau $2\pi/3 \text{ rad}$. Cho $ON = 0,5 \text{ m}$. Phương trình sóng tại N là

- A. $u_N = 4\cos(20\pi t/9 - 2\pi/9) \text{ (cm)}$. B. $u_N = 4\cos(20\pi t/9 + 2\pi/9) \text{ (cm)}$.
C. $u_N = 4\cos(40\pi t/9 - 2\pi/9) \text{ (cm)}$. D. $u_N = 4\cos(40\pi t/9 + 2\pi/9) \text{ (cm)}$.

Câu 24. Đặt điện áp $u = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{3\pi}{4}) \text{ (V)}$ vào vào hai đầu mạch điện chỉ có tụ điện có điện dung $C = \frac{1}{\pi} \text{ mF}$. Giá trị cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm $t = 0,01 \text{ s}$ là

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

Câu 25. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số f thay đổi được vào hai đầu một cuộn cảm thuần. Khi $f = 50 \text{ Hz}$ thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm có giá trị hiệu dụng bằng 3 A. Khi $f = 60 \text{ Hz}$ thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm có giá trị hiệu dụng bằng

- A. 3,6 A. B. 2,5 A. C. 4,5 A D. 2,0 A

Câu 26. Một con động đất phát đồng thời hai sóng trong đất: sóng ngang (S) và sóng dọc (P). Biết rằng vận tốc của sóng S là 34,5 km/s và của sóng P là 8 km/s. Một máy địa chấn ghi được cả sóng S và sóng P cho thấy rằng sóng S đến sớm hơn sóng P là 4 phút. Tâm động đất ở cách máy ghi gần giá trị nào nhất.

- A. 25 km. B. 250 km. C. 2500 km. D. 5000 km.

Câu 27. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa. Cơ năng của con lắc bằng 0,04 J. Lò xo có độ cứng 50 N/m. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp động năng của con lắc bằng 3 lần thế năng là 0,1 s. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi^2 = 10$. Lực đàn hồi có độ lớn cực đại bằng

- A. 2,5 N. B. 2 N. C. 6,5 N. D. 3,125 N.

Câu 28. Cho đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Các điện áp đo được lần lượt là $U = 180 \text{ V}$; $U_{RL} = 180 \text{ V}$; $U_C = 180 \text{ V}$. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$. B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$. C. $\frac{1}{2}$ D. 1.

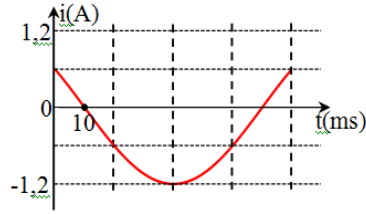
Câu 29. Mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Biết R và C không đổi; L thuần cảm và thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t) \text{ V}$. Khi $L = L_1 = 4/\pi \text{ (H)}$ và khi $L = L_2 = 2/\pi \text{ (H)}$ thì mạch điện có cùng công suất $P = 200 \text{ W}$. Giá trị R bằng

- A. 50Ω . B. 100Ω . C. 200Ω . D. 300Ω .

Câu 30. Một học sinh làm thí nghiệm tạo sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, hai đầu cố định (coi tốc độ không đổi trong quá trình truyền). Khi tần số sóng trên dây là 20 Hz thì trên dây có 3 bụng sóng. Muốn trên dây có 4 bụng sóng thì phải

- A. tăng tần số thêm $\frac{20}{3} \text{ Hz}$. B. giảm tần số đi 10 Hz.
C. tăng tần số thêm 30 Hz. D. giảm tần số đi còn $\frac{20}{3} \text{ Hz}$.

Câu 31. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu cuộn cảm thuần có cảm kháng là $Z_L = 50\Omega$. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm được mô tả như hình bên. Biểu thức điện áp hai đầu cuộn cảm là

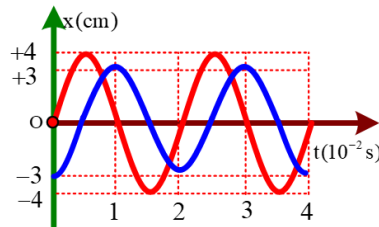


- A. $u = 60\cos\left(\frac{50\pi t}{3} + \frac{5\pi}{6}\right)V$.
 B. $u = 60\cos\left(\frac{100\pi t}{3} + \frac{\pi}{6}\right)V$.
 C. $u = 60\sqrt{2}\cos\left(\frac{100\pi t}{3} - \frac{\pi}{6}\right)V$.
 D. $u = 60\sqrt{2}\cos\left(\frac{50\pi t}{3} - \frac{5\pi}{6}\right)V$.

Câu 32. Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

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

Câu 33. Hai dao động điều hoà có đồ thị li độ – thời gian như hình vẽ. Tổng vận tốc tức thời của dao động có giá trị lớn nhất là



- A. 50π cm/s. B. 20π cm/s. C. 25π cm/s. D. 100π cm/s.

Câu 34. Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2\cos 40\pi t$ và $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là

- A. 19. B. 18. C. 20. D. 17.

Câu 35. Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một tụ điện có dung kháng $Z_C = 200\Omega$ và một cuộn dây mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch trên một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ V thì điện áp giữa hai đầu cuộn dây có giá trị hiệu dụng là 120V và sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp đặt vào mạch.

Công suất tiêu thụ của cuộn dây là

- A. 72 W. B. 240 W. C. 120 W. D. 144 W.

Câu 36. Hai điểm M, N cùng nằm trên một hướng truyền sóng và cách nhau một phần tư bước sóng. Sóng truyền từ M đến N. Biên độ sóng là a không đổi trong quá trình truyền sóng. Tại một thời điểm, khi li độ dao động của phần tử tại N là $-\frac{a\sqrt{3}}{2}$ và đang tăng thì li độ dao động phần tử tại M là

- A. 0 và đang tăng B. $0,5a$ và đang tăng. C. $-0,5a$ và đang giảm. D. $\frac{a\sqrt{2}}{2}$ và đang giảm.

Câu 37. Một sóng ngang lan truyền trên mặt nước với tần số góc $\omega = 10$ rad/s, biên độ $A = 20$ cm. Khi một miếng gỗ đang nằm yên trên mặt nước thì sóng bắt đầu truyền qua. Hỏi miếng gỗ sẽ được sóng làm văng lên đến độ cao (so với mặt nước yên lặng) lớn nhất là bao nhiêu? (coi rằng miếng gỗ sẽ rời khỏi mặt nước khi gia tốc của nó do sóng tạo ra đúng bằng gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s²).

A. 25 cm

B. 35 cm

C. 20 cm

D. 30 cm

Câu 38. Trong một thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn S_1 và S_2 cách nhau 16 cm, dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 80 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Một điểm M thuộc đường trung trực của S_1S_2 , cách S_1 10 cm; điểm N dao động cùng pha với M và gần M nhất sẽ cách M một đoạn có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?

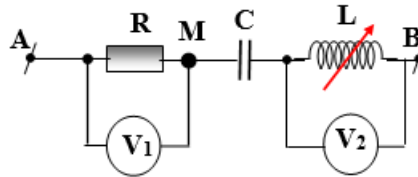
A. 7,8 mm.

B. 6,8 mm.

C. 9,8 mm.

D. 8,8 mm.

Câu 39. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên, tụ điện có điện dung C , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Các vôn kế được coi là lí tưởng. Điều chỉnh L để số chỉ vôn kế V_1 đạt cực đại thì thấy khi đó V_1 chỉ 160 V và V_2 chỉ 120 V. Trong quá trình điều chỉnh L , khi số chỉ vôn kế V_2 đạt giá trị cực đại thì số chỉ vôn kế V_1 có **giá trị nào** sau đây?



A. 90 V.

B. 72V.

C. 110V.

D. 96V.

Câu 40. Mắc nối tiếp: điện trở R , cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C thỏa mãn $4L = R^2C$ vào điện áp xoay chiều có tần số thay đổi được. Khi tần số bằng f_0 thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng 0,8. Khi tần số bằng $\frac{f_0}{2}$ thì hệ số công suất của đoạn mạch **gần nhất** với giá trị

A. 0,80.

B. 0,71.

C. 0,50.

D. 0,86.

-- HẾT --

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1. Đáp án A.

Câu 2. Đáp án A.

Câu 3. Đáp án C.

Câu 4. Đáp án D.

Câu 5. Đáp án D.

Câu 6. Đáp án B.

Câu 7. Đáp án B.

Câu 8. Đáp án B.

Câu 9. Đáp án A.

Câu 10. Đáp án D.

Câu 11. Đáp án D.

▪ $v = \lambda f = 0,8.500 = 400 \text{ m/s}$

Câu 12. Đáp án C.

▪ $v = \frac{2f\ell}{k} = 15 \text{ m/s}$

Câu 13. Đáp án D.

Áp dụng $I = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{1}{4\pi.4^2} \approx 5.10^{-3} \text{ W/m}^2$

Câu 14. Đáp án A.

▪ $\cos\varphi = \frac{P}{UI} = 0,15.$

Câu 15. Đáp án D.

$5f_0 - 2f_0 = 36 \Rightarrow f_0 = 12 \text{ Hz}.$

Câu 16. Đáp án B.

$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = (2n + 1)\pi$

Câu 17. Đáp án D.

▪ Mạch chỉ có R thì $P = \frac{U^2}{R}$ không phụ thuộc vào tần số.

Câu 18. Đáp án D.

Câu 19. Đáp án A.

Câu 20. Đáp án A.

▪ Chu kì $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,1 \text{ s}$

▪ $\Delta t = 2 \text{ s} = 20T \Rightarrow S = 20\lambda$

Câu 21. Đáp án C.

▪ $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}} = \sqrt{2} \text{ A}.$

Câu 22. Đáp án D.

▪ Theo bài ta suy ra được M thuộc cực đại bậc 2 $\Rightarrow d_2 - d_1 = 2\lambda = 2 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 1 \text{ cm}$

▪ $v = \lambda f = 14 \text{ cm/s}$

Câu 23. Đáp án A.

▪ $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \lambda = 3d = 18 \text{ m}$

▪ Tần số $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{10}{9} \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi f = \frac{20\pi}{9} \text{ rad/s}$

▪ Pha ban đầu tại N : $\Delta\varphi_N = \frac{\omega d_N}{v} = \frac{\pi}{18}$

$$\Rightarrow u_N = 4\cos\left(\frac{20\pi t}{9} - \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{18}\right) = 4\cos(20\pi t/9 - 2\pi/9) \text{ (cm)}.$$

Câu 24. Đáp án A.

- Đoạn mạch chỉ có tụ điện u trễ pha so với i một góc $\frac{\pi}{2}$: $i = 5\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (A)}$.
- Tại $t = 0,01\text{s}$ thì $i = -5 \text{ (A)}$.

Câu 25. Đáp án B.

$$\text{Ta có } I = \frac{U}{2\pi fL} \Rightarrow I \sim \frac{1}{f}$$

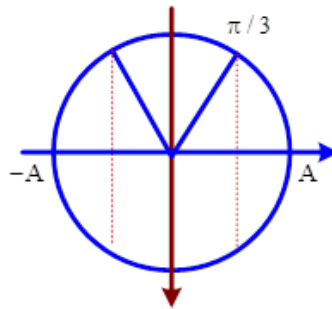
$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{50}{60} \Rightarrow I_2 = \frac{5}{6} \cdot I_1 = 2,5 \text{ A}$$

Câu 26. Đáp án C.

- $\Delta t = t_P - t_S = 4'$
- $\Rightarrow \frac{d}{v_P} - \frac{d}{v_S} = 240 \text{ s} \Rightarrow d \approx 2500 \text{ km}$

Câu 27. Đáp án C.

- Cơ năng $W = 0,5kA^2 = 0,5 \cdot 50 \cdot A^2 = 0,04 \text{ J}$ nên $A = 4 \text{ cm}$
- Khi $W_d = 3W_t$ thì $W_t = \frac{1}{4}W \Rightarrow x = \pm \frac{A}{2}$
- Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp động năng bằng 3 lần thế năng ứng với khi vật đi từ vị trí góc $\pi/3$ đến $2\pi/3$



Khi đó $T/6 = 0,1\text{s} \rightarrow T = 0,6\text{s}$

$$\text{Ta có: } T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta\ell}{g}} = 0,06\text{s} \Rightarrow \Delta\ell = 9\text{cm}$$

Lực đàn hồi cực đại $F_{\max} = k(A + \Delta\ell) = 6,5\text{N}$.

Câu 28. Đáp án B.

- Ta có: $\begin{cases} U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \\ U_{RL} = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} \end{cases} \xrightarrow{U=180; U_{RL}=180\text{ V}; U_C=180} \begin{cases} U_L = 90 \text{ V} \\ U_R = 90\sqrt{3} \text{ V} \end{cases}$
- Hệ số công suất $\cos\varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Câu 29. Đáp án B.

- Ta có $P = \frac{U^2}{R}\cos^2\varphi \Rightarrow$ Với 2 giá trị L_1 và L_2 thì $P_1 = P_2$
- $\Rightarrow Z_1^2 = Z_2^2 \Rightarrow Z_{L1} - Z_C = \pm(Z_{L2} - Z_C) \Rightarrow \begin{cases} Z_{L1} - Z_{L2} = 0 \\ Z_{L1} + Z_{L2} = 2Z_C \end{cases}$
- Với $Z_{L1} = 400 \Omega$; $Z_{L2} = 200 \Omega \Rightarrow Z_C = 300 \Omega$
- Xét $L = L_1 = \frac{4}{\pi}$ thì $Z_{L1} = 400 \Omega \Rightarrow P = \frac{RU^2}{Z^2} = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_{L1} - Z_C)^2}$

Thay số ta được $200 = \frac{R.200^2}{R^2 + (400 - 300)^2} \Rightarrow R = 100 \Omega$

Câu 30. Đáp án A.

- $l = k \cdot \frac{v}{2f} = k' \cdot \frac{v}{2f'} \Rightarrow \frac{3}{f} = \frac{4}{f'} \Rightarrow f' = \frac{80}{3} \text{ Hz}$
- $\Delta f = f' - f = \frac{80}{3} - 20 = \frac{20}{3} \text{ Hz}$

Câu 31. Đáp án A.

- $\frac{T}{12} = 10\text{ms} \Rightarrow T = 0,12\text{s} \Rightarrow \omega = \frac{50\pi}{3} \text{ rad/s.}$
- $\cos \varphi_i = \frac{0,6}{1,2} = 0,5$ và i đang giảm $\Rightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{3} \rightarrow \varphi_u = \varphi_i + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6}.$
- $U_{0L} = I_0 Z_L = 60\text{V}.$

Câu 32. Đáp án C.

- Xét $L_A - L_B = \log \left(\frac{OB}{OA} \right)^2 = 4 \Rightarrow \left(\frac{OB}{OA} \right)^2 = 10^4 \Rightarrow OB = 100.OA$
 - Mà M là trung điểm của AB nên $OM = \frac{OA+OB}{2} = 50,5.OA$
 - Tiếp tục xét $L_A - L_M = \log \left(\frac{OM}{OA} \right)^2 = \log \left(\frac{50,5.OA}{OA} \right)^2 = 3,4 \text{ B}$
- $\Rightarrow L_M = L_A - 3,4 = 6 - 3,4 = 2,6 \text{ B} = 26 \text{ dB}$

Câu 33. Đáp án B.

- Dao động thứ nhất có biên độ $A_1 = 4\text{cm}$, thời điểm ban đầu ở VTCB theo chiều dương nên pha ban đầu

$$\varphi_1 = -\frac{\pi}{2}.$$

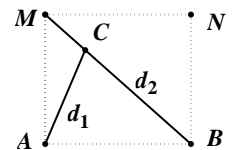
- Dao động thứ hai có biên độ $A_2 = 3\text{cm}$, thời điểm ban đầu ở biên âm nên pha ban đầu $\varphi_1 = \pi$
- Chu kì dao động $T = 2.10^{-1} = 0,5\text{s}$

$$A = \sqrt{3^2 + 4^2 + 2.3.4 \cos -\frac{3\pi}{2}} = 5\text{cm}$$

- Tổng vận tốc tức thời của hai dao động có giá trị cực đại là: $v_{\max} = \omega A = \frac{2\pi}{T} A = 20\pi (\text{cm/s}).$

Câu 34. Đáp án A.

- $\lambda = \frac{v}{f} = 1,5 \text{ cm}$
 - Gọi C là điểm di động trên đoạn MB
 - Khi C tại M thì $\Delta d_1 = d_1 - d_2 = AM - BM = 20 - 20\sqrt{2} \text{ cm}$
 - Khi C tại B thì $\Delta d_2 = d_1 - d_2 = AB - BM = 20 \text{ cm}$
 - Số cực đại trên MB thỏa $\Delta d_1 \leq (k+0,5)\lambda \leq \Delta d_2$ {vì hai nguồn ngược pha}
- $\Rightarrow 20 - 20\sqrt{2} \leq 1,5(k+0,5) \leq 20 \Rightarrow -6,02 \leq k \leq 12,83$



\Rightarrow Chọn $k = -6 ; -5 ; \dots ; 11 ; 12 \Rightarrow$ Có 19 cực đại trên MB

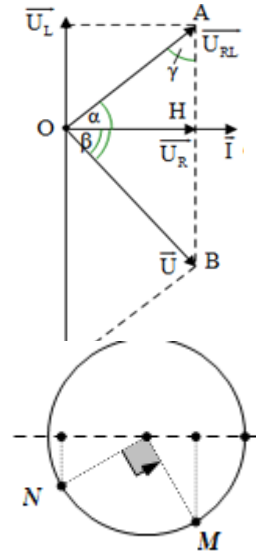
Câu 35. Đáp án A.

- Ta chứng minh được cuộn dây có điện trở.
 - Ta có $U_{AB} = U_{RL} = 120 \text{ V} \Rightarrow \Delta OAB$ vuông cân tại O
- Khi đó $\alpha = 45^\circ$; $U_C = AB = 120\sqrt{2} \Rightarrow I = \frac{U_C}{Z_C} = 0,6\sqrt{2} \text{ A}$

Lúc này $P_{\text{dây}} = U_{RL}I \cdot \cos\varphi_\alpha = 120 \cdot 0,6\sqrt{2} \cdot \cos 45^\circ = 72 \text{ W}$

Câu 36. Đáp án B.

- Vì sóng truyền từ M đến N \Rightarrow sóng tại M sớm pha hơn tại N
 - $\Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot \frac{\lambda}{4}}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow$ Vuông pha
 - Biểu diễn u_N trên vòng tròn lượng giác \Rightarrow vị trí của M (như hình vẽ)
- $\Rightarrow u_M = \frac{a}{2}$ và đang tăng (đang chuyển động theo chiều dương).



Câu 37. Đáp án A.

+ Gia tốc dao động của miếng gỗ khi có sóng truyền qua có độ lớn $|a| = \omega^2 |x|$, để miếng gỗ có thể văng lên

thì $a = g \rightarrow x = \pm \frac{g}{\omega^2} = \pm \frac{10}{10^2} = \pm 10 \text{ cm}$.

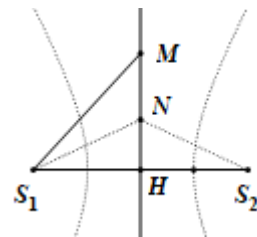
+ Vận tốc dao động khi đó của miếng gỗ $v = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$. Vậy độ cao tối đa so với mặt nước bằng phẳng mà

miếng gỗ đạt được là $h_{\max} = \frac{v^2}{2g} + |x| = \frac{\omega^2 \sqrt{A^2 - x^2}}{2g} + |x| = \frac{10^2 \sqrt{0,2^2 - 0,1^2}}{2 \cdot 10} + |0,1| = 0,25 \text{ m}$.

Câu 38. Đáp án A.

- $\lambda = \frac{v}{f} = 0,5 \text{ cm}$
- $MH = 6 \text{ cm}$
- Pha dao động tại M : $\varphi_M = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot S_1M}{\lambda} = 40\pi$
- N dao động cùng pha và gần M nhất khi $\varphi_N = 38\pi$ hoặc $\varphi_N = 42\pi$
- Khi $\varphi_N = 38\pi$ thì $S_1N = 19\lambda = 9,5 \text{ cm} \Rightarrow NH = \sqrt{S_1N^2 - S_1H^2} = 5,12 \text{ cm}$
 $\Rightarrow MN = 0,88 \text{ cm} = 8,8 \text{ mm}$
- Khi $\varphi_N = 42\pi$ thì $S_1N = 21\lambda = 10,5 \text{ cm} \Rightarrow NH = \sqrt{S_1N^2 - S_1H^2} = 6,8 \text{ cm}$
 $\Rightarrow MN = 0,8 \text{ cm} = 8 \text{ mm}$

Vậy N cùng pha và gần M nhất là 8 mm \Rightarrow Chọn 7,8 mm.



Câu 39. Đáp án D.

Hướng dẫn giải 1: (Dùng PP đại số)

- Khi L thay đổi, Vôn kế V_1 cực đại thì cộng hưởng, V_1 chỉ: $U_{R_{\max}} = U = 160 \text{ V}$

Lúc đó, V_2 chỉ: $U_C = U_L = 120 \text{ V}$.

Ta có: $\frac{U_C}{U_R} = \frac{120 \text{ V}}{160 \text{ V}} = 0,75 = \frac{Z_C}{R} \Rightarrow Z_C = 0,75R$. Chọn $R = 1$; $Z_C = 0,75$

- Khi L thay đổi, Vôn kế V_2 cực đại chỉ:

$$U_{L\max} \Leftrightarrow \begin{cases} Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{1^2 + 0,75^2}{0,75} = \frac{25}{12} \\ U_{L\max} = \frac{U}{R} \sqrt{R^2 + Z_C^2} = U \sqrt{1^2 + (0,75)^2} = 200 \text{ V} \end{cases}.$$

Đặt $U'_R = X \Rightarrow U'_C = 0,75X$

Lúc đó, V_1 chỉ :

$$U = \sqrt{U_R'^2 + (U_{L\max} - U_C')^2} \leftrightarrow U^2 = U_R'^2 + \frac{9}{16}U_R'^2 - 1.5U_R'U_{L\max} + U_{L\max}^2$$

Ta có: $\Leftrightarrow 160^2 = \frac{25}{16}X^2 - 300X + (200)^2$

$$\Leftrightarrow \frac{25}{16}X^2 - 300X + 14400 = 0 \Rightarrow X = 96V$$

$$\Leftrightarrow 25X^2 - 4800X + 230400 = 0 \Rightarrow X = 96 \text{ V.}$$

Chọn D

Hướng dẫn giải 2: Dùng giản đồ vectơ:

- Khi L thay đổi, Vôn kế V_1 cực đại thì cộng hưởng, V_1 chỉ: $U_{R_{\max}} = U = 160 \text{ V}$

Lúc đó, V_2 chỉ : $U_C = U_L = 120 \text{ V}$.

Ta có: $\frac{U_C}{U_R} = \frac{120V}{160V} = \frac{3}{4} = \frac{Z_C}{R} \Rightarrow Z_C = \frac{3}{4}R$. Chọn $R=4; Z_C=3$

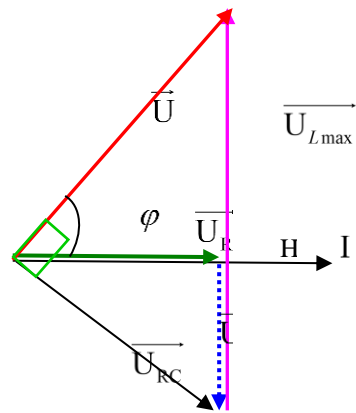
- Khi L thay đổi, Vôn kế V_2 cực đại chỉ:

$$U_{L\max} \Leftrightarrow \begin{cases} Z_L = \frac{R^2 + Z_c^2}{Z_c} = \frac{4^2 + 3^2}{3} = \frac{25}{3} \\ U_{L\max} = \frac{U}{R} \sqrt{R^2 + Z_c^2} = 160 \sqrt{1^2 + (\frac{3}{4})^2} = 200V \end{cases}.$$

$$\text{Và } \vec{U} \perp \vec{U}_{RC}$$

Víði: $U_{RC} = \sqrt{U_{L\max}^2 - U^2} = \sqrt{200^2 - 160^2} = 120 \text{ V} .$

$$\text{Ta có: } U'_{R_{L\max}} = U \cdot U_{RC} \Rightarrow U'_{R} = \frac{U \cdot U_{RC}}{U_{L\max}} = \frac{160 \cdot 120}{200} = 96 \text{ V.}$$



Chọn D

Hướng dẫn giải 3: Dùng chuẩn hóa

- Khi L thay đổi, Vôn kế V_1 cực đại thì cộng hưởng, V_1 chỉ: $U_{R_{\max}} = U = 160 \text{ V}$

Lúc đó, V_2 chỉ : $U_C = U_L = 120 \text{ V}$.

Ta có: $\frac{U_C}{U_R} = \frac{120V}{160V} = \frac{3}{4} = \frac{Z_C}{R} \Rightarrow Z_C = \frac{3}{4}R$. Chọn $R = 4 \Rightarrow Z_C = 3$

- Khi L thay đổi, Vôn kế V₂ cực đại chỉ: $U_{L\max} \Leftrightarrow \begin{cases} Z_L = \frac{R^2 + Z_c^2}{Z_c} = \frac{4^2 + 3^2}{3} = \frac{25}{3} \\ U_{L\max} = \frac{U}{R} \sqrt{R^2 + Z_c^2} = 160 \sqrt{1^2 + (\frac{3}{4})^2} = 200V \end{cases}$

$$\Rightarrow \text{Vôn kế } V_1 \text{ chỉ: } U'_R = I' \cdot R = \frac{U_{L\max}}{Z_{L\max}} R = \frac{200}{25/3} \cdot 4 = 96 \text{ V}$$

Chọn D

Câu 40. Đáp án C.

$$\text{Với } 4L = CR^2 \rightarrow Z_L Z_C = \frac{R^2}{4}, \text{ để đơn giản, ta chọn } \begin{cases} R=1 \\ Z_L=x \end{cases} \rightarrow Z_C = \frac{1}{4x}.$$

$$+ \text{ Khi } f = f_0 \text{ thì } \cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1^2 + \left(x - \frac{1}{4x}\right)^2}} = 0,8 \rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=0,25 \end{cases}.$$

$$+ \text{ Khi } f = \frac{f_0}{2}; \text{ với } x=1 \rightarrow \begin{cases} Z_L = \frac{x}{2} = 0,5 \\ Z_C = \frac{1}{4 \cdot 0,5} = 0,5 \end{cases} \rightarrow \cos \varphi = 1$$

$$\text{Với } x=0,25 \rightarrow \begin{cases} Z_L = \frac{x}{2} = \frac{1}{8} \\ Z_C = 2 \end{cases} \rightarrow \cos \varphi = 0,47.$$

--- HẾT ---