

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

**Câu 1:** Đoạn mạch RLC mắc vào mạng điện có tần số  $f_1$  thì cảm kháng là  $36\Omega$  và dung kháng là  $144\Omega$ . Nếu mạng điện có tần số  $f_2 = 120$  Hz thì cường độ dòng điện cùng pha với điện áp ở hai đầu đoạn mạch. Giá trị của tần số  $f_1$  là

- A. 85 Hz.                      B. 100 Hz.                      C. 60 Hz.                      D. 50 Hz.

**Câu 2:** Con lắc lò xo dao động điều hòa với tần số  $f$ . Động năng và thế năng của con lắc biến thiên tuần hoàn với tần số là

- A.  $f/2$ .                      B.  $f$ .                      C.  $2f$ .                      D.  $4f$ .

**Câu 3:** Đầu A của dây AB gắn với âm thoa dao động với biên độ là  $a$ , đầu B gắn cố định, trên dây có sóng dừng. Biết khoảng cách giữa hai điểm không dao động liên tiếp là 6 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm trên dây có cùng biên độ là  $a$  và dao động ngược pha bằng

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

**Câu 4:** Hai khe Y-âng cách nhau 1,25 mm. Mặt phẳng chứa hai khe tới màn là 2,5 m. Chiếu sáng hai khe đồng thời bằng hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,65 \mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,52 \mu\text{m}$ . Khoảng cách hai chỗ liền nhau tại đó có hai vân sáng trùng nhau là

- A. 3,2 mm.                      B. 1,6 mm.                      C. 5,2 mm.                      D. 6,5 mm.

**Câu 5:** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nguồn dao động điều hòa có tần số thay đổi được. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Khi có sóng dừng trên dây thì đầu A coi là nút. Khi tần số của nguồn thay đổi từ 45 Hz đến 100 Hz thì số lần tối đa ta quan sát được sóng dừng trên dây là

- A. 6 lần.                      B. 8 lần.                      C. 7 lần.                      D. 5 lần.

**Câu 6:** Hạt nhân  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  có khối lượng là 55,940u. Biết khối lượng của prôtôn là 1,0073u và khối lượng của notrôn là 1,0087u. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  là

- A. 70,5 MeV.                      B. 70,4 MeV.                      C. 48,9 MeV.                      D. 54,4 MeV.

**Câu 7:** Một nguồn dao động tạo ra tại O trên mặt nước phẳng lặng một dao động điều hòa theo phương vuông góc với mặt nước. Trên mặt nước xuất hiện những gợn sóng tròn đồng tâm O cách nhau những khoảng 2 cm. Biết rằng năng lượng sóng truyền đi không mất mát do ma sát và sức cản của môi trường nhưng phân bố đều trên mặt sóng tròn. Tại M cách O một khoảng là 1 cm có phương trình dao động là  $u_M = 2 \cdot \cos(100\pi t)$  cm. Phương trình dao động tại điểm N trên đường OM, cùng phía M so với nguồn O, cách O một khoảng 2 cm là

- A.  $u_N = \sqrt{2} \cdot \cos(100\pi t + \pi)$  cm.                      B.  $u_N = 2 \cdot \cos(100\pi t - \pi)$  cm.  
C.  $u_N = 2 \cdot \cos(100\pi t - 2\pi)$  cm.                      D.  $u_N = \sqrt{2} \cdot \cos(100\pi t - \pi)$  cm.

**Câu 8:** Một con lắc đơn dao động bé có chu kì T. Đặt con lắc trong điện trường đều  $\vec{E}$  thẳng đứng hướng xuống dưới. Khi quả cầu của con lắc tích điện  $q_1$  thì chu kì con lắc là  $T_1 = 5T$ . Khi quả cầu của con lắc tích điện  $q_2$  thì chu kì  $T_2 = 5T/7$ . Tỉ số giữa hai điện tích  $q_1/q_2$  là

- A. 1.                      B. -1.                      C. -1/7.                      D. -7.

**Câu 9:** Mạch điện xoay chiều nối tiếp có tần số  $f = 50$  Hz gồm cuộn dây thuần cảm  $L$ , điện trở thuần  $R = 100\sqrt{3}\Omega$  và tụ điện  $C$ . Thay đổi độ tự cảm  $L$  ta thấy khi  $L = L_1$  và  $L = 2L_1$  thì mạch có cùng công suất nhưng cường độ dòng điện thì lệch pha nhau  $\pi/3$ . Điện dung  $C$  có giá trị là

- A.  $\frac{10^{-4}}{3\pi}$  F.      B.  $\frac{10^{-4}}{5\pi}$  F.      C.  $\frac{3 \cdot 10^{-4}}{\pi}$  F.      D.  $\frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi}$  F.

**Câu 10:** Trong mạch dao động điện từ tự do gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ , năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên tuần hoàn với tần số góc

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

**Câu 11:** Khi mắc tụ điện có điện dung  $C_1$  với cuộn cảm  $L$  thì mạch dao động thu được sóng có bước sóng 30 m; khi mắc tụ điện có điện dung  $C_2$  với cuộn cảm  $L$  thì mạch thu được sóng có bước sóng 40 m. Khi mắc ( $C_1$  song song  $C_2$ ) rồi mắc với cuộn  $L$  thì mạch thu được sóng có bước sóng là bao nhiêu?

- A. 50 m.      B. 10 m.      C. 70 m.      D. 35 m.

**Câu 12:** Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới hiệu điện thế 2 kV và công suất 200 kW. Hiệu số chỉ của các công tơ điện ở trạm phát và ở nơi thu sau mỗi ngày đêm chênh lệch nhau thêm 480 kWh. Hiệu suất của quá trình truyền tải điện là

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

**Câu 13:** Ba con lắc lò xo 1, 2, 3 dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng trên ba trục nằm ngang song song với nhau nằm trong cùng một mặt phẳng và con lắc lò xo thứ 2 cách đều hai lò xo còn lại, vị trí cân bằng của vật có cùng tọa độ, trục tọa độ cùng chiều dương. Biết  $k_1 = 2k_2 = 0,5k_3 = 100$  N/m, khối lượng các vật nặng mắc vào lò xo có khối lượng lần lượt  $m_1 = 2m_2 = 0,5m_3 = 100$ g. Ở thời điểm ban đầu truyền cho vật  $m_1$  vận tốc  $v = 30\pi$  cm/s theo chiều dương, còn đưa vật  $m_2$  lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn nhỏ có tọa độ 1,5 cm rồi thả nhẹ và kích thích con lắc thứ 3 dao động. Trong quá trình dao động cả ba vật nặng nằm trên một đường thẳng. Vận tốc ban đầu của vật nặng  $m_3$  là

- A.  $60\pi$  cm/s.      B.  $-60\pi$  cm/s.      C.  $-60\pi\sqrt{2}$  cm/s.      D.  $60\pi\sqrt{2}$  cm/s.

**Câu 14:** Trong quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô, vạch ứng với bước sóng dài nhất trong dãy Lai-man là  $0,1216 \mu\text{m}$ . Vạch ứng với sự chuyển của electron từ quỹ đạo M về quỹ đạo K có bước sóng  $0,1026 \mu\text{m}$ . Bước sóng dài nhất trong dãy Ban-me là

- A.  $0,6860 \mu\text{m}$ .      B.  $0,7246 \mu\text{m}$ .      C.  $0,6566 \mu\text{m}$ .      D.  $0,7240 \mu\text{m}$ .

**Câu 15:** Một con lắc đơn có chiều dài  $l$  được treo trong toa tàu ở ngay vị trí phía trên trục bánh xe. Chiều dài mỗi thanh ray là 12,5 m. Khi vận tốc đoàn tàu bằng 11,38 m/s thì con lắc dao động mạnh nhất. Cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Chiều dài  $l$  của con lắc đơn là

- A. 30 cm.      B. 20 cm.      C. 25 cm.      D. 32 cm.

**Câu 16:** Một âm thoa có tần số dao động riêng 850 Hz được đặt sát miệng một ống nghiệm hình trụ đáy kín đặt thẳng đứng cao 80 cm. Đổ dần nước vào ống nghiệm đến độ cao 30 cm thì thấy âm được khuếch đại lên rất mạnh. Biết tốc độ truyền âm trong không khí có giá trị nằm trong khoảng từ 300 m/s đến 350 m/s. Hỏi khi tiếp tục đổ nước thêm vào ống thì có thêm mấy vị trí của mực nước cho âm được khuếch đại mạnh?

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

**Câu 17:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp, có điện dung  $C$  thay đổi được. Khi  $C = C_1 = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$  F và khi  $C = C_2 = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{\pi}$  F thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện có giá trị bằng nhau. Để điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt cực đại thì giá trị  $C$  là

- A.  $\frac{3 \cdot 10^{-4}}{4\pi}$  F.      B.  $\frac{10^{-4}}{\pi}$  F.      C.  $\frac{3 \cdot 10^{-4}}{\pi}$  F.      D.  $\frac{10^{-4}}{4\pi}$  F.

**Câu 18:** Chọn câu trả lời **không** đúng trong các câu sau:

- A. Đối với tai con người, cường độ âm càng lớn thì cảm giác âm càng to.
- B. Độ to của âm tỉ lệ thuận với cường độ âm.
- C. Tai con người nghe âm cao cảm giác “to” hơn nghe âm trầm khi cùng cường độ âm.
- D. Ngưỡng nghe thay đổi tùy theo tần số âm.

**Câu 19:** Một con lắc đơn có dây treo dài 0,4 m và khối lượng vật nặng 200g. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ; bỏ qua ma sát. Kéo con lắc để dây treo lệch góc  $60^\circ$  so với phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Lúc lực căng của dây treo bằng 4 N thì tốc độ của vật là

- A.  $2\sqrt{2} \text{ m/s}$ .
- B. 5 m/s.
- C.  $\sqrt{2} \text{ m/s}$ .
- D. 2 m/s.

**Câu 20:** Trong một máy phát điện xoay chiều một pha, nếu tốc độ của rôto tăng thêm 60 vòng/phút thì tần số của dòng điện xoay chiều do máy phát ra tăng từ 50 Hz đến 60 Hz và suất điện động hiệu dụng của máy thay đổi 40 V so với ban đầu. Nếu tiếp tục tăng tốc độ quay của rôto thêm 60 vòng/phút nữa thì suất điện động hiệu dụng do máy phát điện phát ra là

- A. 400 V.
- B. 320 V.
- C. 240 V.
- D. 280 V.

**Câu 21:** Điều nào sau đây là không đúng khi nói về quang phổ liên tục ?

- A. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.
- B. Quang phổ liên tục là những vạch màu riêng biệt trên một nền tối.
- C. Quang phổ liên tục do các vật rắn, nóng hoặc khí có tỉ khối lớn khi bị nung nóng phát ra.
- D. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

**Câu 22:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$  (V) ( $U$  không đổi,  $f$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , điện trở  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$ , với  $CR^2 < 2L$ . Khi  $f = f_0$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại. Khi  $f = \frac{f_0}{\sqrt{3}}$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện cực đại có giá trị là 300V. Điện áp  $U$  có giá trị bằng

- A.  $200\sqrt{2} \text{ V}$ .
- B.  $300\sqrt{2} \text{ V}$ .
- C.  $200\sqrt{3} \text{ V}$ .
- D. 200 V.

**Câu 23:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Bước sóng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ . Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đến vân sáng bậc 10 là

- A. 4,0 mm.
- B. 4,5 mm.
- C. 5,0 mm.
- D. 5,5 mm.

**Câu 24:** Hai chất điểm M và N dao động điều hòa cùng tần số 0,5 Hz dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của M và N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là 10 cm. Tại thời điểm  $t_1$  hai vật đi ngang qua nhau, hỏi sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu kể từ thời điểm  $t_1$  khoảng cách giữa chúng bằng 5 cm.

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

**Câu 25:** Cho đoạn mạch điện xoay chiều AB mắc nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở thuần  $R$ , tụ điện  $C$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch điện áp  $u = 90\sqrt{10} \cos \omega t$  (V) ( $\omega$  không đổi). Khi  $Z_L = Z_{L1}$  hoặc  $Z_L = Z_{L2}$  thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm có cùng giá trị hiệu dụng  $U_L = 270\text{V}$ . Biết rằng  $3Z_{L2} - Z_{L1} = 150\Omega$  và tổng trở của đoạn mạch RC trong hai trường hợp là  $100\sqrt{2}\Omega$ . Để điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt cực đại thì cảm kháng của mạch AB khi đó gần giá trị nào nhất?

- A.  $150\Omega$ .
- B.  $192\Omega$ .
- C.  $175\Omega$ .
- D.  $180\Omega$ .

**Câu 26:** Chọn câu sai. Khi nói về dao động cưỡng bức:

- A. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
- B. Dao động cưỡng bức là dao động dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn.
- C. Dao động cưỡng bức là dao động điều hòa.
- D. Biên độ dao động cưỡng bức thay đổi theo thời gian.

**Câu 27:** Đặt vào hai đầu mạch điện RLC nối tiếp một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì hiệu điện thế hiệu dụng trên các phần tử R, L và C đều bằng nhau và bằng 20 V. Khi cuộn cảm thuần bị nối tắt thì điện áp dụng hai đầu điện trở R bằng

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

**Câu 28:** Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có điện trở thuần, giữa hai điểm M và N chỉ có tụ điện, giữa hai điểm N và B chỉ có cuộn cảm. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều 240V – 50 Hz thì  $u_{MB}$  và  $u_{AM}$  lệch pha nhau  $\pi/3$ ,  $u_{AB}$  và  $u_{MB}$  lệch pha nhau  $\pi/6$ . Điện áp hiệu dụng trên R là

- A. 80 V.                      B. 60 V.                      C.  $80\sqrt{3}$  V.                      D.  $60\sqrt{3}$  V.

**Câu 29:** Hai nguồn phát sóng kết hợp A, B với  $AB = 16$  cm trên mặt thoáng chất lỏng, dao động theo phương trình  $u_A = 5 \cos(30\pi)t$  mm,  $u_B = 5 \cos(30\pi + 0,5\pi)t$  mm. Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ sóng 60 cm/s. Gọi O là trung điểm của AB, điểm đứng yên trên đoạn AB gần O nhất và xa O nhất cách O một đoạn tương ứng là

- A. 0,5 cm; 7,5 cm.                      B. 1 cm; 6,5 cm.                      C. 1cm; 8 cm.                      D. 0,25 cm; 7,75 cm.

**Câu 30:** Một vật nhỏ thực hiện dao động điều hoà theo phương trình  $x = 5 \cos(4\pi t - \pi/3)$  (cm). Tại thời điểm t vật có li độ  $2,5\sqrt{2}$  cm và tốc độ đang giảm. Li độ của vật sau thời điểm đó  $7/48$  s là

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

**Câu 31:** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về điện từ trường ?

- A. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.  
B. Điện trường xoáy là điện trường có đường sức là những đường cong không kín.  
C. Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy.  
D. Điện trường xoáy là điện trường có đường sức là những đường cong kín.

**Câu 32:** Lần lượt mắc điện trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C vào điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U_0 \cos \omega t$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua chúng lần lượt là 4 A; 6 A; 2 A. Nếu mắc nối tiếp các phần tử trên vào điện áp này thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch là

- A. 12 A.                      B. 2,4 A.                      C. 4 A.                      D. 6 A.

**Câu 33:** Một sóng ánh sáng đơn sắc được đặc trưng nhất là

- A. tần số ánh sáng.                      B. màu sắc của ánh sáng.  
C. tốc độ truyền ánh sáng.                      D. chiết suất lăng kính đối với ánh sáng đó.

**Câu 34:** Chọn câu đúng. Giới hạn quang điện

- A. của kim loại phụ thuộc vào cường độ ánh sáng chiếu tới.  
B. của kim loại phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng chiếu tới.  
C. có giá trị không đổi cho mọi kim loại khác nhau.  
D. của kim loại khác nhau thì khác nhau.

**Câu 35:** Con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng 400g được gắn vào lò xo có độ cứng 40 N/m. Từ vị trí cân bằng người ta kéo vật ra một đoạn 8 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động. Kể từ khi thả, sau đúng  $7\pi/30$ s thì giữ đột ngột điểm chính giữa của lò xo. Biên độ dao động mới của con lắc là

- A.  $6\sqrt{2}$  cm.                      B.  $2\sqrt{2}$  cm.                      C. 6 cm.                      D.  $2\sqrt{7}$  cm.

**Câu 36:** Nguồn sáng trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng phát cùng lúc ba bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,64 \mu\text{m}$  (màu đỏ),  $\lambda_2 = 0,54 \mu\text{m}$  (màu lục),  $\lambda_3 = 0,48 \mu\text{m}$  (màu lam). Vị trí trên màn tại đó có ba vân sáng trùng nhau đầu tiên (kể từ vân trung tâm) là vân bậc mấy của màu đỏ ?

- A. bậc 27.                      B. bậc 15.                      C. bậc 36.                      D. bậc 9.

**Câu 37:** Hạt prôtôn có động năng  $K_p = 6$  MeV bắn phá hạt nhân  ${}^9_4\text{Be}$  đứng yên tạo thành hạt  $\alpha$  và hạt nhân X. Hạt  $\alpha$  bay ra theo phương vuông góc với phương chuyển động của prôtôn với động năng bằng 7,5 MeV. Cho khối lượng của các hạt nhân bằng số khối. Động năng của hạt nhân X là

- A. 14 MeV.                      B. 2 MeV.                      C. 6 MeV.                      D. 10 MeV.

**Câu 38:** Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là

- A. làm phát quang một số chất.                      B. tác dụng sinh học.  
C. làm iôn hóa không khí.                      D. tác dụng nhiệt.

**Câu 39:** Trong một ống Cu-lit-giơ người ta tạo ra một hiệu điện thế không đổi giữa hai cực là  $2,1 \cdot 10^4$  V. Trong 1 phút có  $6,3 \cdot 10^{18}$  êlectrôn tới anôt. Cường độ dòng quang điện qua ống là

- A. 336 mA.                      B. 1000 mA.                      C. 504 mA.                      D. 16,8 mA.

**Câu 40:** Công thoát của kẽm là 3,55 eV. Giới hạn quang điện của kẽm là

- A. 0,30  $\mu\text{m}$ .                      B. 0,40  $\mu\text{m}$ .                      C. 0,35  $\mu\text{m}$ .                      D. 0,26  $\mu\text{m}$ .

**Câu 41:** Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hòa cùng phương có phương trình dao động lần lượt là  $x_1 = 4\cos(2\pi t - \varphi_1)$ (cm),  $x_2 = 6\cos(2\pi t + \pi/2)$ (cm) và  $x_3 = A_3\cos(2\pi t + \varphi_3)$ (cm) thì dao động tổng hợp có phương trình là  $x = 8\cos(2\pi t)$ (cm). Thay đổi  $\varphi_1$  để biên độ  $A_3$  đạt giá trị cực đại, giá trị cực đại của  $A_3$  bằng

- A. 16 cm.                      B. 14 cm.                      C. 10 cm.                      D. 8 cm.

**Câu 42:** Vận tốc của êlectrôn trong nguyên tử hiđrô khi êlectrôn chuyển động trên quỹ đạo K có bán kính  $5,3 \cdot 10^{-11}$  m bằng

- A.  $2,19 \cdot 10^7$  m/s.                      B.  $2,19 \cdot 10^5$  m/s.                      C.  $2,19 \cdot 10^6$  m/s.                      D.  $4,38 \cdot 10^6$  m/s.

**Câu 43:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$  vào hai đầu một đoạn mạch gồm biến trở R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Khi  $R = R_1$  và  $R = R_2 = 8R_1$  thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là như nhau. Hệ số công suất của đoạn mạch ứng với các giá trị  $R_1$  và  $R_2$  lần lượt là

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

**Câu 44:** Một hạt nhân có khối lượng A, đang đứng yên, phát ra hạt  $\alpha$  với tốc độ là v. Lấy gần đúng khối lượng các hạt nhân theo số khối A tính theo đơn vị u. Tốc độ giật lùi của hạt nhân con là

- A.  $\frac{4v}{A-4}$ .                      B.  $\frac{v}{A-4}$ .                      C.  $\frac{2v}{A-4}$ .                      D.  $\frac{4v}{A+4}$ .

**Câu 45:** Một vật có khối lượng nghỉ là 1 kg. Động năng của vật bằng  $6 \cdot 10^{16}$  J. Tốc độ của vật bằng

- A. 0,8c.                      B. 0,6c.                      C. 0,5c.                      D. 0,7c.

**Câu 46:** Trong quá trình phóng xạ của một số chất, số hạt nhân phóng xạ

- A. giảm theo đường hypebol.                      B. giảm đều theo thời gian.  
C. không giảm.                      D. giảm theo quy luật hàm số mũ.

**Câu 47:** Một hạt nhân  ${}_{Z_1}^{A_1}X$  phóng xạ và biến đổi thành một hạt nhân  ${}_{Z_2}^{A_2}Y$  bền. Coi khối lượng của hạt nhân X, Y bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Biết chất phóng xạ  ${}_{Z_1}^{A_1}X$  có chu kì bán rã là T. Ban đầu có một khối lượng chất  ${}_{Z_1}^{A_1}X$ , sau 2 chu kì bán rã thì tỉ số giữa khối lượng của chất Y và khối lượng của chất X là

- A.  $4\frac{A_1}{A_2}$ .                      B.  $4\frac{A_2}{A_1}$ .                      C.  $3\frac{A_2}{A_1}$ .                      D.  $3\frac{A_1}{A_2}$ .

**Câu 48:** Đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở mắc nối tiếp với một hộp kín X. Khi đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu  $R_0$  và hộp X lần lượt là  $\frac{\sqrt{2}}{3}U$  và  $\frac{\sqrt{5}}{3}U$ . Biết X chứa một trong các phần tử: cuộn dây hoặc điện trở thuần hoặc tụ điện. Hệ số công suất của mạch là

- A.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .                      B.  $\frac{1}{2}$ .                      C.  $\frac{3}{4}$ .                      D.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

**Câu 49:** Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn A, B dao động cùng pha với tần số f. Tại một điểm M trên mặt nước cách các nguồn A, B những khoảng 19 cm, 21 cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB không có dãy cực đại nào khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 26 cm/s. Tần số dao động của hai nguồn là

- A. 16 Hz.                      B. 26 Hz.                      C. 50 Hz.                      D. 13 Hz.

**Câu 50:** Mạch dao động LC, khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm bằng 1,2 V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 1,8 mA. Khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm bằng 0,9 V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 2,4 mA. Biết độ tự cảm của cuộn dây là 5 mH. Điện dung của tụ và năng lượng dao động điện từ trong mạch bằng

- A. 10 nF và  $25 \cdot 10^{-10}$  J.                      B. 20 nF và  $2,25 \cdot 10^{-8}$  J.                      C. 20 nF và  $5 \cdot 10^{-10}$  J.                      D. 10 nF và  $3 \cdot 10^{-10}$  J.

**ĐÁP ÁN**

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	C	11	A	21	B	31	B	41	B
2	C	12	D	22	A	32	B	42	C
3	D	13	B	23	B	33	A	43	A
4	C	14	C	24	A	34	D	44	A
5	A	15	A	25	B	35	D	45	A
6	A	16	C	26	D	36	A	46	D
7	D	17	C	27	B	37	C	47	C
8	B	18	B	28	C	38	D	48	C
9	A	19	D	29	A	39	D	49	D
10	B	20	D	30	D	40	C	50	B

**HƯỚNG DẪN GIẢI**

**Câu 8: Hướng dẫn**

- Con lắc đặt trong điện trường nên chịu tác dụng của lực điện, gia tốc trọng trường là gia tốc hiệu dụng:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}, T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_1}}, T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_2}}$$

Ta thấy  $T_2 < T_1$ . Do đó  $g_2 > g_1$

$$\rightarrow g_2 = g + \frac{q_2 E}{m}, q_2 > 0; g_1 = g - \frac{|q_1| E}{m}, q_1 < 0$$

$$\text{Ta có: } \frac{T^2}{T_1^2} = \frac{1}{25} \leftrightarrow \frac{g - \frac{|q_1| E}{m}}{g} = \frac{1}{25} \leftrightarrow \frac{|q_1| E}{m} = \frac{24}{25} \quad (1); \quad \frac{T^2}{T_2^2} = \frac{49}{25} \leftrightarrow \frac{g + \frac{q_2 E}{m}}{g} = \frac{49}{25} \leftrightarrow \frac{q_2 E}{m} = \frac{24}{25} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) } \frac{q_1}{|q_2|} = 1 \rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -1$$

**Câu 20: Hướng dẫn**

Ta luôn có  $E \sim n \sim f$

$$f_1 = \frac{n p}{60} = 50 \text{ Hz} \quad (1)$$

Ta có:  $f_2 = \frac{(n+60)p}{60} = 60 \text{ Hz} \quad (2)$ ; Từ (1) và (2) rút ra:  $n = 300$  (vòng/phút)

$$f_3 = \frac{(n+120)p}{60} \quad (3)$$

$$\text{Mà } \frac{E_1}{E_2} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{E_1}{E_1 + 40} = \frac{5}{6} \rightarrow E_1 = 200 \text{ V}$$

Ta cũng có:

$$\frac{E_1}{E_3} = \frac{f_1}{f_3} = \frac{n}{n+120} = \frac{300}{300+120} = \frac{5}{7} \rightarrow E_3 = \frac{7E_1}{5} = 280 \text{ V}$$

### Câu 22: Hướng dẫn

- Khi  $f = f_0$  có hiện tượng cộng hưởng:  $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$

- Khi  $f = \frac{f_0}{\sqrt{3}} \rightarrow \omega_c = \frac{\omega_0}{\sqrt{3}} \rightarrow \omega_c^2 = \frac{\omega_0^2}{9}$  lúc này ta có công thức:

$$\omega_c = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}} \leftrightarrow \omega_c^2 = \frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{LC} \leftrightarrow R^2 C = \frac{4}{3} L$$

$$\text{Thay vào biểu thức } U_{C_{\max}} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}} = \frac{3U}{2\sqrt{2}} \rightarrow U = \frac{2\sqrt{2} \cdot U_{C_{\max}}}{3} = 200\sqrt{2}V$$

### Câu 25: Hướng dẫn

Ta CM rồi áp dụng công thức:  $\frac{1}{L} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right)$

$$\text{Hay: } \frac{1}{Z_L} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} \right) \rightarrow Z_L = \frac{2Z_{L1}Z_{L2}}{Z_{L1} + Z_{L2}} \quad (*)$$

Mặt khác:

$$U_L = I \cdot Z_L = \frac{U \cdot Z_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{Z_L^2}}}$$

$$\frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{Z_L^2} = \frac{U^2}{U_L^2}$$

$$(R^2 + Z_C^2) \frac{1}{Z_L^2} - 2Z_C \cdot \frac{1}{Z_L} + \left(1 - \frac{U^2}{U_L^2}\right) = 0$$

Theo đầu bài có 2 giá trị của L cho cùng 1 giá trị của  $U_L$  nên Pt trên phải có 2 nghiệm  $\frac{1}{Z_{L1}}, \frac{1}{Z_{L2}}$

Theo vi-et ta có:

$$\frac{1}{Z_{L1}} \cdot \frac{1}{Z_{L2}} = \frac{1 - \frac{U^2}{U_L^2}}{R^2 + Z_C^2} = \frac{1}{45000}$$

$$\rightarrow Z_{L1} \cdot Z_{L2} = 45000$$

Ta lại có:  $3Z_{L2} - Z_{L1} = 150$

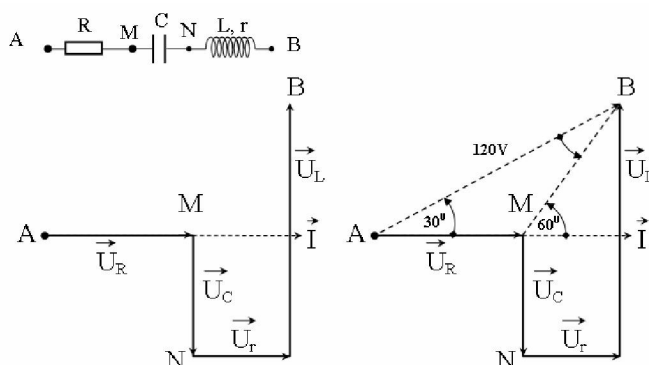
$$\rightarrow Z_{L1} = 300\Omega, Z_{L2} = 150\Omega.$$

Từ (\*)  $\rightarrow Z_L = 200\Omega$

### Câu 28: Hướng dẫn

Vẽ mạch điện và vẽ giản đồ véc-tơ.

$$\begin{cases} \Delta AMB \text{ là tam giác cân tại } M \text{ (vì } \widehat{ABM} = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ) \\ \text{Theo định lí hàm số sin: } \frac{U_R}{\sin 30^\circ} = \frac{AB}{\sin 120^\circ} \Rightarrow U_R = 80\sqrt{3} (V) \end{cases}$$



### Câu 29: Hướng dẫn

- Vì 2 nguồn vuông pha nên ta có:  $A_M = 2A \left| \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{4}\right) \right|$

Để có cực tiểu giao thoa:  $A_M = 0 \rightarrow d_2 - d_1 = \left(k + \frac{3}{4}\right)\lambda$  (1)

Mà  $d_2 + d_1 = AB \rightarrow d_2 = \left(k + \frac{3}{4}\right)\frac{\lambda}{2} + \frac{AB}{2}$  (\*)

Do  $0 < d_2 < AB \rightarrow -\frac{AB}{\lambda} - \frac{3}{4} < k < \frac{AB}{\lambda} - \frac{3}{4} \rightarrow -4,75 < k < 3,25 \rightarrow k = -4 \dots 0 \dots 3$

Từ (\*)  $d_2 = \left(k + \frac{3}{4}\right)\frac{\lambda}{2} + \frac{AB}{2} = \left(k + \frac{3}{4}\right)2 + 8$

Ta thấy  $d_{2\max}$  khi  $k = 3$ : rút ra  $d_2 = 15,5 = MA \Rightarrow MO = MA - AO = 7,5$  cm

Để tìm NO nhỏ nhất dễ thấy là các điểm lân cận ở O: Ta có  $k = -1$  thì  $d_2 = 7,5$  cm = NA  $\Rightarrow NO_{\min} = AO - NA = 0,5$  cm

### Câu 32: Hướng dẫn

- Ta có:  $I_{01} = \frac{U_0}{R} = 4A, I_{02} = \frac{U_0}{Z_L} = 6A, I_{03} = \frac{U_0}{Z_C} = 2A \rightarrow Z_C = 2R = 3Z_L$

- Lúc sau:  $I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{3U_0}{5R} = \frac{3}{5} \cdot 4 = 2,4A$

Hay:  $I = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{I_R^2} + \left(\frac{1}{I_L} - \frac{1}{I_C}\right)^2}} = 2,4A$

### Câu 36: Hướng dẫn

Ta có vị trí các vân sáng trùng nhau:

$$k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3 \leftrightarrow 32k_1 = 27k_2 = 24k_3$$

$$\rightarrow BSCNN = 864 \rightarrow k_1 = 27, k_2 = 23, k_3 = 36$$

Vậy vị trí trùng nhau đầu tiên là bậc 27 của vân sáng màu đỏ kể từ vân sáng trung tâm.



**Câu 37: Hướng dẫn**

$$\vec{p}_p = \vec{p}_\alpha + \vec{p}_X$$

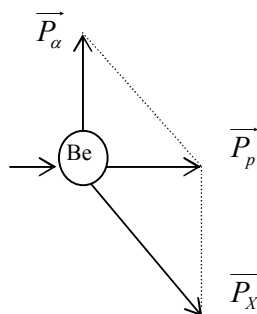
Ta có:

$$P_X^2 = P_p^2 + P_\alpha^2 \leftrightarrow 2m_X K_X = 2m_p K_p + 2m_\alpha K_\alpha$$

$$\leftrightarrow m_X K_X = m_p K_p + m_\alpha K_\alpha$$

$$\leftrightarrow 6K_X = K_p + 4K_\alpha$$

$$\leftrightarrow K_X = \frac{K_p + 4K_\alpha}{6} = 6\text{MeV}$$

**Câu 41: Hướng dẫn**

$$\vec{A} = \vec{A}_1 + \vec{A}_2 + \vec{A}_3 = \vec{A}_{13} + \vec{A}_2$$

Vì  $x$  và  $x_2$  vuông pha nhau  $\Rightarrow \vec{A} \perp \vec{A}_2 \Rightarrow A_{13} = \sqrt{A^2 + A_2^2} = 10\text{cm}$

$A_{3\text{max}}$  khi  $x_1$  và  $x_3$  ngược pha:  $A_{13} = A_{3\text{max}} - A_1 \Rightarrow A_{3\text{max}} = 14\text{cm}$

**Câu 44: Hướng dẫn**

Ta có:  $\vec{0} = \vec{P}_\alpha + \vec{P}_Y \rightarrow P_\alpha = P_Y \leftrightarrow m_\alpha v_\alpha = m_Y v_Y \rightarrow v_Y = \frac{m_\alpha v_\alpha}{m_Y} = \frac{4v_\alpha}{A-4} = \frac{4v}{A-4}$

**Câu 47: Hướng dẫn**

$$X \rightarrow Y$$

Sau 2 chu kì bán rã. Số hạt nhân của hạt nhân Y tạo thành bằng số hạt nhân X bị phân rã phóng xạ

$$N_{Yt} = \Delta N_X = N_0 - N = N_0 - \frac{N_0}{4} = 3 \frac{N_0}{4}$$

$$\frac{3N_0}{4}$$

Suy ra: Số hạt nhân Y tạo thành:  $m_Y = \frac{4}{N_A} \cdot A_Y$

Khối lượng hạt nhân X còn lại sau 2 chu kì bán rã là:  $m_X = \frac{m_0}{4} = \frac{N_0}{N_A} \cdot A_X$

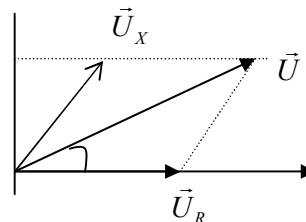
Vậy:  $\frac{m_Y}{m_X} = 3 \cdot \frac{A_Y}{A_X} = 3 \frac{A_2}{A_1}$

**Câu 48: Hướng dẫn**

Vì  $U^2 \neq U_R^2 + U_X^2$  do đó X không thể chứa tụ điện và điện trở thuần.

X chứa cuộn dây không thuần cảm.

Theo định lí hàm cosin ta có:  $\cos \varphi = \frac{U^2 + U_R^2 - U_X^2}{2U_R U_X} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

**Câu 50: Hướng dẫn**

$$W = \frac{Li^2}{2} + \frac{Cu^2}{2} = \text{const}$$

Ta có:

$$\rightarrow \frac{Li_1^2}{2} + \frac{Cu_1^2}{2} = \frac{Li_2^2}{2} + \frac{Cu_2^2}{2} \rightarrow C = \frac{L(i_2^2 - i_1^2)}{u_1^2 - u_2^2} = 20 \cdot 10^{-9} F = 20\text{nF}$$

Và:  $W = \frac{Li_1^2}{2} + \frac{Cu_1^2}{2} = 2,25 \cdot 10^{-8} J$