

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

**Câu 1:** Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm điện trở R và một cuộn dây mắc nối tiếp. Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch có tần số 50 Hz và có giá trị hiệu dụng U không đổi. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu của R và giữa hai đầu của cuộn dây có cùng giá trị nhưng lệch pha nhau góc  $\pi/3$ . Để hệ số công suất bằng 1 thì người ta phải mắc nối tiếp với mạch một tụ có điện dung 100  $\mu\text{F}$  và khi đó công suất tiêu thụ trên mạch là 100 W. Khi chưa mắc thêm tụ thì công suất tiêu thụ trên mạch bằng

- A. 75 W.                      B. 86,6 W.                      C. 70,7 W.                      D. 80 W.

**Câu 2:** Hai chất điểm dao động điều hòa trên cùng một trục tọa độ Ox theo các phương trình lần lượt là  $x_1 = 4 \cos 4\pi t$  (cm) và  $x_2 = 4\sqrt{3} \cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$  (cm). Thời điểm lần đầu tiên hai chất điểm gặp nhau là

- A.  $\frac{5}{24}$  s.                      B.  $\frac{1}{12}$  s.                      C.  $\frac{1}{4}$  s.                      D.  $\frac{1}{16}$  s.

**Câu 3:** Trong giờ thực hành hiện tượng sóng dừng trên dây, người ta sử dụng máy phát dao động có tần số f thay đổi được. Vì tốc độ truyền sóng trên dây tỉ lệ thuận với căn bậc hai của lực căng dây nên lực căng dây cũng thay đổi được. Khi lực căng dây là  $F_1$ , thay đổi tần số dao động của máy phát thì nhận thấy trên dây xuất hiện sóng dừng với hai giá trị liên tiếp của tần số là  $f_1, f_2$  thỏa mãn  $f_2 - f_1 = 32$  Hz. Khi lực căng dây là  $F_2 = 2F_1$  và lặp lại thí nghiệm như trên thì hiệu hai tần số liên tiếp cho sóng dừng trên dây là

- A. 96 Hz.                      B. 45,25 Hz.                      C. 22,62 Hz.                      D. 8 Hz.

**Câu 4:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, khoảng cách hai khe là  $a = 1,5$  mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là  $D = 3$  m. Người ta dùng một nguồn phát hai ánh sáng đơn sắc: màu tím có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4$   $\mu\text{m}$  và màu vàng có bước sóng  $\lambda_2 = 0,6$   $\mu\text{m}$ . Bề rộng vùng giao thoa là 1 cm. Số vân sáng quan sát được là

- A. 13.                      B. 22.                      C. 17.                      D. 9.

**Câu 5:** Khi có sóng dừng xảy ra trên một sợi dây, độ lệch pha giữa hai điểm bất kỳ không thể là

- A.  $\frac{\pi}{4}$ .                      B.  $-\pi$ .                      C.  $\pi$ .                      D. 0.

**Câu 6:** Chọn phát biểu **đúng**: Độ bền vững của hạt nhân lớn khi

- A. năng lượng liên kết riêng nhỏ.                      B. năng lượng liên kết lớn.  
C. năng lượng liên kết nhỏ.                      D. năng lượng liên kết riêng lớn.

**Câu 7:** Một sợi dây mảnh đàn hồi, rất dài căng ngang có đầu A dao động điều hòa với tần số thay đổi được trong khoảng từ 45 Hz đến 70 Hz. Sóng tạo thành lan truyền trên dây với vận tốc 5 m/s. Điểm M trên dây cách đầu A một khoảng bằng 20 cm luôn dao động ngược pha với A thì tần số có giá trị là

- A. 62,5 Hz.                      B. 48,5 Hz.                      C. 56 Hz.                      D. 68 Hz.

**Câu 8:** Một con lắc đơn gồm sợi dây mảnh dài 1m, vật có khối lượng  $100\sqrt{3}$  g tích điện  $q = 10^{-5}$  (C). Treo con lắc đơn trong điện trường đều có phương vuông góc với gia tốc trọng trường  $\vec{g}$  và có độ lớn  $E = 10^5$  V/m. Kéo vật theo chiều của vectơ điện trường sao cho góc tạo bởi dây treo và  $\vec{g}$  bằng  $60^\circ$  rồi thả nhẹ để vật dao động. Lực căng cực đại của dây treo là

- A. 2,14 N.                      B. 1,54 N.                      C. 3,54 N.                      D. 2,54 N.

**Câu 9:** Đoạn mạch điện xoay chiều AB nối tiếp gồm hai đoạn: đoạn AN là một điện trở thuần; đoạn NB gồm một cuộn dây thuần cảm ghép nối tiếp với tụ điện có điện dung thay đổi được. Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB (U và f không đổi). Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn NB được đo bằng một vôn kế. Khi  $C = C_1$  thì vôn kế chỉ 36 V; khi  $C = C_2$  thì vôn kế chỉ 48 V. Biết dòng điện trong hai trường hợp vuông pha nhau. Hệ số công suất ứng với đoạn mạch có điện dung  $C_2$  bằng

- A. 0,8.                              B. 0,6.                              C. 0,5.                              D. 0,75.

**Câu 10:** Một mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động. Vectơ cường độ điện trường trong khoảng giữa hai bản tụ và vectơ cảm ứng từ trong lòng cuộn cảm luôn biến đổi

- A. cùng pha.                              B. cùng pha hoặc ngược pha.  
C. ngược pha.                              D. vuông pha.

**Câu 11:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm  $\frac{1}{108\pi^2}$  mH

và một tụ xoay. Tụ xoay có điện dung biến thiên theo góc xoay  $C = \alpha + 30^\circ$  (pF). Để thu được sóng điện từ có bước sóng 15 m thì phải xoay bản cực của tụ điện một góc bằng

- A.  $38,5^\circ$ .                              B.  $36,5^\circ$ .                              C.  $35,5^\circ$ .                              D.  $37,5^\circ$ .

**Câu 12:** Điện năng được tải từ nơi phát đến nơi tiêu thụ bằng dây dẫn chỉ có điện trở thuần, độ giảm điện áp trên đường dây lúc đầu bằng 15% điện áp hiệu dụng nơi phát điện. Coi điện áp luôn cùng pha với dòng điện, công suất nơi tiêu thụ không đổi. Để giảm công suất hao phí trên đường dây tải điện 100 lần thì phải nâng điện áp hiệu dụng nơi phát lên

- A. 8,85 lần.                              B. 8,5 lần.                              C. 8,515 lần.                              D. 10 lần.

**Câu 13:** Một con lắc lò xo được gắn vào giá treo theo phương thẳng đứng, vật nặng có khối lượng 250 g, lò xo có độ cứng 100 N/m. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới sao cho lực đàn hồi tác dụng vào điểm treo là 4,5 N rồi truyền cho nó vận tốc  $40\sqrt{3}$  cm/s hướng về vị trí cân bằng. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian lúc truyền vận tốc cho vật, chiều dương hướng thẳng đứng từ dưới lên, lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 2\sqrt{2}\cos(20t - \frac{\pi}{4})$  cm.                              B.  $x = 2\sqrt{2}\cos(20t + \frac{\pi}{3})$  cm.  
C.  $x = 4\cos(20t + \frac{2\pi}{3})$  cm.                              D.  $x = 4\cos(20t - \frac{2\pi}{3})$  cm.

**Câu 14:** Mức năng lượng của các quỹ đạo dừng của nguyên tử hiđrô lần lượt từ trong ra ngoài là:  $E_1 = -13,6$  eV;  $E_2 = -3,4$  eV;  $E_3 = -1,5$  eV;  $E_4 = -0,85$  eV. Nguyên tử hiđrô ở trạng thái cơ bản có khả năng hấp thụ các photon có năng lượng nào dưới đây, để nhảy lên một trong các mức trên ?

- A. 12,2 eV.                              B. 10,2 eV.                              C. 3,4 eV.                              D. 1,9 eV.

**Câu 15:** Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng  $m = 100$  g, lò xo có độ cứng  $k = 40$  N/m. Tác dụng vào vật một lực tuần hoàn biên độ  $F_0$  và tần số  $f_1 = 4$  Hz thì biên độ dao động ổn định của hệ là  $A_1$ . Nếu giữ nguyên biên độ  $F_0$  nhưng tăng tần số đến giá trị  $f_2 = 5$  Hz thì biên độ dao động ổn định là  $A_2$ . Chọn phương án đúng:

- A.  $A_2 > A_1$ .                              B.  $A_2 \geq A_1$ .                              C.  $A_2 = A_1$ .                              D.  $A_2 < A_1$ .

**Câu 16:** Trong một buổi hoà nhạc, khi dùng 10 chiếc kèn đồng thì tại chỗ của một khán giả đo được mức cường độ âm 50 dB. Cho biết các chiếc kèn đồng giống nhau, khi thổi phát ra cùng cường độ âm tại vị trí đang xét. Để tại chỗ khán giả đó có mức cường độ âm là 60 dB thì số kèn đồng phải dùng là

- A. 50.                                      B. 100.                                      C. 80.                                      D. 90.

**Câu 17:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được và tụ điện có điện dung C. Điều chỉnh độ tự cảm L đến giá trị  $1/\pi$  (H) hoặc  $3/\pi$  (H) thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch có cùng giá trị. Giá trị của điện dung C bằng

- A.  $\frac{10^{-3}}{2\pi}$  (F).      B.  $\frac{10^{-4}}{2\pi}$  (F).      C.  $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$  (F).      D.  $\frac{10^{-4}}{\pi}$  (F).

**Câu 18:** Để so sánh sự vỗ cánh nhanh hay chậm của một con ong với một con muỗi, người ta có thể dựa vào đặc tính sinh lí nào của âm do cánh của chúng phát ra ?

- A. Độ to.      B. Độ cao.      C. Cường độ âm.      D. Âm sắc.

**Câu 19:** Con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ có khối lượng m treo vào sợi dây nhẹ và không dẫn, dao động trong điện trường đều, vectơ cường độ điện trường có phương thẳng đứng. Lần lượt tích điện cho quả cầu điện tích +q và -q thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn là  $\sqrt{2}$  s và 1 s. Khi không tích điện cho quả cầu thì con lắc dao động với chu kỳ bằng bao nhiêu ?

- A.  $\frac{\sqrt{6}}{3}$  s.      B.  $\sqrt{3}$  s.      C.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  s.      D.  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  s.

**Câu 20:** Một máy tăng thế lí tưởng có cuộn sơ cấp được mắc vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không thay đổi. Nếu đồng thời cuộn thêm vào cả cuộn thứ cấp và sơ cấp số vòng như nhau thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp sẽ

- A. tăng lên.      B. giảm đi.  
C. không đổi.      D. có thể tăng hoặc giảm.

**Câu 21:** Sắp xếp theo thứ tự giảm dần của tần số các sóng điện từ sau:

- A. Ánh sáng thấy được, tia tử ngoại, tia hồng ngoại.  
B. Tia hồng ngoại, tia tử ngoại, ánh sáng thấy được.  
C. Tia tử ngoại, ánh sáng thấy được, tia hồng ngoại.  
D. Ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại, tia tử ngoại.

**Câu 22:** Một mạch điện xoay chiều gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L_1$  mắc nối tiếp với cuộn dây thứ hai có độ tự cảm  $L_2 = \frac{1}{2\pi}$  H và điện trở trong  $r = 25 \Omega$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch

điện áp xoay chiều  $u = 65\sqrt{2}\cos 100\pi t$  (V) thì cường độ hiệu dụng trong mạch là 1 A. Để điện áp giữa hai đầu cuộn dây thứ hai đạt giá trị lớn nhất thì phải mắc nối tiếp thêm vào mạch một tụ có điện dung là

- A.  $\frac{1}{2\pi}$  mF.      B.  $\frac{1}{12\pi}$  mF.      C.  $\frac{1}{6\pi}$  mF.      D.  $\frac{1}{3\pi}$  mF.

**Câu 23:** Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng với ánh sáng có bước sóng từ 400 nm đến 750 nm. Biết khoảng cách giữa hai khe hẹp và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát lần lượt là 1,5 mm; 1,2 m. Số bức xạ cho vân sáng (hoặc vân tối) tại điểm M trên màn quan sát cách vân chính giữa 2 mm là

- A. 4 bức xạ.      B. 3 bức xạ.      C. 6 bức xạ.      D. 5 bức xạ.

**Câu 24:** Hai chất điểm dao động điều hoà trên hai trục tọa độ Ox và Oy vuông góc với nhau (O là vị trí cân bằng của cả hai chất điểm). Biết phương trình dao động của hai chất điểm là:  $x = 2\cos(5\pi t + \pi/2)$  cm và  $y = 4\cos(5\pi t - \pi/6)$  cm. Khi chất điểm thứ nhất có li độ  $x = -\sqrt{3}$  cm và đang đi theo chiều âm thì khoảng cách giữa hai chất điểm là

- A.  $2\sqrt{3}$  cm.      B.  $3\sqrt{3}$  cm.      C.  $\sqrt{7}$  cm.      D.  $\sqrt{15}$  cm.

**Câu 25:** Cho mạch điện AB theo thứ tự cuộn dây thuần cảm, điện trở R và tụ C mắc nối tiếp. M là điểm giữa cuộn dây và điện trở, N là điểm giữa điện trở và tụ điện. Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch AB là  $u_{AB} = U\sqrt{2}\cos(100\pi t + \varphi)$  (V) thì điện áp trên các đoạn mạch AN và MB tương ứng là  $u_{AN} = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$  (V) và  $u_{MB} = 100\sqrt{6}\cos(100\pi t - \pi/2)$  (V). Giá trị của U là

- A.  $50\sqrt{7}$  V.      B.  $100\sqrt{3}$  V.      C. 89 V.      D.  $50\sqrt{14}$  V.

**Câu 26:** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng 1 kg, lò xo có độ cứng 10 N/m. Trong cùng một điều kiện về lực cản của môi trường, thì biểu thức ngoại lực điều hoà nào sau đây làm cho con lắc dao động cưỡng bức với biên độ lớn nhất ? Lấy  $\pi^2 = 10$ .

- A.  $F = F_0 \cos(\pi t + \pi/2)$  (N).                      B.  $F = F_0 \cos(2\pi t)$  (N).  
C.  $F = 2F_0 \cos(2\pi t)$  (N).                      D.  $F = 2F_0 \cos(\pi t + \pi/4)$  (N).

**Câu 27:** Một động cơ điện xoay chiều có điện trở dây cuốn là  $20\Omega$ . Mắc động cơ vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V. Giả sử hệ số công suất của động cơ là  $\cos\varphi = 0,85$  không thay đổi, hao phí trong động cơ chỉ do tỏa nhiệt. Công suất cơ học cực đại mà động cơ có thể sinh ra là

- A. 437 W.                      B. 2420 W.                      C. 371 W.                      D. 2057 W.

**Câu 28:** Dòng điện qua một đoạn mạch có biểu thức  $i = 4\cos^2\omega t$  (A). Giá trị hiệu dụng của dòng điện này có thể bằng

- A.  $2\sqrt{2}$  A.                      B.  $\sqrt{6}$  A.                      C. 2 A.                      D.  $\sqrt{3}$  A.

**Câu 29:** Hai nguồn sóng kết hợp đặt tại hai điểm  $S_1, S_2$  trên mặt nước dao động ngược pha với tần số 20 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Hai điểm M, N trên mặt nước có vị trí được xác định bởi các khoảng cách  $MS_1 = 4$  cm,  $MS_2 = 10$  cm và  $NS_1 = 8$  cm,  $NS_2 = 10$  cm. Số đường dao động với biên độ cực đại trong khoảng MN là

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

**Câu 30:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = A \cos(4\pi t + \varphi)$  cm. Li độ dao động của vật tại thời điểm  $t_1$  là  $x_1 = -4$  cm thì vận tốc của vật tại thời điểm  $t_2 = t_1 + 0,125$  (s) là

- A.  $8\sqrt{3}\pi$  cm/s.                      B.  $16\pi$  cm/s.                      C.  $-8\sqrt{3}\pi$  cm/s.                      D.  $-16\pi$  cm/s.

**Câu 31:** Một sóng điện từ đang truyền từ một đài phát sóng ở Hà Nội đến máy thu. Biết cường độ điện trường cực đại là 10 V/m và cảm ứng từ cực đại là 0,15 T. Tại điểm M có sóng truyền về hướng Bắc, ở một thời điểm nào đó, khi cường độ điện trường là 4 V/m và đang có hướng Đông thì cảm ứng từ là  $\vec{B}$  có hướng và độ lớn lần lượt là

- A. lên; 0,075 T.                      B. lên; 0,06 T.                      C. xuống; 0,075 T.                      D. xuống; 0,06 T.

**Câu 32:** Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch RLC nối tiếp sớm pha  $\pi/4$  so với cường độ dòng điện. Phát biểu nào sau đây là **đúng** đối với đoạn mạch này ?

- A. Tần số dòng điện trong đoạn mạch nhỏ hơn giá trị cần để xảy ra cộng hưởng.  
B. Tổng trở của đoạn mạch bằng hai lần điện trở thuần của mạch.  
C. Điện áp giữa hai đầu điện trở thuần sớm pha  $\pi/4$  so với điện áp giữa hai bản tụ điện.  
D. Điện trở thuần của đoạn mạch bằng hiệu số giữa cảm kháng và dung kháng.

**Câu 33:** Khi một chùm sáng đơn sắc truyền từ không khí vào thủy tinh thì

- A. tần số tăng, bước sóng giảm.                      B. tần số không đổi, bước sóng tăng.  
C. tần số không đổi, bước sóng giảm.                      D. tần số giảm, bước sóng tăng.

**Câu 34:** Một chất huỳnh quang phát ánh sáng màu xanh lục. Trong các đèn: đèn hơi thủy ngân, đèn hơi hiđrô, đèn sợi đốt, đèn hơi natri, đèn không gây ra hiệu ứng quang phát quang với chất huỳnh quang trên là

- A. đèn hơi hiđrô.                      B. đèn sợi đốt.  
C. đèn hơi natri.                      D. đèn hơi thủy ngân.

**Câu 35:** Treo một vật nặng  $m = 200$  g vào một đầu lò xo có  $k = 100$  N/m, đầu còn lại của lò xo cố định. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Từ vị trí cân bằng, nâng vật m theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ thì lực cực đại và cực tiểu mà lò xo tác dụng vào điểm treo lần lượt là

- A. 2N; 1N.                      B. 4N; 0.                      C. 2N; 0N.                      D. 4N; 1N.

**Câu 36:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau một khoảng  $a = 0,5$  mm được chiếu sáng bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn quan sát, trong vùng giữa hai điểm M và N với  $MN = 2$  cm, người ta đếm được 10 vân tối và thấy tại M và N đều là vân sáng. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm này là

- A. 0,5  $\mu\text{m}$ .                      B. 0,6  $\mu\text{m}$ .                      C. 0,4  $\mu\text{m}$ .                      D. 0,7  $\mu\text{m}$ .

**Câu 37:** Bắn một prôtôn vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đứng yên. Phản ứng tạo ra hai hạt nhân X giống nhau bay ra với cùng tốc độ và theo các phương hợp với phương tới của prôtôn các góc bằng nhau là  $\varphi$ . Lấy khối lượng của mỗi hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của nó. Tỉ số giữa tốc độ của prôtôn và tốc độ của hạt nhân X là 4. Góc  $\varphi$  có giá trị là

- A.  $30^\circ$ .                      B.  $60^\circ$ .                      C.  $80^\circ$ .                      D.  $45^\circ$ .

**Câu 38:** Quang phổ liên tục của một vật

- A. không phụ thuộc bản chất và nhiệt độ.                      B. chỉ phụ thuộc vào bản chất của vật.  
C. chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật.                      D. phụ thuộc cả bản chất và nhiệt độ.

**Câu 39:** Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của một ống Cu-lit-giơ là  $U = 25 \text{ kV}$ . Coi vận tốc ban đầu của chùm êlectrôn (êlectrôn) phát ra từ catôt bằng không. Tần số lớn nhất của tia Cu-lit-giơ do ống này có thể phát ra là

- A.  $60,380 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$ .                      B.  $6,038 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ .                      C.  $6,038 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$ .                      D.  $60,380 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ .

**Câu 40:** Chiếu lần lượt các bức xạ có tần số  $f_1 = 10^{15} \text{ Hz}$ ;  $f_2 = 0,2 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ ;  $f_3 = 2,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ ;  $f_4 = 3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  vào một kim loại có công thoát êlectrôn bằng  $3,45 \text{ eV}$ . Các bức xạ gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại đó có tần số là

- A.  $f_1, f_3$  và  $f_4$ .                      B.  $f_1, f_2$  và  $f_3$ .                      C.  $f_1$  và  $f_2$ .                      D.  $f_1$  và  $f_3$ .

**Câu 41:** Một vật thực hiện đồng thời 10 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với các phương trình theo quy luật sau  $x = \sum_{k=1}^{10} A\sqrt{2} \cos(\omega t - k\frac{\pi}{6}) \text{ cm}$ . Phương trình của dao động tổng hợp là

- A.  $x = 2,73A \cdot \cos(\omega t - \frac{11\pi}{12}) \text{ cm}$ .                      B.  $x = 2,73A \cdot \cos(\omega t - \frac{5\pi}{6}) \text{ cm}$ .  
C.  $x = 0,73A \cdot \cos(\omega t - \frac{11\pi}{12}) \text{ cm}$ .                      D.  $x = 0,73A \cdot \cos(\omega t - \frac{5\pi}{6}) \text{ cm}$ .

**Câu 42:** Năng lượng trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô được tính bằng công thức  $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$

(với  $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Một nguyên tử hiđrô có êlectrôn trên quỹ đạo N, chuyển về các trạng thái dừng có mức năng lượng thấp hơn, theo cách phát nhiều photon nhất. Giá trị nào dưới đây là tần số của một trong các photon đó ?

- A.  $6,17 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .                      B.  $4,57 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .                      C.  $2,92 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ .                      D.  $3,08 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ .

**Câu 43:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết dung kháng của tụ điện bằng 2 lần cảm kháng của cuộn cảm. Tại thời điểm  $t$ , điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở và điện áp tức thời giữa hai đầu mạch có giá trị tương ứng là  $40 \text{ V}$  và  $60 \text{ V}$ . Khi đó điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện là

- A.  $-40 \text{ V}$ .                      B.  $40 \text{ V}$ .                      C.  $20 \text{ V}$ .                      D.  $-20 \text{ V}$ .

**Câu 44:** Cho phản ứng hạt nhân:  $T + D \rightarrow \alpha + n$ . Biết năng lượng liên kết riêng của hạt nhân T là  $\epsilon_T = 2,823 \text{ (MeV)}$ , năng lượng liên kết riêng của  $\alpha$  là  $\epsilon_\alpha = 7,0756 \text{ (MeV)}$  và độ hụt khối của D là  $0,0024 \text{ u}$ . Lấy  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ (MeV/c}^2)$ . Phản ứng toả bao nhiêu năng lượng bằng

- A.  $17,6 \text{ MeV}$ .                      B.  $2,02 \text{ MeV}$ .                      C.  $20,17 \text{ MeV}$ .                      D.  $17,17 \text{ MeV}$ .

**Câu 45:** Năng lượng toàn phần của một vật đứng yên có khối lượng  $1 \text{ kg}$  bằng

- A.  $9 \cdot 10^{16} \text{ J}$ .                      B.  $9 \cdot 10^6 \text{ J}$ .                      C.  $9 \cdot 10^{10} \text{ J}$ .                      D.  $9 \cdot 10^{11} \text{ J}$ .

**Câu 46:** Giả sử ban đầu có một mẫu phóng xạ X nguyên chất, có chu kỳ bán rã T và biến thành hạt nhân bền Y. Tại thời điểm  $t_1$  tỉ lệ giữa hạt nhân Y và hạt nhân X là k. Tại thời điểm  $t_2 = t_1 + 2T$  thì tỉ lệ đó là

- A.  $4k/3$ .                      B.  $k + 4$ .                      C.  $4k + 3$ .                      D.  $4k$ .

**Câu 47:** Các nguyên tử đồng vị phóng xạ là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có

- A. cùng số khối.                      B. cùng nguyên tử số.                      C. cùng chu kì bán rã.                      D. cùng số notron.

**Câu 48:** Cuộn dây có điện trở thuần  $R$ , độ tự cảm  $L$  mắc vào điện áp xoay chiều  $u = 250\sqrt{2}\cos 100\pi t$  (V) thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây là  $5A$  và  $i$  lệch pha so với  $u$  góc  $60^\circ$ . Mắc nối tiếp cuộn dây với đoạn mạch  $X$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là  $3A$  và điện áp hai đầu cuộn dây vuông pha với điện áp hai đầu  $X$ . Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch  $X$  là

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

**Câu 49:** Tại mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp  $A$  và  $B$  cách nhau  $8\text{ cm}$ . Cho  $A, B$  dao động điều hòa, cùng pha, theo phương vuông góc với mặt chất lỏng. Bước sóng của sóng trên mặt chất lỏng là  $1\text{ cm}$ . Gọi  $M, N$  là hai điểm thuộc mặt chất lỏng sao cho  $MN = 4\text{ cm}$  và  $AMNB$  là hình thang cân. Trên đoạn  $MN$  có đúng  $5$  điểm dao động với biên độ cực đại thì diện tích lớn nhất của hình thang là

- A.  $9\sqrt{5}\text{ cm}^2$ .                      B.  $18\sqrt{3}\text{ cm}^2$ .                      C.  $18\sqrt{5}\text{ cm}^2$ .                      D.  $9\sqrt{3}\text{ cm}^2$ .

**Câu 50:** Nối hai bản của tụ điện  $C$  với nguồn điện một chiều có suất điện động  $E$ . Sau đó ngắt tụ  $C$  ra khỏi nguồn, rồi nối hai bản tụ với hai đầu cuộn thuần cảm  $L$ , thì thấy sau khoảng thời gian ngắn nhất là  $\pi/6000$  (s) kể từ lúc nối với cuộn cảm thì điện tích của bản dương giảm đi một nửa. Biết cường độ dòng điện cực đại qua cuộn dây là  $0,6\text{ A}$ , tụ điện có điện dung  $50\text{ }\mu\text{F}$ . Suất điện động  $E$  bằng

- A.  $1,5\text{ V}$ .                              B.  $4,5\text{ V}$ .                              C.  $6\text{ V}$ .                                  D.  $3\text{ V}$ .

----- HẾT -----

## ĐÁP ÁN

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

### HƯỚNG DẪN GIẢI

#### Câu 3: Hướng dẫn

$$\ell = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} \Rightarrow f = k \frac{v}{2\ell} \Rightarrow \Delta f = \frac{v}{2\ell}$$

$$v \sim \sqrt{F} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = \sqrt{2}$$

$$\frac{\Delta f_2}{\Delta f_1} = \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{2} \Rightarrow \Delta f_2 = \sqrt{2} \cdot \Delta f_1 = 32\sqrt{2} \text{ Hz.}$$

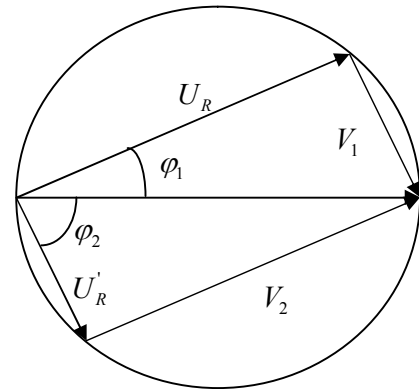
#### Câu 9: Hướng dẫn

##### Giải:

Do  $i_1$  vuông pha với  $i_2$  nên tứ giác là hình chữ nhật

$$\Rightarrow U'_R = V_1 \text{ mà } \tan \varphi_2 = \frac{V_2}{U'_R} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{4}{3}$$

$$\cos^2 \varphi_2 = \frac{1}{\tan^2 \varphi_2 + 1} = \frac{3^2}{5^2} \Rightarrow \cos \varphi_2 = 0,6$$



#### Câu 11: Hướng dẫn

$$\text{Từ công thức tính } \lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L} = 67,5 \cdot 10^{-12} \text{ F} = 67,5 \text{ (pF)}$$

$$\text{Do đó : } \alpha = C - 30 = 67,5 - 30 = 37,5 \text{ (pF).}$$

#### Câu 12: Hướng dẫn

Vì công suất ở nơi tiêu thụ không đổi  $P' = \text{const}$  nên ta áp dụng công thức

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{m+n}{(n+1)\sqrt{m}}$$

$$\text{Với: } m = \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}, n = \frac{\Delta U_1}{U_1} \text{ (Độ giảm điện áp lúc đầu bằng } n \text{ lần điện áp nơi tiêu thụ)}$$

$$\text{Theo đề } \Delta U_1 = 0,15U_1 = 0,15(U_1 + \Delta U_1) \Rightarrow n = \frac{\Delta U_1}{U_1} = \frac{3}{17}; m = \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = 100$$

$$\Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{m+n}{(n+1)\sqrt{m}} = 8,515$$

**Câu 16: Hướng dẫn**

Từ công thức  $L_2 = L_1 + \lg\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$  (B)

Mặt khác :  $\begin{matrix} I_2 = n_2 I \\ I_1 = n_1 I \end{matrix}$  với  $I$  là cường độ âm của một chiếc kèn phát ra

$$\Rightarrow L_2 = L_1 + \lg\left(\frac{n_2}{n_1}\right) \Leftrightarrow \frac{n_2}{n_1} = 10 \text{ hay } n_2 = 100.$$

**Câu 19: Hướng dẫn**

Áp dụng công thức:  $\frac{2}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} = \frac{3}{2} \Rightarrow T = \frac{2}{\sqrt{3}}s$

**Câu 22: Hướng dẫn**

Ta có :  $(Z_{L1} + Z_{L2})^2 + r^2 = 65^2 \Rightarrow Z_{L1} = 10\Omega$

$$\frac{U_{d2}}{U} = \sqrt{\frac{r^2 + Z_L^2}{r^2 + (Z_{L1} + Z_{L2} - Z_C)^2}} = \sqrt{\frac{25^2 + 50^2}{25^2 + (60 - Z_C)^2}}$$

Để điện áp giữa hai đầu cuộn dây thứ hai lớn nhất thì ta có :  $Z_C = 60\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{100\pi \cdot 60} = \frac{1}{6\pi}mF$

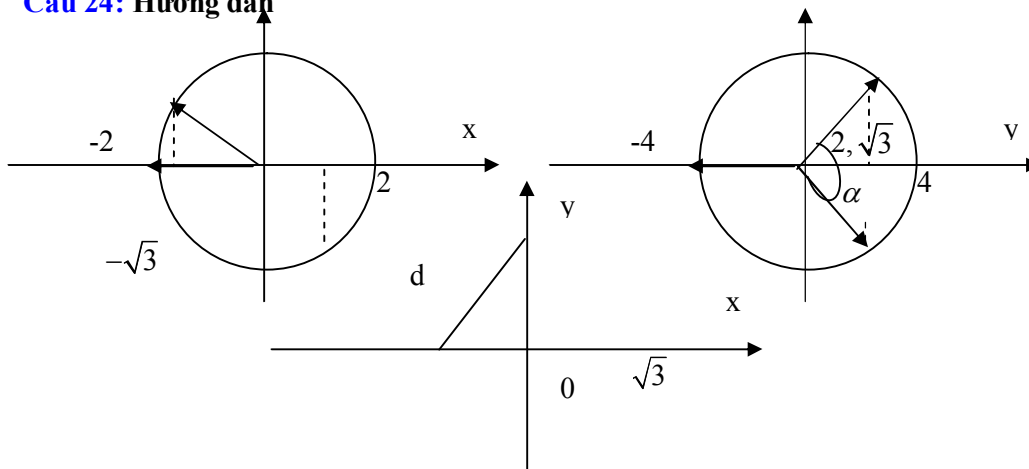
**Câu 23: Hướng dẫn**

Điều kiện cho vân sáng :  $x_s = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{x_s \cdot a}{kD}$

Theo đầu bài :  $0,4 \leq \lambda \leq 0,75(\mu F) \Leftrightarrow 0,4 \leq \frac{x_s \cdot a}{kD} \leq 0,75$ . Thay số và giải bất phương trình ta có  $3,33 \leq k \leq 6,25$  với  $k$  là các số nguyên dương ta có  $k = 4, 5, 6$ . Vậy có 3 bức xạ cho vân sáng tại M.

Tương tự điều kiện cho vân tối :  $0,4 \leq \lambda \leq 0,75(\mu F) \Leftrightarrow 0,4 \leq \frac{x_s \cdot a}{(k+0,5)D} \leq 0,75$ . Thay số và giải bất phương trình ta có :  $2,833 \leq k \leq 5,75$  với  $k$  là các số nguyên dương ta có  $k = 3, 4, 5$ . Vậy có 3 bức xạ cho vân tối tại M. Tổng số vân sáng hoặc tối tại M là 6.

**Câu 24: Hướng dẫn**



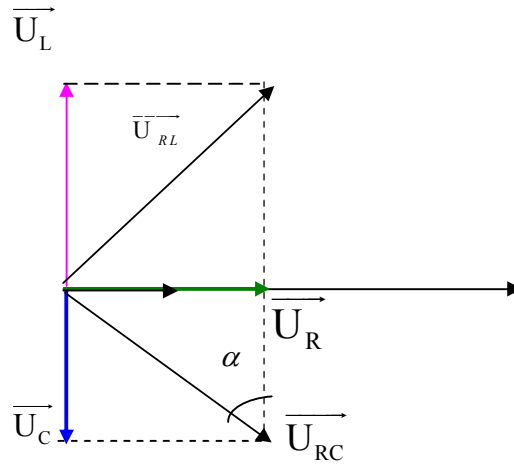


Từ hình vẽ : xét thời điểm  $x = -\sqrt{3}$  và đang đi theo chiều âm tính từ thời điểm  $t = 0$

$$d = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{15} \text{ (cm)}.$$

**Câu 25: Hướng dẫn**

Vẽ giản đồ véc tơ. Từ giản đồ



Từ hình vẽ ta nhận thấy  $\alpha = 30^\circ$  và  $U_R = U_{RC} \sin \alpha = 50\sqrt{3}V$ .

$$\begin{cases} U_L = 50V \\ U_C = 150V \end{cases} \Rightarrow U = 50\sqrt{7}V$$

**Câu 28: Hướng dẫn**

$$i = 4 \cos^2 \omega t \text{ (A)} = 2 + 2 \cos(2\omega t)$$

$$I_{hd} = \sqrt{I_{lc}^2 + I_{xc}^2} = \sqrt{I_1^2 + \frac{I_o^2}{2}} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{6} \text{ A}.$$

**Câu 29: Hướng dẫn**

- Tính:  $\Delta d_M = d_{2M} - d_{1M} = 6\text{cm}$ ,  $\Delta d_N = d_{2N} - d_{1N} = 2\text{cm}$  nhận thấy  $\Delta d_N < \Delta d_M$

- Giải:  $\Delta d_N \leq (d_2 - d_1) \leq \Delta d_M \text{ (k} \in \mathbb{Z})$

Điều kiện cực đại giao thoa với hai nguồn ngược pha  $d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2} = (k + 0,5)\lambda$

$$\Delta d_N \leq (k + 0,5)\lambda \leq \Delta d_M \Rightarrow 0,5 \leq k \leq 2,5 \Rightarrow k = 1, 2$$

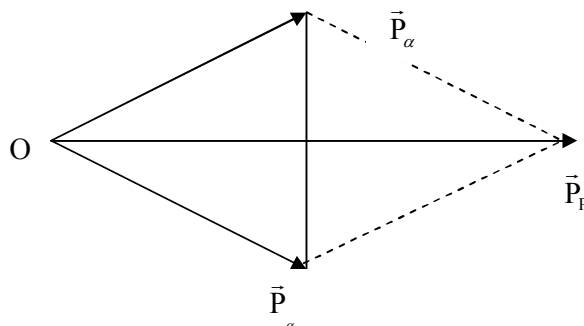
Vậy số đường dao động với biên độ cực đại trong khoảng MN là 2.

**Câu 31: Hướng dẫn**

- Áp dụng quy tắc tam diện thuận:  $\vec{B}$  có phương thẳng đứng, chiều hướng xuống.

- Vì  $\vec{B}$  và  $\vec{E}$  cùng pha nên ta có:  $\frac{B}{B_o} = \frac{E}{E_o} \Rightarrow B = \frac{B_o}{E_o} E = \frac{0,15 \times 4}{10} = 0,06T$

**Câu 37: Hướng dẫn**



$$\vec{P}_p = \vec{P}_\alpha + \vec{P}_\alpha \Rightarrow P_p = 2P_\alpha \cos \varphi$$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:  $\Rightarrow \cos \varphi = \frac{v_p}{8v_\alpha} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = 60^\circ$

**Câu 42: Hướng dẫn**

Theo mẫu nguyên tử Bo

$$hf = E_M - E_N = \frac{-13,6}{m^2} \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) (\text{eV})$$

Đổi chiều với hình vẽ và công thức trên ta nhận thấy khi e chuyển từ quỹ đạo  $n = 3$  về quỹ đạo 2

$$hf = E_M - E_N = \frac{-13,6}{2^2} \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$\Rightarrow f = \frac{\Delta E}{h} = 5,47 \cdot 10^{14} \text{HZ}$$

**Câu 43: Hướng dẫn**

Do  $Z_C = 2Z_L \Rightarrow u_C = -2u_L$  mặt khác  $u = u_R + u_L + u_C \Rightarrow u_C = 40V$

**Câu 46: Hướng dẫn**

Tại thời điểm  $t_1$ :  $\frac{N_Y}{N_X} = \frac{\Delta N_X}{N_X} = \frac{N_0 - N_{t_1}}{N_{t_1}} = k \Rightarrow \frac{N_0}{N_{t_1}} = k + 1$

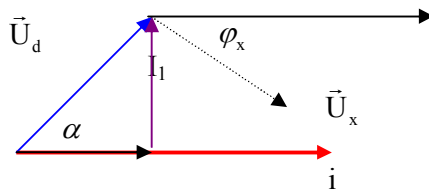
$$\Rightarrow 2^{\frac{t_1}{T}} = k + 1$$

$$\frac{N_Y}{N_X} = \frac{\Delta N_X}{N_X} = \frac{N_0 - N_{t_2}}{N_{t_2}} = k' \Rightarrow \frac{N_0}{N_{t_2}} = k' + 1$$

Tại  $t_2 \Rightarrow 2^{\frac{t_2}{T}} = k + 1 \Leftrightarrow 2^{\frac{t_1}{T} \cdot 4} = k' + 1$

$$4(k + 1) = k' + 1 \Rightarrow k' = 4k + 3$$

**Câu 48: Hướng dẫn**



Ta có :  $Z_{cd} = \frac{U_{cd}}{I} = 50\Omega$  Từ hình vẽ ta nhận thấy  $\varphi_x = 30^\circ$  và  $\vec{U} = \vec{U}_{cd} + \vec{U}_x$  mà  $U'_{cd} = I' \cdot Z_{cd} = 150V$

$$\vec{U}_{cd} \perp \vec{U}_x \Rightarrow U^2 = U_{cd}^2 + U_x^2 \Rightarrow U_x = 200V$$

$$P_x = U'_x \cdot I' \cdot \cos \varphi_x = 300\sqrt{3}W$$

**Câu 49: Hướng dẫn**

Vẽ hình ta nhận thấy diện tích của hình thang cân lớn nhất khi tại M và N cực đại

$$\Rightarrow MB - MA = 2x = 1\text{cm}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} AM = \sqrt{h^2 + 4} \\ MB = \sqrt{h^2 + 36} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{h^2 + 36} - \sqrt{h^2 + 4} = 2$$

$$\Rightarrow h = 3\sqrt{5}\text{cm}$$

$$\Rightarrow S = \frac{(MN + AB)}{2} = 18\sqrt{5}(\text{cm}^2)$$

**Câu 50: Hướng dẫn**

Ta có :  $E = U_{0C}$  và  $W = \frac{1}{2}CE^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 \Rightarrow E = I_0\sqrt{\frac{L}{C}}$

Ta nhận thấy thì thấy sau khoảng thời gian ngắn nhất là  $\pi/6000$  (s) kể từ lúc nối với cuộn cảm thì điện tích của bản dương giảm đi một nửa là  $t = \frac{T}{6} \Rightarrow T = \frac{\pi}{1000}$ s mà  $T = 2\pi\sqrt{LC}$

$$\Rightarrow E = I_0 \frac{T}{2\pi C} = 6V .$$