

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

**Câu 1:** Mạch điện  $R_1L_1C_1$  có tần số cộng hưởng  $\omega_1$  và mạch  $R_2L_2C_2$  có tần số cộng hưởng  $\omega_2$ , biết  $\omega_1 = \omega_2$ . Mắc nối tiếp hai mạch đó với nhau thì tần số cộng hưởng của mạch sẽ là  $\omega$ . Tần số góc  $\omega$  liên hệ với  $\omega_1$  theo công thức nào ?

- A.  $\omega = \omega_1$ .                      B.  $\omega = 2\omega_1$ .                      C.  $\omega = 0$ .                      D.  $\omega = 3\omega_1$ .

**Câu 2:** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có phương trình dao động thành phần lần lượt là:  $x_1 = 3\cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$  cm và  $x_2 = 4\cos(\omega t - \frac{\pi}{3})$  cm. Khi vật qua li độ  $x = 4$  cm thì vận tốc dao động tổng hợp của vật là 60 cm/s. Tần số góc dao động tổng hợp của vật là

- A. 6 rad/s.                      B. 40 rad/s.                      C. 10 rad/s.                      D. 20 rad/s.

**Câu 3:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là điểm bụng gần A nhất với  $AB = 18$  cm, M là một điểm trên dây cách B một khoảng 12 cm. Biết rằng trong một chu kỳ sóng, khoảng thời gian mà độ lớn vận tốc dao động của phần tử B nhỏ hơn vận tốc cực đại của phần tử M là 0,1 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 2,4 m/s.                      B. 3,2 m/s.                      C. 5,6 m/s.                      D. 4,8 m/s.

**Câu 4:** Trong thí nghiệm Y-âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc  $\lambda$ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D, khoảng cách giữa hai khe  $S_1S_2 = a$  có thể thay đổi (nhưng  $S_1$  và  $S_2$  luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách  $S_1S_2$  một lượng  $\Delta a$  thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc 3k. Nếu tăng khoảng cách  $S_1S_2$  thêm  $2\Delta a$  thì tại M là

- A. vân sáng bậc 7.                      B. vân sáng bậc 8.                      C. vân tối thứ 9.                      D. vân sáng bậc 9.

**Câu 5:** Một sợi dây là  $2L$ , được kéo căng, có các đầu A, B được giữ cố định. Sợi dây được kích thích để tạo sóng dừng trên nó sao cho, ngoài hai đầu A, B thì chỉ có điểm chính giữa C của sợi dây là nút sóng. M và N là hai điểm trên dây, nằm hai bên điểm C và cách C một đoạn  $x$  ( $x < L$ ) như nhau. Dao động tại các điểm M và N sẽ

- A. có biên độ như nhau và cùng pha.                      B. có biên độ khác nhau và cùng pha.  
C. có biên độ khác nhau và ngược pha.                      D. có biên độ như nhau và ngược pha.

**Câu 6:** Một hạt có động năng tương đối tính gấp hai lần động năng cổ điển (tính theo cơ học Newton). Vận tốc của hạt đó bằng

- A.  $0,672c$ .                      B.  $0,707c$ .                      C.  $0,786c$ .                      D.  $0,866c$ .

**Câu 7:** Một dây đàn hồi rất dài có đầu A dao động theo phương vuông góc với sợi dây. Tốc độ truyền sóng trên dây là 4 m/s. Xét một điểm M trên dây và cách A một đoạn 40 cm, người ta thấy M luôn luôn dao động lệch pha so với A một góc  $\Delta\varphi = (k + 0,5)\pi$  với k là số nguyên. Biết tần số f có giá trị trong khoảng từ 8 Hz đến 13 Hz. Tần số dao động bằng

- A. 10 Hz.                      B. 12,5 Hz.                      C. 12 Hz.                      D. 8,5 Hz.

**Câu 8:** Một con lắc đơn có chiều dài  $\ell$ . Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng góc  $60^\circ$  rồi thả nhẹ cho vật dao động. Tỉ số giữa lực căng dây cực đại và lực căng dây cực tiểu là

- A. 2.                      B. 5.                      C. 4.                      D. 3.

**Câu 9:** Cho mạch điện xoay chiều AB gồm hai đoạn AN và NB mắc nối tiếp, đoạn AN chỉ có cuộn cảm thuần  $L = 5/3 \pi$  (H), đoạn NB gồm  $R = 100\sqrt{3} \Omega$  và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều ổn định  $u = U\sqrt{2} \cos 120\pi t$  (V). Để điện áp hiệu dụng trên đoạn mạch NB đạt cực đại thì điện dung của tụ điện bằng

- A.  $\frac{10^{-4}}{3,6\pi}$  F.      B.  $\frac{10^{-3}}{7,2\pi}$  F.      C.  $\frac{10^{-4}}{1,8\pi}$  F.      D.  $\frac{10^{-4}}{36\pi}$  F.

**Câu 10:** Khi mắc tụ điện  $C_1$  vào khung dao động thì tần số dao động riêng của khung là 6 kHz. Khi ta thay đổi tụ  $C_1$  bằng tụ  $C_2$  thì tần số dao động riêng của khung là 8 kHz. khi mắc tụ  $C_1$  nối tiếp tụ  $C_2$  vào khung dao động thì tần số riêng của khung là

- A. 14 kHz.      B. 7 kHz.      C. 10 kHz.      D. 2 kHz.

**Câu 11:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm L và một bộ tụ điện gồm một tụ điện cố định  $C_0$  mắc song song với một tụ C. Tụ C có điện dung thay đổi từ 10 nF đến 170 nF. Nhờ vậy mạch có thể thu được các sóng có bước sóng từ  $\lambda$  đến  $3\lambda$ . Xác định  $C_0$  ?

- A. 30 nF.      B. 10 nF.      C. 25 nF.      D. 45 nF.

**Câu 12:** Một biến áp có hao phí bên trong xem như không đáng kể, khi cuộn 1 nối với nguồn xoay chiều  $U_1 = 110$  V thì hiệu điện thế đo được ở cuộn 2 là  $U_2 = 220$  V. Nếu nối cuộn 2 với nguồn  $U_1$  thì hiệu điện thế đo được ở cuộn 1 là

- A. 110 V.      B. 45V.      C. 220 V.      D. 55 V.

**Câu 13:** Cho một lò xo có khối lượng không đáng kể, độ dài tự nhiên  $\ell_0 = 1$  m. Hai vật  $m_1 = 600$  g và  $m_2 = 1$  kg được gắn vào hai đầu A và B của lò xo. Chúng có thể di chuyển không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Gọi C là một điểm trên lò xo. Giữ cố định C và cho hai vật dao động điều hoà thì thấy chu kì của chúng bằng nhau. Vị trí điểm C cách điểm A ban đầu một đoạn là

- A. 37,5 cm.      B. 62,5 cm.      C. 60 cm.      D. 40 cm.

**Câu 14:** Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch ?

- A. 3 vạch.      B. 1 vạch.      C. 6 vạch.      D. 4 vạch.

**Câu 15:** Một con lắc lò xo có độ cứng k dao động điều hoà trên mặt phẳng ngang nhờ đệm từ trường với tần số  $10\pi$  rad/s và biên độ 0,06 m. Đúng thời điểm  $t = 0$  (s), tốc độ của vật bằng 0 thì đệm từ trường bị mất và nó chịu lực ma sát trượt  $F_{ms} = 0,02k$  (N). Thời điểm đầu tiên lò xo không biến dạng là

- A. 1/30 s.      B. 0,05 s.      C. 1/15 s.      D. 0,06 s.

**Câu 16:** Một nguồn âm là nguồn điểm phát âm đẳng hướng trong không gian. Giả sử không có sự hấp thụ và phản xạ âm. Tại một điểm cách nguồn âm 10 m thì mức cường độ âm là 80 dB. Tại điểm cách nguồn âm 1 m thì mức cường độ âm bằng

- A. 90 dB.      B. 100 dB.      C. 120 dB.      D. 110 dB.

**Câu 17:** Đặt một điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(100\pi t + \varphi)$  vào hai đầu một đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp (L là cuộn cảm thuần). Biết  $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$  F; R không thay đổi, L thay đổi được. Khi

$L = L_1 = \frac{2}{\pi}$  H thì biểu thức của dòng điện trong mạch là  $i = I_1 \sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/12)$  A. Khi

$L = L_2 = \frac{4}{\pi}$  H thì biểu thức của dòng điện trong mạch là  $i = I_2 \sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$  A. Điện trở R có giá trị là

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

**Câu 18:** Một dây đàn ghita có chiều dài 40 cm, ở một độ căng xác định thì tốc độ truyền sóng trên dây là 800 m/s. Một thính giả có khả năng nghe được âm có tần số tối đa là 14500 Hz. Tốc độ truyền âm trong không khí là 340 m/s. Tần số của âm cao nhất mà người đó có thể nghe được từ dây đàn là

- A. 145000 Hz.      B. 14000 Hz.      C. 20000 Hz.      D. 12000 Hz.

**Câu 19:** Một con lắc đơn có chu kì dao động 2,4 s khi ở trên mặt đất. Biết rằng khối lượng Trái Đất lớn gấp 81 lần khối lượng Mặt Trăng và bán kính Trái Đất lớn gấp 3,7 lần bán kính Mặt Trăng. Coi nhiệt độ không thay đổi. Chu kì dao động của con lắc khi đưa lên Mặt Trăng bằng

- A. 4,8 s.                      B. 2 s.                      C. 5,8 s.                      D. 1 s.

**Câu 20:** Một máy phát điện xoay chiều một pha có rôto gồm 4 cặp cực từ, muốn tần số dòng điện xoay chiều mà máy phát ra là 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ là bao nhiêu ?

- A. 500 vòng/phút.            B. 750 vòng/phút.            C. 1500 vòng/phút.            D. 3000 vòng/phút.

**Câu 21:** Quang phổ vạch phát xạ của một chất thì đặc trưng cho

- A. cấu tạo phân tử của chất ấy.                      B. chính chất ấy.  
C. thành phần nguyên tố của chất ấy.                      D. thành phần hóa học của chất ấy.

**Câu 22:** Hộp X chứa 2 trong 3 linh kiện điện là  $R_0$ ,  $L_0$ ,  $C_0$  mắc nối tiếp. Khi đặt điện áp  $u = 120\cos(100\pi t + \pi/4)$  (V) vào hai đầu hộp X thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là  $\sqrt{2}$  A và trễ pha  $\pi/6$  so với điện áp u. Khi mắc nối tiếp hộp X với cuộn cảm có độ tự cảm  $L = 0,6/\pi$  (H) và mắc vào nguồn điện trên thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch bằng tổng điện áp hiệu dụng hai đầu hộp X và hai đầu cuộn cảm. Tổng trở của đoạn mạch khi đó là

- A. 228  $\Omega$ .                      B.  $60\sqrt{3}$   $\Omega$ .                      C. 118,5  $\Omega$ .                      D. 180  $\Omega$ .

**Câu 23:** Thực hiện giao thoa khe Y-âng với nguồn ánh sáng có bước sóng  $\lambda$ , khoảng cách giữa hai khe tới màn là D trong môi trường không khí thì khoảng vân là i. Khi chuyển toàn bộ thí nghiệm vào trong nước có chiết suất là  $4/3$  thì để khoảng vân không đổi phải dời màn quan sát ra xa hay lại gần một khoảng bao nhiêu ?

- A. Ra xa thêm  $3D/4$ .            B. Lại gần thêm  $D/3$ .            C. Ra xa thêm  $D/3$ .            D. Lại gần thêm  $3D/4$ .

**Câu 24:** Một vật dao động điều hòa với chu kì bằng T, tại thời điểm  $t = 0$  vật qua vị trí có li độ bằng một nửa biên độ và đang đi theo chiều âm của trục tọa độ. Trong thời gian  $\frac{16T}{3}$  kể từ  $t = 0$  vật đi

được quãng đường 1,29 m. Biên độ dao động của vật bằng

- A. 6 cm.                      B. 8 cm.                      C. 10 cm.                      D. 5 cm.

**Câu 25:** Một đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm L, tụ điện có điện dung C và một điện trở thuần R mắc nối tiếp. Hai đầu đoạn mạch được duy trì bởi điện áp  $u = U_0\cos(\omega t)$ . Giả sử  $LC\omega^2 = 1$ , lúc đó điện áp ở hai đầu cuộn dây  $U_L$  lớn hơn U khi

- A.  $R > \sqrt{\frac{C}{L}}$ .                      B.  $R < \sqrt{\frac{C}{L}}$ .  
C. tăng L để dẫn đến  $U_L > U$ .                      D. giảm R để I tăng dẫn đến  $U_L > U$ .

**Câu 26:** Một vật đang dao động cơ thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng, vật sẽ tiếp tục dao động

- A. với tần số nhỏ hơn tần số riêng.                      B. không còn chịu tác dụng của ngoại lực.  
C. với tần số lớn hơn tần số riêng.                      D. với tần số bằng tần số riêng.

**Câu 27:** Một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có U,  $\omega$ , C và R không thay đổi, cuộn cảm thuần có độ tự cảm thay đổi. Khi điều chỉnh độ tự cảm đến giá trị  $L = \frac{2}{\omega^2 C}$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm L đạt giá trị cực đại. Khi đó độ lệch pha giữa điện áp u và i trong đoạn mạch là

- A. u trễ pha hơn i là  $\frac{\pi}{4}$ .                      B. u trễ pha hơn i là  $\frac{\pi}{2}$ .  
C. u sớm pha hơn i là  $\frac{3\pi}{4}$ .                      D. u sớm pha hơn i là  $\frac{\pi}{4}$ .

**Câu 28:** Một mạch tiêu thụ điện là cuộn dây có điện trở thuần  $r = 8\Omega$ , tiêu thụ công suất  $P = 32W$  với hệ số công suất  $\cos\phi = 0,8$ . Điện năng được đưa từ máy phát điện xoay chiều 1 pha nhờ dây dẫn có điện trở  $R = 4\Omega$ . Điện áp hiệu dụng 2 đầu đường dây nơi máy phát là

- A.  $10\sqrt{5}$  V.                      B. 28 V.                      C.  $12\sqrt{5}$  V.                      D. 24 V.

**Câu 29:** Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt thoáng chất lỏng dao động theo phương trình  $u_A = u_B = 4\cos 10\pi t$  mm. Coi biên độ sóng không đổi, tốc độ truyền sóng là 15 cm/s. Hai điểm  $M_1, M_2$  cùng nằm trên một elip nhận A, B làm tiêu điểm có  $AM_1 - BM_1 = 1$  cm;  $AM_2 - BM_2 = 3,5$  cm. Tại thời điểm li độ của  $M_1$  là 3 mm thì li độ của  $M_2$  tại thời điểm đó là

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

**Câu 30:** Có 2 vật dao động điều hoà, biết gia tốc vật (1) cùng pha với li độ của vật (2). Khi vật (1) qua vị trí cân bằng theo chiều dương thì vật (2) qua vị trí

- A. biên có li độ âm.                      B. cân bằng theo chiều âm.  
C. biên có li độ dương.                      D. cân bằng theo chiều dương.

**Câu 31:** Trong mạch dao động LC lí tưởng, cường độ điện trường  $\vec{E}$  giữa hai bản tụ và cảm ứng từ  $\vec{B}$  trong lòng ống dây có giá trị

- A. biến thiên điều hòa cùng pha với nhau và cùng pha với điện tích.  
B. biến thiên điều hòa, cùng tần số và vuông pha với nhau.  
C. biến thiên điều hòa cùng pha với nhau và có tần số gấp hai lần tần số dao động của mạch.  
D. không biến thiên, vì giữa hai bản cực là điện trường đều, trong lòng ống dây là từ trường đều.

**Câu 32:** Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng là 220 cm<sup>2</sup>. Khung quay đều với tốc độ 50 vòng/giây quanh một trục đối xứng nằm trong mặt phẳng của khung dây, trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  vuông góc với trục quay và có độ lớn B. Để tạo ra suất điện động hiệu dụng có giá trị là  $E = 220$  V thì cảm ứng từ B có độ lớn là

- A.  $\frac{\sqrt{2}}{5\pi}$  T.                      B.  $\frac{\sqrt{2}}{\pi}$  T.                      C.  $\frac{\sqrt{3}}{\pi}$  T.                      D.  $\frac{\sqrt{5}}{5\pi}$  T.

**Câu 33:** Ánh sáng **không** có tính chất nào sau đây:

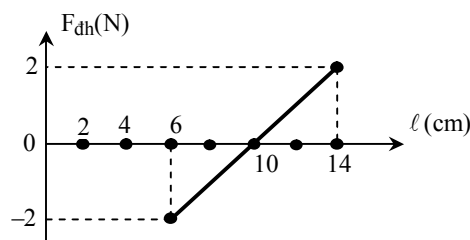
- A. Có thể truyền trong môi trường vật chất.                      B. Có mang theo năng lượng.  
C. Có vận tốc lớn vô hạn.                      D. Có truyền trong chân không.

**Câu 34:** Nguồn sáng thứ 1 có công suất  $P_1$  phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 450$  nm. Nguồn sáng 2 có công suất  $P_2$  phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_2 = 600$  nm. Trong cùng một khoảng thời gian, tỉ số giữa số photon mà nguồn 1 phát ra so với số photon mà nguồn 2 phát ra là 3:1. Tỉ số  $P_1$  và  $P_2$  là

- A. 3.                      B. 4/3.                      C. 4.                      D. 9/4.

**Câu 35:** Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa mà lực đàn hồi và chiều dài của lò xo có mối liên hệ được cho bởi đồ thị hình vẽ. Độ cứng của lò xo bằng

- A. 50 N/m.                      B. 150 N/m.  
C. 200 N/m.                      D. 100 N/m.



**Câu 36:** Trong một thí nghiệm Y-âng đối với ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm, khoảng cách giữa hai khe sáng là 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 3 m. Tại vị trí cách vân sáng trung tâm một khoảng 2 cm có bao nhiêu cực đại của các màu trùng nhau ?

- A. 7.                      B. 4.                      C. 6.                      D. 5.

**Câu 37:** Trong quặng Urani tự nhiên hiện nay gồm hai đồng vị U238 và U235. Biết rằng U235 chiếm tỉ lệ 7,143%. Giả sử lúc đầu trái đất mới hình thành tỉ lệ 2 đồng vị này là 1:1. Cho biết chu kỳ bán rã của U238 là  $T_1 = 4,5 \cdot 10^9$  năm, chu kỳ bán rã của U235 là  $T_2 = 0,713 \cdot 10^9$  năm. Tuổi của trái đất là

- A. 60,4 tỉ năm.                      B. 6,04 tỉ năm.                      C. 6,04 triệu năm.                      D. 604 tỉ năm.

**Câu 38:** Tia X có

- A. cùng bản chất với sóng âm.  
B. bước sóng lớn hơn bước sóng của tia hồng ngoại.  
C. cùng bản chất với sóng vô tuyến.  
D. điện tích âm.

**Câu 39:** Vận tốc của electron khi đập vào anốt của một ống Cu-lit-giơ là  $45.10^6$  m/s. Để tăng vận tốc này thêm  $5.10^6$  m/s thì phải tăng hiệu điện thế đặt vào ống một lượng

- A. 6200 V.                      B. 4500 V.                      C. 1350 V.                      D. 1450 V.

**Câu 40:** Pin quang điện là nguồn điện hoạt động dựa trên hiện tượng

- A. quang điện trong.                      B. quang điện ngoài.                      C. cảm ứng điện từ.                      D. nhiệt điện.

**Câu 41:** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình:  $x_1 = A_1 \cos(\omega t)$  cm;  $x_2 = 2,5\sqrt{3} \cos(\omega t + \varphi_2)$  cm và người ta thu được biên độ dao động tổng hợp là 2,5 cm. Biết  $A_1$  đạt cực đại, hãy xác định  $\varphi_2$  ?

- A.  $\frac{\pi}{4}$  rad.                      B.  $\frac{2\pi}{3}$  rad.                      C.  $\frac{\pi}{6}$  rad.                      D.  $\frac{5\pi}{6}$  rad.

**Câu 42:** Nếu ánh sáng kích thích là ánh sáng màu lam thì ánh sáng huỳnh quang không thể là ánh sáng nào dưới đây ?

- A. Ánh sáng chàm.                      B. Ánh sáng lục.                      C. Ánh sáng đỏ.                      D. Ánh sáng lam.

**Câu 43:** Điện năng ở một trạm điện được truyền đi dưới hiệu điện thế 2 kV, hiệu suất trong quá trình truyền tải là 80%. Biết công suất truyền đi là không đổi. Muốn hiệu suất trong quá trình truyền tải tăng đến 95% thì ta phải

- A. giảm điện áp xuống còn 1 kV.                      B. tăng điện áp lên đến 8 kV.  
C. giảm điện áp xuống còn 0,5 kV.                      D. tăng điện áp lên đến 4 kV.

**Câu 44:** Người ta dùng hạt proton bắn vào hạt nhân  ${}^9_4\text{Be}$  đứng yên để gây ra phản ứng  ${}^1_1\text{p} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^4_2\text{X} + {}^6_3\text{Li}$ . Biết động năng của các hạt p, X và  ${}^6_3\text{Li}$  lần lượt là 5,45 MeV ; 4 MeV và 3,575 MeV. Lấy khối lượng các hạt nhân theo đơn vị  $u$  gần đúng bằng khối số của chúng. Góc lập bởi hướng chuyển động của các hạt p và X là

- A.  $120^\circ$ .                      B.  $90^\circ$ .                      C.  $45^\circ$ .                      D.  $60^\circ$ .

**Câu 45:** Năng lượng liên kết riêng của một hạt nhân

- A. có thể âm hoặc dương.                      B. càng lớn, thì càng kém bền vững.  
C. càng nhỏ, thì càng bền vững.                      D. càng lớn, thì càng bền vững.

**Câu 46:** Hạt nhân  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  là chất phóng xạ  $\alpha$  và biến đổi thành hạt nhân Pb. Tại thời điểm t, tỉ lệ giữa số hạt Pb và số hạt Po trong mẫu là 5, vậy tại thời điểm này tỉ lệ giữa khối lượng Pb và khối lượng Po trong mẫu là

- A. 5,097.                      B. 0,204.                      C. 4,905.                      D. 0,196.

**Câu 47:** Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày. Sau thời gian 11,4 ngày thì độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ) của lượng chất phóng xạ còn lại bằng bao nhiêu phần trăm so với độ phóng xạ của lượng chất phóng xạ ban đầu?

- A. 25%.                      B. 75%.                      C. 12,5%.                      D. 87,5%.

**Câu 48:** Một đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây có điện trở thuần  $r = 100\sqrt{3} \Omega$  và độ tự cảm  $L = 0,191$  H, tụ điện có điện dung  $C = 1/4\pi$  mF, điện trở R có giá trị thay đổi được. Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$  V. Thay đổi giá trị của R để công suất tiêu thụ trong mạch đạt cực đại. Công suất trong mạch đạt giá trị cực đại là

- A. 200 W.                      B. 100 W.                      C. 50 W.                      D. 228 W.

**Câu 49:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  dao động cùng pha với tần số 50 Hz, khoảng cách giữa hai nguồn  $S_1S_2 = 12$  cm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 200 cm/s. Một đường tròn có tâm tại trung điểm của  $S_1S_2$ , nằm trong mặt phẳng chứa các vân giao thoa, bán kính 4 cm. Số điểm dao động cực tiểu trên đường tròn bằng

- A. 10 điểm.                      B. 5 điểm.                      C. 12 điểm.                      D. 8 điểm.

**Câu 50:** Mạch dao động LC. Ban đầu mắc nguồn điện không đổi có suất điện động  $E = 3$  V và điện trở trong  $r = 0,5 \Omega$  vào hai đầu cuộn dây thông qua một khóa K (bỏ qua điện trở của K, cuộn dây, dây nối) rồi đóng khóa K. Sau khi dòng điện đã ổn định, ngắt khóa K. Biết cuộn dây có độ tự cảm  $L = 0,4$  mH, tụ điện có điện dung  $C = 36 \mu\text{F}$ . Điện áp cực đại của tụ sau đó là

- A. 10 V.                      B. 12 V.                      C. 6 V.                      D. 20 V.

----- HẾT -----

## ĐÁP ÁN

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

### HƯỚNG DẪN GIẢI

#### Câu 1: Hướng dẫn

+ Có:  $L_1 C_1 = \frac{1}{\omega_1^2}$ ;  $L_2 C_2 = \frac{1}{\omega_2^2}$  cho  $\omega_1 = \omega_2 \Rightarrow L_1 C_1 = L_2 C_2$  (1)

+  $\omega^2 = \frac{1}{L_{nt} C_{nt}} = \frac{C_1 + C_2}{(L_1 + L_2) C_1 C_2} = \frac{1}{L_1 C_2 + L_2 C_1} + \frac{1}{L_1 C_1 + L_2 C_2} = \frac{1}{L_1 \frac{C_1 L_1}{L_2} + L_2 C_2} + \frac{1}{L_1 C_1 + L_2 \frac{C_2 L_2}{L_1}}$

+ Vậy:  $\omega^2 = \frac{1}{L_1 \frac{1}{\omega_1^2 L_2} + \frac{1}{\omega_1^2}} + \frac{1}{\frac{1}{\omega_1^2} + L_2 \frac{1}{\omega_1^2 L_1}} = \frac{\omega_1^2 L_2}{L_1 + L_2} + \frac{\omega_1^2 L_1}{L_1 + L_2} = \omega_1^2$  vậy có:  $\omega = \omega_1$ .

#### Câu 2: Hướng dẫn

$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 5$  (cm).

Khi  $x = 4$  cm;  $v = 60$  cm/s  $\Rightarrow x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow \omega = \frac{v}{\sqrt{A^2 - x^2}} = 20$  (rad/s)

#### Câu 3: Hướng dẫn

+  $AB = \frac{\lambda}{4} = 18 \Rightarrow \lambda = 72$  cm

+  $v_{\max B} = 2A\omega$

+  $A_M = 2A \left| \cos\left(\frac{2\pi MB}{\lambda}\right) \right| = A$

+  $v_{\max M} = A\omega$

+ Sử dụng đường tròn vận tốc dao động của hai điểm M và B như hình vẽ

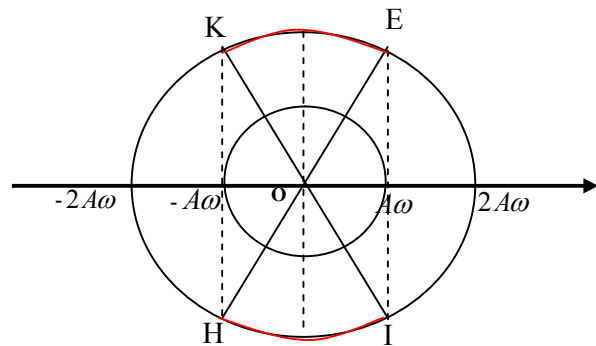
+ Trong 1T độ lớn vận tốc đđ của B nhỏ hơn  $v_{\max M}$

ứng với góc quét:  $\Delta\varphi = \widehat{EOK} + \widehat{HÔI} = \frac{2\pi}{3}$

+  $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{20\pi}{3} \Rightarrow v = \lambda f = 2,4$  m/s

#### Câu 4: Hướng dẫn

+ Ban đầu có:  $x_M = 4 \frac{\lambda D}{a}$  (1)



+ Khi  $S_1S_2$  giảm một lượng  $\Delta a$ :  $x_M = k \frac{\lambda D}{a - \Delta a}$  (2);

+ Khi  $S_1S_2$  tăng một lượng  $\Delta a$ :  $x_M = 3k \frac{\lambda D}{a + \Delta a}$  (3)

+ Lấy (2) chia (3) tìm được:  $a = 2\Delta a$

+ Khi  $S_1S_2$  thêm  $2\Delta a$  thì:  $x_M = k_1 \frac{\lambda D}{a + 2\Delta a} = k_1 \frac{\lambda D}{2a}$  (4)

Từ (1) và (4) ta tìm được:  $k_1 = 8$

### Câu 6: Hướng dẫn

Cho:  $W_d = 2W_{d0} \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 2 \frac{1}{2}m_0v^2 \Leftrightarrow m = 2m_0$

$$\Leftrightarrow \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0 \Leftrightarrow 4\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) = 1 \Rightarrow v = \frac{c\sqrt{3}}{2} = 0,866c$$

### Câu 7: Hướng dẫn

+  $\Delta\phi = (k + 0,5)\pi = \frac{2\pi df}{v} \Rightarrow f = 5k + 2,5$

+ Vì  $8\text{Hz} < f < 13\text{Hz}$  Tính được  $k = 2$ . Suy ra  $f = 12,5\text{Hz}$

### Câu 9: Hướng dẫn

+ ta có:  $U_{RC} = I.Z_{RC} = \frac{U}{Z} \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

$$= \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_C^2 + Z_L^2 - 2Z_L Z_C}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_L^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_C^2}}} = \frac{U}{\sqrt{y}}$$

+ Với  $y = 1 + \frac{Z_L^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_C^2}$ , đặt  $Z_C = x \Rightarrow y = 1 + \frac{Z_L^2 - 2x.Z_L}{R^2 + x^2}$

+ Ta có  $y' = \frac{2.Z_L(x^2 - x.Z_L - R^2)}{(R^2 + x^2)^2} \rightarrow y' = 0 \Leftrightarrow x^2 - x.Z_L - R^2 = 0$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{Z_L + \sqrt{Z_L^2 + 4R^2}}{2} = Z_C \\ x = \frac{Z_L - \sqrt{Z_L^2 + 4R^2}}{2} < 0 \end{cases}$$

+ Lập bảng biến thiên ta được  $y_{\min}$  thì  $U_{RC\max} \Leftrightarrow x = \frac{Z_L + \sqrt{Z_L^2 + 4R^2}}{2}$

+ Vậy C thay đổi để  $U_{RC\max}$  ta có:  $Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2} = 300(\Omega) \Rightarrow C = \frac{10^{-4}}{3,6\pi}$  (F)

### Câu 10: Hướng dẫn

$f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}$ ;  $f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}$

$$f_{nt} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{LC_1 C_2}{C_1 + C_2}}} = \frac{\sqrt{C_1 + C_2}}{2\pi\sqrt{LC_1 C_2}} \Rightarrow f_{nt}^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC_1} + \frac{1}{4\pi^2 LC_2}$$

Vậy có:  $f_{nt} = \sqrt{f_1^2 + f_2^2} = 10 \text{ Hz}$

**Câu 11: Hướng dẫn**

$$\lambda \leq \lambda_0 = 2\pi c \sqrt{L(C+C_0)} \leq 3\lambda \Rightarrow \begin{cases} 3\lambda = 2\pi c \sqrt{L(C+C_{02})} \\ \lambda = 2\pi c \sqrt{L(C_0+C_{01})} \end{cases} \Rightarrow 3^2 = \frac{C+C_{02}}{C+C_{01}} \Rightarrow C_0 = 10 \text{ nF}$$

**Câu 12: Hướng dẫn**

+ Ban đầu có:  $\frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} = 2$

+ Nếu nối cuộn  $N_2$  với nguồn 110V thì:  $\frac{N_2}{N_1} = \frac{110}{U_1} = 2 \Rightarrow U_1 = 55 \text{ (V)}$

**Câu 13: Hướng dẫn**

+ Từ  $T_1 = T_2 \Rightarrow \frac{m_1}{k_1} = \frac{m_2}{k_2} \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{5}{3} = \frac{\ell_{01}}{\ell_{02}} \quad (1)$

+ Lại có:  $\ell_{01} + \ell_{02} = \ell_0 \quad (2)$

+ Từ (1), (2) tính được:  $\ell_{01} = AC = 62,5 \text{ (cm)}$

**Câu 15: Hướng dẫn**

+ Chu kì  $T = 0,2 \text{ (s)}$  không thay đổi khi chuyển từ dđh sang dao động tắt dần

+ Tại  $t = 0$  có  $v = 0$  vậy vật đang ở VT biên

+ Tại  $O'$  có:  $F_{dh} = F_{ms} \Leftrightarrow k \cdot OO' = 0,02k \Rightarrow OO' = 0,02 \text{ (m)}$

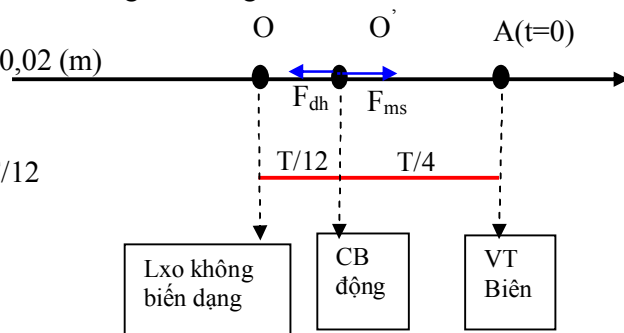
+ Biên độ  $A_1 = AO' = 0,06 - 0,02 = 0,04 \text{ (m)}$

+ Thời gian từ A đến  $O'$  là:  $T/4$

+ Thời gian từ  $O'$  đến O (có li độ là  $-A_1/2$ ) là:  $T/12$

+ Tổng thời gian từ A đến O (lần đầu) là:

$$T/4 + T/12 = T/3 = 1/15 \text{ (s)}$$



**Câu 16: Hướng dẫn**

$$L_2 - L_1 = 10 \log\left(\frac{I_2}{I_1}\right) = 10 \log\left(\frac{r_1^2}{r_2^2}\right) \Rightarrow L_2 = 100 \text{ dB}$$

**Câu 17: Hướng dẫn**

+ Ta có độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$  trong mỗi trường hợp là:

$$(L_1, R, C) \text{ có: } \tan\varphi_1 = \frac{Z_{L1} - Z_C}{R} = \frac{100}{R}; \varphi_1 = \varphi_u - \varphi_{i1}$$

$$(L_2, R, C) \text{ có: } \tan\varphi_2 = \frac{Z_{L2} - Z_C}{R} = \frac{300}{R}; \varphi_2 = \varphi_u - \varphi_{i2}$$

$$+ \Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \varphi_{i1} - \varphi_{i2} = \frac{\pi}{6}$$

$$+ \tan\Delta\varphi = \frac{\tan\varphi_2 - \tan\varphi_1}{1 + \tan\varphi_1 \tan\varphi_2} \Leftrightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{300 - 100}{R + \frac{3 \cdot 10^4}{R}} \Rightarrow R = 100\sqrt{3} \text{ (}\Omega\text{)}$$

**Câu 18: Hướng dẫn**

Tần số âm cơ bản là  $f_1 = \frac{v}{2\ell} = 1000 \text{ Hz}$ , điều kiện  $f_n < 14500 \text{ Hz} \Rightarrow n < \frac{14500}{f_1} = 14,5$

vì  $n$  nguyên nên  $n$  lớn nhất là 14. Vậy  $f_{\max} = 14000 \text{ Hz}$ .



**Câu 19: Hướng dẫn**

$$+ \frac{T_{TD}}{T_{MT}} = \sqrt{\frac{g_{MT}}{g_{TD}}} = \frac{R_{TD}}{R_{MT}} \sqrt{\frac{M_{MT}}{M_{TD}}} = \frac{37}{90} \Rightarrow T_{MT} = 5,837 \text{ (s)}$$

**Câu 23: Hướng dẫn**

$$+ \text{Trong không khí: } i = \frac{\lambda D}{a} \quad (1)$$

$$+ \text{Trong nước: } i' = \frac{\lambda' D'}{a} = \frac{3\lambda D'}{4a} \quad (2)$$

$$+ \text{Để } i' = i \Rightarrow \frac{3\lambda D'}{4a} = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow D' = \frac{4D}{3}$$

$$\text{Vậy phải dời xa thêm: } \Delta D = D' - D = \frac{D}{3}$$

**Câu 25: Hướng dẫn**

+ Lúc này trong mạch có sự cộng hưởng;  $U_R = U$ .

$$+ \text{Để } U_L > U = U_R \Rightarrow \text{thì } Z_L > R \Rightarrow \omega L > R \Rightarrow R < \frac{L}{\sqrt{LC}} = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

**Câu 27: Hướng dẫn**

$$Z_L = \omega L = \omega \cdot \frac{2}{\omega^2 C} = \frac{2}{\omega C} = 2Z_C$$

Điều kiện để  $U_L$  cực đại khi điều chỉnh L là:

$$Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \Rightarrow 2Z_C = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \Rightarrow Z_C = R \Rightarrow Z_L = 2R$$

$$\text{Vậy: } \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{2R - R}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow u \text{ sớm pha hơn } i \text{ là } \frac{\pi}{4}$$

**Câu 28: Hướng dẫn**

$$\cos \varphi = \frac{r}{Z_d} = 0,8 \Rightarrow Z_d = 10\Omega \text{ và } Z_L = 6\Omega,$$

$$\text{Cường độ dòng điện qua mạch } I = \sqrt{\frac{P}{r}} = 2 \text{ (A)}$$

Điện áp hiệu dụng 2 đầu đường dây nơi máy phát là

$$U = I \sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2} = 2 \sqrt{12^2 + 6^2} = 12\sqrt{5} \text{ (V)}$$

**Câu 29: Hướng dẫn**

$$+ \lambda = \frac{v \cdot 2\pi}{\omega} = 3 \text{ cm}$$

+ Phương trình sóng tại  $M_1$  là:

$$u_1 = 2A \cos \frac{\pi(AM_1 - BM_1)}{\lambda} \cos(10\pi t - \frac{\pi(AM_1 + BM_1)}{\lambda}) = A \cos(10\pi t - \frac{\pi(AM_1 + BM_1)}{\lambda}) \quad (1)$$

+ Phương trình sóng tại  $M_2$  là:

$$u_2 = 2A \cos \frac{\pi(AM_2 - BM_2)}{\lambda} \cos(10\pi t - \frac{\pi(AM_2 + BM_2)}{\lambda}) = -\sqrt{3}A \cos(10\pi t - \frac{\pi(AM_2 + BM_2)}{\lambda}) \quad (2)$$

+ Theo tính chất Elip có:  $AM_1 + BM_1 = AM_2 + BM_2$  (3)

$$+ \text{Từ (1), (2), (3) ta có: } \frac{u_2}{u_1} = -\sqrt{3} \quad \text{Vậy khi } u_1 = 3 \text{ mm thì } u_2 = -3\sqrt{3} \text{ mm}$$

**Câu 32: Hướng dẫn**

Ta có suất điện động của máy phát điện xoay chiều một pha

$$E = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}} \Rightarrow B = \frac{E\sqrt{2}}{NS\omega} = \frac{\sqrt{2}}{5\pi} \text{ (T)}$$

**Câu 34: Hướng dẫn**

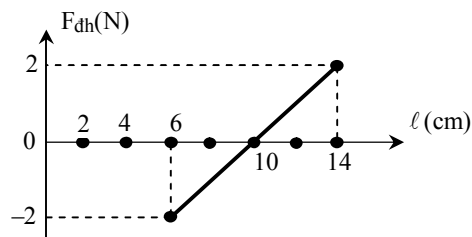
Ta có:  $P_1 = \frac{N_1}{\Delta t} \frac{hc}{\lambda_1}$ ;  $P_2 = \frac{N_2}{\Delta t} \frac{hc}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{N_1}{N_2} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 3 \frac{0,6}{0,45} = 4.$

**Câu 35: Hướng dẫn**

+ Từ đồ thị có:  $F_{dh} = 0$  khi  $l = l_0 = 10\text{cm}$

+ Khi  $F_{dh} = 2\text{N}$  thì  $l = 14\text{cm}$ . Ta có:

$$K = \frac{F_{dh}}{|\Delta l|} = \frac{F_{dh}}{|l - l_0|} = 50 \text{ (N/m)}$$

**Câu 36: Hướng dẫn**

Tọa độ vân sáng của các màu:

$$x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} \Rightarrow \frac{ax}{\lambda_d D} \leq k \leq \frac{ax}{\lambda_1 D} \Rightarrow 4,38 \leq k \leq 8,77 \text{ (k} \in \mathbb{Z}\text{)}$$

Vậy  $k = 4, 5, 6, 7$  Tức 4 cực đại của các màu trùng nhau.

**Câu 37: Hướng dẫn**

+ Lúc mới hình thành TĐ có:  $N_{01} = N_{02}$  (theo tỉ lệ 1:1)

+ Hiện nay có:  $\frac{N_{235}}{N_{238}} = \frac{7,143}{1000} \Leftrightarrow \frac{N_{02} e^{-\lambda_2 t}}{N_{01} e^{-\lambda_1 t}} = \frac{7,143}{1000} \Rightarrow e^{(\lambda_1 - \lambda_2)t} = \frac{7,143}{1000}$

+  $(\lambda_1 - \lambda_2)t = \ln\left(\frac{7,143}{1000}\right) \Leftrightarrow \left(\frac{\ln 2}{T_1} - \frac{\ln 2}{T_2}\right)t = \ln\left(\frac{7,143}{1000}\right) \Rightarrow t = 6,04 \text{ tỉ năm}$

**Câu 39: Hướng dẫn**

+ Ta có:  $eU_{AK} = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow U_{AK} = \frac{mv_1^2}{2e}$

+ Khi vận tốc là:  $v_2 = 5.10^7 \text{ (m/s)}$  có:  $U'_{AK} = \frac{mv_2^2}{2e}$

+ Độ tăng điện thế:  $\Delta U = U'_{AK} - U_{AK} = 1350 \text{ V}$

**Câu 43: Hướng dẫn**

+ Hiệu suất truyền tải:  $H = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 1 - \frac{PR}{U^2 \cos^2 \varphi} \Rightarrow \frac{PR}{\cos^2 \varphi} = (1 - H)U^2 = \text{const}$

(Vì công suất nơi phát P, điện trở dây R, hệ số công suất  $\cos \varphi$  không thay đổi)

+ Vậy ta có:  $(1 - H_1)U_1^2 = (1 - H_2)U_2^2 \Rightarrow U_2 = 4 \text{ (kV)}$

**Câu 44: Hướng dẫn**

+ Theo ĐL BT động lượng có:  $\vec{P}_p = \vec{P}_X + \vec{P}_{Li} \Rightarrow \vec{P}_{Li} = \vec{P}_p - \vec{P}_X \text{ (1)}$

+ Bình phương (1) được:  $P_{Li}^2 = P_p^2 + P_X^2 - 2P_p P_X \cos(\vec{P}_p, \vec{P}_X) \text{ (2)}$

+ Với:  $P^2 = 2mW_d$ ;  $m \approx A \text{ (3)}$

+ Từ (2) và (3) tính được:  $\cos(\vec{P}_p, \vec{P}_X) = 0 \Rightarrow (\vec{P}_p, \vec{P}_X) = 90^\circ$

**Câu 46: Hướng dẫn**

$$\frac{N_{Pb}}{N_{Po}} = \frac{m_{Pb} \frac{N_A}{A_{Pb}}}{m_{Po} \frac{N_A}{A_{Po}}} \Rightarrow \frac{m_{Pb}}{m_{Po}} = \frac{N_{Pb} \cdot A_{Po}}{N_{Po} \cdot A_{Pb}} = 5 \cdot \frac{206}{210} = 4,905$$

**Câu 48: Hướng dẫn**

Đề công suất của mạch cực đại thì  $R = |Z_L - Z_C| - r$ . Thay R vào biểu thức P ta được  $P_{\max} = 228W$ .

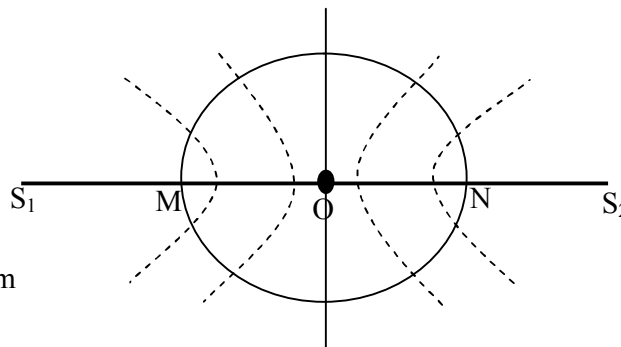
**Câu 49: Hướng dẫn**

+ Bước sóng:  $\lambda = \frac{v}{f} = 4 \text{ cm}$

+ Hai điểm M, N đối xứng qua O  
Nên số cực tiểu trên MN = 8 cm là:

$$N_{\text{CT}} = 2 \left[ \frac{MN}{\lambda} + 0,5 \right] = 4 \text{ điểm}$$

+ Từ hình vẽ có số CT trên đường tròn là 8 điểm

**Câu 50: Hướng dẫn**

Năng lượng sau đó được bảo toàn, ta có:  $\frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}L\left(\frac{E}{r}\right)^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow U_0 = \frac{E}{r}\sqrt{\frac{L}{C}} = 20V$ .