

Họ, tên thí sinh:.....  
Số báo danh:.....

Cho biết: hằng số Plăng  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s; độ lớn điện tích nguyên tố  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C; tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s; gia tốc trọng trường  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

**I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)**

**Câu 1:** Đặt điện áp  $u = 120\sqrt{2} \cos 2\pi ft$  (V) ( $f$  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  $f = f_1$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại. Khi

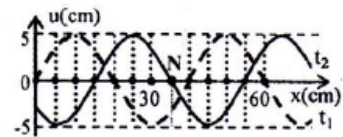
$f = f_2 = f_1 \sqrt{2}$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại. Khi  $f = f_3$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại  $U_{L_{max}}$ . Giá trị của  $U_{L_{max}}$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 85 V.                      **B. 173 V.**                      C. 57 V.                      D. 145 V.

**Câu 2:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos 4\pi t$  ( $t$  tính bằng s). Tính từ  $t = 0$ , khoảng thời gian ngắn nhất để gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại là

- A. 0,104 s.                      B. 0,125 s.                      **C. 0,083 s.**                      D. 0,167 s.

**Câu 3:** Một sóng hình sin đang truyền trên một sợi dây theo chiều dương của trục  $Ox$ . Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây tại thời điểm  $t_1$  (đường nét đứt) và  $t_2 = t_1 + 0,3$  (s) (đường liền nét).



Tại thời điểm  $t_2$ , vận tốc của điểm N trên dây là

- A. - 39,3 cm/s.                      B. 65,4 cm/s.                      C. - 65,4 cm/s.                      **D. 39,3 cm/s.**

**Câu 4:** Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, bước sóng ánh sáng đơn sắc là 600 nm, khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Khoảng vân quan sát được trên màn có giá trị bằng

- A. 1,2 mm.**                      B. 0,3 mm.                      C. 0,9 mm.                      D. 1,5 mm.

**Câu 5:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  (V) (với  $U_0$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C$  (thay đổi được). Khi

$C = C_0$  thì cường độ dòng điện trong mạch sớm pha hơn  $u$  là  $\varphi_1$  ( $0 < \varphi_1 < \frac{\pi}{2}$ ) và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây là 45 V. Khi  $C = 3C_0$  thì cường độ dòng điện trong mạch trễ pha hơn  $u$  là  $\varphi_2 = \frac{\pi}{2} - \varphi_1$  và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây là 135 V. Giá trị của  $U_0$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 64 V.                      B. 130 V.                      C. 75 V.                      **D. 95 V.**

**Câu 6:** Trên một đường thẳng cố định trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ và phản xạ âm, một máy thu ở cách nguồn âm một khoảng  $d$  thu được âm có mức cường độ âm là  $L$ ; khi dịch chuyển máy thu ra xa nguồn âm thêm 9 m thì mức cường độ âm thu được là  $L - 20$  (dB). Khoảng cách  $d$  là

- A. 1 m.       B. 8 m.       C. 10 m.       D. 9 m.

**Câu 7:** Khi nói về photon, phát biểu nào dưới đây đúng?

- A. Photon có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.  
 B. Năng lượng của photon ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.  
 C. Năng lượng của photon càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với photon đó càng lớn.  
 D. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số  $f$  xác định, các photon đều mang năng lượng như nhau.

**Câu 8:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nếu thay ánh sáng đơn sắc màu lam bằng ánh sáng đơn sắc màu vàng và giữ nguyên điều kiện khác thì trên màn quan sát

- A. vị trí vân trung tâm thay đổi.       B. khoảng vân không thay đổi.  
 C. khoảng vân tăng lên.       D. khoảng vân giảm xuống.

**Câu 9:** Giới hạn quang điện của một kim loại là  $0,75 \mu\text{m}$ . Công thoát electron ra khỏi kim loại này bằng

- A.  $26,5 \cdot 10^{-32} \text{J}$ .       B.  $2,65 \cdot 10^{-19} \text{J}$ .       C.  $2,65 \cdot 10^{-32} \text{J}$ .       D.  $26,5 \cdot 10^{-19} \text{J}$ .

**Câu 10:** Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp  $M_1$  một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V. Khi nối hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp  $M_2$  vào hai đầu cuộn thứ cấp của  $M_1$  thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp của  $M_2$  để hở bằng 12,5 V. Khi nối hai đầu cuộn thứ cấp của  $M_2$  với hai đầu cuộn thứ cấp của  $M_1$  thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn sơ cấp của  $M_2$  để hở bằng 50 V. Bỏ qua mọi hao phí.  $M_1$  có tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và số vòng dây cuộn thứ cấp bằng

- A. 4.       B. 15.       C. 6.       D. 8.

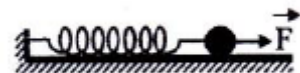
**Câu 11:** Gọi  $\varepsilon_D$  là năng lượng của photon ánh sáng đỏ;  $\varepsilon_L$  là năng lượng của photon ánh sáng lục;  $\varepsilon_V$  là năng lượng của photon ánh sáng vàng. Sắp xếp nào sau đây đúng?

- A.  $\varepsilon_D > \varepsilon_V > \varepsilon_L$ .       B.  $\varepsilon_V > \varepsilon_L > \varepsilon_D$ .       C.  $\varepsilon_L > \varepsilon_V > \varepsilon_D$ .       D.  $\varepsilon_L > \varepsilon_D > \varepsilon_V$ .

**Câu 12:** Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 90%. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây và không vượt quá 20%. Nếu công suất sử dụng điện của khu dân cư này tăng 20% và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải điện năng trên chính đường dây đó là

- A. 89,2%.       B. 92,8%.       C. 87,7%.       D. 85,8%.

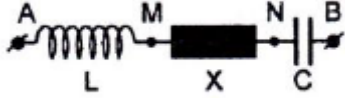
**Câu 13:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 100 g và lò xo có độ cứng 40 N/m được đặt trên mặt phẳng ngang không ma sát. Vật nhỏ đang nằm yên ở vị trí cân bằng, tại  $t = 0$ , tác dụng lực  $F = 2 \text{ N}$  lên vật nhỏ (hình vẽ) cho con lắc dao



động điều hòa đến thời điểm  $t = \frac{\pi}{3} \text{ s}$  thì ngừng tác dụng lực  $F$ . Dao động điều hòa của con

lắc sau khi không còn lực  $F$  tác dụng có giá trị biên độ gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 11 cm.       B. 5 cm.       C. 9 cm.       D. 7 cm.

**Câu 14:** Đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn cảm thuần, đoạn mạch X và tụ điện (hình vẽ). Khi đặt vào hai đầu A, B điện áp  $u_{AB} = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  (V) ( $U_0, \omega$  và  $\varphi$  không đổi) thì: 

$LC\omega^2 = 1$ ,  $U_{AN} = 25\sqrt{2}$  V và  $U_{MB} = 50\sqrt{2}$  V, đồng thời  $u_{AN}$  sớm pha  $\frac{\pi}{3}$  so với  $u_{MB}$ .

Giá trị của  $U_0$  là

- A.  $25\sqrt{7}$  V.      B.  $12,5\sqrt{7}$  V.      C.  $12,5\sqrt{14}$  V.      D.  $25\sqrt{14}$  V.

**Câu 15:** Một khung dây dẫn phẳng, dẹt, hình chữ nhật có diện tích  $60 \text{ cm}^2$ , quay đều quanh một trục đối xứng (thuộc mặt phẳng của khung) trong từ trường đều của vector cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn  $0,4$  T. Từ thông cực đại qua khung dây là

- A.  $2,4 \cdot 10^{-3}$  Wb.      B.  $4,8 \cdot 10^{-3}$  Wb.      C.  $0,6 \cdot 10^{-3}$  Wb.      D.  $1,2 \cdot 10^{-3}$  Wb.

**Câu 16:** Giả sử một vệ tinh dùng trong truyền thông đang đứng yên so với mặt đất ở độ cao xác định trong mặt phẳng Xích Đạo Trái Đất, đường thẳng nối vệ tinh với tâm Trái Đất đi qua kinh độ số 0. Coi Trái Đất như một quả cầu, bán kính là  $6370$  km, khối lượng là  $6 \cdot 10^{24}$  kg và chu kỳ quay quanh trục của nó là  $24$  giờ; hằng số hấp dẫn  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$ . Sóng cực ngắn ( $f > 30$  MHz) phát từ vệ tinh truyền thẳng đến các điểm nằm trên Xích Đạo Trái Đất trong khoảng kinh độ nào nêu dưới đây?

- A. Từ kinh độ  $79^{\circ}20'$ Đ đến kinh độ  $79^{\circ}20'$ T.      B. Từ kinh độ  $85^{\circ}20'$ Đ đến kinh độ  $85^{\circ}20'$ T.  
 C. Từ kinh độ  $81^{\circ}20'$ Đ đến kinh độ  $81^{\circ}20'$ T.      D. Từ kinh độ  $83^{\circ}20'$ T đến kinh độ  $83^{\circ}20'$ Đ.

**Câu 17:** Biết bán kính  $B_0$  là  $r_0 = 5,3 \cdot 10^{11}$  m. Bán kính quỹ đạo dừng M trong nguyên tử hydro bằng

- A.  $132,5 \cdot 10^{-11}$  m.      B.  $84,8 \cdot 10^{-11}$  m.       C.  $47,7 \cdot 10^{-11}$  m.      D.  $21,2 \cdot 10^{-11}$  m.

**Câu 18:** Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ  $5$  cm, chu kỳ  $2$  s. Tại thời điểm  $t = 0$ , vật đi qua vị trí cân bằng O theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 5 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  (cm).      B.  $x = 5 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm).  
 C.  $x = 5 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm).      D.  $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  (cm).

**Câu 19:** Một nguồn phát sóng dao động điều hòa tạo ra sóng tròn đồng tâm O truyền trên mặt nước sóng  $\lambda$ . Hai điểm M và N thuộc mặt nước, nằm trên hai phương truyền sóng mà các phần tử nước đang dao động. Biết  $OM = 8\lambda$ ,  $ON = 12\lambda$  và OM vuông góc với ON. Trên đoạn MN, số điểm mà phần tử nước dao động ngược pha với dao động của nguồn O là

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

**Câu 20:** Gọi M, N, I là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm O cố định. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì  $OM = MN = NI = 10$  cm. Gắn vật nhỏ vào đầu dưới I của lò xo và kích thích để dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động, tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng  $3$ ; lò xo giãn đều; khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là  $12$  cm. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Vật dao động với tần số là

- A.  $3,5$  Hz.      B.  $2,9$  Hz.      C.  $1,7$  Hz.       D.  $2,5$  Hz.

**Câu 21:** Trong chân không, ánh sáng có bước sóng lớn nhất trong số các ánh sáng đơn sắc: đỏ, vàng, lam, tím là

- A. ánh sáng vàng.       B. ánh sáng đỏ.      C. ánh sáng tím.      D. ánh sáng lam.

**Câu 22:** Dùng một hạt  $\alpha$  có động năng 7,7 MeV bắn vào hạt nhân  ${}^{14}_7N$  đang đứng yên gây ra phản ứng  $\alpha + {}^{14}_7N \rightarrow {}^1_1P + {}^{17}_8O$ . Hạt prôtôn bay ra theo phương vuông góc với phương bay tới của hạt  $\alpha$ . Cho biết khối lượng các hạt nhân:  $m_\alpha = 4,0015u; m_p = 1,0073u; m_{N14} = 13,9992u; m_{O17} = 16,9947u$ .

Biết  $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Động năng của hạt nhân  ${}^{17}_8O$  là

- A. 2,214 MeV.      B. 6,145 MeV.      **C. 2,075 MeV.**      D. 1,345 MeV.

**Câu 23:** Tia nào sau đây **không** phải là tia phóng xạ?

- A. Tia  $\gamma$ .      **B. Tia X.**      C. Tia  $\beta^+$       D. Tia  $\alpha$ .

**Câu 24:** Hai mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Điện tích của tụ điện trong mạch dao động thứ nhất và thứ hai lần lượt là  $q_1$  và  $q_2$  với:  $4q_1^2 + q_2^2 = 1,3 \cdot 10^{-17}$ ,  $q$  tính bằng C. Ở thời điểm  $t$ , điện tích của tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ nhất lần lượt là  $10^{-9} \text{ C}$  và  $6 \text{ mA}$ , cường độ dòng điện dao động trong mạch thứ hai có độ lớn bằng

- A. 6 mA.      B. 4 mA.      C. 10 mA.      **D. 8 mA.**

**Câu 25:** Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch A, B mắc nối tiếp gồm điện trở  $69,1 \Omega$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $176,8 \mu\text{F}$ . Bỏ qua điện trở thuần của các cuộn dây của máy phát. Biết rôto của máy phát có hai cặp cực. Khi rôto quay đều với tốc độ  $n_1 = 1350$  vòng/phút hoặc  $n_2 = 1800$  vòng/phút thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là như nhau. Độ tự cảm  $L$  có giá trị **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 0,6H.**      B. 0,8H.      C. 0,2H.      D. 0,7H.

**Câu 26:** Một hạt có khối lượng nghỉ  $m_0$ . Theo thuyết tương đối, khối lượng động (khối lượng tương đối tính) của hạt này khi chuyển động với tốc độ  $0,6c$  ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

- A.  $1,75 m_0$ .      **B.  $1,25 m_0$ .**      C.  $0,36 m_0$ .      D.  $0,25 m_0$ .

**Câu 27:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  ( $U_0$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở  $R$ , tụ điện có điện dung  $C$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Khi  $L = L_1$  và  $L = L_2$ : điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm có cùng giá trị; độ lệch pha của điện áp ở hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện lần lượt là  $0,52 \text{ rad}$  và  $1,05 \text{ rad}$ . Khi  $L = L_0$ : điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại; độ lệch pha của điện áp ở hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện là  $\varphi$  **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A.  $1,57 \text{ rad}$ .      B.  $0,26 \text{ rad}$ .      **C.  $0,83 \text{ rad}$ .**      D.  $0,41 \text{ rad}$ .

**Câu 28:** Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là  $81 \text{ cm}$  và  $64 \text{ cm}$  được treo ở trần một căn phòng. Khi các vật nhỏ của hai con lắc đang ở vị trí cân bằng, đồng thời truyền cho chúng các vận tốc cùng hướng sao cho hai con lắc dao động điều hòa với cùng biên độ góc, trong hai mặt phẳng song song với nhau. Gọi  $\Delta t$  là khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc truyền vận tốc đến lúc hai dây treo song song nhau. Giá trị  $\Delta t$  **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A.  $8,12 \text{ s}$ .      B.  $2,36 \text{ s}$ .      **C.  $0,45 \text{ s}$ .**      D.  $7,20 \text{ s}$ .

**Câu 29:** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là  $A_1 = 8 \text{ cm}$ ,  $A_2 = 15 \text{ cm}$  và lệch pha nhau  $\frac{\pi}{2}$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng

- A.  $11 \text{ cm}$ .      **B.  $17 \text{ cm}$ .**      C.  $7 \text{ cm}$ .      D.  $23 \text{ cm}$ .

**Câu 30:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp  $O_1$  và  $O_2$  dao động cùng pha, cùng biên độ. Chọn hệ tọa độ vuông góc  $xOy$  (thuộc mặt nước) với gốc

toạ độ là vị trí đặt nguồn  $O_1$  còn nguồn  $O_2$  nằm trên trục  $Oy$ . Hai điểm  $P$  và  $Q$  nằm trên  $Ox$  có  $OP = 4,5$  cm và  $OQ = 8$  cm. Dịch chuyển nguồn  $O_2$  trên trục  $Oy$  đến vị trí sao cho góc  $PO_2Q$  có giá trị lớn nhất thì phần tử nước tại  $P$  không giao động còn phần tử nước tại  $Q$  dao động với biên độ cực đại. Biết giữa  $P$  và  $Q$  không còn cực đại nào khác. Trên đoạn  $OP$ , điểm gần  $P$  nhất mà các phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách  $P$  một đoạn là

- A. 3,4 cm.      **B. 2,0 cm.**      C. 1,1 cm.      D. 2,5 cm.

**Câu 31:** Một lò phản ứng phân hạch có công suất 200 MW. Cho rằng toàn bộ năng lượng mà lò phản ứng này sinh ra đều do sự phân hạch của  $^{235}\text{U}$  và đồng vị này chỉ bị tiêu hao bởi quá trình phân hạch. Coi mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra 200 MeV; số A-vô-ga-đrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Khối lượng  $^{235}\text{U}$  mà lò phản ứng tiêu thụ trong 3 năm là

- A. 230,8 g.      B. 461,6 g.      C. 461,6 kg.      **D. 230,8 kg.**

**Câu 32:** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 5 nút sóng (kể cả hai đầu dây). Bước sóng của sóng truyền trên dây là

- A. 1,5 m.      B. 1 m      **C. 0,5 m.**      D. 2m.

**Câu 33:** Hiện nay urani tự nhiên chứa hai đồng vị phóng xạ  $^{235}\text{U}$  và  $^{238}\text{U}$ , với tỷ lệ số hạt  $^{235}\text{U}$  và số hạt  $^{238}\text{U}$  là  $\frac{7}{1000}$ . Biết chu kỳ bán rã của  $^{235}\text{U}$  và  $^{238}\text{U}$  lần lượt là  $7,00 \cdot 10^8$  năm và  $4,50 \cdot 10^9$  năm. Cách đây bao nhiêu năm, urani tự nhiên có tỷ lệ số hạt  $^{235}\text{U}$  và số hạt  $^{238}\text{U}$  là  $\frac{3}{100}$ ?

- A. 3,15 tỉ năm.      **B. 1,74 tỉ năm.**      C. 2,22 tỉ năm.      D. 2,74 tỉ năm.

**Câu 34:** Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động điều hòa với chu kỳ 0,2 s và cơ năng là 0,18 J (mốc thế năng tại vị trí cân bằng); lấy  $\pi^2 = 10$ . Tại li độ  $3\sqrt{2}$  cm, tỉ số động năng và thế năng là

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

**Câu 35:** Đặt điện áp  $u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở  $20\Omega$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{0,8}{\pi}$  H và tụ điện có điện dung  $\frac{10^{-3}}{6\pi}$  F. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở bằng  $110\sqrt{3}$  V thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn là

- A.  $440\sqrt{3}$  V.      B.  $330\sqrt{3}$  V.      C. 330 V.      **D. 440 V.**

**Câu 36:** Các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô được xác định bằng biểu thức  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$  (eV) ( $n=1,2,3,\dots$ ). Nếu nguyên tử hiđrô hấp thụ một photon có năng lượng 2,55 eV thì bước sóng nhỏ nhất của bức xạ mà nguyên tử hiđrô đó có thể phát ra là

- A.  $4,87 \cdot 10^{-8}$  m.      **B.  $9,74 \cdot 10^{-8}$  m.**      C.  $1,22 \cdot 10^{-8}$  m.      D.  $1,46 \cdot 10^{-8}$  m.

**Câu 37:** Sóng điện từ có tần số 10MHz truyền trong chân không với bước sóng là

- A. 3 m.      B. 60 m.      C. 6 m.      **D. 30 m.**

**Câu 38:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 12 cm. Dao động này có biên độ là

- A. 3 cm.      B. 24 cm.      C. 12 cm.      **D. 6 cm.**

**Câu 39:** Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì có

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

**Câu 40:** Đặt điện áp  $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở  $R = 100\Omega$ , tụ điện có  $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} F$  và cuộn cảm thuần có  $L = \frac{1}{\pi} H$ . Biểu thức cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A.  $i = 2,2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (A).      B.  $i = 2,2 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (A).  
 C.  $i = 2,2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$  (A).      D.  $i = 2,2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  (A).

## II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

*Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (Phần A hoặc Phần B)*

**A. Theo chương trình Chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)**

**Câu 41:** Một con lắc đơn có chiều dài 121 cm, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Chu kỳ dao động của con lắc là

- A. 2 s.       B. 2,2 s.      C. 1 s.      D. 0,5 s.

**Câu 42:** Cho khối lượng của hạt prôtôn, nơtron và hạt nhân đơteri  ${}^2_1D$  lần lượt là 1,0073u; 1,0087u và 2,0136u. Biết  $1u = 931,5 \text{ MeV} / c^2$ . Năng lượng liên kết của hạt nhân  ${}^2_1D$  là

- A. 3,06 MeV.      B. 1,12 MeV.       C. 2,24 MeV.      D. 4,48 MeV.

**Câu 43:** Một mạch LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của tụ điện là  $q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$ . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch bằng  $0,5 I_0$  thì điện tích của tụ điện có độ lớn là

- A.  $\frac{q_0}{2}$ .      B.  $\frac{q_0\sqrt{2}}{2}$ .      C.  $\frac{q_0\sqrt{5}}{2}$ .       D.  $\frac{q_0\sqrt{3}}{2}$ .

**Câu 44:** Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1 mm. Trên màn quan sát, tại điểm M cách vân trung tâm 4,2 mm có vân sáng bậc 5. Giữ cố định các điều kiện khác, di chuyển dần màn quan sát dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe ra xa cho đến khi vân giao thoa tại M chuyển thành vân tối lần thứ hai thì khoảng dịch màn là 0,6 m. Bước sóng  $\lambda$  bằng

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

**Câu 45:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha đặt tại hai điểm A và B cách nhau 16 cm. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 3 cm. Trên đoạn AB, số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại là

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

**Câu 46:** Khi nói về quang phổ vạch phát xạ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố hóa học khác nhau thì khác nhau.  
 B. Trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hiđrô, ở vùng ánh sáng nhìn thấy có bốn vạch đặc trưng là vạch đỏ, vạch lam, vạch chàm và vạch tím.  
 C. Quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố là một hệ thống những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.  
 D. Quang phổ vạch phát xạ do chất rắn hoặc chất lỏng phát ra khi bị nung nóng.

**Câu 47:** Một vật nhỏ dao động điều hòa với biên độ 4 cm và chu kỳ 2 s. Quãng đường vật đi được trong 4 s là

- A. 32 cm.      B. 16 cm.      C. 8 cm.      D. 64 cm.

**Câu 48:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$  (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở, cuộn cảm và tụ điện thì cường độ dòng điện qua mạch là  $i = I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)$  (A).

Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

- A. 1,00.      **B. 0,87.**      C. 0,50.      D. 0,71.

**Câu 49:** Giả sử một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số  $7,5 \cdot 10^{14}$  Hz. Công suất phát xạ của nguồn là 10W. Số photon mà nguồn sáng phát ra trong một giây xấp xỉ bằng

- A. 2,01 \cdot 10^{19}.**      B.  $2,01 \cdot 10^{20}$ .      C.  $0,33 \cdot 10^{19}$ .      D.  $0,33 \cdot 10^{20}$ .

**Câu 50:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$  (V) vào hai đầu một điện trở thuần  $R = 110\Omega$  thì cường độ dòng điện qua điện trở có giá trị hiệu dụng bằng 2 A. Giá trị của U bằng

- A.  $110\sqrt{2}$  V.      **B. 220 V.**      C.  $220\sqrt{2}$  V.      D. 110 V.

### B. Theo chương trình Nâng cao (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

**Câu 51:** Một bánh xe đang quay đều quanh trục  $\Delta$  cố định với động năng là 225 J. Biết momen quán tính của bánh xe đối với trục  $\Delta$  là  $2\text{kg} \cdot \text{m}^2$ . Tốc độ góc của bánh xe là

- A. 15 rad/s.**      B. 56,5 rad/s.      C. 112,5 rad/s.      D. 30 rad/s.

**Câu 52:** Một vật rắn quay quanh một trục  $\Delta$  cố định với tốc độ góc 30 rad/s. Momen quán tính của vật rắn đối với trục  $\Delta$  là  $6 \text{kg} \cdot \text{m}^2$ . Momen động lượng của vật rắn đối với trục  $\Delta$  là

- A.  $20 \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ .      **B.  $180 \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ .**      C.  $500 \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ .      D.  $27000 \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ .

**Câu 53:** Êlectron là hạt sơ cấp thuộc loại

- A. mêzon.      B. hipêron.      **C. leptôn.**      D. nuclôn.

**Câu 54:** Ban đầu một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có  $N_0$  hạt nhân. Biết chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là T. Sau thời gian  $4T$ , kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

- A.  $\frac{1}{4} N_0$ .      B.  $\frac{15}{16} N_0$ .      **C.  $\frac{1}{16} N_0$ .**      D.  $\frac{1}{8} N_0$ .

**Câu 55:** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số f thay đổi được vào hai đầu một cuộn cảm thuần. Khi  $f = 50\text{Hz}$  thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm có giá trị hiệu dụng bằng 3 A. Khi  $f = 60\text{Hz}$  thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm có giá trị hiệu dụng bằng

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

**Câu 56:** Mạch giao động LC lí tưởng đang hoạt động, điện tích cực đại của tụ điện là  $q_0 = 10^{-6}$  C và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0 = 3\pi \text{mA}$ . Tính từ thời điểm điện tích trên tụ là  $q_0$ , khoảng thời gian ngắn nhất để cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng  $I_0$  là

- A.  $\frac{1}{2} \text{ms}$ .      B.  $\frac{1}{6} \text{ms}$ .      C.  $\frac{10}{3} \text{ms}$ .      **D.  $\frac{1}{6} \mu\text{s}$ .**

**Câu 57:** Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là  $m_1 = 300$  g dao động điều hòa với chu kỳ 1 s. Nếu thay vật nhỏ có khối lượng  $m_1$  bằng vật nhỏ có khối lượng  $m_2$  thì con lắc dao động với chu kỳ 0,5 s. Giá trị  $m_2$  bằng

- A. 75 g.**      B. 100 g.      C. 25 g.      D. 150 g.

**Câu 58:** Trên một đường ray thẳng có một nguồn âm S đứng yên phát ra âm với tần số  $f$  và một máy thu M chuyển động ra xa S với tốc độ  $u$ . Biết tốc độ truyền âm là  $v (v > u)$ . Tần số của âm mà máy thu nhận được là

- A.  $\frac{fv}{v-u}$ .      **B.**  $\frac{f(v-u)}{v}$ .      C.  $\frac{fv}{v+u}$ .      D.  $\frac{f(v+u)}{v}$ .

**Câu 59:** Một đĩa tròn, phẳng, đồng chất có momen quán tính  $8 \text{ kg.m}^2$  đối với trục  $\Delta$  cố định đi qua tâm đĩa và vuông góc với bề mặt đĩa. Đĩa quay quanh  $\Delta$  với gia tốc góc bằng  $3 \text{ rad/s}^2$ . Momen lực tác dụng lên đĩa đối với trục  $\Delta$  có độ lớn là

- A.** 24 N.m.      B.  $\frac{8}{3}$  N.m.      C. 12 N.m.      D.  $\frac{3}{8}$  N.m.

**Câu 60:** Hai quả cầu nhỏ khối lượng lần lượt là 2,4 kg và 0,6 kg gắn ở hai đầu một thanh cứng và nhẹ. Momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh là  $0,12 \text{ kg.m}^2$ . Chiều dài của thanh là

- A. 0,6 m.      B. 0,3 m.      C. 0,8 m.      **D.** 0,4 m.

----- HẾT -----

**Giáo viên giải đề:**

- (1) Thạc sĩ Nguyễn Thị Việt Hoa - Giáo viên Vật lý Trang ôn thi trực tuyến [Onthi.net.vn](http://Onthi.net.vn)
- (2) Thầy Dương Văn Bình - Giáo viên Vật lý Trung tâm Luyện thi Miền Đông – Sài Gòn
- (3) Thầy Lê Tấn Ri – Giáo viên Vật lý Trường THPT Huỳnh Thúc Kháng, Tp.HCM;
- (4) Thầy Trần Hữu Thịnh - Giáo viên Vật lý Trường THPT Nguyễn Thái Bình, Tp.HCM;
- (5) Thạc sĩ Lê Thịnh - Giáo viên Vật lý Trường THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Tp.HCM;