

Họ, tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

## I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (32 câu, từ câu 1 đến câu 32)

**Câu 1:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình li độ  $x = 2\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$  (x tính bằng cm, ttính bằng s). Tại thời điểm  $t = \frac{1}{4}$  s, chất điểm có li độ bằng

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

**Câu 2:** Giới hạn quang điện của một kim loại là  $0,75 \mu\text{m}$ . Biết hằng số Plăng  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s, tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Công thoát electron khỏi kim loại này là

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

**Câu 3:** So với hạt nhân  $^{40}_{20}\text{Ca}$ , hạt nhân  $^{56}_{27}\text{Co}$  có nhiều hơn

- A. 7 notron và 9 prôtôn.                      B. 16 notron và 11 prôtôn.  
C. 11 notron và 16 prôtôn.                      D. 9 notron và 7 prôtôn.

**Câu 4:** Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động điều hòa trên một quỹ đạo thẳng dài 20 cm với tần số góc 6 rad/s. Cơ năng của vật dao động này là

- A. 36 J.                      B. 0,036 J.                      C. 0,018 J.                      D. 18 J.

**Câu 5:** Một máy biến áp có điện trở các cuộn dây không đáng kể. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp lần lượt là 55 V và 220 V. Bỏ qua các hao phí trong máy, tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và số vòng dây cuộn thứ cấp bằng

- A. 8.                      B.  $\frac{1}{4}$ .                      C. 4.                      D. 2.

**Câu 6:** Một mạch dao động LC gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{10^{-2}}{\pi}$  H mắc nối tiếp với tụ điệncó điện dung  $\frac{10^{-10}}{\pi}$  F. Chu kì dao động điện từ riêng của mạch này bằng

- A.  $5 \cdot 10^{-6}$  s.                      B.  $2 \cdot 10^{-6}$  s.                      C.  $4 \cdot 10^{-6}$  s.                      D.  $3 \cdot 10^{-6}$  s.

**Câu 7:** Điện áp giữa hai cực một vôn kế xoay chiều là  $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$  (V). Số chỉ của vôn kế này là

- A. 100 V.                      B. 50 V.                      C. 141 V.                      D. 70 V.

**Câu 8:** Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, một sóng âm có cường độ âm  $I$ . Biết cường độ âm chuẩn là  $I_0$ . Mức cường độ âm  $L$  của sóng âm này tại vị trí đó được tính bằng công thức

- A.  $L(\text{dB}) = 10\lg \frac{I}{I_0}$ .                      B.  $L(\text{dB}) = 10\lg \frac{I_0}{I}$ .                      C.  $L(\text{dB}) = \lg \frac{I}{I_0}$ .                      D.  $L(\text{dB}) = \lg \frac{I_0}{I}$ .

**Câu 9:** 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 hiệu dụng của dòng điện qua điện trở bằng  $\sqrt{2}$  A. Giá trị  $U$  bằng

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

**Câu 10:** Tia Rơn-ghe-n (tia X) có bước sóng

- A. nhỏ hơn bước sóng của tia gamma.                      B. nhỏ hơn bước sóng của tia hồng ngoại.  
C. lớn hơn bước sóng của tia màu đỏ.                      D. lớn hơn bước sóng của tia màu tím.

**Câu 11:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$  (với  $U$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu một đoạn mạch có  $R, L, C$  mắc nối tiếp. Biết điện trở thuần  $R$  và độ tự cảm  $L$  của cuộn cảm thuần đều xác định còn tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Thay đổi điện dung của tụ điện đến khi công suất của đoạn mạch đạt cực đại thì thấy điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện là  $2U$ . Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần lúc đó là

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

**Câu 12:** Cho phản ứng hạt nhân  ${}^A_ZX + {}^4_2\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$ . Trong phản ứng này,  ${}^A_ZX$  là

- A. pôzitron.                      B. prôtôn.                      C. êlectron.                      D. hạt  $\alpha$ .

**Câu 13:** Khi chiếu một ánh sáng kích thích vào một chất lỏng thì chất lỏng này phát ánh sáng huỳnh quang màu vàng. Ánh sáng kích thích đó **không** thể là ánh sáng

- A. màu lam.                      B. màu đỏ.                      C. màu tím.                      D. màu chàm.

**Câu 14:** Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều có khả năng ion hóa chất khí như nhau.  
 B. Tia hồng ngoại gây ra hiện tượng quang điện còn tia tử ngoại thì không.  
 C. Nguồn phát ra tia tử ngoại thì không thể phát ra tia hồng ngoại.  
 D. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là những bức xạ không nhìn thấy.

**Câu 15:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 100\sqrt{2} \cos \omega t$  (V) vào hai đầu một đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là  $100$  V và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha so với cường độ dòng điện trong mạch. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm bằng

- A.  $150$  V.                      B.  $100\sqrt{2}$  V.                      C.  $200$  V.                      D.  $50$  V.

**Câu 16:** Biết hằng số Plăng là  $6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s, tốc độ ánh sáng trong chân không là  $3 \cdot 10^8$  m/s. Năng lượng của photon ứng với bức xạ có bước sóng  $0,6625 \mu\text{m}$  là

- A.  $3 \cdot 10^{-19}$  J.                      B.  $3 \cdot 10^{-17}$  J.                      C.  $3 \cdot 10^{-20}$  J.                      D.  $3 \cdot 10^{-18}$  J.

**Câu 17:** Trong số các hành tinh sau đây của hệ Mặt Trời: Hải Vương tinh, Thiên Vương tinh, Thổ tinh, Thủy tinh; hành tinh gần Mặt Trời nhất là

- A. Thổ tinh.                      B. Hải Vương tinh.                      C. Thủy tinh.                      D. Thiên Vương tinh.

**Câu 18:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là  $1$  mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $2$  m. Ánh sáng chiếu vào hai khe có bước sóng  $0,5 \mu\text{m}$ . Khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng bậc 4 là

- A.  $2,8$  mm.                      B.  $4$  mm.                      C.  $2$  mm.                      D.  $3,6$  mm.

**Câu 19:** Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình li độ lần lượt là  $x_1 = 5\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$  (cm) và  $x_2 = 12\cos 100\pi t$  (cm). Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng

- A.  $17$  cm.                      B.  $8,5$  cm.                      C.  $13$  cm.                      D.  $7$  cm.

**Câu 20:** Một sóng cơ có tần số  $0,5$  Hz truyền trên một sợi dây đàn hồi đủ dài với tốc độ  $0,5$  m/s. Sóng này có bước sóng là

- A.  $0,8$  m.                      B.  $1,2$  m.                      C.  $1$  m.                      D.  $0,5$  m.

**Câu 21:** Ban đầu có  $N_0$  hạt nhân của một mẫu phóng xạ nguyên chất. Biết chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là  $T$ . Sau thời gian  $3T$ , kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa phân rã của mẫu phóng xạ này là

- A.  $\frac{1}{4}N_0$ .                      B.  $\frac{1}{6}N_0$ .                      C.  $\frac{1}{8}N_0$ .                      D.  $\frac{1}{3}N_0$ .

**Câu 22:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng  $m$  gắn với một lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ . Con lắc này có tần số dao động riêng là

- A.  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .                      B.  $f = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ .                      C.  $f = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$ .                      D.  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Câu 23:** Khi nói về siêu âm, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Siêu âm có thể truyền được trong chân không.
- B. Siêu âm có tần số lớn hơn 20 kHz.
- C. Siêu âm có thể truyền được trong chất rắn.
- D. Siêu âm có thể bị phản xạ khi gặp vật cản.

**Câu 24:** Khi nói về quang phổ vạch phát xạ, phát biểu nào sau đây là sai?

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

**Câu 25:** Một vật nhỏ dao động điều hòa với phương trình li độ  $x = 10\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Lấy  $\pi^2 = 10$ . Gia tốc của vật có độ lớn cực đại là

- A.  $10 \text{ cm/s}^2$ .
- B.  $100\pi \text{ cm/s}^2$ .
- C.  $100 \text{ cm/s}^2$ .
- D.  $10\pi \text{ cm/s}^2$ .

**Câu 26:** Biết khối lượng của prôtôn là 1,00728 u; của nơtron là 1,00866 u; của hạt nhân  $^{23}_{11}\text{Na}$  là 22,98373 u và  $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết của  $^{23}_{11}\text{Na}$  bằng

- A. 8,11 MeV.
- B. 81,11 MeV.
- C. 18,66 MeV.
- D. 186,55 MeV.

**Câu 27:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu một đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$  và tụ điện có điện dung  $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ F}$  mắc nối tiếp. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch là

- A. 1,5 A.
- B. 0,75 A.
- C.  $2\sqrt{2}$  A.
- D. 2 A.

**Câu 28:** Nói về một chất điểm dao động điều hòa, phát biểu nào dưới đây đúng?

- A. Ở vị trí biên, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.
- B. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.
- C. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc cực đại.
- D. Ở vị trí biên, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.

**Câu 29:** Trong một mạch dao động LC gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do với tần số f. Hệ thức đúng là:

- A.  $C = \frac{f^2}{4\pi^2 L}$ .
- B.  $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$ .
- C.  $C = \frac{4\pi^2 L}{f^2}$ .
- D.  $C = \frac{4\pi^2 f^2}{L}$ .

**Câu 30:** Khi dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz chạy trong cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{2\pi} \text{ H}$  thì cảm kháng của cuộn cảm này bằng

- A. 25  $\Omega$ .
- B. 50  $\Omega$ .
- C. 75  $\Omega$ .
- D. 100  $\Omega$ .

**Câu 31:** Khi nói về photon, phát biểu nào dưới đây là 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, các photon đều mang năng lượng như nhau.

**Câu 32:** Trên một sợi dây dài 90 cm có sóng dừng. Kể cả hai nút ở hai đầu dây thì trên dây có 10 nút sóng. Biết tần số của sóng truyền trên dây là 200 Hz. Sóng truyền trên dây có tốc độ là

- A. 40 cm/s.
- B. 90 m/s.
- C. 90 cm/s.
- D. 40 m/s.

## II. PHẦN RIÊNG - PHẦN TỰ CHỌN [8 câu]

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

**A. Theo chương trình Chuẩn (8 câu, từ câu 33 đến câu 40)**

**Câu 33:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Biết  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ . Tổng trở của đoạn mạch này bằng

- A.  $3R$ .                      B.  $0,5R$ .                      C.  $R$ .                      D.  $2R$ .

**Câu 34:** Tia tử ngoại

- A. không truyền được trong chân không.  
 B. có tần số tăng khi truyền từ không khí vào nước.  
 C. được ứng dụng để khử trùng, diệt khuẩn.  
 D. có khả năng đâm xuyên mạnh hơn tia gamma.

**Câu 35:** Hạt nhân  ${}^1_6\text{C}$  sau một lần phóng xạ tạo ra hạt nhân  ${}^{14}_7\text{N}$ . Đây là

- A. phóng xạ  $\beta^-$ .                      B. phóng xạ  $\alpha$ .                      C. phóng xạ  $\beta^+$ .                      D. phóng xạ  $\gamma$ .

**Câu 36:** Một mạch dao động LC đang có dao động điện từ tự do với tần số góc  $\omega$ . Gọi  $q_0$  là điện tích cực đại của một bản tụ điện. Bỏ qua sự tiêu hao năng lượng trong mạch, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A.  $I_0 = q_0\omega$ .                      B.  $I_0 = \frac{q_0}{\omega^2}$ .                      C.  $I_0 = q_0\omega^2$ .                      D.  $I_0 = \frac{q_0}{\omega}$ .

**Câu 37:** Quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng

- A. quang - phát quang.                      B. phát xạ cảm ứng.                      C. nhiệt điện.                      D. quang điện trong.

**Câu 38:** Một vật dao động điều hòa với tần số 2 Hz. Chu kì dao động của vật này là

- A. 0,5 s.                      B. 1,5 s.                      C. 1,0 s.                      D.  $\sqrt{2}$  s.

**Câu 39:** Một âm có tần số xác định truyền lần lượt trong nhôm, nước, không khí với tốc độ tương ứng là  $v_1, v_2, v_3$ . Nhận định nào sau đây đúng?

- A.  $v_1 > v_2 > v_3$ .                      B.  $v_1 > v_3 > v_2$ .                      C.  $v_3 > v_2 > v_1$ .                      D.  $v_2 > v_1 > v_3$ .

**Câu 40:** Biểu thức liên hệ giữa hằng số phóng xạ  $\lambda$  và chu kì bán rã  $T$  của một chất phóng xạ là

- A.  $\lambda = \frac{1}{T}$ .                      B.  $\lambda = \frac{\lg 2}{T}$ .                      C.  $\lambda = \frac{T}{\ln 2}$ .                      D.  $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ .

**B. Theo chương trình Nâng cao (8 câu, từ câu 41 đến câu 48)**

**Câu 41:** Một cánh quạt quay đều và mỗi phút quay được 240 vòng. Tốc độ góc của cánh quạt này bằng

- A.  $4\pi$  rad/s.                      B.  $16\pi$  rad/s.                      C.  $8\pi$  rad/s.                      D. 4 rad/s.

**Câu 42:** Một vật rắn quay quanh một trục  $\Delta$  cố định với tốc độ góc 60 rad/s. Momen quán tính của vật rắn đối với trục  $\Delta$  là  $10 \text{ kg.m}^2$ . Momen động lượng của vật rắn đối với trục  $\Delta$  là

- A.  $18000 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ .                      B.  $600 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ .                      C.  $36000 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ .                      D.  $60 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ .

**Câu 43:** Điện năng truyền tải đi xa thường bị tiêu hao, chủ yếu do tỏa nhiệt trên đường dây. Gọi  $R$  là điện trở đường dây,  $P$  là công suất điện được truyền đi,  $U$  là điện áp tại nơi phát,  $\cos \varphi$  là hệ số công suất của mạch điện thì công suất tỏa nhiệt trên dây là

- A.  $\Delta P = R \frac{U^2}{(P \cos \varphi)^2}$ .                      B.  $\Delta P = \frac{R^2 P}{(U \cos \varphi)^2}$ .                      C.  $\Delta P = R \frac{(U \cos \varphi)^2}{P^2}$ .                      D.  $\Delta P = R \frac{P^2}{(U \cos \varphi)^2}$ .

**Câu 44:** Xét một vật rắn có thể quay quanh trục cố định  $\Delta$  xuyên qua vật. Nếu tổng các momen lực tác dụng lên vật rắn đối với trục  $\Delta$  bằng 0 thì

- A. vật rắn sẽ quay chậm dần đều nếu trước đó nó đang quay.  
 B. momen động lượng của vật rắn đối với trục  $\Delta$  được bảo toàn.  
 C. momen động lượng của vật rắn đối với trục  $\Delta$  giảm dần.  
 D. vật rắn sẽ dừng lại ngay nếu trước đó nó đang quay.

**Câu 45:** Tại điểm A có một nguồn âm phát ra âm thanh có tần số xác định, tại điểm B có một người quan sát đứng yên. Nếu nguồn âm chuyển động thẳng đều từ A về B thì người này nghe được âm thanh với tần số

- A. lớn hơn tần số âm do nguồn phát ra.
- B. nhỏ hơn tần số âm do nguồn phát ra.
- C. bằng tần số âm do nguồn phát ra.
- D. càng tăng khi khoảng cách từ người quan sát đến nguồn âm càng giảm.

**Câu 46:** Một vật rắn quay quanh một trục  $\Delta$  cố định với tốc độ góc  $\omega$ . Gọi I là momen quán tính của vật rắn đối với trục  $\Delta$ . Động năng quay  $W_d$  của vật rắn đối với trục  $\Delta$  được xác định bởi công thức:

- A.  $W_d = I^2\omega$ .
- B.  $W_d = I\omega^2$ .
- C.  $W_d = \frac{I^2\omega}{2}$ .
- D.  $W_d = \frac{I\omega^2}{2}$ .

**Câu 47:** Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc vật lí có khối lượng m, dao động điều hòa quanh trục  $\Delta$  nằm ngang cố định không đi qua trọng tâm của nó. Biết momen quán tính của con lắc đối với trục  $\Delta$  là I và khoảng cách từ trọng tâm con lắc đến trục  $\Delta$  là d. Chu kì dao động điều hòa của con lắc này là

- A.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgd}}$ .
- B.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{mg}{Id}}$ .
- C.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{Id}{mg}}$ .
- D.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{d}{mgI}}$ .

**Câu 48:** Catốt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện  $\lambda_0$ . Chiếu vào catốt này ánh sáng có bước sóng  $\lambda < \lambda_0$ . Biết hằng số Planck là h, tốc độ ánh sáng trong chân không là c. Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện được xác định bởi công thức:

- A.  $W_{dmax} = \frac{c}{h}\left(\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\lambda_0}\right)$ .
- B.  $W_{dmax} = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$ .
- C.  $W_{dmax} = hc\left(\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\lambda_0}\right)$ .
- D.  $W_{dmax} = \frac{c}{h}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$ .

----- HẾT -----