

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: 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. 220 V. C. 110 V. D. $220\sqrt{2}$ V.

Câu 2: Tia Rơn-ghen (tia X) có bước sóng

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

Câu 3: 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 thể truyền được trong chất rắn.
C. Siêu âm có thể bị phản xạ khi gặp vật cản.
D. Siêu âm có tần số lớn hơn 20 kHz.

Câu 4: So với hạt nhân ${}_{20}^{40}\text{Ca}$, hạt nhân ${}_{27}^{56}\text{Co}$ có nhiều hơn

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

Câu 5: 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. Thiên Vương tinh. B. Hải Vương tinh. C. Thổ tinh. D. Thủy tinh.

Câu 6: 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 7: 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. 0,036 J. B. 18 J. C. 36 J. D. 0,018 J.

Câu 8: 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. 13 cm. B. 8,5 cm. C. 17 cm. D. 7 cm.

Câu 9: 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. 90 m/s. B. 90 cm/s. C. 40 m/s. D. 40 cm/s.

Câu 10: 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. $C = \frac{4\pi^2 L}{f^2}$. C. $C = \frac{4\pi^2 f^2}{L}$. D. $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$.

Câu 11: Cho phản ứng hạt nhân ${}_Z^A\text{X} + {}_4^9\text{Be} \rightarrow {}_{12}^C + {}_0^1\text{n}$. Trong phản ứng này, ${}_Z^A\text{X}$ là

- A. hạt α . B. êlectron. C. pôzitron. D. prôtôn.

Câu 12: Giới hạn quang điện của một kim loại là $0,75 \mu\text{m}$. Biết hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Công thoát êlectron khỏi kim loại này là

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

Câu 13: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos\omega t$ (với U và ω 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. $3U$. C. $2U$. D. U .

Câu 14: 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. 2 A . B. $1,5 \text{ A}$. C. $2\sqrt{2} \text{ A}$. D. $0,75 \text{ A}$.

Câu 15: Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây là đúng?

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

Câu 16: 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, t tính bằng s). Tại thời điểm $t = \frac{1}{4} \text{ s}$, chất điểm có li độ bằng

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

Câu 17: 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. 75Ω . B. 100Ω . C. 25Ω . D. 50Ω .

Câu 18: 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. $L(\text{dB}) = \lg \frac{I}{I_0}$. B. $L(\text{dB}) = \lg \frac{I_0}{I}$. C. $L(\text{dB}) = 10 \lg \frac{I}{I_0}$. D. $L(\text{dB}) = 10 \lg \frac{I_0}{I}$.

Câu 19: 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. $\frac{1}{4}$. B. 2 . C. 8 . D. 4 .

Câu 20: Khi nói về phôtôn, phát biểu nào dưới đây là đúng?

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

Câu 21: 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. 4 mm . B. 2 mm . C. $2,8 \text{ mm}$. D. $3,6 \text{ mm}$.

Câu 22: 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. 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.
- 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 23: Một mạch dao động LC gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{10^{-2}}{\pi}$ H mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $\frac{10^{-10}}{\pi}$ F. Chu kì dao động điện từ riêng của mạch này bằng

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

Câu 24: 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. 141 V.
- B. 100 V.
- C. 70 V.
- D. 50 V.

Câu 25: 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. $100\sqrt{2}$ V.
- B. 150 V.
- C. 50 V.
- D. 200 V.

Câu 26: 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 27: Biết khối lượng của prôtôn là 1,00728 u; của notron là 1,00866 u; của hạt nhân ${}_{11}^{23}\text{Na}$ là 22,98373 u và $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của ${}_{11}^{23}\text{Na}$ bằng

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

Câu 28: 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 29: 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. 100 cm/s^2 .
- B. 10 cm/s^2 .
- C. $100\pi \text{ cm/s}^2$.
- D. $10\pi \text{ cm/s}^2$.

Câu 30: 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. $3 \cdot 10^{-17}$ J.
- B. $3 \cdot 10^{-20}$ J.
- C. $3 \cdot 10^{-19}$ J.
- D. $3 \cdot 10^{-18}$ J.

Câu 31: 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. $f = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$.
- B. $f = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.
- C. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.
- D. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$.

Câu 32: Ban đầu có N_0 hạt nhân của một mẫu phóng xạ nguyên chất. Biết chu kì 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. $\frac{1}{8}N_0$.
- C. $\frac{1}{3}N_0$.
- D. $\frac{1}{6}N_0$.

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: Biểu thức liên hệ giữa hằng số phóng xạ λ và chu kỳ bán rã T của một chất phóng xạ là

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

Câu 34: 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. $2R$. B. R . C. $3R$. D. $0,5R$.

Câu 35: Một mạch dao động LC đang có dao động điện từ tự do với tần số góc ω . 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. $I_0 = \frac{q_0}{\omega^2}$. B. $I_0 = q_0 \omega$. C. $I_0 = \frac{q_0}{\omega}$. D. $I_0 = q_0 \omega^2$.

Câu 36: Tia tử ngoại

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

Câu 37: Một vật dao động điều hòa với tần số 2 Hz. Chu kỳ dao động của vật này là

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

Câu 38: 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. $v_2 > v_1 > v_3$. C. $v_1 > v_3 > v_2$. D. $v_3 > v_2 > v_1$.

Câu 39: Quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng

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

Câu 40: Hạt nhân $^{14}_6\text{C}$ sau một lần phóng xạ tạo ra hạt nhân $^{14}_7\text{N}$. Đây là

- A. phóng xạ β^- .
- B. phóng xạ α .
- C. phóng xạ β^+ .
- D. phóng xạ γ .

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

Câu 41: Một vật rắn quay quanh một trục Δ cố định với tốc độ góc 60 rad/s. Momen quán tính của vật rắn đối với trục Δ là 10 kg.m^2 . Momen động lượng của vật rắn đối với trục Δ là

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

Câu 42: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc vật lý có khối lượng m , dao động điều hòa quanh trục Δ nằm ngang cố định không đi qua trọng tâm của nó. Biết momen quán tính của con lắc đối với trục Δ là I và khoảng cách từ trọng tâm con lắc đến trục Δ là d . Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc này là

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

Câu 43: Một vật rắn quay quanh một trục Δ cố định với tốc độ góc ω . Gọi I là momen quán tính của vật rắn đối với trục Δ . Động năng quay W_d của vật rắn đối với trục Δ được xác định bởi công thức:

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

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

- A. momen động lượng của vật rắn đối với trục Δ giảm dần.
- B. momen động lượng của vật rắn đối với trục Δ được bảo toàn.

C. vật rắn sẽ dừng lại ngay nếu trước đó nó đang quay.

D. vật rắn sẽ quay chậm dần đều nếu trước đó nó đang quay.

Câu 45: Một cánh quạt quay đều và mỗi phút quay được 240 vòng. Tốc độ góc của cánh quạt này bằng

A. 4 rad/s.

B. 16π rad/s.

C. 8π rad/s.

D. 4π rad/s.

Câu 46: 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. $\Delta P = R \frac{P^2}{(U\cos\varphi)^2}$. C. $\Delta P = \frac{R^2 P}{(U\cos\varphi)^2}$. D. $\Delta P = R \frac{(U\cos\varphi)^2}{P^2}$.

Câu 47: Catốt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện λ_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. $W_{\text{đmax}} = \frac{c}{h} \left(\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\lambda_0} \right)$. B. $W_{\text{đmax}} = hc \left(\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\lambda_0} \right)$.

C. $W_{\text{đmax}} = \frac{c}{h} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$. D. $W_{\text{đmax}} = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$.

Câu 48: 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. nhỏ hơn tần số âm do nguồn phát ra.

B. lớn hơn tần số âm do nguồn phát ra.

C. càng tăng khi khoảng cách từ người quan sát đến nguồn âm càng giảm.

D. bằng tần số âm do nguồn phát ra.

----- HẾT -----