

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Cho 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;

$1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J.

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

Câu 1: Cho khối lượng của hạt nhân ${}^3_1\text{T}$; hạt prôtôn và hạt notron lần lượt là 3,0161 u; 1,0073 u và 1,0087 u.

Cho biết $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^3_1\text{T}$ là

- A. 8,01 eV/nuclôn. B. 2,67 MeV/nuclôn. C. 2,24 MeV/nuclôn. D. 6,71 eV/nuclôn.

Câu 2: Tại một nơi có gia tốc trọng trường g , con lắc đơn có chiều dài dây treo ℓ dao động điều hoà với chu kì T , con lắc đơn có chiều dài dây treo $\frac{\ell}{2}$ dao động điều hoà với chu kì

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

Câu 3: Với dòng điện xoay chiều, cường độ dòng điện cực đại I_0 liên hệ với cường độ dòng điện hiệu dụng I theo công thức:

- A. $I_0 = \frac{I}{2}$. B. $I_0 = 2I$. C. $I_0 = I\sqrt{2}$. D. $I_0 = \frac{I}{\sqrt{2}}$.

Câu 4: Trong một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với điện tích trên một bản của tụ điện có biểu thức là $q = 3 \cdot 10^{-6} \cos 2000t$ (C). Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $i = 6 \cos\left(2000t - \frac{\pi}{2}\right)$ (mA). B. $i = 6 \cos\left(2000t + \frac{\pi}{2}\right)$ (mA).
 C. $i = 6 \cos\left(2000t - \frac{\pi}{2}\right)$ (A). D. $i = 6 \cos\left(2000t + \frac{\pi}{2}\right)$ (A).

Câu 5: Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình $x_1 = 3 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) và $x_2 = 4 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$ (cm). Biên độ dao động của vật là

- A. 5 cm. B. 1 cm. C. 3 cm. D. 7 cm.

Câu 6: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C (với R, L, C không đổi). Khi thay đổi ω để công suất điện tiêu thụ của đoạn mạch đạt giá trị cực đại thì hệ thức đúng là:

- A. $\omega^2 LC - 1 = 0$. B. $\omega^2 LCR - 1 = 0$. C. $\omega LC - 1 = 0$. D. $\omega^2 LC - R = 0$.

Câu 7: Ở mặt thoáng của một chất lỏng, tại hai điểm A và B cách nhau 20 cm có hai nguồn sóng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, cùng pha, cùng biên độ và cùng tần số 50 Hz. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 3 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm dao động có biên độ cực đại là

- A. 7. B. 6. C. 8. D. 9.

Câu 8: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V) vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ H. Biểu thức cường độ dòng điện qua cuộn cảm này là

- A. $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A). B. $i = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A).

C. $i = 2 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A).

D. $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A).

Câu 9: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{2\pi}$ H và tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Để công suất điện tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại thì biến trở được điều chỉnh đến giá trị bằng

- A. 150 Ω . B. 100 Ω . C. 75 Ω . D. 50 Ω .

Câu 10: Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Quá trình truyền sóng cơ là quá trình truyền năng lượng.
 B. Sóng cơ không truyền được trong chân không.
 C. Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong một môi trường.
 D. Sóng cơ là quá trình lan truyền các phần tử vật chất trong một môi trường.

Câu 11: Khi từ thông qua một khung dây dẫn biến thiên theo biểu thức $\Phi = \Phi_0 \cos \omega t$ (với Φ_0 và ω không đổi) thì trong khung dây xuất hiện suất điện động cảm ứng có biểu thức $e = E_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Giá trị của φ là

- A. 0. B. $-\frac{\pi}{2}$. C. π . D. $\frac{\pi}{2}$.

Câu 12: Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã T, ban đầu có N_0 hạt nhân. Sau khoảng thời gian 3T số hạt nhân của chất phóng xạ này đã bị phân rã là

- A. 0,750 N_0 . B. 0,250 N_0 . C. 0,125 N_0 . D. 0,875 N_0 .

Câu 13: Một ánh sáng đơn sắc có bước sóng trong chân không là 600 nm. Tần số của ánh sáng này là

- A. $2 \cdot 10^{14}$ Hz. B. $5 \cdot 10^{11}$ Hz. C. $5 \cdot 10^{14}$ Hz. D. $2 \cdot 10^{11}$ Hz.

Câu 14: Chiết suất của nước đối với các ánh sáng đơn sắc màu lục, màu đỏ, màu lam, màu tím lần lượt là n_1, n_2, n_3, n_4 . Sắp xếp theo thứ tự giảm dần các chiết suất này là

- A. n_1, n_2, n_3, n_4 . B. n_4, n_2, n_3, n_1 . C. n_4, n_3, n_1, n_2 . D. n_1, n_4, n_2, n_3 .

Câu 15: Một con lắc đơn dao động điều hoà tại địa điểm A với chu kỳ 2 s. Đưa con lắc này tới địa điểm B cho nó dao động điều hoà, trong khoảng thời gian 201 s nó thực hiện được 100 dao động toàn phần. Coi chiều dài dây treo của con lắc đơn không đổi. Gia tốc trọng trường tại B so với tại A

- A. tăng 0,1%. B. tăng 1%. C. giảm 1%. D. giảm 0,1%.

Câu 16: Một máy phát điện xoay chiều một pha với rôto là nam châm có p cặp cực (p cực nam và p cực bắc). Khi rôto quay đều với tốc độ n vòng/giây thì từ thông qua mỗi cuộn dây của stato biến thiên tuần hoàn với tần số:

- A. $f = \frac{60p}{n}$. B. $f = np$. C. $f = \frac{np}{60}$. D. $f = \frac{60n}{p}$.

Câu 17: Dao động của con lắc đồng hồ là

- A. dao động cưỡng bức. B. dao động tắt dần.
 C. dao động điện từ. D. dao động duy trì.

Câu 18: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Khi mạch hoạt động, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 , hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là U_0 . Hệ thức đúng là:

- A. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$. B. $I_0 = U_0 \sqrt{LC}$. C. $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$. D. $U_0 = I_0 \sqrt{LC}$.

Câu 19: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc. Gọi i là khoảng vân, trên màn quan sát, vân tối gần vân sáng trung tâm nhất cách vân sáng trung tâm một khoảng

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

Câu 20: Một sóng âm có chu kỳ 80 ms. Sóng âm này

- A. là âm nghe được. B. là siêu âm.
 C. truyền được trong chân không. D. là hạ âm.

Câu 21: Nguyên tắc hoạt động của pin quang điện dựa vào hiện tượng

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

Câu 22: Đặt điện áp $u = 310\cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng s) vào hai đầu một đoạn mạch. Kể từ thời điểm $t = 0$, điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch này đạt giá trị 155 V lần đầu tiên tại thời điểm

- A. $\frac{1}{120}$ s. B. $\frac{1}{300}$ s. C. $\frac{1}{60}$ s. D. $\frac{1}{600}$ s.

Câu 23: Khi nói về dao động điều hoà của một chất điểm, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Khi động năng của chất điểm giảm thì thế năng của nó tăng.
 B. Biên độ dao động của chất điểm không đổi trong quá trình dao động.
 C. Độ lớn vận tốc của chất điểm tỉ lệ thuận với độ lớn li độ của nó.
 D. Cơ năng của chất điểm được bảo toàn.

Câu 24: Khi truyền tải điện năng có công suất không đổi đi xa với đường dây tải điện một pha có điện trở R xác định. Để công suất hao phí trên đường dây tải điện giảm đi 100 lần thì ở nơi truyền đi phải dùng một máy biến áp lí tưởng có tỉ số vòng dây giữa cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp là

- A. 100. B. 10. C. 50. D. 40.

Câu 25: Theo mẫu nguyên tử Bo, một nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản, electron của nguyên tử chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính r_0 . Khi nguyên tử này hấp thụ một photon có năng lượng thích hợp thì electron có thể chuyển lên quỹ đạo dừng có bán kính bằng

- A. $11r_0$. B. $10r_0$. C. $12r_0$. D. $9r_0$.

Câu 26: Một vật nhỏ dao động điều hoà dọc theo trục Ox với tần số góc ω và có biên độ A. Biết góc tọa độ O ở vị trí cân bằng của vật. Chọn gốc thời gian là lúc vật ở vị trí có li độ $\frac{A}{2}$ và đang chuyển động theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$. B. $x = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$. C. $x = A \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$. D. $x = A \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$.

Câu 27: Giới hạn quang điện của một kim loại là $0,26 \mu\text{m}$. Công thoát của electron ra khỏi kim loại này là

- A. $7,20 \text{ eV}$. B. $1,50 \text{ eV}$. C. $4,78 \text{ eV}$. D. $0,45 \text{ eV}$.

Câu 28: Khi nói về tia X, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tia X có tác dụng nhiệt mạnh, được dùng để sưởi ấm.
 B. Tia X có tác dụng làm đen kính ảnh.
 C. Tia X có khả năng gây ra hiện tượng quang điện.
 D. Tia X có khả năng đâm xuyên.

Câu 29: Hạt nhân Pôlôni ${}_{84}^{210}\text{Po}$ phóng xạ α theo phương trình ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow \alpha + {}_Z^AX$. Hạt nhân ${}_Z^AX$ có

- A. 84 prôtôn và 210 notron. B. 124 prôtôn và 82 notron.
 C. 82 prôtôn và 124 notron. D. 210 prôtôn và 84 notron.

Câu 30: Một vật nhỏ dao động điều hoà dọc theo trục Ox với chu kì 0,5 s. Biết gốc tọa độ O ở vị trí cân bằng của vật. Tại thời điểm t, vật ở vị trí có li độ 5 cm, sau đó 2,25 s vật ở vị trí có li độ là

- A. 10 cm. B. -5 cm. C. 0 cm. D. 5 cm.

Câu 31: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,65 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn quan sát, khoảng cách từ vân sáng trung tâm tới vân sáng bậc 6 là

- A. $6,50 \text{ mm}$. B. $0,65 \text{ mm}$. C. $7,80 \text{ mm}$. D. $0,78 \text{ mm}$.

Câu 32: Cho một sợi dây đàn hồi, thẳng, rất dài. Đầu O của sợi dây dao động với phương trình $u = 4 \cos 20\pi t$ (cm) (t tính bằng s). Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Tốc độ truyền sóng trên dây là $0,8 \text{ m/s}$. Li độ của điểm M trên dây cách O một đoạn 20 cm theo phương truyền sóng tại thời điểm $t = 0,35 \text{ s}$ bằng

- A. $2\sqrt{2} \text{ cm}$. B. $-2\sqrt{2} \text{ cm}$. C. 4 cm. D. -4 cm.

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: Trong chân không, năng lượng của mỗi photon ứng với ánh sáng có bước sóng $0,75 \mu\text{m}$ bằng

- A. $2,65 \text{ eV}$. B. $1,66 \text{ eV}$. C. $2,65 \text{ MeV}$. D. $1,66 \text{ MeV}$.

Câu 34: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ có khối lượng 100 g dao động điều hoà theo phương nằm ngang với biên độ 4 cm. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi vật ở vị trí mà lò xo dãn 2 cm thì vận tốc của vật có độ lớn là

- A. $20\sqrt{3}\pi \text{ cm/s}$. B. $10\pi \text{ cm/s}$. C. $20\pi \text{ cm/s}$. D. $10\sqrt{3}\pi \text{ cm/s}$.

Câu 35: Cho phản ứng hạt nhân: ${}_2^4\text{He} + {}_{13}^{27}\text{Al} \rightarrow {}_Z^AX + {}_0^1\text{n}$. Hạt nhân ${}_Z^AX$ là

- A. ${}_{15}^{30}\text{P}$. B. ${}_{15}^{31}\text{P}$. C. ${}_{8}^{16}\text{O}$. D. ${}_{11}^{23}\text{Na}$.

Câu 36: Một dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp để cường độ dòng điện này bằng không là

- A. $\frac{1}{100}$ s. B. $\frac{1}{50}$ s. C. $\frac{1}{200}$ s. D. $\frac{1}{150}$ s.

Câu 37: Khi mức cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm tăng thêm 70 dB thì cường độ âm tại điểm đó tăng

- A. 10^7 lần. B. 10^6 lần. C. 10^5 lần. D. 10^3 lần.

Câu 38: Khi nói về sóng ngắn, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Sóng ngắn phản xạ tốt trên tầng điện li.
B. Sóng ngắn không truyền được trong chân không.
C. Sóng ngắn phản xạ tốt trên mặt đất.
D. Sóng ngắn có mang năng lượng.

Câu 39: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, người ta dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn quan sát, khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 4 ở hai phía của vân sáng trung tâm là 8 mm. Giá trị của λ bằng

- A. $0,57 \mu\text{m}$. B. $0,60 \mu\text{m}$. C. $1,00 \mu\text{m}$. D. $0,50 \mu\text{m}$.

Câu 40: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu một điện trở thuần thì công suất điện tiêu thụ của điện trở là 1100W. Biểu thức cường độ dòng điện chạy qua điện trở là

- A. $i = 10\cos 100\pi t$ (A). B. $i = 5\cos 100\pi t$ (A).
C. $i = 5\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A). D. $i = 10\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A).

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

Câu 41: Theo thuyết tương đối, độ chênh lệch giữa khối lượng tương đối tính của một vật chuyển động với tốc độ v và khối lượng nghỉ m_0 của nó là

- A. $m_0 \left(\frac{\sqrt{c^2 - v^2}}{c} + 1 \right)$. B. $m_0 \left(\frac{c}{\sqrt{c^2 - v^2}} + 1 \right)$. C. $m_0 \left(\frac{\sqrt{c^2 - v^2}}{c} - 1 \right)$. D. $m_0 \left(\frac{c}{\sqrt{c^2 - v^2}} - 1 \right)$.

Câu 42: Khi chiếu bức xạ có tần số f_1 vào catốt của một tế bào quang điện thì động năng ban đầu cực đại của electron quang điện là W_d . Nếu chiếu vào catốt đó bằng bức xạ khác có tần số $f_2 = 2f_1$ thì động năng ban đầu cực đại của electron quang điện

- A. tăng thêm một lượng bằng hf_1 . B. giảm đi một lượng bằng $2hf_1$.
C. giảm đi một lượng bằng hf_1 . D. tăng thêm một lượng bằng $2hf_1$.

Câu 43: Một vật rắn quay đều quanh một trục cố định Δ . Biết vật quay được 50 vòng trong 6,28 s và có momen quán tính đối với trục Δ là $0,25 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Momen động lượng của vật này đối với trục Δ bằng

- A. $25,0 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$. B. $8,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$. C. $4,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$. D. $12,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$.

Câu 44: Một vật rắn đang quay quanh một trục cố định Δ dưới tác dụng của momen lực 200 N.m. Biết momen quán tính của vật đối với trục Δ là $5 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Gia tốc góc của vật là

- A. 40 rad/s^2 . B. 25 rad/s^2 . C. 50 rad/s^2 . D. 20 rad/s^2 .

Câu 45: Một vật rắn đang quay quanh một trục cố định, nếu tổng momen lực tác dụng lên vật đối với trục đó bằng không thì tiếp theo vật sẽ

- A. quay đều. B. quay nhanh dần đều.
C. dừng lại. D. quay chậm dần đều.

Câu 46: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm xác định. Biết tần số dao động riêng của mạch là f . Để tần số dao động riêng của mạch bằng $2f$ thì phải thay tụ điện trên bằng một tụ điện có điện dung là

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

Câu 47: Trong một máy phát điện xoay chiều một pha, khi giảm tốc độ quay của rôto xuống hai lần thì tần số của suất điện động cảm ứng trong cuộn dây

- A. tăng hai lần. B. tăng bốn lần. C. giảm bốn lần. D. giảm hai lần.

Câu 48: Một đĩa tròn đang quay đều quanh một trục cố định Δ . Nếu tốc độ góc của đĩa tăng lên 2 lần thì động năng quay của nó quanh trục Δ

- A. tăng 4 lần. B. tăng 2 lần. C. giảm 4 lần. D. giảm 2 lần.

----- HẾT -----