

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; khối lượng electron  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J.

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

**Câu 1:** Một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ  $\lambda$ . Ở thời điểm ban đầu có  $N_0$  hạt nhân. Số hạt nhân đã bị phân rã sau thời gian  $t$  là

- A.  $N_0(1 - e^{-\lambda t})$ .      B.  $N_0(1 - e^{\lambda t})$ .      C.  $N_0(1 - \lambda t)$ .      D.  $N_0 e^{-\lambda t}$ .

**Câu 2:** Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì có

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

**Câu 3:** Cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây lần lượt là  $N_1$  và  $N_2$ . Biết  $N_1 = 10N_2$ . Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp để hở là

- A.  $5\sqrt{2}U_0$ .      B.  $\frac{U_0\sqrt{2}}{20}$ .      C.  $\frac{U_0}{10}$ .      D.  $\frac{U_0}{20}$ .

**Câu 4:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$  (V) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua mạch là  $i = I_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$  (A). Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

- A. 0,71.      B. 0,50.      C. 0,86.      D. 1,00.

**Câu 5:** Cho hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là:  $x_1 = A_1 \cos \omega t$  và

$x_2 = A_2 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

- A.  $A = |A_1 - A_2|$ .      B.  $A = \sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$ .      C.  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .      D.  $A = A_1 + A_2$ .

**Câu 6:** Có bốn bức xạ: ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại, tia X và tia  $\gamma$ . Các bức xạ này được sắp xếp theo thứ tự bước sóng tăng dần là:

- A. tia  $\gamma$ , tia X, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy.  
B. tia  $\gamma$ , ánh sáng nhìn thấy, tia X, tia hồng ngoại.  
C. tia X, ánh sáng nhìn thấy, tia  $\gamma$ , tia hồng ngoại.  
D. tia  $\gamma$ , tia X, ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại.

**Câu 7:** Khi một hạt nhân  ${}^{235}_{92}\text{U}$  bị phân hạch thì toả ra năng lượng 200 MeV. Cho số A-vô-ga-đrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Nếu 1 g  ${}^{235}_{92}\text{U}$  bị phân hạch hoàn toàn thì năng lượng toả ra xấp xỉ bằng

- A.  $5,1 \cdot 10^{10}$  J.      B.  $5,1 \cdot 10^{16}$  J.      C.  $8,2 \cdot 10^{10}$  J.      D.  $8,2 \cdot 10^{16}$  J.

**Câu 8:** Tại cùng một nơi trên Trái Đất, con lắc đơn có chiều dài  $\ell$  dao động điều hòa với chu kì 2 s, con lắc đơn có chiều dài  $2\ell$  dao động điều hòa với chu kì là

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

**Câu 9:** Trong nguyên tử hiđrô, với  $r_0$  là bán kính Bo thì bán kính quỹ đạo dừng của electron **không** thể là

- A.  $9r_0$ .      B.  $25r_0$ .      C.  $12r_0$ .      D.  $16r_0$ .

**Câu 10:** Hiện tượng nhiễu xạ và giao thoa ánh sáng chứng tỏ ánh sáng

- A. có tính chất sóng.    B. luôn truyền thẳng.    C. là sóng dọc.    D. có tính chất hạt.

**Câu 11:** Rôto của máy phát điện xoay chiều một pha là nam châm có bốn cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Khi rôto quay với tốc độ 900 vòng/phút thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

- A. 60 Hz.    B. 120 Hz.    C. 100 Hz.    D. 50 Hz.

**Câu 12:** Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{\pi}$  mH và tụ điện có điện dung

$\frac{4}{\pi}$  nF. Tần số dao động riêng của mạch là

- A.  $5\pi \cdot 10^5$  Hz.    B.  $2,5 \cdot 10^5$  Hz.    C.  $2,5 \cdot 10^6$  Hz.    D.  $5\pi \cdot 10^6$  Hz.

**Câu 13:** Một sóng âm truyền trong một môi trường. Biết cường độ âm tại một điểm gấp 100 lần cường độ âm chuẩn của âm đó thì mức cường độ âm tại điểm đó là

- A. 10 dB.    B. 100 dB.    C. 50 dB.    D. 20 dB.

**Câu 14:** Biết công thoát của electron khỏi một kim loại là 4,14 eV. Giới hạn quang điện của kim loại đó là

- A. 0,50  $\mu\text{m}$ .    B. 0,35  $\mu\text{m}$ .    C. 0,26  $\mu\text{m}$ .    D. 0,30  $\mu\text{m}$ .

**Câu 15:** Con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 200 g và lò xo nhẹ có độ cứng 80 N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 4 cm. Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là

- A. 60 cm/s.    B. 40 cm/s.    C. 80 cm/s.    D. 100 cm/s.

**Câu 16:** Tia X có cùng bản chất với

- A. tia  $\beta^-$ .    B. tia  $\alpha$ .    C. tia  $\beta^+$ .    D. tia hồng ngoại.

**Câu 17:** Khi nói về dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tần số của dao động cưỡng bức lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.  
B. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.  
C. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.  
D. Biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số riêng của hệ dao động.

**Câu 18:** Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 100 g gắn với một lò xo nhẹ. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình  $x = 10 \cos 10\pi t$  (cm). Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Cơ năng của con lắc bằng

- A. 0,05 J.    B. 0,50 J.    C. 0,10 J.    D. 1,00 J.

**Câu 19:** Sóng điện từ khi truyền từ không khí vào nước thì

- A. tốc độ truyền sóng và bước sóng đều tăng.    B. tốc độ truyền sóng và bước sóng đều giảm.  
C. tốc độ truyền sóng giảm, bước sóng tăng.    D. tốc độ truyền sóng tăng, bước sóng giảm.

**Câu 20:** Cho khối lượng của hạt prôtôn; notron và hạt nhân đơteri  ${}^2_1\text{D}$  lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u và 2,0136 u. Biết  $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân đơteri  ${}^2_1\text{D}$  là

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

**Câu 21:** Sóng truyền trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do. Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài của sợi dây phải bằng

- A. một số chẵn lần một phần tư bước sóng.    B. một số nguyên lần bước sóng.  
C. một số lẻ lần nửa bước sóng.    D. một số lẻ lần một phần tư bước sóng.

**Câu 22:** Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình là  $u = 5 \cos(6\pi t - \pi x)$  (cm), với t đo bằng s, x đo bằng m. Tốc độ truyền sóng này là

- A. 6 m/s.    B. 30 m/s.    C. 3 m/s.    D. 60 m/s.

**Câu 23:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $100 \Omega$ , tụ điện có điện dung  $\frac{10^{-4}}{\pi}$  F và cuộn cảm thuần có độ tự cảm thay đổi được. Để điện

áp hai đầu điện trở trễ pha  $\frac{\pi}{4}$  so với điện áp hai đầu đoạn mạch AB thì độ tự cảm của cuộn cảm bằng

A.  $\frac{1}{5\pi}$  H.

B.  $\frac{1}{2\pi}$  H.

C.  $\frac{10^{-2}}{2\pi}$  H.

D.  $\frac{2}{\pi}$  H.

**Câu 24:** Ở mặt nước, có hai nguồn kết hợp A, B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = u_B = 2 \cos 20\pi t$  (mm). Tốc độ truyền sóng là 30 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Phần tử M ở mặt nước cách hai nguồn lần lượt là 10,5 cm và 13,5 cm có biên độ dao động là

A. 1 mm.

B. 0 mm.

C. 2 mm.

D. 4 mm.

**Câu 25:** Khi nghiên cứu quang phổ của các chất, chất nào dưới đây khi bị nung nóng đến nhiệt độ cao thì **không** phát ra quang phổ liên tục?

A. Chất khí ở áp suất thấp.

B. Chất rắn.

C. Chất khí ở áp suất lớn.

D. Chất lỏng.

**Câu 26:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu một đoạn mạch AB gồm điện trở thuần  $100 \Omega$ , cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Khi đó, điện áp hai đầu tụ điện là  $u_C = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$  (V). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB bằng

A. 200 W.

B. 100 W.

C. 400 W.

D. 300 W.

**Câu 27:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, người ta dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 600 nm, khoảng cách giữa hai khe là 1,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 3 m. Trên màn, khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 5 ở hai phía của vân sáng trung tâm là

A. 24,0 mm.

B. 6,0 mm.

C. 12,0 mm.

D. 9,6 mm.

**Câu 28:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện?

A. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là khác không.

B. Điện áp giữa hai bản tụ điện trễ pha  $\frac{\pi}{2}$  so với cường độ dòng điện qua đoạn mạch.

C. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng không.

D. Tần số góc của dòng điện càng lớn thì dung kháng của đoạn mạch càng nhỏ.

**Câu 29:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng của Anh-xtanh, photon ứng với mỗi ánh sáng đơn sắc có năng lượng càng lớn nếu ánh sáng đơn sắc đó có

A. tốc độ truyền càng lớn.

B. bước sóng càng lớn.

C. chu kì càng lớn.

D. tần số càng lớn.

**Câu 30:** Cường độ dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức  $i = 2\cos 100\pi t$  (A). Cường độ hiệu dụng của dòng điện này là

A.  $2\sqrt{2}$  A.

B. 1 A.

C. 2 A.

D.  $\sqrt{2}$  A.

**Câu 31:** Con lắc lò xo gồm vật nhỏ gắn với lò xo nhẹ dao động điều hòa theo phương ngang. Lực kéo về tác dụng vào vật luôn

A. hướng về vị trí cân bằng.

B. cùng chiều với chiều chuyển động của vật.

C. hướng về vị trí biên.

D. cùng chiều với chiều biến dạng của lò xo.

**Câu 32:** Số proton và số neutron trong hạt nhân nguyên tử  ${}_{30}^{67}\text{Zn}$  lần lượt là

A. 37 và 30.

B. 30 và 37.

C. 67 và 30.

D. 30 và 67.

## 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, ánh sáng tím có bước sóng 0,4  $\mu\text{m}$ . Mỗi photon của ánh sáng này mang năng lượng xấp xỉ bằng

A.  $4,97 \cdot 10^{-31}$  J.

B.  $4,97 \cdot 10^{-19}$  J.

C.  $2,49 \cdot 10^{-31}$  J.

D.  $2,49 \cdot 10^{-19}$  J.

**Câu 34:** Hạt nào là hạt sơ cấp trong các hạt sau: nơtrinô ( $\nu$ ), ion  $\text{Na}^+$ , hạt nhân  ${}_{6}^{12}\text{C}$ , nguyên tử heli?

A. Ion  $\text{Na}^+$ .B. Hạt nhân  ${}_{6}^{12}\text{C}$ .C. Nơtrinô ( $\nu$ ).

D. Nguyên tử heli.

**Câu 35:** Đặt điện áp  $u = 100 \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{2\pi}$  H. Biểu

thức cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

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

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

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

D.  $i = 2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$  (A).

**Câu 36:** Mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động. Điện tích của một bản tụ điện

A. không thay đổi theo thời gian.

B. biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.

C. biến thiên theo hàm bậc hai của thời gian.

D. biến thiên điều hòa theo thời gian.

**Câu 37:** Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = 10 \cos 2\pi t$  (cm). Quãng đường đi được của chất điểm trong một chu kì dao động là

A. 20 cm.

B. 30 cm.

C. 10 cm.

D. 40 cm.

**Câu 38:** Chiếu một chùm sáng đơn sắc hẹp tới mặt bên của một lăng kính thủy tinh đặt trong không khí. Khi đi qua lăng kính, chùm sáng này

A. bị đổi màu.

B. không bị lệch phương truyền.

C. không bị tán sắc.

D. bị thay đổi tần số.

**Câu 39:** Cho các chất sau: không khí ở  $0^\circ\text{C}$ , không khí ở  $25^\circ\text{C}$ , nước và sắt. Sóng âm truyền nhanh nhất trong

A. sắt.

B. không khí ở  $0^\circ\text{C}$ .

C. không khí ở  $25^\circ\text{C}$ .

D. nước.

**Câu 40:** Ban đầu có  $N_0$  hạt nhân của một đồng vị phóng xạ. Sau 9 giờ kể từ thời điểm ban đầu, có 87,5% số hạt nhân của đồng vị này đã bị phân rã. Chu kì bán rã của đồng vị này là

A. 24 giờ.

B. 3 giờ.

C. 47 giờ.

D. 30 giờ.

---

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

**Câu 41:** Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh trục cố định từ trạng thái nghỉ. Trong 6 giây đầu, vật quay được một góc 72 rad. Gia tốc góc của vật có độ lớn bằng

A.  $2,0 \text{ rad/s}^2$ .

B.  $4,0 \text{ rad/s}^2$ .

C.  $8,0 \text{ rad/s}^2$ .

D.  $1,2 \text{ rad/s}^2$ .

**Câu 42:** Theo thuyết tương đối, giữa năng lượng toàn phần E và khối lượng m của một vật có liên hệ là:

A.  $E = mc^2$ .

B.  $E = m^2c^2$ .

C.  $E = mc$ .

D.  $E = m^2c$ .

**Câu 43:** Một cánh quạt trần quay đều quanh trục cố định của nó với tốc độ góc 10 rad/s. Tốc độ dài của một điểm ở cánh quạt cách trục quay 75 cm là

A. 75,0 m/s.

B. 47,0 m/s.

C. 4,7 m/s.

D. 7,5 m/s.

**Câu 44:** Ban đầu một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có độ phóng xạ là  $H_0$ . Biết chu kì bán rã của chất phóng xạ này là T. Sau thời gian 5T kể từ thời điểm ban đầu, độ phóng xạ của mẫu phóng xạ này là

A.  $\frac{1}{10} H_0$ .

B.  $\frac{1}{16} H_0$ .

C.  $\frac{1}{32} H_0$ .

D.  $\frac{1}{5} H_0$ .

**Câu 45:** Trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hiđrô, dãy Pa-sen gồm

A. các vạch trong miền hồng ngoại.

B. các vạch trong miền tử ngoại và một số vạch trong miền ánh sáng nhìn thấy.

C. các vạch trong miền ánh sáng nhìn thấy.

D. các vạch trong miền tử ngoại.

**Câu 46:** Một vật rắn quay biến đổi đều quanh một trục cố định xuyên qua vật. Xét điểm M xác định trên vật và không nằm trên trục quay, đại lượng nào của điểm M có độ lớn **không** thay đổi?

A. Tốc độ góc.

B. Gia tốc tiếp tuyến.

C. Gia tốc hướng tâm.

D. Tốc độ dài.

**Câu 47:** Chiếu bức xạ có bước sóng  $0,18 \mu\text{m}$  vào một tấm kim loại có giới hạn quang điện là  $0,30 \mu\text{m}$ . Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron là

A.  $4,85 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .

B.  $9,85 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ .

C.  $9,85 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .

D.  $4,85 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ .

**Câu 48:** Một vật rắn quay đều quanh trục cố định  $\Delta$  với tốc độ góc 20 rad/s. Biết momen quán tính của vật rắn đối với trục  $\Delta$  là  $3 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ . Động năng quay của vật rắn là

A. 60 J.

B. 600 J.

C. 30 J.

D. 1200 J.

----- HẾT -----