

Họ, tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

Cho hằng số Plăng  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ , tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,  
 $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ , độ lớn điện tích nguyên tố  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , khối lượng electron  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .

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

**Câu 1:** Đồng vị X là một chất phóng xạ, có chu kì bán rã T. Ban đầu có một mẫu chất X nguyên chất, hỏi sau bao lâu số hạt nhân đã phân rã bằng một nửa số hạt nhân X còn lại?

- A. 0,58T.                      B. T.                      C. 0,71T.                      D. 2T.

**Câu 2:** Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, bán kính quỹ đạo dừng của electron trên quỹ đạo K là  $r_0$ . Bán kính quỹ đạo dừng của electron trên quỹ đạo N là

- A.  $25r_0$ .                      B.  $9r_0$ .                      C.  $16r_0$ .                      D.  $4r_0$ .

**Câu 3:** Công thoát electron của một kim loại là 3,74 eV. Giới hạn quang điện của kim loại đó bằng

- A. 0,232  $\mu\text{m}$ .                      B. 0,432  $\mu\text{m}$ .                      C. 0,532  $\mu\text{m}$ .                      D. 0,332  $\mu\text{m}$ .

**Câu 4:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp dao động điều hoà cùng pha theo phương thẳng đứng. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Trên mặt nước, trong vùng giao thoa, phần tử tại M dao động với biên độ cực đại khi hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn truyền tới M bằng

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

**Câu 5:** Cho phản ứng hạt nhân:  ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow X + {}_{82}^{206}\text{Pb}$ . Hạt X là

- A.  ${}_{2}^4\text{He}$ .                      B.  ${}_{1}^3\text{H}$ .                      C.  ${}_{1}^1\text{H}$ .                      D.  ${}_{2}^3\text{He}$ .

**Câu 6:** Nguyên tắc hoạt động của quang điện trở dựa vào hiện tượng

- A. quang điện ngoài.                      B. tán sắc ánh sáng.  
 C. quang – phát quang.                      D. quang điện trong.

**Câu 7:** Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tia tử ngoại làm phát quang một số chất.  
 B. Tia tử ngoại có một số tác dụng sinh lí: diệt khuẩn, diệt nấm mốc,...  
 C. Tia tử ngoại làm đen kính ảnh.  
 D. Tia tử ngoại là dòng các electron có động năng lớn.

**Câu 8:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 100\pi t$  ( $U_0$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở 50  $\Omega$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm 0,318 H và tụ điện có điện dung thay đổi được. Để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch đạt giá trị cực đại thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện tới giá trị bằng

- A. 63,72  $\mu\text{F}$ .                      B. 47,74  $\mu\text{F}$ .                      C. 31,86  $\mu\text{F}$ .                      D. 42,48  $\mu\text{F}$ .

**Câu 9:** Sóng âm không truyền được trong

- A. chất rắn.                      B. chất khí.                      C. chân không.                      D. chất lỏng.

**Câu 10:** Khi nói về quá trình lan truyền của sóng điện từ, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn đồng pha nhau.  
 B. Sóng điện từ là sóng ngang và mang năng lượng.  
 C. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.  
 D. Vector cường độ điện trường  $\vec{E}$  cùng phương với vector cảm ứng từ  $\vec{B}$ .

**Câu 11:** Cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây lần lượt là  $N_1$  và  $N_2$ . Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U_1$  vào hai đầu cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là  $U_2$ . Hệ thức đúng là

- A.  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_2}{N_1}$ .                      B.  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1 + N_2}{N_1}$ .                      C.  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$ .                      D.  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1 + N_2}{N_2}$ .

**Câu 12:** Tại cùng một nơi trên mặt đất, nếu tần số dao động điều hoà của con lắc đơn chiều dài  $l$  là  $f$  thì tần số dao động điều hoà của con lắc đơn chiều dài  $4l$  là

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

**Câu 13:** Tia hồng ngoại

- A. không truyền được trong chân không.                      B. có cùng bản chất với tia  $\gamma$ .  
C. không có tác dụng nhiệt.                      D. có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng tím.

**Câu 14:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ , khoảng cách giữa hai khe là 1,2 mm, khoảng vân trên màn là 1 mm. Nếu tịnh tiến màn ra xa mặt phẳng chứa hai khe thêm 50 cm thì khoảng vân trên màn lúc này là 1,25 mm. Giá trị của  $\lambda$  là

- A. 0,50  $\mu\text{m}$ .                      B. 0,60  $\mu\text{m}$ .                      C. 0,48  $\mu\text{m}$ .                      D. 0,72  $\mu\text{m}$ .

**Câu 15:** Suất điện động cảm ứng do một máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra có biểu thức  $e = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$  (V) (t tính bằng s). Chu kì của suất điện động này là

- A. 0,02 s.                      B. 50 s.                      C. 314 s.                      D. 0,01 s.

**Câu 16:** Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Biên độ dao động của vật giảm dần theo thời gian.  
B. Cơ năng của vật không thay đổi theo thời gian.  
C. Lực cản của môi trường tác dụng lên vật càng nhỏ thì dao động tắt dần càng nhanh.  
D. Động năng của vật biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.

**Câu 17:** Hạt nhân coban  ${}_{27}^{60}\text{Co}$  có

- A. 60 prôtôn và 27 notron.                      B. 27 prôtôn và 33 notron.  
C. 33 prôtôn và 27 notron.                      D. 27 prôtôn và 60 notron.

**Câu 18:** Một sóng hình sin có tần số 450 Hz, lan truyền với tốc độ 360 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà các phần tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha nhau là

- A. 0,8 m.                      B. 0,8 cm.                      C. 0,4 cm.                      D. 0,4 m.

**Câu 19:** Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống ba dòng điện xoay chiều, gây bởi ba suất điện động xoay chiều có cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch pha nhau từng đôi một là

- A.  $\frac{3\pi}{2}$ .                      B.  $\frac{\pi}{3}$ .                      C.  $\frac{\pi}{2}$ .                      D.  $\frac{2\pi}{3}$ .

**Câu 20:** Một vật nhỏ dao động điều hoà trên trục Ox. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Ở li độ  $x = 2$  cm, vật có động năng gấp 3 lần thế năng. Biên độ dao động của vật là

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

**Câu 21:** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 20 N/m và vật nhỏ có khối lượng m. Con lắc dao động điều hoà với tần số 1,59 Hz. Giá trị của m là

- A. 100 g.                      B. 75 g.                      C. 50 g.                      D. 200 g.

**Câu 22:** Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $10^{-4}$  H và tụ điện có điện dung C. Biết tần số dao động riêng của mạch là 100 kHz. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Giá trị của C là

- A. 0,25 F.                      B. 250 nF.                      C. 0,025 F.                      D. 25 nF.

**Câu 23:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, dài 60 cm, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 3 bụng sóng, tần số sóng là 100 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 40 m/s.                      B. 200 m/s.                      C. 400 m/s.                      D. 20 m/s.

**Câu 24:** Ba ánh sáng đơn sắc tím, vàng, đỏ truyền trong nước với tốc độ lần lượt là  $v_t$ ,  $v_v$ ,  $v_d$ . Hệ thức đúng là

- A.  $v_d < v_t < v_v$ .                      B.  $v_d < v_v < v_t$ .                      C.  $v_d = v_t = v_v$ .                      D.  $v_d > v_v > v_t$ .

**Câu 25:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số  $f$  thay đổi được vào hai đầu một cuộn cảm thuần. Khi tần số là 50 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm bằng 3 A. Khi tần số là 60 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm bằng

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

**Câu 26:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0\cos\omega t$  vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Tổng trở của đoạn mạch là

- A.  $\sqrt{R^2 - \omega^2 L^2}$ .                      B.  $\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$ .                      C.  $\sqrt{R^2 + \omega^2 L}$ .                      D.  $\sqrt{R^2 + \omega L^2}$ .



**Câu 38:** Một sóng cơ có tần số 50 Hz lan truyền trong môi trường với tốc độ 100 m/s. Bước sóng của sóng là

- A. 50 m.                      B. 0,5 m.                      C. 2 m.                      D. 150 m.

**Câu 39:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,5 \mu\text{m}$ , khoảng cách giữa hai khe là  $0,5 \text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là  $1 \text{ m}$ . Trên màn, vân sáng bậc 3 cách vân sáng trung tâm

- A. 5 mm.                      B. 3,5 mm.                      C. 3 mm.                      D. 4 mm.

**Câu 40:** Cường độ dòng điện qua một đoạn mạch có biểu thức  $i = 5\sqrt{2}\cos 100\pi t \text{ (A)}$  (t tính bằng s). Cường độ dòng điện tức thời tại thời điểm  $t = 2012 \text{ s}$  là

- A.  $-5 \text{ A}$ .                      B.  $5\sqrt{2} \text{ A}$ .                      C.  $-5\sqrt{2} \text{ A}$ .                      D.  $5 \text{ A}$ .

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

**Câu 41:** Đồng vị phóng xạ pôlôni  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  có chu kì bán rã 138 ngày. Lúc  $t = 0$ , một mẫu chất  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  có độ phóng xạ là 2 Ci. Ở thời điểm  $t = 276$  ngày thì độ phóng xạ của mẫu chất đó là

- A. 0,25 Ci.                      B. 0,5 Ci.                      C. 1,5 Ci.                      D. 1 Ci.

**Câu 42:** Theo thuyết tương đối, khối lượng tương đối tính của một vật có khối lượng nghỉ  $m_0$  chuyển động với tốc độ  $v$  là

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

**Câu 43:** Công thoát electron của một kim loại là  $3,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Chiều chùm bức xạ có bước sóng  $0,30 \mu\text{m}$  vào kim loại trên. Vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron là

- A.  $8,15 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .                      B.  $4,84 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ .                      C.  $9,42 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .                      D.  $2,18 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .

**Câu 44:** Từ trạng thái nghỉ, một vật rắn bắt đầu quay nhanh dần đều quanh một trục cố định. Sau 2 s đầu tiên, tốc độ góc của vật đạt  $60 \text{ rad/s}$ . Gia tốc góc của vật có độ lớn là

- A.  $60 \text{ rad/s}^2$ .                      B.  $15 \text{ rad/s}^2$ .                      C.  $30 \text{ rad/s}^2$ .                      D.  $120 \text{ rad/s}^2$ .

**Câu 45:** Một vật rắn quay đều quanh một trục cố định với chu kì 2 s. Biết momen quán tính của vật đối với trục quay đó là  $0,06 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ . Động năng quay của vật bằng

- A. 0,592 J.                      B. 0,100 J.                      C. 0,148 J.                      D. 0,296 J.

**Câu 46:** Một vật rắn quay đều quanh một trục cố định với tốc độ góc  $\omega$ . Một điểm trên vật rắn cách trục quay một khoảng  $R$  ( $R \neq 0$ ) có tốc độ dài là

- A.  $\frac{\omega^2}{R}$ .                      B.  $\omega R$ .                      C.  $\frac{\omega}{R}$ .                      D.  $\omega^2 R$ .

**Câu 47:** Một đĩa tròn quay quanh một trục cố định. Khi tốc độ góc của đĩa là  $\omega$  thì độ lớn momen động lượng của đĩa đối với trục quay là  $L$ . Nếu tốc độ góc của đĩa là  $\frac{\omega}{3}$  thì độ lớn momen động lượng của đĩa đối với trục quay bằng

- A.  $9L$ .                      B.  $\frac{L}{3}$ .                      C.  $\frac{L}{9}$ .                      D.  $3L$ .

**Câu 48:** Một vật nhỏ dao động điều hoà trên trục Ox với tần số góc  $\omega$ . Ở li độ  $x$ , vật có gia tốc là

- A.  $-\omega x^2$ .                      B.  $-\omega^2 x$ .                      C.  $\omega^2 x$ .                      D.  $\omega x^2$ .

----- HẾT -----