

Họ, tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

Cho biết: hằng số Plăng  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s; độ lớn điện tích nguyên tố  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C; tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

**I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)**

**Câu 1:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50 Hz 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  $C$  thay đổi được. Điều chỉnh điện dung  $C$  đến giá trị  $\frac{10^{-4}}{4\pi}$  F hoặc  $\frac{10^{-4}}{2\pi}$  F thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đều có giá trị bằng nhau. Giá trị của  $L$  bằng

- A.  $\frac{1}{2\pi}$  H.      B.  $\frac{2}{\pi}$  H.      C.  $\frac{1}{3\pi}$  H.      D.  $\frac{3}{\pi}$  H.

**Câu 2:** Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm  $t = 0$ , điện tích trên một bản tụ điện cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất  $\Delta t$  thì điện tích trên bản tụ này bằng một nửa giá trị cực đại. Chu kì dao động riêng của mạch dao động này là

- A.  $6\Delta t$ .      B.  $12\Delta t$ .      C.  $3\Delta t$ .      D.  $4\Delta t$ .

**Câu 3:** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc  $\alpha$  của con lắc bằng

- A.  $\frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$ .      B.  $\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .      C.  $\frac{-\alpha_0}{\sqrt{2}}$ .      D.  $\frac{-\alpha_0}{\sqrt{3}}$ .

**Câu 4:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AN và NB mắc nối tiếp. Đoạn AN gồm biến trở  $R$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , đoạn NB chỉ có tụ điện với điện dung  $C$ . Đặt  $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$ . Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN không phụ thuộc  $R$  thì tần số góc  $\omega$  bằng

- A.  $\frac{\omega_1}{2\sqrt{2}}$ .      B.  $\omega_1\sqrt{2}$ .      C.  $\frac{\omega_1}{\sqrt{2}}$ .      D.  $2\omega_1$ .

**Câu 5:** Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là  $A_X$ ,  $A_Y$ ,  $A_Z$  với  $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$ . Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là  $\Delta E_X$ ,  $\Delta E_Y$ ,  $\Delta E_Z$  với  $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$ . Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là:

- A. X, Y, Z.      B. Z, X, Y.      C. Y, Z, X.      D. Y, X, Z.

**Câu 6:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình  $u_A = 2\cos 40\pi t$  và  $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$  ( $u_A$  và  $u_B$  tính bằng mm,  $t$  tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là

- A. 19.      B. 18.      C. 20.      D. 17.

**Câu 7:** Theo tiên đề của Bo, khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo L sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $\lambda_{21}$ , khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $\lambda_{32}$  và khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng  $\lambda_{31}$ . Biểu thức xác định  $\lambda_{31}$  là:

- A.  $\lambda_{31} = \lambda_{32} - \lambda_{21}$ .      B.  $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{32} + \lambda_{21}}$ .      C.  $\lambda_{31} = \lambda_{32} + \lambda_{21}$ .      D.  $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{21} - \lambda_{32}}$ .

**Câu 8:** Electron là hạt sơ cấp thuộc loại

- A. hipêron.      B. nuclôn.      C. mêzôn.      D. leptôn.

**Câu 9:** Tại thời điểm t, điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$  (trong đó u tính bằng V, t tính bằng s) có giá trị  $100\sqrt{2}$  V và đang giảm. Sau thời điểm đó  $\frac{1}{300}$  s, điện áp này có giá trị là

- A. -100 V.      B.  $100\sqrt{3}$  V.      C.  $-100\sqrt{2}$  V.      D. 200 V.

**Câu 10:** Một kim loại có công thoát electron là  $7,2 \cdot 10^{-19}$  J. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,32 \mu\text{m}$  và  $\lambda_4 = 0,35 \mu\text{m}$ . Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

- A.  $\lambda_1, \lambda_2$  và  $\lambda_3$ .      B.  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ .      C.  $\lambda_3$  và  $\lambda_4$ .      D.  $\lambda_2, \lambda_3$  và  $\lambda_4$ .

**Câu 11:** Tia tử ngoại được dùng

- A. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.  
B. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.  
C. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.  
D. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.

**Câu 12:** Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ 3n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là  $\sqrt{3}$  A. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ 2n vòng/phút thì cảm kháng của đoạn mạch AB là

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

**Câu 13:** Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100 V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt n vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là U, nếu tăng thêm n vòng dây thì điện áp đó là 2U. Nếu tăng thêm 3n vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng

- A. 100 V.      B. 200 V.      C. 220 V.      D. 110 V.

**Câu 14:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Trong khoảng thời gian ngắn nhất khi đi từ vị trí biên có li độ  $x = A$  đến vị trí  $x = \frac{-A}{2}$ , chất điểm có tốc độ trung bình là

- A.  $\frac{6A}{T}$ .      B.  $\frac{9A}{2T}$ .      C.  $\frac{3A}{2T}$ .      D.  $\frac{4A}{T}$ .

**Câu 15:** Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$  (eV) ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng  $n = 3$  sang quỹ đạo dừng  $n = 2$  thì nguyên tử hiđrô phát ra photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng

- A.  $0,4861 \mu\text{m}$ .      B.  $0,4102 \mu\text{m}$ .      C.  $0,4350 \mu\text{m}$ .      D.  $0,6576 \mu\text{m}$ .

**Câu 16:** Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là  $r_0$ . Khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

- A.  $12r_0$ .      B.  $4r_0$ .      C.  $9r_0$ .      D.  $16r_0$ .

**Câu 17:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm 3 mm có vân sáng của các bức xạ với bước sóng

A. 0,48  $\mu\text{m}$  và 0,56  $\mu\text{m}$ .

B. 0,40  $\mu\text{m}$  và 0,60  $\mu\text{m}$ .

C. 0,40  $\mu\text{m}$  và 0,64  $\mu\text{m}$ .

D. 0,45  $\mu\text{m}$  và 0,60  $\mu\text{m}$ .

**Câu 18:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 5 cm. Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá  $100 \text{ cm/s}^2$  là  $\frac{T}{3}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ .

Tần số dao động của vật là

A. 4 Hz.

B. 3 Hz.

C. 2 Hz.

D. 1 Hz.

**Câu 19:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số không đổi vào hai đầu A và B của đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi. Gọi N là điểm nối giữa cuộn cảm thuần và tụ điện. Các giá trị R, L, C hữu hạn và khác không. Với  $C = C_1$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở R có giá trị không đổi và khác không khi thay đổi giá trị R của biến trở. Với  $C = \frac{C_1}{2}$  thì điện áp hiệu dụng giữa A và N bằng

A. 200 V.

B.  $100\sqrt{2}$  V.

C. 100 V.

D.  $200\sqrt{2}$  V.

**Câu 20:** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 4  $\mu\text{H}$  và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10 pF đến 640 pF. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Chu kì dao động riêng của mạch này có giá trị

A. từ  $2 \cdot 10^{-8}$  s đến  $3 \cdot 10^{-7}$  s.

B. từ  $4 \cdot 10^{-8}$  s đến  $3,2 \cdot 10^{-7}$  s.

C. từ  $2 \cdot 10^{-8}$  s đến  $3,6 \cdot 10^{-7}$  s.

D. từ  $4 \cdot 10^{-8}$  s đến  $2,4 \cdot 10^{-7}$  s.

**Câu 21:** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

A. 3 nút và 2 bụng.

B. 7 nút và 6 bụng.

C. 9 nút và 8 bụng.

D. 5 nút và 4 bụng.

**Câu 22:** Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

A. 26 dB.

B. 17 dB.

C. 34 dB.

D. 40 dB.

**Câu 23:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  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. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch;  $u_1$ ,  $u_2$  và  $u_3$  lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Hệ thức đúng là

A.  $i = \frac{u}{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$ .

B.  $i = u_3 \omega C$ .

C.  $i = \frac{u_1}{R}$ .

D.  $i = \frac{u_2}{\omega L}$ .

**Câu 24:** Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ  $x = 3 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$  (cm). Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ  $x_1 = 5 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$  (cm). Dao động thứ hai có phương trình li độ là

A.  $x_2 = 8 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$  (cm).

B.  $x_2 = 2 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$  (cm).

C.  $x_2 = 2 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$  (cm).

D.  $x_2 = 8 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$  (cm).

**Câu 25:** Phóng xạ và phân hạch hạt nhân

A. đều có sự hấp thụ neutron chậm.

B. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

C. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

D. đều không phải là phản ứng hạt nhân.

**Câu 26:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở  $R$  mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C$ . Gọi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện, giữa hai đầu biến trở và hệ số công suất của đoạn mạch khi biến trở có giá trị  $R_1$  lần lượt là  $U_{C1}$ ,  $U_{R1}$  và  $\cos\varphi_1$ ; khi biến trở có giá trị  $R_2$  thì các giá trị tương ứng nói trên là  $U_{C2}$ ,  $U_{R2}$  và  $\cos\varphi_2$ . Biết  $U_{C1} = 2U_{C2}$ ,  $U_{R2} = 2U_{R1}$ . Giá trị của  $\cos\varphi_1$  và  $\cos\varphi_2$  là:

A.  $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ,  $\cos\varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$ .

B.  $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ,  $\cos\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

C.  $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ,  $\cos\varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$ .

D.  $\cos\varphi_1 = \frac{1}{2\sqrt{2}}$ ,  $\cos\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .

**Câu 27:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,6 \mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa hai khe là  $1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $2,5 \text{ m}$ , bề rộng miền giao thoa là  $1,25 \text{ cm}$ . Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

A. 19 vân.

B. 17 vân.

C. 15 vân.

D. 21 vân.

**Câu 28:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng  $0,02 \text{ kg}$  và lò xo có độ cứng  $1 \text{ N/m}$ . Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là  $0,1$ . Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén  $10 \text{ cm}$  rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là

A.  $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$ .

B.  $20\sqrt{6} \text{ cm/s}$ .

C.  $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .

D.  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

**Câu 29:** Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng. Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là  $T_1$ , của mạch thứ hai là  $T_2 = 2T_1$ . Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện có độ lớn cực đại  $Q_0$ . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng  $q$  ( $0 < q < Q_0$ ) thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là

A.  $\frac{1}{4}$ .

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

C. 4.

D. 2.

**Câu 30:** Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn

A. tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.

B. tỉ lệ với bình phương biên độ.

C. không đổi nhưng hướng thay đổi.

D. và hướng không đổi.

**Câu 31:** Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số  $6.10^{14} \text{ Hz}$ . Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không** thể phát quang?

A.  $0,40 \mu\text{m}$ .

B.  $0,45 \mu\text{m}$ .

C.  $0,38 \mu\text{m}$ .

D.  $0,55 \mu\text{m}$ .

**Câu 32:** Hạt nhân  $^{210}_{84}\text{Po}$  đang đứng yên thì phóng xạ  $\alpha$ , ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt  $\alpha$

A. lớn hơn động năng của hạt nhân con.

B. chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con.

C. bằng động năng của hạt nhân con.

D. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con.

**Câu 33:** Quang phổ vạch phát xạ

A. của các nguyên tố khác nhau, ở cùng một nhiệt độ thì như nhau về độ sáng tỉ đối của các vạch.

B. do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.

C. là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

D. là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

**Câu 34:** Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở thuần  $50\ \Omega$  mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{\pi}$  H, đoạn mạch MB chỉ có tụ điện với điện dung thay đổi được. Đặt điện áp  $u = U_0 \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị  $C_1$  sao cho điện áp hai đầu đoạn mạch AB lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với điện áp hai đầu đoạn mạch AM. Giá trị của  $C_1$  bằng

- A.  $\frac{4 \cdot 10^{-5}}{\pi}$  F.      B.  $\frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi}$  F.      C.  $\frac{2 \cdot 10^{-5}}{\pi}$  F.      D.  $\frac{10^{-5}}{\pi}$  F.

**Câu 35:** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  không đổi và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị  $C_1$  thì tần số dao động riêng của mạch là  $f_1$ . Để tần số dao động riêng của mạch là  $\sqrt{5} f_1$  thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị

- A.  $\frac{C_1}{5}$ .      B.  $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$ .      C.  $5C_1$ .      D.  $\sqrt{5}C_1$ .

**Câu 36:** Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động

- A. cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.  
B. cùng tần số, cùng phương.  
C. có cùng pha ban đầu và cùng biên độ.  
D. cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

**Câu 37:** Một hạt có khối lượng nghỉ  $m_0$ . Theo thuyết tương đối, động năng của hạt này khi chuyển động với tốc độ  $0,6c$  ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

- A.  $0,36m_0c^2$ .      B.  $1,25m_0c^2$ .      C.  $0,225m_0c^2$ .      D.  $0,25m_0c^2$ .

**Câu 38:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng  $720\text{ nm}$  và bức xạ màu lục có bước sóng  $\lambda$  (có giá trị trong khoảng từ  $500\text{ nm}$  đến  $575\text{ nm}$ ). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Giá trị của  $\lambda$  là

- A.  $500\text{ nm}$ .      B.  $520\text{ nm}$ .      C.  $540\text{ nm}$ .      D.  $560\text{ nm}$ .

**Câu 39:** Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- A. biên độ và gia tốc.      B. li độ và tốc độ.  
C. biên độ và năng lượng.      D. biên độ và tốc độ.

**Câu 40:** Dùng một prôtôn có động năng  $5,45\text{ MeV}$  bắn vào hạt nhân  ${}^9_4\text{Be}$  đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt  $\alpha$ . Hạt  $\alpha$  bay ra theo phương vuông góc với phương tới của prôtôn và có động năng  $4\text{ MeV}$ . Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng này bằng

- A.  $4,225\text{ MeV}$ .      B.  $1,145\text{ MeV}$ .      C.  $2,125\text{ MeV}$ .      D.  $3,125\text{ MeV}$ .

## II. PHẦN RIÊNG [10 câu]

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

**A. Theo chương trình Chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)**

**Câu 41:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ ba (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe  $S_1, S_2$  đến M có độ lớn bằng

- A.  $2,5\lambda$ .      B.  $3\lambda$ .      C.  $1,5\lambda$ .      D.  $2\lambda$ .

**Câu 42:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

A.  $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ .

B.  $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ .

C.  $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ .

D.  $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ .

**Câu 43:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 0,01 kg mang điện tích  $q = +5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ , được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hòa trong điện trường đều mà vectơ cường độ điện trường có độ lớn  $E = 10^4 \text{ V/m}$  và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi = 3,14$ . Chu kì dao động điều hòa của con lắc là

A. 0,58 s.

B. 1,40 s.

C. 1,15 s.

D. 1,99 s.

**Câu 44:** Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorescein thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng

A. tán sắc ánh sáng.

B. phản xạ ánh sáng.

C. hóa – phát quang.

D. quang – phát quang.

**Câu 45:** Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là

A. 3.

B.  $\frac{1}{3}$ .

C.  $\frac{1}{2}$ .

D. 2.

**Câu 46:** Trong giờ học thực hành, học sinh mắc nối tiếp một quạt điện xoay chiều với điện trở  $R$  rồi mắc hai đầu đoạn mạch này vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380 V. Biết quạt điện này có các giá trị định mức: 220 V – 88 W và khi hoạt động đúng công suất định mức thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu quạt và cường độ dòng điện qua nó là  $\varphi$ , với  $\cos \varphi = 0,8$ . Để quạt điện này chạy đúng công suất định mức thì  $R$  bằng

A. 180  $\Omega$ .

B. 354  $\Omega$ .

C. 361  $\Omega$ .

D. 267  $\Omega$ .

**Câu 47:** Ban đầu có  $N_0$  hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kì bán rã  $T$ . Sau khoảng thời gian  $t = 0,5T$ , kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa bị phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

A.  $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$ .

B.  $\frac{N_0}{4}$ .

C.  $N_0 \sqrt{2}$ .

D.  $\frac{N_0}{2}$ .

**Câu 48:** Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, người ta sử dụng cách biến điệu biên độ, tức là làm cho biên độ của sóng điện từ cao tần (gọi là sóng mang) biến thiên theo thời gian với tần số bằng tần số của dao động âm tần. Cho tần số sóng mang là 800 kHz. Khi dao động âm tần có tần số 1000 Hz thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được số dao động toàn phần là

A. 1600.

B. 625.

C. 800.

D. 1000.

**Câu 49:** Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

A. 12 m/s.

B. 15 m/s.

C. 30 m/s.

D. 25 m/s.

**Câu 50:** Cho khối lượng của prôtôn; notron;  $^{40}_{18}\text{Ar}$ ;  $^6_3\text{Li}$  lần lượt là: 1,0073 u; 1,0087 u; 39,9525 u; 6,0145 u và  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  $^6_3\text{Li}$  thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  $^{40}_{18}\text{Ar}$

A. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV.

B. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV.

C. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV.

D. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV.

**B. Theo chương trình Nâng cao (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)**

**Câu 51:** Để kiểm chứng hiệu ứng Dop-ple, người ta bố trí trên một đường ray thẳng một nguồn âm chuyển động đều với tốc độ 30 m/s, phát ra âm với tần số xác định và một máy thu âm đứng yên. Biết âm truyền trong không khí với tốc độ 340 m/s. Khi nguồn âm lại gần thì máy thu đo được tần số âm là 740 Hz. Khi nguồn âm ra xa thì máy thu đo được tần số âm là

- A. 820 Hz. B. 560 Hz. C. 620 Hz. D. 780 Hz.

**Câu 52:** Một động cơ điện xoay chiều khi hoạt động bình thường với điện áp hiệu dụng 220 V thì sinh ra công suất cơ học là 170 W. Biết động cơ có hệ số công suất 0,85 và công suất tỏa nhiệt trên dây quấn động cơ là 17 W. Bỏ qua các hao phí khác, cường độ dòng điện cực đại qua động cơ là

- A.  $\sqrt{2}$  A. B. 1 A. C. 2 A. D.  $\sqrt{3}$  A.

**Câu 53:** Một bánh đà có momen quán tính đối với trục quay cố định của nó là 0,4 kg.m<sup>2</sup>. Để bánh đà tăng tốc từ trạng thái đứng yên đến tốc độ góc  $\omega$  phải tốn công 2000 J. Bỏ qua ma sát. Giá trị của  $\omega$  là

- A. 100 rad/s. B. 50 rad/s. C. 200 rad/s. D. 10 rad/s.

**Câu 54:** Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung  $C_0$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 60 m, phải mắc song song với tụ điện  $C_0$  của mạch dao động một tụ điện có điện dung

- A.  $C = 2C_0$ . B.  $C = C_0$ . C.  $C = 8C_0$ . D.  $C = 4C_0$ .

**Câu 55:** Chùm tia X phát ra từ một ống tia X (ống Cu-lít-giơ) có tần số lớn nhất là  $6,4 \cdot 10^{18}$  Hz. Bỏ qua động năng các electron khi bứt ra khỏi catôt. Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của ống tia X là

- A. 2,65 kV. B. 26,50 kV. C. 5,30 kV. D. 13,25 kV.

**Câu 56:** Trong chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định, momen quán tính của vật đối với trục quay

- A. tỉ lệ với momen lực tác dụng vào vật. B. tỉ lệ với gia tốc góc của vật.  
C. phụ thuộc tốc độ góc của vật. D. phụ thuộc vị trí của vật đối với trục quay.

**Câu 57:** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do. Ở thời điểm  $t = 0$ , hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị cực đại là  $U_0$ . Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Năng lượng từ trường cực đại trong cuộn cảm là  $\frac{CU_0^2}{2}$ .  
B. Năng lượng từ trường của mạch ở thời điểm  $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$  là  $\frac{CU_0^2}{4}$ .  
C. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng 0 lần thứ nhất ở thời điểm  $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$ .  
D. Cường độ dòng điện trong mạch có giá trị cực đại là  $U_0\sqrt{\frac{C}{L}}$ .

**Câu 58:** Một chất điểm khối lượng m, quay xung quanh trục cố định  $\Delta$  theo quỹ đạo tròn tâm O, bán kính r. Trục  $\Delta$  qua tâm O và vuông góc với mặt phẳng quỹ đạo. Tại thời điểm t, chất điểm có tốc độ dài, tốc độ góc, gia tốc hướng tâm và động lượng lần lượt là v,  $\omega$ ,  $a_n$  và p. Momen động lượng của chất điểm đối với trục  $\Delta$  được xác định bởi

- A.  $L = pr$ . B.  $L = mvr^2$ . C.  $L = ma_n$ . D.  $L = mr\omega$ .

**Câu 59:** Một vật rắn đang quay đều quanh trục cố định  $\Delta$  với tốc độ góc 30 rad/s thì chịu tác dụng của một momen hãm có độ lớn không đổi nên quay chậm dần đều và dừng lại sau 2 phút. Biết momen quán tính của vật rắn này đối với trục  $\Delta$  là 10 kg.m<sup>2</sup>. Momen hãm có độ lớn bằng

- A. 2,0 N.m. B. 2,5 N.m. C. 3,0 N.m. D. 3,5 N.m.

**Câu 60:** Biết đồng vị phóng xạ  $^{14}_6\text{C}$  có chu kì bán rã 5730 năm. Giả sử một mẫu gỗ cổ có độ phóng xạ 200 phân rã/phút và một mẫu gỗ khác cùng loại, cùng khối lượng với mẫu gỗ cổ đó, lấy từ cây mới chặt, có độ phóng xạ 1600 phân rã/phút. Tuổi của mẫu gỗ cổ đã cho là

- A. 17190 năm. B. 2865 năm. C. 11460 năm. D. 1910 năm.

----- HẾT -----