

Họ, tên thí sinh:.....  
Số báo danh:.....

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

**Câu 1:** Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Quang phổ vạch của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.
- B. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.
- C. Chất khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện cho quang phổ liên tục.
- D. Chất khí hay hơi được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện luôn cho quang phổ vạch.

**Câu 2:** Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian  $\Delta t$ , con lắc thực hiện 60 dao động toàn phần; thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 44 cm thì cũng trong khoảng thời gian  $\Delta t$  ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là

- A. 100 cm.
- B. 144 cm.
- C. 80 cm.
- D. 60 cm.

**Câu 3:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng gấp đôi dung kháng. Dùng vôn kế xoay chiều (điện trở rất lớn) đo điện áp giữa hai đầu tụ điện và điện áp giữa hai đầu điện trở thì số chỉ của vôn kế là như nhau. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A.  $\frac{\pi}{4}$ .
- B.  $\frac{\pi}{3}$ .
- C.  $\frac{\pi}{6}$ .
- D.  $-\frac{\pi}{3}$ .

**Câu 4:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Biết lò xo có độ cứng 36 N/m và vật nhỏ có khối lượng 100 g. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Động năng của con lắc biến thiên theo thời gian với tần số

- A. 3 Hz.
- B. 1 Hz.
- C. 12 Hz.
- D. 6 Hz.

**Câu 5:** Trong sự phân hạch của hạt nhân  $^{235}_{92}\text{U}$ , gọi k là hệ số nhân neutron. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nếu  $k > 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và có thể gây nên bùng nổ.
- B. Nếu  $k > 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.
- C. Nếu  $k = 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.
- D. Nếu  $k < 1$  thì phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra và năng lượng tỏa ra tăng nhanh.

**Câu 6:** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. với cùng tần số.
- B. luôn ngược pha nhau.
- C. với cùng biên độ.
- D. luôn cùng pha nhau.

**Câu 7:** Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là  $x_1 = 4\cos(10t + \frac{\pi}{4})$  (cm) và  $x_2 = 3\cos(10t - \frac{3\pi}{4})$  (cm). Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là

- A. 50 cm/s.
- B. 10 cm/s.
- C. 80 cm/s.
- D. 100 cm/s.

**Câu 8:** Máy biến áp là thiết bị

- A. làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều.
- B. biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.
- C. biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều.
- D. có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.

**Câu 9:** Pin quang điện là nguồn điện, trong đó

- A. cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- B. hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- C. nhiệt năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- D. quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

**Câu 10:** Hạt nào sau đây **không** phải là hạt sơ cấp?

- A. pôzitron ( $e^+$ ).
- B. prôtôn (p).
- C. êlectron ( $e^-$ ).
- D. anpha ( $\alpha$ ).

**Câu 11:** Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.
- B. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- C. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- D. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

**Câu 12:** Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.
- B. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.
- C. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.
- D. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

**Câu 13:** Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.
- B. Điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian lệch pha nhau  $\frac{\pi}{2}$ .
- C. Năng lượng điện từ của mạch gồm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.
- D. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.

**Câu 14:** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,8 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 6 bụng sóng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 10 m/s.
- B. 20 m/s.
- C. 60 m/s.
- D. 600 m/s.

**Câu 15:** Một đồng vị phóng xạ có chu kì bán rã T. Cứ sau một khoảng thời gian bằng bao nhiêu thì số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian đó bằng ba lần số hạt nhân còn lại của đồng vị ấy?

- A. 3T.
- B. T.
- C. 2T.
- D. 0,5T.

**Câu 16:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 120 V, tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $30 \Omega$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{0,4}{\pi}$  (H) và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại bằng

- A. 250 V.
- B. 150 V.
- C. 160 V.
- D. 100 V.

**Câu 17:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết  $R = 10 \Omega$ , cuộn cảm thuần có  $L = \frac{1}{10\pi}$  (H), tụ điện có  $C = \frac{10^{-3}}{2\pi}$  (F) và điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần là

$u_L = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$  (V). Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

- A.  $u = 40\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$  (V).
- B.  $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$  (V).
- C.  $u = 40\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$  (V).
- D.  $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$  (V).

**Câu 18:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở  $R$  mắc nối tiếp với tụ điện. Dung kháng của tụ điện là  $100 \Omega$ . Khi điều chỉnh  $R$  thì tại hai giá trị  $R_1$  và  $R_2$  công suất tiêu thụ của đoạn mạch như nhau. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi  $R = R_1$  bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi  $R = R_2$ . Các giá trị  $R_1$  và  $R_2$  là:

- A.  $R_1 = 40 \Omega, R_2 = 250 \Omega$ .                      B.  $R_1 = 50 \Omega, R_2 = 200 \Omega$ .  
C.  $R_1 = 50 \Omega, R_2 = 100 \Omega$ .                      D.  $R_1 = 25 \Omega, R_2 = 100 \Omega$ .

**Câu 19:** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $5 \mu\text{H}$  và tụ điện có điện dung  $5 \mu\text{F}$ . Trong mạch có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại là

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

**Câu 20:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $R$ , tụ điện và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Biết dung kháng của tụ điện bằng  $R\sqrt{3}$ . Điều chỉnh  $L$  để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại, khi đó

- A. điện áp giữa hai đầu tụ điện lệch pha  $\frac{\pi}{6}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.  
B. điện áp giữa hai đầu điện trở lệch pha  $\frac{\pi}{6}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.  
C. điện áp giữa hai đầu cuộn cảm lệch pha  $\frac{\pi}{6}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.  
D. trong mạch có cộng hưởng điện.

**Câu 21:** Công thoát electron của một kim loại là  $7,64 \cdot 10^{-19}$  J. Chiếu lần lượt vào bề mặt tấm kim loại này các bức xạ có bước sóng là  $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,35 \mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

- A. Chỉ có bức xạ  $\lambda_1$ .                      B. Hai bức xạ ( $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ ).  
C. Không có bức xạ nào trong ba bức xạ trên.                      D. Cả ba bức xạ ( $\lambda_1, \lambda_2$  và  $\lambda_3$ ).

**Câu 22:** Quang phổ liên tục

- A. phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.  
B. phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.  
C. phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.  
D. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.

**Câu 23:** Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì

- A. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.  
B. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.  
C. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.  
D. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.

**Câu 24:** Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là:

- A. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.  
B. tia Rơn-ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.  
C. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.  
D. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn-ghen, tia tử ngoại.

**Câu 25:** Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Gọi  $v$  và  $a$  lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Hệ thức đúng là:

- A.  $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$ .                      B.  $\frac{\omega^2}{v^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$ .                      C.  $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$ .                      D.  $\frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$ .

**Câu 26:** Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì

- A. chùm sáng bị phản xạ toàn phần.  
B. tia khúc xạ chỉ là ánh sáng vàng, còn tia sáng lam bị phản xạ toàn phần.  
C. so với phương tia tới, tia khúc xạ lam bị lệch ít hơn tia khúc xạ vàng.  
D. so với phương tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam.

**Câu 27:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  có  $U_0$  không đổi và  $\omega$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có  $R, L, C$  mắc nối tiếp. Thay đổi  $\omega$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi  $\omega = \omega_1$  bằng cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi  $\omega = \omega_2$ . Hệ thức đúng là

A.  $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$ .    B.  $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .    C.  $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC}$ .    D.  $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{LC}$ .

**Câu 28:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ  $0,38 \mu\text{m}$  đến  $0,76 \mu\text{m}$ . Tại vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,76 \mu\text{m}$  còn có bao nhiêu vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc khác?

A. 3.    B. 4.    C. 8.    D. 7.

**Câu 29:** Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

- A. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.
- B. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.
- C. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.
- D. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.

**Câu 30:** Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Photon có thể chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào nguồn sáng chuyển động hay đứng yên.
- B. Năng lượng của photon càng lớn khi tần số của ánh sáng ứng với photon đó càng nhỏ.
- C. Năng lượng photon càng nhỏ khi cường độ chùm ánh sáng càng nhỏ.
- D. Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon.

**Câu 31:** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , điện trở thuần  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Gọi  $U_L, U_R$  và  $U_C$  lần lượt là các điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha  $\frac{\pi}{2}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch NB (đoạn mạch NB gồm  $R$  và

C). Hệ thức nào dưới đây là đúng?

A.  $U_C^2 = U_R^2 + U_L^2 + U^2$ .    B.  $U_L^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$ .    C.  $U_R^2 = U_C^2 + U_L^2 + U^2$ .    D.  $U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U_L^2$ .

**Câu 32:** Khi đặt hiệu điện thế không đổi  $30 \text{ V}$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{4\pi} \text{ (H)}$  thì dòng điện trong đoạn mạch là dòng điện một chiều

có cường độ  $1 \text{ A}$ . Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch này điện áp  $u = 150\sqrt{2} \cos 120\pi t \text{ (V)}$  thì biểu thức của cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

A.  $i = 5 \cos(120\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (A)}$ .    B.  $i = 5\sqrt{2} \cos(120\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (A)}$ .  
 C.  $i = 5 \cos(120\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (A)}$ .    D.  $i = 5\sqrt{2} \cos(120\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (A)}$ .

**Câu 33:** Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

A. 6.    B. 1.    C. 3.    D. 4.

**Câu 34:** Một sóng âm truyền trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là  $40 \text{ dB}$  và  $80 \text{ dB}$ . Cường độ âm tại N lớn hơn cường độ âm tại M

A. 2 lần.    B. 10000 lần.    C. 1000 lần.    D. 40 lần.

**Câu 35:** Nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản có mức năng lượng bằng  $-13,6 \text{ eV}$ . Để chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng  $-3,4 \text{ eV}$  thì nguyên tử hiđrô phải hấp thụ một photon có năng lượng

A.  $4 \text{ eV}$ .    B.  $17 \text{ eV}$ .    C.  $-10,2 \text{ eV}$ .    D.  $10,2 \text{ eV}$ .

**Câu 36:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.
- B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.
- C. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.
- D. Sóng điện từ là sóng ngang.

**Câu 37:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 450$  nm và  $\lambda_2 = 600$  nm. Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm ở cùng một phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 5,5 mm và 22 mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là

- A. 4.                      B. 5.                      C. 2.                      D. 3.

**Câu 38:** Ở bề mặt một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau 20 cm. Hai nguồn này dao động theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là  $u_1 = 5\cos 40\pi t$  (mm) và  $u_2 = 5\cos(40\pi t + \pi)$  (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn thẳng  $S_1S_2$  là

- A. 9.                      B. 10.                      C. 11.                      D. 8.

**Câu 39:** Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là 50 g. Con lắc dao động điều hòa theo một trục cố định nằm ngang với phương trình  $x = A\cos\omega t$ . Cứ sau những khoảng thời gian 0,05 s thì động năng và thế năng của vật lại bằng nhau. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Lò xo của con lắc có độ cứng bằng

- A. 100 N/m.                      B. 25 N/m.                      C. 50 N/m.                      D. 200 N/m.

**Câu 40:** Cho phản ứng hạt nhân:  ${}^3_1\text{T} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ . Lấy độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D, hạt nhân He lần lượt là 0,009106 u; 0,002491 u; 0,030382 u và  $1u = 931,5$  MeV/ $c^2$ . Năng lượng tỏa ra của phản ứng xấp xỉ bằng

- A. 15,017 MeV.                      B. 200,025 MeV.                      C. 17,498 MeV.                      D. 21,076 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:** Đối với nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng 0,1026  $\mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C và  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Năng lượng của photon này bằng

- A. 11,2 eV.                      B. 121 eV.                      C. 12,1 eV.                      D. 1,21 eV.

**Câu 42:** Với các hành tinh sau của hệ Mặt Trời: Hỏa tinh, Kim tinh, Mộc tinh, Thổ tinh, Thủy tinh; tính từ Mặt Trời, thứ tự từ trong ra là:

- A. Thủy tinh, Hỏa tinh, Thổ tinh, Kim tinh, Mộc tinh.
- B. Thủy tinh, Kim tinh, Hỏa tinh, Mộc tinh, Thổ tinh.
- C. Kim tinh, Mộc tinh, Thủy tinh, Hỏa tinh, Thổ tinh.
- D. Hỏa tinh, Mộc tinh, Kim tinh, Thủy tinh, Thổ tinh.

**Câu 43:** Từ thông qua một vòng dây dẫn là  $\Phi = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{\pi} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$  (Wb). Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là

- A.  $e = -2\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$  (V).
- B.  $e = -2\sin 100\pi t$  (V).
- C.  $e = 2\pi\sin 100\pi t$  (V).
- D.  $e = 2\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$  (V).

**Câu 44:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$  (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung  $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$  (F). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4 A. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

- A.  $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$  (A).                      B.  $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$  (A).  
 C.  $i = 5 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$  (A).                      D.  $i = 5 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$  (A).

**Câu 45:** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc 10 rad/s. Biết rằng khi động năng và thế năng (mốc ở vị trí cân bằng của vật) bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng 0,6 m/s. Biên độ dao động của con lắc là

- A. 12 cm.                      B.  $12\sqrt{2}$  cm.                      C. 6 cm.                      D.  $6\sqrt{2}$  cm.

**Câu 46:** Một sóng âm truyền trong thép với tốc độ 5000 m/s. Nếu độ lệch pha của sóng âm đó ở hai điểm gần nhau nhất cách nhau 1 m trên cùng một phương truyền sóng là  $\frac{\pi}{2}$  thì tần số của sóng bằng

- A. 5000 Hz.                      B. 2500 Hz.                      C. 1250 Hz.                      D. 1000 Hz.

**Câu 47:** Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là 31,4 cm/s. Lấy  $\pi = 3,14$ . Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ dao động là

- A. 15 cm/s.                      B. 0.                      C. 10 cm/s.                      D. 20 cm/s.

**Câu 48:** Một chất phóng xạ ban đầu có  $N_0$  hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó là

- A.  $\frac{N_0}{6}$ .                      B.  $\frac{N_0}{16}$ .                      C.  $\frac{N_0}{4}$ .                      D.  $\frac{N_0}{9}$ .

**Câu 49:** Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào sau đây là **sai** ?

- A. Các vật ở nhiệt độ trên  $2000^\circ\text{C}$  chỉ phát ra tia hồng ngoại.  
 B. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím.  
 C. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.  
 D. Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

**Câu 50:** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ  $C_1$  đến  $C_2$ . Mạch dao động này có chu kỳ dao động riêng thay đổi được

- A. từ  $2\sqrt{LC_1}$  đến  $2\sqrt{LC_2}$ .                      B. từ  $4\sqrt{LC_1}$  đến  $4\sqrt{LC_2}$ .  
 C. từ  $2\pi\sqrt{LC_1}$  đến  $2\pi\sqrt{LC_2}$ .                      D. từ  $4\pi\sqrt{LC_1}$  đến  $4\pi\sqrt{LC_2}$ .

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

**Câu 51:** Một vật có khối lượng nghỉ 60 kg chuyển động với tốc độ  $0,6c$  ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không) thì khối lượng tương đối tính của nó là

- A. 60 kg.                      B. 80 kg.                      C. 75 kg.                      D. 100 kg.

**Câu 52:** Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định, trong 3,14 s tốc độ góc của nó tăng từ 120 vòng/phút đến 300 vòng/phút. Lấy  $\pi = 3,14$ . Gia tốc góc của vật rắn có độ lớn là

- A.  $8 \text{ rad/s}^2$ .                      B.  $3 \text{ rad/s}^2$ .                      C.  $12 \text{ rad/s}^2$ .                      D.  $6 \text{ rad/s}^2$ .

**Câu 53:** Từ trạng thái nghỉ, một đĩa bắt đầu quay quanh trục cố định của nó với gia tốc góc không đổi. Sau 10 s, đĩa quay được một góc 50 rad. Góc mà đĩa quay được trong 10 s tiếp theo là

- A. 100 rad.                      B. 150 rad.                      C. 50 rad.                      D. 200 rad.

**Câu 54:** Chiều đồng thời hai bức xạ có bước sóng  $0,452 \mu\text{m}$  và  $0,243 \mu\text{m}$  vào catôt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catôt có giới hạn quang điện là  $0,5 \mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s và  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg. Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng

- A.  $9,61 \cdot 10^5$  m/s.                      B.  $9,24 \cdot 10^3$  m/s.                      C.  $1,34 \cdot 10^6$  m/s.                      D.  $2,29 \cdot 10^4$  m/s.

**Câu 55:** Lấy chu kì bán rã của pôlôni  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  là 138 ngày và  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Độ phóng xạ của 42 mg pôlôni là

- A.  $7 \cdot 10^{12}$  Bq.                      B.  $7 \cdot 10^{10}$  Bq.                      C.  $7 \cdot 10^{14}$  Bq.                      D.  $7 \cdot 10^9$  Bq.

**Câu 56:** Một vật rắn quay quanh một trục cố định dưới tác dụng của momen lực không đổi và khác không. Trong trường hợp này, đại lượng thay đổi là

- A. momen quán tính của vật đối với trục đó.                      B. gia tốc góc của vật.  
C. momen động lượng của vật đối với trục đó.                      D. khối lượng của vật.

**Câu 57:** Một nguồn phát sóng cơ dao động theo phương trình  $u = 4\cos(4\pi t - \frac{\pi}{4})$  (cm). Biết dao động

tại hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 0,5 m có độ lệch pha là  $\frac{\pi}{3}$ .

Tốc độ truyền của sóng đó là

- A. 1,5 m/s.                      B. 6,0 m/s.                      C. 1,0 m/s.                      D. 2,0 m/s.

**Câu 58:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$  (V) vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự

cảm  $L = \frac{1}{2\pi}$  (H). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là  $100\sqrt{2}$  V thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là 2 A. Biểu thức của cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

- A.  $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$  (A).                      B.  $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$  (A).  
C.  $i = 2\sqrt{3}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$  (A).                      D.  $i = 2\sqrt{3}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$  (A).

**Câu 59:** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $9,8 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn và một con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa với cùng tần số. Biết con lắc đơn có chiều dài 49 cm và lò xo có độ cứng 10 N/m. Khối lượng vật nhỏ của con lắc lò xo là

- A. 0,250 kg.                      B. 0,500 kg.                      C. 0,125 kg.                      D. 0,750 kg.

**Câu 60:** Momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay cố định

- A. đặc trưng cho mức quán tính của vật rắn trong chuyển động quay quanh trục ấy.  
B. phụ thuộc vào momen của ngoại lực gây ra chuyển động quay của vật rắn.  
C. không phụ thuộc vào sự phân bố khối lượng của vật rắn đối với trục quay.  
D. có giá trị dương hoặc âm tùy thuộc vào chiều quay của vật rắn.

----- HẾT -----