

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần thì cảm kháng của đoạn mạch là Z_L . Cường độ dòng điện hiệu dụng I trong đoạn mạch được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $I = 2UZ_L$. B. $I = \frac{2U}{Z_L}$. C. $I = \frac{U}{Z_L}$. D. $I = UZ_L$.

Câu 2: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì độ lớn gia tốc của vật có giá trị là

- A. ωA . B. $0,5A$. C. $\omega^2 A$. D. 0 .

Câu 3: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ ánh sáng thì chúng phát ra

- A. một notron. B. một êlectron. C. một phôtôn. D. một prôtôn.

Câu 4: Một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ là λ . Chu kì bán rã T của chất phóng xạ này được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $T = \lambda \ln 2$. B. $T = \frac{\ln 2}{\lambda}$. C. $T = 2\lambda \ln 2$. D. $T = \frac{\lambda}{\ln 2}$.

Câu 5: Hai dao động điều hòa cùng tần số có pha ban đầu là φ_1 và φ_2 . Hai dao động này cùng pha khi

- A. $\varphi_2 - \varphi_1 = (2n + 1)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
 B. $\varphi_2 - \varphi_1 = 2n\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
 C. $\varphi_2 - \varphi_1 = \left(2n + \frac{1}{5}\right)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
 D. $\varphi_2 - \varphi_1 = \left(2n + \frac{1}{3}\right)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Câu 6: Trong sơ đồ khối của một máy thu thanh vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

- A. Mạch chọn sóng. B. Anten thu. C. Mạch tách sóng. D. Micrô.

Câu 7: Xét một tia sáng đi từ môi trường có chiết suất n_1 sang môi trường có chiết suất n_2 nhỏ hơn. Biết i_{gh} là góc giới hạn phản xạ toàn phần. Biểu thức nào sau đây đúng?

- A. $\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$. B. $\sin i_{gh} = n_1 - n_2$. C. $\sin i_{gh} = \frac{n_1}{n_2}$. D. $\sin i_{gh} = n_1 + n_2$.

Câu 8: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Độ lệch pha của cường độ dòng điện trong mạch so với điện tích của một bản tụ điện có độ lớn là

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

Câu 9: Một con lắc đơn có chiều dài l , vật nhỏ khối lượng m , đang dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường g . Khi con lắc đi qua vị trí có li độ cong s thì lực kéo về tác dụng lên vật là

- A. $F = -\frac{mg}{l}s$. B. $F = \frac{ml}{g}s$. C. $F = -\frac{ml}{g}s$. D. $F = \frac{mg}{l}s$.

Câu 10: Tia X có cùng bản chất với tia nào sau đây?

- A. Tia β^+ . B. Tia α . C. Tia hồng ngoại. D. Tia β^- .

Câu 11: Hai điện tích điểm gây ra tại điểm M hai điện trường có các vector cường độ điện trường $\vec{E}_1$ và $\vec{E}_2$.

Vector cường độ điện trường tổng hợp $\vec{E}$ tại M được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $\vec{E} = \vec{E}_1 - \vec{E}_2$. B. $\vec{E} = 2\vec{E}_1 + \vec{E}_2$. C. $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$. D. $\vec{E} = 2\vec{E}_1 - \vec{E}_2$.

Câu 12: Hiện tượng tán sắc ánh sáng giúp ta giải thích được hiện tượng nào sau đây?

- A. Cầu vồng bảy sắc. B. Phóng xạ.
 C. Hiện tượng quang điện. D. Nhiễu xạ ánh sáng.

Câu 13: Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi nói về cơ năng của con lắc, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương của biên độ dao động.
- B. Cơ năng của con lắc bằng động năng cực đại của con lắc.
- C. Cơ năng của con lắc bằng thế năng cực đại của con lắc.
- D. Cơ năng của con lắc tỉ lệ nghịch với bình phương của biên độ dao động.

Câu 14: Một sóng cơ có chu kỳ T , lan truyền trong một môi trường với tốc độ v . Bước sóng λ được xác định bằng công thức nào sau đây?

- A. $\lambda = \frac{T}{v}$.
- B. $\lambda = \frac{v}{T}$.
- C. $\lambda = 2vT$.
- D. $\lambda = vT$.

Câu 15: Một vật dẫn đang có dòng điện một chiều chạy qua. Trong khoảng thời gian Δt , điện lượng dịch chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn là Δq . Cường độ dòng điện I trong vật dẫn được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $I = 2\Delta q\Delta t$.
- B. $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$.
- C. $I = \Delta q\Delta t$.
- D. $I = 2\frac{\Delta q}{\Delta t}$.

Câu 16: Số nuclôn có trong hạt nhân $^{90}_{40}\text{Zr}$ là

- A. 40.
- B. 90.
- C. 50.
- D. 130.

Câu 17: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số góc ω thay đổi được vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch có giá trị lớn nhất khi

- A. $\omega L = \frac{2}{\omega C}$.
- B. $\omega L = \frac{1}{2\omega C}$.
- C. $\omega L = \frac{C}{\omega}$.
- D. $\omega L = \frac{1}{\omega C}$.

Câu 18: Âm có tần số nằm trong khoảng từ 16 Hz đến 20 000 Hz được gọi là

- A. siêu âm và tai người nghe được.
- B. âm nghe được (âm thanh).
- C. siêu âm và tai người không nghe được.
- D. hạ âm và tai người nghe được.

Câu 19: Cấu tạo của máy phát điện xoay chiều một pha gồm hai bộ phận chính là

- A. phần ứng và cuộn sơ cấp.
- B. phần cảm và phần ứng.
- C. phần ứng và cuộn thứ cấp.
- D. cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp.

Câu 20: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là I . Gọi $\cos \varphi$ là hệ số công suất của đoạn mạch. Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch là

- A. $\mathcal{P} = UI \cos \varphi$.
- B. $\mathcal{P} = \frac{2I}{U} \cos \varphi$.
- C. $\mathcal{P} = \frac{2U}{I} \cos \varphi$.
- D. $\mathcal{P} = \frac{UI}{\cos \varphi}$.

Câu 21: Một sợi dây mềm PQ căng ngang có đầu Q gắn chặt vào tường. Một sóng tới hình sin truyền trên dây từ đầu P tới Q . Đến Q , sóng bị phản xạ trở lại truyền từ Q về P gọi là sóng phản xạ. Tại Q , sóng tới và sóng phản xạ

- A. luôn ngược pha nhau.
- B. luôn cùng pha nhau.
- C. lệch pha nhau $\frac{\pi}{5}$.
- D. lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

Câu 22: Theo mẫu nguyên tử Bo, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng E_m mà hấp thụ được một photon có năng lượng $E_n - E_m$ thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng

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

Câu 23: Một khung dây dẫn phẳng, kín được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian 0,05 s, từ thông qua khung dây tăng đều từ 0 đến 0,02 Wb. Trong khoảng thời gian trên, độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là

- A. 2,5 V.
- B. 0,02 V.
- C. 0,05 V.
- D. 0,4 V.

Câu 24: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng vân đo được trên màn quan sát là 0,8 mm. Trên màn, khoảng cách giữa ba vân sáng liên tiếp là

- A. 2,4 mm.
- B. 1,6 mm.
- C. 0,8 mm.
- D. 0,4 mm.

Câu 25: Hạt nhân $^{56}_{28}\text{Fe}$ có năng lượng liên kết riêng là 8,8 MeV/nuclôn. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{56}_{28}\text{Fe}$ là

- A. 492,8 MeV.
- B. 246,4 MeV.
- C. 123,2 MeV.
- D. 369,6 MeV.

Câu 26: Ở một nơi trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài l dao động điều hòa với chu kì T . Cũng tại nơi đó, con lắc đơn có chiều dài $\frac{l}{4}$ dao động điều hòa với chu kì là

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

Câu 27: Mạch chọn sóng ở một máy thu thanh là mạch dao động gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $50 \mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Lấy $\pi^2 = 10$. Để thu được sóng điện từ có tần số 10 MHz thì giá trị của C lúc này là

- A. 5 mF . B. 5 pF . C. $5 \mu\text{F}$. D. 5 nF .

Câu 28: Đặt một điện áp xoay chiều có tần số góc $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,2}{\pi} \text{ H}$. Cảm kháng của đoạn mạch có giá trị là

- A. 20Ω . B. $0,1 \Omega$. C. $0,05 \Omega$. D. 10Ω .

Câu 29: Giới hạn quang dẫn của PbS là $4,14 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Năng lượng cần thiết (năng lượng kích hoạt) để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn của PbS là

- A. $4,8 \cdot 10^{-26} \text{ J}$. B. $1,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}$. C. $4,8 \cdot 10^{-20} \text{ J}$. D. $1,6 \cdot 10^{-28} \text{ J}$.

Câu 30: Một sợi dây mềm có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng và chỉ có một bụng sóng. Sóng truyền trên dây có bước sóng 120 cm . Chiều dài của sợi dây là

- A. 60 cm . B. 90 cm . C. 120 cm . D. 30 cm .

Câu 31: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R , cuộn cảm thuần L và tụ điện C mắc nối tiếp. Khi $R = R_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu L và hai đầu C lần lượt là U_L và U_C với $U_C = 2U_L = U$. Khi $R = R_2 = \frac{R_1}{\sqrt{3}}$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu L là 100 V . Giá trị của U là

- A. 100 V . B. 50 V . C. $50\sqrt{2} \text{ V}$. D. $100\sqrt{2} \text{ V}$.

Câu 32: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau $0,5 \text{ mm}$, màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng D có thể thay đổi được. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ ($380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 640 \text{ nm}$). M và N là hai điểm trên màn cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là $6,4 \text{ mm}$ và $9,6 \text{ mm}$. Ban đầu, khi $D = D_1 = 0,8 \text{ m}$ thì tại M và N là vị trí của các vân sáng. Khi $D = D_2 = 1,6 \text{ m}$ thì một trong hai vị trí của M và N là vị trí của vân tối. Tịnh tiến màn từ từ dọc theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe và ra xa hai khe từ vị trí cách hai khe một đoạn D_1 đến vị trí cách hai khe một đoạn D_2 . Trong quá trình dịch chuyển màn, số lần tại N là vị trí của vân sáng (không tính thời điểm ban đầu) là

- A. 4. B. 3. C. 5. D. 7.

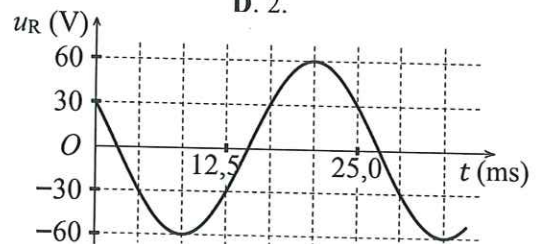
Câu 33: Ở một nơi trên mặt đất, hai con lắc đơn có chiều dài l và $l + 45 \text{ (cm)}$ cùng được kích thích để dao động điều hòa. Chọn thời điểm ban đầu là lúc dây treo của hai con lắc đều có phương thẳng đứng. Khi độ lớn góc lệch dây treo của một con lắc so với phương thẳng đứng là lớn nhất lần thứ ba thì con lắc còn lại ở vị trí có dây treo trùng với phương thẳng đứng lần thứ hai (không tính thời điểm ban đầu). Giá trị của l là

- A. 90 cm . B. 125 cm . C. 80 cm . D. 36 cm .

Câu 34: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt chất lỏng, hai nguồn kết hợp đặt tại A và B cách nhau $9,6 \text{ cm}$, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Ở mặt chất lỏng, P là điểm cực tiểu giao thoa cách A và B lần lượt là 15 cm và 20 cm , giữa P và đường trung trực của đoạn thẳng AB có hai vân giao thoa cực tiểu khác. Số điểm cực đại giao thoa trên đoạn thẳng AP là

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

Câu 35: Đặt điện áp xoay chiều u vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $R = 40 \Omega$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u_R giữa hai đầu điện trở theo thời gian t . Biểu thức của u theo thời gian t (t tính bằng s) là



A. $u = 120\cos\left(100\pi t + \frac{7\pi}{12}\right) \text{ (V)}$.

B. $u = 120\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right) \text{ (V)}$.

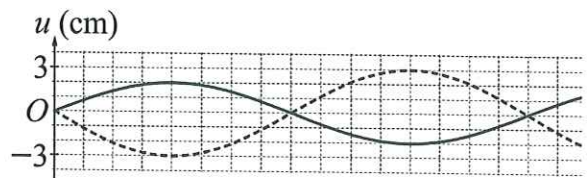
C. $u = 60\sqrt{2}\cos\left(80\pi t + \frac{7\pi}{12}\right) \text{ (V)}$.

D. $u = 60\sqrt{2}\cos\left(80\pi t + \frac{\pi}{12}\right) \text{ (V)}$.

Câu 36: Một nguồn phát ra bức xạ đơn sắc với công suất 50 mW . Trong một giây nguồn phát ra $1,3 \cdot 10^{17}$ photon. Chiếu bức xạ phát ra từ nguồn này vào bề mặt các kim loại: đồng; nhôm; canxi; kali và xesi có giới hạn quang điện lần lượt là $0,30 \mu\text{m}$; $0,36 \mu\text{m}$; $0,43 \mu\text{m}$; $0,55 \mu\text{m}$ và $0,58 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Số kim loại xảy ra hiện tượng quang điện là

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

Câu 37: Trên một sợi dây đang có sóng dừng. Hình bên mô tả một phần hình dạng của sợi dây tại hai thời điểm t_1 và $t_2 = t_1 + 0,8$ (s) (đường nét liền và đường nét đứt). M là một phần tử dây ở điểm bụng. Tốc độ của M tại các thời điểm t_1 và t_2 lần lượt là v_1 và v_2 với $\frac{v_2}{v_1} = \frac{3\sqrt{6}}{8}$. Biết M



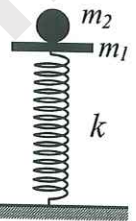
tại thời điểm t_1 và t_2 có vector gia tốc đều ngược chiều với chiều chuyển động của nó và trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 thì M đạt tốc độ cực đại $v_{\max}$ một lần. Giá trị $v_{\max}$ gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 27 cm/s. B. 20 cm/s. C. 25 cm/s. D. 22 cm/s.

Câu 38: Pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ là chất phóng xạ α có chu kì bán rã 138 ngày và biến đổi thành hạt nhân chì $^{206}_{82}\text{Pb}$. Ban đầu ($t = 0$), một mẫu có khối lượng 105,00 g trong đó 40% khối lượng của mẫu là chất phóng xạ pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$, phần còn lại không có tính phóng xạ. Giả sử toàn bộ các hạt α sinh ra trong quá trình phóng xạ đều thoát ra khỏi mẫu. Lấy khối lượng của các hạt nhân bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Tại thời điểm $t = 552$ ngày, khối lượng của mẫu là

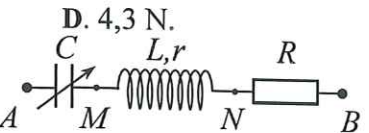
- A. 41,25 g. B. 101,63 g. C. 65,63 g. D. 104,25 g.

Câu 39: Một con lắc lò xo đặt thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100$ N/m và vật nhỏ m_1 có khối lượng 200 g, một đầu lò xo được gắn chặt vào sàn. Ban đầu, giữ m_1 ở vị trí lò xo bị nén 7,1 cm (trong giới hạn đàn hồi của lò xo) rồi đặt vật nhỏ m_2 có khối lượng 50 g lên trên m_1 như hình bên. Thả nhẹ để các vật bắt đầu chuyển động theo phương thẳng đứng. Ngay khi m_2 đạt độ cao cực đại thì m_2 được giữ lại. Biết lò xo luôn thẳng đứng trong quá trình chuyển động. Bỏ qua lực cản của không khí. Lấy $g = 10$ m/s². Sau khi m_2 được giữ lại, lực nén lớn nhất mà lò xo tác dụng lên sàn có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 5,8 N. B. 6,7 N. C. 2,9 N. D. 4,3 N.

Câu 40: Đặt điện áp $u = 120\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB



mắc nối tiếp gồm: tụ điện có điện dung C thay đổi được; cuộn dây có độ tự cảm L và điện trở r ; điện trở $R = 2r$ như hình bên. Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN đạt cực tiểu. Khi $C = \frac{C_0}{4}$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM đạt cực đại và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MN là u_{MN} . Biểu thức u_{MN} là

- A. $u_{MN} = 40\cos\left(100\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ (V). B. $u_{MN} = 40\sqrt{3}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (V).
C. $u_{MN} = 40\sqrt{3}\cos\left(100\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ (V). D. $u_{MN} = 40\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (V).

HẾT