

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: Chất điểm dao động điều hòa với biên độ A ; chu kì T . Tốc độ trung bình lớn nhất của chất điểm trong khoảng thời gian $\frac{2T}{3}$ là

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

Câu 2: Chất điểm dao động điều hòa với biên độ 4 cm; tần số 5 Hz. Trong thời gian một chu kì, khoảng thời gian để vận tốc của chất điểm có độ lớn không vượt quá 20π cm/s là

- A. $\frac{2}{15}$ s B. $\frac{1}{15}$ s C. $\frac{1}{30}$ s D. $\frac{1}{60}$ s

Câu 3: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương; cùng tần số có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = A_1 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm; s) và $x_2 = A_2 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm; s). Biết dao động tổng hợp của vật có phương trình $x = 5 \cos(\omega t + \varphi)$ (cm; s). Biên độ dao động A_2 có giá trị cực đại khi biên độ dao động A_1 nhận giá trị

- A. $5\sqrt{3}$ cm B. $5\sqrt{2}$ cm C. $5\sqrt{7}$ cm D. 5 cm

Câu 4: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 20 g và lò xo có độ cứng 1 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 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10$ m/s². Tốc độ vật nhỏ khi qua vị trí cân bằng lần đầu tiên có độ lớn

- A. $40\sqrt{2}$ cm/s B. $40\sqrt{3}$ cm/s C. $10\sqrt{20}$ cm/s D. $10\sqrt{30}$ cm/s

Câu 5: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng theo trục xx' . Chọn trục xx' thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng. Trong quá trình dao động của con lắc lò xo thì

- A. lực kéo về tác dụng vào vật nặng có độ lớn cực đại khi vật nặng ở biên âm.
B. lực đàn hồi tác dụng vào vật nặng đóng vai trò là lực kéo về.
C. tại mỗi thời điểm lực kéo về luôn ngược pha với lực đàn hồi.
D. lực đàn hồi có độ lớn cực đại khi vật ở biên âm hoặc ở biên dương.

Câu 6: Một chất điểm chuyển động luôn chịu tác dụng của lực $f = -40x$. Khi đó, chất điểm sẽ

- A. dao động điều hòa. B. dao động tắt dần.
C. dao động cưỡng bức. D. dao động duy trì.

Câu 7: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều âm đến vị trí có thế năng bằng một phần ba động năng thì li độ góc α của con lắc bằng

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

Câu 8: 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; công suất của nguồn âm thay đổi

được. Ban đầu mức cường độ âm tại A là 60 dB thì tại B là 20 dB. Thay đổi công suất của nguồn âm để mức cường độ âm tại A là 90 dB, khi đó, mức cường độ âm tại B là

- A. 50 dB. B. 30 dB. C. 130 dB. D. 40 dB.

Câu 9: 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 có hiệu pha không đổi theo thời gian và cùng đại lượng nào sau đây?

- A. biên độ. B. tần số. C. tốc độ. D. cơ năng.

Câu 10: 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. Gọi biên độ sóng tại một bụng sóng trên dây là $2a$; Số điểm dao động với biên độ a trên sợi dây là

- A. 10. B. 8. C. 20. D. 16.

Câu 11: Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 8 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = a \cos(40\pi t + \frac{\pi}{2})$ (u_A và u_B tính bằng cm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 60 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền trên mặt nước. Gọi N là điểm thuộc mặt chất lỏng sao cho N cách đều A, B và các phần tử vật chất tại N dao động điều hòa cùng pha với hai nguồn sóng đặt tại A, B; điểm N cách A một khoảng ngắn nhất là

- A. 3 cm. B. 6 cm. C. 4 cm. D. 5 cm.

Câu 12: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50Hz 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 điện dung của tụ điện để công suất tiêu thụ đoạn mạch đạt giá trị cực đại là

- A. $\frac{10^{-4}}{3\pi}$ F B. $\frac{3 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F C. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F D. $\frac{10^{-4}}{6\pi}$ F

Câu 13: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$; ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện với điện dung C , đoạn MB chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Khi điều chỉnh đồng thời giá trị biến trở và tần số góc của dòng điện thì nhận thấy khi tần số góc dòng điện là ω_0 thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM không thay đổi khi R thay đổi. Tần số góc ω_0 bằng

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

Câu 14: Đoạn mạch xoay chiều sử dụng điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V) (trong đó u tính bằng V, t tính bằng s). Trong thời gian một chu kỳ; khoảng thời gian để điện áp có độ lớn không nhỏ hơn $100\sqrt{2}$ V là

- A. $\frac{1}{300}$ s. B. $\frac{1}{150}$ s. C. $\frac{1}{75}$ s. D. $\frac{1}{200}$ s.

Câu 15: 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 $C = C_0$ 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 $C = \frac{C_0}{2}$ 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 16: 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. $\sqrt{2} \text{ A}$ B. 1 A C. 2 A D. $\sqrt{3} \text{ A}$

Câu 17: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu tụ điện. Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện có độ lớn bằng nửa giá trị cực đại thì cường độ dòng điện qua tụ điện có độ lớn bằng

- A. $\frac{U_0}{\sqrt{2}\omega C}$ B. $\frac{U_0}{2} \omega C$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2} U_0 \omega C$ D. $\frac{U_0}{2\omega C}$

Câu 18: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L, đoạn MB chỉ có tụ điện C. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB có giá trị hiệu dụng bằng nhau nhưng lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM bằng

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

Câu 19: Trong giờ học thực hành, học sinh mắc nối tiếp một động cơ điện với điện trở thuần rồi mắc hai đầu đoạn mạch này vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $200\sqrt{3}$. Biết động cơ điện có các giá trị định mức : $200 \text{ V} - 100 \text{ W}$ và khi hoạt động đúng công suất định mức thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu động cơ và cường độ dòng điện qua nó là φ , với $\cos \varphi = 0,5$. Để động cơ này chạy đúng công suất định mức thì giá trị điện trở thuần là

- A. 100Ω B. 200Ω C. 400Ω D. $200\sqrt{3} \Omega$

Câu 20: Đặt điện áp $u = 100\sqrt{6} \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{4} \right)$ (V) vào hai đầu mạch điện AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM chứa cuộn dây; đoạn MB chỉ có tụ điện. Dùng vôn kế có điện trở rất lớn lần lượt đo điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần và hai bản tụ điện thì thấy chúng có giá trị lần lượt là 100 V và 200 V . Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM là

- A. $u_{AM} = 100\sqrt{2} \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$ (V) B. $u_{AM} = 200 \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{4} \right)$ (V).
C. $u_{AM} = 200\sqrt{2} \cos \left(100\pi t + \frac{3\pi}{4} \right)$ (V). D. $u_{AM} = 100\sqrt{2} \cos \left(100\pi t + \frac{3\pi}{4} \right)$ (V).

Câu 21: 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 Δt thì điện tích trên bản tụ này có độ lớn bằng độ lớn của điện tích trên bản tụ lúc ban đầu nhưng ngược dấu. Chu kì dao động riêng của mạch dao động này là

- A. $\frac{\Delta t}{2}$ B. Δt C. $2\Delta t$ D. $4\Delta t$

Câu 22: Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì T. Tại thời điểm $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện cực đại. Kể từ thời điểm ban đầu; sau khoảng thời gian $\frac{T}{6}$, tỉ số giữa năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch là

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

Câu 23: Sóng điện từ

- A. là sóng dọc khi truyền trong chất rắn hoặc là sóng ngang khi truyền trong chân không.
B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.
C. có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương, cùng pha, cùng tần số.
D. không truyền được trong chân không.

Câu 24: 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 80 m, phải mắc song song với tụ điện C_0 của mạch dao động với một tụ điện có điện dung

A. $C = 15C_0$

B. $C = 16C_0$

C. $C = 6C_0$

D. $C = 4C_0$

Câu 25: Quang phổ liên tục

A. của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về phổ màu; khác nhau về độ sáng các phổ 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 ngăn cách nhau bằng những khoảng tối một cách liên tục.

D. Do các chất khí hay hơi ở áp suất thấp khi bị kích thích phát ra.

Câu 26: Tia hồng ngoại

A. không thể biến điệu được như sóng điện từ cao tần.

B. có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học và gây ra hiện tượng quang điện ở hầu hết kim loại.

C. có thể được ứng dụng để điều trị còi xương.

D. có năng lượng nhỏ hơn năng lượng của bức xạ màu lục.

Câu 27: Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với 2 khe Young. Khoảng cách giữa hai khe 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 1m. Chiếu 2 khe đồng thời hai ánh sáng bức xạ $\lambda_1 = 500$ nm và $\lambda_2 = 400$ nm. Số vân sáng quan sát được trên màn có bề rộng 24 mm là

A. 84

B. 97

C. 98

D. 87

Câu 28: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ λ có bước sóng 450 nm và bức xạ có bước sóng λ' (có giá trị trong khoảng từ 480 nm đến 525 nm). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng của bức xạ λ' . Giá trị của λ' là

A. 500 nm

B. 480 nm

C. 520 nm

D. 490 nm

Câu 29: Một lăng kính thủy tinh có tiết diện ngang là tam giác ABC vuông cân tại B; Chiếu chùm tia sáng trắng hẹp SI đến gặp mặt bên AB theo phương vuông góc với AB. Biết chiết suất của lăng kính đối với tia sáng màu vàng là $\sqrt{2}$. Khi đó, tia ló ra khỏi mặt AC của lăng kính gồm

A. 7 tia sáng đơn sắc: đỏ; da cam; vàng; lục; lam; chàm; tím là kết quả do chùm sáng trắng bị tán sắc khi chiếu qua lăng kính.

B. 5 tia sáng đơn sắc: vàng; lục; lam; chàm; tím.

C. 7 tia sáng đơn sắc: đỏ; da cam; vàng; lục; lam; chàm; tím. Tia đỏ ít bị lệch nhất và tia tím bị lệch nhiều nhất

D. 3 tia sáng đơn sắc: đỏ; da cam; vàng.

Câu 30: Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số $5 \cdot 10^{14}$ Hz. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không** thể phát quang?

A. 0,40 μm .

B. 0,50 μm .

C. 0,75 μm .

D. 0,55 μm .

Câu 31: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức

$E_n = -\frac{13,6}{n^2}(\text{eV}); (n = 1, 2, 3, \dots)$. Cho một chùm electron bắn phá các nguyên tử Hidro đang ở trạng thái cơ bản để kích thích chúng. Muốn cho quang phổ Hidro chỉ có 1 vạch thì năng lượng của electron phải nằm trong khoảng

A. từ 10,2 eV đến 12,1 eV.

B. từ 10,2 eV đến 13,6 eV.

C. từ 12,1 eV đến 13,6 eV.

D. từ 3,4 eV đến 12,1 eV.

Câu 32: Công thoát electron của một kim loại là 4,8 eV. 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 $\lambda_3 = 0,35 \mu\text{m}$. Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

A. Cả ba bức xạ (λ_1, λ_2 và λ_3).

B. Hai bức xạ (λ_1 và λ_2).

C. Không có bức xạ nào trong ba bức xạ trên.

D. Chỉ có bức xạ λ_1 .

Câu 33: Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì

A. năng lượng của photon ánh sáng tím lớn hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.

B. mỗi photon có một năng lượng xác định, không phụ thuộc bước sóng.

C. năng lượng của các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.

D. photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động và tốc độ lan truyền của photon trong những môi trường khác nhau là giống nhau.

Câu 34: Một photon ban đầu chuyển động trong chân không có bước sóng và lượng tử năng lượng tương ứng là λ_0 ; ε_0 ; khi nó chuyển động trong môi trường có chiết suất n_1 thì bước sóng và năng lượng photon lần lượt là λ_1 ; ε_1 . Khi nó chuyển động trong môi trường có chiết suất n_2 ($n_2 > n_1$) thì bước sóng và năng lượng photon lần lượt là λ_2 ; ε_2 . Khi đó, hệ thức đúng là

- A.** $\lambda_0 = \lambda_1 = \lambda_2$. **B.** $\varepsilon_0 = \varepsilon_1 = \varepsilon_2$. **C.** $\lambda_0 < \lambda_1 < \lambda_2$. **D.** $\lambda_0 < \lambda_1 = \lambda_2$.

Câu 35: Một hạt sơ cấp đang chuyển động có động năng gấp 3 lần năng lượng nghỉ của nó. Tốc độ chuyển động của hạt đó là

- A.** $\frac{\sqrt{3}}{4}c$. **B.** $\frac{\sqrt{13}}{4}c$. **C.** $\frac{\sqrt{15}}{4}c$. **D.** $\frac{1}{3}c$.

Câu 36: Hạt Pôlôni ($^{210}_{84}\text{Po}$) đứng yên phóng xạ hạt α tạo thành chì Pb; hạt α sinh ra có động năng 61,8 MeV. Năng lượng tỏa ra khi một hạt Pôlôni phân rã là

- A.** 72 MeV **B.** 68 MeV **C.** 61,8 MeV **D.** 63 MeV

Câu 37: Trong các phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng thì

- A.** tổng độ hụt khối sau phản ứng nhỏ hơn tổng độ hụt khối của các hạt trước phản ứng.
B. năng lượng toàn phần trong phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.
C. tổng khối lượng nghỉ (tĩnh) của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng nghỉ (tĩnh) của các hạt sau phản ứng.
D. tổng động năng của các hạt trước và sau phản ứng luôn được bảo toàn.

Câu 38: Lúc đầu bắn hạt α với động năng K_1 vào hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ đứng yên gây ra phản ứng: $\alpha + ^{14}_7\text{N} \rightarrow ^1_1\text{H} + ^{17}_8\text{O}$ thì nhận thấy phản ứng tỏa ra năng lượng W_1 . Sau đó, dùng hạt α với động năng K_2 ($K_2 > K_1$) bắn vào hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ đứng yên gây ra phản ứng như ban đầu thì phản ứng tỏa ra năng lượng W_2 . Khi đó

- A.** $W_2 \geq W_1$. **B.** $W_2 = W_1$. **C.** $W_2 > W_1$. **D.** $W_2 < W_1$.

Câu 39: Một chất phóng xạ ban đầu có N_0 số nguyên tử, sau 2 năm số nguyên tử còn lại bằng một phần tư số nguyên tử ban đầu; sau 3 năm số nguyên tử của chất phóng xạ còn lại là

- A.** $\frac{N_0}{6}$. **B.** $\frac{N_0}{8}$. **C.** $\frac{N_0}{9}$. **D.** $\frac{N_0}{16}$.

Câu 40: Cho hạt α có động năng 4 MeV bắn phá hạt nhân nhôm ($^{27}_{13}\text{Al}$) đứng yên. Sau phản ứng, sinh ra hạt nhân X và neutron. Hạt neutron sinh ra có phương chuyển động vuông góc với phương chuyển động của các hạt α . Cho biết khối lượng của các hạt nhân α ; hạt nhân Nhôm và hạt nhân X lần lượt là 4,0015u; 26,974u; 29,970u. Động năng của hạt nhân X sau phản ứng nhận giá trị

- A.** 0,74 MeV **B.** 6,23 MeV. **C.** 0,55 MeV. **D.** 0,47 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: Một vật nhỏ khối lượng $m = 200\text{g}$ treo vào sợi dây AB không giãn và treo vào một lò xo. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, chiều (+) hướng xuống, vật m dao động điều hoà với phương trình với phương trình $x = x = A \cos\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm;s) cm. Biết dây AB chỉ chịu được lực kéo tối đa là 3N. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Để dây AB luôn căng mà không đứt biên độ dao động A phải thỏa mãn

- A.** $5\text{cm} \leq A \leq 10\text{cm}$ **B.** $0 \leq A \leq 10\text{cm}$ **C.** $A \leq 10\text{cm}$ **D.** $A \leq 5\text{cm}$

Câu 42: Một vật dao động điều hoà xung quanh vị trí cân bằng. Ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Sau thời gian $\frac{\pi}{15}\text{s}$ kể từ thời điểm ban đầu vật chưa đổi chiều chuyển động và chuyển động với vận

tốc có độ lớn bằng nửa vận tốc cực đại ban đầu. Sau thời gian $\frac{3\pi}{10}$ s kể từ thời điểm ban đầu vật đã đi được quãng đường 12cm. Vận tốc ban đầu của vật là

- A. 20cm/s B. 25cm/s C. 30cm/s D. 40cm/s

Câu 43: Đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần $R = 100 \Omega$; cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{\pi} \text{H}$; tụ điện $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{F}$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = 100\sqrt{2} \cos \omega t \text{ (V)}$; ω thay đổi từ $50\pi \text{ rad/s}$ đến $100\pi \text{ rad/s}$. Điều chỉnh giá trị tần số góc của dòng điện thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện có giá trị lớn nhất và nhỏ nhất lần lượt là

- A. $\frac{200\sqrt{3}}{3} \text{V}$; 100V. B. $100\sqrt{3} \text{V}$; 100V. C. 200V; 100V. D. 200V; $100\sqrt{3} \text{V}$.

Câu 44: Đoạn mạch AB gồm: đoạn mạch AM (chứa điện trở thuần và tụ điện) nối tiếp với đoạn mạch MB (chứa hộp kín X, X là một trong ba phần tử: điện trở thuần, cuộn dây, tụ điện). Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 250 V thì điện áp xoay chiều hai đầu đoạn mạch AM, đoạn mạch MB lần lượt là 150 V và 200 V. Hộp kín X chứa

- A. cuộn dây không thuần cảm B. điện trở thuần.
C. tụ điện. D. cuộn cảm thuần.

Câu 45: Mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do. Tụ điện dùng trong mạch dao động là một tụ điện xoay có điện dung thay đổi phụ thuộc vào góc giữa hai bản tụ điện. Khi góc giữa hai bản tụ là $\frac{\pi}{6}$ thì điện dung của tụ điện là C_0 ; khi góc giữa hai bản tụ là $\frac{\pi}{3}$ thì điện dung của tụ điện là $4C_0$. Khi góc giữa hai bản tụ là $\frac{\pi}{2}$ thì điện dung của tụ điện có giá trị

- A. $9C_0$. B. $7C_0$. C. $5C_0$. D. $3C_0$.

Câu 46: Một sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình $u = 8\cos(10\pi t - \pi x) \text{ (cm)}$ (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Quãng đường sóng truyền được sau 5 giây là

- A. 10 m. B. 50 m. C. 20 m. D. 40 m.

Câu 47: 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. Kim tinh, Mộc tinh, Thủy tinh, Hỏa tinh, Thổ tinh.
B. Thủy tinh, Kim tinh, Hỏa tinh, Mộc tinh, Thổ tinh.
C. Thủy tinh, Hỏa tinh, Thổ tinh, Kim tinh, Mộc tinh.
D. Hỏa tinh, Mộc tinh, Kim tinh, Thủy tinh, Thổ tinh.

Câu 48: Phản ứng nhiệt hạch là sự

- A. kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình thành một hạt nhân rất nặng ở nhiệt độ rất cao.
B. phân chia một hạt nhân rất nặng thành các hạt nhân nhẹ hơn.
C. kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn trong điều kiện nhiệt độ rất cao.
D. phân chia một hạt nhân nhẹ thành hai hạt nhân nhẹ hơn kèm theo sự tỏa nhiệt.

Câu 49: 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 P về quỹ đạo M thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

- A. $9r_0$. B. $36r_0$. C. $27r_0$. D. $12r_0$.

Câu 50: Trong thí nghiệm của Young, khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 đến màn là 2m. Nguồn S phát ra ánh sáng đơn sắc đặt cách đều hai khe một khoảng 0,5m. Nếu dời S theo phương song song với S_1S_2 một đoạn 1mm thì vân sáng trung tâm sẽ dịch chuyển một đoạn

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

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

Câu 51: Một khung dây cứng nhẹ hình tam giác đều cạnh a. Tại ba đỉnh khung có gắn ba viên bi nhỏ có cùng khối lượng m. Mômen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua 1 đỉnh và vuông góc mặt phẳng khung là

A. $2ma^2$

B. $6ma^2$

C. $\frac{9}{4}ma^2$

D. $\frac{3}{2}ma^2$

Câu 52: Một chất điểm chuyển động trên một đường tròn bán kính r . Tại thời điểm t , chất điểm có vận tốc dài, vận tốc góc, gia tốc hướng tâm và động lượng lần lượt là v , ω , a_n và p . Biểu thức nào sau đây **không** phải là mô men động lượng của chất điểm đối với trục đi qua tâm quay, vuông góc với mặt phẳng quỹ đạo?

A. mrv

B. $m r \omega$

C. pr

D. $m\sqrt{a_n}r^3$

Câu 53: Đĩa tròn đồng chất có trục quay O , bán kính R , khối lượng m . Một sợi dây không co giãn có khối lượng không đáng kể quấn vào trục, đầu tự do mang một vật khối lượng bằng $2m$. Bỏ qua mọi ma sát. Gia tốc a của vật tính theo gia tốc rơi tự do g là

A. $\frac{4g}{5}$

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

C. $\frac{2g}{3}$

D. $\frac{3g}{4}$

Câu 54: Một bánh xe có đường kính 50cm quay nhanh dần đều trong 4s vận tốc góc tăng từ 120 vòng/phút lên 360 vòng/phút. Gia tốc hướng tâm của điểm M ở vành bánh xe sau khi tăng tốc được 2 giây là

A. $157,9 \text{ m/s}^2$

B. $162,7 \text{ m/s}^2$

C. $315,8 \text{ m/s}^2$

D. $196,5 \text{ m/s}^2$

Câu 55: Xét vật rắn quay quanh một trục cố định. Chọn phát biểu **sai** ?

A. Trong cùng một thời gian, các điểm của vật rắn quay được những góc bằng nhau.

B. Ở cùng một thời điểm, các điểm của vật rắn có cùng gia tốc pháp tuyến.

C. Ở cùng một thời điểm, các điểm của vật rắn có cùng tốc độ góc.

D. Ở cùng một thời điểm, các điểm của vật rắn có cùng gia tốc góc.

Câu 56: Trên một đường ray thẳng nối giữa thiết bị phát âm P và thiết bị thu âm T , người ta cho thiết bị P phát âm có tần số không đổi. Khi P chuyển động với tốc độ 20 m/s lại gần thiết bị T đứng yên thì thu được âm có tần số 1207Hz, khi P chuyển động với tốc độ 20 m/s ra xa thiết bị T đứng yên thì thu được âm có tần số 1073Hz. Tần số âm do thiết bị P phát là

A. 1225 Hz.

B. 1120 Hz

C. 1173 Hz.

D. 1138 Hz.

Câu 57: Một tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{2\pi}$ F được nạp một lượng điện tích nhất định. Sau đó nối hai bản

tụ vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{5\pi}$ H. Bỏ qua điện trở dây nối. Thời gian ngắn nhất (kể từ lúc nối) để năng lượng từ trường của cuộn dây bằng ba lần năng lượng điện trường trong tụ là

A. $\frac{1}{600}$.

B. $\frac{1}{300}$.

C. $\frac{3}{400}$.

D. $\frac{1}{100}$.

Câu 58: Một cái thước đồng chất, tiết diện đều, khối lượng m , dài ℓ dao động với biên độ nhỏ quanh trục nằm ngang đi qua một đầu thước. Chu kỳ dao động của thước là

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{6g}}$.

B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{2\ell}{g}}$.

C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{2\ell}{3g}}$.

D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{3g}}$.

Câu 59: Cho $v_{0\max}$ là tốc độ ban đầu cực đại của các quang electron. Biết $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Dòng quang điện qua tế bào quang điện bị triệt tiêu trong trường hợp nào sau đây?

A. $U_{AK} = \frac{mv_{0\max}^2}{2e}$.

B. $U_{AK} > \frac{mv_{0\max}^2}{2e}$.

C. $U_{AK} = -\frac{mv_{0\max}^2}{e}$.

D. $U_{AK} > -\frac{mv_{0\max}^2}{2e}$.

Câu 60: Hai cuộn dây (R_1, L_1) và (R_2, L_2) mắc nối tiếp nhau và đặt vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U . Gọi U_1 và U_2 là điện áp hiệu dụng của hai cuộn dây. Điều kiện để $U = U_1 + U_2$ là

A. $L_1 + L_2 = R_1 + R_2$

B. $L_1 L_2 = R_1 R_2$

C. $\frac{L_1}{R_2} = \frac{L_2}{R_1}$

D. $\frac{L_1}{R_1} = \frac{L_2}{R_2}$

----- HẾT -----