

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

Cho biết: hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6.10^{-19}$ C; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s; số Avôgadrô $N_A = 6,02.10^{23}$ mol⁻¹; $1 u = 931,5$ MeV/c²

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

Câu 1: Chất điểm $m = 400$ g tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương cùng biên độ 15 cm và cùng tần số góc 10 rad/s. Lấy mốc thế năng tại vị trí cân bằng thì cơ năng của dao động tổng hợp bằng 0,45 J. Độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng

- A. $\pi/2$. B. $2\pi/3$ C. $\pi/3$. D. $\pi/4$.

Câu 2: Khi cho dòng điện xoay chiều đi qua điện trở $R = 25 \Omega$ trong thời gian $t = 2$ phút thì nhiệt lượng toả ra trên điện trở là $Q = 6000$ J. Cường độ cực đại của dòng điện xoay chiều này là

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

Câu 3: Trong một chuỗi phóng xạ liên tiếp, hạt nhân $^{236}_{88}\text{Ra}$ phóng ra 3 hạt α và một hạt β^- rồi chuyển thành hạt nhân

- A. $^{224}_{83}\text{X}$ B. $^{224}_{84}\text{X}$ C. $^{222}_{83}\text{X}$ D. $^{222}_{84}\text{X}$

Câu 4: Một con lắc lò xo có độ cứng 40 N/m; vật nhỏ có khối lượng 100g và có điện tích $q = 200 \mu\text{C}$ được đặt trên mặt phẳng ngang. Vào thời điểm $t = 0$, người ta bật một điện trường có phương dọc theo trục của lò xo và có độ lớn $E = 10$ kV/m đến thời điểm $t = \pi/3$ s thì tắt điện trường. Bỏ qua mọi ma sát thì biên độ dao động của con lắc sau khi tắt điện trường có giá trị gần đúng nhất là

- A. 8 cm. B. 10 cm. C. 5 cm. D. 7 m.

Câu 5: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $6 \mu\text{A}$ thì điện tích trên tụ điện là

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

Câu 6: Một nhà máy điện nguyên tử dùng nguyên liệu U^{235} . Biết năng lượng trung bình của một phân hạch tỏa ra là 200 MeV và hiệu suất của nhà máy là 30%. Nếu công suất phát điện của nhà máy là 1,8 MW thì khối lượng U^{235} cần dùng trong một năm là

- A. 2,3 kg B. 23 kg C. 1,6 kg D. 16 kg

Câu 7: Thí nghiệm giao thoa khe Young, với bước sóng $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$ thì trên màn người ta đếm được 10 vân tối trên đoạn MN vuông góc với hệ vân mà tại M và N là 2 vân tối. Lặp lại thí nghiệm với bước sóng $\lambda_2 = 540$ nm thì tại M là một vân giao thoa. Số vân sáng trong đoạn MN lúc này là

- A. 7 B. 8 C. 9 D. 6

Câu 8: Một ống Ronghen hoạt động với cường độ dòng điện qua ống là 5mA. Bỏ qua động năng ban đầu của electron khi phát xạ nhiệt từ catốt. Biết rằng chỉ có 1% năng lượng của chùm electron được chuyển hóa thành năng lượng của các photon tia X và năng lượng trung bình của các photon sinh ra bằng 50 % năng lượng của photon ứng với bước sóng ngắn nhất. Số photon tia Ronghen phát ra trong mỗi giây là

- A. $5,25.10^{13}$ B. $6,25.10^{13}$ C. $5,25.10^{14}$ D. $6,25.10^{14}$

Câu 9: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 20 \Omega$, cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{10\pi}$ H và tụ điện C

. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định thì biểu thức của điện áp trên cuộn cảm thuần là $u_L = 50\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V). Biểu thức của điện áp giữa hai đầu điện trở R là

- A. $u_R = 50\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V) B. $u_R = 100\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V)
C. $u_R = 50\sin(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (V) D. $u_R = 100\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V)

Câu 10: Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1, S_2 cách nhau 13 cm dao động ngược pha. Biết sóng do hai nguồn phát ra có tần số $f = 50$ Hz, tốc độ truyền sóng $v = 2$ m/s. Một đường tròn bán kính $R = 4$ cm có tâm tại trung điểm của S_1S_2 , nằm trong mặt phẳng chứa các vân giao thoa. Số điểm không dao động trên đường tròn là

- A. 8. B. 9. C. 7. D. 10.

Câu 11: Một mạch dao động gồm một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C thực hiện dao động điện từ tự do. Giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng U_{\max} . Giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là:

- A. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{LC}$; B. $I_{\max} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{LC}}$.
C. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{\frac{C}{L}}$; D. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{\frac{L}{C}}$;

Câu 12: Chọn phát biểu **sai**.

- A. Điều kiện bắt buộc để có cộng hưởng là ngoại lực cưỡng bức phải biến thiên điều hòa.
B. Biên độ dao động khi cộng hưởng phụ thuộc vào ma sát của môi trường và biên độ của ngoại lực cưỡng bức.
C. Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra trong dao động cưỡng bức.
D. Khi cộng hưởng biên độ dao động của vật đạt giá trị cực đại.

Câu 13: Trên một sợi dây có ba điểm M ; N và P dây mà khi sóng chưa lan truyền thì N là trung điểm của đoạn MP . Khi sóng truyền từ M đến P với biên độ không đổi thì vào thời điểm t_1 , M và P là hai điểm gần nhau nhất mà các phần tử tại đó có li độ tương ứng là -6 mm ; $+6$ mm và vào thời điểm kế tiếp gần nhất : $t_2 = t_1 + 0,75$ (s) thì li độ của các phần tử tại M và P đều là $+2,5$ mm . Tốc độ dao động của phần tử N vào thời điểm t_1 có giá trị gần đúng nhất là :

- A. 8 cm/s B. 4 cm/s C. 1,4 cm/s D. 2,8 cm/s

Câu 14: Lần lượt gắn vào hai vật nhỏ có khối lượng $M_1 < M_2$ vào cùng một lò xo lí tưởng và kích thích chúng dao động tự do trên mặt phẳng ngang với cùng biên độ. Chọn phát biểu **sai** .

- A. Cơ năng toàn phần của hai hệ bằng nhau B. Động năng cực đại của M_2 lớn hơn của M_1
C. Độ lớn cực đại của lực đàn hồi không đổi D. Thế năng đàn hồi cực đại của lò xo là không đổi

Câu 15: Một sợi dây đàn hồi AB có chiều dài 15 cm và hai đầu cố định . Khi chưa có sóng thì M và N là hai điểm trên dây với $AM = 4$ cm và $BN = 8$ cm. Khi xuất hiện sóng dừng quan sát thấy 5 bụng sóng và bề rộng của bó sóng tại vị trí bụng là 2 cm. Tỉ số giữa khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất giữa hai điểm M , N có giá trị gần đúng là

- A. 1,46 B. 1,36 C. 1,15 D. 1,26

Câu 16: Chọn phát biểu **sai**. Trong thông tin liên lạc vô tuyến, sóng điện từ có vectơ \vec{B} và vectơ \vec{E} luôn

- A. cùng tăng hoặc cùng giảm. B. vuông góc với phương truyền sóng.
C. biến thiên điều hòa cùng tần số. D. có phương vuông góc với nhau.

Câu 17: Sau 1 năm, số lượng hạt nhân ban đầu của một đồng vị phóng xạ giảm 5 lần. Sau 2 năm nó sẽ giảm

- A. 5 lần B. 20 lần C. 10 lần D. 25 lần

Câu 18: Cho một con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương ngang . Biết rằng kể từ lúc qua vị trí cân bằng, khi vật đi được một quãng đường có chiều dài S thì động năng của vật giảm dần còn 1,5 J ; khi vật đi tiếp thêm một đoạn S nữa thì động năng của nó giảm dần còn 1,2 J . Trên quãng đường $3S$ tiếp theo , động năng của vật sẽ

- A. Giảm đến 0 rồi tăng đến 0,3 J B. giảm dần còn 0,3 J
C. Giảm dần đến 0,7 J D. giảm đến 0 rồi tăng đến 0,7 J

Câu 19: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng , nguồn phát ra đồng thời hai thành phần đơn sắc : $\lambda_1 = 0,42$ μm và $\lambda_2 > \lambda_1$. Trong khoảng giữa hai vân liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm người ta đếm được 13 vân sáng . Bước sóng λ_2 có giá trị gần đúng nhất là

- A. 0,45 μm B. 0,48 μm C. 0,58 μm D. 0,63 μm

Câu 20: Một sóng ngang đã truyền ổn định trên một sợi dây rất dài nằm ngang. Xét hai điểm P và Q với $PQ = 0,25\lambda$. Chọn phát biểu **đúng**.

- A. Vận tốc của P và Q luôn ngược chiều nhau.
- B. Nếu khi P có vận tốc cực đại mà Q có li độ cực đại thì sóng truyền từ Q đến P.
- C. Khi P có li độ cực đại thì Q có tốc độ bằng 0.
- D. Nếu khi P có động năng cực đại mà Q có động năng cực tiểu thì sóng truyền từ Q đến P.

Câu 21: Chiếu đồng thời 2 bức xạ $\lambda_1 = 0,39\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,65\mu\text{m}$ vào khe Young để thực hiện thí nghiệm giao thoa ánh sáng. Khoảng cách từ mặt phẳng 2 khe đến màn quan sát $D = 2\text{m}$. Người ta thấy tại vị trí cách vân trung tâm $4,5\text{mm}$ có 1 vân tối; từ đó tới vân trung tâm còn 1 vân tối nữa. Khoảng cách giữa 2 khe là

- A. 1,4 mm
- B. 1,6 mm
- C. 0,7 mm
- D. 1,3 mm

Câu 22: Cho phản ứng hạt nhân sau ${}_{11}^{23}\text{Na} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{10}^{20}\text{Ne}$

Biết: $m_{\text{Na}} = 22,983734u$, $m_{\text{H}} = 1,007276u$, $m_{\text{He}} = 4,001506u$, $m_{\text{Ne}} = 19,986950u$. Phản ứng trên

- A. Thu năng lượng $E = 23,8\text{MeV}$.
- B. Tỏa năng lượng $E = 23,8\text{MeV}$.
- C. Thu năng lượng $E = 2,38\text{MeV}$.
- D. Tỏa năng lượng $E = 2,38\text{MeV}$.

Câu 23: Hình bên là đồ thị biểu diễn sự biến đổi của điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch xoay chiều và cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch đó theo thời gian. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về độ lệch pha giữa $u(t)$ và $i(t)$?

- A. $u(t)$ chậm pha so với $i(t)$ một góc $\frac{2\pi}{3}\text{rad}$.
- B. $u(t)$ nhanh pha so với $i(t)$ một góc $\frac{2\pi}{3}\text{rad}$.
- C. $u(t)$ nhanh pha so với $i(t)$ một góc $\frac{\pi}{2}\text{rad}$.
- D. $u(t)$ chậm pha so với $i(t)$ một góc $\frac{\pi}{2}\text{rad}$.

Câu 24: Tìm phát biểu **sai**?

- A. Vật nung nóng ở nhiệt độ thấp hơn 500°C chỉ phát tia hồng ngoại.
- B. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ nên không thể gây ra hiện tượng quang điện.
- C. Trong một môi trường nào đó tia hồng ngoại có thể có bước sóng nhỏ hơn $0,76\mu\text{m}$.
- D. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng đỏ.

Câu 25: Chọn phát biểu **sai** khi nói về hiện tượng phóng xạ.

- A. Trong phóng xạ β^+ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số notron khác nhau.
- B. Trong phóng xạ β , có sự bảo toàn điện tích nên số prôtôn được bảo toàn.
- C. Trong phóng xạ α , hạt nhân con có số notron nhỏ hơn số notron của hạt nhân mẹ.
- D. Trong phóng xạ β^- , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số prôtôn khác nhau.

Câu 26: Biết khối lượng của các hạt proton, notron, electron lần lượt là $m_p = 1,007276u$,

$m_n = 1,008665u$, $m_e = 0,000549u$. Khối lượng hạt nhân ${}^{16}_8\text{O}$ là $m_O = 15,99491u$. Độ hụt khối của hạt nhân ${}^{16}_8\text{O}$ bằng

- A. 0,132628 u
- B. 0,013756 u
- C. 0,031049 u
- D. 0,132079 u

Câu 27: Gọi U_R , U_L , U_C , u_R , u_L , u_C là các điện áp hiệu dụng và tức thời trên hai đầu điện trở thuần R, cuộn thuần cảm L và tụ điện C, I và i là cường độ dòng điện hiệu dụng và tức thời qua các phần tử đó. Chọn biểu thức **sai**.

- A. $I = \frac{U_L}{Z_L}$
- B. $i = \frac{u_R}{R}$
- C. $i = \frac{u_C}{Z_C}$
- D. $I = \frac{U_R}{R}$

Câu 28: Theo thuyết lượng tử ánh sáng của Anhxtanh, năng lượng của mỗi photon ánh sáng phụ thuộc vào

- A. công suất của nguồn phát sáng.
- B. bước sóng ánh sáng.
- C. môi trường truyền sáng.
- D. cường độ chùm sáng.

Câu 29: Một mạch điện xoay chiều RL(thuần cảm) C không phân nhánh có các giá trị C, R, ω không đổi và $R = Z_C$ còn L thay đổi được . Khi L có giá trị mà điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt cực đại thì

- A. u trễ pha $\pi/4$ so với i.
- B. u trễ pha $\pi/3$ so với i.
- C. u sớm pha $\pi/6$ so với i.
- D. u sớm pha $\pi/4$ so với i

Câu 30: Cho mạch điện nối tiếp gồm điện trở thuần R ; cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung C . Điện áp hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng không đổi nhưng tần số thay đổi được . Khi tần số của điện áp là f_1 và $3f_1$ thì công suất của mạch điện là như nhau và bằng 64% công suất cực đại mà mạch có thể đạt được khi f thay đổi . Khi tần số của điện áp là $2f_1$ thì hệ số công suất của mạch nối tiếp có giá trị gần đúng nhất là

- A. 0,97
- B. 0,95
- C. 0,98
- D. 0,96

Câu 31: Điện năng được truyền từ trạm phát điện đến tải tiêu thụ bằng đường dây một pha. Để giảm hao phí trên đường dây từ 25% xuống còn 1% mà vẫn bảo đảm công suất truyền đến tải tiêu thụ không đổi thì tại trạm phát cần tăng điện áp lên bao nhiêu lần?

- A. 5,35
- B. 5,65
- C. 4,65
- D. 4,35

Câu 32: Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút hoặc 2n vòng/phút thì cường độ hiệu dụng trong đoạn mạch đều là 0,74 A . Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ 3n vòng/phút thì cường độ hiệu dụng trong đoạn mạch là bao nhiêu ?

- A. 0,27 A
- B. 0,74 A
- C. 0,54 A
- D. 0,37 A

Câu 33: Một nguyên tử hiđrô có electron đang ở một trạng thái dừng nào đó. Nếu electron nhảy lên ba bậc thì bán kính quỹ đạo tăng 4 lần. Sau đó nguyên tử hiđrô này có thể phát xạ tối đa bao nhiêu bức xạ

- A. 15
- B. 10
- C. 5
- D. 6

Câu 34: Một chất bán dẫn có giới hạn quang dẫn là $0,62 \mu\text{m}$. Lần lượt chiếu vào chất bán dẫn đó các chùm bức xạ đơn sắc có tần số $f_1 = 4,5.10^{14} \text{ Hz}$; $f_2 = 5,0.10^{14} \text{ Hz}$; $f_3 = 6,5.10^{13} \text{ Hz}$ thì hiện tượng quang dẫn sẽ xảy ra với chùm bức xạ có tần số

- A. f_2 .
- B. f_3 .
- C. f_2 và f_3 .
- D. f_1, f_2 .

Câu 35: Cho đoạn mạch AB nối tiếp gồm hai đoạn : đoạn AM gồm một điện trở thuần R_0 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = \frac{1}{6\pi} \text{ mF}$; đoạn MB là một hộp kín chứa hai trong ba phần tử mắc nối tiếp

: điện trở thuần R ; cuộn dây thuần cảm và tụ điện . Biết khi đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều ổn định có giá trị hiệu dụng 225 V và tần số 50 Hz thì điện áp hiệu dụng trên đoạn AM và MB lần lượt là 135 V và 180 V. Hộp kín gồm :

- A. $R = 80 \Omega$; cuộn dây.
- B. $R = 72 \Omega$; tụ điện.
- C. $R = 80 \Omega$; tụ điện.
- D. $R = 72 \Omega$; cuộn dây.

Câu 36: Ánh sáng khả kiến, tia Ronghen và tia gamma đều là:

- A. Sóng cơ học có bước sóng khác nhau.
- B. Sóng điện từ có tần số khác nhau.
- C. Sóng tử ngoại có bước sóng khác nhau.
- D. Sóng vô tuyến có tần số khác nhau.

Câu 37: Từ thời điểm t_1 đến thời điểm $t_1 + \pi/12$ (s), động năng của một vật dao động điều hòa tăng từ 6 mJ đến giá trị cực đại rồi sau đó giảm dần về 1,29 mJ. Biết rằng, ở thời điểm t_1 thế năng dao động của vật (mốc thế năng ở VTCB) cũng bằng 1,29 mJ. Cho khối lượng của vật là 200 g. Biên độ dao động của vật là

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

Câu 38: Kích thích một đám hơi Hydro loãng và đang ở trạng thái cơ bản bằng chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 101 \text{ nm}$. Sau đó người ta chỉ quan sát được một vạch nhìn thấy có bước sóng $\lambda' = 586 \text{ nm}$. Tìm hiệu số nhỏ nhất giữa các bước sóng mà đám hơi Hydro này đã phát ra

- A. 485 nm B. 21 nm C. 464 nm D. 19 nm

Câu 39: Con lắc lò xo treo mà khi vật cân bằng thì lò xo dãn 25 cm. Đưa vật theo phương thẳng đứng lên trên rồi thả nhẹ, vật đi được đoạn đường 10 cm thì đạt tốc độ $20\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Ngay phía dưới vị trí cân bằng 10 cm theo phương thẳng đứng có một tấm ván cố định. Coi va chạm giữa vật và tấm ván là hoàn toàn đàn hồi, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 \approx 10$. Chu kỳ dao động của vật là:

- A. 4/3 s. B. 1/3 s. C. 1 s. D. 2/3 s. **Câu 40:**

Có hai mạch dao động lí tưởng L_1C_1 và L_2C_2 với $C_1 = C_2 = 0,1\mu\text{F}$ và $L_1 = L_2 = 1\mu\text{H}$. Tích điện cho tụ C_1 bằng điện áp 6V và tụ C_2 bằng điện áp 12V rồi cho hai mạch bắt đầu dao động đồng thời. Lấy $\pi^2 = 10$. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ khi các mạch bắt đầu dao động đến khi điện áp của hai tụ C_1 và C_2 chênh nhau 3V là

- A. 1/2 μs B. 1/3 μs C. 1/12 μs D. 1/6 μs

II. PHẦN RIÊNG [10 câu]

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

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

Câu 41: Một nguồn âm S phát một âm với công suất là 2 W. Xem môi trường truyền âm là đẳng hướng và không hấp thụ âm. Cường độ âm tại điểm M cách nguồn âm 25 m là

- A. 2,5 mW/m^2 . B. 0,25 mW/m^2 C. 0,13 mW/m^2 . D. 1,3 mW/m^2 .

Câu 42: Đặt điện áp ổn định $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC với R là biến trở. Khi R có giá trị R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ của mạch đều là $P = 150 \text{ W}$ và ứng với giá trị R_1 điện áp hai đầu mạch lệch pha so với dòng điện một góc $\pi/12$. Công suất cực đại của mạch khi cho R biến thiên là

- A. 300 W B. $200\sqrt{2} \text{ W}$ C. $300\sqrt{2} \text{ W}$ D. 200 W

Câu 43: Gọi U_{AK} là hiệu điện thế hai đầu ống Rơn ghen thì tần số f của tia X phát ra từ ống Rơn ghen định bởi

- A. $f \leq eU_{AK}/(hc)$. B. $f \geq h/(eU_{AK})$ C. $f \leq eU_{AK}/h$. D. $f \geq hc/(eU_{AK})$

Câu 44: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm; biến trở thuần R và tụ điện C. Biết khi $R = R_0$ thì công suất trên mạch đạt giá trị cực đại và từ giá trị R_0 nếu tăng thêm 10Ω hoặc giảm bớt 5Ω thì công suất tiêu thụ trên mạch đều có cùng một giá trị P. Giá trị của R_0 là

- A. 50 Ω B. 10 Ω C. 7,5 Ω D. 15 Ω

Câu 45: Để tạo sóng dừng có một bó sóng trên một sợi dây ta phải dùng nguồn với tần số 15 Hz. Cắt sợi dây này thành hai phần thì để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ nhất ta phải dùng nguồn với tần số 45 Hz. Xem tốc độ truyền sóng trên dây trong các trường hợp là như nhau. Tần số của nguồn để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ hai là

- A. 30Hz B. 60Hz C. 45 Hz D. 90 Hz

Câu 46: Hạt nhân $^{24}_{11}\text{Na}$ phân rã β^- với chu kỳ bán rã là 15 giờ, tạo thành hạt nhân X. Xem gần đúng khối lượng mol của một chất (theo đơn vị g) có giá trị bằng số khối của chất đó. Hỏi sau thời gian bao lâu một mẫu chất phóng xạ $^{24}_{11}\text{Na}$ lúc đầu nguyên chất sẽ có tỉ số khối lượng của X và của Na bằng 0,75?

- A. 6 h 13 phút B. 6 h 3 phút C. 12 h 6 phút D. 12 h 26 phút

Câu 47: Bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là r_0 . Electron đang ở một trạng thái dừng nào đó: Nếu electron nhảy về hai bậc thì bán kính quỹ đạo giảm đi $16 r_0$, còn nếu nhảy lên hai bậc thì bán kính quỹ đạo

- A. tăng $12r_0$. B. tăng $24 r_0$. C. giảm $12 r_0$. D. giảm $24 r_0$.

Câu 48: Trong thí nghiệm giao thoa Young. Chiều ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38 \mu\text{m} - 0,76 \mu\text{m}$ vào khe S. Tại điểm M trên màn là vân sáng bậc 5 của màu cam $\lambda_c = 0,6 \mu\text{m}$. Số bức xạ khác cho vân sáng nằm trùng ở đó là

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

Câu 49: Treo hai vật nặng có khối lượng $m_1 = 100\text{g}$ và m_2 vào hai lò xo giống hệt nhau. Khi kích thích thì chúng dao động điều hòa với chu kì lần lượt là: $T_1 = 0,5\text{s}$; $T_2 = 1\text{s}$. Giá trị của m_2 bằng

- A. $m_2 = 25\text{ g}$ B. $m_2 = 200\text{g}$ C. $m_2 = 400\text{ g}$ D. $m_2 = 100\text{g}$

Câu 50: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chọn phát biểu **sai**.

- A. Li độ, vận tốc, gia tốc biến thiên điều hoà theo thời gian cùng tần số.
B. Véc tơ gia tốc luôn có chiều hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.
C. Chu kì dao động không phụ thuộc cách kích thích.
D. Lực đàn hồi luôn có chiều hướng về vị trí cân bằng.

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

Câu 51: Một khối cầu đặc đồng chất có bán kính 10 cm và khối lượng $m = 2\text{ kg}$ đang quay đều quanh một trục qua tâm khối cầu với động năng 0,1 J. Tính tốc độ góc của khối cầu

- A. 8 rad/s B. 10 rad/s C. 5 rad/s D. 4 rad/s

Câu 52: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm; biến trở thuần R và tụ điện C . Biết khi $R = R_0$ thì công suất trên mạch đạt giá trị cực đại và từ giá trị R_0 nếu tăng thêm $15\ \Omega$ hoặc giảm bớt $10\ \Omega$ thì công suất tiêu thụ trên mạch đều có cùng một giá trị P . Giá trị của R_0 là

- A. $50\ \Omega$ B. $20\ \Omega$ C. $30\ \Omega$ D. $15\ \Omega$

Câu 53: Để tạo sóng dừng có một bó sóng trên một sợi dây ta phải dùng nguồn với tần số 15 Hz. Cắt sợi dây này thành hai phần thì để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ nhất ta phải dùng nguồn với tần số 45 Hz. Xem tốc độ truyền sóng trên dây trong các trường hợp là như nhau. Tần số của nguồn để tạo sóng dừng có ba bó sóng trên phần thứ hai là

- A. 90Hz B. 135 Hz C. 45 Hz D. 180Hz

Câu 54: Trong nguyên tử hiđrô biết trên quỹ đạo L electron có tốc độ v_0 . Tốc độ của electron trên quỹ đạo n là

- A. $v_n = \sqrt{\frac{ke}{r_0}}$ B. $v_n = \frac{2v_0}{n}$ C. $v_n = e\sqrt{\frac{2k}{r_0}}$ D. $v_n = 2nv_0$

Câu 55: Một chất điểm chuyển động tròn nhanh dần đều quanh một điểm cố định với gia tốc góc

$\gamma = \frac{\sqrt{3}}{4}\text{ rad/s}^2$. Hỏi sau một khoảng thời gian bao lâu kể từ lúc bắt đầu chuyển động, góc hợp bởi giữa véc tơ gia tốc tiếp tuyến và gia tốc toàn phần là 60°

- A. 1,5 s B. 2 s C. 4 s D. 3 s

Câu 56: Trong thí nghiệm giao thoa Young. Chiều ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4\ \mu\text{m} - 0,76\ \mu\text{m}$ vào khe S . Tại điểm M trên màn là vân sáng bậc 4 của màu vàng có bước sóng $\lambda_v = 0,64\ \mu\text{m}$. Số bức xạ khác cho vân sáng nằm trùng ở đó là

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

Câu 57: Đặt điện áp ổn định $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC với R là biến trở. Khi R có giá trị R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ của mạch đều là $P = 100\text{ W}$ và ứng với giá trị R_1 điện áp hai đầu mạch lệch pha so với dòng điện một góc $\pi/8$. Tính công suất cực đại của mạch khi cho R biến thiên

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

Câu 58: Hai quả cầu nhỏ có cùng khối lượng lần lượt là 1 kg gắn ở hai đầu một thanh cứng và nhẹ. Gọi O là điểm trên thanh và chia chiều dài của thanh treo tỉ lệ 1 : 2. Biết momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua điểm O và vuông góc với thanh là $0,2\text{ kg.m}^2$. Tính chiều dài của thanh.

- A. 0,6 m B. 0,4 m C. 0,8 m D. 0,3 m

Câu 59: Một đĩa tròn, khối lượng $M = 10/\pi\text{ kg}$, bán kính 10 cm, đồng chất có dạng khối trụ và có thể quay quanh trục Δ cố định đi qua trục của khối trụ. Đĩa đang đứng yên thì chịu tác dụng của một lực làm cho nó quay được hai vòng trong thời gian 0,5 s đầu tiên. Momen của lực tác dụng lên đĩa đối với trục Δ có độ lớn là

- A. 1,6 N.m B. 2,4 N.m C. 3,2 N.m D. 1,2 N.m

Câu 60: Chiếu 1 tia sáng đơn sắc màu chàm đến mặt bên của lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$, tốc độ tia sáng màu chàm trong lăng kính là 2.10^8 m/s . Góc lệch của tia ló so với tia tới là

- A. 3° B. 2° C. 9° D. 12°

Đáp án :

1. B	2. D	3. D	4. A	5. D	6. A	7. A
8. D	9. D	10. A	11. C	12. A	13. B	14. B
15. C	16. C	17. D	18. D	19. B	20. B	21. D
22. D	23. C	24. B	25. B	26. A	27. C	28. B
29. A	30. C	31. D	32. C	33. C	34. A	35. A
36. B	37. D	38. B	39. D	40. C	41. B	42. A
43. C	44. B	45. D	46. C	47. B	48. D	49. C
50. D	51. C	52. C	53. B	54. B	55. B	56. A
57. A	58. A	59. A	60. A			

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

Cho biết: hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6.10^{-19}$ C; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s; số Avôgadrô $N_A = 6,02.10^{23}$ mol⁻¹; $1\text{ u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$

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

Câu 1: Kích thích một đám hơi Hydrô loãng và đang ở trạng thái cơ bản bằng chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 101\text{ nm}$. Sau đó người ta chỉ quan sát được một vạch nhìn thấy có bước sóng $\lambda' = 586\text{ nm}$. Tìm hiệu số nhỏ nhất giữa các bước sóng mà đám hơi Hydrô này đã phát ra

- A. 21 nm B. 19 nm C. 464 nm D. . 485 nm

Câu 2: Sau 1 năm, số lượng hạt nhân ban đầu của một đồng vị phóng xạ giảm 5 lần. Sau 2 năm nó sẽ giảm

- A. 25 lần B. 5 lần C. 10 lần D. 20 lần

Câu 3: Chất điểm $m = 400\text{ g}$ tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương cùng biên độ 15 cm và cùng tần số góc 10 rad/s. Lấy mốc thế năng tại vị trí cân bằng thì cơ năng của dao động tổng hợp bằng 0,45 J. Độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng

- A. $\pi/3$. B. $2\pi/3$ C. $\pi/4$. D. $\pi/2$.

Câu 4: Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút hoặc $2n$ vòng/phút thì cường độ hiệu dụng trong đoạn mạch đều là 0,74 A. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/phút thì cường độ hiệu dụng trong đoạn mạch là bao nhiêu ?

- A. 0,27 A B. 0,74 A C. 0,37 A D. 0,54 A

Câu 5: Từ thời điểm t_1 đến thời điểm $t_1 + \pi/12$ (s), động năng của một vật dao động điều hoà tăng từ 6 mJ đến giá trị cực đại rồi sau đó giảm dần về 1,29 mJ. Biết rằng, ở thời điểm t_1 thế năng dao động của vật (mốc thế năng ở VTCB) cũng bằng 1,29 mJ. Cho khối lượng của vật là 200 g. Biên độ dao động của vật là

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

Câu 6: Cho một con lắc lò xo dao động điều hoà trên phương ngang. Biết rằng kể từ lúc qua vị trí cân bằng, khi vật đi được một quãng đường có chiều dài S thì động năng của vật giảm dần còn 1,5 J; khi vật đi tiếp thêm một đoạn S nữa thì động năng của nó giảm dần còn 1,2 J. Trên quãng đường $3S$ tiếp theo, động năng của vật sẽ

- A. Giảm đến 0 rồi tăng đến 0,3 J B. giảm dần còn 0,3 J
C. Giảm dần đến 0,7 J D. giảm đến 0 rồi tăng đến 0,7 J

Câu 7: Theo thuyết lượng tử ánh sáng của Anhxtanh, năng lượng của mỗi photon ánh sáng phụ thuộc vào

- A. môi trường truyền sáng. B. bước sóng ánh sáng.
C. công suất của nguồn phát sáng. D. cường độ chùm sáng.

Câu 8: Một ống Ronghen hoạt động với cường độ dòng điện qua ống là 5mA. Bỏ qua động năng ban đầu của electron khi phát xạ nhiệt từ catôt. Biết rằng chỉ có 1% năng lượng của chùm electron được chuyển hóa thành năng lượng của các photon tia X và năng lượng trung bình của các photon sinh ra bằng 50 % năng lượng của photon ứng với bước sóng ngắn nhất. Số photon tia Ronghen phát ra trong mỗi giây là

- A. $5,25.10^{14}$ B. $6,25.10^{13}$ C. $6,25.10^{14}$ D. $5,25.10^{13}$

Câu 9: Chọn phát biểu sai.

- A. Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra trong dao động cưỡng bức.
B. Điều kiện bắt buộc để có cộng hưởng là ngoại lực cưỡng bức phải biến thiên điều hoà.
C. Biên độ dao động khi cộng hưởng phụ thuộc vào ma sát của môi trường và biên độ của ngoại lực cưỡng bức.
D. Khi cộng hưởng biên độ dao động của vật đạt giá trị cực đại.

Câu 10: Ánh sáng khả kiến, tia Ronghen và tia gamma đều là:

- A. Sóng vô tuyến có tần số khác nhau. B. Sóng tử ngoại có bước sóng khác nhau.
C. Sóng cơ học có bước sóng khác nhau. D. Sóng điện từ có tần số khác nhau.

Câu 11: Tìm phát biểu **sai**?

- A. Trong một môi trường nào đó tia hồng ngoại có thể có bước sóng nhỏ hơn $0,76 \mu\text{m}$.
B. Vật nung nóng ở nhiệt độ thấp hơn 500°C chỉ phát tia hồng ngoại.
C. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng đỏ.
D. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ nên không thể gây ra hiện tượng quang điện

Câu 12: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn phát ra đồng thời hai thành phần đơn sắc: $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 > \lambda_1$. Trong khoảng giữa hai vân liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm người ta đếm được 13 vân sáng. Bước sóng λ_2 có giá trị gần đúng nhất là

- A. $0,58 \mu\text{m}$ B. $0,45 \mu\text{m}$ C. $0,63 \mu\text{m}$ D. $0,48 \mu\text{m}$

Câu 13: Gọi $U_R, U_L, U_C, u_R, u_L, u_C$ là các điện áp hiệu dụng và tức thời trên hai đầu điện trở thuần R , cuộn thuần cảm L và tụ điện C , I và i là cường độ dòng điện hiệu dụng và tức thời qua các phần tử đó. Chọn biểu thức **sai**.

- A. $I = \frac{U_R}{R}$ B. $I = \frac{U_L}{Z_L}$ C. $i = \frac{u_R}{R}$ D. $i = \frac{u_C}{Z_C}$

Câu 14: Có hai mạch dao động lí tưởng L_1C_1 và L_2C_2 với $C_1 = C_2 = 0,1 \mu\text{F}$ và $L_1 = L_2 = 1 \mu\text{H}$. Tích điện cho tụ C_1 bằng điện áp 6V và tụ C_2 bằng điện áp 12V rồi cho hai mạch bắt đầu dao động đồng thời. Lấy $\pi^2 = 10$. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ khi các mạch bắt đầu dao động đến khi điện áp của hai tụ C_1 và C_2 chênh nhau 3V là

- A. $1/6 \mu\text{s}$ B. $1/2 \mu\text{s}$ C. $1/12 \mu\text{s}$ D. $1/3 \mu\text{s}$

Câu 15: Chiều đồng thời 2 bức xạ $\lambda_1 = 0,39 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,65 \mu\text{m}$ vào khe Young để thực hiện thí nghiệm giao thoa ánh sáng. Khoảng cách từ mặt phẳng 2 khe đến màn quan sát $D = 2\text{m}$. Người ta thấy tại vị trí cách vân trung tâm 4,5 mm có 1 vân tối; từ đó tới vân trung tâm còn 1 vân tối nữa. Khoảng cách giữa 2 khe là

- A. 1,3 mm B. 1,6 mm C. 0,7 mm D. 1,4 mm

Câu 16: Biết khối lượng của các hạt proton, neutron, electron lần lượt là $m_p = 1,007276u$,

$m_n = 1,008665u$, $m_e = 0,000549u$. Khối lượng hạt nhân $^{16}_8\text{O}$ là $m_O = 15,99491u$. Độ hụt khối của hạt nhân $^{16}_8\text{O}$ bằng

- A. $0,013756 u$ B. $0,031049 u$ C. $0,132079 u$ D. $0,132628 u$

Câu 17: Con lắc lò xo treo mà khi vật cân bằng thì lò xo giãn 25 cm. Đưa vật theo phương thẳng đứng lên trên rồi thả nhẹ, vật đi được đoạn đường 10 cm thì đạt tốc độ $20\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Ngay phía dưới vị trí cân bằng 10 cm theo phương thẳng đứng có một tấm ván cố định. Coi va chạm giữa vật và tấm ván là hoàn toàn đàn hồi, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 \approx 10$. Chu kỳ dao động của vật là:

- A. $1/3 \text{ s}$ B. 1 s C. $2/3 \text{ s}$ D. $4/3 \text{ s}$

Câu 18: Một chất bán dẫn có giới hạn quang dẫn là $0,62 \mu\text{m}$. Lần lượt chiếu vào chất bán dẫn đó các chùm bức xạ đơn sắc có tần số $f_1 = 4,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; $f_2 = 5,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; $f_3 = 6,5 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ thì hiện tượng quang dẫn sẽ xảy ra với chùm bức xạ có tần số

- A. f_2 . B. f_1, f_2 . C. f_2 và f_3 . D. f_3 .

Câu 19: Một mạch điện xoay chiều RL(thuần cảm) C không phân nhánh có các giá trị C, R, ω không đổi và $R = Z_C$ còn L thay đổi được. Khi L có giá trị mà điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt cực đại thì

- A. u sớm pha $\pi/4$ so với i B. u trễ pha $\pi/3$ so với i .
C. u trễ pha $\pi/4$ so với i . D. u sớm pha $\pi/6$ so với i .

Câu 20: Một nhà máy điện nguyên tử dùng nguyên liệu U^{235} . Biết năng lượng trung bình của một phân hạch tỏa ra là 200 MeV và hiệu suất của nhà máy là 30%. Nếu công suất phát điện của nhà máy là 1,8 MW thì khối lượng U^{235} cần dùng trong một năm là

- A. 23 kg B. 1,6 kg C. 16 kg D. 2,3 kg

Câu 21: Một mạch dao động gồm một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C thực hiện dao động điện từ tự do. Giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng U_{\max} . Giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là:

A. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{\frac{C}{L}}$ B. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{LC}$ C. $I_{\max} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{LC}}$ D.

$I_{\max} = U_{\max} \sqrt{\frac{L}{C}}$

Câu 22: Chọn phát biểu **sai** khi nói về hiện tượng phóng xạ.

A. Trong phóng xạ β^+ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số notron khác nhau.

B. Trong phóng xạ β , có sự bảo toàn điện tích nên số prôtôn được bảo toàn.

C. Trong phóng xạ α , hạt nhân con có số notron nhỏ hơn số notron của hạt nhân mẹ.

D. Trong phóng xạ β^- , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số prôtôn khác nhau.

Câu 23: Chọn phát biểu **sai**. Trong thông tin liên lạc vô tuyến, sóng điện từ có vector \vec{B} và vector \vec{E} luôn

A. có phương vuông góc với nhau.

B. vuông góc với phương truyền sóng.

C. biến thiên điều hòa cùng tần số.

D. cùng tăng hoặc cùng giảm.

Câu 24: Thí nghiệm giao thoa khe Young, với bước sóng $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$ thì trên màn người ta đếm được 10 vân tối trên đoạn MN vuông góc với hệ vân mà tại M và N là 2 vân tối. Lặp lại thí nghiệm với bước sóng $\lambda_2 = 540 \text{ nm}$ thì tại M là một vân giao thoa. Số vân sáng trong đoạn MN lúc này là

A. 6

B. 9

C. 8

D. 7

Câu 25: Hình bên là đồ thị biểu diễn sự biến đổi của điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch xoay chiều và cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch đó theo thời gian. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về độ lệch pha giữa $u(t)$ và $i(t)$?

A. $u(t)$ chậm pha so với $i(t)$ một góc $\frac{\pi}{2}$ rad.

B. $u(t)$ nhanh pha so với $i(t)$ một góc $\frac{2\pi}{3}$ rad.

C. $u(t)$ nhanh pha so với $i(t)$ một góc $\frac{\pi}{2}$ rad.

D. $u(t)$ chậm pha so với $i(t)$ một góc $\frac{2\pi}{3}$ rad.

Câu 26: Một sợi dây đàn hồi AB có chiều dài 15 cm và hai đầu cố định. Khi chưa có sóng thì M và N là hai điểm trên dây với $AM = 4 \text{ cm}$ và $BN = 8 \text{ cm}$. Khi xuất hiện sóng dừng quan sát thấy 5 bụng sóng và bề rộng của bố sóng tại vị trí bụng là 2 cm. Tỷ số giữa khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất giữa hai điểm M, N có giá trị gần đúng là

A. 1,36

B. 1,46

C. 1,15

D. 1,26

Câu 27: Lần lượt gắn vào hai vật nhỏ có khối lượng $M_1 < M_2$ vào cùng một lò xo lí tưởng và kích thích chúng dao động tự do trên mặt phẳng ngang với cùng biên độ. Chọn phát biểu **sai**.

A. Động năng cực đại của M_2 lớn hơn của M_1 B. Cơ năng toàn phần của hai hệ bằng nhau

C. Độ lớn cực đại của lực đàn hồi không đổi

D. Thế năng đàn hồi cực đại của lò xo là không đổi

Câu 28: Cho phản ứng hạt nhân sau ${}_{11}^{23}\text{Na} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{10}^{20}\text{Ne}$

Biết: $m_{\text{Na}} = 22,983734u$, $m_{\text{H}} = 1,007276u$, $m_{\text{He}} = 4,001506u$, $m_{\text{Ne}} = 19,986950u$. Phản ứng trên

A. Thu năng lượng $E = 23,8 \text{ MeV}$.

B. Thu năng lượng $E = 2,38 \text{ MeV}$.

C. Tỏa năng lượng $E = 23,8 \text{ MeV}$.

D. Tỏa năng lượng $E = 2,38 \text{ MeV}$.

Câu 29: Một sóng ngang đã truyền ổn định trên một sợi dây rất dài nằm ngang. Xét hai điểm P và Q với $PQ = 0,25 \lambda$. Chọn phát biểu **đúng**.

A. Nếu khi P có vận tốc cực đại mà Q có li độ cực đại thì sóng truyền từ Q đến P.

B. Nếu khi P có động năng cực đại mà Q có động năng cực tiểu thì sóng truyền từ Q đến P.

C. Vận tốc của P và Q luôn ngược chiều nhau.

D. Khi P có li độ cực đại thì Q có tốc độ bằng 0.

Câu 30: Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1, S_2 cách nhau 13 cm dao động ngược pha. Biết sóng do hai nguồn phát ra có tần số $f = 50 \text{ Hz}$, tốc độ truyền sóng $v = 2 \text{ m/s}$. Một đường tròn bán kính $R = 4 \text{ cm}$ có tâm tại trung điểm của S_1S_2 , nằm trong mặt phẳng chứa các vân giao thoa. Số điểm không dao động trên đường tròn là

A. 8.

B. 9.

C. 10.

D. 7.

Câu 31: Khi cho dòng điện xoay chiều đi qua điện trở $R = 25 \Omega$ trong thời gian $t = 2$ phút thì nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở là $Q = 6000 \text{ J}$. Cường độ cực đại của dòng điện xoay chiều này là

A. 2 A .

B. 3 A .

C. $3\sqrt{2} \text{ A}$.

D. $\sqrt{2} \text{ A}$.

Câu 32: Điện năng được truyền từ trạm phát điện đến tải tiêu thụ bằng đường dây một pha. Để giảm hao phí trên đường dây từ 25% xuống còn 1% mà vẫn bảo đảm công suất truyền đến tải tiêu thụ không đổi thì tại trạm phát cần tăng điện áp lên bao nhiêu lần?

A. 4,65

B. 5,65

C. 5,35

D. 4,35

Câu 33: Trong một chuỗi phóng xạ liên tiếp, hạt nhân $^{236}_{88}\text{Ra}$ phóng ra 3 hạt α và một hạt β^- rồi chuyển thành hạt nhân

A. $^{224}_{84}\text{X}_{84}$

B. $^{222}_{84}\text{X}_{84}$

C. $^{224}_{83}\text{X}_{83}$

D. $^{222}_{83}\text{X}_{83}$

Câu 34: Một con lắc lò xo có độ cứng 40 N/m ; vật nhỏ có khối lượng 100 g và có điện tích $q = 200 \mu\text{C}$ được đặt trên mặt phẳng ngang. Vào thời điểm $t = 0$, người ta bật một điện trường có phương dọc theo trục của lò xo và có độ lớn $E = 10 \text{ kV/m}$ đến thời điểm $t = \pi/3 \text{ s}$ thì tắt điện trường. Bỏ qua mọi ma sát thì biên độ dao động của con lắc sau khi tắt điện trường có giá trị gần đúng nhất là

A. 8 cm .

B. 7 cm .

C. 5 cm .

D. 10 cm .

Câu 35: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 20 \Omega$, cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{10\pi} \text{ H}$ và tụ điện C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định thì biểu thức của điện áp trên cuộn cảm thuần là $u_L = 50 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (V)}$. Biểu thức của điện áp giữa hai đầu điện trở R là

A. $u_R = 100 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (V)}$

B. $u_R = 100 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (V)}$

C. $u_R = 50 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (V)}$

D. $u_R = 50 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ (V)}$

Câu 36: Cho mạch điện nối tiếp gồm điện trở thuần R; cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung C. Điện áp hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng không đổi nhưng tần số thay đổi được. Khi tần số của điện áp là f_1 và $3f_1$ thì công suất của mạch điện là như nhau và bằng 64% công suất cực đại mà mạch có thể đạt được khi f thay đổi. Khi tần số của điện áp là $2f_1$ thì hệ số công suất của mạch nói trên có giá trị gần đúng nhất là

A. 0,97

B. 0,95

C. 0,98

D. 0,96

Câu 37: Trên một sợi dây có ba điểm M; N và P dây mà khi sóng chưa lan truyền thì N là trung điểm của đoạn MP. Khi sóng truyền từ M đến P với biên độ không đổi thì vào thời điểm t_1 , M và P là hai điểm gần nhau nhất mà các phần tử tại đó có li độ tương ứng là -6 mm ; $+6 \text{ mm}$ và vào thời điểm kế tiếp gần nhất: $t_2 = t_1 + 0,75 \text{ (s)}$ thì li độ của các phần tử tại M và P đều là $+2,5 \text{ mm}$. Tốc độ dao động của phần tử N vào thời điểm t_1 có giá trị gần đúng nhất là:

A. 8 cm/s

B. $2,8 \text{ cm/s}$

C. $1,4 \text{ cm/s}$

D. 4 cm/s

Câu 38: Một nguyên tử hiđrô có electron đang ở một trạng thái dừng nào đó. Nếu electron nhảy lên ba bậc thì bán kính quỹ đạo tăng 4 lần. Sau đó nguyên tử hiđrô này có thể phát xạ tối đa bao nhiêu bức xạ

A. 10

B. 15

C. 5

D. 6

Câu 39: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $6 \mu\text{A}$ thì điện tích trên tụ điện là

- A. $0,6 \text{ nC}$. B. $0,2 \text{ nC}$. C. $0,8 \text{ nC}$ D. $0,4 \text{ nC}$.

Câu 40: Cho đoạn mạch AB nối tiếp gồm hai đoạn : đoạn AM gồm một điện trở thuần R_0 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = \frac{1}{6\pi} \text{ mF}$; đoạn MB là một hộp kín chứa hai trong ba phần tử

mắc nối tiếp : điện trở thuần R ; cuộn dây thuần cảm và tụ điện . Biết khi đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều ổn định có giá trị hiệu dụng 225 V và tần số 50 Hz thì điện áp hiệu dụng trên đoạn AM và MB lần lượt là 135 V và 180 V . Hộp kín gồm :

- A. $R = 72 \Omega$; tụ điện. B. $R = 80 \Omega$; cuộn dây.
C. $R = 80 \Omega$; tụ điện. D. $R = 72 \Omega$; cuộn dây

II. PHẦN RIÊNG [10 câu]

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

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

Câu 41: Trong thí nghiệm giao thoa Young. Chiều ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38 \mu\text{m}$ – $0,76 \mu\text{m}$ vào khe S. Tại điểm M trên màn là vân sáng bậc 5 của màu cam $\lambda_c = 0,6 \mu\text{m}$. Số bức xạ khác cho vân sáng nằm trùng ở đó là

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

Câu 42: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm ; biến trở thuần R và tụ điện C . Biết khi $R = R_0$ thì công suất trên mạch đạt giá trị cực đại và từ giá trị R_0 nếu tăng thêm 10Ω hoặc giảm bớt 5Ω thì công suất tiêu thụ trên mạch đều có cùng một giá trị P . Giá trị của R_0 là

- A. 10Ω B. 50Ω C. $7,5 \Omega$ D. 15Ω

Câu 43: Một nguồn âm S phát một âm với công suất là 2 W . Xem môi trường truyền âm là đẳng hướng và không hấp thụ âm . Cường độ âm tại điểm M cách nguồn âm 25 m là

- A. $0,13 \text{ mW/m}^2$. B. $2,5 \text{ mW/m}^2$ C. $0,25 \text{ mW/m}^2$ D. $1,3 \text{ mW/m}^2$.

Câu 44: Để tạo sóng dừng có một bó sóng trên một sợi dây ta phải dùng nguồn với tần số 15 Hz . Cắt sợi dây này thành hai phần thì để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ nhất ta phải dùng nguồn với tần số 45 Hz . Xem tốc độ truyền sóng trên dây trong các trường hợp là như nhau. Tần số của nguồn để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ hai là

- A. 45 Hz B. 30 Hz C. 90 Hz D. 60 Hz

Câu 45: Treo hai vật nặng có khối lượng $m_1 = 100 \text{ g}$ và m_2 vào hai lò xo giống hệt nhau. Khi kích thích thì chúng dao động điều hòa với chu kỳ lần lượt là: $T_1 = 0,5 \text{ s}$; $T_2 = 1 \text{ s}$. Giá trị của m_2 bằng

- A. $m_2 = 400 \text{ g}$ B. $m_2 = 200 \text{ g}$ C. $m_2 = 25 \text{ g}$ D. $m_2 = 100 \text{ g}$

Câu 46: Bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là r_0 . Electron đang ở một trạng thái dừng nào đó. Nếu electron nhảy về hai bậc thì bán kính quỹ đạo giảm đi $16 r_0$, còn nếu nhảy lên hai bậc thì bán kính quỹ đạo

- A. tăng $12 r_0$. B. giảm $24 r_0$. C. giảm $12 r_0$. D. tăng $24 r_0$.

Câu 47: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng . Chọn phát biểu **sai**.

- A. Véc tơ gia tốc luôn có chiều hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.
B. Li độ , vận tốc, gia tốc biến thiên điều hoà theo thời gian cùng tần số.
C. Chu kì dao động không phụ thuộc cách kích thích.
D. Lực đàn hồi luôn có chiều hướng về vị trí cân bằng.

Câu 48: Đặt điện áp ổn định $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC với R là biến trở. Khi R có giá trị R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ của mạch đều là $P = 150 \text{ W}$ và ứng với giá trị R_1 điện áp hai đầu mạch lệch pha so với dòng điện một góc $\pi/12$. Công suất cực đại của mạch khi cho R biến thiên là

- A. $300\sqrt{2} \text{ W}$ B. 200 W C. 300 W D. $200\sqrt{2} \text{ W}$

Câu 49: Hạt nhân $^{24}_{11}\text{Na}$ phân rã β^- với chu kỳ bán rã là 15 giờ, tạo thành hạt nhân X. Xem gần đúng khối lượng mol của một chất (theo đơn vị g) có giá trị bằng số khối của chất đó. Hỏi sau thời gian bao lâu một mẫu chất phóng xạ $^{24}_{11}\text{Na}$ lúc đầu nguyên chất sẽ có tỉ số khối lượng của X và của Na bằng $0,75$?

A. 6 h 13 phút

B. 6 h 3 phút

C. 12 h 26 phút

D. 12 h 6 phút

Câu 50: Gọi U_{AK} là hiệu điện thế hai đầu ống Rơn ghen thì tần số f của tia X phát ra từ ống Rơn ghen định bởi

A. $f \leq eU_{AK}/(hc)$.B. $f \leq eU_{AK}/h$.C. $f \geq hc/(eU_{AK})$ D. $f \geq h/(eU_{AK})$

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

Câu 51: Trong nguyên tử hiđrô biết trên quỹ đạo L electron có tốc độ v_0 . Tốc độ của electron trên quỹ đạo n là

A. $v_n = \frac{2v_0}{n}$

B. $v_n = \sqrt{\frac{ke}{r_0}}$

C. $v_n = 2nv_0$

D. $v_n = e\sqrt{\frac{2k}{r_0}}$

Câu 52: Để tạo sóng dừng có một bó sóng trên một sợi dây ta phải dùng nguồn với tần số 15 Hz. Cắt sợi dây này thành hai phần thì để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ nhất ta phải dùng nguồn với tần số 45 Hz. Xem tốc độ truyền sóng trên dây trong các trường hợp là như nhau. Tần số của nguồn để tạo sóng dừng có ba bó sóng trên phần thứ hai là

A. 180Hz

B. 45 Hz

C. 90Hz

D. 135 Hz

Câu 53: Một chất điểm chuyển động tròn nhanh dần đều quanh một điểm cố định với gia tốc góc

$$\gamma = \frac{\sqrt{3}}{4} \text{ rad/s}^2.$$

Hỏi sau một khoảng thời gian bao lâu kể từ lúc bắt đầu chuyển động, góc hợp

bởi giữa véc tơ gia tốc tiếp tuyến và gia tốc toàn phần là 60°

A. 2 s

B. 3 s

C. 1,5 s

D. 4 s

Câu 54: Hai quả cầu nhỏ có cùng khối lượng lần lượt là 1 kg gắn ở hai đầu một thanh cứng và nhẹ. Gọi O là điểm trên thanh và chia chiều dài của thanh treo tỉ lệ 1 : 2. Biết momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua điểm O và vuông góc với thanh là $0,2 \text{ kg.m}^2$. Tính chiều dài của thanh.

A. 0,8 m

B. 0,6 m

C. 0,4 m

D. 0,3 m

Câu 55: Một đĩa tròn, khối lượng $M = 10/\pi \text{ kg}$, bán kính 10 cm, đồng chất có dạng khối trụ và có thể quay quanh trục Δ cố định đi qua trục của khối trụ. Đĩa đang đứng yên thì chịu tác dụng của một lực làm cho nó quay được hai vòng trong thời gian 0,5 s đầu tiên. Momen của lực tác dụng lên đĩa đối với trục Δ có độ lớn là

A. 1,2 N.m

B. 1,6 N.m

C. 3,2 N.m

D. 2,4 N.m

Câu 56: Một khối cầu đặc đồng chất có bán kính 10 cm và khối lượng $m = 2 \text{ kg}$ đang quay đều quanh một trục qua tâm khối cầu với động năng 0,1 J. Tính tốc độ góc của khối cầu

A. 10 rad/s

B. 5 rad/s

C. 8 rad/s

D. 4 rad/s

Câu 57: Đặt điện áp ổn định $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC với R là biến trở. Khi R có giá trị R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ của mạch đều là $P = 100 \text{ W}$ và ứng với giá trị R_1 điện áp hai đầu mạch lệch pha so với dòng điện một góc $\pi/8$. Tính công suất cực đại của mạch khi cho R biến thiên

A. 200 W

B. $100\sqrt{2} \text{ W}$ C. $100\sqrt{3} \text{ W}$ D. $200\sqrt{2} \text{ W}$

Câu 58: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm; biến trở thuần R và tụ điện C. Biết khi $R = R_0$ thì công suất trên mạch đạt giá trị cực đại và từ giá trị R_0 nếu tăng thêm 15Ω hoặc giảm bớt 10Ω thì công suất tiêu thụ trên mạch đều có cùng một giá trị P. Giá trị của R_0 là

A. 15Ω B. 30Ω C. 50Ω D. 20Ω

Câu 59: Chiếu 1 tia sáng đơn sắc màu chàm đến mặt bên của lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$, tốc độ tia sáng màu chàm trong lăng kính là $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Góc lệch của tia ló so với tia tới là

A. 2° B. 3° C. 9° D. 12°

Câu 60: Trong thí nghiệm giao thoa Young. Chiếu ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m} - 0,76 \mu\text{m}$ vào khe S. Tại điểm M trên màn là vân sáng bậc 4 của màu vàng có bước sóng $\lambda_v = 0,64 \mu\text{m}$. Số bức xạ khác cho vân sáng nằm trùng ở đó là

A. 4

B. 2

C. 5

D. 3

Đáp án :

1. A	2. A	3. B	4. D	5. C	6. D	7.B
8. C	9. B	10. D	11. D	12. D	13. D	14. C
15. A	16. D	17. C	18. A	19. C	20. D	21. A
22. B	23. C	24. D	25. C	26. C	27. A	28. D
29. A	30. A	31. A	32. D	33. B	34. A	35. A
36. C	37. D	38. C	39. C	40. B	41. C	42. A
43. C	44. C	45. A	46. D	47. D	48. C	49. D
50. B	51. A	52. D	53. A	54. B	55. B	56. B
57. B	58. B	59. B	60. B			

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Cho biết: hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6.10^{-19}$ C; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s; số Avôgadrô $N_A = 6,02.10^{23}$ mol⁻¹; $1\text{ u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$

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

Câu 1: Cho mạch điện nối tiếp gồm điện trở thuần R ; cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung C . Điện áp hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng không đổi nhưng tần số thay đổi được. Khi tần số của điện áp là f_1 và $3f_1$ thì công suất của mạch điện là như nhau và bằng 64% công suất cực đại mà mạch có thể đạt được khi f thay đổi. Khi tần số của điện áp là $2f_1$ thì hệ số công suất của mạch nối tiếp có giá trị gần đúng nhất là

- A. 0,97 **B. 0,98** C. 0,95 D. 0,96

Câu 2: Một mạch điện xoay chiều RL(thuần cảm) C không phân nhánh có các giá trị C, R, ω không đổi và $R = Z_C$ còn L thay đổi được. Khi L có giá trị mà điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt cực đại thì

- A. u sớm pha $\pi/6$ so với i . B. u trễ pha $\pi/4$ so với i .
C. u trễ pha $\pi/3$ so với i . **D. u sớm pha $\pi/4$ so với i**

Câu 3: Cho một con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương ngang. Biết rằng kể từ lúc qua vị trí cân bằng, khi vật đi được một quãng đường có chiều dài S thì động năng của vật giảm dần còn 1,5 J; khi vật đi tiếp thêm một đoạn S nữa thì động năng của nó giảm dần còn 1,2 J. Trên quãng đường $3S$ tiếp theo, động năng của vật sẽ

- A. giảm đến 0 rồi tăng đến 0,7 J** B. Giảm đến 0 rồi tăng đến 0,3 J
C. Giảm dần đến 0,7 J D. giảm dần còn 0,3 J

Câu 4: Điện năng được truyền từ trạm phát điện đến tải tiêu thụ bằng đường dây một pha. Để giảm hao phí trên đường dây từ 25% xuống còn 1% mà vẫn bảo đảm công suất truyền đến tải tiêu thụ không đổi thì tại trạm phát cần tăng điện áp lên bao nhiêu lần?

- A. 5,35 **B. 4,35** C. 5,65 D. 4,65

Câu 5: Biết khối lượng của các hạt proton, neutron, electron lần lượt là $m_p = 1,007276u$,

$m_n = 1,008665u$, $m_e = 0,000549u$. Khối lượng hạt nhân $^{16}_8O$ là $m_O = 15,99491u$. Độ hụt khối của hạt nhân $^{16}_8O$ bằng

- A. 0,031049 u B. 0,013756 u **C. 0,132628 u** D. 0,132079u

Câu 6: Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1, S_2 cách nhau 13 cm dao động ngược pha. Biết sóng do hai nguồn phát ra có tần số $f = 50$ Hz, tốc độ truyền sóng $v = 2$ m/s. Một đường tròn bán kính $R = 4$ cm có tâm tại trung điểm của S_1S_2 , nằm trong mặt phẳng chứa các vân giao thoa. Số điểm không dao động trên đường tròn là

- A. 10. B. 7. **C. 8.** D. 9.

Câu 7: Một mạch dao động gồm một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C thực hiện dao động điện từ tự do. Giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng U_{\max} . Giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là:

- A. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{\frac{C}{L}}$** B. $I_{\max} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{LC}}$.
C. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{LC}$; D. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{\frac{L}{C}}$;

Câu 8: Một sợi dây đàn hồi AB có chiều dài 15 cm và hai đầu cố định. Khi chưa có sóng thì M và N là hai điểm trên dây với $AM = 4$ cm và $BN = 8$ cm. Khi xuất hiện sóng dừng quan sát thấy 5 bụng sóng và bề rộng của bó sóng tại vị trí bụng là 2 cm. Tỉ số giữa khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất giữa hai điểm M, N có giá trị gần đúng là

- A. 1,15** B. 1,46 C. 1,26 D. 1,36

Câu 9: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $6 \mu\text{A}$ thì điện tích trên tụ điện là

- A. $0,6 \text{ nC}$. B. $0,4 \text{ nC}$. C. $0,2 \text{ nC}$. D. **$0,8 \text{ nC}$**

Câu 10: Trên một sợi dây có ba điểm M ; N và P dây mà khi sóng chưa lan truyền thì N là trung điểm của đoạn MP. Khi sóng truyền từ M đến P với biên độ không đổi thì vào thời điểm t_1 , M và P là hai điểm gần nhau nhất mà các phần tử tại đó có li độ tương ứng là -6 mm ; $+6 \text{ mm}$ và vào thời điểm kế tiếp gần nhất : $t_2 = t_1 + 0,75$ (s) thì li độ của các phần tử tại M và P đều là $+2,5 \text{ mm}$. Tốc độ dao động của phần tử N vào thời điểm t_1 có giá trị gần đúng nhất là :

- A. **4 cm/s** B. $2,8 \text{ cm/s}$ C. $1,4 \text{ cm/s}$ D. 8 cm/s

Câu 11: Khi cho dòng điện xoay chiều đi qua điện trở $R = 25 \Omega$ trong thời gian $t = 2$ phút thì nhiệt lượng toả ra trên điện trở là $Q = 6000 \text{ J}$. Cường độ cực đại của dòng điện xoay chiều này là

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

Câu 12: Cho phản ứng hạt nhân sau ${}_{11}^{23}\text{Na} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{10}^{20}\text{Ne}$

Biết: $m_{\text{Na}} = 22,983734u$, $m_{\text{H}} = 1,007276u$, $m_{\text{He}} = 4,001506u$, $m_{\text{Ne}} = 19,986950u$. Phản ứng trên

- A. **Tỏa năng lượng $E = 2,38 \text{ MeV}$.** B. Tỏa năng lượng $E = 23,8 \text{ MeV}$.
C. Thu năng lượng $E = 2,38 \text{ MeV}$. D. Thu năng lượng $E = 23,8 \text{ MeV}$.

Câu 13: Con lắc lò xo treo mà khi vật cân bằng thì lò xo dãn 25 cm . Đưa vật theo phương thẳng đứng lên trên rồi thả nhẹ, vật đi được đoạn đường 10 cm thì đạt tốc độ $20\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Ngay phía dưới vị trí cân bằng 10 cm theo phương thẳng đứng có một tấm ván cố định. Coi va chạm giữa vật và tấm ván là hoàn toàn đàn hồi, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 \approx 10$. Chu kỳ dao động của vật là:

- A. **$2/3 \text{ s}$** . B. 1 s . C. $4/3 \text{ s}$. D. $1/3 \text{ s}$.

Câu 14: Lần lượt gắn vào hai vật nhỏ có khối lượng $M_1 < M_2$ vào cùng một lò xo lí tưởng và kích thích chúng dao động tự do trên mặt phẳng ngang với cùng biên độ. Chọn phát biểu **sai** .

- A. Cơ năng toàn phần của hai hệ bằng nhau
B. Thế năng đàn hồi cực đại của lò xo là không đổi
C. **Động năng cực đại của M_2 lớn hơn của M_1**
D. Độ lớn cực đại của lực đàn hồi không đổi

Câu 15: Cho đoạn mạch AB nối tiếp gồm hai đoạn : đoạn AM gồm một điện trở thuần R_0 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = \frac{1}{6\pi} \text{ mF}$; đoạn MB là một hộp kín chứa hai trong ba phần tử mắc nối tiếp : điện trở thuần R ; cuộn dây thuần cảm và tụ điện . Biết khi đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều ổn định có giá trị hiệu dụng 225 V và tần số 50 Hz thì điện áp hiệu dụng trên đoạn AM và MB lần lượt là 135 V và 180 V . Hộp kín gồm :

- A. $R = 80 \Omega$; tụ điện. B. $R = 72 \Omega$; tụ điện.
C. **$R = 80 \Omega$; cuộn dây.** D. $R = 72 \Omega$; cuộn dây

Câu 16: Từ thời điểm t_1 đến thời điểm $t_1 + \pi / 12$ (s), động năng của một vật dao động điều hòa tăng từ 6 mJ đến giá trị cực đại rồi sau đó giảm dần về $1,29 \text{ mJ}$. Biết rằng, ở thời điểm t_1 thế năng dao động của vật (mốc thế năng ở VTCTB) cũng bằng $1,29 \text{ mJ}$. Cho khối lượng của vật là 200 g . Biên độ dao động của vật là

- A. **$4,5 \text{ cm}$** B. $6,5 \text{ cm}$ C. $5,5 \text{ cm}$. D. $3,5 \text{ cm}$

Câu 17: Chất điểm $m = 400 \text{ g}$ tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương cùng biên độ 15 cm và cùng tần số góc 10 rad/s . Lấy mốc thế năng tại vị trí cân bằng thì cơ năng của dao động tổng hợp bằng $0,45 \text{ J}$. Độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng

- A. $\pi/3$. B. $\pi/2$. C. $\pi/4$. D. **$2\pi/3$**

Câu 18: Tìm phát biểu **sai**?

- A. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng đỏ.
B. Vật nung nóng ở nhiệt độ thấp hơn 500^0 C chỉ phát tia hồng ngoại.
C. Trong một môi trường nào đó tia hồng ngoại có thể có bước sóng nhỏ hơn $0,76 \mu\text{m}$.
D. **Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ nên không thể gây ra hiện tượng quang điện**

Câu 19: Thí nghiệm giao thoa khe Young , với bước sóng $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$ thì trên màn người ta đếm được 10 vân tối trên đoạn MN vuông góc với hệ vân mà tại M và N là 2 vân tối. Lặp lại thí nghiệm với bước sóng $\lambda_2 = 540 \text{ nm}$ thì tại M là một vân giao thoa. Số vân sáng trong đoạn MN lúc này là

- A. 9 B. 8 C. 7 D. 6

Câu 20: Một con lắc lò xo có độ cứng 40 N/m ; vật nhỏ có khối lượng 100g và có điện tích $q = 200 \mu\text{C}$ được đặt trên mặt phẳng ngang . Vào thời điểm $t = 0$, người ta bật một điện trường có phương dọc theo trục của lò xo và có độ lớn $E = 10 \text{ kV/m}$ đến thời điểm $t = \pi/3 \text{ s}$ thì tắt điện trường. Bỏ qua mọi ma sát thì biên độ dao động của con lắc sau khi tắt điện trường có giá trị gần đúng nhất là

- A. 8 cm. B. 10 cm. C. 5 cm. D. 7 cm.

Câu 21: Ánh sáng khả kiến, tia Ronghen và tia gamma đều là:

- A. Sóng điện từ có tần số khác nhau. B. Sóng vô tuyến có tần số khác nhau.
C. Sóng tử ngoại có bước sóng khác nhau. D. Sóng cơ học có bước sóng khác nhau.

Câu 22: Chiều đồng thời 2 bức xạ $\lambda_1 = 0,39 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,65 \mu\text{m}$ vào khe Young để thực hiện thí nghiệm giao thoa ánh sáng. Khoảng cách từ mặt phẳng 2 khe đến màn quan sát $D = 2\text{m}$. Người ta thấy tại vị trí cách vân trung tâm $4,5 \text{ mm}$ có 1 vân tối ; từ đó tới vân trung tâm còn 1 vân tối nữa .Khoảng cách giữa 2 khe là

- A. 1,6 mm B. 0,7 mm C. 1,3 mm D. 1,4 mm

Câu 23: Chọn phát biểu sai.

- A. Biên độ dao động khi cộng hưởng phụ thuộc vào ma sát của môi trường và biên độ của ngoại lực cưỡng bức.
B. Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra trong dao động cưỡng bức.
C. Điều kiện bắt buộc để có cộng hưởng là ngoại lực cưỡng bức phải biến thiên điều hòa.
D. Khi cộng hưởng biên độ dao động của vật đạt giá trị cực đại.

Câu 24: Hình bên là đồ thị biểu diễn sự biến đổi của điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch xoay chiều và cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch đó theo thời gian. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về độ lệch pha giữa $u(t)$ và $i(t)$?

- A. $u(t)$ chậm pha so với $i(t)$ một góc $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$.
B. $u(t)$ chậm pha so với $i(t)$ một góc $\frac{2\pi}{3} \text{ rad}$.
C. $u(t)$ nhanh pha so với $i(t)$ một góc $\frac{2\pi}{3} \text{ rad}$.
D. $u(t)$ nhanh pha so với $i(t)$ một góc $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$.

Câu 25: Một chất bán dẫn có giới hạn quang dẫn là $0,62 \mu\text{m}$. Lần lượt chiếu vào chất bán dẫn đó các chùm bức xạ đơn sắc có tần số $f_1 = 4,5.10^{14} \text{ Hz}$; $f_2 = 5,0.10^{14} \text{ Hz}$; $f_3 = 6,5.10^{13} \text{ Hz}$ thì hiện tượng quang dẫn sẽ xảy ra với chùm bức xạ có tần số

- A. f_2 và f_3 . B. f_2 . C. f_1, f_2 . D. f_3 .

Câu 26: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng , nguồn phát ra đồng thời hai thành phần đơn sắc : $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 > \lambda_1$. Trong khoảng giữa hai vân liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm người ta đếm được 13 vân sáng . Bước sóng λ_2 có giá trị gần đúng nhất là

- A. $0,63 \mu\text{m}$ B. $0,48 \mu\text{m}$ C. $0,45 \mu\text{m}$ D. $0,58 \mu\text{m}$

Câu 27: Một sóng ngang đã truyền ổn định trên một sợi dây rất dài nằm ngang. Xét hai điểm P và Q với $PQ = 0,25 \lambda$. Chọn phát biểu đúng .

- A. Khi P có li độ cực đại thì Q có tốc độ bằng 0.
B. Nếu khi P có vận tốc cực đại mà Q có li độ cực đại thì sóng truyền từ Q đến P.
C. Vận tốc của P và Q luôn ngược chiều nhau .
D. Nếu khi P có động năng cực đại mà Q có động năng cực tiểu thì sóng truyền từ Q đến P .

Câu 28: Có hai mạch dao động lí tưởng L_1C_1 và L_2C_2 với $C_1 = C_2 = 0,1\mu\text{F}$ và $L_1 = L_2 = 1\mu\text{H}$. Tích điện cho tụ C_1 bằng điện áp 6V và tụ C_2 bằng điện áp 12V rồi cho hai mạch bắt đầu dao động đồng thời. Lấy $\pi^2 = 10$. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ khi các mạch bắt đầu dao động đến khi điện áp của hai tụ C_1 và C_2 chênh nhau 3V là

- A. $1/6\mu\text{s}$ B. $1/3\mu\text{s}$ C. $1/2\mu\text{s}$ D. $1/12\mu\text{s}$

Câu 29: Gọi $U_R, U_L, U_C, u_R, u_L, u_C$ là các điện áp hiệu dụng và tức thời trên hai đầu điện trở thuần R , cuộn thuần cảm L và tụ điện C , I và i là cường độ dòng điện hiệu dụng và tức thời qua các phần tử đó. Chọn biểu thức **sai**.

- A. $I = \frac{U_L}{Z_L}$ B. $I = \frac{U_R}{R}$ C. $i = \frac{u_C}{Z_C}$ D. $i = \frac{u_R}{R}$

Câu 30: Kích thích một đám hơi Hydrô loãng và đang ở trạng thái cơ bản bằng chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 101\text{ nm}$. Sau đó người ta chỉ quan sát được một vạch nhìn thấy có bước sóng $\lambda' = 586\text{ nm}$. Tìm hiệu số nhỏ nhất giữa các bước sóng mà đám hơi Hydrô này đã phát ra

- A. 464 nm B. 485 nm C. 21 nm D. 19 nm

Câu 31: Một nhà máy điện nguyên tử dùng nguyên liệu U^{235} . Biết năng lượng trung bình của một phân hạch tỏa ra là 200 MeV và hiệu suất của nhà máy là 30%. Nếu công suất phát điện của nhà máy là 1,8 MW thì khối lượng U^{235} cần dùng trong một năm là

- A. 23 kg B. 16 kg C. 2,3 kg D. 1,6 kg

Câu 32: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 20\Omega$, cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{10\pi}\text{ H}$ và tụ điện C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định thì biểu thức của điện áp trên cuộn cảm thuần là $u_L = 50\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})\text{ (V)}$. Biểu thức của điện áp giữa hai đầu điện trở R là

- A. $u_R = 50\sin(100\pi t - \frac{\pi}{6})\text{ (V)}$ B. $u_R = 50\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})\text{ (V)}$
C. $u_R = 100\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})\text{ (V)}$ D. $u_R = 100\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})\text{ (V)}$

Câu 33: Một ống Ronghen hoạt động với cường độ dòng điện qua ống là 5mA. Bỏ qua động năng ban đầu của electron khi phát xạ nhiệt từ catốt. Biết rằng chỉ có 1% năng lượng của chùm electron được chuyển hóa thành năng lượng của các photon tia X và năng lượng trung bình của các photon sinh ra bằng 50 % năng lượng của photon ứng với bước sóng ngắn nhất. Số photon tia Ronghen phát ra trong mỗi giây là

- A. $6,25 \cdot 10^{14}$ B. $5,25 \cdot 10^{13}$ C. $5,25 \cdot 10^{14}$ D. $6,25 \cdot 10^{13}$

Câu 34: Trong một chuỗi phóng xạ liên tiếp, hạt nhân $^{236}_{88}\text{Ra}$ phóng ra 3 hạt α và một hạt β^- rồi chuyển thành hạt nhân

- A. $^{224}_{83}\text{X}_{83}$ B. $^{222}_{83}\text{X}_{83}$ C. $^{222}_{84}\text{X}_{84}$ D. $^{224}_{84}\text{X}_{84}$

Câu 35: Theo thuyết lượng tử ánh sáng của Anhtan, năng lượng của mỗi photon ánh sáng phụ thuộc vào

- A. môi trường truyền sáng. B. công suất của nguồn phát sáng.
C. bước sóng ánh sáng. D. cường độ chùm sáng.

Câu 36: Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút hoặc $2n$ vòng/phút thì cường độ hiệu dụng trong đoạn mạch đều là 0,74 A. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/phút thì cường độ hiệu dụng trong đoạn mạch là bao nhiêu ?

- A. 0,74 A B. 0,37 A C. 0,54 A D. 0,27 A

Câu 37: Chọn phát biểu **sai**. Trong thông tin liên lạc vô tuyến, sóng điện từ có vector \vec{B} và vector \vec{E} luôn

- A. biến thiên điều hòa cùng tần số. B. có phương vuông góc với nhau.
C. vuông góc với phương truyền sóng. D. cùng tăng hoặc cùng giảm.

Câu 38: Chọn phát biểu **sai** khi nói về hiện tượng phóng xạ.

- A. Trong phóng xạ β^+ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số nơtron khác nhau.
B. Trong phóng xạ β , có sự bảo toàn điện tích nên số prôtôn được bảo toàn.
C. Trong phóng xạ α , hạt nhân con có số nơtron nhỏ hơn số nơtron của hạt nhân mẹ.
D. Trong phóng xạ β^- , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số prôtôn khác nhau.

Câu 39: Một nguyên tử hiđrô có electron đang ở một trạng thái dừng nào đó. Nếu electron nhảy lên ba bậc thì bán kính quỹ đạo tăng 4 lần. Sau đó nguyên tử hiđrô này có thể phát xạ tối đa bao nhiêu bức xạ

- A. 5 B. 15 C. 10 D. 6

Câu 40: Sau 1 năm, số lượng hạt nhân ban đầu của một đồng vị phóng xạ giảm 5 lần. Sau 2 năm nó sẽ giảm

- A. 25 lần B. 20 lần C. 5 lần D. 10 lần

II. PHẦN RIÊNG [10 câu]

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

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

Câu 41: Trong thí nghiệm giao thoa Young. Chiều ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38 \mu\text{m} - 0,76 \mu\text{m}$ vào khe S. Tại điểm M trên màn là vân sáng bậc 5 của màu cam $\lambda_c = 0,6 \mu\text{m}$. Số bức xạ khác cho vân sáng nằm trùng ở đó là

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

Câu 42: Hạt nhân $^{24}_{11}\text{Na}$ phân rã β^- với chu kỳ bán rã là 15 giờ, tạo thành hạt nhân X. Xem gần đúng khối lượng mol của một chất (theo đơn vị g) có giá trị bằng số khối của chất đó. Hỏi sau thời gian bao lâu một mẫu chất phóng xạ $^{24}_{11}\text{Na}$ lúc đầu nguyên chất sẽ có tỉ số khối lượng của X và của Na bằng 0,75?

- A. 6 h 3 phút B. 12 h 26 phút C. 12 h 6 phút D. 6 h 13 phút

Câu 43: Để tạo sóng dừng có một bó sóng trên một sợi dây ta phải dùng nguồn với tần số 15 Hz. Cắt sợi dây này thành hai phần thì để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ nhất ta phải dùng nguồn với tần số 45 Hz. Xem tốc độ truyền sóng trên dây trong các trường hợp là như nhau. Tần số của nguồn để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ hai là

- A. 30Hz B. 90 Hz C. 60Hz D. 45 Hz

Câu 44: Một nguồn âm S phát một âm với công suất là 2 W. Xem môi trường truyền âm là đẳng hướng và không hấp thụ âm. Cường độ âm tại điểm M cách nguồn âm 25 m là

- A. $0,25 \text{ mW/m}^2$ B. $1,3 \text{ mW/m}^2$. C. $2,5 \text{ mW/m}^2$. D. $0,13 \text{ mW/m}^2$.

Câu 45: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chọn phát biểu **sai**.

- A. Li độ, vận tốc, gia tốc biến thiên điều hoà theo thời gian cùng tần số.
B. Lực đàn hồi luôn có chiều hướng về vị trí cân bằng.
C. Chu kì dao động không phụ thuộc cách kích thích.
D. Véc tơ gia tốc luôn có chiều hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.

Câu 46: Gọi U_{AK} là hiệu điện thế hai đầu ống Rơn ghen thì tần số f của tia X phát ra từ ống Rơn ghen định bởi

- A. $f \leq eU_{AK}/h$. B. $f \leq eU_{AK}/(hc)$.
C. $f \geq hc/(eU_{AK})$ D. $f \geq h/(eU_{AK})$

Câu 47: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm; biến trở thuần R và tụ điện C. Biết khi $R = R_0$ thì công suất trên mạch đạt giá trị cực đại và từ giá trị R_0 nếu tăng thêm 10Ω hoặc giảm bớt 5Ω thì công suất tiêu thụ trên mạch đều có cùng một giá trị P. Giá trị của R_0 là

- A. 15Ω B. 10Ω C. $7,5 \Omega$ D. 50Ω

Câu 48: Treo hai vật nặng có khối lượng $m_1 = 100\text{g}$ và m_2 vào hai lò xo giống hệt nhau. Khi kích thích thì chúng dao động điều hòa với chu kì lần lượt là: $T_1 = 0,5\text{s}$; $T_2 = 1\text{s}$. Giá trị của m_2 bằng

- A. $m_2 = 25\text{g}$ B. $m_2 = 100\text{g}$ C. $m_2 = 200\text{g}$ D. $m_2 = 400\text{g}$

Câu 49: Bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là r_0 . Electron đang ở một trạng thái dừng nào đó: Nếu electron nhảy về hai bậc thì bán kính quỹ đạo giảm đi $16 r_0$, còn nếu nhảy lên hai bậc thì bán kính quỹ đạo

- A. giảm $12 r_0$. B. tăng $24 r_0$. C. tăng $12 r_0$. D. giảm $24 r_0$.

Câu 50: Đặt điện áp ổn định $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC với R là biến trở. Khi R có giá trị R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ của mạch đều là $P = 150 \text{ W}$ và ứng với giá trị R_1 điện áp hai đầu mạch lệch pha so với dòng điện một góc $\pi/12$. Công suất cực đại của mạch khi cho R biến thiên là

- A. $200\sqrt{2} \text{ W}$ B. $300\sqrt{2} \text{ W}$ C. 200 W **D. 300 W**

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

Câu 51: Trong thí nghiệm giao thoa Young. Chiều ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m} - 0,76 \mu\text{m}$ vào khe S. Tại điểm M trên màn là vân sáng bậc 4 của màu vàng có bước sóng $\lambda_v = 0,64 \mu\text{m}$. Số bức xạ khác cho vân sáng nằm trùng ở đó là

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

Câu 52: Chiếu 1 tia sáng đơn sắc màu chàm đến mặt bên của lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$, tốc độ tia sáng màu chàm trong lăng kính là $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Góc lệch của tia ló so với tia tới là

- A. 12° B. 9° C. 2° **D. 3°**

Câu 53: Một chất điểm chuyển động tròn nhanh dần đều quanh một điểm cố định với gia tốc góc

$\gamma = \frac{\sqrt{3}}{4} \text{ rad/s}^2$. Hỏi sau một khoảng thời gian bao lâu kể từ lúc bắt đầu chuyển động, góc hợp

bởi giữa véc tơ gia tốc tiếp tuyến và gia tốc toàn phần là 60°

- A. 3 s B. 4 s C. 1,5 s **D. 2 s**

Câu 54: Hai quả cầu nhỏ có cùng khối lượng lần lượt là 1 kg gắn ở hai đầu một thanh cứng và nhẹ. Gọi O là điểm trên thanh và chia chiều dài của thanh treo tỉ lệ 1 : 2. Biết momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua điểm O và vuông góc với thanh là $0,2 \text{ kg.m}^2$. Tính chiều dài của thanh.

- A. 0,8 m **B. 0,6 m** C. 0,4 m D. 0,3 m

Câu 55: Để tạo sóng dừng có một bó sóng trên một sợi dây ta phải dùng nguồn với tần số 15 Hz. Cắt sợi dây này thành hai phần thì để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ nhất ta phải dùng nguồn với tần số 45 Hz. Xem tốc độ truyền sóng trên dây trong các trường hợp là như nhau. Tần số của nguồn để tạo sóng dừng có ba bó sóng trên phần thứ hai là

- A. 90 Hz B. 45 Hz C. 180 Hz **D. 135 Hz**

Câu 56: Trong nguyên tử hiđrô biết trên quỹ đạo L electron có tốc độ v_0 . Tốc độ của electron trên quỹ đạo n là

- A. $v_n = \sqrt{\frac{ke}{r_0}}$ B. $v_n = 2nv_0$ C. $v_n = e\sqrt{\frac{2k}{r_0}}$ **D. $v_n = \frac{2v_0}{n}$**

Câu 57: Một khối cầu đặc đồng chất có bán kính 10 cm và khối lượng $m = 2 \text{ kg}$ đang quay đều quanh một trục qua tâm khối cầu với động năng 0,1 J. Tính tốc độ góc của khối cầu

- A. 4 rad/s **B. 5 rad/s** C. 10 rad/s D. 8 rad/s

Câu 58: Một đĩa tròn, khối lượng $M = 10/\pi \text{ kg}$, bán kính 10 cm, đồng chất có dạng khối trụ và có thể quay quanh trục Δ cố định đi qua trục của khối trụ. Đĩa đang đứng yên thì chịu tác dụng của một lực làm cho nó quay được hai vòng trong thời gian 0,5 s đầu tiên. Momen của lực tác dụng lên đĩa đối với trục Δ có độ lớn là

- A. 1,2 N.m B. 3,2 N.m C. 2,4 N.m **D. 1,6 N.m**

Câu 59: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm; biến trở thuần R và tụ điện C. Biết khi $R = R_0$ thì công suất trên mạch đạt giá trị cực đại và từ giá trị R_0 nếu tăng thêm 15Ω hoặc giảm bớt 10Ω thì công suất tiêu thụ trên mạch đều có cùng một giá trị P. Giá trị của R_0 là

- A. 15Ω **B. 30Ω** C. 20Ω D. 50Ω

Câu 60: Đặt điện áp ổn định $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC với R là biến trở. Khi R có giá trị R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ của mạch đều là $P = 100 \text{ W}$ và ứng với giá trị R_1 điện áp hai đầu mạch lệch pha so với dòng điện một góc $\pi/8$. Tính công suất cực đại của mạch khi cho R biến thiên

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

Đáp án :

1. B	2. B	3. A	4. B	5. C	6. C	7. A
8. A	9. D	10. A	11. A	12. A	13. A	14. C
15. C	16. A	17. D	18. D	19. C	20. A	21. A
22. C	23. C	24. D	25. B	26. B	27. B	28. D
29. C	30. C	31. C	32. C	33. A	34. C	35. C
36. C	37. A	38. B	39. A	40. A	41. D	42. C
43. B	44. A	45. B	46. A	47. B	48. D	49. B
50. D	51. D	52. D	53. D	54. B	55. D	56. D
57. B	58. D	59. B	60. B			

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

Cho biết: hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6.10^{-19}$ C; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s; số Avôgadrô $N_A = 6,02.10^{23}$ mol⁻¹; $1 u = 931,5$ MeV/c²

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

Câu 1: Kích thích một đám hơi Hydrô loãng và đang ở trạng thái cơ bản bằng chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 101$ nm. Sau đó người ta chỉ quan sát được một vạch nhìn thấy có bước sóng $\lambda' = 586$ nm. Tìm hiệu số nhỏ nhất giữa các bước sóng mà đám hơi Hydrô này đã phát ra

- A. 19 nm B. 21 nm C. 464 nm D. . 485 nm

Câu 2: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 6 μ A thì điện tích trên tụ điện là

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

Câu 3: Biết khối lượng của các hạt proton, notron, electron lần lượt là $m_p = 1,007276u$,

$m_n = 1,008665u$, $m_e = 0,000549u$. Khối lượng hạt nhân $^{16}_8O$ là $m_O = 15,99491u$. Độ hụt khối của hạt nhân $^{16}_8O$ bằng

- A. 0,132079 u B. 0,013756 u C. 0,132628 u D. 0,031049u

Câu 4: Lần lượt gắn vào hai vật nhỏ có khối lượng $M_1 < M_2$ vào cùng một lò xo lí tưởng và kích thích chúng dao động tự do trên mặt phẳng ngang với cùng biên độ. Chọn phát biểu **sai**.

- A. Động năng cực đại của M_2 lớn hơn của M_1 B. Độ lớn cực đại của lực đàn hồi không đổi
C. Thế năng đàn hồi cực đại của lò xo là không đổi D. Cơ năng toàn phần của hai hệ bằng nhau

Câu 5: Theo thuyết lượng tử ánh sáng của Anhtanh, năng lượng của mỗi photon ánh sáng phụ thuộc vào

- A. môi trường truyền sáng. B. cường độ chùm sáng.
C. công suất của nguồn phát sáng. D. bước sóng ánh sáng.

Câu 6: Một chất bán dẫn có giới hạn quang dẫn là $0,62 \mu\text{m}$. Lần lượt chiếu vào chất bán dẫn đó các chùm bức xạ đơn sắc có tần số $f_1 = 4,5.10^{14}$ Hz; $f_2 = 5,0.10^{14}$ Hz; $f_3 = 6,5.10^{13}$ Hz thì hiện tượng quang dẫn sẽ xảy ra với chùm bức xạ có tần số

- A. f_1, f_2 . B. f_2 . C. f_3 . D. f_2 và f_3 .

Câu 7: Thí nghiệm giao thoa khe Young, với bước sóng $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$ thì trên màn người ta đếm được 10 vân tối trên đoạn MN vuông góc với hệ vân mà tại M và N là 2 vân tối. Lặp lại thí nghiệm với bước sóng $\lambda_2 = 540$ nm thì tại M là một vân giao thoa. Số vân sáng trong đoạn MN lúc này là

- A. 6 B. 7 C. 9 D. 8

Câu 8: Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1, S_2 cách nhau 13 cm dao động ngược pha. Biết sóng do hai nguồn phát ra có tần số $f = 50$ Hz, tốc độ truyền sóng $v = 2$ m/s. Một đường tròn bán kính $R = 4$ cm có tâm tại trung điểm của S_1S_2 , nằm trong mặt phẳng chứa các vân giao thoa. Số điểm không dao động trên đường tròn là

- A. 8. B. 9. C. 10. D. 7.

Câu 9: Cho đoạn mạch AB nối tiếp gồm hai đoạn: đoạn AM gồm một điện trở thuần R_0 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = \frac{1}{6\pi}$ mF; đoạn MB là một hộp kín chứa hai trong ba phần tử mắc nối tiếp: điện trở thuần R; cuộn dây thuần cảm và tụ điện. Biết khi đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều ổn định có giá trị hiệu dụng 225 V và tần số 50 Hz thì điện áp hiệu dụng trên đoạn AM và MB lần lượt là 135 V và 180 V. Hộp kín gồm:

- A. $R = 72 \Omega$; tụ điện. B. $R = 80 \Omega$; cuộn dây.
C. $R = 80 \Omega$; tụ điện. D. $R = 72 \Omega$; cuộn dây

Câu 10: Chọn phát biểu **sai**.

A. Biên độ dao động khi cộng hưởng phụ thuộc vào ma sát của môi trường và biên độ của ngoại lực cưỡng bức.

B. Khi cộng hưởng biên độ dao động của vật đạt giá trị cực đại.

C. Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra trong dao động cưỡng bức.

D. Điều kiện bắt buộc để có cộng hưởng là ngoại lực cưỡng bức phải biến thiên điều hòa.

Câu 11: Có hai mạch dao động lí tưởng L_1C_1 và L_2C_2 với $C_1 = C_2 = 0,1\mu F$ và $L_1 = L_2 = 1\mu H$. Tích điện cho tụ C_1 bằng điện áp 6V và tụ C_2 bằng điện áp 12V rồi cho hai mạch bắt đầu dao động đồng thời. Lấy $\pi^2 = 10$. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ khi các mạch bắt đầu dao động đến khi điện áp của hai tụ C_1 và C_2 chênh nhau 3V là

A. $1/6 \mu s$

B. $1/3 \mu s$

C. $1/2 \mu s$

D. $1/12 \mu s$

Câu 12: Một nhà máy điện nguyên tử dùng nguyên liệu U^{235} . Biết năng lượng trung bình của một phân hạch tỏa ra là 200 MeV và hiệu suất của nhà máy là 30%. Nếu công suất phát điện của nhà máy là 1,8 MW thì khối lượng U^{235} cần dùng trong một năm là

A. 23 kg

B. 16 kg

C. 2,3 kg

D. 1,6 kg

Câu 13: Hình bên là đồ thị biểu diễn sự biến đổi của điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch xoay chiều và cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch đó theo thời gian. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về độ lệch pha giữa $u(t)$ và $i(t)$?

A. $u(t)$ nhanh pha so với $i(t)$ một góc $\frac{\pi}{2}$ rad.

B. $u(t)$ chậm pha so với $i(t)$ một góc $\frac{\pi}{2}$ rad.

C. $u(t)$ chậm pha so với $i(t)$ một góc $\frac{2\pi}{3}$ rad.

D. $u(t)$ nhanh pha so với $i(t)$ một góc $\frac{2\pi}{3}$ rad.

Câu 14: Chọn phát biểu **sai** khi nói về hiện tượng phóng xạ.

A. Trong phóng xạ β , có sự bảo toàn điện tích nên số proton được bảo toàn.

B. Trong phóng xạ β^- , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton khác nhau.

C. Trong phóng xạ α , hạt nhân con có số neutron nhỏ hơn số neutron của hạt nhân mẹ.

D. Trong phóng xạ β^+ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số neutron khác nhau.

Câu 15: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 20 \Omega$, cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{10\pi} H$ và tụ điện C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định thì biểu thức của điện áp trên

cuộn cảm thuần là $u_L = 50 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) (V)$. Biểu thức của điện áp giữa hai đầu điện trở R là

A. $u_R = 50 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) (V)$

B. $u_R = 100 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{6}) (V)$

C. $u_R = 50 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) (V)$

D. $u_R = 100 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3}) (V)$

Câu 16: Từ thời điểm t_1 đến thời điểm $t_1 + \pi/12$ (s), động năng của một vật dao động điều hòa tăng từ 6 mJ đến giá trị cực đại rồi sau đó giảm dần về 1,29 mJ. Biết rằng, ở thời điểm t_1 thế năng dao động của vật (mốc thế năng ở VTCB) cũng bằng 1,29 mJ. Cho khối lượng của vật là 200 g. Biên độ dao động của vật là

A. 5,5 cm.

B. 4,5 cm

C. 3,5 cm

D. 6,5 cm

Câu 17: Chọn phát biểu **sai**. Trong thông tin liên lạc vô tuyến, sóng điện từ có vector \vec{B} và vector \vec{E} luôn

A. vuông góc với phương truyền sóng.

B. có phương vuông góc với nhau.

C. cùng tăng hoặc cùng giảm.

D. biến thiên điều hòa cùng tần số.

Câu 18: Một con lắc lò xo có độ cứng 40 N/m ; vật nhỏ có khối lượng 100 g và có điện tích $q = 200 \mu\text{C}$ được đặt trên mặt phẳng ngang. Vào thời điểm $t = 0$, người ta bật một điện trường có phương dọc theo trục của lò xo và có độ lớn $E = 10 \text{ kV/m}$ đến thời điểm $t = \pi/3 \text{ s}$ thì tắt điện trường. Bỏ qua mọi ma sát thì biên độ dao động của con lắc sau khi tắt điện trường có giá trị gần đúng nhất là

A. 5 cm .

B. 10 cm .

C. 8 cm .

D. 7 cm .

Câu 19: Một sóng ngang đã truyền ổn định trên một sợi dây rất dài nằm ngang. Xét hai điểm P và Q với $PQ = 0,25 \lambda$. Chọn phát biểu **đúng**.

A. Khi P có li độ cực đại thì Q có tốc độ bằng 0.

B. Nếu khi P có động năng cực đại mà Q có động năng cực tiểu thì sóng truyền từ Q đến P.

C. Nếu khi P có vận tốc cực đại mà Q có li độ cực đại thì sóng truyền từ Q đến P.

D. Vận tốc của P và Q luôn ngược chiều nhau.

Câu 20: Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút hoặc $2n$ vòng/phút thì cường độ hiệu dụng trong đoạn mạch đều là $0,74 \text{ A}$. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/phút thì cường độ hiệu dụng trong đoạn mạch là bao nhiêu?

A. $0,37 \text{ A}$

B. $0,54 \text{ A}$

C. $0,74 \text{ A}$

D. $0,27 \text{ A}$

Câu 21: Trong một chuỗi phóng xạ liên tiếp, hạt nhân $^{236}_{88}\text{Ra}$ phóng ra 3 hạt α và một hạt β^- rồi chuyển thành hạt nhân

A. $^{222}_{83}\text{X}$

B. $^{224}_{83}\text{X}$

C. $^{222}_{84}\text{X}$

D. $^{224}_{84}\text{X}$

Câu 22: Cho một con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương ngang. Biết rằng kể từ lúc qua vị trí cân bằng, khi vật đi được một quãng đường có chiều dài S thì động năng của vật giảm dần còn $1,5 \text{ J}$; khi vật đi tiếp thêm một đoạn S nữa thì động năng của nó giảm dần còn $1,2 \text{ J}$. Trên quãng đường $3S$ tiếp theo, động năng của vật sẽ

A. Giảm dần đến $0,7 \text{ J}$

B. Giảm đến 0 rồi tăng đến $0,3 \text{ J}$

C. Giảm dần còn $0,3 \text{ J}$

D. Giảm đến 0 rồi tăng đến $0,7 \text{ J}$

Câu 23: Trên một sợi dây có ba điểm M; N và P dây mà khi sóng chưa lan truyền thì N là trung điểm của đoạn MP. Khi sóng truyền từ M đến P với biên độ không đổi thì vào thời điểm t_1 , M và P là hai điểm gần nhau nhất mà các phần tử tại đó có li độ tương ứng là -6 mm ; $+6 \text{ mm}$ và vào thời điểm kế tiếp gần nhất: $t_2 = t_1 + 0,75 \text{ (s)}$ thì li độ của các phần tử tại M và P đều là $+2,5 \text{ mm}$. Tốc độ dao động của phần tử N vào thời điểm t_1 có giá trị gần đúng nhất là:

A. 8 cm/s

B. $1,4 \text{ cm/s}$

C. 4 cm/s

D. $2,8 \text{ cm/s}$

24: Tìm phát biểu **sai**?

A. Trong một môi trường nào đó tia hồng ngoại có thể có bước sóng nhỏ hơn $0,76 \mu\text{m}$.

B. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ nên không thể gây ra hiện tượng quang điện

C. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng đỏ.

D. Vật nung nóng ở nhiệt độ thấp hơn 500°C chỉ phát tia hồng ngoại.

Câu 25: Chiếu đồng thời 2 bức xạ $\lambda_1 = 0,39 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,65 \mu\text{m}$ vào khe Young để thực hiện thí nghiệm giao thoa ánh sáng. Khoảng cách từ mặt phẳng 2 khe đến màn quan sát $D = 2 \text{ m}$. Người ta thấy tại vị trí cách vân trung tâm $4,5 \text{ mm}$ có 1 vân tối; từ đó tới vân trung tâm còn 1 vân tối nữa. Khoảng cách giữa 2 khe là

A. $1,4 \text{ mm}$

B. $1,6 \text{ mm}$

C. $0,7 \text{ mm}$

D. $1,3 \text{ mm}$

Câu 26: Cho mạch điện nối tiếp gồm điện trở thuần R ; cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung C . Điện áp hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng không đổi nhưng tần số thay đổi được. Khi tần số của điện áp là f_1 và $3f_1$ thì công suất của mạch điện là như nhau và bằng 64% công suất cực đại mà mạch có thể đạt được khi f thay đổi. Khi tần số của điện áp là $2f_1$ thì hệ số công suất của mạch nối tiếp có giá trị gần đúng nhất là

A. $0,98$

B. $0,97$

C. $0,95$

D. $0,96$

Câu 27: Một mạch điện xoay chiều RL(thuần cảm) C không phân nhánh có các giá trị C, R, ω không đổi và $R = Z_C$ còn L thay đổi được. Khi L có giá trị mà điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt cực đại thì

A. u trễ pha $\pi/3$ so với i.

B. u sớm pha $\pi/4$ so với i

C. u trễ pha $\pi/4$ so với i.

D. u sớm pha $\pi/6$ so với i.

Câu 28: Con lắc lò xo treo mà khi vật cân bằng thì lò xo dãn 25 cm. Đưa vật theo phương thẳng đứng lên trên rồi thả nhẹ, vật đi được đoạn đường 10 cm thì đạt tốc độ $20\pi\sqrt{3}$ cm/s. Ngay phía dưới vị trí cân bằng 10 cm theo phương thẳng đứng có một tấm ván cố định. Coi va chạm giữa vật và tấm ván là hoàn toàn đàn hồi, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 \approx 10$. Chu kỳ dao động của vật là:

A. 1 s.

B. $4/3$ s.

C. $2/3$ s.

D. $1/3$ s.

Câu 29: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn phát ra đồng thời hai thành phần đơn sắc: $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 > \lambda_1$. Trong khoảng giữa hai vân liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm người ta đếm được 13 vân sáng. Bước sóng λ_2 có giá trị gần đúng nhất là

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

B. $0,58 \mu\text{m}$

C. $0,63 \mu\text{m}$

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

Câu 30: Chất điểm $m = 400 \text{ g}$ tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương cùng biên độ 15 cm và cùng tần số góc 10 rad/s. Lấy mốc thế năng tại vị trí cân bằng thì cơ năng của dao động tổng hợp bằng 0,45 J. Độ lệch pha của hai dao động thành phần bằng

A. $\pi/3$.

B. $\pi/4$.

C. $\pi/2$.

D. $2\pi/3$

Câu 31: Một nguyên tử hiđrô có electron đang ở một trạng thái dừng nào đó. Nếu electron nhảy lên ba bậc thì bán kính quỹ đạo tăng 4 lần. Sau đó nguyên tử hiđrô này có thể phát xạ tối đa bao nhiêu bức xạ

A. 15

B. 5

C. 6

D. 10

Câu 32: Khi cho dòng điện xoay chiều đi qua điện trở $R = 25 \Omega$ trong thời gian $t = 2$ phút thì nhiệt lượng toả ra trên điện trở là $Q = 6000 \text{ J}$. Cường độ cực đại của dòng điện xoay chiều này là

A. 2 A.

B. $\sqrt{2}$ A.

C. $3\sqrt{2}$ A.

D. 3 A.

Câu 33: Một ống Ronghen hoạt động với cường độ dòng điện qua ống là 5mA. Bỏ qua động năng ban đầu của electron khi phát xạ nhiệt từ catốt. Biết rằng chỉ có 1% năng lượng của chùm electron được chuyển hóa thành năng lượng của các photon tia X và năng lượng trung bình của các photon sinh ra bằng 50 % năng lượng của photon ứng với bước sóng ngắn nhất. Số photon tia Ronghen phát ra trong mỗi giây là

A. $5,25 \cdot 10^{14}$

B. $5,25 \cdot 10^{13}$

C. $6,25 \cdot 10^{14}$

D. $6,25 \cdot 10^{13}$

Câu 34: Một sợi dây đàn hồi AB có chiều dài 15 cm và hai đầu cố định. Khi chưa có sóng thì M và N là hai điểm trên dây với $AM = 4 \text{ cm}$ và $BN = 8 \text{ cm}$. Khi xuất hiện sóng dừng quan sát thấy 5 bụng sóng và bề rộng của bó sóng tại vị trí bụng là 2 cm. Tỉ số giữa khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất giữa hai điểm M, N có giá trị gần đúng là

A. 1,15

B. 1,36

C. 1,46

D. 1,26

Câu 35: Điện năng được truyền từ trạm phát điện đến tải tiêu thụ bằng đường dây một pha. Để giảm hao phí trên đường dây từ 25% xuống còn 1% mà vẫn bảo đảm công suất truyền đến tải tiêu thụ không đổi thì tại trạm phát cần tăng điện áp lên bao nhiêu lần?

A. 5,65

B. 4,35

C. 4,65

D. 5,35

Câu 36: Sau 1 năm, số lượng hạt nhân ban đầu của một đồng vị phóng xạ giảm 5 lần. Sau 2 năm nó sẽ giảm

A. 20 lần

B. 25 lần

C. 5 lần

D. 10 lần

Câu 37: Một mạch dao động gồm một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C thực hiện dao động điện từ tự do. Giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng U_{\max} . Giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là:

A. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{\frac{C}{L}}$;

B. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{\frac{L}{C}}$;

C. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{LC}$;

D. $I_{\max} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{LC}}$.

Câu 38: Ánh sáng khả kiến, tia Ronghen và tia gamma đều là:

A. Sóng cơ học có bước sóng khác nhau.

B. Sóng điện từ có tần số khác nhau.

C. Sóng vô tuyến có tần số khác nhau.

D. Sóng tử ngoại có bước sóng khác nhau.

Câu 39: Gọi $U_R, U_L, U_C, u_R, u_L, u_C$ là các điện áp hiệu dụng và tức thời trên hai đầu điện trở thuần R , cuộn thuần cảm L và tụ điện C , I và i là cường độ dòng điện hiệu dụng và tức thời qua các phần tử đó. Chọn biểu thức **sai**.

- A. $I = \frac{U_L}{Z_L}$ B. $i = \frac{u_C}{Z_C}$ C. $i = \frac{u_R}{R}$ D. $I = \frac{U_R}{R}$

Câu 40: Cho phản ứng hạt nhân sau ${}_{11}^{23}\text{Na} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{10}^{20}\text{Ne}$

Biết: $m_{\text{Na}} = 22,983734u, m_{\text{H}} = 1,007276u, m_{\text{He}} = 4,001506u, m_{\text{Ne}} = 19,986950u$. Phản ứng trên

- A. Tỏa năng lượng $E = 23,8 \text{ MeV}$. B. Tỏa năng lượng $E = 2,38 \text{ MeV}$.
C. Thu năng lượng $E = 2,38 \text{ MeV}$. D. Thu năng lượng $E = 23,8 \text{ MeV}$.

II. PHẦN RIÊNG [10 câu]

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

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

Câu 41: Đặt điện áp ổn định $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC với R là biến trở. Khi R có giá trị R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ của mạch đều là $P = 150 \text{ W}$ và ứng với giá trị R_1 điện áp hai đầu mạch lệch pha so với dòng điện một góc $\pi/12$. Công suất cực đại của mạch khi cho R biến thiên là

- A. 200 W B. 300 W C. $300\sqrt{2} \text{ W}$ D. $200\sqrt{2} \text{ W}$

Câu 42: Bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là r_0 . Electron đang ở một trạng thái dừng nào đó: Nếu electron nhảy về hai bậc thì bán kính quỹ đạo giảm đi $16 r_0$, còn nếu nhảy lên hai bậc thì bán kính quỹ đạo

- A. giảm $24 r_0$. B. tăng $12 r_0$. C. tăng $24 r_0$. D. giảm $12 r_0$.

Câu 43: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm ; biến trở thuần R và tụ điện C . Biết khi $R = R_0$ thì công suất trên mạch đạt giá trị cực đại và từ giá trị R_0 nếu tăng thêm 10Ω hoặc giảm bớt 5Ω thì công suất tiêu thụ trên mạch đều có cùng một giá trị P . Giá trị của R_0 là

- A. $7,5 \Omega$ B. 10Ω C. 50Ω D. 15Ω

Câu 44: Trong thí nghiệm giao thoa Young. Chiều ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38 \mu\text{m} - 0,76 \mu\text{m}$ vào khe S. Tại điểm M trên màn là vân sáng bậc 5 của màu cam $\lambda_c = 0,6 \mu\text{m}$. Số bức xạ khác cho vân sáng nằm trùng ở đó là

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

Câu 45: Treo hai vật nặng có khối lượng $m_1 = 100\text{g}$ và m_2 vào hai lò xo giống hệt nhau. Khi kích thích thì chúng dao động điều hòa với chu kì lần lượt là: $T_1 = 0,5\text{s}$; $T_2 = 1\text{s}$. Giá trị của m_2 bằng

- A. $m_2 = 200\text{g}$ B. $m_2 = 100\text{g}$ C. $m_2 = 25\text{g}$ D. $m_2 = 400\text{g}$

Câu 46: Gọi U_{AK} là hiệu điện thế hai đầu ống Rơn ghen thì tần số f của tia X phát ra từ ống Rơn ghen định bởi

- A. $f \geq h / (eU_{AK})$ B. $f \leq eU_{AK} / (hc)$. C. $f \geq hc / (eU_{AK})$ D. $f \leq eU_{AK} / h$.

Câu 47: Một nguồn âm S phát một âm với công suất là 2 W . Xem môi trường truyền âm là đẳng hướng và không hấp thụ âm. Cường độ âm tại điểm M cách nguồn âm 25 m là

- A. $1,3 \text{ mW/m}^2$. B. $2,5 \text{ mW/m}^2$. C. $0,13 \text{ mW/m}^2$. D. $0,25 \text{ mW/m}^2$

Câu 48: Để tạo sóng dừng có một bó sóng trên một sợi dây ta phải dùng nguồn với tần số 15 Hz . Cắt sợi dây này thành hai phần thì để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ nhất ta phải dùng nguồn với tần số 45 Hz . Xem tốc độ truyền sóng trên dây trong các trường hợp là như nhau. Tần số của nguồn để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ hai là

- A. 30Hz B. 45Hz C. 60Hz D. 90Hz

Câu 49: Hạt nhân ${}^{24}_{11}\text{Na}$ phân rã β^- với chu kỳ bán rã là 15 giờ, tạo thành hạt nhân X. Xem gần đúng khối lượng mol của một chất (theo đơn vị g) có giá trị bằng số khối của chất đó. Hỏi sau thời gian bao lâu một mẫu chất phóng xạ ${}^{24}_{11}\text{Na}$ lúc đầu nguyên chất sẽ có tỉ số khối lượng của X và của Na bằng $0,75$?

- A. $12 \text{ h } 26 \text{ phút}$ B. $6 \text{ h } 3 \text{ phút}$ C. $12 \text{ h } 6 \text{ phút}$ D. $6 \text{ h } 13 \text{ phút}$

Câu 50: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng . Chọn phát biểu **sai**.

- A. Lực đàn hồi luôn có chiều hướng về vị trí cân bằng.
- B. Li độ , vận tốc, gia tốc biến thiên điều hoà theo thời gian cùng tần số.
- C. Chu kì dao động không phụ thuộc cách kích thích.
- D. Véc tơ gia tốc luôn có chiều hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.

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

Câu 51: Để tạo sóng dừng có một bó sóng trên một sợi dây ta phải dùng nguồn với tần số 15 Hz. Cắt sợi dây này thành hai phần thì để tạo sóng dừng có hai bó sóng trên phần thứ nhất ta phải dùng nguồn với tần số 45 Hz . Xem tốc độ truyền sóng trên dây trong các trường hợp là như nhau. Tần số của nguồn để tạo sóng dừng có ba bó sóng trên phần thứ hai là

- A. 45 Hz
- B. 180Hz
- C. 135 Hz
- D. 90Hz

Câu 52: Một chất điểm chuyển động tròn nhanh dần đều quanh một điểm cố định với gia tốc góc

$\gamma = \frac{\sqrt{3}}{4} \text{ rad/s}^2$. Hỏi sau một khoảng thời gian bao lâu kể từ lúc bắt đầu chuyển động , góc hợp

bởi giữa véc tơ gia tốc tiếp tuyến và gia tốc toàn phần là 60°

- A. 1,5 s
- B. 3 s
- C. 4 s
- D. 2 s

Câu 53: Chiếu 1 tia sáng đơn sắc màu chàm đến mặt bên của lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$, tốc độ tia sáng màu chàm trong lăng kính là 2.10^8 m/s . Góc lệch của tia ló so với tia tới là

- A. 12°
- B. 2°
- C. 3°
- D. 9°

Câu 54: Trong thí nghiệm giao thoa Young. Chiếu ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m} - 0,76 \mu\text{m}$ vào khe S. Tại điểm M trên màn là vân sáng bậc 4 của màu vàng có bước sóng $\lambda_v = 0,64 \mu\text{m}$. Số bức xạ khác cho vân sáng nằm trùng ở đó là

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

Câu 55: Đặt điện áp ổn định $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC với R là biến trở. Khi R có giá trị R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ của mạch đều là $P = 100 \text{ W}$ và ứng với giá trị R_1 điện áp hai đầu mạch lệch pha so với dòng điện một góc $\pi/8$. Tính công suất cực đại của mạch khi cho R biến thiên

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

Câu 56: Hai quả cầu nhỏ có cùng khối lượng lần lượt là 1 kg gắn ở hai đầu một thanh cứng và nhẹ . Gọi O là điểm trên thanh và chia chiều dài của thanh treo tỉ lệ 1 : 2 . Biết momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua điểm O và vuông góc với thanh là $0,2 \text{ kg.m}^2$. Tính chiều dài của thanh .

- A. 0,4 m
- B. 0,8 m
- C. 0,3 m
- D. 0,6 m

Câu 57: Cho đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm ; biến trở thuần R và tụ điện C . Biết khi $R = R_0$ thì công suất trên mạch đạt giá trị cực đại và từ giá trị R_0 nếu tăng thêm 15Ω hoặc giảm bớt 10Ω thì công suất tiêu thụ trên mạch đều có cùng một giá trị P . Giá trị của R_0 là

- A. 30Ω
- B. 50Ω
- C. 15Ω
- D. 20Ω

Câu 58: Một khối cầu đặc đồng chất có bán kính 10 cm và khối lượng $m = 2 \text{ kg}$ đang quay đều quanh một trục qua tâm khối cầu với động năng 0,1 J . Tính tốc độ góc của khối cầu

- A. 4 rad/s
- B. 8 rad/s
- C. 5 rad/s
- D. 10 rad/s

Câu 59: Trong nguyên tử hiđrô biết trên quỹ đạo L electron có tốc độ v_0 . Tốc độ của electron trên quỹ đạo n là

- A. $v_n = \frac{2v_0}{n}$
- B. $v_n = 2nv_0$
- C. $v_n = e\sqrt{\frac{2k}{r_0}}$
- D. $v_n = \sqrt{\frac{ke}{r_0}}$

Câu 60: Một đĩa tròn , khối lượng $M = 10/\pi \text{ kg}$, bán kính 10 cm , đồng chất có dạng khối trụ và có thể quay quanh trục Δ cố định đi qua trục của khối trụ . Đĩa đang đứng yên thì chịu tác dụng của một lực làm cho nó quay được hai vòng trong thời gian 0,5 s đầu tiên . Momen của lực tác dụng lên đĩa đối với trục Δ có độ lớn là

- A. 1,6 N.m
- B. 3,2 N.m
- C. 1,2 N.m
- D. 2,4 N.m

Đáp án :

1. B	2. C	3. C	4. A	5. D	6. B	7. B
8. A	9. B	10. D	11. D	12. C	13. A	14. A
15. D	16. B	17. D	18. C	19. C	20. B	21. C
22. D	23. C	24. B	25. D	26. A	27. C	28. C
29. A	30. D	31. B	32. A	33. C	34. A	35. B
36. B	37. A	38. B	39. B	40. B	41. B	42. C
43. B	44. A	45. D	46. D	47. D	48. D	49. C
50. A	51. C	52. D	53. C	54. A	55. C	56. D
57. A	58. C	59. A	60. A			