

**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; khối lượng của electron  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  (kg) và  $1\text{uc}^2 = 931,5$  MeV.

**Câu 1:** Một con lắc đơn gồm sợi dây nhẹ dài  $l = 25\text{cm}$ , được treo tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = \pi^2$  m/s<sup>2</sup>. Kích thích cho con lắc dao động với biên độ nhỏ, chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là

- A. 1,2 s.                      B. 1 s.                      C. 1,5 s.                      D. 0,98 s.

**Câu 2:** Một chất điểm dao động điều hòa, nếu xét cùng một thời điểm thì kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Vận tốc biến thiên cùng tần số và trễ pha hơn li độ là  $\frac{\pi}{2}$ .  
 B. Gia tốc biến thiên khác tần số và ngược pha với li độ.  
 C. Vận tốc biến thiên khác tần số và sớm pha hơn li độ là  $\frac{\pi}{2}$ .  
 D. Gia tốc biến thiên cùng tần số và ngược pha với li độ.

**Câu 3:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 0,6 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2 m. Người ta đo được khoảng cách từ vân sáng bậc ba đến vân sáng bậc bảy ở cùng một phía so với vân trung tâm là 8 mm. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm bằng

- A. 0,56  $\mu\text{m}$                       B. 0,5  $\mu\text{m}$                       C. 0,64  $\mu\text{m}$                       D. 0,6  $\mu\text{m}$

**Câu 4:** Biết khối lượng của prôtôn; notron; hạt nhân  $^{16}_8\text{O}$  lần lượt là 1,0073u; 1,0087u; 15,9904u và  $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  $^{16}_8\text{O}$  xấp xỉ bằng

- A. 8 MeV.                      B. 9 MeV.                      C. 4,5 MeV.                      D. 18,7 MeV.

**Câu 5:** Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp,  $i = I_0 \cos \omega t$  là cường độ dòng điện qua mạch và  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  là điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch được tính theo biểu thức

- A.  $P = UI$ .                      B.  $P = \frac{U_0 I_0}{2} \cos \varphi$                       C.  $P = I^2 Z$ .                      D.  $P = R I_0^2$ .

**Câu 6:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có chiều dài tự nhiên 20cm vật nặng có khối lượng  $m = 100\text{g}$ . Cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 3cm. Biết trong 1 phút con lắc thực hiện 150 dao động toàn phần. Lấy  $g = \pi^2 = 10$ . Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động là

- A. 27cm và 21 cm                      B. 26cm và 22cm                      C. 25cm và 19cm                      D. 24cm và 17cm

**Câu 7:** Hai âm có cùng độ cao, chúng có đặc điểm nào trong các đặc điểm sau?

- A. cùng biên độ.                      B. cùng tần số và bước sóng.  
 C. cùng tần số.                      D. cùng bước sóng trong một môi trường.

**Câu 8:** Hạt nhân  $^{27}_{14}\text{Si}$  phóng xạ và biến thành hạt nhân  $^{27}_{13}\text{Al}$ . Phóng xạ này là phóng xạ

- A.  $\beta^+$ .                      B.  $\beta^-$ .                      C.  $\gamma$ .                      D.  $\alpha$ .

**Câu 9:** Trong mạch dao động điện từ tự do LC, so với dòng điện trong mạch thì điện áp giữa hai bản tụ điện luôn

- A. sớm pha hơn một góc  $\pi/2$ .                      B. trễ pha hơn một góc  $\pi/2$ .  
 C. cùng pha.                      D. sớm pha hơn một góc  $\pi/4$ .

**Câu 10:** Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với vận tốc 5 m/s. Phương trình sóng của một điểm O trên phương truyền đó là:  $u_O = 6\cos(5\pi t + \pi/2)$  cm. Coi biên độ sóng là không đổi. Phương trình sóng tại M nằm trước O và cách O một khoảng 50 cm là

- A.  $u_M = 6\cos(5\pi t)$  cm                      B.  $u_M = 6\cos(5\pi t + \pi/2)$  cm  
 C.  $u_M = 6\cos(5\pi t + \pi)$  cm                      D.  $u_M = 6\cos(5\pi t - \pi/2)$  cm

**Câu 11:** Thông tin nào đây là *sai* khi nói về các quỹ đạo dừng trong nguyên tử hydro?

- A. Quỹ đạo O có bán kính  $36r_0$ .

- B. Quỹ đạo có bán kính  $r_0$  ứng với mức năng lượng thấp nhất.
- C. Quỹ đạo M có bán kính  $9r_0$ .
- D. Không có quỹ đạo nào có bán kính  $8r_0$ .

**Câu 12:** Đặt một điện áp xoay chiều  $u = 120 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$  (V) vào 2 đầu đoạn mạch gồm tụ điện có dung kháng  $Z_C = 40\Omega$  và điện trở thuần  $R = 40\sqrt{3}\Omega$  mắc nối tiếp. Biểu thức cường độ dòng điện tức thời qua mạch là

- A.  $i = 1,5\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$  (A)
- B.  $i = 1,5\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$  (A)
- C.  $i = 3\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$  (A)
- D.  $i = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$  (A)

**Câu 13:** Quang điện trở và pin quang điện đều

- A. hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- B. hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong.
- C. hoạt động dựa trên hiện tượng phát xạ cảm ứng.
- D. biến quang năng thành điện năng.

**Câu 14:** Một nguyên tố phóng xạ của chu kỳ bán rã T. Giả sử ban đầu có  $N_0$  hạt nhân phóng xạ thì sau thời gian t số hạt nhân đã bị phân rã tính bằng công thức nào sau đây?

- A.  $\Delta N = N_0 \cdot 2^{\frac{t}{T}}$
- B.  $\Delta N = N_0 (2^{\frac{t}{T}} - 1)$
- C.  $\Delta N = N_0 \cdot (1 - 2^{\frac{t}{T}})$
- D.  $\Delta N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}$

**Câu 15:** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà  $x_1$  và  $x_2$  cùng phương Ox, cùng tần số. Biên độ tổng hợp của vật **không** phụ thuộc vào

- A. biên độ thành phần thứ 1.
- B. độ lệch pha của hai dao động thành phần.
- C. biên độ thành phần thứ 2.
- D. giá trị tần số của hai dao động.

**Câu 16:** Đoạn mạch điện xoay chiều gồm hai phần tử  $R = 50\Omega$  và cuộn thuần cảm có độ tự cảm L. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức  $u = U_0 \cos(100\pi t)$  V. Biết rằng điện áp và dòng điện trong mạch lệch pha nhau góc  $\pi/3$ . Giá trị của L là

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

**Câu 17:** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 4 cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Để suất điện động do máy này sinh ra có tần số 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ

- A. 480 vòng/phút.
- B. 75 vòng/phút.
- C. 750 vòng/phút.
- D. 250 vòng/phút.

**Câu 18:** Dây AB dài 1,2 m được căng nằm ngang với hai đầu A và B cố định. Khi dây dao động với tần số 50Hz ta thấy trên dây có sóng dừng với 3 nút sóng (không kể 2 nút ở 2 đầu A và B). Vận tốc truyền sóng trên dây là

- A. 22,5 m/s.
- B. 30 m/s.
- C. 15 m/s.
- D. 24 m/s.

**Câu 19:** Một vật nặng 500g dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 20cm và trong khoảng thời gian 3 phút vật thực hiện 540 dao động. Cho  $\pi^2 \approx 10$ . Cơ năng của vật khi dao động là

- A. 0,36J.
- B. 1,8J.
- C. 0,9J.
- D. 2,25J.

**Câu 20:** Chọn câu **sai** khi nói về sự phản xạ của sóng?

- A. Nếu vật cản cố định thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới.
- B. Sóng phản xạ có cùng tần số với sóng tới.
- C. Nếu vật cản tự do thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới.
- D. Sóng phản xạ luôn có cùng tốc độ truyền với sóng tới.

**Câu 21:** Điều nào sau đây **không đúng** khi nói về quang phổ liên tục?

- A. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.
- B. Quang phổ liên tục do các vật rắn, lỏng hoặc khí có áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra.
- C. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.
- D. Quang phổ liên tục là những vạch màu riêng biệt hiện trên một nền tối.

**Câu 22:** Tính chất nào sau đây **không phải** là tính chất của sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ có mang năng lượng.
- B. Sóng điện từ truyền được trong chân không.
- C. Sóng điện từ là sóng ngang.
- D. Sóng điện từ là sóng dọc.

**Câu 23:** Lần lượt chiếu ba bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,32 \mu\text{m}$  và  $\lambda_3 = 0,27 \mu\text{m}$  vào một tấm kẽm có công thoát electron là  $A = 3,55 \text{ eV}$ . Bức xạ nào gây ra hiện tượng quang điện?

- A. Chỉ có bức xạ  $\lambda_3$ .  
 B. Cả ba bức xạ.  
 C. Hai bức xạ  $\lambda_2$  và  $\lambda_3$ .  
 D. Không có bức xạ nào trong 3 bức xạ đó.

**Câu 24:** Tính chất giống nhau giữa tia Ronghen và tia tử ngoại là

- A. làm phát quang một số chất.  
 B. có tính đâm xuyên mạnh.  
 C. đều tăng tốc trong điện trường mạnh  
 D. bị hấp thụ bởi thủy tinh và nước.

**Câu 25:** Một đoạn mạch xoay chiều có điện trở thuần  $R = 20 \Omega$  và tụ điện có điện dung  $C$  mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định có tần số  $f = 50 \text{ Hz}$ . Kí hiệu  $u_R$ ,  $u_C$  tương ứng là điện áp tức thời giữa hai đầu phần tử  $R$  và hai đầu phần tử  $C$ . Biết rằng  $625u_R^2 + 256u_C^2 = (1600)^2 \text{ (V}^2\text{)}$ . Dung kháng của tụ điện là

- A.  $31,25 \Omega$   
 B.  $33,25 \Omega$   
 C.  $34,25 \Omega$   
 D.  $25,25 \Omega$

**Câu 26:** Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm không đổi và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điện trở của dây dẫn không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Khi điện dung có giá trị  $C_1$  thì tần số dao động riêng của mạch là  $f_1$ . Khi điện dung có giá trị  $C_2 = \frac{4}{9}C_1$  thì tần số dao động điện từ riêng trong mạch là

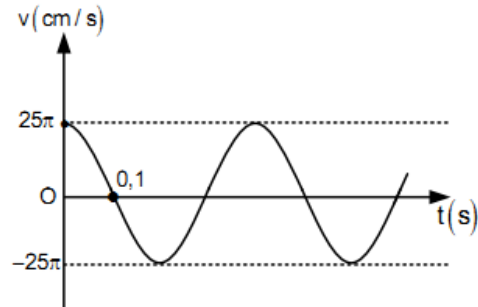
- A.  $f_2 = 0,75f_1$ .  
 B.  $f_2 = 1,5f_1$ .  
 C.  $f_2 = 2,25f_1$ .  
 D.  $f_2 = 2,5f_1$ .

**Câu 27:** Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn dây thuần cảm  $L$  và tụ  $C$ . Điện dung  $C$  thay đổi được và mạch đang có tính cảm kháng. Cách nào sau đây **không thể** làm công suất mạch tăng đến cực đại?

- A. Cố định  $C$  và mắc song song với  $C$  tụ  $C'$  có điện dung thích hợp.  
 B. Cố định  $C$  và thay cuộn cảm  $L$  bằng cuộn cảm có độ tự cảm  $L' < L$  thích hợp.  
 C. Điều chỉnh để giảm dần điện dung của tụ điện  $C$   
 D. Cố định  $C$  và mắc nối tiếp với  $C$  tụ  $C'$  có điện dung thích hợp.

**Câu 28:** Đồ thị vận tốc của một vật dao động điều hòa có dạng như hình vẽ. Phương trình li độ dao động của vật nặng là

- A.  $x = 5\cos(5\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$   
 B.  $x = 2,5\cos(10\pi t + \pi) \text{ (cm)}$   
 C.  $x = 5\cos(5\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$   
 D.  $x = 25\cos(3\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$



**Câu 29:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ, độ cứng là  $50 \text{ N/m}$  và vật nặng khối lượng  $200 \text{ g}$ . Kéo vật thẳng đứng xuống dưới để lò xo giãn  $12 \text{ cm}$  rồi thả nhẹ cho vật dao động. Bỏ qua mọi lực cản. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\pi^2 = 10$ . Trong một chu kỳ, khoảng thời gian mà lực đàn hồi tác dụng vào vật cùng chiều với lực hồi phục là

- A.  $\frac{1}{15} \text{ (s)}$   
 B.  $\frac{4}{15} \text{ (s)}$   
 C.  $\frac{1}{6} \text{ (s)}$   
 D.  $\frac{1}{3} \text{ (s)}$

**Câu 30:** Tổng hợp hạt nhân heli  ${}^4_2\text{He}$  từ phản ứng hạt nhân  ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$ . Mỗi phản ứng trên tỏa năng lượng  $17,3 \text{ MeV}$ . Cho số Avôgađrô  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ (mol}^{-1}\text{)}$ . Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được  $0,5 \text{ mol}$  heli là

- A.  $5,2 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$ .  
 B.  $1,3 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$ .  
 C.  $2,4 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$ .  
 D.  $2,6 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$ .

**Câu 31:** Thí nghiệm giao thoa bởi khe I-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Cho khoảng cách giữa hai khe là  $1 \text{ mm}$ . Tại M cách vân sáng trung tâm  $4,2 \text{ mm}$  có vân sáng bậc 5. Di chuyển màn ra xa đến khi M thành vân tối thứ tư thì khoảng dịch màn là  $0,6 \text{ m}$ . Bước sóng  $\lambda$  bằng

- A.  $0,5 \mu\text{m}$ .  
 B.  $0,6 \mu\text{m}$ .  
 C.  $0,7 \mu\text{m}$ .  
 D.  $0,4 \mu\text{m}$ .

**Câu 32:** Mạch dao động LC đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kỳ  $T$ . Tại thời điểm nào đó dòng điện trong mạch có cường độ  $8\pi \text{ (mA)}$  và đang tăng, sau đó khoảng thời gian  $\frac{3T}{4}$  thì điện tích trên bản tụ có độ lớn  $2 \cdot 10^{-9} \text{ (C)}$ . Chu kỳ dao động điện từ của mạch bằng

- A.  $0,25 \text{ (ms)}$   
 B.  $0,25 \text{ (}\mu\text{s)}$   
 C.  $0,5 \text{ (}\mu\text{s)}$   
 D.  $0,5 \text{ (ms)}$

**Câu 33:** Một nguồn âm đặt tại O trong môi trường đẳng hướng. Hai điểm M và N trong môi trường tạo với O thành một tam giác đều. Mức cường độ âm tại M và N đều bằng 24,77 dB. Mức cường độ âm lớn nhất mà một máy thu thu được đặt tại một điểm trên đoạn MN là

- A. 26 dB                      B. 27dB                      C. 25 dB                      D. 28 dB

**Câu 34:** Một đám nguyên tử hydro đang ở trạng thái cơ bản. Khi chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda_1$  vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 6 vạch. Khi chiếu bức xạ có bước sóng  $\lambda_2$  vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 15 vạch. Biết năng lượng ứng với các trạng thái dừng trong nguyên tử hydro được xác định

bởi công thức  $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$  (trong đó n là số nguyên dương,  $E_0$  là năng lượng ứng với trạng thái cơ bản). Tỉ số  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$

là

- A.  $\frac{19}{17}$                       B.  $\frac{27}{28}$                       C.  $\frac{28}{27}$                       D.  $\frac{17}{19}$

**Câu 35:** Lúc đầu có một mẫu Pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  nguyên chất phóng xạ phát ra hạt  $\alpha$  và biến thành hạt nhân X. Tại thời điểm khảo sát, người ta biết được tỉ số giữa khối lượng X và khối lượng Pôlôni còn lại trong mẫu vật là 0,6. Cho biết chu kì bán rã của Pôlôni là  $T=138$  ngày. Tuổi của mẫu vật là

- A. 151,13 ngày                      B. 93,17 ngày                      C. 95,02 ngày                      D. 123,23 ngày

**Câu 36:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$  ( U không đổi,  $\omega$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = \frac{2,5}{\pi}$  H và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Thay đổi tần số góc  $\omega$  thì thấy

khi  $\omega = 60\pi$  (rad/s) , cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là  $I_1$  . Khi  $\omega = 40\pi$ (rad/s) thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là  $I_2$ . Khi tần số là  $\omega = \omega_0$  thì cường độ hiệu dụng của dòng điện đạt giá trị cực đại

$I_{\max}$  và  $I_1 = I_2 = \frac{I_{\max}}{5}$  . Giá trị của R bằng

- A. 100  $\Omega$  .                      B. 50  $\Omega$  .                      C. 25  $\Omega$                       D. 12,5  $\Omega$  .

**Câu 37:** Đặt vào hai đầu cuộn dây không thuần cảm có điện trở R một hiệu điện thế không đổi là U thì công suất tiêu thụ điện của cuộn dây là P. Khi đặt vào cuộn dây điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là U thì cảm kháng của cuộn dây có giá trị bằng R, khi đó công suất tiêu thụ điện của cuộn dây là

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

**Câu 38:** Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa với ánh sáng, người ta đặt màn quan sát cách hai khe một khoảng D thì khoảng vân là 1mm; khi tịnh tiến màn ra xa hai khe thêm một khoảng  $\Delta D$  so với lúc đầu thì khoảng vân là 2i; khi tịnh tiến màn quan sát lại gần hai khe một khoảng  $\Delta D$  so với lúc đầu thì khoảng vân là i. Khi tịnh tiến màn xa hai khe thêm một khoảng  $6\Delta D$  so với lúc đầu thì khoảng vân là

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

**Câu 39:** Lần lượt chiếu 2 chùm bức xạ có bước sóng  $\lambda$  và  $5\lambda$  vào bề mặt tấm kim loại thì vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện bật ra khác nhau 3 lần. Tính tỉ số  $\frac{\lambda}{\lambda_0}$

- A.  $\frac{1}{5}$                       B.  $\frac{1}{10}$                       C.  $\frac{2}{5}$                       D.  $\frac{1}{3}$

**Câu 40:** Tại hai điểm A và B trên mặt nước, cách nhau 20 cm, có hai nguồn sóng kết hợp, dao động với phương trình  $u_1 = u_2 = 2.\cos(40\pi.t)$  cm. Tốc độ truyền sóng ở mặt nước là 60 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Ở mặt nước có hai điểm C và D là các điểm dao động với biên độ cực đại. Biết rằng tứ giác ABCD là một hình chữ nhật có diện tích S. Giá trị nhỏ nhất có thể của S là

- A. 65,17  $\text{cm}^2$  .                      B. 42,22  $\text{cm}^2$  .                      C. 1303,33  $\text{cm}^2$  .                      D. 2,11  $\text{cm}^2$  .

----- HẾT -----