

*(Thí sinh không được sử dụng tài liệu)*

Họ, tên thí sinh:..... Mã sinh viên: .....

Cho biết tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ ;  $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ ;  $k = 9.10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ ;  $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$ ;  $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;

**Câu 1:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  (cm; s). Gọi  $v$ ,  $a$  lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật ở thời điểm  $t$ ;  $v_{\max}$ ,  $a_{\max}$  lần lượt là vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của vật. Chọn hệ thức sai:

- A.  $\omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}}$       B.  $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1$       C.  $\frac{v^2}{v_{\max}^2} + \frac{a^2}{a_{\max}^2} = 1$       D.  $\frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$

**Câu 2:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng có biên độ  $A = 4 \text{ cm}$ ; khối lượng của vật  $m = 400 \text{ g}$ ; lấy  $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\pi^2 = 10$ . Giá trị lớn nhất của lực đàn hồi tác dụng lên vật là  $6,56 \text{ N}$ . Chu kỳ dao động của vật là:

- A.  $1,5 \text{ (s)}$       B.  $0,25 \text{ (s)}$       C.  $0,75 \text{ (s)}$       D.  $0,5 \text{ (s)}$

**Câu 3:** Con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng  $m$ , dây treo có chiều dài  $\ell$  dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$ . Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng con lắc là

- A.  $mg\ell(1 - \cos \alpha_0)$ .      B.  $mg\ell(1 - \cos^2 \alpha_0)$ .      C.  $mg\ell(1 + \cos^2 \alpha_0)$ .      D.  $mg\ell(1 + \cos \alpha_0)$ .

**Câu 4:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần. Gọi  $U$  là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch;  $i$ ,  $I_0$  và  $I$  lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây sai?

- A.  $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = 0$ .      B.  $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \sqrt{2}$ .      C.  $\frac{u}{U} - \frac{i}{I} = 0$ .      D.  $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$ .

**Câu 5:** Tính chất nào sau đây của đường sức từ không giống đường sức điện trường tĩnh?

- A. Chiều của đường sức tuân theo những quy tắc xác định  
B. Chỗ nào từ trường (điện trường) mạnh thì chỗ đó các đường sức sẽ mau  
C. Các đường sức là những đường cong kín  
D. Qua mỗi điểm trong từ trường (điện trường) chỉ vẽ được một đường sức

**Câu 6:** Tại một điểm trong không gian có sóng điện từ truyền qua thì tại đó

- A. cảm ứng từ và cường độ điện trường dao động trong hai mặt phẳng song song nhau.  
B. cường độ điện trường và cảm ứng từ luôn dao động cùng pha với nhau.  
C. vectơ cảm ứng từ và vectơ cường độ điện trường luôn ngược hướng và có độ lớn bằng nhau.  
D. vectơ cảm ứng từ và vectơ cường độ điện trường luôn cùng hướng với vectơ vận tốc.

**Câu 7:** Con lắc đơn thứ nhất có chiều dài  $\ell_1$ , dao động điều hòa với chu kỳ  $T_1 = 0,5 \text{ s}$ . Con lắc đơn thứ hai có chiều dài  $\ell_2$ , dao động điều hòa với chu kỳ  $T_2 = 0,3 \text{ s}$ . Con lắc đơn thứ ba có chiều dài  $\ell_3 = \ell_1 - \ell_2$ , dao động điều hòa với chu kỳ

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

**Câu 8:** Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kỳ không đổi và bằng  $0,08 \text{ s}$ . Âm do lá thép phát ra là

- A. nhạc âm.      B. hạ âm.  
C. siêu âm.      D. âm mà tai người nghe được.

**Câu 9:** Đặt vào hai đầu mạch điện chỉ có cuộn thuần cảm điện áp xoay chiều  $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$  (V). Cường độ dòng điện qua mạch là:  $i = I_0 \cos(100\pi t + \varphi_i)$ . Giá trị của  $\varphi_i$  là:

- A.  $-\frac{\pi}{2}$       B. 0      C.  $\frac{\pi}{2}$       D.  $-\pi$

**Câu 10:** Điện áp xoay chiều ở hai đầu một đoạn mạch điện có biểu thức là  $u = U_0 \cos \omega t$ . Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch này là:

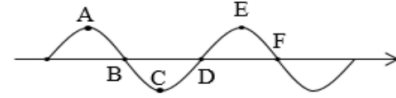
- A.  $U = U_0 \sqrt{2}$  .      B.  $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$  .      C.  $U = 2U_0$  .      D.  $U = \frac{U_0}{2}$  .

**Câu 11:** Môi trường nào dưới đây không chứa điện tích tự do?

- A. Nước cất      B. Nước mưa      C. Nước sông      D. Nước biển

**Câu 12:** Hình bên dưới là dạng sóng trên mặt nước tại một thời điểm. Tìm kết luận *sai*.

- A. Các điểm A và C dao động cùng pha.  
B. Các điểm B và D dao động ngược pha.  
C. Các điểm B và C dao động vuông pha.  
D. Các điểm B và F dao động cùng pha.



**Câu 13:** Điện trường trong khí quyển gần mặt đất có cường độ 200 V/m, hướng thẳng đứng xuống dưới. Một electron ở trong điện trường này sẽ chịu tác dụng một lực điện có cường độ và hướng như thế nào?

- A.  $3,2 \cdot 10^{-21}$  N; hướng thẳng đứng từ trên xuống      B.  $3,2 \cdot 10^{-17}$  N; hướng thẳng đứng từ dưới lên  
C.  $3,2 \cdot 10^{-17}$  N; hướng thẳng đứng từ trên xuống      D.  $3,2 \cdot 10^{-21}$  N; hướng thẳng đứng từ dưới lên

**Câu 14:** Đơn vị của dung kháng là

- A. Ôm( $\Omega$ )      B. Điện dung(C)      C. Henry(H)      D. Fara(F)

**Câu 15:** Tia Ronghen ( thường gọi là tia X) có

- A. cùng bản chất với sóng âm.  
B. cùng bản chất với sóng vô tuyến.  
C. điện tích âm.  
D. bước sóng lớn hơn bước sóng của tia hồng ngoại.

**Câu 16:** Cường độ dòng điện không đổi chạy qua dây tóc bóng đèn là  $I = 0,273$ A. Điện lượng chuyển qua dây tóc bóng đèn trong thời gian  $t = 1$  phút là

- A. 16,38 $\mu$ C      B. 982,8C      C. 16,38C      D. 0,273C

**Câu 17:** Giới hạn quang điện của một kim loại là 0,75  $\mu$ m. Công thoát electron ra khỏi kim loại này có giá trị gần bằng

- A. 1,6 (eV).      B.  $2,65 \cdot 10^{-19}$  (eV)      C. 2,65 (eV).      D.  $26,5 \cdot 10^{-32}$  (eV).

**Câu 18:** Mạch chọn sóng của một máy thu sóng vô tuyến gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{0,4}{\pi}$  H và tụ

điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh  $C = \frac{10}{9\pi}$  pF thì mạch này thu được sóng điện từ có bước

sóng bằng

- A. 400 m.      B. 300 m.      C. 200 m.      D. 100 m.

**Câu 19:** Gọi  $\epsilon_D$ ,  $\epsilon_L$ ,  $\epsilon_T$  lần lượt là năng lượng của photon ánh sáng đỏ, photon ánh sáng lam và photon ánh sáng tím. Ta có

- A.  $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$ .      B.  $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$ .      C.  $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$ .      D.  $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$ .

**Câu 20:** Khối lượng của hạt nhân  $^{10}_5\text{X}$  là 10,0113u; khối lượng của proton  $m_p = 1,0072$  u, của neutron  $m_n = 1,0086$  u. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này gần bằng

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

**Câu 21:** Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều làm ion hóa mạnh các chất khí.  
B. Một vật bị nung nóng phát ra tia tử ngoại, khi đó vật không phát ra tia hồng ngoại.  
C. Bước sóng của tia hồng ngoại lớn hơn bước sóng của tia tử ngoại.  
D. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều gây ra hiện tượng quang điện đối với mọi kim loại.

**Câu 22:** Hạt nhân  $^{27}_{13}\text{Al}$  có

- A. 27 proton.      B. 14 neutron.      C. 40 nuclon.      D. 27 neutron.

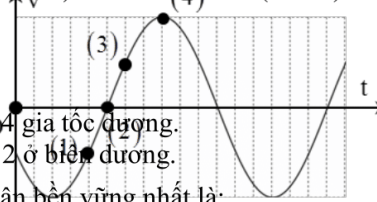
**Câu 23:** Một nguồn âm S có công suất P, sóng âm lan truyền theo mọi phía. Mức cường độ âm tại một điểm N cách S 10m là 100dB. Cho cường độ âm chuẩn là  $I_0 = 10^{-12} \text{ (W/m}^2\text{)}$ . Cường độ âm tại N là

- A.  $10^{-12} \text{ (W/m}^2\text{)}$ . B.  $10^{-4} \text{ (W/m}^2\text{)}$ . C.  $10^{-12} \text{ (W/m}^2\text{)}$ . D.  $10^{-2} \text{ (W/m}^2\text{)}$ .

**Câu 24:** Đồ thị vận tốc của một vật dao động điều hòa theo thời gian như hình vẽ. Nhận định nào sau đây đúng.

- A. Vị trí 1 li độ âm.  
C. Vị trí 3 gia tốc âm.

- B. Vị trí 4 gia tốc dương.  
D. Vị trí 2 ở biên dương.



**Câu 25:** Trong các hạt nhân:  ${}^4_2\text{He}$ ,  ${}^7_3\text{Li}$ ,  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$  và  ${}^{235}_{92}\text{U}$ , hạt nhân bền vững nhất là:

- A.  ${}^7_3\text{Li}$  B.  ${}^4_2\text{He}$  C.  ${}^{235}_{92}\text{U}$  D.  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$

**Câu 26:** Khi sóng âm truyền từ không khí vào nước thì

- A. chu kỳ giảm. B. bước sóng tăng. C. tần số tăng. D. tốc độ giảm.

**Câu 27:** Đoạn mạch AB chứa hai phần tử trong ba phần tử (R, L, C) nhưng chưa được xác định. Biết rằng biểu thức dòng điện trong mạch là  $i = 4\cos(100\pi t + \pi/3)\text{A}$  và biểu thức điện áp trong mạch là  $u = 200\cos(100\pi t + \pi/6)\text{V}$ . Hãy xác định hai phần tử và tính công suất

- A. R; C và  $P = 400\text{ W}$  B. R; C và  $P = 200\sqrt{3}\text{ W}$   
C. R; L và  $P = 400\sqrt{3}\text{ W}$  D. C; L và  $P = 0\text{ W}$

**Câu 28:** Chất phóng xạ pôlôni  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  phát ra tia  $\alpha$  và biến đổi thành chì  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ . Cho chu kỳ bán rã của  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  là 138 ngày. Ban đầu ( $t = 0$ ) có một mẫu pôlôni nguyên chất. Tại thời điểm  $t_1$ , tỉ lệ khối lượng Po và Pb trong mẫu là  $\frac{210}{103}$ . Sau bao lâu kể từ thời điểm  $t_1$ , tỉ lệ khối lượng Po và Pb trong mẫu là  $\frac{21}{103}$ ?

- A. 276 ngày. B. 69 ngày. C. 690 ngày. D. 414 ngày.

**Câu 29:** Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng  $\lambda_1 = 720\text{nm}$ , ánh sáng tím có bước sóng  $\lambda_2 = 400\text{nm}$ . Cho ánh sáng này truyền trong một môi trường trong suốt thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó đối với hai ánh sáng này lần lượt là  $n_1 = 1,33$  và  $n_2 = 1,34$ . Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng của photon có bước sóng  $\lambda_1$  so với năng lượng photon của bước sóng  $\lambda_2$  bằng:

- A. 5/9. B. 133/134. C. 9/5. D. 134/133.

**Câu 30:** Lần lượt chiếu hai bức xạ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,75\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,25\mu\text{m}$  vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện  $\lambda_0 = 0,35\mu\text{m}$ . Bức xạ nào gây ra hiện tượng quang điện?

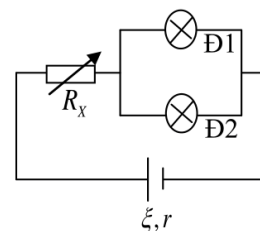
- A. Cả hai bức xạ. B. Chỉ có bức xạ  $\lambda_2$ .  
C. Chỉ có bức xạ  $\lambda_1$ . D. Không có bức xạ nào trong hai bức xạ trên.

**Câu 31:** Đặt điện áp  $u = 180\sqrt{2}\cos(100\pi t)\text{V}$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R thay đổi được, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp, với dung kháng gấp 3 lần cảm kháng. Thay đổi R để công suất tiêu thụ của mạch đạt giá trị cực đại, khi đó điện áp tức thời cực đại giữa hai đầu cuộn cảm là

- A.  $45\sqrt{2}\text{ V}$ . B. 270 V. C. 90 V. D.  $135\sqrt{2}$ .

**Câu 32:** Cho mạch điện sơ đồ như hình vẽ: Đèn (Đ1) có ghi 6V- 4,5W, và đèn (Đ2) có ghi 6V - 6W

$E = 14,75\text{V}$ ;  $r = 1\Omega$ ,  $R_x$  là một biến trở. Để cả hai đèn Đ1 và Đ2 sáng bình thường thì phải điều chỉnh biến trở R có giá trị bằng



- A.  $2\Omega$  B.  $6\Omega$  C.  $12\Omega$  D.  $4\Omega$

**Câu 33:** Người ta dùng hạt proton bắn vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đứng yên để gây ra phản ứng:

$p + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha$  (1). Biết hai hạt nhân tạo thành có cùng động năng và chuyển động theo các hướng lập với nhau một góc bằng  $150^\circ$ . Lấy khối lượng các hạt nhân theo đơn vị u gần đúng bằng số khối của chúng. Kết luận nào sau đây đúng

- A. Không đủ dữ liệu để kết luận  
C. Phản ứng (1) tỏa năng lượng

- B. Phản ứng (1) thu năng lượng  
D. Năng lượng của phản ứng (1) bằng 0

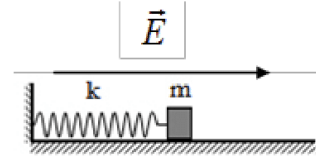
**Câu 34:** Một người có khoảng cực cận  $OC_c = 15\text{cm}$  và điểm cực viễn ở vô cực. Người này quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có tiêu cự  $5\text{cm}$ . Mắt đặt cách kính  $10\text{cm}$ . Người này phải đặt vật trong khoảng nào trước kính?

- A. từ  $5\text{cm}$  đến  $10\text{cm}$     B. từ  $0\text{cm}$  đến  $2,5\text{cm}$     C. từ  $0$  đến  $5\text{cm}$     D. từ  $2,5\text{cm}$  đến  $5\text{cm}$

**Câu 35:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp gồm điện trở  $R = 30\Omega$ , tụ điện có dung kháng  $Z_C = 60\Omega$  và cuộn cảm thuần có  $L$  thay đổi được. Biết điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là  $100\text{V}$ , tần số không đổi. Điều chỉnh  $L$  đến khi cảm kháng của cuộn dây có giá trị  $Z_L$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây đạt cực đại ( $U_{L\max}$ ). Giá trị  $Z_L$  và  $U_{L\max}$  lần lượt là

- A.  $75\Omega$ ;  $100\sqrt{2}\text{V}$     B.  $60\sqrt{2}\Omega$ ;  $200\text{V}$     C.  $75\Omega$ ;  $100\sqrt{5}\text{V}$     D.  $60\Omega$ ;  $100\text{V}$

**Câu 36:** Con lắc lò xo nằm ngang như vẽ, có độ cứng  $k = 100\text{N/m}$ , vật nặng khối lượng  $100\text{g}$ , được tích điện  $q = 2 \cdot 10^{-5}\text{C}$  (cách điện với lò xo, lò xo không tích điện), hệ được đặt trong điện trường  $E = 10^5\text{V/m}$  nằm ngang như hình. Bỏ qua ma sát lấy  $\pi^2 = 10$ . Ban đầu kéo lò xo đến vị trí giãn  $6\text{cm}$ , rồi buông cho nó dao động điều hòa ( $t = 0$ ). Thời điểm vật qua vị trí lò xo không biến dạng lần thứ 2018 gần giá trị nào nhất?

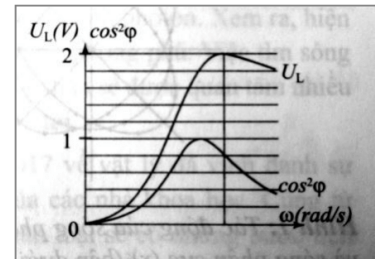


- A. 201,73 s    B. 201,67 s    C. 402,50 s    D. 402,46 s

**Câu 37:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc  $\lambda_1, \lambda_2$  có bước sóng lần lượt là  $0,48\mu\text{m}$  và  $0,60\mu\text{m}$ . Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có

- A. 3 vân sáng  $\lambda_1$  và 4 vân sáng  $\lambda_2$ .    B. 5 vân sáng  $\lambda_1$  và 4 vân sáng  $\lambda_2$ .  
C. 4 vân sáng  $\lambda_1$  và 3 vân sáng  $\lambda_2$ .    D. 4 vân sáng  $\lambda_1$  và 5 vân sáng  $\lambda_2$ .

**Câu 38:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  không đổi nhưng tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở  $R = 1,5\Omega$ , cuộn dây thuần cảm  $L$  và tụ điện  $C$  mắc nối tiếp. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm  $L$  và bình phương hệ số công suất  $\cos^2\varphi$  của đoạn mạch theo giá trị tần số góc  $\omega$ . Khi điện áp hiệu dụng trên  $L$  cực đại thì mạch tiêu thụ công suất có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 1,2W    B. 9,2W    C. 1,6W    D. 0,5W

**Câu 39:** Một sóng ngang lan truyền trên một sợi dây. Ở thời điểm  $t = 0$ , li độ của các phần tử tại B và C tương ứng là  $-\frac{5}{\sqrt{3}}\text{mm}$  và  $\frac{5}{\sqrt{3}}\text{mm}$ ; phần tử tại trung điểm D của BC có tốc độ dao động cực đại. Ở thời

điểm  $t_1$  thì tốc độ dao động của phần tử tại C và B bằng nhau và bằng  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  tốc độ dao động cực đại, tốc độ của phần tử tại D bằng không. Biên độ sóng là

- A. 5,8 mm.    B. 8,5 mm.    C. 3,3 mm.    D. 5 mm.

**Câu 40:** Trên một sợi dây có chiều dài  $54\text{cm}$  cố định hai đầu đang có sóng dừng. Tại thời điểm sợi dây duỗi thẳng, gọi các điểm trên dây lần lượt là N, O, M, K, B, sao cho N nút sóng, B là bụng nằm gần N nhất, O là trung điểm NB, M và K thuộc đoạn OB, khoảng cách giữa M và K là  $0,3\text{cm}$ . Trong quá trình dao động thì khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp để giá trị đại số của li độ điểm B bằng biên độ dao động của điểm M là  $T/10$  và khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp để giá trị đại số của li độ điểm B bằng biên độ dao động của điểm K là  $T/15$ . Trên sợi dây, ngoài điểm O, số điểm dao động cùng biên độ và cùng pha với O là

- A. 13    B. 11    C. 7    D. 5

----- HẾT -----

## ĐÁP ÁN THAM KHẢO

| Câu | Đáp án | Câu | Đáp án | Câu | Đáp án | Câu | Đáp án |
|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| 1   | D      | 11  | A      | 21  | C      | 31  | C      |
| 2   | D      | 12  | A      | 22  | B      | 32  | D      |
| 3   | A      | 13  | B      | 23  | D      | 33  | C      |
| 4   | D      | 14  | A      | 24  | A      | 34  | D      |
| 5   | C      | 15  | B      | 25  | D      | 35  | C      |
| 6   | B      | 16  | C      | 26  | D      | 36  | A      |
| 7   | B      | 17  | A      | 27  | B      | 37  | C      |
| 8   | B      | 18  | A      | 28  | B      | 38  | A      |
| 9   | D      | 19  | B      | 29  | A      | 39  | C      |
| 10  | B      | 20  | C      | 30  | C      | 40  | D      |