

**BÀI GIẢI CHI TIẾT ĐỀ THI TUYỂN SINH CAO ĐẲNG KHỐI A NĂM 2010**

**Môn thi : VẬT LÝ – Mã đề 794 (Thời gian làm bài: 90 phút)**

Cho biết hằng số Plăng  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s; tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s; độ lớn điện tích nguyên tố  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C; số Avôgadrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>, 1 MeV =  $1,6 \cdot 10^{-13}$  J.

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

**Câu 1:** Ban đầu ( $t = 0$ ) có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Ở thời điểm  $t_1$  mẫu chất phóng xạ X còn lại 20% hạt nhân chưa bị phân rã. Đến thời điểm  $t_2 = t_1 + 100$  (s) số hạt nhân X chưa bị phân rã chỉ còn 5% so với số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

- A. 50 s.                      B. 25 s.                      C. 400 s.                      D. 200 s.

**Câu 1: A.** Ở thời điểm  $t_1$ :  $\frac{N_1}{N_0} = 2^{-t_1/T} = 20\%$  (1); Ở thời điểm  $t_2 = t_1 + 100$  (s):  $\frac{N_2}{N_0} = 2^{-t_2/T} = 5\%$  (2)

**Lập tỉ số (2)/(1):**  $2^{(t_2-t_1)/T} = \frac{20}{5} = 4 \Rightarrow \frac{t_2-t_1}{T} = 2 \Rightarrow T = \frac{t_2-t_1}{2} = 50$  s.

**Câu 2:** Cho phản ứng hạt nhân  ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,6$  MeV. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 g khí heli xấp xỉ bằng

- A.  $4,24 \cdot 10^8$  J.                      B.  $4,24 \cdot 10^5$  J.                      C.  $5,03 \cdot 10^{11}$  J.                      D.  $4,24 \cdot 10^{11}$  J.

**Câu 2: D.** Năng lượng tỏa ra:  $Q = NW_{\text{tỏa}} = \frac{m}{A} \cdot N_A \cdot W_{\text{tỏa}} = \frac{1}{4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 17,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13}$  J  $\approx 4,24 \cdot 10^{11}$  J.

**Câu 3:** Dùng hạt prôtôn có động năng 1,6 MeV bắn vào hạt nhân liti ( ${}^7_3\text{Li}$ ) đứng yên. Giả sử sau phản ứng thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng và không kèm theo tia  $\gamma$ . Biết năng lượng tỏa ra của phản ứng là 17,4 MeV. Động năng của mỗi hạt sinh ra là

- A. 19,0 MeV.                      B. 15,8 MeV.                      C. 9,5 MeV.                      D. 7,9 MeV.

**Câu 3: C.** Phương trình phản ứng:  ${}_1^1\text{p} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2{}_2^4\text{X}$ .

**Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần:**  $K_p + W = 2K_x \Rightarrow K_x = \frac{K_p + W}{2} = \frac{1,6 + 17,4}{2} = 9,5$  MeV.

**Câu 4:** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ là  $2 \cdot 10^{-6}$  C, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $0,1\pi$  A. Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch bằng

- A.  $\frac{10^{-6}}{3}$  s.                      B.  $\frac{10^{-3}}{3}$  s.                      C.  $4 \cdot 10^{-7}$  s.                      D.  $4 \cdot 10^{-5}$  s.

**Câu 4: D.** Ta có:  $I_0 = \omega Q_0 = \frac{2\pi}{T} Q_0 \Rightarrow T = \frac{2\pi Q_0}{I_0} = \frac{2\pi \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{0,1\pi} = 4 \cdot 10^{-5}$  s.

**Câu 5:** 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: D.** Đoạn mạch chỉ có R thì  $u$  và  $i$  cùng pha nhau:  $u = U_0 \cos \omega t = U\sqrt{2} \cos \omega t$  ;

$i = I_0 \cos \omega t = I\sqrt{2} \cos \omega t \Rightarrow A, C$  đúng;  $B$  đúng vì:  $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$  ;  $D$  sai.

**Câu 6:** Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, khi cường độ âm tăng gấp 10 lần giá trị cường độ âm ban đầu thì mức cường độ âm

- A. giảm đi 10 B.                      B. tăng thêm 10 B.                      C. tăng thêm 10 dB.                      D. giảm đi 10 dB.

**Câu 6: C.** Ta có:  $L_1 = 10 \lg \frac{I_1}{I_0}$  (dB);  $L_2 = 10 \lg \frac{I_2}{I_0}$  (dB)  $\Rightarrow L_2 - L_1 = 10 \lg \frac{I_2}{I_1} = 10 \lg \frac{10I_1}{I_1} = 10$  dB.

**Câu 7:** Tại một nơi trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài  $l$  đang dao động điều hòa với chu kì 2 s. Khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21 cm thì chu kì dao động điều hòa của nó là 2,2 s. Chiều dài  $l$  bằng

- A. 2 m.                      B. 1 m.                      C. 2,5 m.                      D. 1,5 m.

**Câu 7: B. Ta có:**  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ ;  $T' = 2\pi\sqrt{\frac{\ell'}{g}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{\ell'}{\ell}} = \sqrt{\frac{\ell+0,21}{\ell}} = 1,1 \Rightarrow \ell+0,21 = 1,21\ell \Rightarrow \ell = 1\text{ m}.$

**Câu 8:** Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, dao động điều hòa với biên độ 0,1 m. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 6 cm thì động năng của con lắc bằng

- A. 0,64 J.                      B. 3,2 mJ.                      C. 6,4 mJ.                      D. 0,32 J.

**Câu 8: D. Động năng của CLLX:**  $W_d = W - W_t = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = \frac{1}{2}100(0,1^2 - 0,06^2) = 0,32\text{ J}.$

**Câu 9:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  có  $\omega$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Khi  $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$  thì

- A. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần R bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.  
 B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần R nhỏ hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.  
 C. cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.  
 D. cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

**Câu 9: B. Khi  $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$  thì  $Z_L < Z_C \Rightarrow \varphi < 0 \Rightarrow u$  trễ pha so với  $i$  hay  $i$  sớm pha so với  $u$  và  $U_R < U.$**

**Câu 10:** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto quay với tốc độ 375 vòng/phút. Tần số của suất điện động cảm ứng mà máy phát tạo ra là 50 Hz. Số cặp cực của rôto bằng

- A. 12.                      B. 4.                      C. 16.                      D. 8.

**Câu 10: D. Tần số của dòng điện:**  $f = \frac{np}{60} \Rightarrow p = \frac{60f}{n} = \frac{60.50}{375} = 8.$

**Câu 11:** Khi một vật dao động điều hòa thì

- A. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.  
 B. gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.  
 C. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.  
 D.

**Câu 11: D. Khi một vật dao động điều hòa thì vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.**

**Câu 12:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe hẹp được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc. Khoảng vân trên màn là 1,2 mm. Trong khoảng giữa hai điểm M và N trên màn ở cùng một phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt 2 mm và 4,5 mm, quan sát được

- A. 2 vân sáng và 2 vân tối.                      B. 3 vân sáng và 2 vân tối.  
 C. 2 vân sáng và 3 vân tối.                      D. 2 vân sáng và 1 vân tối.

**Câu 12: A. Ta có:**  $\frac{x_M}{i} \approx 1,66$ ;  $\frac{x_N}{i} = 3,75 \Rightarrow$  Trong khoảng giữa MN có 2 vân sáng (bậc 2 và bậc 3) và 2 vân tối (thứ 3 và thứ 4).

**Câu 13:** Khi nói về tia  $\alpha$ , phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tia  $\alpha$  phóng ra từ hạt nhân với tốc độ bằng 2000 m/s.  
 B. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia  $\alpha$  bị lệch về phía bản âm của tụ điện.  
 C. Khi đi trong không khí, tia  $\alpha$  làm ion hóa không khí và mất dần năng lượng.  
 D. Tia  $\alpha$  là dòng các hạt nhân heli ( ${}^4_2\text{He}$ )

**Câu 13: A. Tia  $\alpha$  phóng ra từ hạt nhân với tốc độ xấp xỉ  $2.10^7$  m/s (20000 km/s).**

**Câu 14:** Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A. Tia hồng ngoại cũng có thể biến điệu được như sóng điện từ cao tần.  
 B. Tia hồng ngoại có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học.  
 C. Tia hồng ngoại có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng đỏ.  
 D. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

**Câu 14: C. Tia hồng ngoại có bước sóng lớn hơn tần số của ánh sáng đỏ nên tần số nhỏ hơn.**

**Câu 15:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng

- A.  $\frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$ .                      B.  $\frac{U_0}{2\omega L}$ .                      C.  $\frac{U_0}{\omega L}$ .                      D. 0.

**Câu 15: D.** Đoạn mạch chỉ có L thì  $i$  trễ pha  $\frac{\pi}{2}$  so với  $u \Rightarrow i = I_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = I_0 \sin \omega t$ .

Khi  $|u| = U_0 \Rightarrow \cos \omega t = \pm 1 \Rightarrow \sin \omega t = 0 \Rightarrow i = 0$ .

**Câu 16:** Sóng điện từ

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

**Câu 16: B.** Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

**Câu 17:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
- B. Năng lượng của các photon ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc tần số của ánh sáng.
- C. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ  $c = 3.10^8$  m/s.
- D. Phân tử, nguyên tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ photon.

**Câu 17: B.** Năng lượng của photon ánh sáng:  $\epsilon = \frac{hc}{\lambda}$ ; Các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau có bước sóng khác nhau nên có năng lượng khác nhau.

**Câu 18:** Đặt điện áp  $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L, đoạn MB chỉ có tụ điện C. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB có giá trị hiệu dụng bằng nhau nhưng lệch pha nhau  $\frac{2\pi}{3}$ . Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM bằng

- A.  $220\sqrt{2}$  V.
- B.  $\frac{220}{\sqrt{3}}$  V.
- C. 220 V.
- D. 110 V.

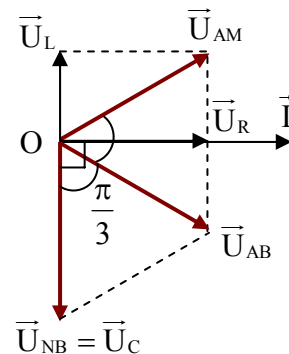
**Câu 18: C.** Ta có:  $\vec{U} = \vec{U}_{AM} + \vec{U}_{NB}$ ;

Vì  $U_{AM} = U_{NB}$ ;  $\alpha = (\vec{U}_{AM}, \vec{U}_{NB}) = \frac{2\pi}{3}$

$\Rightarrow U = U_{AM} = U_{NB} = 220$  V

**Cách 2:** Ta có thể vẽ giản đồ vector như hình vẽ.

Vì tam giác  $OU_{AB}U_{MB}$  đều  $\Rightarrow U = U_{AM} = U_{NB} = 220$  V.



**Câu 19:** Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi  $U_0$  là điện áp cực đại giữa hai bản tụ;  $u$  và  $i$  là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm  $t$ . Hệ thức đúng là

- A.  $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$ .
- B.  $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$ .
- C.  $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$ .
- D.  $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$ .

**Câu 19: B.** Năng lượng của mạch dao động:  $W = W_L + W_C \Rightarrow \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}Cu^2 \Rightarrow i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$ .

**Câu 20:** Một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số  $5.10^{14}$ Hz. Công suất bức xạ điện từ của nguồn là 10W. Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng

- A.  $3,02.10^{19}$ .
- B.  $0,33.10^{19}$ .
- C.  $3,02.10^{20}$ .
- D.  $3,24.10^{19}$ .

**Câu 20: A.** Công suất nguồn:  $P = N\epsilon = Nh\nu \Rightarrow N = \frac{P}{h\nu} = \frac{10}{6,625.10^{-34}.5.10^{14}} \approx 3,02.10^{19}$  photon.

**Câu 21:** Hiện tượng nào sau đây khẳng định ánh sáng có tính chất sóng?

- A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.
- B. Hiện tượng quang điện ngoài.
- C. Hiện tượng quang điện trong.
- D. Hiện tượng quang phát quang.



**Câu 30:** Đặt điện áp  $u = 200\cos 100\pi t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm một biến trở  $R$  mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{\pi}$  H. Điều chỉnh biến trở để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại, khi đó cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng

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

**Câu 30: A.** Điều chỉnh  $R$  để  $P_R = P$  cực đại  $\Rightarrow R = Z_L = 100\Omega$ ;  $Z = R\sqrt{2} \Rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{100\sqrt{2} V}{100\sqrt{2} \Omega} = 1 A$ .

**Ghi chú:**  $P_{\max} = \frac{U^2}{2R}$ .

**Câu 31:** Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang  $A = 4^\circ$ , đặt trong không khí. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là 1,643 và 1,685. Chiếu một chùm tia sáng song song, hẹp gồm hai bức xạ đỏ và tím vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt này. Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi mặt bên kia của lăng kính xấp xỉ bằng

- A.  $1,416^\circ$ .                      B.  $0,336^\circ$ .                      C.  $0,168^\circ$ .                      D.  $13,312^\circ$ .

**Câu 31: C.** Góc lệch của tia đỏ và tia tím sau khi qua lăng kính:  $D_{\text{đỏ}} = (n_{\text{đỏ}} - 1)A$ ;  $D_{\text{tím}} = (n_{\text{tím}} - 1)A$ ;

Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi lăng kính:  $\Delta D = D_{\text{tím}} - D_{\text{đỏ}} = (n_{\text{tím}} - n_{\text{đỏ}})A = 0,168^\circ$ .

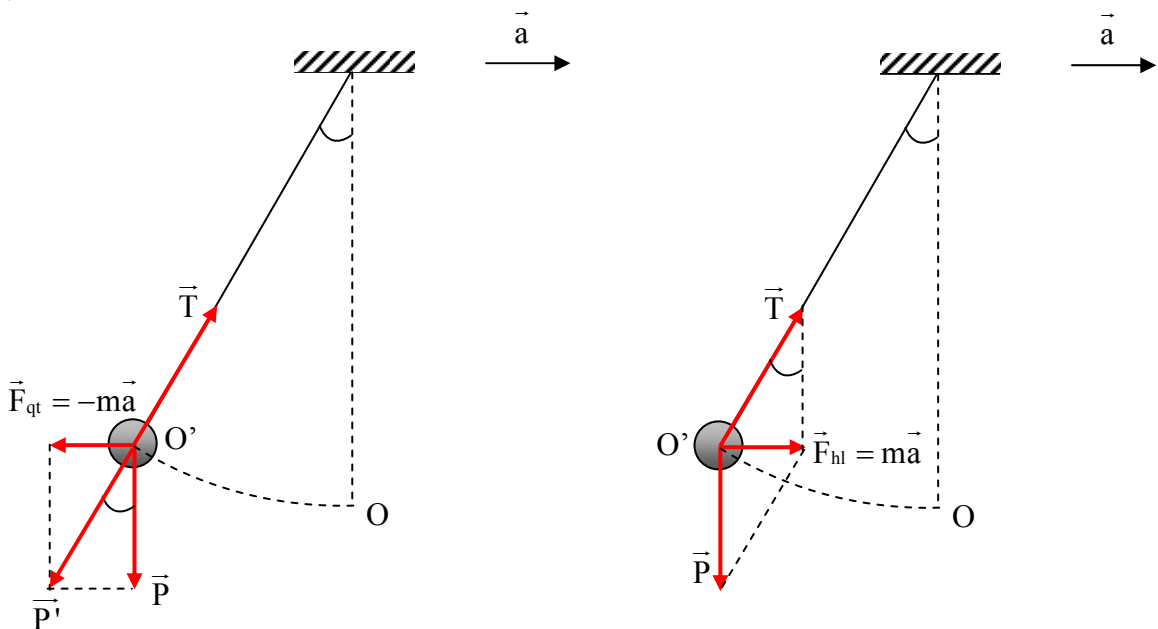
**Câu 32:** Treo con lắc đơn vào trần một ô tô tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Khi ô tô đứng yên thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là 2 s. Nếu ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều trên đường nằm ngang với giá tốc  $2 \text{ m/s}^2$  thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc xấp xỉ bằng

- A. 2,02 s.                      B. 1,82 s.                      C. 1,98 s.                      D. 2,00 s.

**Câu 32: C.** Trọng lực biểu kiến tác dụng lên vật:  $\vec{P}' = \vec{P} + \vec{F}_{\text{qt}}; \vec{F}_{\text{qt}} = -m\vec{a} \Rightarrow \vec{g}' = \vec{g} - \vec{a}$  ;

Vì  $\vec{a} \perp \vec{g} \Rightarrow g' = \sqrt{g^2 + a^2} \approx 10 \text{ m/s}^2$ ; Khi ô tô đứng yên:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$  ; Nếu ô tô chuyển động:  $T' = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g'}}$

$\Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \sqrt{\frac{9,8}{10}} \Rightarrow T' \approx 1,98 \text{ s}$ .



Xét trong hệ quy chiếu gắn với xe

Xét trong hệ quy chiếu gắn với mặt đường

**Câu 33:** Một vật dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ . Chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng, vận tốc của vật bằng 0 lần đầu tiên ở thời điểm

- A.  $\frac{T}{2}$ .                      B.  $\frac{T}{8}$ .                      C.  $\frac{T}{6}$ .                      D.  $\frac{T}{4}$ .

**Câu 33: D.** Thời gian ngắn nhất mà vật chuyển động từ VTCB ra biên (có  $v = 0$ ) là  $\frac{T}{4}$ .

**Câu 34:** Một sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình  $u = 5\cos(6\pi t - \pi x)$  (cm) (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Tốc độ truyền sóng bằng

- A.  $\frac{1}{6}$  m/s.                      B. 3 m/s.                      C. 6 m/s.                      D.  $\frac{1}{3}$  m/s.

**Câu 34: C. Phương trình sóng tổng quát:**  $u = A \cos \omega \left( t - \frac{x}{v} \right) = A \cos \left( \omega t - \frac{\omega x}{v} \right)$

$$\Rightarrow \omega \frac{x}{v} = \pi x \Rightarrow v = \frac{\omega}{\pi} = 6 \text{ m/s.}$$

**Câu 35:** Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là  $x_1 = 3\cos 10t$  (cm) và  $x_2 = 4\sin(10t + \frac{\pi}{2})$  (cm). Gia tốc của vật có độ lớn cực đại bằng

- A. 7 m/s<sup>2</sup>.                      B. 1 m/s<sup>2</sup>.                      C. 0,7 m/s<sup>2</sup>.                      D. 5 m/s<sup>2</sup>.

**Câu 35: A. Ta có:**  $x_2 = 4\sin(10t + \frac{\pi}{2})$  (cm) =  $4\cos(10t)$  (cm)  $\Rightarrow$  Hai dao động thành phần cùng pha

$$\Rightarrow A = A_1 + A_2 = 7 \text{ cm} = 0,07 \text{ m} \Rightarrow |a|_{\max} = A\omega^2 = 7 \text{ m/s}^2.$$

**Câu 36:** Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền sóng âm trong không khí nhỏ hơn tốc độ truyền sóng âm trong nước.  
 B. Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng và khí.  
 C. Sóng âm trong không khí là sóng dọc.  
 D. Sóng âm trong không khí là sóng ngang.

**Câu 36: D. Sóng âm trong không khí là sóng dọc.**

**Câu 37:** Chiếu ánh sáng trắng do một nguồn nóng sáng phát ra vào khe hẹp F của một máy quang phổ lăng kính thì trên tấm kính ảnh (hoặc tấm kính mờ) của buồng ảnh sẽ thu được

- A. ánh sáng trắng  
 B. một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.  
 C. các vạch màu sáng, tối xen kẽ nhau.  
 D. bảy vạch sáng từ đỏ đến tím, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.

**Câu 37: B. Trên tấm kính ảnh của buồng ảnh sẽ thu được quang phổ của ánh sáng trắng.**

**Câu 38:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $40 \Omega$  và tụ điện mắc nối tiếp.

Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch lệch pha  $\frac{\pi}{3}$  so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Dung kháng của tụ điện bằng

- A.  $40\sqrt{3} \Omega$                       B.  $\frac{40\sqrt{3}}{3} \Omega$                       C.  $40\Omega$                       D.  $20\sqrt{3} \Omega$

**Câu 38: Đoạn mạch R,C nối tiếp**  $\Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}$ ;  $\tan \varphi = \frac{-Z_C}{R} = -\sqrt{3} \Rightarrow Z_C = R\sqrt{3} = 40\sqrt{3} \Omega$ .

**Câu 39:** Hiệu điện thế giữa hai điện cực của ống Cu-lít-giơ (ống tia X) là  $U_{AK} = 2.10^4$  V, bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catốt. Tần số lớn nhất của tia X mà ống có thể phát ra xấp xỉ bằng

- A.  $4,83.10^{21}$  Hz                      B.  $4,83.10^{19}$  Hz                      C.  $4,83.10^{17}$  Hz                      D.  $4,83.10^{18}$  Hz

**Câu 39: D. Tần số lớn nhất của tia X mà ống có thể phát ra:**

$$eU_{AK} = hf_{\max} \Rightarrow f_{\max} = \frac{eU_{AK}}{h} = \frac{1,6.10^{-19}.2.10^4}{6,625.10^{-34}} \approx 4,83.10^{18} \text{ Hz}$$

**Câu 40:** Một sợi dây AB có chiều dài 1 m căng ngang, đầu A cố định, đầu B gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 20 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, B được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 50 m/s                      B. 2 cm/s                      C. 10 m/s                      D. 2,5 cm/s

## II. PHẦN RIÊNG [10 câu]

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

**A. Theo chương trình chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến 50)**

**Câu 41:** Trong các hạt sơ cấp: pôzitron, prôtôn, notron; hạt có khối lượng nghỉ bằng 0 là

- A. pôzitron. B. prôtôn C. phôtôn. D. notron.

**Câu 41: C.** Trong các hạt sơ cấp: pôzitron, prôtôn, notron; hạt có khối lượng nghỉ bằng 0 là phôtôn.

**Câu 42:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$  (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và cuộn cảm

thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là  $i = I_0 \sin(\omega t + \frac{5\pi}{12})$  (A). Tỉ số điện trở thuần R và cảm kháng của cuộn cảm là

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

**Câu 42: B. Ta có:**  $i = I_0 \sin(\omega t + \frac{5\pi}{12}) = I_0 \cos(\omega t + \frac{5\pi}{12} - \frac{\pi}{2}) = I_0 \cos(\omega t - \frac{\pi}{12})$  (A); **Độ lệch pha giữa u và**

**i:**  $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{6} - (-\frac{\pi}{12}) = \frac{\pi}{4}$ ;  $\tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = 1 \Rightarrow \frac{R}{Z_L} = 1$ .

**Câu 43:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B dao động đều hòa cùng pha với nhau và theo phương thẳng đứng. Biết tốc độ truyền sóng không đổi trong quá trình lan truyền, bước sóng do mỗi nguồn trên phát ra bằng 12 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn thẳng AB là

- A. 9 cm. B. 12 cm. C. 6 cm. D. 3 cm.

**Câu 43: C.** Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn thẳng AB là  $\frac{\lambda}{2} = 6$  cm.

**Câu 44:** Một con lắc lò xo dao động đều hòa với tần số  $2f_1$ . Động năng của con lắc biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số  $f_2$  bằng

- A.  $2f_1$ . B.  $\frac{f_1}{2}$ . C.  $f_1$ . D.  $4f_1$ .

**Câu 44: D.** Động năng của con lắc biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số gấp hai lần tần số của dao động điều hòa:  $f_2 = 2f = 4f_1$ .

**Câu 45:** Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với bước sóng  $0,55 \mu\text{m}$ . Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không** thể phát quang?

- A.  $0,35 \mu\text{m}$ . B.  $0,50 \mu\text{m}$ . C.  $0,60 \mu\text{m}$ . D.  $0,45 \mu\text{m}$ .

**Câu 45: C.** Ánh sáng phát quang có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng kích thích. Ta chọn giá trị bước sóng lớn nhất trong bốn giá trị bước sóng trên là  $\lambda = 0,60 \mu\text{m}$ .

**Câu 46:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và tụ điện C mắc nối tiếp. Biết điện áp giữa hai đầu điện trở thuần và điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng bằng nhau. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Cường độ dòng điện qua mạch trễ pha  $\frac{\pi}{4}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.  
 B. Điện áp giữa hai đầu điện trở thuần sớm pha  $\frac{\pi}{4}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.  
 C. Cường độ dòng điện qua mạch sớm pha  $\frac{\pi}{4}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.  
 D. Điện áp giữa hai đầu tụ điện trễ pha  $\frac{\pi}{4}$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

**Câu 46: A.** Ta có:  $\tan \varphi = \frac{-U_C}{U_R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow u$  trễ pha  $\frac{\pi}{4}$  so với i (hay  $u_R$ ) hay i và  $u_R$  sớm pha  $\frac{\pi}{4}$

so với u.

**Câu 47:** Phản ứng nhiệt hạch là

- A. sự kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình tạo thành hạt nhân nặng hơn.

- C. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.  
 C. phản ứng trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn.  
 \$D. phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

**Câu 47: D. Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.**

**Câu 48:** Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu sáng đồng thời bởi hai bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ . Trên màn quan sát có vân sáng bậc 12 của  $\lambda_1$  trùng với vân sáng bậc 10 của  $\lambda_2$ . Tỉ số  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  bằng

- A.  $\frac{6}{5}$ .                      B.  $\frac{2}{3}$ .                      C.  $\frac{5}{6}$ .                      D.  $\frac{3}{2}$ .

**Câu 48: C. Khi vân sáng của hai hệ vân trùng nhau:**

$$x_1 = x_2 \Rightarrow \frac{k_1 \lambda_1 D}{a} = \frac{k_2 \lambda_2 D}{a} \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow 12 \lambda_1 = 10 \lambda_2 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5}{6}$$

**Câu 49:** Mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và có tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi  $C = C_1$  thì tần số dao động riêng của mạch bằng 30 kHz và khi  $C = C_2$  thì tần số dao động riêng của mạch bằng 40 kHz. Nếu  $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$  thì tần số dao động riêng của mạch bằng

- \$A. 50 kHz                      B. 24 kHz                      C. 70 kHz                      D. 10 kHz

**Câu 49: A. Tần số riêng:**  $f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}$ ;  $f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}$ ;  $f_b = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ . Vì  $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \Rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

$$\Rightarrow f_b^2 = f_1^2 + f_2^2 \Rightarrow f_b = \sqrt{f_1^2 + f_2^2} = 50 \text{ kHz}.$$

**Câu 50:** Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m. Con lắc dao động đều hòa theo phương ngang với phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp con lắc có động năng bằng thế năng là 0,1 s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khối lượng vật nhỏ bằng

- \$A. 400 g.                      B. 40 g.                      C. 200 g.                      D. 100 g.

**Câu 50: Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp con lắc có động năng bằng thế năng:**

$$\frac{T}{4} = 0,1 \text{ s} \Rightarrow T = 0,4 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \text{ rad/s}; \omega^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow m = \frac{k}{\omega^2} = \frac{100}{(5\pi)^2} = 0,4 \text{ kg} = 400 \text{ g}.$$

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

**Câu 51:** Khi vật rắn quay biến đổi đều quanh một trục cố định thì

- A. tổng momen của các ngoại lực tác dụng lên vật đối với trục này bằng không.  
 \$B. gia tốc góc của vật không đổi.  
 C. gia tốc toàn phần của một điểm trên vật luôn không đổi.  
 D. tốc độ góc của vật không đổi

**Câu 51: B. Khi vật rắn quay biến đổi đều quanh một trục cố định thì gia tốc góc của vật không đổi ( $\gamma =$  hằng số).**

**Câu 52:** Một vật dao động đều hòa dọc theo trục Ox. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Ở thời điểm độ lớn vận tốc của vật bằng 50% vận tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật là

- A.  $\frac{3}{4}$ .                      \$B.  $\frac{1}{4}$ .                      C.  $\frac{4}{3}$ .                      D.  $\frac{1}{2}$ .

**Câu 52: B. Tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật:**  $\frac{W_d}{W} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv_{\max}^2} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = \frac{1}{4}$ .

**Câu 53:** Trong các nguồn bức xạ đang hoạt động: hồ quang điện, màn hình máy vô tuyến, lò sưởi điện, lò vi sóng; nguồn phát ra tia tử ngoại mạnh nhất là

- A. màn hình máy vô tuyến.                      B. lò vi sóng.  
 C. lò sưởi điện.                      \$D. hồ quang điện.

**Câu 54:** Một sợi dây chiều dài  $\ell$  căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với n bụng sóng, tốc độ truyền sóng trên dây là v. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là



A.  $\frac{v}{n\ell}$ .                      B.  $\frac{nv}{\ell}$ .                      C.  $\frac{\ell}{2nv}$ .                      D.  $\frac{\ell}{nv}$ .

**Câu 54: D.** Điều kiện để có sóng dừng trên dây:  $\ell = n \frac{\lambda}{2} = \frac{nvT}{2} \Rightarrow T = \frac{2\ell}{nv}$ ; Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng:  $\frac{T}{2} = \frac{\ell}{nv}$ .

**Câu 55:** Một bánh xe đang quay quanh một trục cố định với tốc độ góc 10 rad/s thì bị hãm. Bánh xe quay chậm dần đều, sau 5 s kể từ lúc hãm thì dừng hẳn. Gia tốc góc của bánh xe có độ lớn là  
 A. 0,5 rad/s<sup>2</sup>.                      B. 2 rad/s<sup>2</sup>.                      C. 0,2 rad/s<sup>2</sup>.                      D. 50 rad/s<sup>2</sup>.

**Câu 55: B. Ta có:**  $\omega = \omega_0 + \gamma t \Rightarrow \gamma = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{0 - 10}{5} = -2 \text{ rad/s}^2$ .

**Câu 56:** Một đồng hồ chuyển động thẳng đều với tốc độ  $v = 0,8c$  (với  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không). Sau 12 phút (tính theo đồng hồ đó), đồng hồ này chạy chậm hơn đồng hồ gắn với quan sát viên đứng yên là  
 A. 7,2 phút.                      B. 4,8 phút.                      C. 8 phút.                      D. 20 phút.

**Câu 56: C.** Khoảng thời gian tính theo đồng hồ của quan sát viên chuyển động:  $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 20s$  ;

$\Rightarrow$  Đồng hồ này chạy chậm hơn đồng hồ gắn với quan sát viên đứng yên:  $\Delta t - \Delta t_0 = 20 - 12 = 8$  phút.

**Câu 57:** Pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  phóng xạ  $\alpha$  và biến đổi thành chì Pb. Biết khối lượng các hạt nhân Po;  $\alpha$ ; Pb lần lượt là: 209,937303 u; 4,001506 u; 205,929442 u và  $1 \text{ u} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$ . Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân pôlôni phân rã xấp xỉ bằng

(A) 5,92 MeV.                      B. 2,96 MeV.                      C. 29,60 MeV.                      D. 59,20 MeV.

**Câu 57: A.** Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân pôlôni phân rã:  $W = (m_{\text{Po}} - m_{\alpha} - m_{\text{Pb}})c^2 \approx 5,92 \text{ MeV}$ .

**Câu 58:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$  (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một biến trở R. Ứng với hai giá trị  $R_1 = 20 \Omega$  và  $R_2 = 80 \Omega$  của biến trở thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch đều bằng 400 W. Giá trị của U là

A. 400 V.                      (B) 200 V.                      C. 100 V.                      D.  $100\sqrt{2}$  V.

**Câu 58: B. Ta có:**  $P = I^2 R = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow PR^2 - U^2 R + P(Z_L - Z_C)^2 = 0 \Rightarrow R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P}$   
 $\Rightarrow U = \sqrt{P(R_1 + R_2)} = 200 \text{ V}$ .

**Câu 59:** Vật rắn quay quanh một trục cố định  $\Delta$ . Gọi  $W_d$ , I và L lần lượt là động năng quay, momen quán tính và momen động lượng của vật đối với trục  $\Delta$ . Mối liên hệ giữa  $W_d$ , I và L là

A.  $W_d = 2IL^2$ .                      B.  $W_d = \frac{L^2}{I}$ .                      C.  $W_d = \frac{L^2}{2I}$ .                      D.  $W_d = \frac{I^2}{2L}$ .

**Câu 59: C. Ta có:**  $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} I \left( \frac{L}{I} \right)^2 = \frac{L^2}{2I}$ .

**Câu 60:** Một con lắc vật lí là một vật rắn có khối lượng  $m = 4 \text{ kg}$  dao động điều hòa với chu kì  $T = 0,5s$ . Khoảng cách từ trọng tâm của vật đến trục quay của nó là  $d = 20 \text{ cm}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\pi^2 = 10$ . Mômen quán tính của vật đối với trục quay là

(A) 0,05 kg.m<sup>2</sup>.                      B. 0,5 kg.m<sup>2</sup>.                      C. 0,025 kg.m<sup>2</sup>.                      D. 0,64 kg.m<sup>2</sup>.

**Câu 60: A.** Chu kì của con lắc vật lí:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgd}} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 I}{mgd} \Rightarrow I = \frac{T^2 mgd}{4\pi^2} = \frac{0,5^2 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 0,2}{4\pi^2} = 0,05 \text{ kg.m}^2$$