

**Câu 1.** Khoảng thời gian ngắn nhất mà trạng thái một vật dao động tuần hoàn được lặp lại như cũ gọi là

- A. tần số dao động.      B. biên độ dao động.      C. chu kì dao động.      D. pha dao động.

**Câu 2.** Tìm phương án **sai**:

A. Quang phổ liên tục là một dải sáng có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím, thu được khi chiếu chùm ánh sáng trắng vào khe máy quang phổ.

B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng và phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

C. Tất cả các vật rắn, lỏng và các khối khí có tỉ khối lớn khi bị nung nóng đều phát ra quang phổ liên tục.

D. Nhiệt độ càng cao, miền phát sáng của các vật càng mở rộng về phía ánh sáng có bước sóng ngắn (ánh sáng màu tím) của quang phổ liên tục.

**Câu 3.** Một tụ điện khi mắc vào nguồn  $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi)(V)$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là 2 A. Nếu mắc tụ vào nguồn  $u = U \cos(120\pi t + 0,5\pi)(V)$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là bao nhiêu?

- A.  $1,2\sqrt{2} A$ .      B.  $1,2 A$ .      C.  $\sqrt{2} A$ .      D.  $3,5 A$ .

**Câu 4.** Trong dao động điều hòa của con lắc đơn, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Lực kéo về phụ thuộc vào khối lượng của vật.  
B. Lực kéo về phụ thuộc vào chiều dài của con lắc.  
C. Tần số góc của vật phụ thuộc vào khối lượng của vật.  
D. Chu kì dao động của vật tỉ lệ thuận với biên độ.

**Câu 5.** Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, vàng và tím. Gọi  $r_d, r_v, r_t$  lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu vàng và tia màu tím. Hệ thức đúng là

- A.  $r_v = r_t = r_d$ .      B.  $r_t < r_v < r_d$ .      C.  $r_d < r_v < r_t$ .      D.  $r_t < r_d < r_v$ .

**Câu 6.** Một ống dây được mắc vào một hiệu điện thế không đổi  $U$  thì công suất tiêu thụ là  $P_1$  và nếu mắc vào hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  thì công suất tiêu thụ  $P_2$ . Hệ thức nào đúng?

- A.  $P_1 > P_2$ .      B.  $P_1 < P_2$ .      C.  $P_1 = P_2$ .      D.  $P_1 \leq P_2$ .

**Câu 7.** Ánh sáng đơn sắc  $\lambda = 0,6(\mu m)$  trong chân không. Tốc độ và bước sóng khi ánh sáng truyền trong thủy tinh có chiết suất  $n = 1,5$  lần lượt bằng

- A.  $2.10^8 m/s; 0,4 \mu m$ .      B.  $10^8 m/s; 0,67 \mu m$ .  
C.  $1,5.10^8 m/s; 0,56 \mu m$ .      D.  $2,3.10^8 m/s; 0,38 \mu m$ .

**Câu 8.** Một đoạn mạch gồm cuộn dây có điện trở thuần  $100\sqrt{3}(\Omega)$ , có độ tự cảm  $L$  nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C = \frac{0,00005}{\pi}(F)$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)(V)$  thì biểu thức cường độ dòng điện tức thời qua mạch  $i = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)(A)$ . Giá trị độ tự cảm  $L$  là

- A.  $L = \frac{0,4}{\pi}(H)$ .      B.  $L = \frac{0,6}{\pi}(H)$ .      C.  $L = \frac{1}{\pi}(H)$ .      D.  $L = \frac{0,5}{\pi}(H)$ .

**Câu 9.** Tính chất nào sau đây **không phải** là đặc điểm của tia tử ngoại?

- A. Tác dụng mạnh lên kính ảnh.      B. Làm ion hóa không khí.  
C. Trong suốt đối với thủy tinh, nước.      D. Làm phát quang một số chất.

**Câu 10.** Một mạch dao động  $LC$  gồm một cuộn cảm  $L = 500\mu H$  và một tụ điện có điện dung  $C = 5\mu F$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Giả sử tại thời điểm ban đầu điện tích của tụ điện đạt giá trị cực đại  $q_0 = 6 \cdot 10^{-4} C$ . Biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch là

- A.  $i = 6 \cos\left(2 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) A$ .      B.  $i = 12 \cos\left(2 \cdot 10^4 t - \frac{\pi}{2}\right) A$ .  
C.  $i = 6 \cos\left(2 \cdot 10^6 t - \frac{\pi}{2}\right) A$ .      D.  $i = 12 \cos\left(2 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) A$ .

**Câu 11.** Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là  $31,4 cm/s$ . Lấy  $\pi = 3,14$ . Tốc độ trung bình của vật sau một chu kì là

- A.  $0 cm/s$ .      B.  $10 cm/s$ .      C.  $15 cm/s$ .      D.  $20 cm/s$ .

**Câu 12.** Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng chu kì  $0,2 s$  với các biên độ  $3 cm$  và  $4 cm$ . Biết hai dao động thành phần vuông pha với nhau. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Gia tốc của vật có độ lớn cực đại là

- A.  $70 m/s^2$ .      B.  $50 m/s^2$ .      C.  $10 m/s^2$ .      D.  $60 m/s^2$ .

**Câu 13.** Để phản ứng  ${}^9_4Be + \gamma \longrightarrow 2\alpha + {}^1_0n$  có thể xảy ra, lượng tử  $\gamma$  phải có năng lượng tối thiểu là bao nhiêu? Cho biết, hạt nhân Be đứng yên,  $m_{Be} = 9,01218u$ ;  $m_\alpha = 4,0026u$ ;  $m_n = 1,0087u$ ;  $2uc^2 = 931,5 MeV$ .

- A.  $2,53 MeV$ .      B.  $1,44 MeV$ .      C.  $1,75 MeV$ .      D.  $1,6 MeV$ .

**Câu 14.** Biết giới hạn quang điện của Natri là  $0,45\mu m$ . Chiếu một chùm tia tử ngoại vào tấm Na tích điện âm đặt trong chân không thì

- A. điện tích âm của tấm Na mất đi.      B. tấm Na sẽ trung hòa về điện.  
C. điện tích của tấm Na không đổi.      D. tấm Na tích điện dương.

**Câu 15.** Một sóng âm có tần số xác định truyền trong không khí và trong nước với vận tốc lần lượt là  $330\text{ m/s}$  và  $1452\text{ m/s}$ . Khi sóng âm truyền từ nước ra không khí thì bước sóng của nó sẽ

- A. giảm 4,4 lần.      B. giảm 4 lần.      C. tăng 4,4 lần.      D. tăng 4 lần.

**Câu 16.** Trong môi trường nước có chiết suất bằng  $4/3$ , một bức xạ đơn sắc có bước sóng bằng  $0,6\mu\text{m}$ .

Cho biết giá trị các hằng số  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{ Js}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ ; và  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$ . Lượng tử năng lượng của ánh sáng này có giá trị

- A.  $2,76\text{ eV}$ .      B.  $2,07\text{ eV}$ .      C.  $1,2\text{ eV}$ .      D.  $1,55\text{ eV}$ .

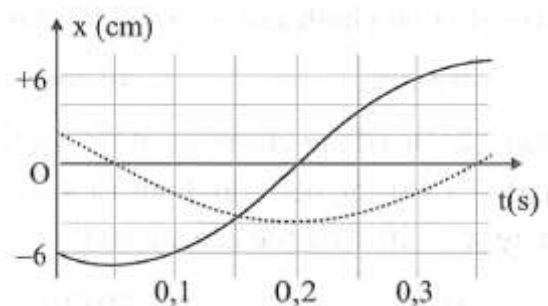
**Câu 17.** Một con lắc đơn khi dao động trên mặt đất tại nơi có gia tốc trọng trường  $9,819\text{ m/s}^2$  chu kỳ dao động 2s. Đưa con lắc đến nơi khác có gia tốc trọng trường  $9,793\text{ m/s}^2$ , muốn chu kỳ của con lắc không thay đổi phải thay đổi chiều dài của con lắc như thế nào?

- A. Giảm 0,3%.      B. Tăng 0,5%.      C. Giảm 0,5%.      D. Tăng 0,3%.

**Câu 18.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng khoảng cách giữa hai khe là  $2\text{ mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là  $1,2\text{ m}$ . Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng hỗn hợp gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $500\text{ nm}$  và  $660\text{ nm}$  thì thu được hệ vân giao thoa trên màn. Biết vân sáng chính giữa (trung tâm) ứng với hai bức xạ trên trùng nhau. Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là:

- A.  $4,9\text{ mm}$ .      B.  $19,8\text{ mm}$ .      C.  $9,9\text{ mm}$ .      D.  $29,7\text{ mm}$ .

**Câu 19.** Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ  $x$  vào thời gian  $t$  của hai dao động điều hòa cùng phương. Dao động của vật là tổng hợp của hai dao động nói trên. Trong  $0,20\text{ s}$  đầu tiên kể từ  $t = 0\text{ s}$ , tốc độ trung bình của vật bằng



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

**Câu 20.** Một vòng dây dẫn kín, phẳng được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian  $0,04\text{ s}$ , từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị  $6 \cdot 10^{-3}\text{ Wb}$  về 0 thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn là

- A.  $0,12\text{ V}$ .      B.  $0,15\text{ V}$ .      C.  $0,30\text{ V}$ .      D.  $70,24\text{ V}$ .

**Câu 21.** Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì

- A. nguồn phát sóng ngừng dao động còn các điểm trên dây dẫn dao động.  
B. trên dây có các điểm dao động mạnh xen kẽ với các điểm đứng yên.  
C. trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị triệt tiêu.  
D. tất cả các điểm trên dây đều dừng lại không dao động.

**Câu 22.** Trong nguyên tử Hidrô, bán kính Bo là  $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}\text{ m}$ . Bán kính quỹ đạo dừng  $N$  là

- A.  $47,7 \cdot 10^{-11} m$ .      B.  $21,2 \cdot 10^{-11} m$ .      C.  $84,8 \cdot 10^{-11} m$ .      D.  $132,5 \cdot 10^{-11} m$ .

**Câu 23.** Mạch điện gồm điện trở  $R = 20\Omega$  mắc thành mạch điện kín với nguồn  $\xi = 3V, r = 1\Omega$  thì công suất tiêu thụ ở mạch ngoài  $R$  là

- A.  $2W$ .      B.  $3W$ .      C.  $18W$ .      D.  $4,5W$ .

**Câu 24.** Sóng siêu âm **không** sử dụng được vào việc nào sau đây?

- A. Dùng để soi các bộ phận cơ thể.      B. Dùng để nội soi dạ dày.  
C. Phát hiện khuyết tật trong khối kim loại.      D. Thăm dò: đàn cá, đáy biển.

**Câu 25.** Một nguồn âm đẳng hướng đặt tại điểm  $O$  trong một môi trường không hấp thụ âm. Cường độ âm tại điểm  $A$  cách  $O$  một đoạn  $1 m$  là  $I_A = 10^{-6} W / m^2$ . Biết cường độ âm chuẩn  $I_0 = 10^{-12} W / m^2$ . Khoảng cách từ nguồn âm đến điểm mà tại đó mức cường độ âm bằng  $0$  là

- A.  $750m$ .      B.  $2000m$ .      C.  $1000m$ .      D.  $3000m$ .

**Câu 26.** Ba điện tích điểm  $q_1 = 4 \cdot 10^{-8} C; q_2 = -4 \cdot 10^{-8} C; q_3 = 5 \cdot 10^{-8} C$  đặt trong không khí tại 3 đỉnh  $ABC$  của 1 tam giác đều, cạnh  $a = 2cm$ . Độ lớn lực tác dụng lên  $q_3$  là

- A.  $20 \cdot 10^{-3} N$ .      B.  $30 \cdot 10^{-3} N$ .      C.  $55 \cdot 10^{-3} N$ .      D.  $45 \cdot 10^{-3} N$ .

**Câu 27.** Giới hạn quang điện của Canxi là  $\lambda_0 = 0,45\mu m$  thì công thoát electron ra khỏi bề mặt canxi là

- A.  $5,51 \cdot 10^{-19} J$ .      B.  $3,12 \cdot 10^{-19} J$ .      C.  $4,42 \cdot 10^{-19} J$ .      D.  $4,5 \cdot 10^{-19} J$ .

**Câu 28.** Giả sử hai hạt nhân  $X$  và  $Y$  có độ hụt khối bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân  $X$  lớn hơn số nuclôn của hạt nhân  $Y$  thì

- A. hạt nhân  $Y$  bền vững hơn hạt nhân  $X$ .  
B. hạt nhân  $X$  bền vững hơn hạt nhân  $Y$ .  
C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.  
D. năng lượng liên kết của hạt nhân  $X$  lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân  $Y$ .

**Câu 29.** Trên mặt nước rộng, một nguồn sóng đặt tại điểm  $O$  dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tạo ra sóng cơ lan truyền trên mặt nước với bước sóng  $1 cm$ . Xét tam giác đều thuộc mặt nước với độ dài mỗi cạnh là  $2\sqrt{3} cm$  và trọng tâm là  $O$ . Trên mỗi cạnh của tam giác này số phần tử nước dao động cùng pha với nguồn là

- A. 6.      B. 3.      C. 2.      D. 4.

**Câu 30.** Một mạch kín phẳng có diện tích  $S$  đặt trong từ trường đều. Biết vector pháp tuyến  $\vec{n}$  của mặt phẳng chứa mạch hợp với vector cảm ứng từ  $\vec{B}$  một góc  $\alpha$ . Từ thông qua diện tích  $S$  là

- A.  $\phi = BS \cos \alpha$ .      B.  $\phi = S \sin \alpha$ .      C.  $\phi = S \cos \alpha$ .      D.  $\phi = BS \sin \alpha$ .

**Câu 31.** Nito tự nhiên có khối lượng nguyên tử là  $14,0067u$  gồm 2 đồng vị là  $^{14}N$  và  $^{15}N$  có khối lượng nguyên tử lần lượt là  $14,00307u$  và  $15,00011u$ . Phần trăm của  $^{15}N$  trong nito tự nhiên bằng

- A. 0,36%.      B. 0,59%.      C. 0,43%.      D. 0,68%.

**Câu 32.** Điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t) mV$  có giá trị hiệu dụng bằng

- A. 200 mV.                      B.  $200\sqrt{2} V$ .                      C. 200 V.                      D.  $100\pi V$ .

**Câu 33.** Đặt điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t) V$  vào hai đầu một điện trở thuần  $100\Omega$ . Công suất tiêu thụ của điện trở bằng

- A. 800 W.                      B. 200 W.                      C. 300 W.                      D. 400 W.

**Câu 34.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình  $x = A \sin(\omega t)$  và có cơ năng là  $E$ . Động năng của vật tại thời điểm  $t$  là

- A.  $E_d = \frac{E}{2} \cos^2 \omega t$ .                      B.  $E_d = E \sin^2 \omega t$ .                      C.  $E_d = E \cos^2 \omega t$ .                      D.  $E_d = \frac{E}{4} \sin^2 \omega t$ .

**Câu 35.** Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện của một mạch dao động  $LC$  lý tưởng có phương trình  $u = 80 \sin\left(2 \cdot 10^7 t + \frac{\pi}{6}\right) (V)$  ( $t$  tính bằng s). Kể từ thời điểm  $t = 0$ , thời điểm hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng 0 lần đầu tiên là

- A.  $\frac{7\pi}{6} \cdot 10^{-7} s$ .                      B.  $\frac{5\pi}{12} \cdot 10^{-7} s$ .                      C.  $\frac{11\pi}{12} \cdot 10^{-7} s$ .                      D.  $\frac{\pi}{6} \cdot 10^{-7} s$ .

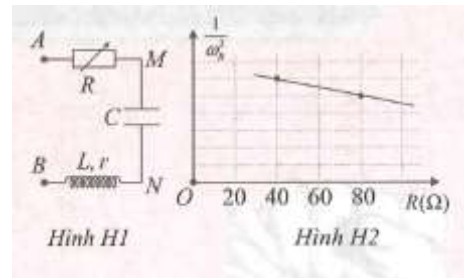
**Câu 36.** Phạm vi tác dụng của lực tương tác mạnh trong hạt nhân là

- A.  $10^{-5} m$ .                      B.  $10^{-8} m$ .                      C.  $10^{-10} m$ .                      D. Vô hạn.

**Câu 37.** Mắt của một người có quang tâm cách võng mạc khoảng 1,52 cm. Tiêu cự thể thủy tinh thay đổi giữa hai giá trị  $f_1 = 1,500 cm$  và  $f_2 = 1,415 cm$ . Khoảng nhìn rõ của mắt **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 95,8 cm.                      B. 93,5 cm.                      C. 97,4 cm.                      D. 97,8 cm.

**Câu 38.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  ( $\omega$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch  $AB$  như hình vẽ, trong đó  $R$  là biến trở, tụ điện có điện dung  $C = 125 \mu F$ , cuộn dây có điện trở  $r$  và độ tự cảm  $L = 0,14 H$ . Ứng với mỗi giá trị của  $R$ , điều chỉnh  $\omega = \omega_R$  sao cho điện áp giữa hai đầu đoạn mạch  $AN$  và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch  $MB$  vuông pha với nhau. Hình H2 biểu



diễn sự phụ thuộc của  $\frac{1}{\omega_R^2}$  theo  $R$ . Giá trị của  $r$  là

- A. 5,6  $\Omega$ .                      B. 4  $\Omega$ .                      C. 28  $\Omega$ .                      D. 14  $\Omega$ .

**Câu 39.** Chất phóng xạ X có chu kì bán rã  $T$ . Ban đầu ( $t = 0$ ), một mẫu chất phóng xạ X có số hạt là  $N_0$ . Sau khoảng thời gian  $t = 2T$  (kể từ  $t = 0$ ), số hạt nhân X đã bị phân rã là

- A.  $0,25 N_0$ .                      B.  $0,875 N_0$ .                      C.  $0,75 N_0$ .                      D.  $0,125 N_0$ .

**Câu 40.** Dùng hạt  $\alpha$  có động năng  $5,50\text{ MeV}$  bắn vào hạt nhân  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  đứng yên gây ra phản ứng:  ${}^4_2\text{He} + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow X + {}^1_0\text{n}$ . Phản ứng này thu năng lượng  $2,64\text{ MeV}$  và không kèm theo bức xạ gamma. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị  $u$  bằng số khối của chúng. Khi hạt nhân  $X$  bay ra theo hướng lệch hướng chuyển động của hạt một góc lớn nhất thì động năng của hạt nơtron  $\alpha$  **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A.  $1,83\text{ MeV}$ .
- B.  $2,24\text{ MeV}$ .
- C.  $1,95\text{ MeV}$ .
- D.  $2,07\text{ MeV}$ .

**Đáp án**

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

**LỜI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1: Đáp án C**

Khoảng thời gian một vật dao động tuần hoàn được lặp lại như cũ (hay thực hiện một dao động toàn phần) được gọi là một chu kì.

**Câu 2: Đáp án B**

Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng và chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

Lý thuyết về quang phổ liên tục

|                           | <i>Định nghĩa</i>                      | <i>Nguồn phát</i>                                                                | <i>Đặc điểm</i>                                                                                                                                                                                            | <i>Ứng dụng</i>                                                        |
|---------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Quang phổ liên tục</b> | Là một dải màu biến đổi từ đỏ đến tím. | Các vật rắn, lỏng, khí ở áp suất lớn bị nung nóng sẽ phát ra quang phổ liên tục. | +Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn phát mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.<br><br>+ Nhiệt độ càng tăng thì dải quang phổ sẽ mở rộng về phía ánh sáng màu tím. | Dùng để đo nhiệt độ của các vật ở xa hoặc các vật có nhiệt độ quá cao. |

**Câu 3: Đáp án A**

Mạch chỉ chứa tụ điện  $C$  nên:  $I = \frac{U}{Z_C} = \omega.C.U \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \omega_1 C U_1 \\ I_2 = \omega_2 C U_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{\omega_2 U_2}{\omega_1 U_1} \Rightarrow I_2 = 1,2\sqrt{2} \text{ (A)}$

|                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Đối với mạch chỉ có <math>C</math> thì</b></p> <p>+ <math>u</math> trễ pha hơn <math>I</math> một góc <math>\frac{\pi}{2}</math>.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

$$+ \text{Cảm kháng: } Z_C = \frac{1}{\omega C} (\Omega).$$

$$+ \text{Giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện: } I = \frac{U}{Z_C}.$$

#### Câu 4: Đáp án A

$$\text{Lực kéo về tính theo công thức: } F = -kx = -m\omega^2 s = -m \frac{g}{l} l \alpha = -mg \alpha.$$

Lực kéo về phụ thuộc vào khối lượng của vật.

#### Câu 5: Đáp án B

Ta có:  $r_{đỏ} > r_{cam} > r_{vàng} > r_{lục} > r_{lam} > r_{chàm} > r_{tím}$ .

#### Câu 6: Đáp án A

$$\text{Nguồn 1 chiều: } P_1 = \frac{U^2}{R}.$$

$$\text{Nguồn xoay chiều: } P_2 = I^2 R = \frac{U^2}{R^2 + Z_L^2} R < P_1.$$

#### Câu 7: Đáp án A

$$\text{Ta có: } n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,5} = 2 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}.$$

Khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì tần số của ánh sáng là không đổi.

$$\text{Bước sóng của ánh sáng khi truyền trong chân không: } \lambda_0 = \frac{c}{f}.$$

Bước sóng của ánh sáng khi truyền trong môi trường có chiết suất  $n$ :

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf} = \frac{\lambda_0}{n} \Rightarrow \lambda = \frac{0,6}{1,5} = 0,4 (\mu\text{m}).$$

#### Câu 8: Đáp án C

$$\text{Ta có: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = 200 (\Omega).$$

$$\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow \frac{-1}{\sqrt{3}} = \frac{Z_L - 200}{100\sqrt{3}} \Rightarrow Z_L = 100 (\Omega) \Rightarrow L = \frac{1}{\pi} (H).$$

#### Câu 9: Đáp án C

Tính chất **không phải** là đặc điểm của tia tử ngoại là trong suốt đối với thủy tinh, nước.

#### Câu 10: Đáp án D

$$\text{Ta có: } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{(500 \cdot 10^{-6}) \cdot (5 \cdot 10^{-6})}} = 2 \cdot 10^4 \text{ rad/s}.$$

$$I_0 = \omega Q_0 = (2 \cdot 10^4) \cdot (6 \cdot 10^{-4}) = 12 \text{ A}.$$

Tại  $t = 0$ , điện tích trên tụ là cực đại  $\rightarrow \varphi_{0q} = 0 \rightarrow \varphi_{0i} = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$ .

$$\text{Vậy } i = 12 \cos\left(2 \cdot 10^4 + \frac{\pi}{2}\right) \text{ A.}$$

**Câu 11: Đáp án D**

$$\text{Tốc độ trung bình sau 1 chu kỳ: } v_{tb} = \frac{S}{\Delta t} = \frac{4A}{T} = \frac{4A}{\frac{2\pi}{\omega}} = \frac{4A\omega}{2\pi} = \frac{2v_{\max}}{\pi} = \frac{2 \cdot 31,4}{3,14} = 20 (\text{cm/s}).$$

**Câu 12: Đáp án B**

Hai dao động thành phần vuông pha nhau nên biên độ dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 (\text{cm}).$$

$$\text{Độ lớn gia tốc cực đại: } a_{\max} = \omega^2 A = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 A = \left(\frac{2\pi}{0,2}\right)^2 \cdot 5 = 5000 (\text{cm/s}) = 50 (\text{m/s}).$$

**Độ lệch pha và biên độ tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng tần số**

- Dao động 1:  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$

- Dao động 2:  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$

$\rightarrow$  Độ lệch pha của hai dao động  $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 (\text{rad})$

$$+ \begin{cases} \Delta\varphi = 0 \\ \Delta\varphi = 2k\pi \end{cases} \rightarrow \text{Hai dao động cùng pha}$$

Biên độ dao động tổng hợp  $A = A_1 + A_2$ .

$$+ \begin{cases} \Delta\varphi = \pi \\ \Delta\varphi = (2k+1)\pi \end{cases} \rightarrow \text{Hai dao động ngược pha}$$

Biên độ dao động tổng hợp  $A = |A_1 - A_2|$ .

$$+ \begin{cases} \Delta\varphi = \frac{\pi}{2} \\ \Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2} \end{cases} \rightarrow \text{Hai dao động vuông pha}$$

Biên độ dao động tổng hợp  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ .

**Câu 13: Đáp án D**

Ta có:  $\Delta E = m_{Be}c^2 - 2m_{\alpha}c^2 - m_n c^2 = -1,6 (\text{MeV}) \Rightarrow \varepsilon_{\min} = -\Delta E = 1,6 (\text{MeV})$ .

Nếu phản ứng thu năng lượng  $\Delta E = \sum m_u c^2 - \sum m_s c^2 < 0$  thì năng lượng tối thiểu của photon cần thiết để phản ứng thực hiện được là  $\varepsilon_{\min} = -\Delta E$ .

**Câu 14: Đáp án D**



Khi chiếu chùm tia tử ngoại (có bước sóng  $\lambda = 10^{-8} m \rightarrow 3,8.10^{-7} m$ ) vào tấm Na (có bước sóng  $\lambda_0 = 0,45.10^{-6} m$ ) tích điện âm đặt trong chân không thì hiện tượng quang điện xảy ra ( $\lambda \leq \lambda_0$ ) nên electron bật ra. Vì vậy, tấm Na tích điện dương.

**Định luật quang điện thứ nhất về giới hạn quang điện:** Mỗi kim loại được đặt trưng bởi một bước sóng  $\lambda_0$  gọi là giới hạn quang điện. Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng kích thích nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn quang điện ( $\lambda \leq \lambda_0$ ).

**Câu 15: Đáp án A**

Khi sóng âm truyền từ nước ra không khí thì tần số không đổi

$$\Rightarrow \frac{\lambda_{kk}}{\lambda_n} = \frac{v_{kk}}{v_n} = \frac{1}{4,4} \Rightarrow \lambda_n = 4,4\lambda_{kk}.$$

**Câu 16: Đáp án D**

Ta có:  $\lambda_n = vT = \frac{cT}{n} = \frac{\lambda}{n} \Rightarrow \lambda = n\lambda_n$

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \varepsilon = \frac{hc}{\lambda_n \cdot n} = \frac{6,625.10^{-34} \cdot 3.10^8}{0,6 \cdot \frac{4}{3}} = 2,48.10^{-19} J = \frac{2,48.10^{-19}}{1,6.10^{-19}} = 1,55 eV.$$

**Câu 17: Đáp án A**

Chu kì ban đầu:  $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g_1}}$ ; chu kì lúc sau:  $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g_2}}$

Theo đề:  $T_1 = T_2 \Rightarrow \frac{l_1}{g_1} = \frac{l_2}{g_2} \Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{g_2}{g_1} = \frac{9,793}{9,819} \Rightarrow l_2 = 0,997l_1 (l_2 < l_1)$

Chiều dài con lắc phải giảm:  $\frac{l_1 - l_2}{l_1} \cdot 100 = \frac{l_1 - 0,997l_1}{l_1} \cdot 100 = 0,3(\%).$

**Câu 18: Đáp án C**

Khoảng vân của bước sóng 500 nm là  $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0,3 mm.$

Điều kiện để 2 vân sáng trùng nhau:  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{660}{500} = \frac{33}{25}.$

$\Rightarrow$  Khoảng vân trùng:  $i_{\equiv} = 33i_1 = 33 \cdot 0,3 = 9,9 mm.$

**Câu 19: Đáp án B**

Từ đồ thị, ta thấy rằng dao động thành phần ứng với đường liền nét có phương trình:

$$x_1 = 4 \cos\left(\frac{10\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) cm.$$

Thành phần dao động ứng với đường nét đứt. Tại  $t = \frac{T}{12} = 0,05 \text{ s}$  đồ thị đi qua vị trí  $x = -A \rightarrow$  tại  $t = 0$

thành phần dao động này đi qua vị trí  $x = -\frac{A\sqrt{3}}{2} = -6\text{cm} \rightarrow A = 4\sqrt{3}\text{cm}$ .

$$\rightarrow x_2 = 4\sqrt{3} \cos\left(\frac{10\pi}{3} + \frac{5\pi}{6}\right) \text{cm} \rightarrow x = x_1 + x_2 = 8 \cos\left(\frac{10\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{cm}.$$

Tại  $t = 0$ , vật đi qua vị trí  $x = -4\text{cm}$  theo chiều âm. Sau khoảng thời gian  $\Delta t = 0,2 \text{ s}$  ứng với góc quét  $\Delta\varphi = \Delta t \cdot \omega = 120^\circ$  vật đến vị trí  $x = -4\text{cm}$  theo chiều dương.

$$\rightarrow v_{tb} = \frac{4+4}{0,2} = 40 \text{ cm/s}.$$

#### Câu 20: Đáp án B

$$\text{Ta có: } e = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{\phi_2 - \phi_1}{\Delta t} = -\frac{0 - 6 \cdot 10^{-3}}{0,04} = 0,15(\text{V}).$$

#### Câu 21: Đáp án B

Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì trên dây có các điểm dao động mạnh (điểm bụng) xen kẽ với các điểm đứng yên (điểm nút).

#### Câu 22: Đáp án C

$$\text{Quỹ đạo N ứng với } n = 4 \Rightarrow r_4 = 4^2 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11} = 84,8 \cdot 10^{-11} (\text{m}).$$

#### **Tiên đề về trạng thái dừng**

- Nguyên tử chỉ tồn tại trong những trạng thái có năng lượng xác định  $E_n$  gọi là trạng thái dừng. Khi ở trạng thái dừng năng lượng không bức xạ.
  - Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, electron chỉ chuyển động quanh hạt nhân trên những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định. Các quỹ đạo này gọi là quỹ đạo dừng.
- Bán kính quỹ đạo dừng:  $r = n^2 r_0$ .

#### Câu 23: Đáp án A

$$\text{Công suất tiêu thụ mạch chính: } I = \frac{\xi}{R+r} = 1 \text{ A}.$$

$$\text{Công suất tiêu thụ mạch ngoài: } P_N = I^2 R = 2 \text{ W}.$$

$$\text{Định luật Ôm đối với mạch kín: } I = \frac{\xi}{R+r} (\text{A}).$$

$$\text{Công suất tiêu thụ mạch ngoài: } P_N = I^2 R_N (\text{W}).$$

#### Câu 24: Đáp án B

Nội soi dạ dày là xét nghiệm dùng để quan sát trực tiếp hình ảnh bên trong dạ dày – tá tràng thông qua một ống dài linh động, có nguồn sáng và camera, không dùng siêu âm.

#### Câu 25: Đáp án C

Ta có:  $I_A = \frac{P}{4\pi r_A^2} \Rightarrow P = I_A \cdot 4\pi r_A^2 = 10^{-6} \cdot 4\pi \cdot 1 (W).$

Mức cường độ âm tại  $M$  bằng 0:

$$L_M = 10 \log \frac{I_M}{I_0} = 10 \log \frac{P}{4\pi r_M^2 \cdot I_0} = 10 \log \frac{10^{-6} \cdot 4\pi \cdot 1}{4\pi \cdot r_M^2 \cdot 10^{-12}} = 10 \log \frac{10^6}{r_M^2}.$$

$$\Leftrightarrow 0 = 10 \log \frac{10^6}{r_M^2} \Rightarrow r_M = 1000 (m).$$

### Công thức liên quan đến bài tập sóng âm

- Cường độ âm:  $I = \frac{P}{4\pi r^2} (W / m^2).$

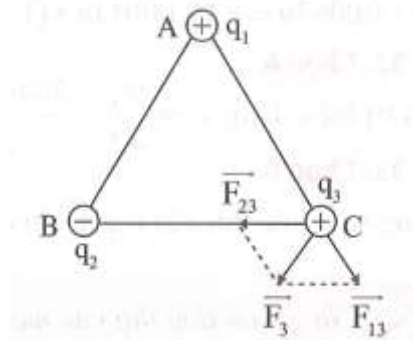
- Mức cường độ âm:  $L_M = 10 \log \frac{I_M}{I_0} (dB).$

### Câu 26: Đáp án A

Ta có:  $\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$  với  $F_{13} = k \frac{|q_1 q_3|}{a^2}; F_{23} = k \frac{|q_2 q_3|}{a^2}$

Vì  $|q_1| = |q_2| \Rightarrow F_{13} = F_{23}$  và  $\alpha = (\vec{F}_{13}, \vec{F}_{23}) = 120^\circ$

$$\Rightarrow F_3 = F_{13} = F_{23} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|4 \cdot 10^{-8} \cdot 5 \cdot 10^{-8}|}{(2 \cdot 10^{-2})^2} = 45 \cdot 10^{-3} N$$



- Công thức xác định lực điện:  $F = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2} (N).$

- Lực điện tổng hợp  $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$  được tổng hợp theo quy tắc hình bình hành. Trong đó có các trường hợp đặc biệt sau:

+  $\vec{F}_1 \uparrow \uparrow \vec{F}_2 \Rightarrow F = F_1 + F_2$

+  $\vec{F}_1 \uparrow \downarrow \vec{F}_2 \Rightarrow F = |F_1 - F_2|$

+  $\vec{F}_1 \perp \vec{F}_2 \Rightarrow F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

+  $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = \alpha; F_1 = F_2 \Rightarrow F = 2F_1 \cos \frac{\alpha}{2}$

+  $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = \alpha \Rightarrow F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cos \alpha}$

### Câu 27: Đáp án C

Áp dụng công thức tính công thoát:  $A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,45 \cdot 10^{-6}} = 4,42 \cdot 10^{-19} J$

**Câu 28: Đáp án A**

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân Y lớn hơn năng lượng liên kết riêng của hạt nhân X nên hạt nhân Y bền hơn.

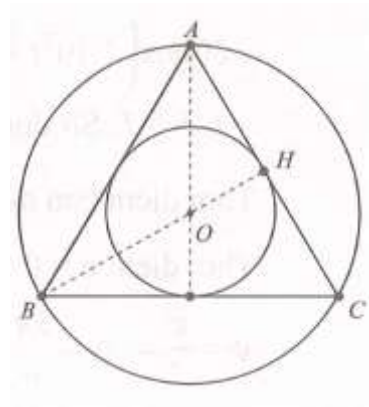
**Câu 29: Đáp án B**

Các phần tử sóng dao động cùng pha với nguồn thì cách nguồn một số nguyên lần bước sóng.

$$OA = \frac{2}{3} \left( \frac{\sqrt{3}}{2} AB \right) = \frac{2}{3} \left[ \frac{\sqrt{3}}{2} (2\sqrt{3}) \right] = 2 \rightarrow A \text{ là một điểm cùng pha.}$$

$$OH = \frac{1}{3} \left( \frac{\sqrt{3}}{2} AB \right) = \frac{1}{3} \left[ \frac{\sqrt{3}}{2} (2\sqrt{3}) \right] = 1 \rightarrow H \text{ là một điểm cùng pha.}$$

→ Trên mỗi cạnh sẽ có 3 điểm cùng pha với nguồn.

**Câu 30: Đáp án A**

Từ thông qua diện tích S:  $\phi = BS \cos \alpha$ .

**Câu 31: Đáp án A**

Gọi x là phần trăm khối lượng  $^{15}\text{N}$

⇒  $(1-x)$  là phần trăm khối lượng của đồng vị  $^{14}\text{N}$  trong tự nhiên.

Khối lượng trung bình của Nitơ là:  $m = xm_1 + (1-x)m_2$

$$\Leftrightarrow 14,0067u = x.15,00011u + (1-x).14,00307u \Rightarrow x = 0,0036 = 0,36\%.$$

**Câu 32: Đáp án A**

$$\text{Giá trị hiệu dụng } U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200 \text{ mV}.$$

**Câu 33: Đáp án D**

$$\text{Công suất tiêu thụ của mạch chỉ có } R: P = \frac{U^2}{R} = \frac{200^2}{100^2} = 400 \text{ (W)}.$$

Công suất tiêu thụ của mạch điện xoay chiều:  $P = UI \cos \varphi = I^2 R$

Nếu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R thì  $\cos \varphi = 1$ . Từ đó:  $P = UI = I^2 R = \frac{U^2}{R}$ .

**Câu 34: Đáp án B**

Phương trình li độ của dao động điều hòa:  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ .

Phương trình vận động của dao động điều hòa:  $v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$ ,

Động năng của vật dao động điều hòa:

$$E_d = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2} k A^2 \sin^2(\omega t + \varphi) = E \cdot \sin^2(\omega t + \varphi).$$

**Câu 35: Đáp án B**

Ta có:  $u = 0 \Leftrightarrow \sin\left(2.10^{-7}t + \frac{\pi}{6}\right) = 0 \Leftrightarrow 2.10^{-7}t + \frac{\pi}{6} = k\pi (k \in \mathbb{Z}).$

Thời điểm đầu tiên ứng với  $k=1 \Rightarrow t = \frac{5\pi}{6.2.10^{-7}} = \frac{5\pi}{12}.10^{-7} \text{ s}.$

**Phương pháp giải bằng vòng tròn lượng giác hoặc trục thời gian**

- Bài này phương trình ở hàm sin nên khi sử dụng vòng tròn lượng giác hay trục thời gian cần chuyển về phương trình cos.

$$\begin{aligned} u &= 80 \sin\left(2.10^7 t + \frac{\pi}{6}\right) = 80 \cos\left(2.10^7 t + \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2}\right) \\ &= 80 \cos\left(2.10^7 t - \frac{\pi}{3}\right) (V) \end{aligned}$$

+ Cách 1: Sử dụng vòng tròn lượng giác

Thời điểm ban đầu:  $\varphi_0 = \frac{-\pi}{3}$

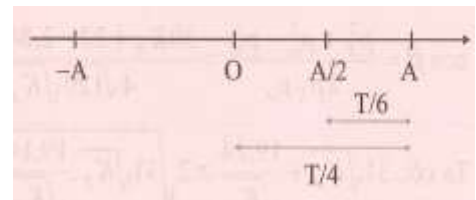
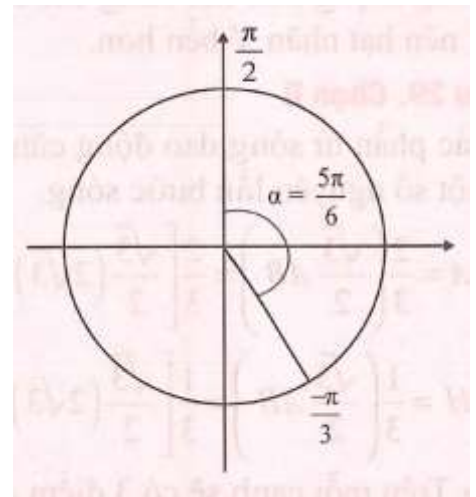
Thời điểm  $u = 0$  lần đầu tiên:

$$\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{5\pi/6}{2.10^7} = \frac{5\pi}{12}.10^{-7} \text{ s}.$$

+ Cách 2: Sử dụng trục thời gian

Thời điểm ban đầu ( $t=0$ ) vật ở vị trí  $x = U_0/2$  và đi theo chiều dương đến thời điểm  $u = 0$  lần đầu tiên:

$$t = \frac{T}{6} + \frac{T}{4} = \frac{5T}{12} = \frac{5}{12} \cdot \frac{2\pi}{2.10^7} = \frac{5\pi}{12}.10^{-7} \text{ s}.$$



**Câu 36: Đáp án A**

Lực hạt nhân là loại lực mới truyền tương tác giữa các nuclôn trong hạt nhân (lực tương tác mạnh). Lực hạt nhân chỉ phát huy trong phạm vi kích thước hạt nhân ( $10^{-15} \text{ m}$ ).

**Câu 37: Đáp án B**

Khi quan sát trong trạng thái không điều tiết:  $D_{\min} = \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OC_V} + \frac{1}{OV}.$

$$\Rightarrow \frac{1}{1,5} = \frac{1}{OC_V} + \frac{1}{1,52} \Rightarrow OC_V = 114.$$

Khi quan sát trong trạng thái điều tiết tối đa:  $D_{\max} = \frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{OC_C} + \frac{1}{OV}.$

$$\Rightarrow \frac{1}{1,415} = \frac{1}{OC_C} + \frac{1}{1,52} \Rightarrow OC_C = 20,48.$$

$$C_C C_V = OC_V - OC_C = 93,52.$$

---

**Câu 38: Đáp án B**

Ta có:  $\vec{U}_{AN} \perp \vec{U}_{MB} \Rightarrow \frac{Z_C}{R} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{r} = 1 \Leftrightarrow R.r = Z_C.Z_L - Z_C^2 \Rightarrow R.r = \frac{1}{C\omega} \cdot L\omega - \frac{1}{C^2 \cdot \omega^2}.$

Đặt:  $\begin{cases} R = y \\ \frac{1}{\omega^2} = x \end{cases} \Rightarrow y = b - a \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{L}{C.r} \\ a = \frac{1}{C^2 \cdot r} \end{cases}$

Từ đồ thị (chuẩn hóa  $\frac{1}{\omega^2}$ ) suy ra:  $y = 40 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow 40 = b - 6.a;$

$$y = 80 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow 80 = b - 5.a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 280 \\ a = 40 \end{cases} \Rightarrow \frac{L}{C.r} = 280 \Rightarrow r = 4\Omega.$$

**Câu 39: Đáp án C**

Ta có, số hạt nhân X đã bị phân rã là:  $\Delta N = N_0 \left( 1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) = N_0 (1 - 2^{-2}) = 0,75N_0.$

**Câu 40: Đáp án B**

Ta có:  $K_x + K_n = 5,5 - 2,64 = 2,86 \rightarrow K_n = 2,86 - K_x$

Vẽ giản đồ vector:  $\vec{p}_\alpha = \vec{p}_x + \vec{p}_n$

Gọi  $\beta$  là góc hợp bởi hướng lệch của hạt X so với hướng chuyển động của hạt  $\alpha$  ta có:

$$\cos \beta = \frac{p_x^2 + p_\alpha^2 - p_n^2}{2p_x p_\alpha} = \frac{30K_x + 22 - 2,86 + K_x}{4\sqrt{120}\sqrt{K_x}} = \frac{31\sqrt{K_x} + \frac{19,14}{\sqrt{K_x}}}{4\sqrt{120}}.$$

Ta có:  $31\sqrt{K_x} + \frac{19,14}{\sqrt{K_x}} \geq 2\sqrt{31\sqrt{K_x} \cdot \frac{19,14}{\sqrt{K_x}}} \approx 48,72.$

Để  $\beta$  đạt giá trị lớn nhất:  $31\sqrt{K_x} = \frac{19,14}{\sqrt{K_x}} \rightarrow K_x = 0,6174 (MeV)$

$$\Rightarrow K_n = 2,86 - K_x = 2,86 - 0,6174 = 2,243 (MeV).$$