

**Đề minh họa  
của Bộ**

**KỲ THI THPT QUỐC GIA NĂM 2015**

**Môn thi: VẬT LÝ**

*Thời gian làm bài: 90 phút.*

Cho hằng số Plăng  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  (Js), tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8$  (m/s) và điện tích nguyên tố  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  (C).

**Câu 1.** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos\omega t$  (x tính bằng cm). Chất điểm dao động với biên độ

A. 8 cm.

**B. 4 cm.**

C. 2 cm.

D. 1 cm.

**Hướng dẫn**

Biên độ:  $A = 4 \text{ cm} \Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 2.** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $k$  và vật nhỏ khối lượng  $m$ . Cho con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Chu kì dao động của con lắc là

**A.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ .**

B.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ .

C.  $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$ .

D.  $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ .

**Hướng dẫn**

Chu kì:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 3.** Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

**A. biên độ và năng lượng.**

B. li độ và tốc độ.

C. biên độ và tốc độ.

D. biên độ và gia tốc.

**Hướng dẫn**

Vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là biên độ và cơ năng  $\Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 4.** Dao động của con lắc đồng hồ là

A. dao động điện từ.

B. dao động tắt dần.

C. dao động cưỡng bức.

**D. dao động duy trì.**

**Hướng dẫn**

Dao động của con lắc đồng hồ là dao động duy trì  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 5.** Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động điều hòa theo phương trình  $x = 10\cos 6t$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Cơ năng dao động của vật này bằng

A. 36 mJ.

**B. 18 mJ.**

C. 18 J.

D. 36 J.

**Hướng dẫn**

Cơ năng:  $W = \frac{m\omega^2 A^2}{2} = \frac{0,1 \cdot 6^2 \cdot 0,1^2}{2} = 0,018(J) \Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 6.** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, lệch pha nhau  $0,5\pi$ , có biên độ lần lượt là 8 cm và 15 cm. Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng

A. 23 cm.

B. 7 cm.

C. 11 cm.

**D. 17 cm.**

**Hướng dẫn**

Biên độ dao động tổng hợp:  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)} = \sqrt{8^2 + 15^2 + 2 \cdot 8 \cdot 15 \cos 0,5\pi} = 17(\text{cm}) \Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 7.** (ĐH-2011) Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  tại nơi có gia tốc trọng trường là  $g$ . Biết lực căng dây lớn nhất bằng 1,02 lần lực căng dây nhỏ nhất. Giá trị của  $\alpha_0$  là

**A.  $6,6^\circ$ .**

B.  $3,3^\circ$ .

C.  $5,6^\circ$ .

D.  $9,6^\circ$ .

**Hướng dẫn**

$R = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{\max}) \Rightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{mg(3\cos 0 - 2\cos\alpha_{\max})}{mg(3\cos\alpha_{\max} - 2\cos\alpha_{\max})} \Rightarrow \frac{3 - 2\cos\alpha_{\max}}{\cos\alpha_{\max}} = 1,02 \Rightarrow \alpha_{\max} = 6,6^\circ \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 8.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kì và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4 s và 8 cm. Chọn trục  $x'$  thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc toạ độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian  $t = 0$  khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\pi^2 = 10$ . Thời gian ngắn nhất kể từ khi  $t = 0$  đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

**A. 7/30 s**

B. 4/15 s

C. 3/10 s

D. 1/3 s

**Hướng dẫn**

$$\begin{cases} \Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{T^2}{4\pi^2} g = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm} \\ \text{Thời gian từ } x=0 \rightarrow x=+A \rightarrow x=0 \rightarrow x=-\frac{A}{2} \text{ là: } \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{7T}{12} = \frac{7}{30} \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

**Câu 9.** Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 81 cm và 64 cm được treo ở trần một căn phòng. Khi các vật nhỏ của hai con lắc đang ở vị trí cân bằng, đồng thời truyền cho chúng các vận tốc cùng hướng sao cho hai con lắc dao động điều hòa với cùng biên độ góc, trong hai mặt phẳng song song với nhau. Gọi  $\Delta t$  là khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc truyền vận tốc đến lúc hai dây treo song song nhau. Giá trị  $\Delta t$  gần giá trị nào nhất sau đây:

A. 2,36 s.

B. 8,12 s.

C. 0,45 s.

D. 7,20 s.

**Hướng dẫn**

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{g}{l_1}} = \frac{10\pi}{9} (\text{rad/s}); \omega_2 = \sqrt{\frac{g}{l_2}} = \frac{10\pi}{8} (\text{rad/s})$$

Hai sợi dây song song khi  $x_2 = x_1$  hay  $A \sin \omega_2 t = A \sin \omega_1 t \Rightarrow \omega_2 t = \pi - \omega_1 t \Rightarrow t = \frac{\pi}{\omega_2 + \omega_1} \approx 0,43 (\text{s}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$

**Câu 10.** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là

A.  $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$ .

B.  $20\sqrt{6} \text{ cm/s}$ .

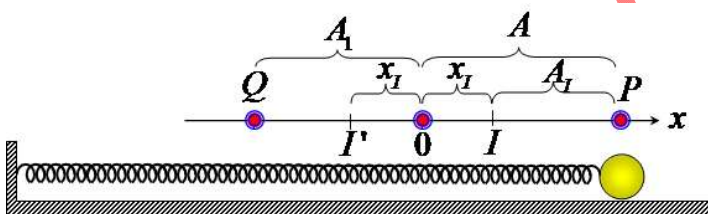
C.  $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .

D.  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

**Hướng dẫn**

$$kx_f = F_{ms} \Rightarrow x_f = \frac{F_{ms}}{k} = \frac{\mu mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 0,02 \cdot 10}{1} = 0,02 (\text{m}) = 2 (\text{cm})$$

$$A_f = A - x_f = 10 - 2 = 8 (\text{cm})$$



$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{1}{0,02}} = 5\sqrt{2} (\text{rad/s}). \text{ Xem I là tâm dao động tức thời nên: } v_f = \omega A_f = 40\sqrt{2} (\text{cm/s}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

**Câu 11.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng cơ?

A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

B. Sóng cơ truyền trong chất lỏng luôn là sóng ngang.

C. Sóng cơ truyền trong chất rắn luôn là sóng dọc.

D. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

**Hướng dẫn**

Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha  $\Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 12.** Hai âm cùng độ cao là hai âm có cùng

A. cường độ âm.

B. mức cường độ âm.

C. biên độ.

D. tần số.

**Hướng dẫn**

Hai âm cùng độ cao là hai âm có cùng tần số  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 13.** Một sóng hình sin truyền theo phương Ox từ nguồn O với tần số 20 Hz, có tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ 0,7 m/s đến 1 m/s. Gọi A và B là hai điểm nằm trên Ox, ở cùng một phía so với O và cách nhau 10 cm. Hai phần tử môi trường tại A và B luôn dao động ngược pha với nhau. Tốc độ truyền sóng là

- A. 100 cm/s. B. 80 cm/s. C. 85 cm/s. D. 90 cm/s.

**Hướng dẫn**

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi df}{v} = (2k+1)\pi \Rightarrow v = \frac{4}{(2k+1)} (m/s). \text{ Thay vào điều kiện } 0,7 \text{ m/s} < v < 1 \text{ m/s}$$

$\Rightarrow 1,5 \leq k \leq 2,35 \Rightarrow k = 2 \Rightarrow v = 0,8 (m/s) \Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 14.** Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Hai điểm A, B cách nguồn âm lần lượt là  $r_1$  và  $r_2$ . Biết cường độ âm tại A gấp 4 lần cường độ âm tại B. Tỉ số  $r_2/r_1$  bằng

- A. 4. B. 0,5. C. 0,25. D. 2.

**Hướng dẫn**

$$I = \frac{W}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 2 \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

**Câu 15.** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là  $u_A = u_B = a \cos 50\pi t$  (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi O là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và gần O nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại O. Khoảng cách MO là

- A. 10 cm. B.  $2\sqrt{10}$  cm. C.  $2\sqrt{2}$  cm. D. 2 cm.

**Hướng dẫn**

Chú ý: Độ lệch pha dao động của M so với O là  $\Delta\varphi_{M/O} = \frac{2\pi}{\lambda}(d - AO)$ .

\*M dao động cùng pha với O khi  $\Delta\varphi_{M/O} = k \cdot 2\pi \Rightarrow d - AO = k\lambda \Rightarrow d_{\min} - AO = \lambda$

**Cách 1:** Điểm M gần O nhất dao động cùng pha với O:

$$d_{\min} - AO = \lambda \Rightarrow d_{\min} = 11 (cm) \Rightarrow MO = \sqrt{d_{\min}^2 - AO^2} = 2\sqrt{10} (cm) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

**Cách 2:**

$$AO = BO = 9 (cm) = 4,5\lambda \Rightarrow O \text{ dao động ngược pha với A, B.}$$

M gần O nhất dao động cùng pha với O (tức là ngược pha với nguồn) thì

$$MA = MB = 5,5\lambda = 11 (cm) \Rightarrow MO = \sqrt{MA^2 - AO^2} = 2\sqrt{10} (cm)$$

**Câu 16.** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn kết hợp  $O_1$  và  $O_2$  dao động cùng pha, cùng biên độ. Chọn hệ trục tọa độ vuông góc xOy thuộc mặt nước với gốc tọa độ là vị trí đặt nguồn  $O_1$  còn nguồn  $O_2$  nằm trên trục Oy. Hai điểm P và Q nằm trên Ox có  $OP = 4,5$  cm và  $OQ = 8$  cm. Dịch chuyển nguồn  $O_2$  trên trục Oy đến vị trí sao cho góc  $PO_2Q$  có giá trị lớn nhất thì phần tử nước tại P không dao động còn phần tử nước tại Q dao động với biên độ cực đại. Biết giữa P và Q không còn cực đại nào khác. Trên đoạn OP, điểm gần P nhất mà các phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách P một đoạn là:

- A. 3,4 cm. B. 2,0 cm. C. 2,5 cm. D. 1,1 cm.

**Hướng dẫn**

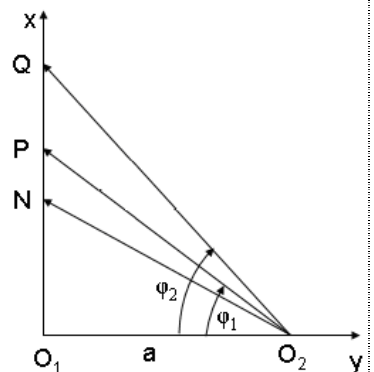
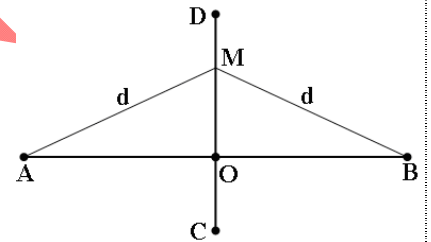
$$\text{Xét } \tan(\varphi_2 - \varphi_1) = \frac{\tan \varphi_2 - \tan \varphi_1}{1 + \tan \varphi_2 \tan \varphi_1} = \frac{\frac{O_1Q}{a} - \frac{O_1P}{a}}{1 + \frac{O_1Q}{a} \cdot \frac{O_1P}{a}} = \frac{O_1Q - O_1P}{a + \frac{O_1Q \cdot O_1P}{a}} \text{ đạt cực đại khi}$$

$$a = \sqrt{O_1P \cdot O_1Q} = 6 (cm) \text{ (BDT Cô si). Suy ra, } PO_2 = 7,5 \text{ cm và } QO_2 = 10 \text{ cm.}$$

$$\text{Vì P là cực tiểu và Q là cực đại liên tiếp nên: } \begin{cases} 7,5 - 4,5 = (k + 0,5)\lambda \\ 10 - 8 = k\lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda = 2 (cm) \\ k = 1 \end{cases}$$

Điểm Q là cực đại bậc 1 vậy N gần P nhất là cực đại ứng với  $k = 2$ , ta có

$$\sqrt{ON^2 + a^2} - ON = 2\lambda \Rightarrow ON = 2,5 (cm) \Rightarrow PN = 2 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$



**Câu 17.** Cường độ dòng điện xoay chiều trong một đoạn mạch là  $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$  (A) (t tính bằng s). Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Tần số dòng điện là 100 Hz.
- B. Cường độ dòng điện sớm pha  $\pi/3$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- C. Cường độ hiệu dụng của dòng điện là 2 A.
- D. Cường độ dòng điện đổi chiều 50 lần trong một giây.

**Hướng dẫn**

Cường độ hiệu dụng của dòng điện là 2 A  $\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 18.** Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp, cường độ dòng điện trong đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là I và lệch pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch một góc  $\varphi$ . Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch là

- A. UI.
- B. UIsin $\varphi$ .
- C. UIcos $\varphi$ .
- D. UItan $\varphi$ .

**Hướng dẫn**

Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch là  $P = UI\cos\varphi \Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 19.** Một trạm thủy điện nhỏ ở xã Nàn Ma, huyện Xín Mần, tỉnh Hà Giang có một máy phát điện xoay chiều một pha với rôto là nam châm có p cặp cực. Khi rôto quay đều với tốc độ n vòng/giây thì từ thông qua mỗi cuộn dây của stato biến thiên tuần hoàn với tần số bao nhiêu Hz?

- A.  $f = np$ .
- B.  $f = np/60$ .
- C.  $f = 6n/p$ .
- D.  $f = 60p/n$ .

**Hướng dẫn**

Tần số:  $f = np \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 20.** Đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp đang có dung kháng lớn hơn cảm kháng. Để có cộng hưởng điện thì có thể

- A. giảm điện dung của tụ điện.
- B. giảm độ tự cảm của cuộn dây.
- C. tăng điện trở đoạn mạch.
- D. tăng tần số dòng điện.

**Hướng dẫn**

Vì dung kháng lớn hơn cảm kháng nên để có cộng hưởng phải giảm dung kháng và tăng cảm kháng  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 21.** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R, mắc nối tiếp với tụ điện. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây lệch pha  $\pi/2$  so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần R với cảm kháng  $Z_L$  của cuộn dây và dung kháng  $Z_C$  của tụ điện là

- A.  $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$
- B.  $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$
- C.  $R^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$
- D.  $R^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$

**Hướng dẫn**

$$\tan\varphi \cdot \tan\varphi_{cd} = \frac{Z_L - Z_C}{R} \cdot \frac{Z_L}{R} = -1 \Rightarrow R^2 = Z_L(Z_C - Z_L) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

**Câu 22.** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(100\pi t + \pi/4)$  (V) vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là  $i = I_0 \cos(100\pi t + \varphi)$  (A). Giá trị của  $\varphi$  bằng

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

**Hướng dẫn**

Mạch chỉ C thì  $i$  sớm hơn  $u$  là  $\pi/2 \Rightarrow \varphi - \pi/4 = \pi/2 \Rightarrow \varphi = 3\pi/4 \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 23.** Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 90%. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây và không vượt quá 20%. Nếu công suất sử dụng điện của khu dân cư này tăng 20% và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải điện năng trên chính đường dây đó là:

- A. 87,7%.
- B. 89,2%.
- C. 92,8%.
- D. 85,8%.

**Hướng dẫn**

$$1 - H = h = \frac{PR}{(U \cos\varphi)^2} \Rightarrow \frac{1 - H'}{1 - H} = \frac{P'}{P} \quad \begin{matrix} P' = \frac{P'_{tt}}{H'} = \frac{1,2P_{tt}}{H'} = \frac{1,2HP}{H'} \end{matrix} \rightarrow \frac{1 - H'}{1 - H} = \frac{1,2H}{H'}$$

$$\Rightarrow -H'^2 + H' - 0,108 = 0 \Rightarrow \begin{cases} H' = 0,123 \\ H' = 0,877 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

**Câu 24.** Một đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần  $R_1 = 100 \Omega$ , tụ điện có điện dung C và điện trở thuần  $R_2 = 100 \Omega$  mắc nối tiếp theo đúng thứ tự trên. Gọi M là điểm nối giữa  $R_1$  và tụ điện C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp  $u = 200 \cos \omega t$  (V). Khi mắc ampe kế có điện trở rất nhỏ vào hai đầu



đoạn mạch MB thì ampe kế chỉ 1 A. Khi thay ampe kế bằng một vôn kế có điện trở rất lớn thì hệ số công suất của đoạn mạch AB cực đại. Số chỉ của vôn kế khi đó là

- A. 50 V. B.  $50\sqrt{2}$  V. C. 100 V. D.  $100\sqrt{2}$  V.

**Hướng dẫn**

\*Khi mắc Ampe kế đoạn MB bị nối tắt:  $U = I\sqrt{R_1^2 + Z_L^2} \Leftrightarrow 100\sqrt{2} = 1\sqrt{100^2 + Z_L^2} \Rightarrow Z_L = 100(\Omega)$

\*Khi mắc Vôn kế mạch AB cộng hưởng:  $Z_C = Z_L = 100(\Omega) \Rightarrow U_{MB} = \frac{U}{R} Z_{MB} = \frac{100\sqrt{2}}{100+100} \sqrt{100^2 + 100^2} = 100(V)$

$\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 25.** Trong giờ thực hành, một học sinh mắc đoạn mạch AB gồm điện trở thuần  $40 \Omega$ , tụ điện có điện dung C thay đổi được và cuộn dây có độ tự cảm L nối tiếp nhau theo đúng thứ tự trên. Gọi M là điểm nối giữa điện trở thuần và tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $200 \text{ V}$  và tần số  $50 \text{ Hz}$ . Khi điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị  $C_m$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực tiểu bằng  $75 \text{ V}$ . Điện trở thuần của cuộn dây là

- A.  $24 \Omega$ . B.  $16 \Omega$ . C.  $30 \Omega$ . D.  $40 \Omega$ .

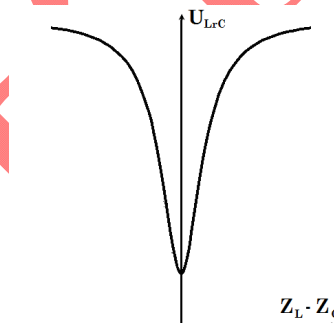
**Hướng dẫn**

$$U_{LrC} = IZ_{LrC} = U \frac{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(r+R)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \min \Leftrightarrow Z_L - Z_C = 0 \text{ và } U_{LrC\min} = U \frac{r}{r+R}$$

Đồ thị phụ thuộc  $U_{LrC}$  theo  $(Z_L - Z_C)$  có dạng như hình bên.

$$\begin{cases} Z_L - Z_C = 0 \Rightarrow U_{LrC\min} = U \frac{r}{r+R} \\ Z_L - Z_C = \infty \Rightarrow U_{LrC\max} = U \end{cases}$$

$$U_{MB\min} = U_{LrC\min} = U \frac{r}{r+R} \Rightarrow 75 = 200 \cdot \frac{r}{r+40} \Rightarrow r = 24(\Omega) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$



**Câu 26.** Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp (hình vẽ). Biết tụ điện có dung kháng  $Z_C$ , cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_L$  và  $3Z_L = 2Z_C$ . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB như hình vẽ. Điện áp hiệu dụng giữa hai điểm M và N là

- A.  $173 \text{ V}$ . B.  $86 \text{ V}$ . C.  $122 \text{ V}$ .

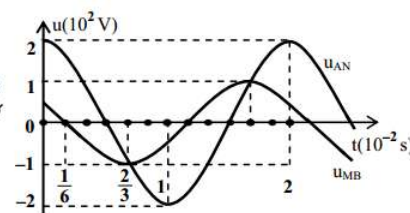
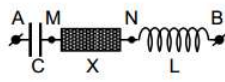
**Hướng dẫn**

$$\text{Chu kỳ } T = 4\left(\frac{2}{3} - \frac{1}{6}\right) \cdot 10^{-2} = 0,02(s) \Rightarrow \omega = 2\pi f = 100\pi(\text{rad/s})$$

$$\text{Biểu thức: } u_{AN} = 200\cos 100\pi t(V)$$

$$\text{Vì } u_{MB} \text{ sớm hơn } u_{AN} \text{ là } 2 \cdot \frac{T}{12} = \frac{T}{6} \text{ tương đương về pha là } \pi/3 \text{ nên: } u_{MB} = 100\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(V)$$

$$\text{Ta nhận thấy: } 5u_X = 2u_{AN} + 3u_{MB} = 400 + 300\cos\frac{\pi}{3} = 608,276 \angle 0,441 \Rightarrow U_X = \frac{608,276}{5\sqrt{2}} = 86,023(V) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$



- D.  $102 \text{ V}$ .

**Câu 27.** Đặt điện áp  $u = 120\sqrt{2} \cos 2\pi ft (V)$  ( $f$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở R và tụ điện có điện dung C, với  $CR^2 < 2L$ . Khi  $f = f_1$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại.

Khi  $f = f_2 = f_1\sqrt{2}$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại. Khi  $f = f_3$  thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại  $U_{L\max}$ . Giá trị của  $U_{L\max}$  gần giá trị nào nhất sau đây:

- A.  $85 \text{ V}$ . B.  $145 \text{ V}$ . C.  $57 \text{ V}$ . D.  $173 \text{ V}$ .

**Hướng dẫn**

$$\left(\frac{f_C}{f_L}\right)^2 + \left(\frac{U}{U_{C,L\max}}\right)^2 = 1 \xrightarrow{f_C f_L = f_R^2} \left(\frac{f_C}{f_R}\right)^4 + \left(\frac{U}{U_{C,L\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^4 + \left(\frac{120}{U_{C,L\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow U_{C,L\max} = 138,56(V)$$

⇒ Chọn B.

**Câu 28.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Trong sóng điện từ, dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn đồng pha với nhau.
- B. Sóng điện từ là sóng ngang nên nó chỉ truyền được trong chất rắn.**
- C. Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó có thể bị phản xạ và khúc xạ.
- D. Sóng điện từ truyền được trong chân không.

**Hướng dẫn**

Sóng điện từ truyền được trong chất rắn, lỏng, khí và cả trong chân không ⇒ Chọn B.

**Câu 29.** Ở trụ sở Ban chỉ huy quân sự huyện đảo Trường Sa có một máy đang phát sóng điện từ. Vào thời điểm t, tại điểm M trên phương truyền theo phương thẳng đứng hướng lên, vector cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Nam. Khi đó, vector cường độ điện trường có độ lớn

- A. cực đại và hướng về phía Tây.**
- B. cực đại và hướng về phía Đông.
- C. cực đại và hướng về phía Bắc.
- D. bằng không.

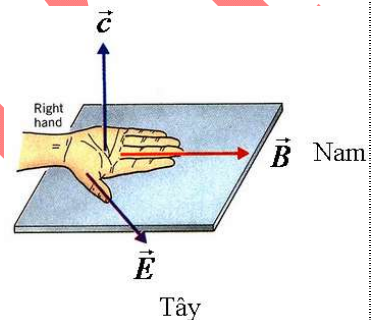
**Hướng dẫn**

Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn đồng pha với nhau. Khi véc tơ cảm ứng từ có độ lớn cực đại thì véc tơ cường độ điện trường cũng có độ lớn cực đại.

Sóng điện từ là sóng ngang:  $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{c}$  (theo đúng thứ tự hợp thành tam diện thuận).

Khi quay từ  $\vec{E}$  sang  $\vec{B}$  thì chiều tiến của đinh ốc là  $\vec{c}$ .

Ngửa bàn tay phải theo hướng truyền sóng (hướng thẳng đứng dưới lên), ngón cái hướng theo  $\vec{E}$  thì bốn ngón hướng theo  $\vec{B}$  ⇒ Chọn A.



**Câu 30.** Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung 18 nF và cuộn cảm thuần có độ tự cảm 6 μH. Trong mạch đang có dao động điện từ với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 2,4 V. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch có giá trị là

- A. 212,54 mA.
- B. 65,73 mA.
- C. 92,95 mA.
- D. 131,45 mA.**

**Hướng dẫn**

Cường độ dòng điện cực đại  $I_0 = \omega Q_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} C U_0 = \sqrt{\frac{C}{L}} U_0 = \sqrt{\frac{18 \cdot 10^{-9}}{6 \cdot 10^{-6}}} \cdot 2,4 \approx 131,45 \cdot 10^{-3} (A) \Rightarrow$  Chọn D.

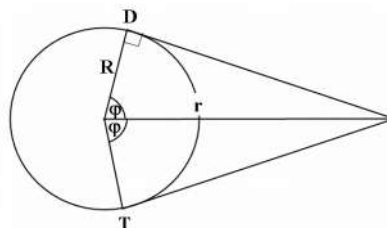
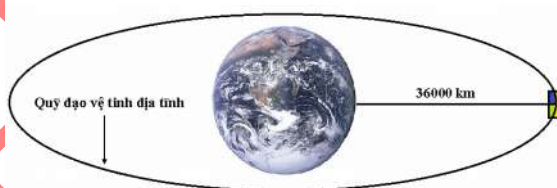
**Câu 31.** Giả sử một vệ tinh dùng trong truyền thông đang đứng yên so với mặt đất ở một độ cao xác định trong mặt phẳng Xích đạo Trái Đất; đường thẳng nối vệ tinh với tâm trái đất đi qua kinh tuyến số 0. Coi Trái Đất như một quả cầu, bán kính là 6370 km; khối lượng là  $6 \cdot 10^{24}$  kg và chu kì quay quanh trục của nó là 24 h; hằng số hấp dẫn  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ . Sóng cực ngắn  $f > 30 \text{ MHz}$  phát từ vệ tinh truyền thẳng đến các điểm nằm trên Xích Đạo Trái Đất trong khoảng kinh độ nào dưới đây:

- A. Từ kinh độ  $85^\circ 20' \text{ Đ}$  đến kinh độ  $85^\circ 20' \text{ T}$ .
- B. Từ kinh độ  $79^\circ 20' \text{ Đ}$  đến kinh độ  $79^\circ 20' \text{ T}$ .
- C. Từ kinh độ  $81^\circ 20' \text{ Đ}$  đến kinh độ  $81^\circ 20' \text{ T}$ .**
- D. Từ kinh độ  $83^\circ 20' \text{ T}$  đến kinh độ  $83^\circ 20' \text{ Đ}$ .

**Hướng dẫn**

Với vệ tinh địa tĩnh (đứng yên so với Trái Đất), lực hấp dẫn là lực hướng tâm nên:

$$m \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 r = \frac{GmM}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt[3]{GM \left( \frac{T}{2\pi} \right)^2} \Rightarrow r = \sqrt[3]{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \left( \frac{24 \cdot 60 \cdot 60}{2\pi} \right)^2} \approx 42297523,87 (m)$$



Vùng phủ sóng nằm trong miền giữa hai tiếp tuyến kẻ từ vệ tinh với Trái Đất. Từ đó tính được  $\cos \varphi = \frac{R}{r} \Rightarrow \varphi \approx 81^\circ 20'$ : Từ kinh độ  $81^\circ 20' \text{ T}$  đến kinh độ  $81^\circ 20' \text{ Đ} \Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 32.** Tia tử ngoại

- A. có cùng bản chất với tia X.**
- B. có tần số nhỏ hơn tần số của tia hồng ngoại.

C. mang điện tích âm.

D. có cùng bản chất với sóng âm.

**Hướng dẫn**

Tia tử ngoại có cùng bản chất với tia X. Đó là bản chất sóng điện từ  $\Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 33.** Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại gây ra hiện tượng quang điện đối với mọi kim loại.

B. Tần số của tia hồng ngoại nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại.

C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều làm ion hóa mạnh các chất khí.

D. Một vật bị nung nóng phát ra tia tử ngoại, khi đó vật không phát ra tia hồng ngoại.

**Hướng dẫn**

Tần số của tia hồng ngoại nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại  $\Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 34.** Trong chân không, các bức xạ có bước sóng tăng dần theo thứ tự đúng là

A. tia gamma; tia X; tia tử ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia hồng ngoại và sóng vô tuyến.

B. ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X; tia gamma; sóng vô tuyến và tia hồng ngoại.

C. tia hồng ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X; tia gamma và sóng vô tuyến.

D. sóng vô tuyến; tia hồng ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X và tia gamma.

**Hướng dẫn**

Trong chân không, các bức xạ có bước sóng tăng dần theo thứ tự đúng là tia gamma; tia X; tia tử ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia hồng ngoại và sóng vô tuyến  $\Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 35.** Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, lam, đỏ, lục, vàng. Tia ló đơn sắc màu lục đi là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không kể tia đơn sắc màu lục, ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc:

A. tím, lam, đỏ.

B. đỏ, vàng, lam.

C. đỏ, vàng.

D. lam, tím.

**Hướng dẫn**

$$\underbrace{\frac{1}{n_{\text{đỏ}}} > \frac{1}{n_{\text{vàng}}} > \frac{1}{n_{\text{lục}}}}_{\text{khúc xạ ra ngoài không khí}} = \sin i > \underbrace{\frac{1}{n_{\text{lam}}} > \frac{1}{n_{\text{tím}}}}_{\text{bị phản xạ toàn phần}} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

**Câu 36.** Trong giờ học thực hành, một học sinh làm thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2 m. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng 0,5  $\mu\text{m}$ . Vùng giao thoa trên màn rộng 26 mm (vân trung tâm ở chính giữa). Số vân sáng quan sát được trên màn là

A. 15.

B. 17.

C. 13.

D. 11.

**Hướng dẫn**

Khoảng vân:  $i = \frac{\lambda D}{a} = 2(\text{mm}) \Rightarrow N_s = 2 \left[ \frac{L}{2i} \right] + 1 = 2 \left[ \frac{26}{2.2} \right] + 1 = 13 \Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 37.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng 720 nm và bức xạ màu lục có bước sóng  $\lambda$  (có giá trị trong khoảng từ 500 nm đến 575 nm). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Giá trị của  $\lambda$  là

A. 500 nm.

B. 520 nm.

C. 540 nm.

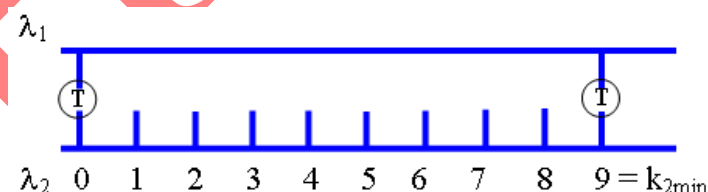
D. 560 nm.

**Hướng dẫn**

**Cách 1:** Từ kết quả  $x = k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{b}{c} \left\{ \begin{array}{l} (b-1) - \text{vân sáng } \lambda_1 \\ (c-1) - \text{vân sáng } \lambda_2 \end{array} \right.$

Theo bài ra:  $c-1 = 8$  nên  $c = 9$ . Suy ra:  $\lambda_2 = \lambda_1 \frac{b}{c} = 80b(\text{nm}) \xrightarrow{500 \leq \lambda \leq 575}$

$6,25 \leq b \leq 7,1875 \Rightarrow b = 7 \Rightarrow \lambda = 560(\text{nm}) \Rightarrow$  Chọn D.



**Cách 2:** Vị trí vân sáng trùng gần vân trung tâm nhất:  $x_{\min} = k_{1\min} \frac{\lambda_1 D}{a} = k_{2\min} \frac{\lambda_2 D}{a}$

$$\Rightarrow k_{1\min} 720 = k_{2\min} \lambda \xrightarrow{\text{Hình vẽ suy ra: } k_{2\min}=9} \lambda = 80k_{1\min} \xrightarrow{500 \leq \lambda \leq 575} \Rightarrow 6,25 \leq k_{1\min} \leq 7,1875 \Rightarrow k_{1\min} = 7 \Rightarrow \lambda = 560 \text{ (nm)}$$

**Câu 38.** Khi nói về photon, phát biểu nào dưới đây đúng?

- A. Photon có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.
- B. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số  $f$  xác định, các photon đều mang năng lượng như nhau.**
- C. Năng lượng của photon càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với photon đó càng lớn.
- D. Năng lượng của photon ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.

**Hướng dẫn**

Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số  $f$  xác định, các photon đều mang năng lượng như nhau  $\Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 39.** Pin quang điện là nguồn điện, trong đó

- A. hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- B. quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.**
- C. cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- D. nhiệt năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

**Hướng dẫn**

Pin quang điện là nguồn điện, trong đó quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng  $\Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 40.** Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi

- A. chiếu vào tấm kim loại này một chùm hạt nhân heli.
- B. chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp.**
- C. cho dòng điện chạy qua tấm kim loại này.
- D. tấm kim loại này bị nung nóng bởi một nguồn nhiệt.

**Hướng dẫn**

Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp  $\Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 41.** Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là  $r_0$ . Khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

- A.  $12r_0$ .**
- B.  $4r_0$ .
- C.  $9r_0$ .
- D.  $16r_0$ .

**Hướng dẫn**

Bán kính quỹ đạo N và L lần lượt:  $\begin{cases} r_N = 4^2 r_0 \\ r_L = 2^2 r_0 \end{cases} \Rightarrow r_N - r_L = 12r_0 \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 42.** Một kim loại có giới hạn quang điện là  $\lambda_0$ . Chiếu bức xạ có bước sóng bằng  $\lambda_0/3$  vào kim loại này. Cho rằng năng lượng mà electron quang điện hấp thụ từ photon của bức xạ trên, một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại biến hoàn toàn thành động năng của nó. Giá trị động năng này là

- A.  $\frac{3hc}{\lambda_0}$ .
- B.  $\frac{hc}{2\lambda_0}$ .
- C.  $\frac{hc}{3\lambda_0}$ .
- D.  $\frac{2hc}{\lambda_0}$ .**

**Hướng dẫn**

$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + W_d \Rightarrow W_d = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} = 2 \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 43.** Phản ứng phân hạch

- A. chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao cỡ hàng chục triệu độ.
- B. là sự vỡ của một hạt nhân nặng thành hai hạt nhân nhẹ hơn.**
- C. là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.
- D. là phản ứng trong đó hai hạt nhân nhẹ tổng hợp lại thành hạt nhân nặng hơn.

**Hướng dẫn**

Phản ứng phân hạch là sự vỡ của một hạt nhân nặng thành hai hạt nhân nhẹ hơn  $\Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 44.** Phóng xạ  $\beta^-$  là

- A. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.
- B. phản ứng hạt nhân không thu và không tỏa năng lượng.
- C. sự giải phóng electron từ lớp electron ngoài cùng của nguyên tử.



#### D. phản ứng hạt nhân toả năng lượng.

#### Hướng dẫn

Phóng xạ  $\beta^-$  là phản ứng hạt nhân toả năng lượng  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 45.** Một mẫu có  $N_0$  hạt nhân của chất phóng xạ X. Sau 1 chu kì bán rã, số hạt nhân X còn lại là  
A.  $0,25N_0$ . B.  $0,5N_0$ . C.  $0,75N_0$ . D.  $N_0$ .

#### Hướng dẫn

Sau 1 chu kì bán rã, số hạt nhân X còn lại là  $N_0/2 \Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 46.** Cho phản ứng hạt nhân  ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{38}^{94}\text{Sr} + X + 2{}_0^1n$ . Hạt nhân X có cấu tạo gồm:

- A. 54 proton và 86 notron.  
B. 54 proton và 140 notron.  
C. 86 proton và 140 notron.  
D. 86 proton và 54 notron.

#### Hướng dẫn

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích và bảo toàn số khối:  $Z = 54$  và  $A = 140 \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 47.** Một lò phản ứng phân hạch của nhà máy điện hạt nhân Ninh Thuận có công suất 200 MW. Cho rằng toàn bộ năng lượng mà lò phản ứng này sinh ra đều do sự phân hạch của  ${}^{235}\text{U}$  và đồng vị này chỉ bị tiêu hao bởi quá trình phân hạch. Coi mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra 200 MeV; số A-vôga-đrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Khối lượng  ${}^{235}\text{U}$  mà lò phản ứng tiêu thụ trong 3 năm là

- A. 461,6 kg. B. 230,8 kg. C. 230,8 g. D. 461,6 g.

#### Hướng dẫn

Năng lượng do phân hạch sinh ra trong 3 năm:

$$A_{\text{tp}} = A_{\text{ich}} = P_{\text{ich}} \cdot t = 200 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 365 \cdot 86400 = 1,89216 \cdot 10^{16} \text{ (J)}.$$

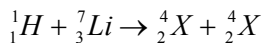
Vì mỗi phân hạch tỏa  $\Delta E = 200 \text{ MeV} = 3,2 \cdot 10^{-11} \text{ (J)}$  nên số hạt U235 cần phân hạch là:  $N = \frac{A_{\text{tp}}}{\Delta E} = 5,913 \cdot 10^{26}$

Khối lượng U235 tương ứng:  $m = \frac{N}{N_A} A = \frac{5,913 \cdot 10^{26}}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot 235 = 230,8 \text{ (kg)} \Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 48.** Bắn hạt prôtôn với động năng  $K_p = 1,46 \text{ MeV}$  vào hạt nhân Li đứng yên, tạo ra hai hạt nhân giống nhau có cùng khối lượng là  $m_X$  và cùng động năng. Cho  $m_{\text{Li}} = 7,0142u$ ,  $m_p = 1,0073u$ ,  $m_X = 4,0015u$ ,  $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Hai hạt sau phản ứng có vector vận tốc hợp nhau một góc là

- A.  $168^\circ 36'$ . B.  $48^\circ 18'$ . C.  $60^\circ$ . D.  $70^\circ$ .

#### Hướng dẫn



$$\text{Tính: } \begin{cases} \Delta E = (m_p + m_{\text{Li}} - 2m_X)c^2 = 17,23275 \text{ (MeV)} \\ W_{X1} = W_{X2} = \frac{\Delta E + W_p}{2} = 9,346375 \text{ (MeV)} \end{cases}$$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:  $m_p \vec{v}_p = m_X \vec{v}_{X1} + m_X \vec{v}_{X2}$

$$\Rightarrow (m_p v_p)^2 = (m_X v_{X1})^2 + (m_X v_{X2})^2 + 2m_X v_{X1} m_X v_{X2} \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{m_p W_p}{2m_X W_X} - 1 = \frac{1,0073 \cdot 1,46}{2 \cdot 4,0015 \cdot 9,346375} - 1$$

$\Rightarrow \varphi = 168^\circ 37' \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 49.** Dùng một thước chia độ đến milimet đo khoảng cách  $d$  giữa hai điểm A và B, cả 5 lần đo đều cho cùng giá trị là 1,345 m. Lấy sai số dụng cụ là một độ chia nhỏ nhất. Kết quả đo được viết là

- A.  $d = (1345 \pm 2) \text{ mm}$ . B.  $d = (1,345 \pm 0,001) \text{ m}$ .  
C.  $d = (1345 \pm 3) \text{ mm}$ . D.  $d = (1,3450 \pm 0,0005) \text{ m}$ .

#### Hướng dẫn

Kết quả đo được viết là  $d = (1,345 \pm 0,001) \text{ m} \Rightarrow$  Chọn B.

**Câu 50.** Trong âm nhạc, khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một quãng được tính bằng *cung* và *nửa cung* (nc). Mỗi *quãng tám* được chia thành 12 nc. Hai nốt nhạc cách nhau *nửa cung* thì hai âm (cao, thấp) tương ứng với hai nốt nhạc này có tần số thỏa mãn  $f_c^{12} = 2f_t^{12}$ . Tập hợp tất cả các âm trong một *quãng tám* gọi là một *gam* (âm giai). Xét một *gam* với khoảng cách từ nốt Đồ đến các nốt tiếp theo Rê, Mi, Fa, Sol, La, Si, Đô tương ứng là 2 nc, 4 nc, 5 nc, 7 nc, 9 nc, 11 nc, 12 nc. Trong *gam* này, nếu âm ứng với nốt La có tần số 440 Hz thì âm ứng với nốt Sol có tần số là

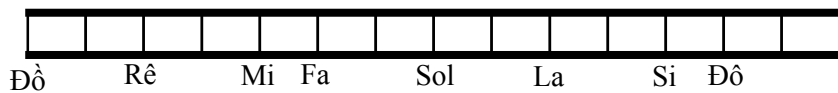
A. 330 Hz,

**B. 392 Hz,**

C. 494 Hz,

D. 415 Hz,

*Hướng dẫn*



Từ nốt La đến nốt Sol cách nhau 2nc nên  $f_{La}^{12} = 2.2 f_{Sol}^{12}$

$\Rightarrow 440^{12} = 2.2 f_{Sol}^{12} \Rightarrow f_{Sol} = 391,995(Hz) \Rightarrow$  Chọn B.

---Hết---