

Cho biết: hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

PHẦN DAO ĐỘNG CƠ (10 câu)

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.

Chọn đáp án 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 kỳ dao động của con lắc là

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

Chọn đáp án B

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.

Chọn đáp án 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.

Chọn đáp án 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.

Giải: Chọn đáp án B. Cơ năng của vật $W = \frac{mv_{\max}^2}{2} = \frac{m\omega^2 A^2}{2} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ J} = 18 \text{ mJ}$.

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.

Giải: Hai dao động thành phần vuông pha nhau nên $A^2 = A_1^2 + A_2^2 \rightarrow A = 17 \text{ cm}$. **Chọn D**

Câu 7: Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc α_0 . Biết lực căng dây có giá trị lớn nhất bằng 1,02 lần giá trị nhỏ nhất. Giá trị của α_0 là

- A. $6,6^\circ$. B. $3,3^\circ$. C. $9,6^\circ$. D. $5,6^\circ$.

Giải: Lực căng của dây treo con lắc đơn được xác định theo công thức: $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$

$$T_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_0) \text{ khi } \alpha = 0 \text{ và } T_{\min} = mg\cos\alpha_0 \text{ khi } \alpha = \alpha_0$$

$$T_{\max} = 1,02T_{\min} \rightarrow 3,02\cos\alpha_0 = 3 \rightarrow \alpha_0 = 6,6^\circ \text{ **Đáp án A**}$$

Câu 8: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kì và biên độ lần lượt là 0,4 s và 8 cm. Chọn trục x'x thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa 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. $\frac{4}{15} \text{ s}$. B. $\frac{7}{30} \text{ s}$ C. $\frac{3}{10} \text{ s}$ D. $\frac{1}{30} \text{ s}$

Giải: Áp dụng công thức $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}} \rightarrow \Delta l = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm} < A = 8 \text{ cm}$.

$F_{\text{dmin}} = 0$ khi $x = -A/2$. Do vậy Thời gian ngắn nhất kể từ khi $t = 0$ đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là $t = \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{7T}{12} = \frac{7}{30} \text{ s}$. **Đáp án B**

Câu 9: Hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là 81 cm và 64 cm được treo ở trần một căn phòng, tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. 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 Δt là khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc truyền vận tốc đến lúc hai dây treo song song nhau. Giá trị Δt gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 8,12 s. B. 2,36 s. C. 7,20 s. D. 0,45 s.

Giải: $\omega_1 = \sqrt{\frac{g}{l_1}} = \sqrt{\frac{10}{0,91}} = \frac{\sqrt{10}}{0,9}$; $\omega_2 = \sqrt{\frac{g}{l_2}} = \sqrt{\frac{10}{0,64}} = \frac{\sqrt{10}}{0,8}$;

Ta có phương trình dao động của hai con lắc: $\alpha_1 = \alpha_0 \cos(\omega_1 t - \frac{\pi}{2})$; $\alpha_2 = \alpha_0 \cos(\omega_2 t - \frac{\pi}{2})$

Hai dây treo song song nhau lần đầu khi pha của hai dao động đối nhau: $(\omega_1 t - \frac{\pi}{2}) = -(\omega_2 t - \frac{\pi}{2})$

$\rightarrow \Delta t = t = \frac{\pi}{\omega_1 + \omega_2} \rightarrow \Delta t = \frac{\pi \cdot 0,9 \cdot 0,8}{\sqrt{10}(0,9 + 0,8)} = 0,42 \text{ s}$. **Chọn đáp án D**

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. $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$. B. $20\sqrt{6} \text{ cm/s}$. C. $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$. D. $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$.

Giải: Chọn gốc tọa độ là vị trí vật khi lò xo có độ dài tự nhiên. Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động khi vật qua vị trí lực đàn hồi cân bằng lực ma sát lần đầu tiên: $kx = F_{\text{ms}} = \mu mg$

$$x = \frac{\mu mg}{k} = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm};$$

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{kA^2}{2} - \frac{kx^2}{2} = 0,0048 \text{ J} \rightarrow v = 0,4\sqrt{3} \text{ m/s} = 40\sqrt{3} \text{ cm/s}. \text{ **Đáp án A**}$$

PHẦN SÓNG CƠ SÓNG ÂM (6 câu)

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.

Chọn đáp án 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.

Chọn đáp án D

Câu 13: Một thiết bị tạo ra sóng hình sin truyền trong một môi trường, theo phương Ox từ nguồn O với tần số 20 Hz và tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ 0,7 m/s đến 1 m/s. Gọi A và B là hai điểm thuộc 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. 90 cm/s.
- B. 80 cm/s.
- C. 85 cm/s.
- D. 100 cm/s.

Giải: Hai phần tử môi trường tại A và B luôn dao động ngược pha với nhau nên khoảng cách giữa chúng là

$$\text{một số lẻ lần nửa bước sóng: } (2k + 1) \frac{\lambda}{2} = AB = 10 \rightarrow \lambda = \frac{20}{2k + 1} \text{ (cm)}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{v}{20} \text{ mà } 0,7 \text{ m/s} < v < 1 \text{ m/s} \rightarrow \frac{v}{f} < \lambda < \frac{v}{f} \rightarrow \frac{70}{20} \text{ cm} < \lambda < \frac{100}{20} \text{ cm}$$

$$\rightarrow 3,5 < \lambda = \frac{20}{2k + 1} < 5 \rightarrow k = 2 \text{ và } \lambda = 4 \text{ cm.}$$

Tốc độ truyền sóng là $v = \lambda f = 80 \text{ cm/s}$. **Đáp án B**

Câu 14: Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm xem như 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 $\frac{r_2}{r_1}$ bằng:

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

Giải: Gọi P là công suất của nguồn âm: Cường độ âm tại A và B:

$$I_A = \frac{P}{4\pi r_1^2}, I_B = \frac{P}{4\pi r_2^2} \rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = 4 \rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 2 \text{ **Đáp án A**}$$

Câu 15: Một học sinh làm thực hành tạo ra ở mặt chất lỏng hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a \cos 50\pi t$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng ở 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 cm.
- C. $2\sqrt{2}$ cm
- D. $2\sqrt{10}$ cm

Giải: Ta có bước sóng $\lambda = v/f = 2 \text{ cm}$

$$\text{Đặt } AM = BM = d: u_M = 2a \cos(50\pi t - \frac{2\pi d}{\lambda}) = 2a \cos(50\pi t - \pi d)$$

$$u_O = 2a \cos(50\pi t - 9\pi)$$

Phần tử chất lỏng tại M dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại O khi :

$$(50\pi - 9\pi) - (50\pi - \pi d) = 2k\pi \rightarrow d = 2k + 9 \text{ (cm) với } k = 1, 2, 3, \dots$$

M gần O nhất khi $d = d_{\min}$ khi $k = 1 \rightarrow d_{\min} = 11 \text{ cm}$.

Khi đó $OM = \sqrt{11^2 - 9^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \text{ cm}$. **Chọn đáp án D.**

Câu 16: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp O_1 và O_2 dao động cùng pha, cùng biên độ. Chọn hệ 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 $OP = 4,5 \text{ cm}$ và $OQ = 8 \text{ cm}$. 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.

Giải: Đặt $O_1O_2 = b \text{ (cm)}$

Theo hình vẽ ta có $\alpha = \varphi_1 - \varphi_2$

$$\tan \varphi_1 = \frac{b}{4,5}; \tan \varphi_2 = \frac{b}{8}$$

$$\tan \alpha = \tan(\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2}{1 + \tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2} = \frac{\frac{b}{4,5} - \frac{b}{8}}{1 + \frac{b}{4,5} \cdot \frac{b}{8}}$$

$$\tan \alpha = \frac{3,5b}{b^2 + 36} = \frac{3,5}{b + \frac{36}{b}}$$

Theo bất đẳng thức Côsi $\alpha = \alpha_{\max}$ khi $b = 6 \text{ (cm)}$

$$\text{Suy ra: } O_2P = \sqrt{OP^2 + b^2} = 7,5 \text{ cm.}$$

$$O_2Q = \sqrt{OQ^2 + b^2} = 10 \text{ cm.}$$

Tại Q là phần tử nước dao động với biên độ cực đại nên $O_2Q - OQ = k\lambda = 10 - 8 = 2 \text{ cm}$

Tại P là phần tử nước không dao động nên P thuộc cực tiểu bậc k'

$$O_2P - OP = (k' - 0,5)\lambda = 7,5 - 4,5 = 3 \text{ cm với } k' = k + 1 \text{ (do giữa } P \text{ và } Q \text{ không còn cực đại nào)}$$

$$k\lambda = 2 \text{ cm, } (k + 0,5)\lambda = 3 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 2 \text{ cm và } k = 1$$

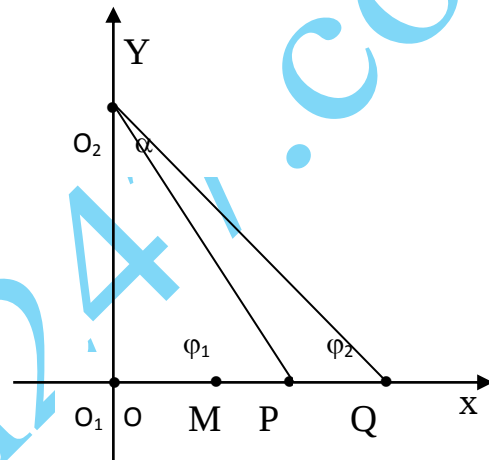
Q là cực đại ứng với $k = 1$ nên cực đại M gần P nhất ứng với $k = 2$

$$O_2M - OM = 2\lambda = 4 \text{ cm. Mặt khác } O_2M^2 - OM^2 = b^2 = 36$$

$$O_2M - OM = 4 \text{ cm}$$

$$O_2M + OM = 36/4 = 9 \text{ cm} \rightarrow 2 OM = 5 \text{ cm hay } OM = 2,5 \text{ cm.}$$

Do đó $MP = 4,5 - 2,5 = 2 \text{ cm}$ **Đáp án B**



PHẦN ĐIỆN XOAY CHIỀU (11 câu)

Câu 17: Cường độ dòng điện xoay chiều trong một đoạn mạch là $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3) \text{ (A)}$ (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 2A.
D. Cường độ dòng điện đổi chiều 50 lần trong một giây.

Chọn đáp án 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 φ . Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch là

- A. UI . B. $UI\sin\varphi$. C. $UI\cos\varphi$. D. $UI\tan\varphi$.

Chọn đáp án 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. $f = \frac{60p}{n}$. B. $f = np$ C. $f = \frac{np}{60}$. D. $f = \frac{60n}{p}$.

Chọn đáp án B

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.

Chọn đáp án D

Câu 21: Cho đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R , mắc nối tiếp với tụ điện. Biết điện áp giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $0,5\pi$ so với điện áp ở 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. $R^2 = (Z_L - Z_C)Z_L$. B. $R^2 = (Z_L - Z_C)Z_C$.
C. $R^2 = (Z_C - Z_L)Z_L$. D. $R^2 = (Z_L + Z_C)Z_C$.

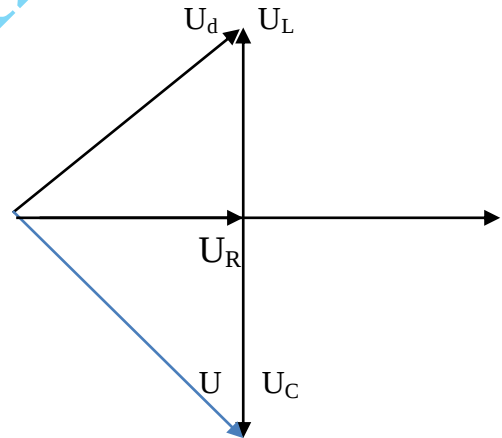
Giải: Vẽ giản đồ véc tơ như hình vẽ'

$$U_d \text{ vuông pha với } U \quad U_C^2 = U^2 + U_d^2$$

$$Z_C^2 = Z^2 + Z_d^2 = R^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C + R^2 + Z_L^2$$

$$R^2 = Z_L Z_C - Z_L^2 \quad \text{Suy ra:}$$

$$R^2 = (Z_C - Z_L)Z_L. \quad \text{Đáp án C}$$



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 φ bằng

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

Giải: Mạch thuần C nên i sớm pha hơn u góc $\frac{\pi}{2}$

$$\varphi_U - \varphi_I = -\frac{\pi}{2} \rightarrow \frac{\pi}{4} - \varphi = -\frac{\pi}{2} \quad \varphi = \frac{3\pi}{4} \quad \text{Đáp án C}$$

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

Giải: $H_1 = \frac{P_1 - \Delta P_1}{P_1} = 1 - \frac{\Delta P_1}{P_1} \Rightarrow 1 - H_1 = \frac{\Delta P_1}{P_1} = P_1 \frac{R}{U^2 \cos^2 \varphi}$
 $H_2 = \frac{P_2 - \Delta P_2}{P_2} = 1 - \frac{\Delta P_2}{P_2} \Rightarrow 1 - H_2 = \frac{\Delta P_2}{P_2} = P_2 \frac{R}{U^2 \cos^2 \varphi}$
 $\frac{1 - H_1}{1 - H_2} = \frac{P_1}{P_2} \quad (*)$

$P_1 = P_0 + \Delta P_1$ và $P_2 = 1,2P_0 + \Delta P_2 \Rightarrow H_1 P_1 = P_1 - \Delta P_1 = P_0$ và $H_2 P_2 = (P_2 - \Delta P_2) = 1,2P_0$
 hay $1,2H_1 P_1 = H_2 P_2$

$\frac{P_1}{P_2} = \frac{H_2}{1,2H_1} \quad (**)$

Từ (*) và (**) $\Rightarrow \frac{1 - H_1}{1 - H_2} = \frac{H_2}{1,2H_1} \Rightarrow \frac{1 - 0,9}{1 - H_2} = \frac{H_2}{1,2 \cdot 0,9} \Rightarrow H_2^2 - H_2 + 0,108 = 0$

Phương trình có hai nghiệm $H_{21} = 0,8768 = 87,7\%$ và $H_{22} = 0,1232 = 12,32\% < 20\%$ loại
 Vậy $H_2 = 87,7\%$. **Đáp án C**

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 1A. 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.

Giải: Khi mắc ampe kế thì mạch điện gồm R_1 nối tiếp với R_1 $I_1 = 1A$

$Z_1 = \sqrt{R_1^2 + Z_L^2} = \frac{U}{I_1} = 100\sqrt{2} \Omega \Rightarrow Z_L = 100 \Omega$

Khi mắc vôn kế thì hệ số công suất của mạch AB cực đại trong mạch có cộng hưởng điện $Z_C = Z_L = 100 \Omega$.

Do $R_2 = R_1$ nên $Z_{MB} = Z_1 = 100\sqrt{2} \Omega$ và cường độ dòng điện qua mạch

$I_2 = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{100\sqrt{2}}{200} = \frac{\sqrt{2}}{2} A$ Số chỉ của vôn kế $U_V = I_2 Z_{MB} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 100\sqrt{2} = 100V$. **Đáp án C**

Câu 25: Trong giờ thực hành, một học sinh mắc đoạn mạch AB gồm điện trở thuần 40Ω , 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 200V và tần số 50 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 V. Điện trở thuần của cuộn dây là

- A. 24 Ω . B. 16 Ω . C. 30 Ω . D. 40 Ω

Giải: Gọi r là điện trở thuần của cuộn dây.

$$U_{MB} = IZ_{MB} = \frac{UZ_{MB}}{Z} = \frac{U\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}}$$

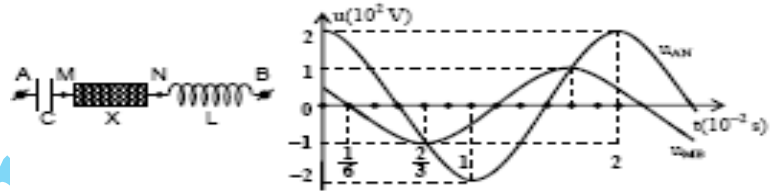
$$U_{MB} = U_{MB\min} \text{ khi } Y = \frac{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 1 + \frac{R^2 + 2Rr}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} \text{ có giá trị cực đại.}$$

$$Y = Y_{\max} \text{ khi } Z_L = Z_C \text{ trong mạch có cộng hưởng. Khi đó } I = \frac{U}{R+r}$$

$$U_{MB\min} = \frac{U}{R+r} r \Rightarrow 75 = \frac{200r}{40+r} \rightarrow r = 24 \Omega. \text{ Đáp án A}$$

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 V. B. 122 V. C. 86 V. D. 102 V.



Giải:

Từ đồ thị ta có $U_{AN0} = 200V$, $U_{MB0} = 100V$. Chu kỳ $T = 2 \cdot 10^{-2}s$

$\rightarrow f = 50Hz$

Khi $t = 0$ $u_{AN0} = 200V \rightarrow$ pha ban đầu của u_{AN} : $\varphi_{AN} = 0$

$\rightarrow u_{AN} = 200\cos 100\pi t$ (V)

Khi $t = 0$: $u_{MB0} = 50V \rightarrow$ pha ban đầu của u_{MB} :

$$\cos \varphi_{MB} = 0,5 \rightarrow \varphi_{MB} = \frac{\pi}{3}$$

$$\rightarrow u_{MB} = 100\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (V)}$$

Ta có $u_{AN} = u_C + u_X \rightarrow u_C = u_{AN} - u_X$ và $u_{MB} = u_X + u_L$

$\rightarrow u_L = u_{MB} - u_X$

Do $3Z_L = 2Z_C \rightarrow 3u_L = -2u_C$

(dấu trừ là do u_L và u_C luôn ngược pha nhau)

$$\rightarrow 3u_{MB} - 3u_X = -(2u_{AN} - 2u_X) \rightarrow 5u_X = 3u_{MB} + 2u_{AN}$$

$$u_X = 0,6u_{MB} + 0,4u_{AN} = 60\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) + 80\cos 100\pi t$$

Vẽ giản đồ véc tơ ta tính được

$$U_{X\max} = \sqrt{60^2 + 80^2 + 2 \cdot 60 \cdot 80 \cos \frac{\pi}{3}} = 121,66$$

$$U_X = U_{MN} = \frac{U_{X\max}}{\sqrt{2}} = 86,02V.$$

$\Rightarrow$ **Đáp án C**

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 hiệu dụng 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 V.

B. 145 V.

C. 57 V.

D. 173 V.

Giải: Mạch RLC có ω thay đổi:

$$* \text{ Khi } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \text{ thì } I_{\max} \Rightarrow U_{R\max}$$

$$* \text{ Khi } \omega = \frac{1}{C} \frac{1}{\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} \text{ thì } U_{L\max} = \frac{2U.L}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$$

$$* \text{ Khi } \omega = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \text{ thì } U_{C\max} = \frac{2U.L}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$$

Từ các công thức trên ta thấy

$$\text{Khi } \omega = \omega_1 = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \text{ thì } U_C = U_{C\max}$$

$$\text{Khi } \omega = \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \text{ thì } U_R = U_{R\max} = U$$

$$\text{Khi } \omega = \omega_3 = \frac{1}{C} \frac{1}{\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} \text{ thì } U_L = U_{L\max} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$$

$$\omega_1 \omega_3 = \omega_2^2 \rightarrow f_1 f_3 = f_2^2 = 2f_1^2 \rightarrow f_3 = 2f_1$$

$$\frac{1}{C} \frac{1}{\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} = 2 \frac{1}{L} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \rightarrow \frac{L}{C} = 2 \frac{L}{C} - R^2 \rightarrow \frac{L}{C} = R^2$$

$$U_{L\max} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}} = \frac{2U}{R\sqrt{4\frac{C}{L} - R^2\frac{C^2}{L^2}}} =$$

$$\frac{2U}{R\sqrt{4 - \frac{1}{R^2}}} = \frac{2U}{\sqrt{3}} = \frac{2.120}{\sqrt{3}} = 80\sqrt{3} \text{ V} = 138,56 \text{ V}$$

Đáp án B

Giải: cụ thể hơn

$$U_C = U_{C\max} \text{ khi } \omega_1 = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} ;$$

$$U_R = U_{R\max} \text{ khi } \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \omega_1 \sqrt{2} \Rightarrow \omega_2^2 = 2\omega_1^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{LC} = \frac{2}{L^2} \left(\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2} \right) \Rightarrow R^2 = \frac{L}{C} \quad (*)$$

$U_L = U_{L\max}$ khi

$$\omega_3 = \frac{1}{C\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} = \frac{1}{C\sqrt{R^2 - \frac{R^2}{2}}} = \frac{\sqrt{2}}{CR} \quad (**)$$

Do vậy $Z_{L3} = L\omega_3 = \frac{L\sqrt{2}}{CR} = R\sqrt{2}$;

$$Z_{C3} = \frac{1}{\omega_3 C} = \frac{R}{\sqrt{2}}$$

và $Z = \sqrt{R^2 + (Z_{L3} - Z_{C3})^2} = R\sqrt{1,5}$

$$U_{L\max} = \frac{UZ_{L3}}{Z} = 120 \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1,5}} = 138,56V.$$

=>Đáp án B

PHẦN SÓNG ĐIỆN TỪ (4 câu)

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

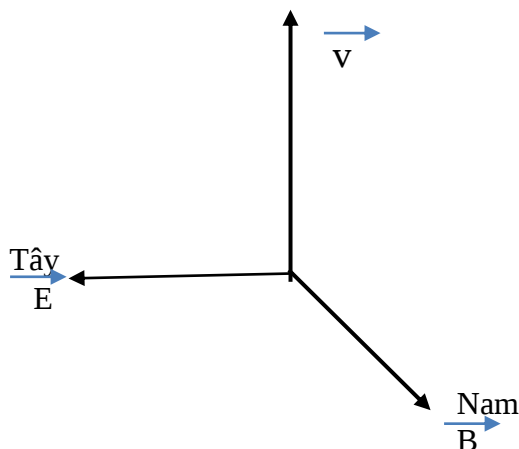
- A. Trong sóng điện từ, dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn đồng pha với nhau.
- B. Sóng điện từ là sóng ngang nên nó chỉ truyền được trong chất rắn.
- C. Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó có thể bị phản xạ và khúc xạ.
- D. Sóng điện từ truyền được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

Đáp án 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.

Giải: Đáp án A. Cường độ điện trường và cảm ứng từ luôn dao động cùng pha nên khi cảm ứng từ cực đại thì cường độ điện trường có độ lớn cực đại.



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 μ H. 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.

Giải: Ta có:

$$\frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \rightarrow I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} = 2,4 \cdot \sqrt{\frac{18 \cdot 10^{-9}}{6 \cdot 10^{-6}}} = 0,13145 \text{ A} = 131,45 \text{ mA. Đáp án D}$$

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 độ số 0. Cõi Trái Đất như một quả cầu, bán kính là 6370 km, khối lượng là $6 \cdot 10^{24}$ kg và chu kỳ quay quanh trục của nó là 24 giờ; hằng số hấp dẫn $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$. 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 nêu dưới đây?

- A. Từ kinh độ $81^\circ 20' \text{Đ}$ theo hướng Tây đến kinh độ $81^\circ 20' \text{T}$.
B. Từ kinh độ $81^\circ 20' \text{Đ}$ theo hướng Đông đến kinh độ $81^\circ 20' \text{T}$.
C. Từ kinh độ $81^\circ 20' \text{T}$ theo hướng Tây đến kinh độ $81^\circ 20' \text{Đ}$.
D. Từ kinh độ $8^\circ 40' \text{Đ}$ theo hướng Tây đến kinh độ $8^\circ 40' \text{T}$

Giải:

Lực hấp dẫn đóng vai trò lực hướng tâm tác dụng lên vệ tinh. Chuyển động tròn đều trên quỹ đạo bán kính

$$R + h \Rightarrow F_{ht} = F_{hd}$$

$$\frac{mv^2}{R+h} = \frac{GmM}{(R+h)^2} \text{ với } v = \omega(R+h) = \frac{2\pi(R+h)}{T}$$

$$\frac{GmM}{(R+h)^2} = \frac{m4\pi^2(R+h)}{T^2} \rightarrow (R+h)^3 = \frac{GT^2M}{4\pi^2}$$

$$\rightarrow (R+h)^3 = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 8,64^2 \cdot 10^8 \cdot 6 \cdot 10^{24}}{4\pi^2} = 7,47 \cdot 10^{22} \text{ (m}^3\text{)}$$

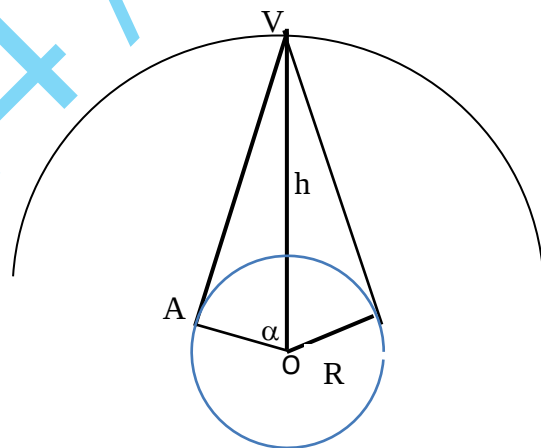
$$R+h = 4,21 \cdot 10^7 \text{ m} = 4,21 \cdot 10^4 \text{ km}$$

$$\cos \alpha = \frac{R}{R+h} = \frac{6370}{42100} = 0,15 \rightarrow \alpha = 81,3^\circ = 81^\circ 20'$$

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

Từ kinh độ $81^\circ 20' \text{Đ}$ theo hướng Tây đến kinh độ $81^\circ 20' \text{T}$.

=> **Đáp án A**



PHẦN SÓNG ÁNH SÁNG (6 câu)

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.

Đáp án 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.

Đáp án 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.

Đáp án 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 có 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.

Giải: Tia lục: phản xạ toàn phần (là mặt nước) $\Rightarrow$ Ló ra ngoài.

Các tia có bước sóng lớn (Chiết xuất nhỏ) hơn lục

$\Rightarrow$ Đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

Đáp án 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 μm . 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.

Giải: Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = 2\text{mm}$. số vân sáng quan sát được trên màn $N = 2 \left[\frac{L}{2i} \right] + 1 = 2.6 + 1 = 13$.

Đáp án C

Câu 37: Trong một 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 λ (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 λ là

- A. 500 nm.
- B. 520 nm.
- C. 540 nm.
- D. 560 nm.

Giải: Vị trí trùng nhau của hai vân sáng, tức vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm:

$$k_1 i_1 = k_2 i_2 \rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \rightarrow \lambda_2 = \lambda_1 \frac{k_1}{k_2} = 720 \frac{k_1}{k_2}$$

Vị trí vân sáng cùng màu vân trung tâm gần nhất ứng vị trí vân lục thứ $k_2 = 9$

$$\lambda_2 = 720 \frac{k_1}{k_2} = 80k_1 \quad 500 < \lambda_2 = 80k_1 < 575 \rightarrow k_1 = 7 \quad \text{Do đó } \lambda_2 = 80k_1 = 560 \text{ nm. Đáp án D}$$

PHẦN LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG (5 câu)

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.

Đáp án 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.

Đáp án B

- Câu 40:** Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi
- chiếu vào tấm kim loại này một chùm hạt nhân heli.
 - chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp.
 - cho dòng điện chạy qua tấm kim loại này.
 - tấm kim loại này bị nung nóng bởi một nguồn nhiệt.

Đáp án 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

- $12r_0$.
- $4r_0$.
- $9r_0$.
- $16r_0$.

Giải: Quỹ đạo N ứng với $n = 4 \rightarrow r_N = 16r_0$; Quỹ đạo L ứng với $n = 2 \rightarrow r_L = 4r_0$

Bán kính quỹ đạo giảm bớt: $16r_0 - 4r_0 = 12r_0$. **Đáp án A**

Câu 42: Một học sinh làm thực hành về hiện tượng quang điện bằng cách chiếu bức xạ có bước sóng bằng $\lambda_0/3$ vào một bản kim loại có giới hạn quang điện là λ_0 . 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

- $\frac{3hc}{\lambda_0}$
- $\frac{hc}{2\lambda_0}$
- $\frac{hc}{3\lambda_0}$
- $\frac{2hc}{\lambda_0}$

Giải: $\frac{hc}{\lambda} = A + W_d \rightarrow W_d = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} = 3\frac{hc}{\lambda_0} - \frac{hc}{\lambda_0} = 2\frac{hc}{\lambda_0}$. **Đáp án D**

PHẦN HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ (8 câu)

Câu 43: Phản ứng phân hạch

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

Đáp án B

Câu 44: Phóng xạ β^- là

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

Đáp án D

Câu 45: Một mẫu có N_0 hạt nhân của chất phóng xạ X. Sau 1 chu kỳ bán rã, số hạt nhân X còn lại là

- $0,25 N_0$.
- $0,5 N_0$.
- $0,75 N_0$.
- N_0 .

Giải: $N = \frac{N_0}{2^k} = \frac{N_0}{2} = 0,5N_0$

Đáp án B

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

- 54 proton và 86 neutron.
- 86 proton và 54 neutron.
- 54 proton và 140 neutron.
- 86 proton và 140 neutron.

Đáp án 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}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-vô-ga-đrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Khối lượng ^{235}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

Giải: Công suất : $P = 200 \text{ MW} = 2 \cdot 10^8 \text{ W}$; Thời gian $t = 3 \cdot 365 \cdot 86400 \text{ s} = 94,608 \cdot 10^6 \text{ s}$

Năng lượng lò phản ứng tỏa ra trong 3 năm: $E = Pt = 18,9216 \cdot 10^{15} \text{ J}$.

Số hạt nhân U^{235} bị phân hạch để tỏa ra lượng năng lượng trên

$N = E/\Delta E = 18,9216 \cdot 10^{15} / 200 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} = 5,913 \cdot 10^{26}$ hạt.

Khối lượng U^{235} lò phản ứng tiêu thụ $m = N \cdot 235 / N_A = 230,823 \cdot 10^3 \text{ g} = 230,8 \text{ kg}$. **Đáp án B**

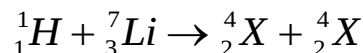
Câu 48: Bắn hạt prôtôn với động năng $K_p = 1,46 \text{ MeV}$ vào hạt nhân Li đứng yên, tạo ra hai hạt nhân giống nhau có cùng khối lượng là m_X và cùng động năng. Cho $m_{\text{Li}} = 7,0142 \text{ u}$, $m_p = 1,0073 \text{ u}$, $m_X = 4,0015 \text{ u}$, $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Hai hạt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

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

Giải:

Công thức liên hệ giữa động lượng và động năng của vật

$$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow P^2 = 2mK \quad \text{Phương trình phản ứng:}$$



$$m_p + m_{\text{Li}} = 8,0215 \text{ u}; \quad 2m_X = 8,0030 \text{ u}.$$

Năng lượng phản ứng tỏa ra :

$$\Delta E = (8,0215 - 8,0030) \text{ u} \cdot c^2 = 0,0185 \text{ u} \cdot c^2 = 17,23275 \text{ MeV}$$

$$2K_X = K_p + \Delta E = 18,69275 \text{ MeV} \rightarrow K_X = 9,346375 \text{ MeV}.$$

Tam giác OMN:

$$P_X^2 = P_X^2 + P_p^2 - 2P_X P_p \cos \varphi$$

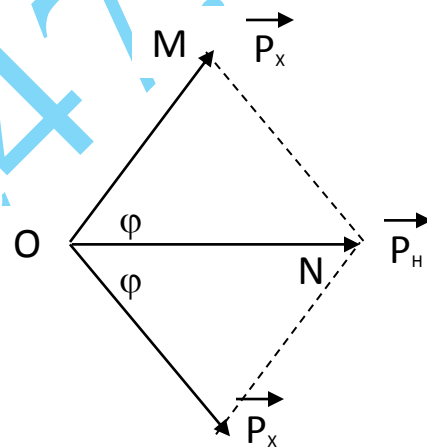
$$\cos \varphi = \frac{P_p}{2P_X} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2m_p K_p}{2m_X K_X}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2m_p K_p}{2m_X K_X}}$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2 \cdot 1,0073 \cdot 1,46}{2 \cdot 4,0015 \cdot 9,346375}} = 0,09915$$

$\varphi = 84,31^\circ$ Suy ra góc giữa hai véc tơ vận tốc của hai hạt là

$$2\varphi = 168,62^\circ = 168^\circ 36'$$

=> **Đáp án 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. $d = (1,345 \pm 2) \text{ mm}$. B. $d = (1,345 \pm 0,001) \text{ m}$.
C. $d = (1,345 \pm 3) \text{ mm}$. D. $d = (1,3450 \pm 0,0005) \text{ m}$.

Giải: Giá trị độ chia nhỏ nhất là $1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m}$. Do đó kết quả đo được viết là:

$$d = (1,345 \pm 0,001) \text{ m}. \quad \text{Đáp án B}$$

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 $f_c^{12} = 2 f_t^{12}$. 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 2nc, 4nc, 5nc, 7nc, 9nc, 11nc, 12nc. Trong gam này, nếu âm ứng với nốt La có tần số 440 Hz thì âm ứng với nốt Sol có tần số là

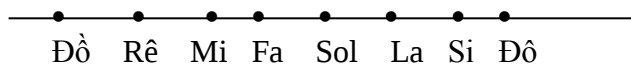
A. 330 Hz.

B. 415 Hz.

C. 392 Hz.

D. 494 Hz.

Giải:



Khoảng cách từ nốt La đến nốt Sol là $9nc - 7nc = 2nc$

Do đó

$$f_{La}^{12} = 2 \cdot f_{Sol}^{12}$$

$$\Rightarrow f_{Sol} = \frac{f_{La}}{\sqrt[12]{4}} = \frac{440}{\sqrt[12]{4}} = 391,9954 = 392 \text{ Hz.}$$

Đáp án C