

CƠ SỞ DẠY THÊM & BDVH TÂN TIỀN THÀNH 11/35 HẸM 11 MẠU THÂN _ TP. CẦN THƠ	GIẢI ĐỀ THI THỬ THPT QUỐC GIA LẦN 2 Theo cấu trúc đề thi minh họa
GV: ĐINH HOÀNG MINH TÂN ĐT: 01235 518 581 - 0973 518 581	Môn: Vật Lý Thời gian: 90 phút

Câu 1: Một con lắc đơn (khối lượng hòn bi là m) dao động điều hòa với tần số f . Khi thay hòn bi bằng hòn bi khác có khối lượng $m' = 4m$ thì tần số dao động của con lắc đơn là:

A. $2f$.

B. f .

C. $f/2$.

D. $f/\sqrt{2}$.

Hướng dẫn giải: Tần số con lắc đơn **không phụ thuộc** vào khối lượng!

Câu 2: Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số nhưng vuông pha. Tại thời điểm t giá trị tức thời của hai li độ là 6 (cm) và 8 (cm). Giá trị của li độ tổng hợp tại thời điểm đó là:

A. 2 (cm).

B. 12 (cm).

C. 10 (cm).

D. 14 (cm).

Hướng dẫn giải: $x = x_1 + x_2 = 6 + 8 = 14$

Câu 3: Một con lắc đơn gồm quả nặng có khối lượng m và dây treo có chiều dài ℓ có thể thay đổi được. Nếu chiều dài dây treo là ℓ_1 thì chu kì dao động của con lắc là 1 (s). Nếu chiều dài dây treo là ℓ_2 thì chu kì dao động của con lắc là 2 (s). Nếu chiều dài của con lắc là $\ell_3 = 4\ell_1 + 3\ell_2$ thì chu kì dao động của con lắc là:

A. 3 (s).

B. 5 (s).

C. 4 (s).

D. 6 (s).

Hướng dẫn giải: $\ell \sim T^2 \Rightarrow T_3^2 = 4T_1^2 + 3T_2^2 \Rightarrow T_3 = \sqrt{4T_1^2 + 3T_2^2}$

Câu 4: Con lắc lò xo đặt nằm ngang, gồm vật nặng có khối lượng m và một lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m) dao động điều hòa. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 22 (cm) đến 30 (cm). Khi vật cách vị trí biên 3 (cm) thì động năng của vật là:

A. 0,075 (J).

B. 0,045 (J).

C. 0,035 (J).

D. 0,0375 (J).

Hướng dẫn giải:

$$* A = \frac{\ell_{\max} - \ell_{\min}}{2} = \frac{30 - 22}{2} = 4\text{cm} = 0,04\text{m} \Rightarrow x = 1\text{cm} = 0,01\text{m}$$

$$* W_d = W - W_t = 0,5k(A^2 - x^2) = 0,5 \cdot 100(0,04^2 - 0,01^2) = 0,075\text{J}$$

Câu 5: Một con lắc lò xo nằm ngang, $m = 0,3$ kg, dao động điều hòa với gốc thế năng tại vị trí cân bằng và cơ năng $W = 24$ mJ. Biết tại thời điểm t vật chuyển động với tốc độ $v = 20\sqrt{3}$ cm/s và lúc đó gia tốc có độ lớn 400 cm/s². Gia tốc của vật khi vật ở li độ cực tiểu là

A. 8 m/s²

B. - 8 m/s²

C. 0

D. 800 m/s²

Hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có: } a = -\omega^2 \cdot x = -\omega^2 \cdot (-A) = a_{\max}$$

$$\text{Từ: } W = 0,5mv_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max} = 0,4\text{m} = 40\text{cm} \Rightarrow |v| = \frac{\sqrt{3}}{2} v_{\max} \Rightarrow |a| = \frac{1}{2} a_{\max} \Rightarrow a_{\max} = 2a = 8\text{m/s}^2$$

Câu 6: Để nghiên cứu dao động của một tòa nhà, một người đã nghiên cứu một thiết bị phát hiện dao động gồm một thanh thép mỏng nhẹ, một đầu gắn chặt vào tòa nhà, đầu kia treo những vật có khối lượng khác nhau. Người đó nghĩ rằng dao động của tòa nhà sẽ làm cho vật nặng dao động đến mức có thể nhận thấy được. Để đo độ cứng của thanh thép khi nằm ngang, người ấy treo vào đầu tự do một vật có khối lượng 0,05kg và thấy đầu này võng xuống một đoạn 2,5mm. Thay đổi khối lượng của vật treo người đó nhận thấy thanh thép dao động mạnh nhất khi vật có khối lượng 0,08kg. Chu kỳ dao động của tòa nhà là:

A. 0,201s

B. 0,4s

C. 0,5s

D. 0,125s

Hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có: } k = \frac{mg}{\Delta \ell_0} = \frac{0,05 \cdot 10}{2,5 \cdot 10^{-3}} = 200\text{N/m} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{0,08}{200}} \approx 0,125\text{s}$$

Câu 7: Một chất điểm đang dao động điều hòa với biên độ A . Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn S (biết $A > 3S$) động năng của chất điểm là 0,091 J. Đi tiếp một đoạn $2S$ thì động năng chỉ còn 0,019 J và nếu đi thêm một đoạn S nữa thì động năng bây giờ là

A. 0,042 J.

B. 0,096 J.

C. 0,036 J.

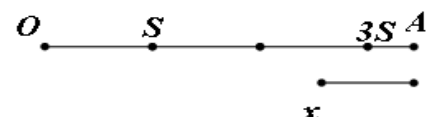
D. 0,032 J.

Hướng dẫn giải:

Ta có thể dùng sơ đồ để hiểu hơn chuyển động của dao động trên như sau:

Quan trọng nhất của bài toán này là bảo toàn năng lượng:

$$W = W_{d1} + W_{t1} = W_{d2} + W_{t2} = W_{d3} + W_{t3}$$



Ta có $\frac{W_{t2}}{W_{t1}} = \frac{x_2^2}{x_1^2} = 9 \Rightarrow W_{t2} - 9W_{t1} = 0 \quad (3)$

Từ (1) $\Rightarrow 0,091 + W_{t1} = 0,019 + W_{t2} \quad (4)$. Giải (3) và (4) $\Rightarrow \begin{cases} W_{t1} = 0,009 \text{ J} \\ W_{t2} = 0,081 \text{ J} \end{cases} \Rightarrow W = 0,1 \text{ J}$

Bây giờ để tính W_{d3} ta cần tìm $W_{t3} = ?$

Dựa vào 4 phương án của bài ta nhận thấy $W_{d3} > W_{d2} = 0,019 \text{ J} \Rightarrow$ chất điểm đã ra biên rồi vòng trở lại.

Ta có từ vị trí 3S \rightarrow biên A (A - 3S) rồi từ A \rightarrow vị trí 3S (A - 3S) sau cùng đi được thêm 1 đoạn nữa.

Gọi x là vị trí vật đi được quãng đường S cách vị trí cân bằng O

Ta có: $S = 2(A - 3S) + 3S - x \Rightarrow x = 2A - 4S$.

Lại có $\frac{E}{W_{t1}} = \frac{A^2}{S^2} = \frac{100}{3} \Rightarrow A = \frac{10S}{3} \Rightarrow x = \frac{20S}{3} - 4S = \frac{8S}{3} \Rightarrow \frac{W_{t3}}{W_{t1}} = \frac{x^2}{x_1^2} = \frac{64}{9} \Rightarrow W_{t3} = 0,064 \text{ J} \Rightarrow W_{d3} = 0,036 \text{ J}$

Câu 8: Cho hai con lắc lò xo giống nhau A và B. Biết A dao động với phương trình: $x_1 = A_1 \cos(5\pi t - \pi/6)$ (cm). Biết tại thời điểm con lắc A có gia tốc cực tiểu thì con lắc B có vận tốc cực tiểu. Nếu quãng đường lớn nhất mà B đi được trong $1/15$ (s) là 5 (cm) thì phương trình dao động của con lắc B là:

A. $x_2 = 5 \cos(5\pi t + \pi/3)$ (cm).

B. $x_2 = 5 \cos(5\pi t - \pi/3)$ (cm).

C. $x_2 = 10 \cos(5\pi t + \pi/3)$ (cm).

D. $x_2 = 10 \cos(5\pi t - \pi/3)$ (cm).

Hướng dẫn giải:

* **Đề bài câu này đã được chỉnh sửa!**

* Con lắc A có gia tốc cực tiểu thì B có vận tốc cực tiểu \Rightarrow B nhanh pha hơn A góc $90^\circ \Rightarrow \varphi_2 = -\pi/6 + \pi/2 = \pi/3$

* $T = 2/5 \text{ s} \Rightarrow t = 1/15 \text{ s} = T/6 \Rightarrow S_{\max} = 2A_2 \sin 30^\circ = 5 \text{ cm} \Rightarrow A_2 = 5 \text{ cm}$.

Câu 9: Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, trên hai đường thẳng song song với nhau và song song với trục Ox có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Biết rằng $x = x_1 + x_2$; $y = x_1 - x_2$ và biên độ dao động của x gấp 2 lần biên độ dao động của y. Độ lệch pha cực đại giữa x_1 và x_2 gần với giá trị nào nhất sau đây

A. $36,87^\circ$

B. $53,14^\circ$

C. $143,14^\circ$

D. $126,87^\circ$

Hướng dẫn giải:

Đặt $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$. Gọi biên độ của y là A \Rightarrow biên độ của x là 2A.

Ta có: $\begin{cases} \vec{A}_x = \vec{A}_1 + \vec{A}_2 \\ \vec{A}_y = \vec{A}_1 - \vec{A}_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi \\ A^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos\Delta\varphi \end{cases}$

$\Rightarrow \cos \Delta\varphi = 0,3 \left(\frac{A_1^2 + A_2^2}{A_1A_2} \right) = 0,3 \left(\frac{A_1}{A_2} + \frac{A_2}{A_1} \right) \geq 0,6$ (Áp dụng BĐT Cosi) $\Rightarrow \cos \Delta\varphi = 0,6 \Rightarrow \Delta\varphi_{\min} = 53,13^\circ$

Câu 10: Một lò xo lí tưởng PQ có độ cứng 3 N/cm. Đầu dưới Q của lò xo gắn với mặt sàn nằm ngang, đầu trên P gắn với vật nhỏ có khối lượng 750g. Từ vị trí cân bằng của vật, người ta đưa vật đến vị trí lò xo bị nén 5 mm, rồi truyền cho vật vận tốc $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$ hướng về vị trí cân bằng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Giả thiết, trong quá trình chuyển động của vật, lò xo luôn được giữ theo phương thẳng đứng. Trong khoảng thời gian $t = kT$ (với k nguyên và $8 \leq k \leq 12$) kể từ lúc vật bắt đầu dao động, gọi t_1 là khoảng thời gian lực tác dụng lên điểm Q cùng chiều với trọng lực, t_2 là khoảng thời gian lực tác dụng lên điểm Q ngược chiều với trọng lực. Tỉ số t_1/t_2 gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 2.

B. 1.

C. 4.

D. 3.

Hướng dẫn giải:

$\omega = 20 \text{ rad/s}; \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{7,5}{300} = \frac{1}{40} \text{ m} = 25 \text{ mm}$

Tại $t = 0: x_0 = 20 \text{ mm} \Rightarrow A^2 = x_0^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow A = 0,04 \text{ m} = 40 \text{ mm}$

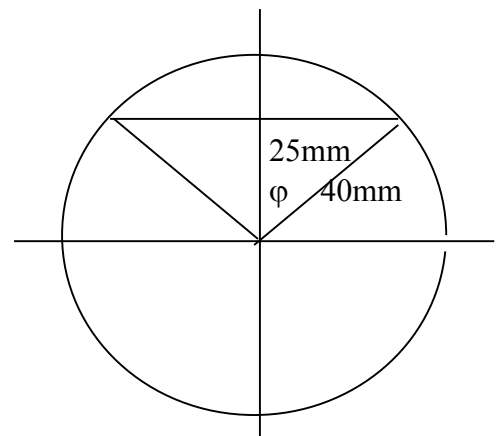
Thời gian lực tác dụng lên điểm Q cùng chiều với trọng lực ứng với thời gian lò xo bị nén, ngược chiều với trọng lực ứng với thời gian lò xo giãn tương ứng với thời gian vật đi từ li độ $x = -\Delta l_0 = -25 \text{ mm}$ đến vị trí biên âm -40 mm và ngược lại.

Xét trong một chu kỳ thời gian lò xo giãn ứng với góc quét 2φ

Với $\cos\varphi = 25/40 = 5/8 \Rightarrow \varphi = 0,285\pi \Rightarrow 2\varphi = 0,57\pi$

$\Rightarrow t_d = \frac{0,57}{2} T = 0,285T \Rightarrow t_n = 0,715T$

$\Rightarrow t_2 = kt_d = 0,3 = 0,285kT$ và $t_1 = kt_n = 0,715kT \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{0,715}{0,285} = 2,509$.



Câu 11: Phương trình sóng tại điểm M với OM = x là: $u = 6\cos(\pi t/2 - 0,2\pi x)$ cm. Trong đó, t tính bằng s, x tính bằng cm. Vận tốc dao động tại điểm M có x = 10cm lúc t = 1s là:

A. 6cm/s

B. 0

C. 9,42cm/s

D. - 9,42cm/s

Hướng dẫn giải:

$v = u' = -3\pi\sin(\pi t/2 - 0,2\pi x)$. Thay x = 10cm và t = 1s vào $\Rightarrow v = -9,42\text{cm/s}$

Câu 12: Trên mặt nước rộng vô hạn, sóng được phát ra từ một nguồn dao động điều hòa O và tạo thành sóng có dạng là các đường đồng tâm O (hình vẽ).

Xét trên cùng một phương truyền sóng OAB có hai quả bóng A và B nhẹ, kích thước đủ nhỏ nổi bồng bềnh trên mặt nước. Trong quá trình truyền sóng từ O đến A rồi đến B, quả bóng A di chuyển theo chiều nào?

A. Đứng yên.

B. Từ trái sang phải.

C. Từ phải sang trái.

D. Lên xuống.

Câu 13: Trong lĩnh vực quân sự, cá heo được sử dụng để dò tìm thủy lôi dưới nước nhờ khả năng định vị trong không gian với độ chính xác cao. Giả sử quá trình dò thủy lôi của cá heo được tiến hành như sau:

- Cá heo được thả từ trên tàu xuống nước (khoảng cách giữa cá heo và tàu khi này là không đáng kể)
- Cá heo phát ra sóng siêu âm (biosonar) để dò tìm thủy lôi, khi gặp mục tiêu thì sóng này bị phản xạ trở lại và cá heo sẽ nhận được tín hiệu
- Cá heo đến gần sát vị trí của mục tiêu và tín hiệu gắn trên cá heo sẽ giúp tàu định vị được vị trí của cá heo và mục tiêu khi đó (khoảng cách giữa cá heo và mục tiêu khi này là không đáng kể)

Trong một lần dò tìm, khoảng thời gian từ khi thả cá heo xuống nước đến khi tàu xác định được vị trí của mục tiêu là 9 phút 97s. Biết tốc độ truyền âm trong nước là 1500 (m/s), tốc độ trung bình của cá heo là 72 (km/h).

Khoảng cách giữa tàu và mục tiêu khi đó gần giá trị nào nhất sau đây

A. 11,6km

B. 13,1km

C. 12,8km

D. 12,4km

Hướng dẫn giải:

Chú ý đổi đơn vị: 72 (km/h) = 20 (m/s). Gọi d là khoảng cách từ vị trí cá heo đến vị trí của thủy lôi, ta có:

Thời gian từ lúc cá heo phát sóng siêu âm đến gặp mục tiêu và sóng này phản xạ trở lại là $t_1 = 2d/1500$.

Thời gian cá heo bơi đến mục tiêu: $t_2 = d/20$.

Suy ra: $t = 2d/1500 + d/20 = 9 \text{ phút } 97\text{s} = 637\text{s} \Rightarrow d = 12,4\text{km}$

Câu 14: Giả sử ca sĩ Sơn Tùng MTP thiết kế một phòng nghe nhạc tại thành phố Thái Bình, với một căn phòng vuông ca sĩ bố trí 4 loa giống nhau coi như nguồn điểm ở 4 góc tường, các bức vách được lắp xốp để chống phản xạ. Do một trong 4 loa phải nhường vị trí để đặt chỗ lọ hoa trang trí, ca sĩ này đã thay thế bằng một hoặc một số loa nhỏ giống nhau có công suất bằng 1/8 loa ở góc tường và đặt vào trung điểm đường nối vị trí loa ở góc tường với tâm nhà. Số loa nhỏ phải đặt thêm để người ngồi ở tâm nhà nghe rõ như 4 loa đặt ở góc tường (bỏ qua giao thoa sóng âm) là

A. 1

B. 6

C. 2

D. 4

Hướng dẫn giải:

Để ca sĩ này ngồi ở tâm nhà nghe rõ như 4 loa đặt ở góc tường thì cường độ âm do các loa nhỏ gây ra ở tâm bằng cường độ âm do loa ban đầu gây ra ở tâm nhà.

$$I_{\text{sau}} = I_{\text{đầu}} \Leftrightarrow \frac{P_0}{4\pi R^2} = \frac{nP}{4\pi \frac{R^2}{4}}$$

Với $P_0 = 8P$, R là khoảng cách từ tâm nhà đến góc tường $\Rightarrow 4n = 8 \Rightarrow n = 2$.

Câu 15: Tại mặt chất lỏng nằm ngang có hai nguồn sóng O_1, O_2 dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là $u_1 = a.\cos(\omega t)$ mm, $u_2 = b.\cos(\omega t)$ mm. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 20

cm. Điểm M trên mặt nước cách O_1 20 cm và cách O_2 $\frac{50}{3}$ cm có biên độ là 20 mm. Giá trị cực đại của (a+b) gần giá

trị nào nhất sau đây

A. 21 mm.

B. 23 mm.

C. 25 mm.

D. 18 mm.

Hướng dẫn giải:

Sóng truyền từ nguồn O_1 đến M có dạng: $u_1 = a\cos\left(\omega t - 2\pi\frac{20}{\lambda}\right) = a\cos 0$

Sóng truyền từ nguồn O_2 đến M có dạng: $u_2 = b\cos\left(\omega t - 2\pi\frac{50}{3\lambda}\right) = b\cos\frac{\pi}{3}$

Từ công thức tính biên độ tổng hợp tại M, ta có:

$$A_M^2 = \underbrace{a^2 + b^2}_{(a+b)^2 - 2ab} + 2ab\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = (a+b)^2 - ab \Leftrightarrow (a+b)^2 = A_M^2 + \underbrace{ab}_{\leq \frac{(a+b)^2}{4}} \Rightarrow \frac{3}{4}(a+b)^2 \leq A_M^2$$

$$\Rightarrow (a+b)_{\text{max}} = \frac{2}{\sqrt{3}} A_M \approx 23\text{mm}$$

Câu 16: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai vị trí cân bằng của một bụng sóng và một nút sóng cạnh nhau là 6cm. Tốc độ truyền sóng trên dây 1,2m/s và biên độ dao động của bụng sóng là 4cm. Gọi N là vị trí của một nút sóng, P và Q là hai phần tử trên dây ở hai bên của N và có vị trí cân bằng cách N lần lượt là 15cm và 16cm. Tại thời điểm t, phần tử P có li độ $\sqrt{2}$ cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Sau thời điểm đó một khoảng thời gian Δt thì phần tử Q có li độ 3cm, giá trị Δt là

A. 0,05s

B. 0,02s

C. 2/15s

D. 0,15s.

Hướng dẫn giải:

* Khoảng cách nút và bụng kề nhau là 6cm $\rightarrow \frac{\lambda}{4} = 6\text{cm} \rightarrow \lambda = 24\text{cm}$

* Ta có
$$\begin{cases} NP = 15 = \frac{5\lambda}{8} \\ NQ = 16 = \frac{2\lambda}{3} \end{cases} \Rightarrow P, Q \text{ đối xứng nhau qua nút } N$$

$$\Rightarrow P \text{ và } Q \text{ ngược pha nhau} \Rightarrow \frac{u_P}{u_Q} = -\frac{A_P}{A_Q} (*)$$

$$A_P = A_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot NP}{\lambda} \right| = 4 \cdot \left| \sin \frac{2\pi \cdot 15}{24} \right| = 2\sqrt{2} \text{ cm.}$$

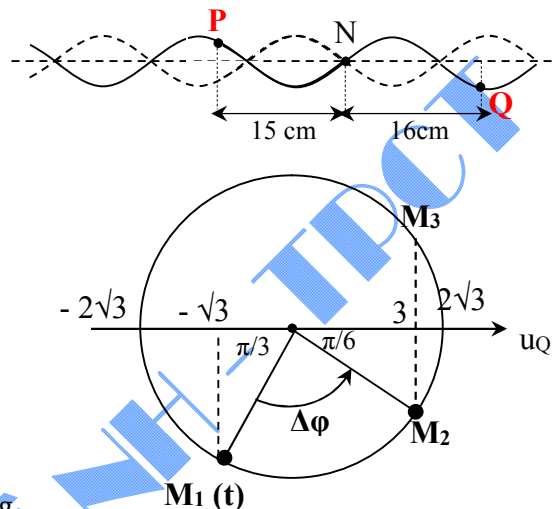
$$A_Q = A_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot NQ}{\lambda} \right| = 4 \cdot \left| \sin \frac{2\pi \cdot 16}{24} \right| = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

* Tại thời điểm t: $u_P = \sqrt{2}$ cm và đang hướng về VTCB (chiều đi xuống như hình vẽ) thay vào (*) $\Rightarrow u_Q = -\sqrt{3}$ cm và đang đi lên (chiều +) ứng với điểm M_1 trên đường tròn.

* Sau thời điểm đó một khoảng thời gian Δt thì phần tử Q có li độ 3cm

TH₁: Điểm đến là $M_2 \Rightarrow \Delta\phi = \pi/2 \Rightarrow \Delta t = 0,05\text{s} \Rightarrow$ đáp án A.

TH₂: Điểm đến là $M_3 \Rightarrow \Delta\phi = 5\pi/6 \Rightarrow \Delta t = 1/12 \text{ s} \Rightarrow$ kó có đáp án



Câu 17: So sánh về dao động điện từ và dao động điều hòa thì 2 đại lượng nào sau đây **không** tương ứng với nhau?

A. q và x.

B. L và m.

C. i và v.

D. C và k.

Câu 18: Một học sinh dùng chiếc điện thoại GALAXY NOTE 4 đặt cô lập trong một bình chân không, điện thoại vẫn để nguồn và hoạt động bình thường với mức âm thanh của chuông báo cuộc gọi đến lớn nhất. Sau đó học sinh này dùng chiếc IPHONE 6PLUS bấm máy gọi vào số máy của chiếc GALAXY NOTE 4 đó. Kết luận nào dưới đây là đúng

A. Học sinh nghe thấy nhạc chờ từ điện thoại IPHONE 6PLUS và nhạc chuông phát ra từ chiếc GALAXY NOTE 4.

B. Học sinh chỉ nghe được nhạc chờ từ IPHONE 6PLUS mà không nghe được nhạc chuông từ GALAXY NOTE 4.

C. Máy IPHONE 6 không thể liên lạc được với máy GALAXY NOTE 4 dù vẫn liên lạc được với mọi máy khác.

D. Học sinh nghe được nhạc chuông từ GLAXY NOTE 4 nhưng không nghe được nhạc chờ từ IPHONE 6PLUS.

Câu 19: Một mạch dao động LC lí tưởng, điện tích trên tụ có biểu thức: $q = Q_0 \cos(\omega t - \pi/6)$ (C). Thời điểm điện tích trên tụ có độ lớn bằng một nửa điện tích cực đại lần thứ 2015 là $t = 403/800$ (s) (kể từ $t = 0$). Năng lượng từ mạch biến thiên tuần hoàn với tần số:

A. 1000 (Hz).

B. 500 (Hz).

C. 1500 (Hz).

D. 2000 (Hz).

Câu 20: Hai mạch dao động điện từ tự do L_1, C_1 và L_2, C_2 với tích $L_1 C_1 \neq L_2 C_2$, các cuộn dây thuần cảm. Trước khi ghép với các cuộn dây, tụ C_1 đã được tích điện đến giá trị cực đại $Q_{01} = 8\mu\text{C}$, tụ C_2 đã được tích điện đến giá trị cực đại $Q_{02} = 10\mu\text{C}$. Trong quá trình dao động luôn có $q_1 i_2 = q_2 i_1$, với q_1 và q_2 lần lượt là điện tích tức thời trên tụ C_1 và C_2 ; i_1 và i_2 lần lượt là cường độ dòng điện tức thời chạy qua cuộn dây L_1 và L_2 . Khi $q_1 = 6\mu\text{C}$ thì độ lớn q_2 bằng

A. $2\sqrt{7} \mu\text{C}$

B. $7,5 \mu\text{C}$

C. $6 \mu\text{C}$

D. $8 \mu\text{C}$

Câu 21: Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện $C = 10^{-3}/\pi$ (F) mắc nối tiếp. Biểu thức điện áp giữa hai bản tụ điện $u_C = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - 3\pi/4)$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:

A. $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A).

B. $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A).

C. $i = 5 \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A).

D. $i = 5 \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A).

Câu 22: Máy phát điện xoay chiều tạo nên suất điện động $e = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V, t tính bằng giây. Tốc độ quay của rô to là 600 vòng/phút. Biết rằng ứng với mỗi cặp cực có một cặp cuộn dây, mỗi cuộn dây có 5000 vòng dây, các cuộn dây được mắc nối tiếp với nhau. Từ thông cực đại gửi qua một vòng dây bằng

A. 99,0 (μWb).

B. 39,6 (μWb)

C. 198 (μWb).

D. 19,8 (μWb)

Câu 23: Đặt điện áp 220 V – 50Hz và hai đầu một bóng đèn sợi đốt có điện trở $R = 1210 \, (\Omega)$ thì đèn sáng bình thường. Tính trung bình trong một ngày, đèn được thắp sáng 6 (h) và giá điện bình quân là 2 700 đồng cho một số điện. Tiền điện phải trả để thắp sáng bình thường bóng đèn trên trong một tháng (30 ngày) là:

- A. 64 800 đồng. B. 19 440 đồng. C. 69 984 đồng. D. 16 796 đồng.

Câu 24: Đoạn mạch AB gồm cuộn dây có điện trở thuần và một hộp X mắc nối tiếp, tổng trở của cuộn dây và hộp X bằng nhau. Đặt vào hai đầu A, B một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 100\sqrt{6}\cos(100\pi t)$ (V), t tính bằng giây. Biết rằng ở thời điểm t_1 , điện áp tức thời hai đầu hộp X bằng 0 và đang tăng. Đến thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{1}{600}$ (s), thì điện áp tức thời hai đầu cuộn dây đạt cực đại. Biểu thức điện áp hai đầu hộp X là:

- A. $u_X = 50\sqrt{6}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (V). B. $u_X = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V).
C. $u_X = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (V). D. $u_X = 100\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V).

Câu 25: Một người dùng bộ sạc điện USB Power Adapter A1385 lấy điện từ mạng điện sinh hoạt để sạc điện cho Smartphone Iphone 6 Plus. Thông số kỹ thuật của A1385 và pin của Iphone 6 Plus được mô tả bằng bảng sau:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. USB Power Adapter A1385 | 4. Pin của Smartphone Iphone 6 Plus |
| 2. Input: 100V - 240V; ~50/60Hz; 0,15A. | 5. Dung lượng Pin: 2950 mAh. |
| 3. Output: 5V; 1A. | 6. Loại Pin: Pin chuẩn Li-Ion. |

Khi sạc pin cho Iphone 6 từ 0% đến 100% thì tổng dung lượng hao phí và dung lượng mất mát do máy đang chạy các chương trình là 25%. Xem dung lượng được nạp đều và bỏ qua thời gian nhồi pin. Thời gian sạc pin từ 0% đến 100% khoảng

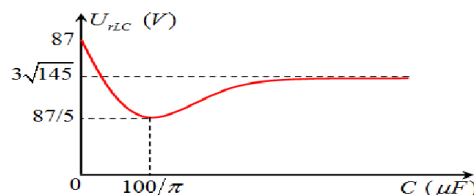
- A. 2 giờ 55 phút B. 3 giờ 26 phút C. 3 giờ 55 phút D. 2 giờ 11 phút

Hướng dẫn giải:

- * Dung lượng pin $q = 2,95Ah \Rightarrow$ Năng lượng sạc cho pin dưới HĐT 5V là: $W = Uq = 5,2,95 = 14,75Wh$
- * Công suất nạp của sạc vào pin: $P = UI = 5,1 = 5W \Rightarrow$ Thời gian sạc pin: $t = W/P = 2,95h = 2h57p$ (không có hao phí)
- * Do có hao phí 25% nên công suất nạp vào chỉ là $P' = 3,75W \Rightarrow t = W/P' = 3,93h \approx 3h55p$.

Câu 26: Cho mạch điện RLC không phân nhánh, cuộn dây có điện trở r . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có tần số $f = 50$ (Hz). Cho điện dung C thay đổi người ta thu được đồ thị liên hệ giữa điện áp hai đầu phần mạch chứa cuộn dây và tụ điện như hình vẽ phía dưới. Điện trở r có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 60 (Ω). B. 30 (Ω).
C. 90 (Ω). D. 120 (Ω).



Hướng dẫn giải:

Ta có: $U_{rLC} = I \cdot Z_{rLC} = \frac{U}{Z} \cdot Z_{rLC} = \frac{U \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$.

- * Khi $C = 0 \Rightarrow Z_C = \infty \Rightarrow U_{rLC} = U = 87V$. (tính giới hạn ta được kết quả)
- * Khi $C = 100/\pi \, (\mu F) \Rightarrow Z_C = 100 \, (\Omega)$ thì U_{rLC} cực tiểu, khảo sát hàm số có được: $Z_L = Z_C = 100 \, (\Omega)$ và

$$U_{rLC} = \frac{U \cdot r}{R+r} = \frac{87}{5}V \Rightarrow R = 4r$$

* Khi $C = \infty \Rightarrow Z_C = 0 \Rightarrow U_{rLC} = \frac{U \sqrt{r^2 + Z_L^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2}} \Leftrightarrow 3\sqrt{145} = \frac{87 \sqrt{r^2 + 100^2}}{\sqrt{(4r+r)^2 + 100^2}} \Leftrightarrow r = 50 \, (\Omega)$.

Câu 27: Đặt điện áp $u = 100\cos\omega t$ (V) (tần số góc ω thay đổi được) vào đoạn mạch chỉ có tụ điện C có điện dung bằng $C = 0,5/\pi$ (mF) thì cường độ dòng điện cực đại qua mạch bằng I_1 . Nếu đặt điện áp đấy vào đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 0,8/\pi$ (H) thì cường độ dòng điện cực đại qua mạch bằng I_2 . Giá trị nhỏ nhất của tổng $I_1 + I_2$ là:

- A. 5π (A). B. 5 (A). C. $2,5\pi$ (A). D. 2,5 (A).

Hướng dẫn giải:

$$I_1 + I_2 = \frac{U_0}{Z_C} + \frac{U_0}{Z_L} = 100 \cdot C\omega + \frac{100}{L\omega} \Rightarrow (I_1 + I_2)_{\min} \text{ khi } 100 \cdot C\omega = \frac{100}{L\omega} \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow (I_1 + I_2)_{\min} = 5A$$

Câu 28: Một máy phát điện có 5 tổ máy có cùng một công suất P . Điện áp tạo ra sẽ qua một máy tăng áp để đưa lên đường dây tải điện truyền đến nơi tiêu thụ. Khi một tổ máy hoạt động, hiệu suất truyền tải điện là 95%. Khi cả 5 tổ máy hoạt động (cả tổ máy ghép song song để nâng cao công suất), hiệu suất truyền tải là

- A. 87,5% B. 97,5% C. 68% D. 75%

Hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có: } H = 1 - \frac{PR}{U^2}.$$

$$\text{Ứng 1 tổ máy: } P_1 = P; H = H_1 = 0,95;$$

$$\text{Ứng 5 tổ máy: } P_2 = 5P; H_2 \Rightarrow \frac{1-H_2}{1-H_1} = \frac{\frac{5PR}{U^2}}{\frac{PR}{U^2}} \Leftrightarrow \frac{1-H_2}{1-0,95} = 5 \Rightarrow H_2 = 0,75$$

Câu 29: Có hai máy biến áp lí tưởng (bỏ qua mọi hao phí) cuộn sơ cấp có cùng số vòng dây nhưng cuộn thứ cấp có số vòng dây khác nhau. Khi đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi vào hai đầu cuộn thứ cấp của máy thứ nhất thì tỉ số giữa điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp để hở của máy đó là 1,5. Khi đặt điện áp xoay chiều nói trên vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy thứ hai thì tỉ số đó là 2. Khi cùng thay đổi số vòng dây của cuộn thứ cấp của mỗi máy 50 vòng dây rồi lặp lại thí nghiệm thì tỉ số điện áp nói trên của hai máy là bằng nhau. Số vòng dây của cuộn sơ cấp của mỗi máy là

A. 100 vòng

B. 250 vòng

C. 200 vòng

D. 150 vòng

Hướng dẫn giải:

Gọi số vòng dây cuộn sơ cấp là N , cuộn thứ cấp là N_1 và N_2

$$\text{Theo bài ra ta có: } \frac{U}{U_{11}} = \frac{N_1}{N} = 1,5 \Rightarrow N_1 = 1,5N; \quad \frac{U}{U_{22}} = \frac{N_2}{N} = 2 \Rightarrow N_2 = 2N$$

$$\text{Để hai tỉ số trên bằng nhau ta phải tăng } N_1 \text{ và giảm } N_2 \text{ do đó: } \frac{N_1 + 50}{N} = \frac{N_2 - 50}{N}$$

$$\Rightarrow N_1 + 50 = N_2 - 50 \Rightarrow 1,5N + 50 = 2N - 50 \Rightarrow N = 200 \text{ vòng.}$$

Câu 30: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \phi\right)$ V vào hai đầu đoạn mạch AB

như hình bên. Biết $R = r$. Đồ thị biểu diễn điện áp u_{AN} và u_{MB} như hình vẽ bên cạnh. Giá trị U_0 bằng:

A. $48\sqrt{5}$ V

B. $24\sqrt{10}$ V

C. 120 Hz

D. $60\sqrt{2}$ Hz

Hướng dẫn giải:

Từ giản đồ véc tơ ta suy ra: $\Delta AHN \sim \Delta BHM$

$$\Rightarrow \frac{U_L}{U_r} = \frac{U_{AN}}{U_{MB}} = 1 \Rightarrow U_L = U_r = U_R$$

$$\text{Mặt khác: } \tan\phi_{AN} \cdot \tan\phi_{MB} = -1 \Leftrightarrow \frac{U_L - U_C}{U_r} \cdot \frac{U_L}{U_R + U_r} = -1 \Rightarrow U_C = 3U_L$$

$$\text{Lại có: } U_{OAN}^2 = (U_{OR} + U_{Or})^2 + U_{OL}^2 \Rightarrow U_{OL} = U_{Or} = U_{OR} = 12\sqrt{5}V$$

$$\Rightarrow U_{OC} = 36\sqrt{5}V$$

$$\text{Vậy: } U_0 = \sqrt{(U_{OR} + U_{Or})^2 + (U_{OL} + U_{OC})^2} = 24\sqrt{10}V$$

Câu 31: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U=120V$, tần số f thay đổi

được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn dây thuần cảm và tụ điện mắc nối tiếp. Khi tần số là f_1 thì hai đầu đoạn mạch chứa RC và điện áp giữa hai đầu cuộn dây L lệch pha nhau một góc 135° . Khi tần số là f_2 thì điện áp hai đầu đoạn mạch chứa RL và điện áp hai đầu tụ điện lệch pha nhau một góc 135° . Khi tần số là f_3 thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Biết rằng $\left(2\frac{f_2}{f_3}\right)^2 - \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = \frac{96}{25}$. Điều chỉnh tần số đến khi điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại là U_0 . Giá trị U_0 gần giá trị nào nhất sau đây:

A. 180,3V

B. 123V

C. 130V

D. 223V

Hướng dẫn giải:

$$\text{Khi } f = f_1 \text{ thì } (\vec{u}_{RC}; \vec{u}_L) = 135^\circ \Rightarrow \text{vẽ giản đồ ra có được: } Z_{1C} = R \Rightarrow \omega_1 = \frac{1}{RC} \text{ và } C = \frac{1}{R\omega_1} \quad (1).$$

$$\text{Khi } f = f_2 \text{ thì } (\vec{u}_{RL}; \vec{u}_C) = 135^\circ \Rightarrow \text{vẽ giản đồ ra có được: } Z_{2L} = R \Rightarrow \omega_2 = \frac{R}{L} \text{ và } L = \frac{R}{\omega_2} \quad (2).$$

Khi $f = f_3$ thì cộng hưởng $\Rightarrow \omega_3 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ (3).

Từ (1), (2) và (3) suy ra được: $\omega_3^2 = \omega_1 \cdot \omega_2$ (4).

Mặt khác: $\left(2 \frac{f_2}{f_3}\right)^2 - \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = \frac{96}{25} \Rightarrow 4 \left(\frac{\omega_2}{\omega_3}\right)^2 - \left(\frac{\omega_2}{\omega_1}\right)^2 = \frac{96}{25}$. Thay (4) vào được: $4 \cdot \frac{\omega_2}{\omega_1} - \left(\frac{\omega_2}{\omega_1}\right)^2 = \frac{96}{25}$ (5)

Thay đổi f để U_C đạt cực đại thì $U_{C_{\max}} = \frac{2U.L}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$ thay (1) và (2) vào ta được:

$$U_{C_{\max}} = \frac{2U}{\sqrt{4 \cdot \frac{\omega_2}{\omega_1} - \left(\frac{\omega_2}{\omega_1}\right)^2}}. \text{ Thay (5) vào ta được: } U_{C_{\max}} = \frac{2 \cdot 120}{\sqrt{\frac{96}{25}}} = 122,48 \text{ (V)}.$$

Câu 32: Nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ dựa vào hiện tượng nào dưới đây?

A. Tán sắc ánh sáng

B. Phản xạ ánh sáng

C. Khúc xạ ánh sáng

D. Giao thoa ánh sáng

Câu 33: Khi chiếu một chùm sáng đỏ xuống bể bơi, người thợ lặn sẽ thấy chùm sáng trong nước màu:

A. Da cam.

B. Xanh.

C. Đỏ.

D. Cầu vồng.

Câu 34: Quang phổ vạch phát xạ là:

A. Quang phổ gồm một dải sáng có màu sắc biến đổi liên tục từ đỏ đến tím.

B. Quang phổ do các vật có tỉ khối lớn phát ra khi bị nung nóng.

C. Quang phổ không phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng, chỉ phụ thuộc nhiệt độ của nguồn sáng.

D. Quang phổ do các chất khí hay hơi bị kích thích bằng cách nung nóng hay phóng tia lửa điện phát ra.

Câu 35: Ứng dụng nào sau đây **không** phải là của tia X (Rơn - ghen):

A. Kiểm tra hành lí tại sân bay.

B. Tiệt trùng cho thực phẩm.

C. Chụp X quang trong y học.

D. Nghiên cứu cấu trúc vật rắn.

Câu 36: Một vật phát ra tia hồng ngoại phải có nhiệt độ

A. trên 0°K .

B. trên 0°C .

C. trên 273°K .

D. cao hơn nhiệt độ môi trường.

Câu 37: Thí nghiệm giao thoa ánh sáng đơn sắc với hai khe hẹp

S_1, S_2 như hình vẽ. Màn quan sát gắn với lò xo và có thể dao động với chu kỳ riêng là $T = 1,5\text{s}$. Bỏ qua ma sát và sức cản môi trường. Ban đầu màn nằm cân bằng và khoảng cách từ hai khe đến màn là D_0 ta thu được một hệ vân giao thoa và điểm M trên màn cách vân trung tâm 3 (mm) là vân sáng bậc 3. Đưa màn đến vị trí lò xo

nén $\Delta l_0 = D_0 / \sqrt{2}$ rồi thả nhẹ cho dao động. Chọn gốc thời gian lúc thả. Thời điểm ta thu được vân sáng bậc 2 lần đầu tiên tại M là

A. $1/16$ (s)

B. $3/7$ (s)

C. $3/16$ (s)

D. $1/11$ (s)

Hướng dẫn giải:

Ban đầu tại M là vân sáng bậc 3 vậy: $3 = 3i_0 \rightarrow i_0 = 1(\text{mm}) \leftrightarrow \frac{\lambda D_0}{a} = 1(\text{mm}) \rightarrow \frac{\lambda}{a} = \frac{1}{D_0}$

Khi cho màn dao động, tại M là vân sáng bậc 2 vậy ta có:

$$3 = 2 \cdot i = 2 \cdot \frac{\lambda}{a} (D_0 + x) = 2 \left(\frac{D_0 + x}{D_0} \right) = 2 \cdot \left(\frac{D_0 + \frac{D_0}{\sqrt{2}} \cos \omega t}{D_0} \right) = 2 + \sqrt{2} \cos \omega t$$

$$\text{suy ra } \cos \omega t = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ từ đó tính được thời gian lần đầu là } t = \frac{\pi}{4\omega} = \frac{3}{16} \text{ s}$$

Câu 38: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau khoảng $a = 0,5 \text{ mm}$, mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát khoảng $D = 1 \text{ m}$. Chiếu vào khe F đồng thời hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,3 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,4 \mu\text{m}$. Trên vùng giao thoa rộng 10 mm, mắt ta quan sát được tối đa bao nhiêu vị trí có vân sáng?

A. 25.

B. 17.

C. 13.

D. 30.

Hướng dẫn giải:

Chú ý ở đây $\lambda_1 = 0,3 \mu\text{m}$ thuộc vùng tử ngoại nên số vân sáng quan sát được trên màn chỉ là của λ_2 !

Câu 39: Khi chiếu bức xạ thích hợp vào chất X thì chất này phát ra bức xạ với photon có năng lượng thấp hơn so với photon của bức xạ chiếu tới gọi là hiện tượng

A. quang điện

B. quang - phát quang

C. nhiệt - phát quang

D. quang dẫn

Câu 40: Bước sóng dài nhất gây ra hiện tượng quang điện đối với kim loại X có công thoát là A_1 là λ_1 ; Để xảy ra hiện tượng quang điện đối với kim loại Y có công thoát là $A_2 = 2A_1$ thì cần chiếu bức xạ có bước sóng dài nhất là

- A. $2\lambda_1$ B. $0,5\lambda_1$ C. $\lambda_1\sqrt{2}$ D. $\frac{\lambda_1}{\sqrt{2}}$

Câu 41: Bình thường một khối bán dẫn có 10^{10} hạt tải điện. Chiếu tức thời vào khối bán dẫn đó một chùm ánh sáng hồng ngoại $\lambda = 993,75\text{nm}$ có năng lượng $E = 1,5 \cdot 10^{-7}\text{J}$ thì số lượng hạt tải điện trong khối bán dẫn này là $3 \cdot 10^{10}$. Biết cứ 1 electron liên kết trong khối bán dẫn khi hấp thụ 1 photon sẽ dẫn đến hình thành 1 electron dẫn và 1 lỗ trống. Tỷ số giữa số photon gây ra hiện tượng quang dẫn và số photon chiếu tới kim loại là

- A. $\frac{1}{50}$ B. $\frac{1}{100}$ C. $\frac{1}{75}$ D. $\frac{2}{75}$

Hướng dẫn giải:

* Số photon chiếu tới kim loại : $E = N_1 \cdot \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow N_1 = \frac{E \cdot \lambda}{hc} = \frac{1,5 \cdot 10^{-7} \cdot 993,75 \cdot 10^{-9}}{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} = 7,5 \cdot 10^{11}$ photon

* Ban đầu có 10^{10} hạt tải điện, sau đó số lượng hạt tải điện trong khối bán dẫn này là $3 \cdot 10^{10}$. Số hạt tải điện được tạo ra là $3 \cdot 10^{10} - 10^{10} = 2 \cdot 10^{10}$ (bao gồm cả electron dẫn và lỗ trống). Do đó số hạt photon gây ra hiện tượng quang dẫn là 10^{10} (Do electron hấp thụ một photon sẽ dẫn đến hình thành một electron dẫn và 1 lỗ trống)

* Tỷ số giữa số photon gây ra hiện tượng quang dẫn và số photon chiếu tới kim loại là : $\frac{10^{10}}{7,5 \cdot 10^{11}} = \frac{1}{75}$

Câu 42: Mức năng lượng của nguyên tử hiđrô có biểu thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV); với $n = 1, 2, 3 \dots$ Kích thích cho nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng E_m lên trạng thái dừng E_n bằng photon có năng lượng bằng 2,865 eV, thấy bán kính quỹ đạo dừng tăng lên 6,25 lần. Bước sóng nhỏ nhất mà nguyên tử hiđrô có thể phát ra sau đó là

- A. $4,06 \cdot 10^{-6}$ (m). B. $9,51 \cdot 10^{-8}$ (m). C. $4,87 \cdot 10^{-7}$ (m). D. $1,22 \cdot 10^{-7}$ (m).

Hướng dẫn giải:

$$\text{Với } E_n - E_m = -\frac{13,6}{n^2} - \left(-\frac{13,6}{m^2}\right) = 2,856 \Rightarrow m = 2, n = 5 \Rightarrow \lambda_{51} = \frac{1}{R_\infty \left(1 - \frac{1}{5^2}\right)} \approx 9,51 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

Câu 43: Các phản ứng hạt nhân tuân theo định luật bảo toàn

- A. số nuclôn. B. số notrôn (notron). C. khối lượng. D. số prôtôn.

Câu 44: Một chất phóng xạ ban đầu có N_0 hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần năm số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó là

- A. $N_0/125$. B. $N_0/25$. C. $N_0/10$. D. $N_0/15$.

Câu 45: Tổng hợp hạt nhân heli ${}^4_2\text{He}$ từ phản ứng hạt nhân ${}_1^1\text{H} + {}_3^7\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$. Mỗi phản ứng trên tỏa năng lượng 17,3 MeV. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol heli là

- A. $1,3 \cdot 10^{24}$ MeV. B. $2,6 \cdot 10^{24}$ MeV. C. $5,2 \cdot 10^{24}$ MeV. D. $2,4 \cdot 10^{24}$ MeV.

Hướng dẫn giải:

* Cứ 2 hạt He tương ứng với năng lượng tỏa ra là 17,3 MeV

* Vậy cứ 0,5 mol He tương ứng với $0,5 \cdot N_A = 0,5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ hạt He sẽ ứng với năng lượng tỏa ra là $2,6 \cdot 10^{24}$ MeV.

Câu 46: Giả sử chúng ta muốn xây dựng nhà máy điện nguyên tử tại Miền Trung có công suất $P = 600\text{MW}$ và hiệu suất 20%, nhiên liệu là urani đã làm giàu chứa 25% U^{235} . Coi mỗi phân hạch tỏa năng lượng là 200MeV. Khối lượng nhiên liệu cần cung cấp để nhà máy làm việc trong 1 năm xấp xỉ là

- A. 4615kg B. 1923kg C. 11537kg D. 4561kg

Hướng dẫn giải:

– Sản lượng điện hàng năm của nhà máy : $W = P \cdot t = 1,89216 \cdot 10^{16}$ (J)

– Hiệu suất nhà máy $H = 20\% \rightarrow$ Năng lượng cung cấp cho nhà máy : $E = \frac{W}{H} = \frac{P \cdot t}{H} = 9,4608 \cdot 10^{16}$ (J)

– Lượng ${}^{235}\text{U}$ nguyên chất : $N = \frac{E}{\Delta E} = \frac{P \cdot t}{H \cdot \Delta E} = 2,9565 \cdot 10^{27}$ (hạt nhân) $\rightarrow m_{\text{U}^{235}} = \frac{N}{N_A} \cdot 235 = 1154$ (kg)

– Lượng U^{235} cần dùng : $m_{\text{qua}} = \frac{m_{\text{U}^{235}}}{25\%} \approx 4615$ (kg)

Câu 47: Cho prôtôn có động năng $K_p = 2,5 \text{ MeV}$ bắn phá hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên. Biết $m_p = 1,0073u$, $m_{\text{Li}} = 7,0142u$, $m_x = 4,0015u$. Sau phản ứng xuất hiện hai hạt X giống nhau có cùng động năng và có phương chuyển động hợp với phương chuyển động của prôtôn một góc φ như nhau. Coi phản ứng không kèm theo bức xạ γ . Giá trị của φ là:

A. $39,45^\circ$.

B. $41,35^\circ$.

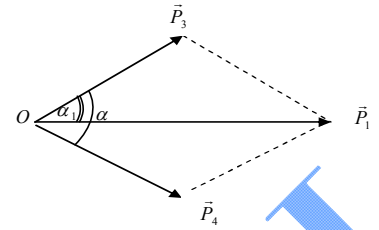
C. $78,9^\circ$.

D. $82,7^\circ$.

Hướng dẫn giải:

$$* \Delta E = (m_p + m_{\text{Li}} - 2m_x)c^2 \Leftrightarrow 2K_x - K_p = 17,23 \text{ MeV} \Rightarrow K_x = 9,865 \text{ MeV}$$

$$* P_p = 2P_x \cos \frac{\alpha}{2} = 2P_x \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{P_p}{2P_x} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{m_p K_p}{m_x K_x}} \Rightarrow \varphi \approx 82,7^\circ$$



Câu 48: Do hiện tượng xói mòn, một phần đá bị tan vào nước biển. Một số hạt này có chứa urani 234. U234 là một chất phóng xạ và khi phân rã nó cho ta thori 230. Chất thori cũng là chất phóng xạ α có chu kỳ bán rã 80000 năm. Urani tan vào nước biển, trong khi đó thori không tan và lắng xuống đáy biển. Nồng độ urani không đổi trong nước biển, ta suy ra tốc độ lắng của thori xuống đáy biển cũng không đổi. Một mẫu vật dạng hình trụ có chiều cao $h = 10 \text{ cm}$ được lấy ở đáy biển. Phân tích lớp bề mặt phía trên của mẫu người ta thấy nó chứa 10^{-6} g thori 230, trong khi đó một lớp bề mặt phía dưới cùng của mẫu chỉ chứa $0,12 \cdot 10^{-6} \text{ g}$ thori 230. Tốc độ tích tụ của trầm tích biển ở vị trí lấy mẫu (theo đơn vị mm/năm) là

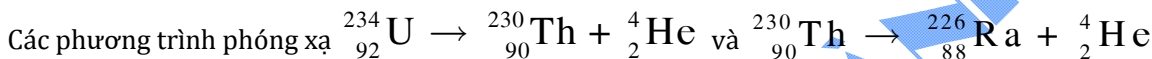
A. $3 \cdot 10^{-6} \text{ (mm/năm)}$.

B. $1,25 \cdot 10^{-5} \text{ (mm/năm)}$.

C. $0,12 \text{ (mm/năm)}$.

D. $0,41 \cdot 10^{-4} \text{ (mm/năm)}$.

Hướng dẫn giải:



Ở lớp dưới của mẫu vì lắng đã lâu nên lượng thori giảm, ở lớp trên của mẫu vừa mới lắng nên lượng thori còn nhiều. Thời gian tích tụ để có mẫu trên được tính theo công thức:

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{m}{m_0} = 10^{-6} \text{ s}; m = 0,12 \cdot 10^{-6} \text{ g}; \lambda = \frac{0,963}{T}; T = 80000 \text{ năm}$$

Tính được $t = 2,45 \cdot 10^{-5} \text{ năm}$, do đó tốc độ lắng là: $v = \frac{h}{t} = 0,41 \cdot 10^{-4} \text{ (mm/năm)}$

Câu 49: Khi nghiên cứu về sóng địa chấn, Richter đã đề xuất thang đo Richter để xác định biên độ cực đại của một trận động đất tính theo công thức: $M = \lg \left(\frac{A}{A_0} \right)$ với A là biên độ cực đại của sóng địa chấn được đo bằng địa chấn

kế, A_0 là biên độ chuẩn. Ngày 01/04/2014 tại Chile đã xảy ra trận động đất 8,2 độ Richter gây nên sóng thần cao 2m. Vừa qua, ngày 25/04/2105 tại Nepal đã xảy ra trận động đất mạnh 7,9 độ Richter. So với biên độ cực đại của trận động đất tại Chile, biên độ độ cực đại của trận động đất tại Nepal

A. lớn hơn 1,04 lần

B. nhỏ hơn 0,3 lần

C. lớn hơn 1,99 lần

D. nhỏ hơn 0,5 lần

Hướng dẫn giải:

$$* \text{ Tại Chile: } 8,2 = \lg \left(\frac{A_1}{A_0} \right) \text{ với } A_1 = 2\text{m}$$

$$* \text{ Tại Nepal: } 7,9 = \lg \left(\frac{A_2}{A_0} \right) \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} \approx 0,5$$

Câu 50: Trên ảnh chụp đồng hồ hiện số có một núm xoay để chọn loại đại lượng cần đo, các ổ cắm dây đo và các chữ số chỉ các phạm vi đo (hình vẽ). Cần thực hiện những thao tác nào (vận núm xoay tới vị trí nào, cắm các dây đo vào những ổ nào) khi dùng máy để đo dòng điện xoay chiều cỡ 50 mA.

A. Vận núm xoay tới chấm có ghi 200m ở khu vực chữ ACV, cắm hai đầu dây vào 2 ổ COM và A.

B. Vận núm xoay tới chấm có ghi 200m ở khu vực chữ DCA, cắm hai đầu dây vào 2 ổ COM và A.

C. Vận núm xoay tới chấm có ghi 200m ở khu vực chữ ACA, cắm hai đầu dây vào 2 ổ COM và A.

D. Vận núm xoay tới chấm có ghi 200 ở khu vực chữ DCV, cắm hai đầu dây vào 2 ổ COM và A.

