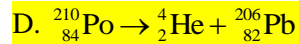
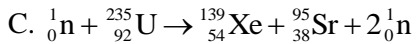
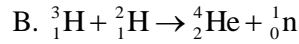
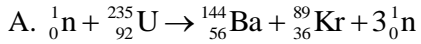


ĐỀ THI SỞ GIÁO DỤC THANH HÓA NĂM 2019 LẦN 1

004

Câu 1: Phản ứng hạt nhân nào sau đây là quá trình phóng xạ ?



Hướng dẫn

+ Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, phóng ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác \Rightarrow **Chọn D**

+ **Chú ý:** A và C là phản ứng phân hạch; B là phản ứng nhiệt hạch

Câu 2: Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào sau đây **sai** ?

A. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ và có tác dụng nhiệt là chủ yếu.

B. Tia hồng ngoại có thể được phát từ vật có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ xung quang

C. Tia hồng ngoại có thể kích thích sự phát quang của một số chất.

D. Tia hồng ngoại có bước sóng dài hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

Hướng dẫn

+ Tia hồng ngoại không có khả năng làm phát quang \Rightarrow C sai \Rightarrow **Chọn C**

Câu 3: Trên một bóng đèn sợi đốt có ghi (220V – 60 W). Bóng đèn này sáng bình thường khi đặt vào đèn điện áp xoay chiều có giá trị cực đại là

A. $220\sqrt{2}\text{V}$

B. 220 V

C. $110\sqrt{2}\text{V}$

D. 60 V

Hướng dẫn

+ Điện áp ghi trên bóng đèn là giá trị hiệu dụng $\Rightarrow U = 220\text{ V} \Rightarrow U_0 = 220\sqrt{2}\text{V} \Rightarrow$ **Chọn A**

Câu 4: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Vector gia tốc của chất điểm có

A. độ lớn cực tiểu tại vị trí cân bằng và luôn cùng chiều với vector vận tốc.

B. độ lớn cực đại ở vị trí biên và chiều luôn hướng ra biên.

C. độ lớn không đổi và chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ và chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

Hướng dẫn

+ Gia tốc trong dao động điều hòa:

☞ Luôn hướng về VTCB, đổi chiều ở VTCB

☞ Có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ (vì $|a| = \omega^2 \cdot |x|$)

☞ Nếu chuyển động nhanh dần (đi lại VTCB) thì $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{v}$; nếu chuyển động chậm dần (đi lại BIÊN) thì $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{v}$

\Rightarrow **Chọn D**

Câu 5: Ứng dụng nào sau đây không phải là ứng dụng của tia laze ?

A. Dùng trong việc điều khiển các con tàu vũ trụ.

B. Dùng để cắt, khoan nhưng chi tiết nhỏ trên kim loại.

C. Dùng làm dao mổ trong phẫu thuật mắt, mạch máu.

D. Dùng trong y học trợ giúp chữa bệnh còi xương.

Hướng dẫn

+ Tia laze không được dùng để chữa bệnh còi xương (tia tử ngoại dùng để chữa bệnh còi xương) \Rightarrow **Chọn D**

Câu 6: Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử

A. bị vỡ ra thành hai hạt nhân có số khối trung bình

B. tự động phát ra các tia phóng xạ và thay đổi cấu tạo hạt nhân.

C. chỉ phát ra sóng điện từ và biến đổi thành hạt nhân khác.

D. khi bị kích thích phát ra các tia phóng xạ như α , β , γ .

Hướng dẫn

+ Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, phóng ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác \Rightarrow **Chọn B**

Câu 7: Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây sai ?

- A. Sóng âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz là hạ âm.
- B. Tốc độ truyền âm phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường truyền sóng.
- C. Sóng âm và sóng cơ có cùng bản chất vật lí.
- D. Sóng âm chỉ truyền được trong môi trường khí và lỏng**

Hướng dẫn

+ Sóng âm truyền được trong cả 3 môi trường rắn, lỏng, khí \Rightarrow D sai \Rightarrow **Chọn D**

Câu 8: Khi cho ánh sáng đơn sắc truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác thì

- A. tần số và tốc độ đều không đổi
- B. tần số và tốc độ đều thay đổi.
- C. tần số không đổi còn tốc độ thay đổi**
- D. tần số thay đổi còn tốc độ không đổi.

Hướng dẫn

+ Khi ánh sáng đơn sắc truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác tần số và màu sắc không đổi; vận tốc và bước sóng thay đổi (vì $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$ và $v = \frac{c}{n}$) \Rightarrow **Chọn C**

Câu 9: Khi hoạt động, thiết bị có chức năng chính để chuyển hóa điện năng thành cơ năng là

- A. máy phát điện xoay chiều một pha
- B. máy phát điện xoay chiều ba pha
- C. máy biến áp xoay chiều
- D. động cơ không đồng bộ.**

Hướng dẫn

+ Máy phát điện xoay chiều 1 pha và 3 pha đều biến đổi cơ năng thành điện năng
+ Máy biến áp biến đổi điện áp
+ Động cơ điện biến đổi phần lớn điện năng thành cơ năng \Rightarrow **Chọn D**

Câu 10: Một sóng cơ truyền theo trục Ox với phương trình $u = 4\cos(4\pi t - 8\pi x)$ (cm) (x đo bằng m, t tính bằng s). Phần tử môi trường có sóng truyền qua dao động với tần số góc là

- A. 8π rad/s
- B. 4π rad/s**
- C. 4 rad/s
- D. 2 rad/s

Hướng dẫn

+ Từ phương trình sóng ta có: $\omega = 4\pi$ rad/s \Rightarrow **Chọn B**

Câu 11: Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ có khối lượng m và lò xo có độ cứng k. Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là

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

Hướng dẫn

+ Tần số góc của con lắc lò xo dao động điều hòa: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ \Rightarrow **Chọn A**

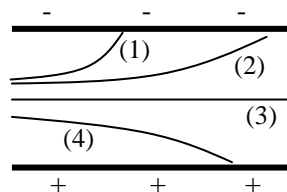
Câu 12: Trong các tia: tử ngoại, Rơn-ghen; bêta; gamma, tia nào có bản chất khác với các tia còn lại ?

- A. Tia beta**
- B. Tia tử ngoại
- C. Tia gamma
- D. Tia Rơn-ghen

Hướng dẫn

+ Tia beta là dòng các hạt mang điện
+ Tia tử ngoại, Rơn-ghen, gamma là sóng điện từ \Rightarrow **Chọn A**

Câu 13: Trong một thí nghiệm nghiên cứu đường đi của các tia phóng xạ người ta cho các tia phóng xạ đi vào khoảng không gian của hai bản kim loại tích điện trái dấu có điện trường đều. Kết quả thu được quỹ đạo chuyển động của các tia phóng xạ như hình bên. Tia α có quỹ đạo là



- A. đường (2)**
- B. đường (1)
- C. đường (3)
- D. đường (4)

Hướng dẫn

+ Tia gamma là sóng điện từ không phải hạt mang điện nên không bị lệch \Rightarrow tia gamma là số (3)

+ Tia β^+ và α là dòng các hạt mang điện dương nên bị lệch về phía bản âm. Do α có khối lượng lớn hơn β^+ nhiều nên có sức ì lớn hơn nên bị lệch ít hơn \Rightarrow (1) là β^+ , (2) là $\alpha \Rightarrow$ **Chọn A**

+ Tia β^- là dòng các hạt mang điện âm nên bị lệch về phía bản dương \Rightarrow (4) là β^-

Câu 14: Đặt điện áp $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R và tụ điện C mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của tụ điện $Z_C = \frac{R}{\sqrt{3}}$. Tại thời điểm $t = \frac{1}{150}$ (s), điện áp hai bản tụ điện có giá trị bằng

- A. $30\sqrt{6}V$ **B. $30\sqrt{2}V$** C. $60\sqrt{6}V$ D. $60\sqrt{2}V$

Hướng dẫn

+ Ta có:
$$\begin{cases} \tan \varphi = \frac{-Z_C}{R} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \varphi_{u_C} = -\frac{\pi}{3} \\ Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \frac{2R}{\sqrt{3}} \Rightarrow I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{120\sqrt{6}}{2R} \Rightarrow U_{0C} = I_0 Z_C = 60\sqrt{2}V \end{cases} \Rightarrow u_C = 60\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) (V)$$

+ Thay $t = \frac{1}{150}$ (s) vào u_C ta có: $u_C = 30\sqrt{2}V \Rightarrow$ **Chọn B**

Câu 15: Một nguồn sáng phát ra chùm sáng đơn sắc có bước sóng 662,5 nm, với công suất là $1,5 \cdot 10^{-4}$ W. Số photon của nguồn phát ra trong mỗi giây là

- A. $4 \cdot 10^{14}$ **B. $5 \cdot 10^{14}$** C. $6 \cdot 10^{14}$ D. $3 \cdot 10^{14}$

Hướng dẫn

+ Số photon phát ra trong mỗi giây: $N = \frac{E}{\varepsilon} = \frac{P \cdot t}{hc / \lambda} = \frac{1,5 \cdot 10^{-4} \cdot 1}{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 / 662,5 \cdot 10^{-9}} = 5 \cdot 10^{14} \Rightarrow$ **Chọn B**

Câu 16: So với hạt nhân $^{29}_{14}\text{Si}$, hạt nhân $^{40}_{20}\text{Ca}$ có nhiều hơn

- A. 11 notrôn và 6 prôtôn B. 6 notrôn và 11 prôtôn
B. 5 notrôn và 11 prôtôn **D. 5 notrôn và 6 prôtôn**

Hướng dẫn

+ Số prôtôn của Si là 14; của Ca là 20 \Rightarrow Ca nhiều hơn Si 6 prôtôn

+ Số notrôn của hạt Si là 15; của hạt Ca là 20 \Rightarrow Ca nhiều hơn Si 5 notrôn \Rightarrow **Chọn D**

Câu 17: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 150 V vào hai đầu đoạn mạch có điện trở và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở là 90V. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. 0,9 B. 0,8 C. 0,7 **D. 0,6**

Hướng dẫn

+ Hệ số công suất của đoạn mạch: $\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{U_R}{U} = \frac{90}{150} = 0,6 \Rightarrow$ **Chọn D**

Câu 18: Công thoát của electron khỏi một kim loại là $6,625 \cdot 10^{-19}$ J. Biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A. 260 nm B. 350 nm **C. 300 nm** D. 360 nm

Hướng dẫn

+ Công thoát: $A = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} = 3 \cdot 10^{-7} \text{ (m)} = 300 \text{ (nm)} \Rightarrow$ **Chọn C**

Câu 19: Hai điện tích điểm $q_1 = 40$ nC và $q_2 = 50$ nC đặt trong chân không cách nhau 3 cm. Biết $k = 9 \cdot 10^9$ N.m²/C². Độ lớn của lực điện tương tác giữa hai điện tích là

- A. $2 \cdot 10^{-6}$ N **B. $2 \cdot 10^{-2}$ N** C. $2 \cdot 10^{-4}$ N D. $2 \cdot 10^{-3}$ N

Hướng dẫn

+ Độ lớn lực tương tác tĩnh điện giữa hai điện tích điểm: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 0,02 \text{ N} \Rightarrow$ **Chọn B**

Câu 20: Một nam châm chuyển động lại gần vòng dây dẫn kín, từ thông qua vòng dây biến thiên, trong vòng dây xuất hiện một dòng điện cảm ứng. Bản chất của hiện tượng cảm ứng điện từ này là quá trình

- A. cơ năng thành điện năng
B. điện năng thành cơ năng
C. nhiệt năng thành cơ năng
D. cơ năng thành nhiệt năng

Hướng dẫn

+ Nam châm chuyển động \Rightarrow trong vòng dây xuất hiện dòng điện \Rightarrow chuyển hóa từ cơ thành điện \Rightarrow **Chọn A**

Câu 21: Một dây đàn hồi có chiều dài ℓ , căng ngang, hai đầu cố định, trên dây đang có sóng dừng ổn định với 8 bụng sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 2 m/s và tần số 16 Hz. Giá trị của ℓ bằng

- A. 100 cm
B. 75 cm
C. 25 cm
D. 50 cm

Hướng dẫn

+ Sóng dừng với hai đầu dây cố định nên: $\ell = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f}$

+ Vì có 8 bụng sóng nên $k = 8 \Rightarrow \ell = 8 \cdot \frac{2}{2 \cdot 16} = 0,5(\text{m}) = 50(\text{cm}) \Rightarrow$ **Chọn D**

Câu 22: Xét hai dao động điều hòa cùng phương, cùng chu kỳ T. Nếu tại thời điểm ban đầu độ lệch pha giữa hai dao động là $\Delta\varphi$ và hai vật chuyển động ngược nhau thì tại thời điểm $t = 0,5T$, độ lệch pha của hai dao động là

- A. $\Delta\varphi - \pi/2$
B. $\Delta\varphi$
C. $\Delta\varphi + \pi$
D. $\Delta\varphi + \pi/2$

Hướng dẫn

+ Độ lệch pha của hai dao động: $\Delta\varphi = (\omega_2 t + \varphi_2) - (\omega_1 t + \varphi_1)$

+ Vì hai dao động cùng ω nên độ lệch pha không đổi theo thời gian và bằng độ lệch pha ban đầu \Rightarrow **Chọn B**

Câu 23: Một sóng điện từ truyền qua điểm M trong không gian. Cường độ điện trường và cảm ứng từ tại M biến thiên điều hòa với thời gian với giá trị cực đại lần lượt là E_0 và B_0 . Khi cảm ứng từ tại M bằng $0,5B_0$ thì cường độ điện trường tại đó có độ lớn là

- A. E_0
B. $0,25E_0$
C. $0,5E_0$
D. $2E_0$

Hướng dẫn

+ Tại một điểm vào cùng một thời điểm điện trường và từ trường cùng pha nên: $\frac{B}{B_0} = \frac{E}{E_0} \xrightarrow{B = 0,5B_0} E = 0,5E_0$

\Rightarrow **Chọn C**

Câu 24: Để xem các chương trình phát sóng qua vệ tinh, người ta dùng anten thu sóng trực tiếp từ vệ tinh, qua bộ xử lý tín hiệu rồi đưa đến màn hình. Sóng điện từ mà anten thu trực tiếp từ vệ tinh thuộc loại

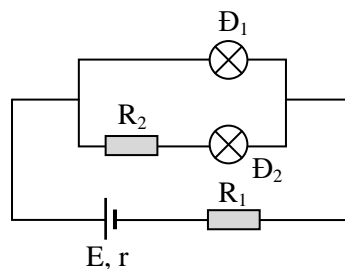
- A. sóng dài
B. sóng ngắn
C. sóng trung
D. sóng cực ngắn

Hướng dẫn

+ Sóng cực ngắn không bị phản xạ ở tầng điện li mà đi xuyên qua tầng này ra không gian vũ trụ nên nó được ứng dụng trong việc thu phát sóng vô tuyến vệ tinh \Rightarrow **Chọn D**

Câu 25: Cho mạch điện có sơ đồ như hình bên. Các bóng đèn có ghi Đ₁ (60 V – 30 W) và Đ₂ (25 V – 12,5 W). Nguồn điện có suất điện động $E = 66 \text{ V}$, điện trở trong $r = 1 \Omega$ và các bóng đèn sáng bình thường. Giá trị của R_1 là

- A. 12 Ω
B. 6 Ω
C. 5 Ω
D. 10 Ω



Hướng dẫn

+ Điện trở và cường độ dòng điện định mức của đèn Đ₁ là:
$$\begin{cases} I_{d1} = \frac{P_{d1}}{U_{d1}} = \frac{30}{60} = 0,5 \text{ A} \\ R_{d1} = \frac{U_{d1}^2}{P_{d1}} = \frac{60^2}{30} = 120 \Omega \end{cases}$$

+ Điện trở và cường độ dòng điện định mức của đèn Đ₂ là:

$$\begin{cases} I_{d2} = \frac{P_{d2}}{U_{d2}} = \frac{12,5}{25} = 0,5A \\ R_{d2} = \frac{U_{d2}^2}{P_{d2}} = \frac{25^2}{12,5} = 50\Omega \end{cases}$$

+ Vì các đèn sáng bình thường nên:

$$I_{R2} = I_{d2} = 0,5A$$

$$U_{d2} + U_{R2} = U_{d1} \Leftrightarrow 25 + U_{R2} = 60 \Rightarrow U_{R2} = 35V \Rightarrow R_2 = \frac{U_{R2}}{I_{R2}} = \frac{35}{0,5} = 70\Omega$$

$$I = I_{d1} + I_{d2} = 1A$$

+ Lại có: $I = \frac{E}{R_N + r} \Rightarrow R_N = 65\Omega$

+ Vì $\{(R_2 \text{ nt } \Delta_2) // \Delta_1\} \text{ nt } R_1$ nên: $R_N = \frac{(R_2 + R_{d2}) \cdot R_{d1}}{(R_2 + R_{d2}) + R_{d1}} + R_1 \Leftrightarrow 65 = \frac{(70 + 50) \cdot 120}{(70 + 50) + 120} + R_1 \Rightarrow R_1 = 5\Omega \Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 26: Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính tại A, cho ảnh A₁B₂ là ảnh thật. Nếu vật tịnh tiến lại gần thấu kính 30 cm (A nằm trên trục chính) thì ảnh A₂B₂ vẫn là ảnh thật. Biết khoảng cách giữa vật và ảnh trong hai trường hợp là như nhau và A₂B₂ = 4A₁B₁. Tiêu cự của thấu kính này là

A. 20 cm

B. 10 cm

C. 25 cm

D. 15 cm

Hướng dẫn

+ Ta có: $k = \frac{f}{f-d} \xrightarrow{k_2=4k_1} \frac{f}{f-(d-30)} = \frac{4f}{f-d} \Rightarrow d = f + 40 \quad (1)$

+ Vì ảnh thật nên khoảng cách giữa vật và ảnh là: $L = d + d'$

+ The đề: $L_1 = L_2 \Leftrightarrow d + \frac{d \cdot f}{d-f} = (d-30) + \frac{(d-30)f}{(d-30)-f} \xrightarrow{(1)} f = 20(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 27: Con lắc đơn gồm vật nhỏ có khối lượng 1 g treo vào sợi dây nhẹ, không dẫn, tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$, trong điện trường đều có vectơ cường độ điện trường \vec{E} nằm ngang, độ lớn $E = 1000 \text{ V/m}$. Khi vật chưa tích điện, chu kì dao động điều hòa của con lắc là T. Khi con lắc tích điện q, chu kì dao động điều hòa của con lắc là 0,841T. Độ lớn của điện tích q là

A. 10^{-5} C

B. $\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \text{ C}$

C. $\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ C}$

D. 10^{-2} C

Hướng dẫn

+ Vì \vec{E} nằm ngang nên: $g' = \sqrt{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2}$

+ Ta có: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} \Rightarrow (0,841)^2 = \frac{g}{\sqrt{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2}} \Rightarrow g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2 = \frac{g^2}{(0,841)^4} \Rightarrow q \approx 10^{-5} \text{ C} \Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 28: Thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại A và B cách nhau 16 cm dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng truyền ở mặt nước có bước sóng là 3 cm. Ở mặt nước, số điểm trên đường thẳng qua A, vuông góc với AB mà phần tử nước ở đó dao động với biên độ cực đại là

A. 10

B. 6

C. 5

D. 12

Hướng dẫn

+ Số điểm dao động cực đại trên đường nối AB: $-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Rightarrow -5,3 < k < 5,3 \Rightarrow$ trên AB có 11 đường cực đại

+ Gọi O là trung điểm của AB \Rightarrow từ A đến O có 5 đường cực đại cắt đường thẳng vuông góc qua A. Vì cứ một đường cực đại cắt đường vuông góc qua A ở hai điểm nên \Rightarrow có 10 điểm $\Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 29: Hạt nhân pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân chì $^{206}_{82}\text{Pb}$. Biết khối lượng của hạt nhân chì; hạt nhân pôlôni và hạt α lần lượt là 205,9744u; 209,9828u và 4,0026u. Lấy $1\text{u}.c^2 = 931,5\text{ MeV}$. Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân pôlôni bị phân rã là

- A. 6,2 MeV B. 4,8 MeV **C. 5,4 MeV** D. 5,9 MeV

Hướng dẫn

+ Phương trình phản ứng: $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow \alpha + ^{206}_{82}\text{Pb}$

+ Năng lượng của phản ứng: $W = (m_{\text{trước}} - m_{\text{sau}})c^2 = (m_{\text{Po}} - m_{\alpha} - m_{\text{Pb}})c^2 \approx 5,4\text{ MeV} \Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 30: Theo mẫu nguyên tử Bo, khi electron của nguyên tử hydro ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử được xác định bởi công thức $E_n = \frac{-13,6}{n^2}(\text{eV})$ ($n = 1; 2; \dots$). Nếu một đám nguyên tử hydro hấp thụ được photon có năng lượng 2,55 eV thì có thể phát ra bức xạ có bước sóng lớn nhất và nhỏ nhất lần lượt là λ_1 và λ_2 . Tỉ số $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ là

- A. $\frac{108}{7}$ B. $\frac{27}{7}$ C. $\frac{128}{7}$ **D. $\frac{135}{7}$**

Hướng dẫn

+ Giả sử lúc đầu nguyên tử đang ở mức năng lượng E_m , sau khi hấp thụ photon $\varepsilon = 2,55\text{ eV}$ thì chuyển lên mức E_n . Theo

tiên đề Bo thứ 2 ta có: $E_n - E_m = 2,55 \xrightarrow{E = \frac{-13,6}{n^2}} -\frac{13,6}{n^2} + \frac{13,6}{m^2} = 2,55$

+ Thay các giá trị của $m = 1; 2; 3; \dots$ ta chọn được cặp nghiệm $\begin{cases} m = 2 \\ n = 4 \end{cases}$

+ Vậy, sau khi hấp thụ photon nguyên tử chuyển lên mức năng lượng có $n = 4$.

+ Vì đang ở $n = 4$ nên bước sóng lớn nhất mà nguyên tử có thể phát ra là: $\lambda_{\text{max}} = \lambda_{43} = \frac{hc}{E_4 - E_3}$

+ Bước sóng ngắn nhất mà nguyên tử có thể phát ra là: $\lambda_{\text{min}} = \lambda_{41} = \frac{hc}{E_4 - E_1}$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_{\text{max}}}{\lambda_{\text{min}}} = \frac{E_4 - E_1}{E_4 - E_3} = \frac{\frac{-13,6}{4^2} + \frac{13,6}{1^2}}{\frac{-13,6}{4^2} + \frac{13,6}{3^2}} = \frac{135}{7} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 31: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Cho độ tự cảm của cuộn cảm là 1 mH và điện dung của tụ điện là 1 nF. Biết từ thông cực đại gửi qua cuộn cảm trong quá trình dao động bằng 5.10^{-6} Wb . Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện bằng

- A. 5 mV **B. 5 V** C. 50 mV D. 50 V

Hướng dẫn

+ Từ thông gửi qua cuộn cảm: $\phi = Li \Rightarrow \phi_{\text{max}} = L.I_0 \Rightarrow I_0 = 5.10^{-3}\text{ A}$

+ Lại có: $U_0 = \frac{Q_0}{C} = \frac{I_0}{\omega.C} = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}} = 5\text{ V} \Rightarrow \text{Chọn B}$

Câu 32: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\text{ }\mu\text{m}$ đến $0,76\text{ }\mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là $0,5\text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 1 m . Trên màn, tại điểm M cách vân trung tâm $5,4\text{ mm}$ không có vân sáng của bức xạ có bước sóng nào sau đây ?

- A. $0,675\text{ }\mu\text{m}$ **B. $0,725\text{ }\mu\text{m}$** C. $0,450\text{ }\mu\text{m}$ D. $0,540\text{ }\mu\text{m}$

Hướng dẫn

+ Tại điểm M có vân sáng khi: $x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{2,7}{k}$

+ Vì λ nằm từ $0,38\text{ }\mu\text{m}$ đến $0,76\text{ }\mu\text{m} \Rightarrow 3,6 < k < 7,1 \Rightarrow k = 4; 5; 6; 7$

+ Với $k = 4 \Rightarrow \lambda = 0,675\text{ }\mu\text{m}$; $k = 5 \Rightarrow \lambda = 0,540\text{ }\mu\text{m}$; $k = 6 \Rightarrow \lambda = 0,450\text{ }\mu\text{m}$; $k = 7 \Rightarrow \lambda = \frac{27}{70} \approx 0,386\text{ }\mu\text{m}$

$\Rightarrow \text{Chọn B}$

Câu 33: Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, có li độ ở thời điểm t là x_1 và x_2 . Giá trị cực đại của tích $x_1.x_2$ là M , giá trị cực tiểu của $x_1.x_2$ là $-\frac{M}{3}$. Độ lệch pha giữa x_1 và x_2 có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây ?

A. 1,05 rad

B. 1,58 rad

C. 2,1 rad

D. 0,79 rad

Hướng dẫn

+ Gọi φ là độ lệch pha của x_1 và x_2

+ Giả sử $x_1 = A_1 \cos \omega t \Rightarrow x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow x_1 x_2 = A_1 A_2 \cos \omega t \cdot \cos(\omega t + \varphi) = \frac{A_1 A_2}{2} [\cos(2\omega t + \varphi) + \cos \varphi]$

+ Vì φ không đổi nên $\cos \varphi$ không đổi $\Rightarrow x_1 x_2 = \max$ khi $\cos(2\omega t + \varphi) = 1 \Rightarrow (x_1 x_2)_{\max} = \frac{A_1 A_2}{2} [1 + \cos \varphi]$

$$x_1 x_2 = \min \text{ khi } \cos(2\omega t + \varphi) = -1 \Rightarrow (x_1 x_2)_{\min} = \frac{A_1 A_2}{2} [-1 + \cos \varphi]$$

$$\Rightarrow \frac{(x_1 x_2)_{\max}}{(x_1 x_2)_{\min}} = \frac{1 + \cos \varphi}{-1 + \cos \varphi} = -3 \Rightarrow \cos \varphi = 0,5 \Rightarrow \varphi = 1,05 \text{ rad} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 34: Trong phản ứng hạt nhân nhân tạo, người ta dùng hạt nhân prôtôn (p) bắn phá hạt nhân $^{12}_6\text{C}$ đang đứng yên, phản ứng tạo ra hạt nhân ^6_3Li và hạt nhân X . Biết động năng của hạt nhân p là 32,5 MeV và các hạt nhân sinh ra có động năng bằng nhau. Năng lượng liên kết riêng của hạt X là 5,3754 MeV/nucleon; khối lượng nguyên tử ^6_3Li là 6,01512u. Lấy $m_p = 1,007276u$; $m_n = 1,008665u$; $m_e = 5,49 \cdot 10^{-4}u$; $1u \cdot c^2 = 931,5 \text{ MeV}$. Phản ứng này tỏa hay thu năng lượng và động năng của hạt X chiếm bao nhiêu % năng lượng của phản ứng.

A. Tỏa năng lượng và 22,07%

B. Tỏa năng lượng và 20,54%

C. Thu năng lượng và 20,54%

D. Thu năng lượng và 22,07%

Hướng dẫn

+ Phương trình phản ứng: $^1_1p + ^{12}_6C \rightarrow ^6_3\text{Li} + ^7_4X$

+ Năng lượng của phản ứng hạt nhân: $W = W_{\text{lk-sau}} - W_{\text{lk-trước}} = W_{\text{d-sau}} - W_{\text{d-trước}}$

+ Năng lượng liên kết của các hạt:

$$W_{\text{lk-X}} = W_{\text{lk-Li}} \cdot A = 5,3754 \cdot 7 = 37,6278 \text{ MeV}$$

$$W_{\text{lk-Li}} = \Delta m_{\text{Li}} \cdot c^2 = \{3(m_p + m_n) - (6,01512u - 3m_e)\}c^2 = 31,9970 \text{ MeV}$$

$$W_{\text{lk-p}} = 0 \text{ vì } \Delta m_p = 0$$

$$W_{\text{lk-C}} = \Delta m_C \cdot c^2 = \{6(m_p + m_n) - (12u - 6m_e)\}c^2 = 92,1626 \text{ MeV}$$

$$\Rightarrow W = 37,6278 + 31,9970 - 92,1626 = -22,5378 \text{ MeV} < 0 \Rightarrow \text{thu năng lượng}$$

+ Ta có: $W = W_{\text{d-sau}} - W_{\text{d-trước}} = 2W_d - W_{\text{d-p}}$ (vì $W_{\text{d-C}} = 0$ do đứng yên; $W_{\text{d-X}} = W_{\text{d-Li}} = W_d$)

$$\Rightarrow W_d = 4,9811 \text{ MeV} = 22,10\% \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 35: Đặt nguồn âm điểm tại O với công suất không đổi, phát sóng âm đẳng hướng trong môi trường không hấp thụ âm. Một máy đo cường độ âm di chuyển từ A đến C theo một đường thẳng, cường độ âm thu được tăng từ $30 \mu\text{W}/\text{m}^2$ đến $40 \mu\text{W}/\text{m}^2$, sau đó giảm dần xuống $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Biết $OA = 36 \text{ cm}$. Quãng đường mà máy thu đã di chuyển có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây ?

A. 140 cm

B. 35 cm

C. 70 cm

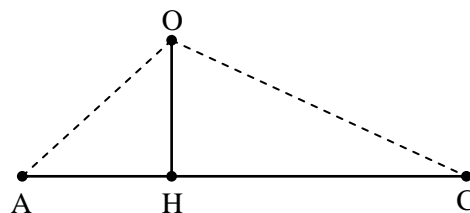
D. 105 cm

Hướng dẫn

$$+ \text{ Theo đề suy ra: } \begin{cases} I_A = 30 (\mu\text{W} / \text{m}^2) \\ I_C = 10 (\mu\text{W} / \text{m}^2) \\ I_H = 40 (\mu\text{W} / \text{m}^2) \end{cases}$$

$$+ \text{ Ta có: } I = \frac{P}{4\pi R^2} \Rightarrow \frac{I_A}{I_H} = \left(\frac{OH}{OA}\right)^2 \Rightarrow \frac{OH}{OA} = \sqrt{\frac{I_A}{I_H}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

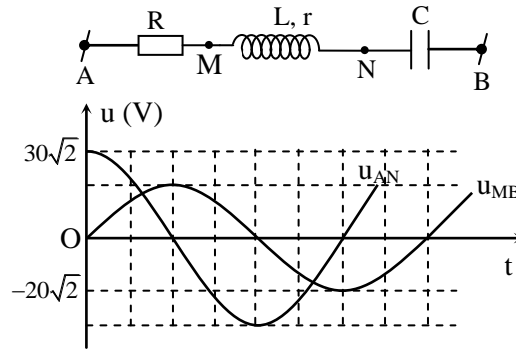
$$\Rightarrow OH = OA \frac{\sqrt{3}}{2} = 18\sqrt{3} (\text{cm}) \Rightarrow AH = 18 \text{ cm}$$



+ Lại có: $\frac{I_C}{I_H} = \left(\frac{OH}{OC}\right)^2 \Rightarrow \frac{OH}{OC} = \sqrt{\frac{I_C}{I_H}} = \frac{1}{2} \Rightarrow OC = 2OH = 36\sqrt{3}(\text{cm}) \Rightarrow HC = 54(\text{cm})$
 $\Rightarrow AC = AH + HC = 18 + 54 = 72 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB. Hình bên gồm đoạn mạch AB và đồ thị biểu diễn điện áp u_{AN} và u_{MB} phụ thuộc vào thời gian t . Biết công suất tiêu thụ trên đoạn AM bằng công suất tiêu thụ trên đoạn MN. Giá trị của U gần nhất với giá trị nào sau đây ?

- A. 31 V B. 35 V
C. 29 V D. 33 V



Hướng dẫn

+ Ta có: $P_{AM} = P_{MN} \Leftrightarrow I^2 R = I^2 r \Rightarrow R = r$
 + Từ đồ thị suy ra $u_{AN} \perp u_{MB} \Rightarrow$ vẽ giản đồ chung gốc như hình

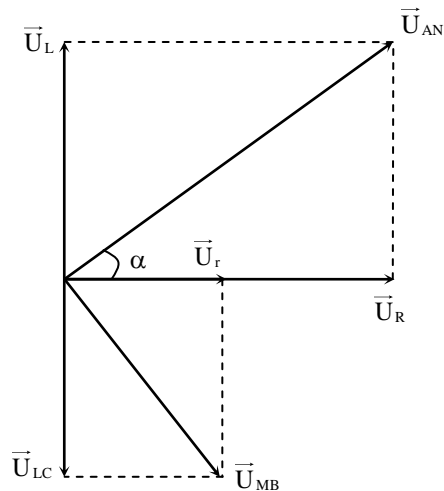
+ Ta có:
$$\begin{cases} \cos \alpha = \frac{U_r + U_R}{U_{AN}} \\ \cos(90 - \alpha) = \frac{U_r}{U_{MB}} \end{cases} \xrightarrow{U_r = U_R} \begin{cases} \cos \alpha = \frac{2U_r}{U_{AN}} \\ \sin \alpha = \frac{U_r}{U_{MB}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{2U_r}{30}\right)^2 + \left(\frac{U_r}{20}\right)^2 = 1 \Rightarrow U_r = 12V$$

$$\Rightarrow U_{LC} = \sqrt{U_{MB}^2 - U_r^2} = \sqrt{20^2 - 12^2} = 16V$$

$$\Rightarrow U = \sqrt{(U_r + U_R)^2 + U_{LC}^2} = 28,84V$$

\Rightarrow Chọn C



Câu 37: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra đồng thời các ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt là 390 nm, 520 nm và λ_3 . Biết λ_3 có giá trị trong khoảng từ 0,38 μm đến 0,76 μm . Có bao nhiêu giá trị của λ_3 để vị trí vân sáng có màu giống với màu của vân trung tâm và gần vân trung tâm nhất luôn trùng với vị trí vân sáng bậc 24 của bức xạ λ_1 ?

- A. 5 B. 2 **C. 4** D. 3

Hướng dẫn

+ Tại các vị trí vân sáng có màu vân trung tâm ở đó có 3 bức xạ trùng nhau nên:
$$\begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} = \dots = \frac{A}{B} \\ \frac{k_3}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{0,52}{\lambda_3} = \dots = \frac{C}{B} \end{cases}$$

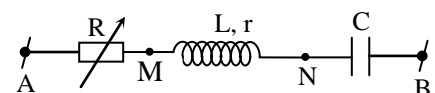
+ Vì vị trí trùng gần trung tâm nhất ứng với bậc 24 của $\lambda_1 \Rightarrow A = 24 \Rightarrow B = 18 \Rightarrow \lambda_3 = \frac{9,36}{C}$

+ Theo đề: $0,38 \leq \lambda_3 \leq 0,76 \Rightarrow 0,38 \leq \frac{9,36}{C} \leq 0,76 \Rightarrow 12,3 \leq C \leq 24,6 \Rightarrow C = 13; 14; \dots 24$

+ Vì $C \neq B, A \Rightarrow C \neq 3k$ và $4k = 2n$ (tức là C phải không chia hết cho 3 và 2) $\Rightarrow C = 13; 17; 19; 23 \Rightarrow$ Chọn C

Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB (hình bên). Điều chỉnh R đến giá trị 80 Ω thì công suất tiêu thụ trên biến trở đạt cực đại, đồng thời tổng trở của đoạn mạch AB là số nguyên nhỏ nhất và chia hết cho 40. Khi đó, hệ số công suất của đoạn mạch AB có giá trị là

- A. 0,25 B. 0,125 **C. 0,75** D. 0,625



Hướng dẫn

+ Khi $P_R = \max$ thì: $R = \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow r^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 80^2 \Rightarrow (Z_L - Z_C)^2 = 80^2 - r^2 \Rightarrow 0 < r < 80$

+ Theo đề: $\frac{\sqrt{(80+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{40} = n \Rightarrow (80+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 = (40n)^2$

$\Rightarrow 2.80^2 + 2.80.r = (40n)^2 \xrightarrow{0 < r < 80} 2\sqrt{2} < n < 4$

$\Rightarrow n = 3 \Rightarrow r = 10\Omega \Rightarrow |Z_L - Z_C| = 30\sqrt{7} \Rightarrow \cos\varphi_{AB} = \frac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 39: Điện năng được truyền từ nơi phát điện đến một khu dân cư bằng đường dây tải điện một pha với hiệu suất truyền tải là 90%. Coi điện trở của đường dây không đổi, hệ số công suất trong quá trình truyền tải và tiêu thụ điện luôn bằng 1. Nếu công suất sử dụng điện của khu dân cư này tăng x% và giữ nguyên điện áp khi truyền tải điện thì hiệu suất truyền tải điện khi đó là 82%. Giá trị của x là

A. 64

B. 45

C. 50

D. 41

Hướng dẫn

+ Ta có: $H = 1 - h = 1 - \frac{P_R}{(U \cos \varphi)^2} \Rightarrow \frac{P_R}{(U \cos \varphi)^2} = 1 - H \xrightarrow{H = \frac{P_{tt}}{P}} \frac{P_{tt} \cdot R}{H(U \cos \varphi)^2} = 1 - H$

$\Rightarrow \frac{P_{tt} \cdot R}{(U \cos \varphi)^2} = (1 - H)H \Rightarrow \frac{P_{tt2}}{P_{tt1}} = \frac{(1 - H_2)H_2}{(1 - H_1)H_1} = \frac{(1 - 0,82)0,82}{(1 - 0,9)0,9} = 1,64$

\Rightarrow Công suất nơi tiêu thụ lúc sau tăng 0,64 = 64% so với lúc đầu $\Rightarrow x = 64 \Rightarrow \text{Chọn A}$

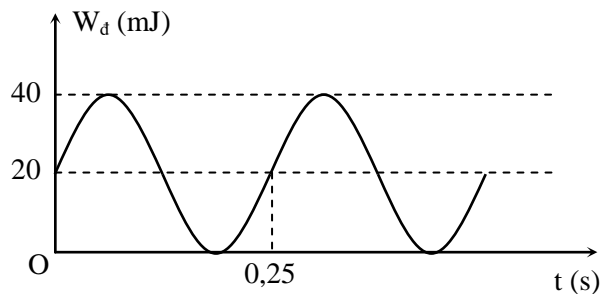
Câu 40: Một vật có khối lượng 200 g, dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng. Đồ thị hình bên mô tả động năng của vật (W_d) thay đổi phụ thuộc vào thời gian t. Tại t = 0, vật đang có li độ âm. Lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{3\pi}{4}\right) (\text{cm})$

B. $x = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm})$

C. $x = 4 \cos\left(8\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm})$

D. $x = 4 \cos\left(8\pi t - \frac{3\pi}{4}\right) (\text{cm})$



Hướng dẫn

+ Từ đồ thị thấy lúc t = 0 $\Rightarrow W_d = \frac{W}{2} \Rightarrow x = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2}$, động năng đang tăng nên vật đang đi đến vị trí cân bằng

+ Lúc t = 0 vật đang ở li độ âm nên $\begin{cases} x_0 = -\frac{A\sqrt{2}}{2} \\ v_0 > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{3\pi}{4}$

+ Từ $x_1 = -\frac{A\sqrt{2}}{2} \rightarrow x_2 = 0 \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{8} \Rightarrow 4 \cdot \frac{T}{8} = 0,25 \Rightarrow T = 0,5 (\text{s}) \Rightarrow \omega = 4\pi (\text{rad/s})$

+ Ta có: $W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow A = 5 (\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn A}$