

ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2024**ĐỀ 10****Môn thi: VẬT LÝ***Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề*

Câu 1: Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos(\omega t) V$ thì cường độ chạy qua điện trở có biểu thức $i = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_i) A$ trong đó I và φ_i được xác định bởi các hệ thức tương ứng là

- A. $I = \frac{U_0}{R}; \varphi_i = \frac{\pi}{2}$ B. $I = \frac{U_0}{2R}; \varphi_i = 0$ C. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}; \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$ D. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}; \varphi_i = 0$

Câu 2: Chọn phát biểu **đúng**? Một chất điểm dao động điều hòa, khi

- A. ở vị trí biên, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.
B. ở vị trí cân bằng chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.
C. ở vị trí biên chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.
D. ở vị trí cân bằng chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc cực đại.

Câu 3: Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

- A. sự phát xạ và sự hấp thụ ánh sáng của nguyên tử.
B. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử.
C. cấu tạo các nguyên tử và phân tử.
D. sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.

Câu 4: Hạt nhân A_ZX phóng xạ α tạo ra hạt nhân Y . Phương trình phản ứng có dạng

- A. ${}^A_ZX \rightarrow \alpha + {}^{A-4}_{Z-2}Y$. B. ${}^A_ZX \rightarrow \alpha + {}^{A-2}_{Z-4}Y$. C. ${}^A_ZX \rightarrow \alpha + {}^{A-2}_{Z-2}Y$. D. ${}^A_ZX \rightarrow \alpha + {}^{A-4}_{Z-4}Y$.

Câu 5: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng tần số, cùng phương có li độ dao động lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t)$; $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \pi)$. Biên độ của dao động tổng hợp là

- A. $A_1 + A_2$. B. $|A_1 - A_2|$. C. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$. D. $\frac{A_1 + A_2}{2}$.

Câu 6: Mạch dao động LC của một máy thu vô tuyến có $L = 25 \mu H$, $C = 64 pF$, lấy $\pi^2 = 10$. Máy này có thể bắt được các sóng vô tuyến có bước sóng trong khoảng

- A. 120m. B. 75,4m. C. 80 m. D. 240 m.

Câu 7: Hai điện tích điểm q_1 và q_2 đặt cách nhau một khoảng r trong chân không thì lực tương tác giữa hai điện tích được xác định bởi biểu thức nào sau đây?

- A. $F = \frac{|q_1 q_2|}{kr^2}$. B. $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$. C. $F = r^2 \frac{|q_1 q_2|}{k}$. D. $F = \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$.

Câu 8: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi C . Khi $C = C_0$ trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số f . Khi $C = \frac{C_0}{3}$ thì tần số dao động điện từ tự do của mạch lúc này bằng

- A. $\sqrt{3}f$. B. $\frac{f}{3}$. C. $3f$. D. $\frac{f}{\sqrt{3}}$.

Câu 9: Một con lắc đơn dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O , có vị trí hai biên là M và N . Chọn phát biểu **đúng**?

- A. Khi đi từ N đến O , con lắc chuyển động đều.
B. Khi đi từ O đến M , con lắc chuyển động tròn đều.
C. Khi đi từ M đến O , con lắc chuyển động nhanh dần đều.
D. Khi đi từ O đến N , con lắc chuyển động chậm dần.

Câu 10. Tính chất quan trọng của tia X, phân biệt nó với tia tử ngoại là

- A. tác dụng lên kính ảnh. B. khả năng ion hóa chất khí.
C. tác dụng làm phát quang nhiều chất. D. khả năng đâm xuyên qua vải, gỗ, giấy.

Câu 11. Hai dây dẫn thẳng, dài song song mang dòng điện ngược chiều là I_1, I_2 . Xét điểm M nằm trong mặt phẳng chứa hai dây dẫn, cách đều hai dây dẫn. Gọi B_1 và B_2 lần lượt là độ lớn cảm ứng từ tại đó do các dòng I_1, I_2 gây ra tại M. Cảm ứng từ tổng hợp tại M có độ lớn là

- A. $B = B_1 + B_2$. B. $B = |B_1 - B_2|$. C. $B = 0$. D. $B = 2B_1 - B_2$.

Câu 12. Chiếu xiên góc từ không khí vào nước một chùm sáng song song hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi r_d, r_l, r_t lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia đỏ, tia lam và tia tím. Hệ thức đúng là

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

Câu 13: Chọn phát biểu **sai** khi nói về năng lượng trong dao động điều hòa

- A. Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.
B. Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương tần số dao động.
C. Cơ năng là một hàm hình sin theo thời gian với tần số bằng tần số dao động.
D. Có sự chuyển hóa giữa động năng và thế năng nhưng tổng của chúng được bảo toàn.

Câu 14: Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
B. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.
C. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
D. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 15: Cặp nhiệt điện là hai dây kim loại có hai đầu được hàn vào nhau. Hai dây kim loại này phải

- A. khác bản chất. B. cùng bản chất. C. đều là đồng. D. đều là platin.

Câu 16: Hạt nhân $^{14}_6\text{C}$ và hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ có cùng:

- A. điện tích. B. số nuclôn. C. số prôtôn. D. số notron

Câu 17. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. Tổng trở

của đoạn mạch này bằng

- A. R . B. $0,5R$. C. $3R$. D. $2R$

Câu 18: Đặc trưng nào sau đây không phải đặc trưng sinh lý của âm?

- A. Độ cao của âm. B. Âm sắc. C. Độ to của âm. D. Mức cường độ âm.

Câu 19: Một máy phát điện xoay chiều một pha, phần cảm có p cặp cực (p cực bắc và p cực nam). Khi phần cảm của máy quay với tốc độ n vòng/s thì tạo ra trong phần ứng một suất điện động xoay chiều hình sin. Đại lượng $f = p.n$ là

- A. chu kì của suất điện động. B. tần số của suất điện động.
C. suất điện động hiệu dụng. D. suất điện động tức thời.

Câu 20: Cho mạch điện xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, tổng trở của cả mạch là Z , cường độ dòng điện chạy trong mạch là $i = I_0\cos\omega t$ và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. $P = U_0I_0\cos\varphi$ B. $P = I_0^2Z$ C. $P = \frac{U_0I_0}{2}\cos\varphi$ D. $P = RI_0^2$

Câu 21: Một sóng dừng xuất hiện trên một sợi dây đàn hồi. Sóng phản xạ

- A. ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ khi gặp một vật cản di động.
B. luôn cùng pha với sóng tới tại điểm phản xạ.
C. luôn ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ.
D. ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ khi gặp một vật cản cố định.

Câu 22: Gọi r_0 là bán kính quỹ đạo dừng thứ nhất của nguyên tử hiđro. Khi bị kích thích nguyên tử hiđro **không thể** có quỹ đạo ứng với bán kính bằng

A. $2r_0$.

B. $4r_0$.

C. $16r_0$.

D. $9r_0$.

Câu 23: Một electron bay vào trong từ trường đều, cảm ứng từ $B = 1,26 \text{ T}$. Lúc lọt vào trong từ trường vận tốc của hạt là 107 m/s và hợp thành với đường sức từ góc 53° . Lực Lorentz tác dụng lên electron là

A. $1,61 \cdot 10^{-12} \text{ N}$.

B. $0,32 \cdot 10^{-12} \text{ N}$.

C. $0,64 \cdot 10^{-12} \text{ N}$.

D. $0,96 \cdot 10^{-12} \text{ N}$.

Câu 24: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau $0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ 2 khe Y-âng đến màn là $0,5 \text{ m}$. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Khoảng vân trên màn quan sát là

A. $1,1 \text{ mm}$.

B. 1 mm .

C. $0,3 \text{ mm}$.

D. $0,6 \text{ mm}$.

Câu 25: Hạt nhân ${}_{40}^{90}\text{Zr}$ có năng lượng liên kết là 783 MeV . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

A. $19,6 \text{ MeV/nucleon}$.

B. $6,0 \text{ MeV/nucleon}$.

C. $8,7 \text{ MeV/nucleon}$.

D. $15,6 \text{ MeV/nucleon}$.

Câu 26: Một con lắc đơn có chiều dài 121 cm dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g . Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kỳ dao động của con lắc là

A. $0,5 \text{ s}$.

B. 2 s .

C. 1 s .

D. $2,2 \text{ s}$.

Câu 27: Một anten vệ tinh có công suất phát sóng 1570 W hướng về một vùng của Trái Đất. Tín hiệu nhận được từ vệ tinh ở vùng đó trên mặt đất có cường độ là $5 \cdot 10^{-10} \text{ W/m}^2$. Bán kính đáy của hình nón tiếp xúc với mặt đất được vệ tinh phủ sóng là:

A. 1000 km

B. 500 km

C. 10000 km

D. 5000 km

Câu 28: Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ vào hai đầu một tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{3\pi} \text{ F}$. Dung kháng của tụ điện là

A. 200Ω .

B. 150Ω .

C. 300Ω .

D. 67Ω .

Câu 29: Cho biết công thoát electron của hiện tượng quang dẫn đối với chất quang dẫn PbTe là $4 \cdot 10^{-20} \text{ J}$. Giới hạn quang dẫn của PbTe là

A. $0,9 \mu\text{m}$.

B. $4,97 \mu\text{m}$.

C. $5,65 \mu\text{m}$.

D. $0,82 \mu\text{m}$.

Câu 30: Sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi. Khi ổn định, hình dạng sợi dây như hình vẽ.



Số bụng sóng trên dây là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4

Câu 31: Điện áp hai đầu mạch RLC mắc nối tiếp (có R là biến trở) là $u = U_0 \cos \omega t$. Khi $R = R_1 = 100 \Omega$, thì công suất mạch điện cực đại $P_{\max} = 100 \text{ W}$. Tiếp tục tăng giá trị biến trở đến giá trị $R = R_2$ thì công suất của mạch là 80 W . Khi đó R_2 có giá trị là

A. 95Ω .

B. 50Ω .

C. 120Ω .

D. 200Ω .

Câu 32: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau $0,5 \text{ mm}$, ban đầu màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng $D = 0,8 \text{ m}$. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda (380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 550 \text{ nm})$. Có 3 điểm M, N và P trên màn cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là $6,4 \text{ mm}$, $9,6 \text{ mm}$ và $8,0 \text{ mm}$. Tại M và N là 2 vân sáng, còn tại P là vân tối. Từ vị trí ban đầu, màn được tịnh tiến từ từ dọc theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe và ra xa hai khe đến vị trí cách hai khe một đoạn $D_2 = 1,6 \text{ m}$. Trong quá trình dịch chuyển màn, số lần ở P chuyển thành vân sáng là

A. 6.

B. 8.

C. 7.

D. 9.

Câu 33: Một con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng m gắn với dây treo có chiều dài ℓ . Từ vị trí cân bằng kéo vật sao cho góc lệch của sợi dây hợp với phương thẳng đứng là $\alpha_0 = 60^\circ$ rồi thả

nhẹ. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua mọi ma sát. Độ lớn gia tốc của vật khi độ lớn lực căng dây bằng trọng lực là:

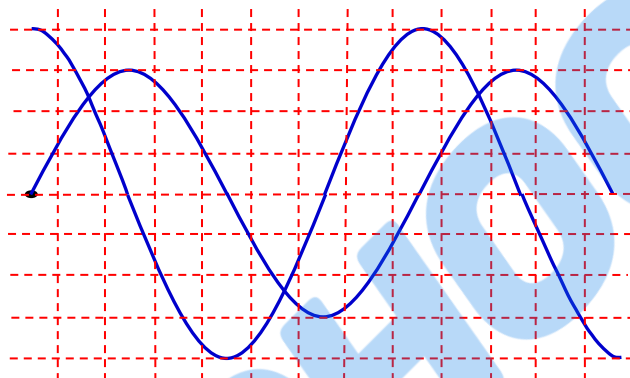
- A. 0 m/s^2 B. $\frac{10\sqrt{5}}{3} \text{ m/s}^2$ C. $\frac{10}{3} \text{ m/s}^2$ D. $\frac{10\sqrt{6}}{3} \text{ m/s}^2$.

Câu 34: Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha và cách nhau 18 cm, bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 4 cm. Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn tâm A bán kính AB và cách đường thẳng AB lớn nhất. Khoảng cách từ M tới trung trực của AB bằng

- A. 13,55 cm. B. 7 cm. C. 9,78 cm. D. 4,45 cm.

Câu 35: Một đoạn mạch AB như hình vẽ. Đoạn AM chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L; đoạn MN là hộp X (X chỉ chứa 1 trong 3 phần tử: điện trở thuần R_X , cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_{LX} hoặc tụ điện có dung kháng Z_{CX}), đoạn NB là tụ điện với điện dung $C = \frac{10^{-3}}{15\pi} \text{ F}$. Đặt

vào hai đầu AB một điện áp có biểu thức $u = U_0 \cos(100\pi t) \text{ V}$, rồi dùng dao động kí điện tử để hiện thị đồng thời đồ thị điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và MB ta thu được các đồ thị như hình vẽ bên. Xác định giá trị của phần tử trong hộp X và hệ số công suất của đoạn mạch AB?



- A. $Z_{LX} = 50\Omega$; $\cos \varphi = 0,86$. B. $R_X = 100\Omega$; $\cos \varphi = 0,55$.
C. $Z_{CX} = 100\Omega$; $\cos \varphi = 0,71$. D. $R_X = 200\Omega$; $\cos \varphi = 0,864$.

Câu 36: Biết công thoát electron của các kim loại: canxi, kali, bạc và đồng lần lượt là: 2,89 eV; 2,26 eV; 4,78 eV và 4,14 eV. Chiếu ánh sáng có bước sóng $0,33 \mu\text{m}$ vào bề mặt các kim loại trên. Hiện tượng quang điện không xảy ra với các kim loại nào sau đây?

- A. Kali và đồng B. Canxi và bạc C. Bạc và đồng D. Kali và canxi

Câu 37: Một sợi dây dài 2m với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây với tốc độ 20 m/s . Biết rằng tần số của sóng truyền dây có giá trị trong khoảng từ 11 Hz đến 19 Hz. Tính cả hai đầu dây, số nút sóng trên dây là

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

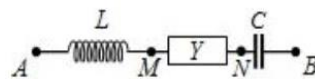
Câu 38: Pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ là chất phóng xạ α thành hạt nhân chì $^{206}_{82}\text{Pb}$ với chu kì bán rã là 138 (ngày). Ban đầu có 52,5 gam $^{210}_{84}\text{Po}$ Cho khối lượng: $m_\alpha = 4,0015 \text{ u}$; $m_{\text{Po}} = 209,9828 \text{ u}$; $m_{\text{Pb}} = 205,9744 \text{ u}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$; $1 \text{ u}c^2 = 931 (\text{MeV})$. Tìm năng lượng toả ra khi lượng chất trên phân rã sau 414 ngày.

- A. $8,46 \cdot 10^{19} (\text{MeV})$. B. $6,42 (\text{MeV})$. C. $1,845 \cdot 10^{22} (\text{MeV})$. D. $8,46 \cdot 10^{23} (\text{MeV})$.

Câu 39: Con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m , đầu trên của lò xo cố định, đầu dưới gắn với vật nhỏ có khối lượng 400 g . Kích thích để con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, chọn gốc thế năng trùng với vị trí cân bằng của vật. Tại thời điểm $t (\text{s})$ con lắc có thế năng 256 mJ , tại thời điểm $t + 0,05 (\text{s})$ con lắc có động năng 288 mJ , cơ năng của con lắc không lớn hơn 1 J . Lấy $\pi^2 = 10$. Trong một chu kì dao động, thời gian mà lò xo giãn là

- A. $1/3 \text{ s}$. B. $2/15 \text{ s}$. C. $3/10 \text{ s}$. D. $4/15 \text{ s}$.

Câu 40: Cho đoạn mạch AB như hình vẽ, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C . Đặt vào A,B điện áp xoay chiều $U = U_0 \cos \omega t$ thì giá trị điện áp cực đại hai đầu đoạn mạch Y cũng là



U_0 và các điện áp tức thời u_{AN} lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_{MB} . Biết $4LC\omega^2 = 1$. Hệ số công suất đoạn mạch Y gần nhất giá trị nào sau đây?

A. 0,91.

B. 0,99.

C. 0,79.

D. 0,87

----- HẾT -----



BẢNG ĐÁP ÁN

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos(\omega t) V$ thì cường độ chạy qua điện trở có biểu thức $i = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_i) A$ trong đó I và φ_i được xác định bởi các hệ thức tương ứng là

A. $I = \frac{U_0}{R}; \varphi_i = \frac{\pi}{2}$
B. $I = \frac{U_0}{2R}; \varphi_i = 0$
C. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}; \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$
D. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}; \varphi_i = 0$

Lời giải

Trong mạch chỉ chứa điện trở $R \Rightarrow I = \frac{U_0}{R} = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}$ và i luôn cùng pha với $u \Rightarrow \varphi_i = 0$.

Chọn D

Câu 2: Chọn phát biểu **đúng**? Một chất điểm dao động điều hòa, khi

- A.** ở vị trí biên, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.
B. ở vị trí cân bằng chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.
C. ở vị trí biên chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.
D. ở vị trí cân bằng chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc cực đại.

Lời giải

+ Một chất điểm dao động điều hòa tại vị trí cân bằng vận tốc có độ lớn cực đại và gia tốc bằng không.

Chọn B

Câu 3: Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

- A.** sự phát xạ và sự hấp thụ ánh sáng của nguyên tử.
B. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử.
C. cấu tạo các nguyên tử và phân tử.
D. sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.

Câu 4: Hạt nhân A_ZX phóng xạ α tạo ra hạt nhân Y . Phương trình phản ứng có dạng

A. ${}^A_ZX \rightarrow \alpha + {}^{A-4}_{Z-2}Y$.
B. ${}^A_ZX \rightarrow \alpha + {}^{A-2}_{Z-4}Y$.
C. ${}^A_ZX \rightarrow \alpha + {}^{A-2}_{Z-2}Y$.
D. ${}^A_ZX \rightarrow \alpha + {}^{A-4}_{Z-4}Y$.

Lời giải

ĐLBT số khối và điện tích: ${}^A_ZX \rightarrow {}^4_2\alpha + {}^{A-4}_{Z-2}Y$.

Câu 5: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng tần số, cùng phương có li độ dao động lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t)$; $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \pi)$. Biên độ của dao động tổng hợp là

A. $A_1 + A_2$.
B. $|A_1 - A_2|$.
C. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.
D. $\frac{A_1 + A_2}{2}$.

Lời giải

+ Biên độ tổng hợp của hai dao động ngược pha $A = |A_1 - A_2|$

Chọn B

Câu 6: Mạch dao động LC của một máy thu vô tuyến có $L = 25 \mu H$, $C = 64 pF$, lấy $\pi^2 = 10$. Máy này có thể bắt được các sóng vô tuyến có bước sóng trong khoảng

A. 120m.
B. 75,4m.
C. 80 m.
D. 240 m.

Lời giải

Ta có $\lambda = 2\pi v \sqrt{LC} = \lambda = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot \sqrt{25 \cdot 10^{-6} \cdot 64 \cdot 10^{-12}} = 75,4m$

Chọn B

Câu 7: Hai điện tích điểm q_1 và q_2 đặt cách nhau một khoảng r trong chân không thì lực tương tác giữa hai điện tích được xác định bởi biểu thức nào sau đây?

A. $F = \frac{|q_1 q_2|}{kr^2}$.

B. $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$.

C. $F = r^2 \frac{|q_1 q_2|}{k}$.

D. $F = \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$.

Lời giải

Chọn B

Câu 8: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi C . Khi $C = C_0$ trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số f . Khi $C = \frac{C_0}{3}$ thì tần số dao động điện từ tự do của mạch lúc này bằng

A. $\sqrt{3}f$.

B. $\frac{f}{3}$.

C. $3f$.

D. $\frac{f}{\sqrt{3}}$.

Lời giải

Chọn A

Câu 9: Một con lắc đơn dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O , có vị trí hai biên là M và N . Chọn phát biểu **đúng**?

A. Khi đi từ N đến O , con lắc chuyển động đều.

B. Khi đi từ O đến M , con lắc chuyển động tròn đều.

C. Khi đi từ M đến O , con lắc chuyển động nhanh dần đều.

D. Khi đi từ O đến N , con lắc chuyển động chậm dần.

Lời giải

Khi con lắc đi từ vị trí cân bằng O đến vị trí biên N chuyển động của vật là chậm dần.

Chọn D

Câu 10. [10] Tính chất quan trọng của tia X, phân biệt nó với tia tử ngoại là

A. tác dụng lên kính ảnh.

B. khả năng ion hóa chất khí.

C. tác dụng làm phát quang nhiều chất.

D. khả năng đâm xuyên qua vải, gỗ, giấy.

Lời giải

Chọn D

Tia X tính chất nổi bật là khả năng đâm xuyên. Tia X xuyên qua được giấy, vải, gỗ, thậm chí cả kim loại, dễ dàng xuyên qua tấm nhôm dày vài xentimét, nhưng lại bị lớp chì dày vài milimét chặn lại.

Câu 11. Hai dây dẫn thẳng, dài song song mang dòng điện ngược chiều là I_1, I_2 . Xét điểm M nằm trong mặt phẳng chứa hai dây dẫn, cách đều hai dây dẫn. Gọi B_1 và B_2 lần lượt là độ lớn cảm ứng từ tại đó do các dòng I_1, I_2 gây ra tại M . Cảm ứng từ tổng hợp tại M có độ lớn là

A. $B = B_1 + B_2$.

B. $B = |B_1 - B_2|$.

C. $B = 0$.

D. $B = 2B_1 - B_2$.

Lời giải

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2; \vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_2 \Rightarrow B = B_1 + B_2.$$

Chọn A

Câu 12. Chiếu xiên góc từ không khí vào nước một chùm sáng song song hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi r_d, r_ℓ, r_t lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia đỏ, tia lam và tia tím. Hệ thức đúng là

A. $r_d = r_\ell = r_t$.

B. $r_t < r_\ell < r_d$.

C. $r_d < r_\ell < r_t$.

D. $r_t < r_d = r_\ell$.

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 13: Chọn phát biểu **sai** khi nói về năng lượng trong dao động điều hòa

- A. Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.
- B. Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương tần số dao động.
- C. Cơ năng là một hàm hình sin theo thời gian với tần số bằng tần số dao động.
- D. Có sự chuyển hóa giữa động năng và thế năng nhưng tổng của chúng được bảo toàn.

Lời giải

Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo thì cơ năng là hằng số

Chọn C

Câu 14: Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- B. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.
- C. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- D. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Lời giải

Chọn C

Câu 15: Cặp nhiệt điện là hai dây kim loại có hai đầu được hàn vào nhau. Hai dây kim loại này phải

- A. khác bản chất.
- B. cùng bản chất.
- C. đều là đồng.
- D. đều là platin.

Lời giải

Chọn A

Câu 16: Hạt nhân $^{14}_6\text{C}$ và hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ có cùng:

- A. điện tích.
- B. số nuclôn.
- C. số prôtôn.
- D. số nơtron

Lời giải

Chọn B

Câu 17. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. Tổng trở của đoạn mạch này bằng

- A. R .
- B. $0,5R$.
- C. $3R$.
- D. $2R$

Lời giải

Chọn A $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Leftrightarrow 2\pi f = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Leftrightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Leftrightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow Z_L = Z_C \Leftrightarrow R = Z$

Câu 18: Đặc trưng nào sau đây không phải đặc trưng sinh lý của âm?

- A. Độ cao của âm.
- B. Âm sắc.
- C. Độ to của âm.
- D. Mức cường độ âm.

Lời giải

Những đặc trưng vật lý của âm: Tần số âm, Cường độ âm, mức cường độ âm

Các đặc tính sinh lý của âm: Độ cao, Âm sắc, Độ to

Chọn D

Câu 19: Một máy phát điện xoay chiều một pha, phần cảm có p cặp cực (p cực bắc và p cực nam). Khi phần cảm của máy quay với tốc độ n vòng/s thì tạo ra trong phần ứng một suất điện động xoay chiều hình sin. Đại lượng $f = p.n$ là

- A. chu kì của suất điện động.
- B. tần số của suất điện động.
- C. suất điện động hiệu dụng.
- D. suất điện động tức thời.

Lời giải

Tần số của máy phát điện được tính theo công thức: $f = p.n$

Trong đó p là số cặp cực, n là số vòng quay của roto, đơn vị là vòng/s

Chú ý: Nếu n có đơn vị vòng/phút thì: $f = \frac{p.n}{60}$

Chọn B

Câu 20: Cho mạch điện xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, tổng trở của cả mạch là Z, cường độ dòng điện chạy trong mạch là $i = I_0 \cos \omega t$ và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. $P = U_0 I_0 \cos \varphi$ B. $P = I_0^2 Z$ C. $P = \frac{U_0 I_0}{2} \cos \varphi$ D. $P = R I_0^2$

Lời giải

+ Công suất tiêu thụ của đoạn mạch: $P = UI \cos \varphi = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \cdot \frac{I_0}{\sqrt{2}} \cdot \cos \varphi = \frac{U_0 I_0}{2} \cos \varphi$

Chọn C

Câu 21: Một sóng dừng xuất hiện trên một sợi dây đàn hồi. Sóng phản xạ

- A. ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ khi gặp một vật cản di động.
B. luôn cùng pha với sóng tới tại điểm phản xạ.
C. luôn ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ.
D. ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ khi gặp một vật cản cố định.

Lời giải

+ Sóng phản xạ ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ khi gặp một vật cản cố định

Chọn D

Câu 22: Gọi r_0 là bán kính quỹ đạo dừng thứ nhất của nguyên tử hiđro. Khi bị kích thích nguyên tử hiđro **không thể** có quỹ đạo ứng với bán kính bằng

- A. $2r_0$. B. $4r_0$. C. $16r_0$. D. $9r_0$.

Lời giải

Ta có $r_n = n^2 r_0$ với $n \in \mathbb{Z}$. Suy ra electron không thể chuyển lên quỹ đạo dừng có bán kính bằng $2r_0$.

Câu 23: Một electron bay vào trong từ trường đều, cảm ứng từ $B = 1,26 \text{ T}$. Lúc lọt vào trong từ trường vận tốc của hạt là 10^7 m/s và hợp thành với đường sức từ góc 53° . Lực Lo-ren-xơ tác dụng lên electron là

- A. $1,61 \cdot 10^{-12} \text{ N}$. B. $0,32 \cdot 10^{-12} \text{ N}$. C. $0,64 \cdot 10^{-12} \text{ N}$. D. $0,96 \cdot 10^{-12} \text{ N}$.

Lời giải

+ $F_L = |q|vB \sin \alpha = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^7 \cdot 1,26 \cdot \sin 53^\circ = 1,61 \cdot 10^{-12} \text{ (N)}$

Câu 24: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau $0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ 2 khe Y-âng đến màn là $0,5 \text{ m}$. Chiều sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Khoảng vân trên màn quan sát là

- A. $1,1 \text{ mm}$. B. 1 mm . C. $0,3 \text{ mm}$. D. $0,6 \text{ mm}$.

Lời giải:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 0,5}{0,5} = 0,6 \text{ mm}$$

Chọn D

Câu 25: Hạt nhân ${}_{40}^{90}\text{Zr}$ có năng lượng liên kết là 783 MeV . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

- A. $19,6 \text{ MeV/nucleon}$. B. $6,0 \text{ MeV/nucleon}$. C. $8,7 \text{ MeV/nucleon}$. D. $15,6 \text{ MeV/nucleon}$.

Lời giải

$$W_{\text{liên}} = \frac{W_{\text{lk}}}{A} = \frac{783}{90} = 8,7 \text{ MeV / nucleon}$$

Câu 26: Một con lắc đơn có chiều dài 121 cm dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g . Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động của con lắc là

- A. $0,5 \text{ s}$. B. 2 s . C. 1 s . D. $2,2 \text{ s}$.

Lời giải

Ta có: $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2\sqrt{10} \cdot \sqrt{\frac{1,21}{10}} = 2,2 \text{ s}$.

Chọn D

Câu 27: Một anten vệ tinh có công suất phát sóng 1570W hướng về một vùng của Trái Đất. Tín hiệu nhận được từ vệ tinh ở vùng đó trên mặt đất có cường độ là 5.10^{-10} W/m^2 . Bán kính đáy của hình nón tiếp xúc với mặt đất được vệ tinh phủ sóng là:

- A.** 1000km **B.** 500km **C.** 10000km **D.** 5000km

Lời giải

Ta có: $P = IS = I \cdot \pi R^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{P}{I\pi}} = 1000 \text{ km}$

Chọn A

Câu 28: Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ vào hai đầu một tụ điện có điện dung $C = \frac{2.10^{-4}}{3\pi} \text{ F}$. Dung kháng của tụ điện là

- A.** 200 Ω . **B.** 150 Ω . **C.** 300 Ω . **D.** 67 Ω .

Lời giải

Dung kháng có tụ điện là $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 150 \Omega$.

Chọn B

Câu 29: Cho biết công thoát electron của hiện tượng quang dẫn đối với chất quang dẫn PbTe là 4.10^{-20} J . Giới hạn quang dẫn của PbTe là

- A.** 0,9 μm . **B.** 4,97 μm . **C.** 5,65 μm . **D.** 0,82 μm .

Lời giải

Chọn B

$$\lambda = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34} \cdot 3.10^8}{4.10^{-20}} = 4,97.10^{-6} \text{ m}$$

Câu 30: Sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi. Khi ổn định, hình dạng sợi dây như hình vẽ.



Số bụng sóng trên dây là

- A.** 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4

Lời giải

Chọn B

Câu 31: Điện áp hai đầu mạch RLC mắc nối tiếp (có R là biến trở) là $u = U_0 \cos \omega t$. Khi $R = R_1 = 100 \Omega$, thì công suất mạch điện cực đại $P_{\max} = 100 \text{ W}$. Tiếp tục tăng giá trị biến trở đến giá trị $R = R_2$ thì công suất của mạch là 80W. Khi đó R_2 có giá trị là

- A.** 95 Ω . **B.** 50 Ω . **C.** 120 Ω . **D.** 200 Ω .

Lời giải

+ Khi $R = R_1 = 100 \Omega$, công suất tiêu thụ trong mạch là cực đại

$$\rightarrow \begin{cases} |Z_L - Z_C| = R_1 = 100 \\ P_{\max} = \frac{U^2}{2R_1} = 100 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} |Z_L - Z_C| = R_1 = 100 \\ U^2 = 2P_{\max} R_1 = 20000 \end{cases}$$

+ Công suất tiêu thụ của mạch ứng với R_2 là:

$$P = \frac{U^2 R_2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2} \rightarrow R_2^2 - 250R_2 + 10000 = 0.$$

\rightarrow Phương trình trên cho ta hai nghiệm $R_2 = 200 \Omega$ hoặc $R_2 = 50 \Omega$.

Chọn D

Câu 32: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau $0,5 \text{ mm}$, ban đầu màn quan sát cách mặt phẳng chứa hai khe một khoảng $D=0,8\text{m}$. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda (380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 550 \text{ nm})$. Có 3 điểm M, N và P trên màn cách vị trí vân sáng trung tâm lần lượt là $6,4 \text{ mm}$, $9,6 \text{ mm}$ và $8,0 \text{ mm}$. Tại M và N là 2 vân sáng, còn tại P là vân tối. Từ vị trí ban đầu, màn được tịnh tiến từ từ dọc theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe và ra xa hai khe đến vị trí cách hai khe một đoạn $D_2=1,6 \text{ m}$. Trong quá trình dịch chuyển màn, số lần ở P chuyển thành vân sáng là

A. 6.

B. 8.

C. 7.

D. 9.

Lời giải

$$\text{Khi } D=0,8\text{m thì } \begin{cases} OM = k_M \frac{\lambda D_1}{a} \\ ON = k_N \frac{\lambda D_1}{a} \\ OP = k_P \frac{\lambda D_1}{a} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6,4 \cdot 10^{-3} = k_M \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \\ 9,6 \cdot 10^{-3} = k_N \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \\ 8 \cdot 10^{-3} = k_P \frac{\lambda \cdot 0,8}{0,5 \cdot 10^{-3}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k_M \cdot \lambda = 4 \mu\text{m} \\ k_N \cdot \lambda = 6 \mu\text{m} \\ k_P \cdot \lambda = 5 \mu\text{m} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{4(\mu\text{m})}{k_M} \\ k_N = k_M \cdot \frac{3}{2} \\ k_P = k_M \cdot \frac{5}{4} \end{cases}$$

M	\sqrt{D}	$f(x)$	$g(x)$
5	2	0,8	7,5
6	2,449	0,6666	9
7	2,646	0,5714	10,5
8	2,828	0,5	12

Lập bảng với $x=k_M$; $f(x)=\lambda$; $g(x)=k_N$ ta có:

Với $0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,55 \mu\text{m}$ và k_M và k_N là các số tự nhiên \Rightarrow chọn $\begin{cases} k_M = 8; \lambda = 0,5 \mu\text{m}; k_N = 12 \\ k_M = 10; \lambda = 0,4 \mu\text{m}; k_N = 15 \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} k_M = 8; \lambda = 0,5 \mu\text{m}; k_N = 12; k_P = 10 \\ k_M = 10; \lambda = 0,4 \mu\text{m}; k_N = 15; k_P = 12,5 \end{cases} \Rightarrow$ Chỉ có trường hợp $\lambda=0,4 \mu\text{m}$ thì tại P mới là vân tối

Khi $D=D_2=1,6\text{m}=2D_1$ thì $i'=2i$ do đó tại P có $k'_P = \frac{k_P}{2} = 6,25$

Vậy khi D tăng từ D_1 đến D_2 thì k_P giảm từ 12,5 về 6,25 khi đó P sẽ lần lượt trùng với vân sáng ứng với $k=12; 11, 10, 9, 8, 7, 6 \Rightarrow 7$ lần là vân sáng

Chọn C

Câu 33: Một con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng m gắn với dây treo có chiều dài ℓ . Từ vị trí cân bằng kéo vật sao cho góc lệch của sợi dây hợp với phương thẳng đứng là $\alpha_0 = 60^\circ$ rồi thả nhẹ. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua mọi ma sát. Độ lớn gia tốc của vật khi độ lớn lực căng dây bằng trọng lực là:

A. 0 m/s^2

B. $\frac{10\sqrt{5}}{3} \text{ m/s}^2$

C. $\frac{10}{3} \text{ m/s}^2$

D. $\frac{10\sqrt{6}}{3} \text{ m/s}^2$.

Lời giải

Ta có $P = T \Leftrightarrow mg = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0) \Leftrightarrow 3 \cos \alpha - 2 \cos 60^\circ = 1 \Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{2}{3}$

Độ lớn gia tốc tiếp tuyến của vật là $a_{tt} = g \sin \alpha = \frac{10\sqrt{5}}{3} \text{ m/s}^2$.

Độ lớn gia tốc hướng tâm của vật là $a_{ht} = 2g(\cos \alpha - \cos \alpha_0) = 2 \cdot 10 \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{2} \right) = \frac{10}{3} \text{ m/s}^2$.

Gia tốc của vật là: $a = \sqrt{a_{tt}^2 + a_{ht}^2} = \frac{10\sqrt{6}}{3} \text{ m/s}^2$.

Chọn D

Câu 34: Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha và cách nhau 18 cm , bước sóng do sóng từ các nguồn phát ra là 4 cm . Điểm M dao động với biên độ cực đại trên đường tròn

tâm A bán kính AB và cách đường thẳng AB lớn nhất. Khoảng cách từ M tới trung trực của AB bằng

A. 13,55 cm.

B. 7 cm.

C. 9,78 cm.

D. 4,45 cm.

Lời giải

Hai nguồn cùng pha nên cực đại giao thoa thỏa mãn $MA - MB = k\lambda = 4k$.

Cực đại xa AB nhất là cực đại gần điểm K nhất.

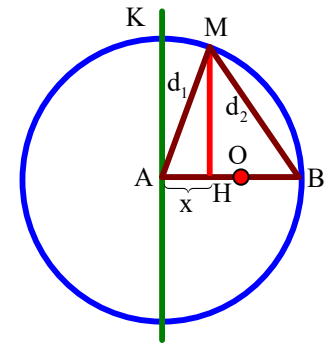
Giải $\frac{KB - KA}{4} = \frac{18\sqrt{2} - 18}{4} = 1,86 \Rightarrow k = 2$. (Chọn $k = 2$)

Suy ra $MB - MA = 8 \rightarrow MB = MA + 8 = 26$.

Đặt $AH = x \rightarrow MA^2 - x^2 = MB^2 - (18 - x)^2 = MH^2$

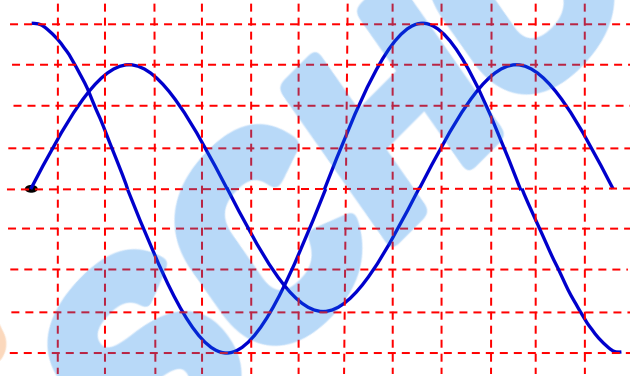
$\rightarrow x = -0,78 \text{ cm} \rightarrow OH = 9,78 \text{ cm}$.

Chú ý: $x < 0$ chứng tỏ H nằm ngoài khoảng AB, tức là điểm M nằm bên trái điểm K.



Chọn C

Câu 35: Một đoạn mạch AB như hình vẽ. Đoạn AM chứa cuộn cảm thuần có độ tự cảm L; đoạn MN là hộp X (X chỉ chứa 1 trong 3 phần tử: điện trở thuần R_X , cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_{LX} hoặc tụ điện có dung kháng Z_{CX}), đoạn NB là tụ điện với điện dung $C = \frac{10^{-3}}{15\pi} \text{ F}$. Đặt vào hai đầu AB một điện áp có biểu thức $u = U_0 \cos(100\pi t) \text{ V}$, rồi dùng dao động kí điện tử để hiện thị đồng thời đồ thị điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và MB ta thu được các đồ thị như hình vẽ bên. Xác định giá trị của phần tử trong hộp X và hệ số công suất của đoạn mạch AB?



A. $Z_{LX} = 50\Omega$; $\cos \varphi = 0,86$.

B. $R_X = 100\Omega$; $\cos \varphi = 0,55$.

C. $Z_{CX} = 100\Omega$; $\cos \varphi = 0,71$.

D. $R_X = 200\Omega$; $\cos \varphi = 0,864$.

Lời giải

u_{AN} sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với $u_{MB} \rightarrow$ hộp X chứa điện trở thuần R_X .

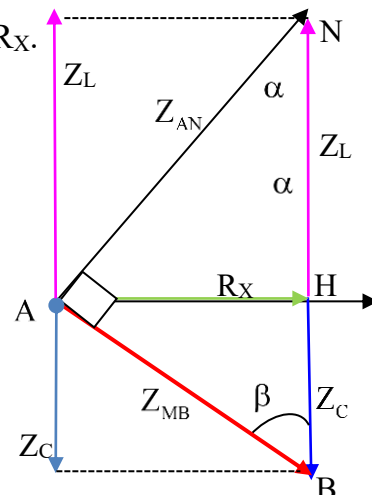
Xét tam giác vuông ANB vuông tại A:

$$\rightarrow \frac{Z_{AN}}{Z_{MB}} = \frac{U_{0AN}}{U_{0MB}} = \frac{4\hat{u}}{3\hat{u}} = \frac{4}{3} \Rightarrow Z_{AN} = \frac{4}{3} Z_{MB}$$

$$\text{và } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{15\pi}} = 150(\Omega).$$

$$\text{Ta có: } \tan \beta = \frac{Z_{AN}}{Z_{MB}} = \frac{4}{3} = \frac{R_X}{Z_C} \Rightarrow R_X = \frac{4}{3} Z_C = \frac{4}{3} 150 = 200\Omega.$$

$$\tan \alpha = \frac{Z_{MB}}{Z_{AN}} = \frac{3}{4} = \frac{R_X}{Z_L} \Rightarrow Z_L = \frac{4}{3} R_X = \frac{4}{3} 200 = \frac{800}{3} \Omega.$$



$$\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{200}{\sqrt{200^2 + (\frac{800}{3} - 150)^2}} = 0,864$$

Chọn D

Câu 36: Biết công thoát electron của các kim loại: canxi, kali, bạc và đồng lần lượt là: 2,89 eV; 2,26eV; 4,78 eV và 4,14 eV. Chiếu ánh sáng có bước sóng 0,33 μm vào bề mặt các kim loại trên. Hiện tượng quang điện không xảy ra với các kim loại nào sau đây?

- A. Kali và đồng B. Canxi và bạc C. Bạc và đồng **D. Kali và canxi**

Lời giải

Chọn D

Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện là $\varepsilon \geq A$.

Ánh sáng có bước sóng 0,33 μm có $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 3,76\text{eV}$,

xảy ra hiện tượng quang điện với canxi và kali.

Câu 37: Một sợi dây dài 2m với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây với tốc độ 20m/s. Biết rằng tần số của sóng truyền dây có giá trị trong khoảng từ 11 Hz đến 19Hz. Tính cả hai đầu dây, số nút sóng trên dây là

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

Lời giải

Điều kiện để xảy ra sóng dừng $l = k \cdot \frac{v}{2f} \Leftrightarrow f = \frac{k \cdot v}{2 \cdot l} = \frac{20k}{4}$

Ta có $11 \leq f \leq 19 \Leftrightarrow 11 \leq \frac{20k}{4} \leq 19 \Leftrightarrow 2,2 \leq k \leq 3,8 \Rightarrow k = 3 \Rightarrow$ Số nút sóng trên dây là 4.

Chọn D

Câu 38: Pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ là chất phóng xạ α thành hạt nhân chì $^{206}_{82}\text{Pb}$ với chu kì bán rã là 138 (ngày). Ban đầu có 52,5 gam. $^{210}_{84}\text{Po}$ Cho khối lượng: $m_\alpha = 4,0015\text{u}$; $m_{\text{Po}} = 209,9828\text{u}$; $m_{\text{Pb}} = 205,9744\text{u}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$; $1\text{uc}^2 = 931(\text{MeV})$. Tìm năng lượng toả ra khi lượng chất trên phân rã sau 414 ngày.

- A. $8,46 \cdot 10^{19}(\text{MeV})$. B. $6,42(\text{MeV})$. C. $1,845 \cdot 10^{22}(\text{MeV})$. **D. $8,46 \cdot 10^{23}(\text{MeV})$.**

Lời giải

$$\Delta E = (m_{\text{Po}} - m_\alpha - m_{\text{Pb}})c^2 \approx 6,4239(\text{MeV}).$$

$$\text{Lượng chất phân rã sau 414 ngày} = 3T. \quad \Delta m = m_0(1 - 2^{-\frac{t}{T}}) = 52,5(1 - 2^{-\frac{414}{138}}) = 45,9375 \text{ g}.$$

$$\text{Số hạt bị phân rã: } \Delta N = \frac{\Delta m}{A} \cdot N_A = \frac{45,9375}{210} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,316875 \cdot 10^{23}$$

năng lượng toả ra:

$$W = \Delta N \cdot \Delta E = 1,316875 \cdot 10^{23} \cdot 6,4239 = 8,459 \cdot 10^{23}(\text{MeV})$$

Chọn D

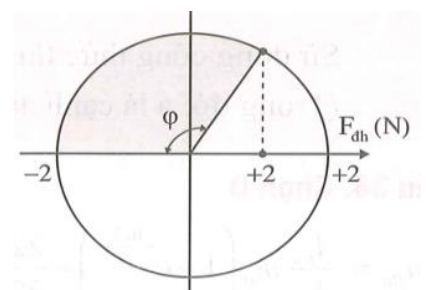
Câu 39: Con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, đầu trên của lò xo cố định, đầu dưới gắn với vật nhỏ có khối lượng 400 g. Kích thích để con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, chọn gốc thế năng trùng với vị trí cân bằng của vật. Tại thời điểm t (s) con lắc có thế năng 256 mJ, tại thời điểm t + 0,05 (s) con lắc có động năng 288 mJ, cơ năng của con lắc không lớn hơn 1 J. Lấy $\pi^2 = 10$. Trong một chu kì dao động, thời gian mà lò xo giãn là

- A. 1/3 s. B. 2/15 s. C. 3/10 s. **D. 4/15 s.**

Lời giải

$$\text{Chu kì dao động: } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,4}{100}} = 0,4\text{s}.$$

+ Tại thời điểm t:



$$x_1 = A \cos \varphi \Rightarrow W_{t1} = \frac{kx_1^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \cos^2 \varphi = 0,256J \Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} \cdot \frac{1 + \cos 2\varphi}{2} = 0,256J(*).$$

+ Tại thời điểm $t + 0,05$:

$$x_2 = A \cos\left(\varphi + \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow W_{t2} = \frac{kA^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \cos^2\left(\varphi + \frac{\pi}{4}\right).$$

$$\Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} - 0,288 = \frac{kA^2}{2} \left(\cos\varphi \cos\frac{\pi}{4} - \sin\varphi \sin\frac{\pi}{4} \right)^2 \Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} - 0,288 = \frac{kA^2}{2} \cdot \frac{1}{2} (\cos\varphi - \sin\varphi)^2.$$

$$\Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} - 0,288 = \frac{kA^2}{2} \cdot \frac{1}{4} (\cos\varphi - \sin\varphi)^2 \Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} - 0,288 = \frac{kA^2}{4} (1 - \sin 2\varphi)(**).$$

Từ (*) và (**) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} \frac{1}{4}kA^2(1 + \sin 2\varphi) = 0,288 \\ \frac{1}{4}kA^2(1 + \cos 2\varphi) = 0,256 \end{cases} \Rightarrow \frac{1 + \sin 2\varphi}{1 + \cos 2\varphi} = \frac{9}{8} \Rightarrow 8 + 8\sin 2\varphi = 9 + 9\cos 2\varphi \Rightarrow 1 + 9\cos 2\varphi = 8\sin 2\varphi.$$

$$\Leftrightarrow (1 + 9\cos 2\varphi)^2 = 8^2 (1 - \cos^2 2\varphi) \Leftrightarrow 145\cos^2 2\varphi + 18\cos 2\varphi - 63 = 0.$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos 2\varphi = \frac{3}{5} \Rightarrow W = 0,32J \\ \cos 2\varphi = -\frac{21}{29} \Rightarrow W = 1,856J(\text{loại}) \end{cases}.$$

+ Với $W = 0,32J = \frac{kA^2}{2} \Rightarrow A = 0,08m.$

+ Độ biến dạng của lò xo ở VTCB:

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,4 \cdot 10}{100} = 0,04m.$$

+ Thời gian lò xo giãn trong một chu kì được biểu diễn trên đường tròn lượng giác:

$$\text{Góc quét được: } \alpha = \frac{\pi}{6} + \pi + \frac{\pi}{6} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \Delta t = \frac{\alpha}{\omega} = \alpha \cdot \frac{T}{2\pi} = \frac{4\pi}{3} \cdot \frac{T}{2\pi} = \frac{2T}{3} = \frac{4}{15}s.$$

Chọn D

Câu 40: Cho đoạn mạch AB như hình vẽ, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C . Đặt vào A, B điện áp xoay chiều $U = U_0 \cos \omega t$ thì giá trị điện áp cực đại hai đầu đoạn mạch Y cũng là

U_0 và các điện áp tức thời u_{AN} lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_{MB} . Biết $4LC\omega^2 = 1$. Hệ số công suất đoạn mạch Y gần nhất giá trị nào sau đây?

A. 0,91.

B. 0,99.

C. 0,79.

D. 0,87

Lời giải

$$4LC\omega^2 = 1 \Rightarrow \frac{Z_L}{Z_C} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{chuẩn hóa}} \begin{cases} Z_L = 1 \\ Z_C = 4 \end{cases}$$

$\Rightarrow \triangle OMN$ vuông cân tại O $\Rightarrow \triangle OHN$ vuông cân tại H

$$\Rightarrow OH = HN = 2,5 \rightarrow Z_Y = \sqrt{2,5^2 + 1,5^2} = 0,5\sqrt{34}$$

$$\cos \varphi = \frac{OH}{Z_Y} = \frac{2,5}{0,5\sqrt{34}} \approx 0,86.$$

Chọn D

