

Hướng dẫn giải đề thi đại học 2014 **ĐỀ THI TSDH KHỐI A, A1 NĂM 2014** **Môn thi : VẬT LÝ – Mã đề : 319**

Câu 1: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ khối lượng 100g đang dao động điều hòa theo phương ngang, mốc tính thế năng tại vị trí cân bằng. Từ thời điểm $t = 0$ đến $t_1 = \frac{\pi}{48}$ s, động năng của con lắc tăng từ 0,096 J đến giá trị cực đại rồi giảm về 0,064 J. Ở thời điểm t_2 , thế năng của con lắc bằng 0,064 J. Biên độ dao động của con lắc là

- A. 5,7 cm. B. 7,0 cm. **C. 8,0 cm.** D. 3,6 cm.

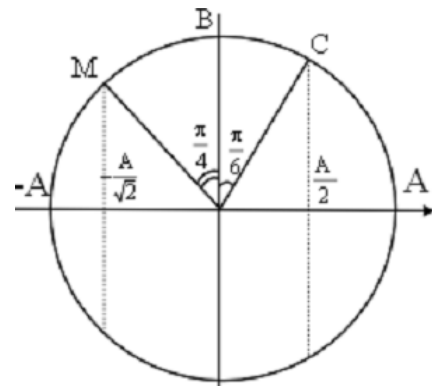
Hướng dẫn: Chọn C

+ Tại thời điểm t_1 : $W_d = W_t = 0,064 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pm A}{\sqrt{2}} \\ W = W_d + W_t = 0,128J \end{cases}$

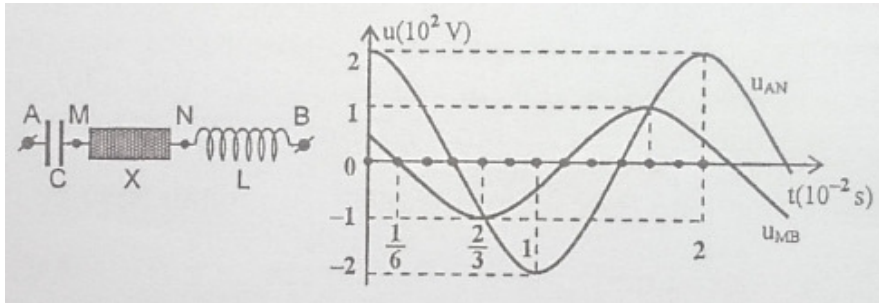
+ Tại thời điểm $t=0$: $W_t = W - W_d = 0,0325 = \frac{W}{4} \Rightarrow x_0 = \frac{A}{2}$

+ Trong khoảng thời gian từ $t = 0$ đến $t_1 = \frac{\pi}{48}$ s, động năng tăng đến giá trị cực đại rồi sau đó giảm nên góc quay được: $(\frac{3\pi}{4} - \frac{\pi}{3}) = \frac{5\pi}{12} \Rightarrow t - t_0 = \frac{5T}{24} \Rightarrow T = \frac{\pi}{10} \Rightarrow \omega = 20rad / s$

+ Biên độ dao động: $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \rightarrow A = \sqrt{\frac{2W}{m\omega^2}} = 8(cm)$



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



- A. 173V. **B. 86 V.** C. 122 V. D. 102 V.

Hướng dẫn: Chọn B

Từ đồ thị ta có: $u_{AN} = 200 \cos(100\pi t) V$; $u_{MB} = 100 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) V$

Ta có: $u_{AN} = u_C + u_X$; $u_{MB} = u_L + u_X$

Hay: $2u_{AN} = 2u_C + 2u_X$; $3u_{MB} = 3u_L + 3u_X$ suy ra: $2u_{AN} + 3u_{MB} = 5u_X + 2u_C + 3u_L = 5u_X$

Từ đó ta được: $u_X = \frac{2u_{AN} + 3u_{MB}}{5} \approx (121,7 \angle 0,45)$

\Rightarrow Điện áp hiệu dụng giữa 2 điểm MN: $U_{MN} = \frac{121,7}{\sqrt{2}} = 86 V$

Lưu ý: $3Z_L = 2Z_C$ suy ra $3u_L = -2u_C$ (u_L ; u_C ngược pha nhau)

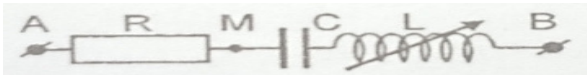
Câu 3: Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại gây ra hiện tượng quang điện đối với mọi kim loại.
- B. Tần số của tia hồng ngoại nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại.**
- C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều làm ion hóa mạnh các chất khí.
- D. Một vật bị nung nóng phát ra tia tử ngoại, khi đó vật không phát ra tia hồng ngoại.

Hướng dẫn: Chọn B

Tần số của tia hồng ngoại nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại, bước sóng của tia hồng ngoại lớn hơn bước sóng tia tử ngoại.

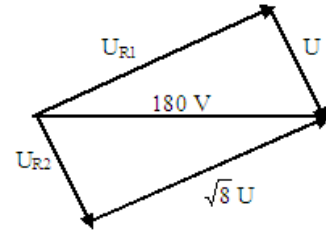
Câu 4: Đặt điện áp $u = 180\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) (với ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB (hình vẽ). R là điện trở thuần, tụ điện có điện dung C, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch MB và độ lớn góc lệch pha của cường độ dòng điện so với điện áp u khi $L = L_1$ là U và ϕ_1 , còn khi $L = L_2$ thì tương ứng là $\sqrt{8} U$ và ϕ_2 . Biết $\phi_1 + \phi_2 = 90^\circ$. Giá trị U bằng



- A. 135V.
- B. 180V.
- C. 90 V.
- D. 60 V.**

Hướng dẫn: Chọn D

Ta thấy : $180^2 = U^2 + (\sqrt{8} U)^2 \Rightarrow U = 60V$



Câu 5: Một sóng cơ truyền dọc theo một sợi dây đàn hồi rất dài với biên độ 6 mm. Tại một thời điểm, hai phần tử trên dây cùng lệch khỏi vị trí cân bằng 3 mm, chuyển động ngược chiều và cách nhau một khoảng ngắn nhất là 8 cm (tính theo phương truyền sóng). Gọi δ là tỉ số của tốc độ dao động cực đại của một phần tử trên dây với tốc độ truyền sóng. δ gần giá trị nào nhất sau đây?

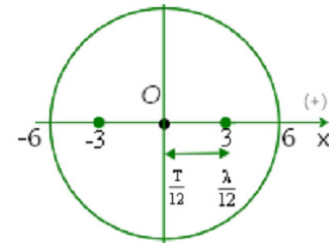
- A. 0,105.
- B. 0,179.**
- C. 0,079.
- D. 0,314.

Hướng dẫn: Chọn B

$A = 6\text{cm}$; Hai phần tử trên dây lệch khỏi VTGB 3cm chuyển động ngược chiều nhau nên đối xứng nhau qua biên và có $u = 3\text{cm}$.

Suy ra độ lệch pha của sóng tại hai điểm đó là 120° .

Ta có: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi}{3}$; suy ra $\lambda = 24\text{cm}$; hay $\frac{v_{max}}{v} = \frac{A\omega}{\lambda.f} = 0,157$



Câu 6 : Để ước lượng độ sâu của một giếng cạn nước, một người dùng đồng hồ bấm giây, ghé sát tai vào miệng giếng và thả một hòn đá rơi tự do từ miệng giếng; sau 3 s thì người đó nghe thấy tiếng hòn đá đập vào đáy giếng. Giả sử tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s, lấy $g = 9,9 \text{ m/s}^2$. Độ sâu ước lượng của giếng là

- A. 43 m.
- B. 45 m.
- C. 39 m.
- D. 41 m.**

Hướng dẫn: Chọn D

Ta có: $3s = t_1 + t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{v} = \sqrt{\frac{2h}{9,9}} + \frac{h}{330}$. Giải phương trình ta được $h = 41\text{m}$.

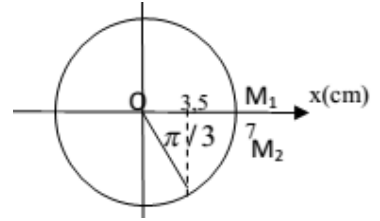
Câu 7: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 14 cm với chu kì 1 s. Từ thời điểm vật qua vị trí có li độ 3,5 cm theo chiều dương đến khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu lần thứ hai, vật có tốc độ trung bình là

- A. 27,3 cm/s.
- B. 28,0 cm/s.
- C. 27,0 cm/s.**
- D. 26,7 cm/s.

Hướng dẫn: Chọn C (câu giải bẫy)

$A = 7\text{cm}, \omega = 2\pi\text{rad/s}$

Mỗi chu kì vật qua vị trí có gia tốc cực tiểu $x=A$ một lần, vẽ hình: $V_{\text{biên}} = \frac{4A+3,5}{T + \frac{\pi/3}{\omega}} = 27\text{cm/s}$



Câu 8 : Một học sinh làm thực hành xác định số vòng dây của hai máy biến áp lí tưởng A và B có các cuộn dây với số vòng dây (là số nguyên) lần lượt là $N_{1A}, N_{2A}, N_{1B}, N_{2B}$. Biết $N_{2A} = kN_{1A}; N_{2B} = 2kN_{1B}; k > 1; N_{1A} + N_{2A} + N_{1B} + N_{2B} = 3100$ vòng và trong bốn cuộn dây có hai cuộn có số vòng dây đều bằng N. Dùng kết hợp hai máy biến áp này thì có thể tăng điện áp hiệu dụng U thành 18U hoặc 2U. Số vòng dây N là

- A. 600 hoặc 372. B. 900 hoặc 372. C. 900 hoặc 750. D. 750 hoặc 600.

Hướng dẫn: Chọn A

$\frac{N_{2A}}{N_{1A}} = k; \frac{N_{2B}}{N_{1B}} = 2k$. Có 2 khả năng:

1. $N_{2A} = N_{1B} = N \rightarrow N_{1A} = \frac{N}{k}$ và $N_{2B} = 2kN \rightarrow N_{1A} + N_{2A} + N_{1B} + N_{2B} = 2N + \frac{N}{k} + 2kN = 3100$

$\rightarrow (2k^2 + 2k + 1)N = 3100k$

Khi $U_{1A} = U \rightarrow U_{2A} = kU; U_{1B} = U_{2A} = kU \rightarrow U_{2B} = 2kU_{1B} = 2k^2U = 18U \rightarrow k = 3 \rightarrow N = 372$ vòng

2. $N_{1A} = N_{2B} = N \rightarrow N_{1B} = \frac{N}{2k}$ và $N_{2A} = kN \rightarrow N_{1A} + N_{2A} + N_{1B} + N_{2B} = 2N + \frac{N}{2k} + kN = 3100$

$\rightarrow (2k^2 + 4k + 1)N = 3100.2k$

$\rightarrow U_{2B} = 2kU_{1B} = 2k^2U = 18U \rightarrow k = 3 \rightarrow N = 600$ vòng

Câu 9: Trong một thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn S_1 và S_2 cách nhau 16 cm, dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 80 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Ở mặt nước, gọi d là đường trung trực của đoạn S_1S_2 . Trên d, điểm M ở cách S_1 10 cm; điểm N dao động cùng pha với M và gần M nhất sẽ cách M một đoạn có giá trị **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 7,8 mm. B. 6,8 mm. C. 9,8 mm. D. 8,8 mm.

Hướng dẫn: Chọn A

Ta có: $\lambda = 0,5\text{ cm}$.

Hai điểm M_1 và M_2 gần M nhất dao động cùng pha với M ứng với :

$S_1M_2 = S_1M + \lambda = 10 + 0,5 = 10,5$

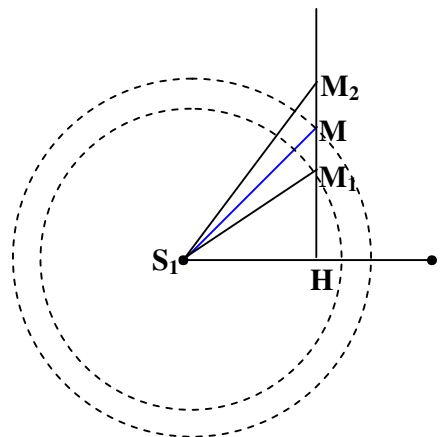
Và: $S_1M_1 = S_1M - \lambda = 10 - 0,5 = 9,5$

Từ đó ta tính được:

$MM_1 = MH - M_1H = 6 - \sqrt{9,5^2 - 8^2} = 0,88\text{ cm} = 8,8\text{ mm}$

Và: $MM_2 = M_2H - MH = \sqrt{10,5^2 - 8^2} - 6 = 0,80\text{ cm} = 8,0\text{ mm}$

Vậy điểm dao động cùng pha gần M nhất cách M 8mm.



Lưu ý: Hai điểm gần nhau nhất dao động cùng pha $d_2 - d_1 = \lambda$

Câu 10: Theo mẫu Bo về nguyên tử hiđrô, nếu lực tương tác tĩnh điện giữa êlectron và hạt nhân khi êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng L là F thì khi êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng N, lực này sẽ là

- A. $\frac{F}{16}$. B. $\frac{F}{9}$. C. $\frac{F}{4}$. D. $\frac{F}{25}$.

Hướng dẫn: Chọn A

Quỹ đạo L có $n = 2 \Rightarrow r_L = n^2 r_0 = 4r_0$;
 Quỹ đạo N có $n = 4 \Rightarrow r_N = n^2 r_0 = 16r_0$.

$$\text{Mà: } F = \frac{k|qq|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_L}{F_N} = \frac{r_N^2}{r_L^2} = 16.$$

Câu 11: Trong môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm, có 3 điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự A; B; C với $AB = 100$ m, $AC = 250$ m. Khi đặt tại A một nguồn điểm phát âm công suất P thì mức cường độ âm tại B là 100 dB. Bỏ nguồn âm tại A, đặt tại B một nguồn điểm phát âm công suất 2P thì mức cường độ âm tại A và C là

- A. 103 dB và 99,5 dB
- B. 100 dB và 96,5 dB.
- C. 103 dB và 96,5 dB.
- D. 100 dB và 99,5 dB.

Hướng dẫn: Chọn A

$$\text{Khi đặt tại A: } I = 10^{-12} \cdot 10^{0,1L} = 0,01 = \frac{P}{4\pi^2 100^2} \Rightarrow P = 400\pi^2 \text{ W}$$

$$\text{Khi đặt tại B: } I_A = \frac{2P}{4\pi^2 100^2} \Rightarrow L_A = 103\text{dB}; I_C = \frac{2P}{4\pi^2 150^2} \Rightarrow L_C = 99,5\text{dB}$$

Câu 12: Một vật có khối lượng 50 g, dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s. Động năng cực đại của vật là

- A. 7,2 J.
- B. $3,6 \cdot 10^4$ J.
- C. $7,2 \cdot 10^4$ J.
- D. 3,6 J.

Hướng dẫn: Chọn B

Động năng cực đại của vật bằng cơ năng của vật: $W_{d \max} = W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$

Câu 13: Trong chân không, một ánh sáng có bước sóng là 0,60 μm . Năng lượng của photon ánh sáng này bằng

- A. 4,07 eV.
- B. 5,14 eV.
- C. 3,34 eV.
- D. 2,07 eV.

Hướng dẫn: Chọn D

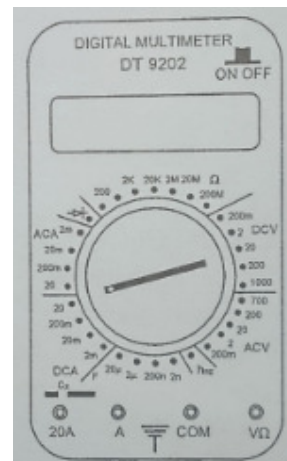
Năng lượng của photon: $\epsilon = \frac{hc}{\lambda} = 2,07 \text{ eV}$.

Câu 14: Các thao tác cơ bản khi sử dụng đồng hồ đa năng hiện số (hình vẽ) để đo điện áp xoay chiều cỡ 120 V gồm:

- a. Nhấn nút ON OFF để bật nguồn của đồng hồ.
- b. Cho hai đầu đo của hai dây đo tiếp xúc với hai đầu đoạn mạch cần đo điện áp.
- c. Vận đầu đánh dấu của núm xoay tới chấm có ghi 200, trong vùng ACV.
- d. Cắm hai đầu nối của hai dây đo vào hai ổ COM và V Ω .
- e. Chờ cho các chữ số ổn định, đọc trị số của điện áp.
- g. Kết thúc các thao tác đo, nhấn nút ON OFF để tắt nguồn của đồng hồ.

Thứ tự đúng các thao tác là

- A. a, b, d, c, e, g.
- B. c, d, a, b, e, g.
- C. d, a, b, c, e, g.
- D. d, b, a, c, e, g.



Phản ứng thu năng lượng nên động năng của hạt α phải lớn hơn hoặc bằng (bằng khi động năng của các hạt sinh ra bằng 0) năng lượng phản ứng thu vào. Nên chọn phương án B

Câu 19: Trong phản ứng hạt nhân **không** có sự bảo toàn

- A. năng lượng toàn phần.
- B. số nuclôn.
- C. động lượng.
- D. số notron.

Hướng dẫn: Chọn D

Trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn số notron, không có bảo toàn khối lượng.

Câu 20: Trong chân không, các bức xạ có bước sóng tăng dần theo thứ tự đúng là

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

Hướng dẫn: Chọn C

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

Câu 21: Trong chân không, bước sóng ánh sáng lục bằng

- A. 546 mm
- B. 546 μm
- C. 546 pm
- D. 546 nm

Hướng dẫn: Chọn D

Trong chân không, bước sóng ánh sáng lục bằng 546 nm (thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy từ 380nm đến 760nm).

Câu 22: Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kỳ 1,2 s. Trong một chu kỳ, nếu tỉ số của thời gian lò xo giãn với thời gian lò xo nén bằng 2 thì thời gian mà lực đàn hồi ngược chiều lực kéo về là

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

Hướng dẫn: Chọn A

Ta có: $\frac{t_{nén}}{t_{đãn}} = \frac{1}{2} = \frac{\alpha_{nén}}{\alpha_{đãn}} = \frac{\alpha_{nén}}{2\pi - \alpha_{nén}}$. Suy ra $\alpha_{nén} = \frac{2\pi}{3}$ (từ B đến C)

Thời gian lực đàn hồi ngược chiều với lực kéo về trong một chu kỳ chính bằng 2 lần thời gian đi đoạn BO, khoảng thời gian đó là:

$$t = 2 \cdot \frac{\pi}{\omega} = \frac{T}{6} = 0,2 \text{ s.}$$

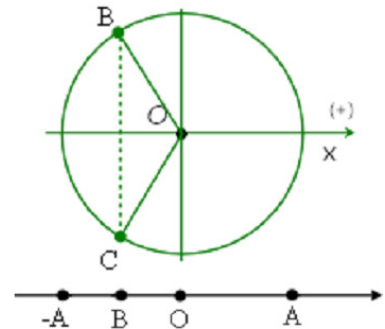
Câu 23: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn sáng đơn sắc có bước sóng 0,45 μm . Khoảng vân giao thoa trên màn bằng

- A. 0,2 mm
- B. 0,9 mm
- C. 0,5 mm
- D. 0,6 mm

Hướng dẫn: Chọn B

Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,9 \text{ mm.}$

Câu 24: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos(100\pi t + \varphi)$ (A). Giá trị của φ bằng



- A. $\frac{3\pi}{4}$. B. $\frac{\pi}{2}$. C. $-\frac{3\pi}{4}$. D. $-\frac{\pi}{2}$.

Hướng dẫn: Chọn A

Đối với mạch chỉ có tụ điện ta có: $\varphi_i = \varphi_u + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{4}$.

Câu 25: Gọi n_d , n_t và n_v lần lượt là chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc đỏ, tím và vàng. Sắp xếp nào sau đây là đúng?

- A. $n_d < n_v < n_t$ B. $n_v > n_d > n_t$ C. $n_d > n_t > n_v$ D. $n_t > n_d > n_v$

Hướng dẫn: Chọn A

Chiết suất của một môi trường tăng theo tần số của sóng ánh sáng. Do đó: $n_d < n_v < n_t$.

Câu 26: Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần có cảm kháng với giá trị bằng R. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch với cường độ dòng điện trong mạch bằng

- A. $\frac{\pi}{4}$. B. 0. C. $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{\pi}{3}$.

Hướng dẫn: Chọn A

Ta có: $\tan \varphi = -\frac{Z_C}{R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$.

Câu 27: Hiện tượng chùm ánh sáng trắng đi qua lăng kính, bị phân tách thành các chùm sáng đơn sắc là hiện tượng

- A. phản xạ toàn phần. B. phản xạ ánh sáng. C. tán sắc ánh sáng. D. giao thoa ánh sáng.

Hướng dẫn: Chọn C

Hiện tượng chùm ánh sáng trắng đi qua lăng kính, bị phân tách thành các chùm sáng đơn sắc là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 28: Chùm ánh sáng laze **không** được ứng dụng

- A. trong truyền tin bằng cáp quang. B. làm dao mổ trong y học .
 C. làm nguồn phát siêu âm. D. trong đầu đọc đĩa CD.

Hướng dẫn: Chọn C

Xem lại các ứng dụng của laze (*câu mang tính thực nghiệm!*)

Câu 29: Tia α

- A. có vận tốc bằng vận tốc ánh sáng trong chân không.
 B. là dòng các hạt nhân ${}^4_2\text{He}$.
C. không bị lệch khi đi qua điện trường và từ trường.
D. là dòng các hạt nhân nguyên tử hiđrô.

Hướng dẫn: Chọn B

Tia α là dòng các hạt nhân He (2,4).

Câu 30: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) (với U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm đèn sợi đốt có ghi 220V – 100W, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Khi đó đèn

sáng đúng công suất định mức. Nếu nối tắt hai bản tụ điện thì đèn chỉ sáng với công suất bằng 50W. Trong hai trường hợp, coi điện trở của đèn như nhau, bỏ qua độ tự cảm của đèn. Dung kháng của tụ điện **không** thể là giá trị nào trong các giá trị sau?

- A. 345 Ω. B. 484 Ω. C. 475 Ω. **D. 274 Ω.**

Hướng dẫn: Chọn D

$$P_1 = I^2 R = 100W, P_2 = I^2 R = 50W$$

$$\rightarrow I_1 = \sqrt{2} I_2 \rightarrow Z^2_2 = 2Z^2_1 \rightarrow R^2 + Z^2_L = 2R^2 + 2(Z_L - Z_C)^2 = 2R^2 + 2Z^2_L + 2Z^2_C - 4Z_L Z_C$$

$$\rightarrow 2Z^2_C - 4Z_L Z_C + R^2 + Z^2_L = 0 \rightarrow Z^2_L - 4Z_L Z_C + R^2 + 2Z^2_C = 0.$$

Điều kiện để phương trình có nghiệm: $\Delta' = 4Z^2_C - R^2 - Z^2_C = 3Z^2_C - R^2 \geq 0 \rightarrow Z_C \geq \frac{R}{\sqrt{3}} = 279,4\Omega.$

Câu 31: Một tụ điện có điện dung C tích điện Q₀. Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L₁ hoặc với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L₂ thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là 20mA hoặc 10 mA. Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L₃ = (9L₁ + 4L₂) thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là

- A. 9 mA. **B. 4 mA.** C. 10 mA. D. 5 mA.

Hướng dẫn: Chọn B

Ta có: $Q^2_0 = I^2_0 \cdot \omega^2 = I^2_0 \cdot \frac{1}{LC} \rightarrow L = \frac{Q^2_0}{CI^2_0}$

Mà: $L_3 = 9L_1 + 4L_2 \rightarrow \frac{1}{I^2_{03}} = \frac{9}{I^2_{01}} + \frac{4}{I^2_{02}} \rightarrow I_{03} = 4mA$

Câu 32: Trong các hạt nhân nguyên tử: 4_2He ; $^{56}_{26}Fe$; $^{238}_{92}U$ và $^{230}_{90}Th$, hạt nhân bền vững nhất là

- A. 4_2He . B. $^{230}_{90}Th$. **C. $^{56}_{26}Fe$.** D. $^{238}_{92}U$.

Hướng dẫn: Chọn C

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững. Các hạt nhân có số khối A trong khoảng từ 50 đến 90 năng lượng liên kết riêng của chúng có giá trị lớn nhất, vào cỡ 8,8 MeV/nuclôn.

Câu 33: Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là 6 cm. Trên dây có những phần tử sóng dao động với tần số 5 Hz và biên độ lớn nhất là 3 cm. Gọi N là vị trí của một nút sóng; C và D là hai phần tử trên dây ở hai bên của N và có vị trí cân bằng cách N lần lượt là 10,5 cm và 7 cm. Tại thời điểm t₁, phần tử C có li độ 1,5 cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Vào thời

điểm t₂ = t₁ + $\frac{79}{40}$ s, phần tử D có li độ là

- A. -0,75 cm B. 1,50 cm **C. -1,50 cm** D. 0,75 cm

Hướng dẫn: Chọn C

Phương trình sóng tổng hợp tại điểm cách nút sóng đoạn d là: $u = 2asin2\pi \frac{d}{\lambda} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$

Biên độ dao động của C và D cách nút sóng N lần lượt là:

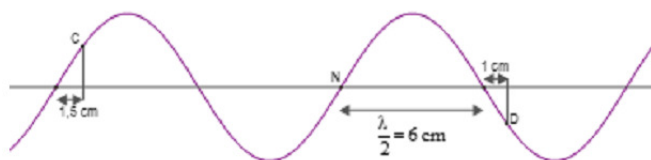
$$A_C = 3 \left| \sin \frac{2\pi \cdot 10,5}{12} \right| = \frac{3\sqrt{2}}{2} \text{ cm}; A_D = 3 \left| \sin \frac{2\pi \cdot 7}{12} \right| = \frac{3}{2} \text{ cm};$$

Sóng Tại C và D là hai sóng ngược pha nhau

Tại thời điểm t₁:

$$u_{1C} = \frac{3\sqrt{2}}{2} \cos(\omega t_1 - \frac{\pi}{2}) = 1,5 \text{ suy ra } \cos(\omega t_1 - \frac{\pi}{2}) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$u_{1D} = -\frac{3}{2} \cos(\omega t_1 - \frac{\pi}{2})$$



Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 9T + \frac{7T}{8}$

$$u_{2D} = -\frac{3}{2} \cos(\omega t_2 - \frac{\pi}{2}) = -1,5$$

Câu 34 : Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với điện tích cực đại của tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Dao động điện từ tự do trong mạch có chu kì là

- A. $T = \frac{4\pi Q_0}{I_0}$ B. $T = \frac{\pi Q_0}{2I_0}$ C. $T = \frac{2\pi Q_0}{I_0}$ D. $T = \frac{3\pi Q_0}{I_0}$

Hướng dẫn: Chọn C

Câu 35: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc ω . Vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100 g. Tại thời điểm $t = 0$, vật nhỏ qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Tại thời điểm $t = 0,95$ s, vận tốc v và li độ x của vật nhỏ thỏa mãn $v = -\omega x$ lần thứ 5. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ cứng của lò xo là

- A. 85 N/m B. 37 N/m C. 20 N/m D. 25 N/m

Hướng dẫn: Chọn D

$$V_{\max} = -\omega x_{\max} \rightarrow 2,5T = 0,95 \rightarrow T = 0,38(s) \rightarrow T \approx 0,4(s) \rightarrow k = 25 N/m$$

Câu 36: Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad; tần số góc 10 rad/s và pha ban đầu 0,79 rad. Phương trình dao động của con lắc là

- A. $\alpha = 0,1 \cos(20\pi t - 0,79) \text{ (rad)}$ B. $\alpha = 0,1 \cos(10t + 0,79) \text{ (rad)}$
 C. $\alpha = 0,1 \cos(20\pi t + 0,79) \text{ (rad)}$ D. $\alpha = 0,1 \cos(10t - 0,79) \text{ (rad)}$

Hướng dẫn: Chọn B

Câu 37 : Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân có cùng số

- A. prôtôn nhưng khác số nuclôn B. nuclôn nhưng khác số notron
 C. nuclôn nhưng khác số prôtôn D. notron nhưng khác số prôtôn

Hướng dẫn: Chọn A

Câu 38: Trong âm nhạc, khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một *quãng* được tính bằng *cung* và *nửa cung* (nc). Mỗi *quãng tám* được chia thành 12 nc. Hai nốt nhạc cách nhau *nửa cung* thì hai âm (cao, thấp) tương ứng với hai nốt nhạc này có tần số thỏa mãn $f_c^{12} = 2f_t^{12}$. Tập hợp tất cả các âm trong một *quãng tám* gọi là một *gam* (âm giai). Xét một *gam* với khoảng cách từ nốt Đồ đến các nốt tiếp theo Rê, Mi, Fa, Sol, La, Si, Đô tương ứng là 2 nc, 4 nc, 5 nc, 7 nc, 9 nc, 11 nc, 12 nc. Trong *gam* này, nếu âm ứng với nốt La có tần số 440 Hz thì âm ứng với nốt Sol có tần số là

- A. 330 Hz B. 392 Hz C. 494 Hz D. 415 Hz

Hướng dẫn: Chọn B

Gọi tần số ứng với nốt La và Sol lần lượt là f_9 và f_7

$$\text{Theo đề: } f_c^{12} = 2f_t^{12} \Rightarrow f_c = \sqrt[12]{2} f_t \Rightarrow f_9 = \sqrt[12]{2} f_8 = (\sqrt[12]{2})^2 f_7 = 440 \text{ Hz} \Rightarrow f_7 \approx 392 \text{ Hz}$$

Câu 39: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số không thay đổi vào hai đầu đoạn mạch AB (hình vẽ). Cuộn cảm thuần có độ tự cảm L xác định; $R = 200 \Omega$; tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực tiểu là U_1 và giá trị cực đại là $U_2 = 400$ V. Giá trị của U_1 là



- A. 173 V B. 80 V **C. 111 V** D. 200 V

Hướng dẫn: Chọn C

Cách 1:

$$U_{MB} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R^2 + Z_C^2}}} = \frac{U}{\sqrt{Y}}$$

$$Y = \frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R^2 + Z_C^2} \rightarrow Y' = \frac{-2(Z_L - Z_C)(R^2 + Z_C^2) - 2Z_C[R^2 + (Z_L - Z_C)^2]}{(R^2 + Z_C^2)^2} = \frac{2Z_L(Z_C^2 - Z_L Z_C - R^2)}{(R^2 + Z_C^2)^2}$$

$$Y' = 0 \text{ khi } Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2}$$

Khi đó:

$$*) U_{MB} = U_{MBmax} = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} - Z_L} = U_2 \rightarrow (R + Z_L)^2 = 4R^2 + Z_L^2 \rightarrow Z_L = 1,5R (*)$$

$$*) U_{MB} = U_{MBmin} \text{ khi } Z_C = 0 \rightarrow U_{Mbin} = \frac{UR}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = U_1$$

$$\rightarrow U_1 = \frac{UR}{\sqrt{R^2 + 2,25R^2}} = \frac{U}{\sqrt{3,25}} = \frac{200}{\sqrt{3,25}} = 110,94 \text{ V} = 111 \text{ V.}$$

Cách 2:

$$*) \text{ C biến thiên đề } U_{RCmax}: U_2 = U_{RCmax} = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} - Z_L} \rightarrow Z_L = 1,5R$$

$$*) \text{ C biến thiên đề } U_{RCmin}: U_1 = U_{RCmin} = \frac{UR}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = 111 \text{ V}$$

Câu 40: Cho hai dao động điều hòa cùng phương với các phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t + 0,35)$ (cm) và $x_2 = A_2 \cos(\omega t - 1,57)$ (cm). Dao động tổng hợp của hai dao động này có phương trình là $x = 20 \cos(\omega t + \varphi)$ (cm). Giá trị cực đại của $(A_1 + A_2)$ gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 25 cm B. 20 cm C. 40 cm **D. 35 cm**

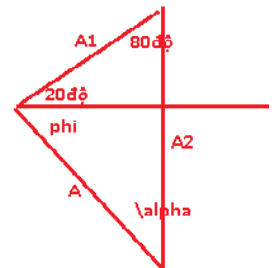
Hướng dẫn: Chọn D

Cách 1:

Áp dụng định lý hàm số sin ta có: $\frac{A_1}{\sin \alpha} = \frac{A_2}{\sin(20-\varphi)} = \frac{A}{\sin(70)}$

Suy ra: $A_1 = \frac{A}{0,94} \cdot \sin \alpha = \frac{A}{0,94} \cdot \cos \varphi$; $A_2 = \frac{A}{0,94} \cdot \sin(20 - \varphi)$

Suy ra:



$$A_1 + A_2 = \frac{A}{0,94} (\cos \varphi + \sin(20 - \varphi)) = \frac{2A}{0,94} \cdot \cos(35 + \varphi) \cdot \cos 35^\circ = 1,64A \cdot \cos(35^\circ + \varphi)$$

Từ đó suy ra: $(A_1 + A_2)_{max} = 1,64A = 32,8 \text{ cm}$.

Cách 2:

$$\begin{cases} A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cdot \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \Rightarrow A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 = 20^2 + 2A_1A_2 + 0,69A_1A_2 \Rightarrow A_1 + A_2 = \sqrt{20^2 + 2,69A_1A_2} \\ A_1 + A_2 \geq 2\sqrt{A_1A_2} \Rightarrow A_1A_2 \leq \frac{(A_1 + A_2)^2}{4} \Rightarrow A_1 + A_2 = 34,95 \text{ cm} \end{cases}$$

Câu 41: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ (f thay đổi được, U tỉ lệ thuận với f) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM mắc nối tiếp với đoạn mạch MB. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C , đoạn mạch MB chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Biết $2L > R^2C$. Khi $f = 60 \text{ Hz}$ hoặc $f = 90 \text{ Hz}$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có cùng giá trị. Khi $f = 30 \text{ Hz}$ hoặc $f = 120 \text{ Hz}$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện có cùng giá trị. Khi $f = f_1$ thì điện áp ở hai đầu đoạn mạch MB lệch pha một góc 135° so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch AM. Giá trị của f_1 bằng.

- A. 60 Hz **B. 80 Hz** C. 50 Hz D. 120 Hz

Hướng dẫn: Chọn B

$$TH1: \frac{1}{LC} = \omega_1 \omega_2 = 213.183,46 \Rightarrow L = \frac{1}{C \times 213.183,46}$$

$$TH2: \frac{1}{2}(\omega_3^2 + \omega_4^2) = \frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2} = \omega_1 \omega_2 - \frac{R^2}{2L^2} \Rightarrow R.C = 2.10^{-3} \Rightarrow \tan(-45^\circ) = \frac{-Z_C}{R} = \frac{-1}{2\pi f_1 C R} \Rightarrow f_1 = 80 \text{ Hz}$$

Cách 2:

Bài cho điện áp tỉ lệ với tần số: $U = kf$ Trong đó k là hệ số, f là tần số dòng điện
 Khi $f = 30 \text{ Hz}$ hoặc $f = 120 \text{ Hz}$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện có cùng giá trị:

$$\begin{aligned} U_{C1} = U_{C2} &\Rightarrow \frac{kf_1 Z_{C1}}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_{C1})^2}} = \frac{kf_2 Z_{C2}}{\sqrt{R^2 + (Z_{L2} - Z_{C2})^2}} \\ &\Rightarrow \frac{k}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_{C1})^2}} = \frac{k}{\sqrt{R^2 + (Z_{L2} - Z_{C2})^2}} \\ &\Rightarrow Z_{L1} - Z_{C1} = -(Z_{L2} - Z_{C2}) \\ &\Rightarrow 4\pi^2 LC f_1 f_2 = 1 \Rightarrow LC = \frac{1}{4\pi^2 \cdot 30 \cdot 120} \quad (1) \end{aligned}$$

Khi $f = 60 \text{ Hz}$ hoặc $f = 90 \text{ Hz}$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có cùng giá trị:

$$I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{kf_1}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_{C1})^2}} = \frac{kf_2}{\sqrt{R^2 + (Z_{L2} - Z_{C2})^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{\omega_1^2}{R^2 + (\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C})^2} = \frac{\omega_2^2}{R^2 + (\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C})^2}$$

$$\Rightarrow R^2 C^2 = 2LC - (\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2})(2)$$

Thế (2) vào (1): $RC = 1,977118176 \cdot 10^{-3}$.

Khi $f = f_1$ thì điện áp ở hai đầu đoạn mạch MB lệch pha một góc 135° so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch AM: Vẽ giản đồ véc tơ ta dễ dàng có

$$Z_C = R \Rightarrow \frac{R}{Z_C} = 1 \Rightarrow RC \cdot 2\pi f = 1 \Rightarrow f = 80\text{Hz}$$

Câu 42: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau
- B. luôn cùng pha nhau
- C. với cùng biên độ
- D. với cùng tần số**

Hướng dẫn: Chọn D

Câu 43: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5 \cos \omega t$ (cm). Quãng đường vật đi được trong một chu kì là

- A. 10 cm
- B. 5 cm
- C. 15 cm
- D. 20 cm**

Hướng dẫn: Chọn

Quãng đường vật đi được trong 1 chu kì là $S = 4A = 20 \text{ cm}$.

Câu 44: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 6 \cos \pi t$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Tốc độ cực đại của chất điểm là 18,8 cm/s.**
- B. Chu kì của dao động là 0,5 s.
- C. Gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại là 113 cm/s^2 .
- D. Tần số của dao động là 2 Hz.

Hướng dẫn: Chọn A

Câu 45: Số nuclôn của hạt nhân $^{230}_{90}\text{Th}$ nhiều hơn số nuclôn của hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ là

- A. 6
- B. 126
- C. 20**
- D. 14

Hướng dẫn: Chọn C

Câu 46: Công thoát electron của một kim loại là 4,14 eV. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A. 0,6 μm
- B. 0,3 μm**
- C. 0,4 μm
- D. 0,2 μm

Hướng dẫn: Chọn B

Giới hạn quang điện của kim loại đó: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,3 \mu m$.

Câu 47: Dòng điện có cường độ $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A) chạy qua điện trở thuần 100Ω . Trong 30 giây, nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở là

- A. 12 kJ B. 24 kJ C. 4243 J D. 8485 J

Hướng dẫn: Chọn A

Nhiệt lượng tỏa ra trong 30 s là: $Q = RI^2t = 12000J = 12 kJ$.

Câu 48: Điện áp $u = 141\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) có giá trị hiệu dụng bằng

- A. 141 V B. 200 V C. 100 V D. 282 V

Hướng dẫn: Chọn A

Câu 49: Một sóng cơ truyền trên một sợi dây rất dài với tốc độ 1m/s và chu kì 0,5s. Sóng cơ này có bước sóng là

- A. 150 cm B. 100 cm C. 50 cm D. 25 cm

Hướng dẫn: Chọn C

Bước sóng: $\lambda = v.T = 0,5 m = 50cm$.

Câu 50: Tia X

- A. mang điện tích âm nên bị lệch trong điện trường.
 B. cùng bản chất với sóng âm
 C. có tần số nhỏ hơn tần số của tia hồng ngoại
 D. cùng bản chất với tia tử ngoại

Hướng dẫn: Chọn D

Tia X có cùng bản chất với tia tử ngoại.