

ĐỀ THI GỒM 50 CÂU CHUNG CHO TẤT CẢ CÁC THÍ SINH

Cho: Hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1u = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; số A-vô-ga-đrô $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; khối lượng electron $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Câu 1: (ID:110492) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là:

A. $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

B. $\sqrt{\frac{k}{m}}$

C. $\sqrt{\frac{m}{k}}$

D. $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$

Lời giải: Chọn đáp án: B

Câu 2: (ID: 110505) Một mạch dao động điện từ lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Chu kì dao động riêng của mạch là:

A. $T = \sqrt{LC}$

B. $T = \pi\sqrt{LC}$

C. $T = 2\pi\sqrt{LC}$

D. $T = \sqrt{2\pi LC}$

Lời giải: Chọn đáp án: C

Câu 3: (ID: 110510) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = A \cos \omega t$. Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là:

A. $\frac{1}{2} m \omega A^2$

B. $m \omega A^2$

C. $\frac{1}{2} m \omega^2 A^2$

D. $m \omega^2 A^2$

Lời giải: Chọn đáp án: C

Câu 4: (ID: 110527) Một chất điểm dao động theo phương trình $x = 6 \cos \omega t$ (cm). Dao động của chất điểm có biên độ là:

A. 12cm

B. 6cm

C. 2cm

D. 3cm

Lời giải: Chọn đáp án: B

Câu 5: (ID: 110529) Một vật nhỏ dao động theo phương trình $x = 5 \cos(\omega t + 0,5\pi)$ (cm). Pha ban đầu của dao động là

A. $0,25\pi$

B. $0,5\pi$

C. π

D. $1,5\pi$

Lời giải: Chọn đáp án: B

Câu 6: (ID: 110530) Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường

- A. là phương ngang
B. là phương thẳng đứng
C. vuông góc với phương truyền sóng
D. trùng với phương truyền sóng

Lời giải: Chọn đáp án: D

Câu 7: (ID: 110531) Một sóng cơ có tần số f , truyền trên dây đàn hồi có vận tốc truyền sóng v và bước sóng λ . Hệ thức đúng là

- A. $v = 2\pi f\lambda$
B. $v = \frac{f}{\lambda}$
C. $v = \lambda.f$
D. $v = \frac{\lambda}{f}$

Lời giải: Chọn đáp án: C

Câu 8: (ID: 110532) Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Photon tồn tại trong cả trạng thái đứng yên và trạng thái chuyển động
B. Photon ứng với ánh sáng đơn sắc có năng lượng càng lớn nếu ánh sáng đó có tần số càng lớn
C. Năng lượng của photon giảm dần khi photon ra xa dần nguồn sáng
D. Năng lượng của mọi loại photon đều bằng nhau

Lời giải: Chọn đáp án: B

Câu 9: (ID: 110533) Sóng điện từ

- A. Là sóng dọc và truyền được trong chân không
B. Là sóng ngang và không truyền được trong chân không
C. Là sóng dọc và không truyền được trong chân không
D. Là sóng ngang và truyền được trong chân không

Lời giải: Chọn đáp án: D

Câu 10: (ID: 110534) Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình $u = A \cos(20\pi t - \pi x)$ (cm). với t tính bằng s. Tần số của sóng này bằng:

- A. 5HZ
B. 20Hz
C. 10Hz
D. 15Hz

Lời giải: Chọn đáp án: C

Câu 11: (ID: 110535) Ở Việt Nam, mạng điện dân dụng một pha có điện áp hiệu dụng là:

- A. 100V
B. 220 V
C. $100\sqrt{2}$ V
D. $220\sqrt{2}$ V

Lời giải: Chọn đáp án: B

Câu 12: (ID: 110537) Cường độ dòng điện $I = 2\cos 100\pi t$ (A) có pha tại thời điểm t là :

- A. 50π B. 70π C. 0 D. 100π

Lời giải: Chọn đáp án: D

Câu 13: (ID: 110538) Hạt nhân càng bền vững khi có :

- A. Năng lượng liên kết càng lớn C. Năng lượng liên kết riêng càng lớn.
B. số nuclon càng lớn D. số proton càng lớn

Lời giải: Chọn đáp án: C

Câu 14: (ID: 110550) Quang điện trở có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng :

- A. nhiệt điện B. quang điện trong C. quang-phát quang D. quang điện ngoài

Lời giải: Chọn đáp án: B

Câu 15: (ID: 1110552) Hai dao động có phương trình lần lượt là $x_1 = 5\cos(2\pi t + 0,75\pi)$ (cm); $x_2 = 10\cos(2\pi t + 0,5\pi)$ (cm). Độ lệch pha của 2 dao động này có độ lớn là:

- A. $0,25\pi$ B. $1,25\pi$ C. $0,50\pi$ D. $0,75\pi$

Lời giải: Chọn đáp án: A

Câu 16: (ID: 110553) Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào 2 đầu 1 điện trở thuần 100Ω . Công suất tiêu thụ của điện trở là:

- A. 400W B. 800W C. 200W D. 300W

Lời giải: Chọn đáp án: A

Câu 17: (ID: 110555) Khi nói về quang phổ vạch phát xạ, phát biểu nào sau đây đúng:

- A. Quang phổ vạch phát xạ của 1 nguyên tố là 1 hệ thống những vạch tối nằm trên nền màu của quang phổ liên tục.
B. Trong quang phổ vạch phát xạ của Hidro, Ở vùng ánh sáng nhìn thấy có 4 vạch đặc trưng là đỏ-cam-chàm-tím.
C. Quang phổ vạch phát xạ do chất rắn hoặc chất lỏng phát ra khi bị đun nóng.
D. Quang phổ vạch phát xạ của 1 nguyên tố là 1 hệ thống những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

Lời giải: Chọn đáp án: D

Câu 18: (ID: 110556) 2 hạt nhân $^{14}_6\text{C}$; $^{14}_7\text{N}$ có cùng:

A.điện tích

B.số proton

C.số nơtron

D.số nuclôn

Lời giải: Chọn đáp án: D

Câu 19: (ID: 110557) Đặt 1 điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200V vào 2 đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở thuần. Biết điện áp hiệu dụng ở 2 đầu điện trở là 100V. Hệ số công suất của đoạn mạch là :

A.0,5

B.0,8

C.1

D.0,7

Lời giải: Chọn đáp án: A

Câu 20: (ID: 110559) Công thoát của 1 electron ra khỏi kim loại là $6,625 \cdot 10^{-19}\text{J}$. Biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$. Giới hạn quang điện của kim loại này là:

A.360nm

B.350nm

C.260nm

D.300nm

Lời giải: Chọn đáp án: D

Câu 21: (ID: 110561) Ở Trường Sa, để có thể xem các chương trình truyền hình phát sóng qua vệ tinh ,người ta dùng anten thu sóng trực tiếp từ vệ tinh,qua bộ xử lý tín hiệu rồi đưa lên màn hình.Sóng điện từ mà anten thu trực tiếp từ vệ tinh thuộc loại:

A.Sóng dài

B.sóng cực ngắn

C.sóng ngắn

D.sóng trung

Lời giải: Chọn đáp án: B

Câu 22: (ID: 110563) Cho 4 tia phóng xạ tia α ; tia β^+ ; tia β^- và tia γ đi vào 1 miền có điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện . Tia phóng xạ không bị lệch khỏi phương truyền ban đầu là:

A. tia γ

B. tia β^-

C. tia β^+

D. tia α

Lời giải: Chọn đáp án: A

Câu 23: (ID: 110565) Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ (t tính bằng s) vào 2 đầu 1 tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi} (F)$.

Dung kháng của tụ điện là:

A.200 Ω

B.50 Ω

C.150 Ω

D.100 Ω

Lời giải: Chọn đáp án: D

Câu 24: (ID: 110566) Sự phát sáng nào sau đây là hiện tượng quang-phát quang?

A.Sự phát sáng của đèn dây tóc

C.Sự phát sáng của con đom đóm

B.Sự phát sáng của đèn ống thông dụng

D.Sự phát sáng của đèn LED

Lời giải: Chọn đáp án: B

Câu 25: (ID: 110579) Khi nói về tia X, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Tia X có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng nhìn thấy
- B. Tia X có tần số nhỏ hơn tần số của tia hồng ngoại
- C. Tia X có khả năng đâm xuyên kém hơn tia hồng ngoại
- D. Tia X có tác dụng sinh lý: hủy diệt tế bào.

Lời giải: Chọn đáp án: D

Câu 26: (ID: 110581) Một vật nhỏ có khối lượng 100g dao động theo phương trình $x=8\cos 10t$ (x tính bằng cm ; t tính bằng s). Động năng cực đại của vật bằng:

- A. 32mJ
- B. 16 mJ
- C. 64 mJ
- D. 128 mJ

Lời giải: Chọn đáp án: A

Câu 27: (ID: 110583) Cho khối lượng của hạt nhân $^{107}_{47}\text{Ag}$ là 106,8783u; của notron là 1,0087u ; của proton là 1,0073u. Độ hụt khối của hạt nhân $^{107}_{47}\text{Ag}$ là:

- A. 0,9868u
- B. 0,6986u
- C. 0,9686u
- D. 0,6868u

Lời giải:

$$107 - 47 = 60$$

$$\Rightarrow 60 \cdot 1,0087 + 47 \cdot 1,0073 - 106,8783 = 0,9868\text{u}$$

Chọn đáp án: A

Câu 28: (ID: 110585) Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây đúng?

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

Lời giải: Chọn đáp án: C

Câu 29: (ID: 110586) Chiếu một chùm sáng đơn sắc hẹp tới mặt bên của một lăng kính thủy tinh đặt trong không khí. Khi đi qua lăng kính, chùm sáng này

- A. không bị tán sắc
- B. bị thay đổi tần số
- C. bị đổi màu
- D. không bị lệch khỏi phương truyền ban đầu

Lời giải: Chọn đáp án: A

Câu 30: (ID: 110587) Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (với U_0 không đổi, ω thay đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Khi $\omega = \omega_0$ thì trong mạch có cộng hưởng điện. Tần số ω_0 là

A. $\frac{2}{\sqrt{LC}}$

B. $2\sqrt{LC}$

C. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$

D. \sqrt{LC}

Lời giải: Chọn đáp án: C

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Câu 31: (ID: 110588) Một đám nguyên tử hydro đang ở trạng thái cơ bản. Khi chiếu bức xạ có tần số f_1 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 3 bức xạ. Khi chiếu bức xạ có tần số f_2 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 10 bức xạ. Biết năng lượng ứng với các trạng thái dừng của nguyên tử hydro được tính theo biểu thức $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ (E_0 là hằng số dương, $n = 1, 2, 3, \dots$). Tỉ số $\frac{f_1}{f_2}$ là

A. $\frac{3}{10}$

B. $\frac{10}{3}$

C. $\frac{27}{25}$

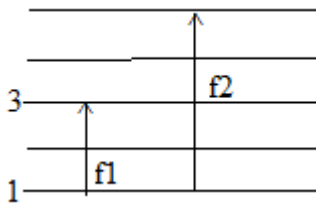
D. $\frac{25}{27}$

Lời giải:

$$C_2^n = \frac{n \cdot (n-1)}{2}$$

$$f_1: 1 \rightarrow 3$$

$$f_2: 1 \rightarrow 5$$



$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{h\varepsilon_1}{hf_2} = \frac{E_3 - E_1}{E_5 - E_1} = \frac{1 - \frac{1}{3^2}}{1 - \frac{1}{5^2}} = \frac{8/9}{24/25} = \frac{25}{27}$$

Chọn đáp án: D

Câu 32: (ID: 110589) Tại vị trí O trong một nhà máy, một còi báo cháy (xem là nguồn điểm) phát âm với công suất không đổi. Từ bên ngoài, một thiết bị xác định mức cường độ âm chuyển động thẳng từ M hướng đến O theo hai giai đoạn với vận tốc ban đầu bằng không và gia tốc có độ lớn $0,4 \text{ m/s}^2$ cho đến khi dừng lại tại N (cổng nhà máy). Biết $NO = 10 \text{ m}$ và mức cường độ âm (do còi phát ra) tại N lớn hơn mức cường độ âm tại M là 20 dB . Cho rằng môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Thời gian thiết bị đó truyền động từ M đến N có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?

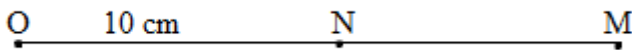
A. 25 s

B. 47 s

C. 32 s

D. 27 s

Lời giải:



$$a = 0,4 \text{ m/s}^2$$

$$L_N - L_M = 2 \text{ (B)}$$

$$L_N - L_M = 2lg \frac{R_M}{R_N} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{R_M}{R_N} = 10$$

$$\Rightarrow R_M = 10R_N = 100 \text{ (m)}$$

$$MN = 90 \text{ m}$$

Vì vật chuyển động qua 2 giai đoạn nên đến giữa quãng đường vật sẽ giảm tốc độ

$$\frac{S}{2} = \frac{1}{2}at^2$$

$$\Rightarrow t = 30 \text{ s}$$

Chọn đáp án: C

Câu 33: (ID: 110590) Một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Trên dây, những điểm dao động với cùng biên độ A_1 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_1 và những điểm dao động cùng biên độ A_2 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_2 . Biết $A_1 > A_2 > 0$. Biểu thức nào sau đây đúng?

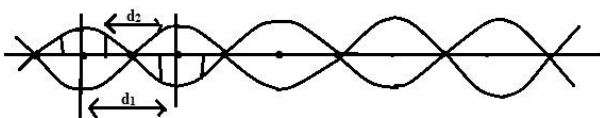
A. $d_1 = 0,25d_2$

B. $d_1 = 0,5d_2$

C. $d_1 = 2d_2$

D. $d_1 = 4d_2$

Lời giải:



$$d_2 = \lambda / 2$$

$$\Rightarrow \Delta\varphi = \frac{2\pi \cdot \lambda / 8}{\lambda} = \frac{\pi}{4}$$

Chọn đáp án: C

Câu 34: (ID: 110591) Tại nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1m, đang dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad. Ở vị trí có li độ góc 0,05 rad, vật nhỏ của con lắc có tốc độ là

A. 15,7 cm/s

B. 1,6 cm/s

C. 27,1 cm/s

D. 2,7 cm/s

Lời giải:

$$\alpha = \frac{\alpha_0}{2}$$

$$\Rightarrow (0,1 \cdot 1)^2 = (0,05 \cdot 1)^2 + \frac{v^2}{9,8}$$

$$\Rightarrow v = 27,1 \text{ cm/s}$$

Chọn đáp án: C

Câu 35: (ID: 110592) Tại mặt nước, hai nguồn kết hợp được đặt tại A và B cách nhau 68 mm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha, theo phương vuông góc với mặt nước. Trên đoạn AB, hai phân tử nước dao động với biên độ cực đại có vị trí cân bằng cách nhau một đoạn ngắn nhất là 10 mm. Điểm C là vị trí cân bằng của phân tử ở mặt nước sao cho $AC \perp BC$. Phân tử nước ở C dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách BC lớn nhất bằng

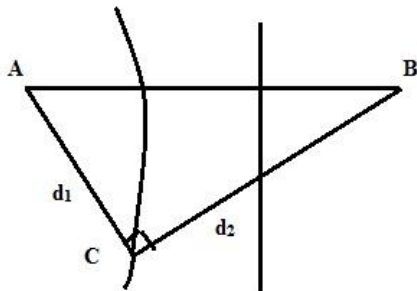
A. 37,6 mm

B. 68,5 mm

C. 67,6 mm

D. 64,0 mm

Lời giải: Lời giải:



$$\Delta / 2 = 10 \text{ mm} \Rightarrow \lambda = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Số CD: } \frac{-l}{\lambda} \leq k \leq \frac{l}{\lambda} \Rightarrow \frac{-68}{20} \leq k \leq \frac{68}{20} \Rightarrow -3,4 \leq k \leq 3,4$$

$$\text{Tại C: } d_2 - d_1 = k \lambda$$

$$d_{2\text{max}} \Rightarrow d_2 - d_1 = 3 \lambda = 60 \text{ (mm)}$$

$$\Delta ABC \text{ vuông: } d_2^2 + d_1^2 = 68^2$$

$$\Rightarrow d_2^2 + (d_2 - 60)^2 = 68^2 \Rightarrow d_2 = 67,6 \text{ (mm)}$$

Chọn đáp án: C

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{k_1}{k_2} = \sqrt{\frac{l}{l-10}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{l}{l-10} \Rightarrow l = 40 \text{ (cm)}$$

$$\frac{T}{T_1} = \frac{k}{k_2} = \sqrt{\frac{l-20}{l}} = \sqrt{\frac{20}{40}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow T = 2/\sqrt{2} = \sqrt{2} \text{ (s)}$$

Chọn đáp án: A

Câu 39: (ID: 110596) Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Nguồn sáng phát ánh sáng trắng có bước sóng trong khoảng từ 380nm đến 760nm. M là một điểm trên màn, cách vân sáng trung tâm 2cm. Trong các bước sóng của các bức xạ cho vân sáng tại M, bước sóng dài nhất là:

- A. 714nm B. 417nm C. 570nm D. 760nm

Lời giải:

$$X = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{xa}{kD}$$

$$380 \cdot 10^{-9} \leq \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{k \cdot 2} \leq 760 \cdot 10^{-9}$$

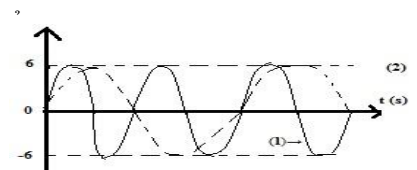
$$6,57 \leq k \leq 13,1$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{7 \cdot 2} = 7,14 \cdot 10^{-7} \text{ (m)} = 714 \text{ nm}$$

Chọn đáp án: A

Câu 40: (ID: 110597) Đồ thị li độ theo thời gian của chất điểm 1 (đường 1) và chất điểm 2 (đường 2) như hình vẽ, tốc độ cực đại của chất điểm 2 là 4π (cm/s). Không kể thời điểm $t=0$, thời điểm hai chất điểm có cùng li độ lần thứ 5 là:

- A. 3,75s B. 4,0s C. 3,25s D. 3,5s



Lời giải:

Từ đồ thị ta thấy thời điểm hai chất điểm cùng li độ lần 5 là: $t = T_2 + \Delta t$

$$|v_2| = 4\pi \text{ cm/s} = A_2 \cdot \omega_2 \Rightarrow \omega_2 = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow T_2 = 3 \text{ (s)}$$

$$\Delta t = \frac{\pi}{\omega_1 + \omega_2} = \frac{\pi}{3\omega_2} = 0,5 \text{ (s)}$$

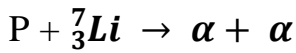
$$\Rightarrow t = 3,5 \text{ (s)}$$

Chọn đáp án: D

Câu 41: (ID: 110598) Bắn hạt prôtôn có động năng 5,5 MeV vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đang đứng yên, gây ra phản ứng hạt nhân: $p + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha$. Giả sử phản ứng không kèm theo bức xạ γ , hai hạt α có cùng động năng và bay theo hai hướng tạo với nhau góc 60° . Coi khối lượng của mỗi hạt tính theo đơn vị u gần đúng bằng số khối của nó. Năng lượng mà phản ứng tỏa ra là:

- A. 17,3MeV B.14,6 MeV C.10,2 MeV D.20,4 MeV

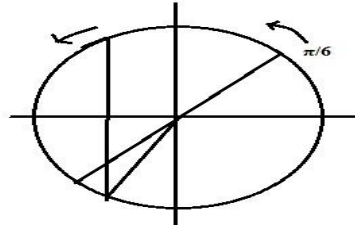
Lời giải:



$$p_p^2 = 2p_\alpha^2 (1 + \cos 160^\circ)$$

$$2.m_p K_p = 2.2m_\alpha K_\alpha (1 + \cos 160^\circ)$$

$$\Rightarrow K_\alpha = \frac{1.5,5}{2.4.(1+\cos 160^\circ)} = 11,4 \text{ (MeV)}$$



Chọn đáp án: A

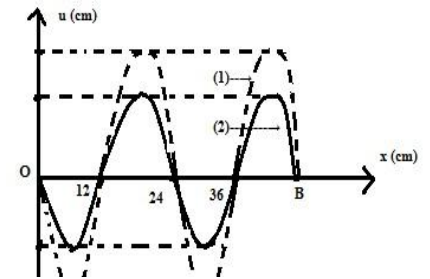
Câu 42: (ID: 110599) Trên một sợi dây OB căng ngang, hai đầu cố định đang có sóng

dừng với tần số f xác định. Gọi M, N và P là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách B lần lượt là 4cm, 6cm và 38cm. Hình vẽ mô tả hình dạng sợi

dây tại thời điểm t_1 (đường 1) và $t_2 = t_1 + \frac{11}{12f}$ (đường 2). Tại thời điểm t_1 ,

li độ của phần tử dây ở N bằng biên độ của phần tử dây ở M và tốc độ của phần tử dây ở M là 60cm/s. Tại thời điểm t_2 , vận tốc của phần tử dây ở P là:

- A.60 cm/s B. $20\sqrt{3}$ cm/s C. $-20\sqrt{3}$ cm/s D.-60 cm/s



Lời giải: : Đáp án D

Từ đồ thị suy ra, bước sóng trên dây $\lambda = 24$ cm.

+ B là nút sóng và $BN = 6$ cm = $\lambda/4 \Rightarrow$ N là bụng sóng, có biên độ là A.

+ $MN = 2$ cm = $\lambda/12 \Rightarrow$ biên độ của điểm M là $0,5A\sqrt{3}$.

+ Lúc li độ N bằng biên độ M thì tốc độ dao động của N bằng $0,5\omega A = 60$ cm/s $\Rightarrow \omega A = 120$ cm/s.

+ $BP = 38$ cm = $3\lambda/2 + \lambda/12$ nên P dao động ngược pha với M và có biên độ là $0,5A$. Do đó, ở một thời điểm t bất kỳ vận tốc dao động v_P của điểm P và v_N của điểm N liên hệ với nhau $\frac{v_N}{v_P} = -\sqrt{3}$.

+ Góc quét: $\Delta\varphi = \omega\Delta t = 2\pi f \cdot \frac{11}{12f} = \frac{11\pi}{6} = 2\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow v_N = \frac{\omega A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow v_P = -\frac{\omega A}{2} = -60\text{cm/s}$.

Câu 43: (ID: 110600) Đồng vị phóng xạ ${}^{210}_{54}\text{Po}$ phân ra α , biến đổi thành đồng vị bền ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ với chu kỳ bán rã là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu ${}^{210}_{54}\text{Po}$ tinh khiết. Đến thời điểm t, tổng số hạt α và số hạt ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ (được tạo ra) gấp 14 lần số hạt ${}^{210}_{54}\text{Po}$ còn lại. Giá trị của t bằng:

- A. 552 ngày B. 414 ngày C. 828 ngày D. 276 ngày

Lời giải: Chọn đáp án: B

Câu 44: (ID: 110601) Đặt điện áp $u=U_0 \cos 2\pi ft$ (U_0 không đổi, f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C . Khi $f=f_1=25\sqrt{2}$ Hz hoặc khi $f=f_2=100$ Hz thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ có cùng giá trị U_0 . Khi $f=f_0$ thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở đạt cực đại. Giá trị của f_0 gần giá trị nào nhất sau đây:

- A. 67Hz B. 90Hz C. 70Hz D. 80Hz

Lời giải: : Đặt $x = \frac{2L}{CR^2}$

Khi ω thay đổi có hai giá trị ω_1 và ω_2 điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ có cùng giá trị thì chúng liên hệ với nhau bởi biểu thức $\omega_1^2 + \omega_2^2 = \frac{2}{LC} \left(1 - \frac{1}{x}\right) \Rightarrow \frac{1}{x} = 1 - 0,5(\omega_1^2 + \omega_2^2)LC$ (1)

Theo đề ra: $U_C = \frac{UZ_C}{Z} = \frac{U}{\omega C \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2 - \frac{2L}{C} + \frac{1}{\omega^2 C^2}}} = U_0 = U\sqrt{2}$

$\Leftrightarrow \frac{1}{\frac{R^2 C}{2L} \cdot 2LC + \omega_1^2 L^2 C^2 - 2LC + \frac{1}{\omega_1^2}} = 2\omega_1^2 \Rightarrow [1 - 0,5(\omega_1^2 + \omega_2^2)LC]2LC + \omega_1^2 L^2 C^2 - 2LC + \frac{1}{2\omega_1^2} = 0$

$\Rightarrow \frac{1}{LC} = \omega_1 \cdot \omega_2 \sqrt{2}$

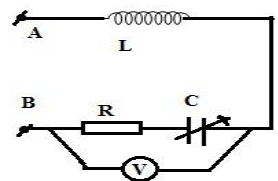
Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu R cực đại khi xảy ra cộng hưởng:

$f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \sqrt[4]{2} \cdot \sqrt{f_1 f_2} = 70,7\text{Hz}$

Chọn đáp án: C

Câu 45: (ID: 110602) Đặt một điện áp xoay chiều có tần số 50Hz và giá trị hiệu dụng 20V vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lý tưởng có tổng số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp

là 2200 vòng. Nối hai đầu cuộn thứ cấp với đoạn mạch AB (hình vẽ); trong đó, điện trở R có giá trị không đổi, cuộn cảm thuần có độ tự cảm 0,2H và tụ điện có



điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C đến giá trị $C = \frac{10^{-3}}{3\pi^2}$ (F) thì vôn kế (lí tưởng) chỉ giá trị cực đại và bằng 103,9V (lấy là $60\sqrt{3}$ V). Số vòng dây của cuộn sơ cấp là:

A. 1800 vòng

B. 1650 vòng

C. 550 vòng

D. 400 vòng

Lời giải:

$$\Omega = 100\pi ; U_1 = 20V ; N_1 + N_2 = 2200 ; Z_L = 20\pi ; Z_C = 30\pi$$

$$U_{RC} = \frac{U \cdot 2R}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} - Z_L} ; Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{4R^2 + Z_L^2} = 40\pi \Rightarrow R = 10\pi\sqrt{3}$$

$$U_{RC} = \frac{U \cdot 2 \cdot 10\pi\sqrt{3}}{40\pi - 20\pi} = U \cdot \sqrt{3} = 60\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow U = 60 \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = 3$$

$$\Rightarrow N_1 = \frac{2200}{4} = 550 \text{ vòng}$$

Chọn đáp án: C

Câu 46: (ID: 110603) Một lò xo nhẹ có độ cứng 20 N/m, đầu trên được treo vào một điểm cố định, đầu dưới gắn vật nhỏ A có khối lượng 100g; vật A được nối với vật nhỏ B có khối lượng 100 g bằng một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ, không dẫn và đủ dài. Từ vị trí cân bằng của hệ, kéo vật B thẳng đứng xuống dưới một đoạn 20 cm rồi thả nhẹ để vật B đi lên với vận tốc ban đầu bằng không. Khi vật B bắt đầu đổi chiều chuyển động thì bất ngờ bị tuột khỏi dây nối. Bỏ qua các lực cản, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khoảng thời gian từ khi vật B bị tuột khỏi dây đến khi rơi đến vị trí được thả ban đầu là

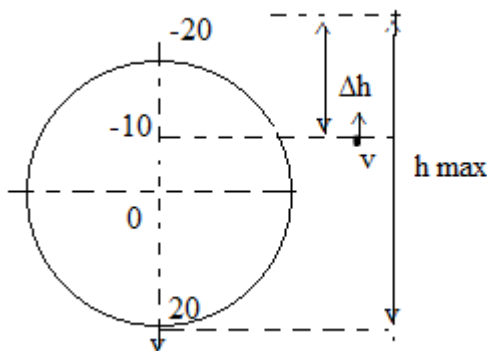
A. 0,30 s

B. 0,28 s

C. 0,68 s

D. 0,26 s

Lời giải: Chọn đáp án: A



$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = 10$$

$$A = 20 \text{ cm} \Leftrightarrow a_{\max} = \omega^2 A = 20 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Dây trùng tại vị trí: } a = g = 10 \text{ m/s}^2 = \frac{1}{2} a_{\max}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2}.A = -10 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2}.v_{\max} = \frac{\sqrt{3}}{2}.0,2.10 = \sqrt{3} \text{ (m/s)}$$

$$\text{Chiều cao đi thêm: } \Delta h = \frac{v^2}{2g} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Chiều cao cực đại: } h_{\max} = x + A + \Delta h = 0,45 \text{ (m)}$$

$$\text{Thời gian rơi tự do: } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0,3\text{s}$$

Câu 47: (ID: 110604) Một học sinh xác định điện dung của tụ điện bằng cách đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 không đổi, $\omega = 314 \text{ rad/s}$) vào hai đầu một đoạn mạch gồm tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp với biến trở R . Biết $\frac{1}{U^2} = \frac{2}{U_0^2} + \frac{2}{U_0^2 \omega^2 C^2} \cdot \frac{1}{R^2}$; trong đó, điện áp U giữa hai đầu R được đo bằng đồng hồ đo điện đa năng hiện số. Dựa vào kết quả thực nghiệm được cho trên hình vẽ, học sinh này tính được giá trị của C là

- A. $1,95.10^{-3} \text{ F}$
- B. $5,20.10^{-6} \text{ F}$
- C. $5,20.10^{-3} \text{ F}$
- D. $1,95.10^{-6} \text{ F}$

Lời giải: Chọn đáp án: D

$$\text{Đồng nhất: } y = \frac{1}{U^2}; x = \frac{1}{R^2}$$

$$b = \frac{2}{U_0^2}; a = \frac{2}{\omega^2 C^2} \quad (*)$$

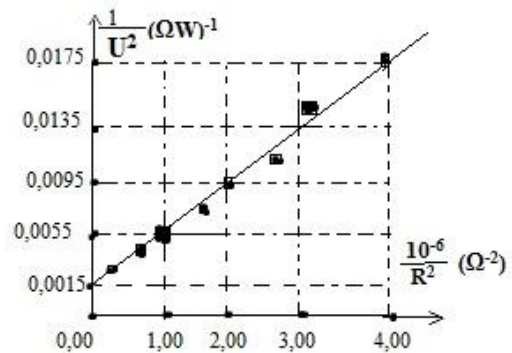
Từ đồ thị có: $b = 0,0015$

$$a = \frac{0,0175 - 0,0015}{4.10^{-6}} = 4000$$

Thay giá trị a, b và $\omega = 10^5$ vào (*) ta tính được $C = 1,95.10^{-6} \text{ F}$

Câu 48: (ID: 110609) Đặt điện áp $u = 400 \cos 100\pi t$ (V) vào 2 đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , điện trở R và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1 = \frac{10^{-3}}{8\pi} \text{ F}$ hoặc $C = \frac{2}{3} C_1$ thì công suất của đoạn mạch có cùng giá trị. Khi $C = C_2 = \frac{10^{-3}}{15\pi} \text{ F}$ hoặc $C = 0,5 C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu tụ điện có cùng giá trị. Khi nối 1 ampe kế xoay chiều (lí tưởng) với 2 đầu tụ điện thì số chỉ của ampe kế là:

- A. 2,8A
- B. 2,0A
- C. 1,4A
- D. 1,0A



Lời giải:

$$\begin{cases} C = C_1 \Rightarrow Z_{C_1} = 80\Omega \\ C = \frac{2}{3}C_1 \Rightarrow Z_{C_1}' = 120\Omega \end{cases} \Rightarrow Z_L = \frac{Z_{C_1} + Z_{C_1}'}{2} = 100\Omega$$

$$+ / C \text{ biến thiên } U_C^{\max} \Rightarrow C = \frac{1}{2}(C_2 + 0,5C_2) = 0,75C_2$$

$$\Rightarrow Z_C = \frac{4}{3}Z_{C_2} = \frac{4}{3} \cdot 150 = 200\Omega$$

$$\text{Mà } Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \Rightarrow R = 100\Omega$$

+ / Nối Ampe kế vào 2 đầu C \Rightarrow mạch chỉ có R , L

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{100^2 + 100^2}} = 2(A)$$

Chọn đáp án: B

Câu 49: (ID: 110610) Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều u_1, u_2 và u_3 có cùng giá trị hiệu dụng nhưng tần số khác nhau vào 2 đầu đoạn mạch có R,L,C nối tiếp thì cường độ dòng điện trong mạch lần lượt là:

$$i_1 = I\sqrt{2}\cos(150\pi t + \frac{\pi}{3}); i_2 = I\sqrt{2}\cos(200\pi t + \frac{\pi}{3}); i_3 = I\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}). \text{ Phát biểu nào sau đây đúng:}$$

A. i_1 trễ pha so với u_1

C. i_2 sớm pha so với u_2

B. i_3 sớm pha so với u_3

D. i_1 cùng pha với i_2

Lời giải: Chọn đáp án: B

$$\text{Khi: } \begin{cases} \omega_1 = 150\pi \\ \omega_2 = 200\pi \end{cases}; \text{ mạch cùng I}$$

\Rightarrow Để

$$I^{\max} : \omega_0 = \sqrt{\omega_1 \cdot \omega_2} = 100\sqrt{3}\pi$$

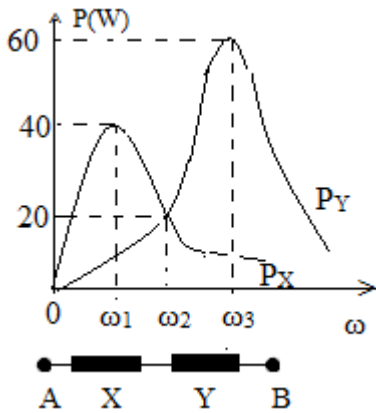
$$\text{Khi } \omega_0 = 100\sqrt{3}\pi : \varphi_u = \varphi_i$$

$$+ / \omega \uparrow : Z_L \uparrow ; Z_C \downarrow \Rightarrow \varphi_u > \varphi_i \Rightarrow \varphi_{u_2} > \varphi_{i_2}$$

$$+ / \omega \downarrow : Z_L \downarrow ; Z_C \uparrow \Rightarrow \varphi_u < \varphi_i \Rightarrow \varphi_{u_1} < \varphi_{i_1}$$

$$\Rightarrow \varphi_{u_3} < \varphi_{i_3}$$

Câu 50: (ID: 110612) Lần lượt đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (U không đổi , ω thay đổi được) vào 2 đầu của đoạn mạch X và vào 2 đầu của đoạn mạch Y , với X và Y là các đoạn mạch R,L,C mắc nối tiếp. Trên hình vẽ P_x và P_y lần lượt biểu diễn quan hệ công suất tiêu thụ của X với ω và của Y với ω . Sau đó đặt điện áp u lên 2 đầu đoạn mạch AB gồm X và Y mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của 2 cuộn cảm thuần mắc nối tiếp (có cảm kháng Z_{L1} và Z_{L2}) là $Z_L = Z_{L1} + Z_{L2}$ và dung kháng của 2 tụ điện mắc nối tiếp (có dung kháng Z_{C1} và Z_{C2}) là $Z_C = Z_{C1} + Z_{C2}$. Khi $\omega = \omega_2$, công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây:



A.10W

B.22W

C.18W

D.14W

Lời giải:

$$\left. \begin{aligned} P_1^{\max} &= \frac{U^2}{R_1} = 40W \\ P_2^{\max} &= \frac{U^2}{R_2} = 60W \end{aligned} \right\} \Rightarrow R_1 = 1,5R_2$$

Khi : $P_1 = P_2 = 20$

$$+ / \left\{ \begin{aligned} P_1 &= \frac{U^2 \cdot R_1}{R_1^2 + (Z_{L_1} - Z_{C_1})^2} \\ P_1 &= \frac{1}{2} P_1^{\max} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow 2R_1^2 = R_1^2 + (Z_{L_1} - Z_{C_1})^2$$

$$\Rightarrow |Z_{L_1} - Z_{C_1}| = R_1$$

Từ đó thì :

$$Z_{L_1} > Z_{C_1}$$

$$\Rightarrow \omega_2 \left(L_1 - \frac{1}{C_1} \right) = R_1 = 1,5R_2 \quad (1)$$

$$+ / \begin{cases} P_2 = \frac{U^2 \cdot R_2}{R_2^2 + (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2} \\ P_2 = \frac{1}{3} P_2^{\max} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3R_2^2 = R_2^2 + (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2$$

$$\Rightarrow 2R_2^2 = (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2$$

$$\Rightarrow \left| \omega_2 \left(L_2 - \frac{1}{C_2} \right) \right| = R_2 \sqrt{2}$$

Từ đó thì:

$$Z_{L_2} < Z_{C_2}$$

$$\Rightarrow \omega_2 \left(\frac{1}{C_2} - L_2 \right) = R_2 \sqrt{2}$$

$$Z_L - Z_C = \omega_2 \left[(L_1 + L_2) - \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) \right] = (1,5 - \sqrt{2})R_2$$

Từ (1) và (2) : Lấy (1) - (2) :

$$P = \frac{U^2 \cdot (R_1 + R_2)}{(R_1 + R_2)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 \cdot 2,5}{R_2 \cdot [2,5^2 + (1,5 - \sqrt{2})^2]} = 23,97$$

Chọn đáp án: B