

ĐỀ THI THỬ
PHÁT TRIỂN ĐỀ MINH HỌA
ĐỀ 13
(Đề thi có 04 trang)

KỲ THI TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
2022
Bài thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN
Môn thi thành phần: VẬT LÝ
Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát
đề

Họ và tên:.....
Số báo danh:.....

Câu 1: Âm sắc là đặc trưng sinh lý của âm phụ thuộc vào:

- A.** Tần số **B.** Đồ thị dao động âm **C.** Biên độ **D.** Mức cường độ âm

Câu 2: Trong hệ SI, đơn vị của suất điện động là:

- A.** ampe (A) **B.** culông (C) **C.** oát (W) **D.** Vôn (V)

Câu 3: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng vân được tính theo công thức:

- A.** $i = \frac{\lambda D}{a}$ **B.** $i = \frac{\lambda a}{D}$ **C.** $i = \frac{\lambda D}{2a}$
D. $i = \frac{D}{\lambda a}$

Câu 4: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay

chiều $u = U_0 \cos \omega t$ thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{3} \right)$. Đoạn mạch điện này có:

- A.** $Z_L = Z_C$ **B.** $Z_L < Z_C$ **C.** $Z_L = R$ **D.** $Z_L > Z_C$

Câu 5: Một con lắc đơn có chiều dài 121 cm dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g. Lấy $g = \pi^2 = 10(m/s^2)$. Chu kỳ dao động của con lắc là:

- A.** 0,5 s. **B.** 2 s. **C.** 1 s. **D.** 2,2 s.

Câu 6: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa với biên độ lần lượt là 6 cm và 8 cm. Trong các giá trị sau, giá trị nào không thể là biên độ của dao động tổng hợp?

- A.** 14 cm **B.** 2 cm **C.** 15 cm **D.** 10 cm

Câu 7: Phát biểu nào sau đây là đúng về tia hồng ngoại?

- A.** Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.
B. Tia hồng ngoại bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh.
C. Tia hồng ngoại có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng đỏ.
D. Tia hồng ngoại có khả năng đâm xuyên mạnh.

Câu 8: Trong hiện tượng sóng dừng, khoảng cách giữa một nút và một bụng liên tiếp là:

- A.** λ **B.** $\frac{\lambda}{2}$ **C.** $\frac{\lambda}{4}$ **D.** 2λ

Câu 9: Hạt nhân nguyên tử ${}^{14}_6\text{C}$ có bao nhiêu nuclôn?

- A.** 8 **B.** 6 **C.** 2 **D.** 14

Câu 10: Đặt điện áp $u = U_0 \cos 50\pi t$ (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F). Dung kháng của tụ điện là:

- A.** 150 Ω **B.** 200 Ω **C.** 50 Ω **D.** 100 Ω

Câu 11: Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là:

- A. Tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
- B. Tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn-ghen, tia tử ngoại.
- C. Ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
- D. Tia Rơn-ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

Câu 12: Một máy biến thế có cuộn sơ cấp 1000 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng $200V$. Khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là $400V$. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Số vòng dây của cuộn thứ cấp là:

- A. 2500.
- B. 500.
- C. 2000.
- D. 1800.

Câu 13: Hạt tải điện trong chất điện phân là

- A. ion dương và ion âm.
- B. electron và ion dương.
- C. electron.
- D. electron, ion dương và ion âm.

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là đúng về các loại dao động?

- A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.
- B. Dao động tắt dần có biên độ và cơ năng giảm dần theo thời gian.
- C. Dao động tắt dần luôn luôn có hại.
- D. Dao động cưỡng bức có tần số lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.

Câu 15: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản không có bộ phận nào?

- A. mạch tách sóng.
- B. mạch phát sóng điện từ cao tần.
- C. mạch khuếch đại.
- D. mạch biến điệu.

Câu 16: Phát biểu nào sau đây là SAI khi nói về dao động điều hòa?

- A. Gia tốc đạt giá trị cực đại khi vật đi qua vị trí biên.
- B. Gia tốc biến thiên điều hòa sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.
- C. Vectơ gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.
- D. Vận tốc đạt giá trị cực đại khi vật đi qua vị trí cân bằng.

Câu 17: Trong chân không, một bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu m$. Cho biết giá trị hằng số $h = 6,625 \cdot 10^{-34} Js$; $c = 3 \cdot 10^8 m/s$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$. Lượng tử năng lượng của ánh sáng này có giá trị bằng:

- A. $5,3 eV$.
- B. $2,07 eV$.
- C. $1,2 eV$.
- D. $3,71 eV$.

Câu 18: Hằng số phóng xạ λ và chu kỳ bán rã T liên hệ với nhau bởi hệ thức nào sau đây?

- A. $\lambda T = \ln 2$
- B. $\lambda = T \cdot \ln 2$
- C. $\lambda = \frac{T}{\ln 2}$
- D. $\lambda = -\frac{\ln 2}{T}$

Câu 19: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox. Phương trình dao động của phần tử tại một điểm trên phương truyền sóng là $u = 4 \cos(20\pi t - \pi)$ (u tính bằng mm , t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng bằng $60 cm/s$. Bước sóng của sóng này là:

- A. $6 cm$.
- B. $5 cm$.
- C. $3 cm$.
- D. $9 cm$.

Câu 20: Chiếu một chùm tia sáng hẹp qua một lăng kính. Chùm tia sáng đó sẽ tách thành chùm tia sáng có màu khác nhau. Hiện tượng này gọi là:

- A. giao thoa ánh sáng
- B. tán sắc ánh sáng
- C. khúc xạ ánh sáng.
- D. nhiễu xạ ánh sáng.

Câu 21: Một mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp có biểu thức điện áp và cường

độ dòng điện trong mạch lần lượt là $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) và $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A). Công suất tiêu thụ của mạch điện là:

- A. $120\sqrt{3}$ (W) B. 240 (W) C. $240\sqrt{3}$ (W) D. 120 (W)

Câu 22: Phát biểu nào sau đây là đúng về cường độ điện trường tại một điểm trong điện trường?

- A. Luôn cùng chiều với lực điện.
B. Tỷ lệ thuận với điện tích q.
C. Cùng phương với lực điện tác dụng lên điện tích dương q đặt tại điểm đó.
D. Luôn ngược chiều với lực điện.

Câu 23: Người ta cho dòng điện có cường độ $I = 10$ A chạy trong một dây dẫn, đặt dây dẫn vuông góc với các đường cảm ứng từ có $B = 5$ mT, dây dẫn dài 20 cm. Lực điện tác dụng lên dây dẫn có giá trị là:

- A. 2 N B. 0,02 N C. 1 N D. 0,01 N

Câu 24: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng 100 N/m đang dao động điều hoà với biên độ 5 cm. Khi vật đi qua vị trí có li độ 3 cm, con lắc lò xo có động năng bằng:

- A. 0,24 J. B. 0,32 J. C. 0,08 J. D. 0,16 J.

Câu 25: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau 1 mm, mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát 1,5 m. Khoảng cách giữa 3 vân sáng liên tiếp là 1,8 mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng

- A. 0,48 μ m. B. 0,40 μ m. C. 0,60 μ m. D. 0,76 μ m.

Câu 26: Cho phản ứng hạt nhân ${}^9_4\text{Be} + \alpha \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + n$, trong đó khối lượng các hạt tham gia và tạo thành trong phản ứng là $m_\alpha = 4,0015$ u; $m_{\text{Be}} = 9,0122$ u; $m_{\text{C}} = 12,0000$ u; $m_n = 1,0087$ u và $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$. Phản ứng hạt nhân này tỏa hay thu năng lượng bằng bao nhiêu?

- A. thu vào 4,66 MeV. B. tỏa ra 4,66 MeV.
C. thu vào 6,46 MeV. D. tỏa ra 6,46 MeV.

Câu 27: Một đoạn mạch điện gồm điện trở $R = 50\Omega$ mắc nối tiếp với cuộn thuần cảm $L = \frac{0,5}{\pi}$ (H). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều

$u = 100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (V).

Biểu thức của cường độ dòng điện qua đoạn mạch là:

- A. $i = 2\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (A). B. $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A).
C. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (A). D. $i = 2\cos(100\pi t)$ (A).

Câu 28: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $6 \cdot 10^{-6}$ A thì điện tích trên tụ điện là:

- A. $6 \cdot 10^{-10}$ C. B. $8 \cdot 10^{-10}$ C. C. $2 \cdot 10^{-10}$ C. D. $4 \cdot 10^{-10}$ C.

Câu 29: Một chùm sáng đơn sắc có bước sóng bằng $0,5 \mu m$. Công suất chùm sáng bằng $0,1 W$. Cho biết giá trị các hằng số $h = 6,625 \cdot 10^{-34} Js$; $c = 3 \cdot 10^8 m/s$. Số photon do chùm sáng phát ra trong một giây là:

- A. $5,22 \cdot 10^{17}$. B. $3,45 \cdot 10^{17}$. C. $2,52 \cdot 10^{17}$. D. $4,07 \cdot 10^{16}$.

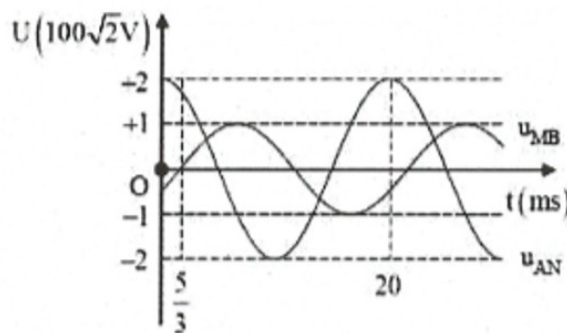
Câu 30: Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng âm?

- A. Đơn vị của mức cường độ âm là W/m^2
 B. Sóng có tần số lớn hơn $20000 Hz$ gọi là sóng siêu âm.
 C. Sóng âm truyền được trong chân không với vận tốc $v = 3 \cdot 10^8 m/s$
 D. Vận tốc truyền âm không phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường.

Câu 31: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu m$. Biết khoảng cách giữa hai khe là $0,6 mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $2 m$. Trên màn, hai điểm M và N nằm khác phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt là $5,0 mm$ và $8,0 mm$. Trong khoảng giữa M và N (không tính M và N) có

- A. 6 vân sáng và 6 vân tối. B. 5 vân sáng và 6 vân tối.
 C. 6 vân sáng và 5 vân tối. D. 5 vân sáng và 5 vân tối.

Câu 32: Cho đoạn mạch AB không phân nhánh gồm đoạn mạch AM chứa cuộn cảm thuần, đoạn mạch MN chứa điện trở thuần và đoạn mạch NB chứa tụ điện. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi) (V)$ (trong đó U_0, ω, φ xác định) vào hai đầu mạch AB. Khi đó điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch AN, MB lần lượt là u_{AN} và u_{MB} được biểu thị ở hình vẽ.



Hệ số công suất của đoạn mạch MB là:

- A. 0,65 B. 0,5 C. 0,74 D. 0,82

$$u = 110\sqrt{6} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right) (V)$$

Câu 33: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn dây không thuần cảm, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh C để điện áp hiệu dụng trên nó cực đại, đồng thời lúc đó điện áp tức

thời hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn điện áp tức thời hai đầu tụ C là $\frac{\pi}{6}$. Biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn dây khi đó là:

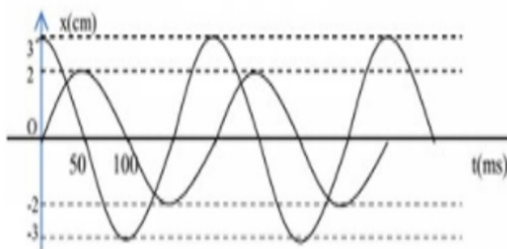
- A. $u_L = 110\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) (V)$ B. $u_L = 220\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) (V)$
 C. $u_L = 110\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{2\pi}{3}\right) (V)$ D. $u_L = 220\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (V)$

Câu 34: Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số f. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau $5 cm$ trên đường thẳng đi qua S luôn dao động ngược

pha với nhau. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80 cm/s và tần số của nguồn dao động thay đổi trong khoảng từ 48 Hz đến 64 Hz . Tần số dao động của nguồn là

- A. 64 Hz . B. 48 Hz . C. 54 Hz D. 56 Hz

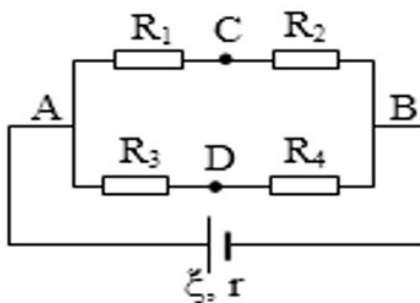
Câu 35: Một vật m có khối lượng 100 g thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa được mô tả bởi đồ thị hình bên.



Lực kéo về cực đại tác dụng lên vật **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 4 N . B. 5 N . C. 1 N . D. 10 N .

Câu 36: Cho mạch điện như hình vẽ:



Biết $\xi = 12 \text{ V}$, $r = 1 \Omega$, $R_1 = R_2 = 4 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$, $R_4 = 5 \Omega$.
Hiệu điện thế giữa hai điểm A, B là:

- A. $2,4 \text{ V}$ B. 4 V C. $9,6 \text{ V}$ D. $1,2 \text{ V}$

Câu 37: Hạt nhân Urani ${}_{92}^{238}\text{U}$ sau một chuỗi phân rã, biến đổi thành hạt nhân ${}_{92}^{234}\text{U}$. Trong quá trình đó, chu kỳ bán rã của ${}_{92}^{238}\text{U}$ là 4,5 tỷ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa $1,978 \cdot 10^{20}$ hạt nhân ${}_{92}^{238}\text{U}$ và $6,539 \cdot 10^{18}$ hạt nhân ${}_{92}^{234}\text{U}$. Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa ${}_{92}^{234}\text{U}$ và tất cả lượng ${}_{92}^{234}\text{U}$ có mặt trong khối đá đều là sản phẩm phân rã của ${}_{92}^{238}\text{U}$. Tuổi của khối đá khi được phát hiện là:

- A. $2,5 \cdot 10^7$ năm B. $2,1 \cdot 10^8$ năm C. $3,7 \cdot 10^9$ năm D. $3,1 \cdot 10^8$ năm

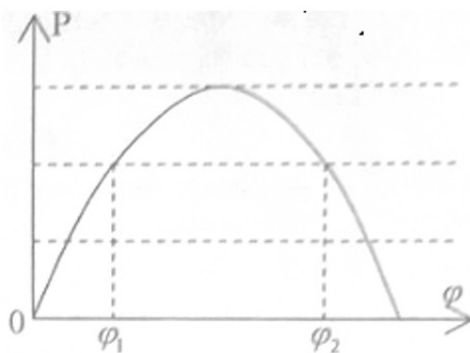
Câu 38: Một con lắc đơn dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$, với chu kỳ dao động là 2 s , chiều dài quỹ đạo là 16 cm . Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ góc có giá trị là:

- A. $0,08 \text{ rad}$ B. $0,04 \text{ rad}$ C. $0,12 \text{ rad}$ D. $0,16 \text{ rad}$

Câu 39: Trên mặt nước có hai nguồn sóng A và B cách nhau 10 cm đang dao động cùng pha với tần số 15 Hz . Gọi Δ là đường trung trực của AB. Xét trên đường tròn đường kính AB, điểm mà phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại cách Δ một khoảng nhỏ nhất là $1,4 \text{ cm}$. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là:

- A. $0,42 \text{ m/s}$ B. $0,3 \text{ m/s}$ C. $0,6 \text{ m/s}$ D. $0,84 \text{ m/s}$

Câu 40: Một mạch điện gồm biến trở R , tụ điện C và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Thay đổi giá trị của R , ta được đồ thị thể hiện mối liên hệ giữa công suất của mạch và độ lệch pha φ của điện áp hai đầu đoạn mạch so với dòng điện như hình vẽ bên.



Hiệu số $\varphi_2 - \varphi_1$ có giá trị gần nhất với:

A. $2,41rad$

B. $3,14rad$

C. $1,68rad$

D. $1,84rad$

HẾT.

ĐÁP ÁN

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

Câu 1: Âm sắc là đặc trưng sinh lý của âm phụ thuộc vào:

A. Tần số

B. Đồ thị dao động âm

C. Biên độ **D.** Mức

cường độ âm

Lời giải:

Âm sắc là đặc trưng sinh lý của âm phụ thuộc vào đồ thị dao động âm (tần số và biên độ)

Chọn B.

Câu 2: Trong hệ SI, đơn vị của suất điện động là:

A. ampe (A)

B. culông (C)

C. oát (W)

D. Vôn (V)

Lời giải:

Trong hệ SI, đơn vị của suất điện động là vôn (V).

Chọn D.

Câu 3: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng vân được tính theo công thức:

A. $i = \frac{\lambda D}{a}$

B. $i = \frac{\lambda a}{D}$

C. $i = \frac{\lambda D}{2a}$

D. $i = \frac{D}{\lambda a}$

Lời giải:

$$i = \frac{\lambda D}{a}$$

Công thức tính khoảng vân:

Chọn A.

Câu 4: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay

chiều $u = U_0 \cos \omega t$ thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{3} \right)$. Đoạn mạch điện này có:

A. $Z_L = Z_C$.

B. $Z_L < Z_C$.

C. $Z_L = R$.

D. $Z_L > Z_C$.

Lời giải:

Ta có $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{3}$ nên u chậm pha $\frac{\pi}{3}$ so với i hay $Z_L < Z_C$.

Chọn B.

Câu 5: Một con lắc đơn có chiều dài 121 cm dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng

trường $g = \pi^2 = 10 (m/s^2)$. Chu kì dao động của con lắc là:

A. 0,5 s.

B. 2 s.

C. 1 s.

D. 2,2 s.

Lời giải:

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

Chu kì dao động của con lắc đơn là

Chọn D.

Câu 6: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa với biên độ lần lượt là 6 cm và 8 cm. Trong các giá trị sau, giá trị nào không thể là biên độ của dao động tổng hợp?

A. 14 cm.

B. 2 cm.

C. 15 cm.

D. 10 cm.

Lời giải:

Ta có: $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \Rightarrow 2cm \leq A \leq 14cm$. **Chọn C.**

Câu 7: Phát biểu nào sau đây là đúng về tia hồng ngoại?

A. Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

B. Tia hồng ngoại bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh.

C. Tia hồng ngoại có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng đỏ.

D. Tia hồng ngoại có khả năng đâm xuyên mạnh.

Lời giải:

A đúng vì tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

B sai vì tia tử ngoại mới bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh.

C sai vì tia hồng ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng đỏ.

D sai vì tia X mới có khả năng đâm xuyên mạnh.

Chọn A.

Câu 8: Trong hiện tượng sóng dừng, khoảng cách giữa một nút và một bụng liên tiếp là:

- A.** λ **B.** $\frac{\lambda}{2}$ **C.** $\frac{\lambda}{4}$ **D.** 2λ

Lời giải:

Trong hiện tượng sóng dừng:

+) Hai bụng liên tiếp hoặc hai nút liên tiếp cách nhau $\frac{\lambda}{2}$

+) Một nút và một bụng liên tiếp cách nhau $\frac{\lambda}{4}$

Chọn C.

Câu 9: Hạt nhân nguyên tử ${}^{14}_6\text{C}$ có bao nhiêu nuclôn?

- A.** 8 **B.** 6 **C.** 2 **D.** 14

Lời giải:

Hạt nhân nguyên tử X kí hiệu là ${}_Z^AX$ với Z là số prôtôn; A là nuclôn; $N = A - Z$ là số nơtrôn.

Hạt nhân nguyên tử ${}^{14}_6\text{C}$ có 6 prôtôn; 8 nơtrôn; 14 nuclôn. **Chọn D.**

Câu 10: Đặt điện áp $u = U_0 \cos 50\pi t$ (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung

$$C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ (F)}.$$

Dung kháng của tụ điện là:

- A.** 150Ω **B.** 200Ω **C.** 50Ω **D.** 100Ω

Lời giải:

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{\frac{10^{-4}}{\pi} \cdot 50\pi} = 200\Omega$$

Ta có **Chọn B**

Câu 11: Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là:

A. Tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.

B. Tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn-ghen, tia tử ngoại.

C. Ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.

D. Tia Rơn-ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

Lời giải:

Sắp xếp theo bước sóng giảm dần (tần số tăng dần): hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen (X), tia gama (γ). **Chọn A.**

Câu 12: Một máy biến thế có cuộn sơ cấp 1000 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 200 V. Khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu

cuộn thứ cấp để hở là 400 V. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Số vòng dây của cuộn thứ cấp là:

A. 2500.

B. 500.

C. 2000.

D. 1800.

Lời giải:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow \frac{1000}{N_2} = \frac{200}{400} \Rightarrow N_2 = 2000$$

Ta có $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow \frac{1000}{N_2} = \frac{200}{400} \Rightarrow N_2 = 2000$. Chọn C.

Câu 13: Hạt tải điện trong chất điện phân là

A. ion dương và ion âm.

B. electron và ion

dương.

C. electron.

D. electron, ion dương và ion âm.

Lời giải:

Hạt tải điện trong chất điện phân là ion dương và ion âm. Chọn A.

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là đúng về các loại dao động?

A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.

B. Dao động tắt dần có biên độ và cơ năng giảm dần theo thời gian.

C. Dao động tắt dần luôn luôn có hại.

D. Dao động cưỡng bức có tần số lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.

Lời giải:

A sai vì dao động của con lắc đồng hồ là dao động duy trì.

B đúng vì dao động tắt dần có biên độ và cơ năng giảm dần theo thời gian do tác động của lực ma sát và lực cản môi trường.

C sai vì dao động tắt dần có thể có lợi, ví dụ như thiết bị giảm xóc ô tô...

D sai vì dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

Chọn B.

Câu 15: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản không có bộ phận nào?

A. mạch tách sóng.

B. mạch phát sóng điện từ cao tần.

C. mạch khuếch đại.

D. mạch biến điệu.

Lời giải:

- Một máy phát thanh vô tuyến đơn giản gồm năm bộ phận cơ bản sau:

(1): Micrô. (2): Mạch phát sóng điện từ cao tần. (3): Mạch biến điệu.

(4): Mạch khuếch đại. (5): anten phát.

Chọn A.

Câu 16: Phát biểu nào sau đây là SAI khi nói về dao động điều hòa?

A. Gia tốc đạt giá trị cực đại khi vật đi qua vị trí biên.

B. Gia tốc biến thiên điều hòa sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

C. Vectơ gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. Vận tốc đạt giá trị cực đại khi vật đi qua vị trí cân bằng.

Lời giải:

A đúng vì $a_{\max} = \omega^2 A$ ở vị trí biên.

B sai vì gia tốc của vật biến thiên điều hòa ngược pha với li độ. $a = x'' = -\omega^2 x$

C đúng vì vectơ gia tốc luôn hướng về VTCB.

D đúng vì $v_{\max} = \omega A$ ở vị trí cân bằng.

Chọn B.

Câu 17: Trong chân không, một bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$. Cho biết giá trị hằng số $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Lượng tử năng lượng của ánh sáng này có giá trị bằng:

A. 5,3 eV.

B. 2,07 eV.

C. 1,2 eV.

D. 3,71 eV.

Lời giải:

Lượng tử năng lượng của ánh sáng này là:

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,6 \cdot 10^{-6}} = 3,3125 \cdot 10^{-19} \text{ J} = \frac{3,3125}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,07$$

eV. **Chọn B.**

Câu 18: Hằng số phóng xạ λ và chu kỳ bán rã T liên hệ với nhau bởi hệ thức nào sau đây?

- A.** $\lambda T = \ln 2$ **B.** $\lambda = T \cdot \ln 2$ **C.** $\lambda = \frac{T}{\ln 2}$ **D.** $\lambda = -\frac{\ln 2}{T}$

Lời giải:

Công thức tính hằng số phóng xạ là $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$. **Chọn A.**

Câu 19: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox. Phương trình dao động của phần tử tại một điểm trên phương truyền sóng là $u = 4 \cos(20\pi t - \pi)$ (u tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng bằng 60 cm/s. Bước sóng của sóng này là

- A.** 6 cm. **B.** 5 cm. **C.** 3 cm. **D.** 9 cm.

Lời giải:

Ta có: $\omega = 20\pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 10$ Hz.

$$\lambda = \frac{v}{f} = 6$$

Bước sóng của sóng này là 6 cm. **Chọn A.**

Câu 20: Chiếu một chùm tia sáng hẹp qua một lăng kính. Chùm tia sáng đó sẽ tách thành chùm tia sáng có màu khác nhau. Hiện tượng này gọi là:

- A.** giao thoa ánh sáng **B.** tán sắc ánh sáng **C.** khúc xạ ánh sáng. **D.** nhiễu xạ ánh sáng.

Lời giải:

Hiện tượng chùm tia sáng hẹp qua một lăng kính bị tách thành chùm tia sáng có màu khác nhau gọi là hiện tượng tán sắc ánh sáng. **Chọn B.**

Câu 21: Một mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp có biểu thức điện áp và cường

độ dòng điện trong mạch lần lượt là $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) và $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

(A). Công suất tiêu thụ của mạch điện là:

- A.** $120\sqrt{3}$ (W) **B.** 240 (W) **C.** $240\sqrt{3}$ (W) **D.** 120 (W)

Lời giải:

$$P = UI \cos \varphi = 120 \cdot 2 \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) = 120\sqrt{3} \text{ (W)}$$

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là $120\sqrt{3}$ (W). **Chọn A.**

Câu 22: Phát biểu nào sau đây là đúng về cường độ điện trường tại một điểm trong điện trường?

- A.** Luôn cùng chiều với lực điện.
B. Tỷ lệ thuận với điện tích q.
C. Cùng phương với lực điện tác dụng lên điện tích dương q đặt tại điểm đó.
D. Luôn ngược chiều với lực điện.

Lời giải:

Cường độ điện trường tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho độ mạnh yếu của điện

trường tại điểm đó về phương diện tác dụng lực lên một điện tích q đặt trong nó: $E = \frac{F}{q}$

E và F cùng chiều.

+) Nếu $q < 0$ thì E

+) Nếu $q > 0$ thì

và F ngược chiều.

Chọn C.

Câu 23: Người ta cho dòng điện có cường độ $I = 10 \text{ A}$ chạy trong một dây dẫn, đặt dây dẫn vuông góc với các đường cảm ứng từ có $B = 5 \text{ mT}$, dây dẫn dài 20 cm . Lực điện tác dụng lên dây dẫn có giá trị là:

A. 2 N

B. $0,02 \text{ N}$

C. 1 N

D. $0,01 \text{ N}$

Lời giải

Lực điện tác dụng lên dây dẫn $F = BIl \sin \alpha = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot \sin 90^\circ = 0,01 \text{ N}$. **Chọn D.**

Câu 24: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng 100 N/m đang dao động điều hoà với biên độ 5 cm . Khi vật đi qua vị trí có li độ 3 cm , con lắc lò xo có động năng bằng:

A. $0,24 \text{ J}$.

B. $0,32 \text{ J}$.

C. $0,08 \text{ J}$.

D. $0,16 \text{ J}$.

Lời giải

Ta có: $W_d = W - W_t = \frac{1}{2} k (A^2 - x^2) = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot (0,05^2 - 0,03^2) = 0,08 \text{ J}$. **Chọn C.**

Câu 25: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau 1 mm , mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát $1,5 \text{ m}$. Khoảng cách giữa 3 vân sáng liên tiếp là $1,8 \text{ mm}$. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng

A. $0,48 \mu\text{m}$.

B. $0,40 \mu\text{m}$.

C. $0,60 \mu\text{m}$.

D. $0,76 \mu\text{m}$.

Lời giải

Ta có: 3 vân sáng liên tiếp tương đương 2 khoảng vân: $2i = 1,8 \Rightarrow i = 0,9 \text{ mm}$

$\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{10^{-3} \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}}{1,5} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ (m)}$. **Chọn C.**

Câu 26: Cho phản ứng hạt nhân ${}^9_4\text{Be} + \alpha \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + n$, trong đó khối lượng các hạt tham gia và tạo thành trong phản ứng là $m_\alpha = 4,0015 \text{ u}$; $m_{\text{Be}} = 9,0122 \text{ u}$; $m_{\text{C}} = 12,0000 \text{ u}$; $m_n = 1,0087 \text{ u}$ và $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} / c^2$. Phản ứng hạt nhân này tỏa hay thu năng lượng bằng bao nhiêu?

A. thu vào $4,66 \text{ MeV}$.

B. tỏa ra $4,66 \text{ MeV}$.

C. thu vào $6,46 \text{ MeV}$.

D. tỏa ra $6,46 \text{ MeV}$.

Lời giải

Phương trình phản ứng: ${}^9_4\text{Be} + \alpha \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + n$

Năng lượng của phản ứng: $\Delta E = (m_{\text{Be}} + m_\alpha - m_{\text{C}} - m_n) c^2$

$\Leftrightarrow \Delta E = (9,0122 + 4,0015 - 12,0000 - 1,0087) \cdot 931,5$

$\Leftrightarrow \Delta E \approx 4,66 \text{ MeV} > 0 \Rightarrow$ phản ứng hạt nhân này tỏa năng lượng $4,66 \text{ MeV}$. **Chọn B.**

Câu 27: Một đoạn mạch điện gồm điện trở $R = 50 \Omega$ mắc nối tiếp với cuộn thuần cảm

$L = \frac{0,5}{\pi} \text{ (H)}$

có . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều

$u = 100\sqrt{2} \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{4} \right) \text{ (V)}$.

Biểu thức của cường độ dòng điện qua đoạn mạch là:

A. $i = 2 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right) \text{ (A)}$.

B. $i = 2\sqrt{2} \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{4} \right) \text{ (A)}$.

C. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)(A).$

D. $i = 2\cos(100\pi t)(A).$

Lời giải

$$Z_L = L\omega = \frac{0,5}{\pi} \cdot 100\pi = 50\Omega$$

Ta có

Mạch gồm điện trở thuần và cuộn thuần cảm. Do đó

$$Z_{RL} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 50\sqrt{2} \Rightarrow I_0 = \frac{U_0}{Z} = 2A.$$

Lại có: $\tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$

Vậy $i = 2\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(A).$

Chọn A.

Câu 28: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $6 \cdot 10^{-6}$ A thì điện tích trên tụ điện là:

A. $6 \cdot 10^{-10}$ C.

B. $8 \cdot 10^{-10}$ C.

C. $2 \cdot 10^{-10}$ C.

D. $4 \cdot 10^{-10}$ C.

Lời giải

Do i và q vuông pha với nhau nên theo hệ thức độc lập ta có:

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{i}{\omega Q_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{6 \cdot 10^{-6}}{10^4 \cdot 10^{-9}}\right)^2 + \left(\frac{q}{10^{-9}}\right)^2 = 1 \Rightarrow q = 8 \cdot 10^{-10} \text{ C}$$

Chọn B.

Câu 29: Một chùm sáng đơn sắc có bước sóng bằng $0,5 \mu m$. Công suất chùm sáng bằng 0,1 W. Cho biết giá trị các hằng số $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Số photon do chùm sáng phát ra trong một giây là:

A. $5,22 \cdot 10^{17}$.

B. $3,45 \cdot 10^{17}$.

C. $2,52 \cdot 10^{17}$.

D. $4,07 \cdot 10^{16}$.

Lời giải

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 3,975 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Năng lượng của một photon ánh sáng:

Công suất chùm sáng là năng lượng photon phát ra trong một giây.

$$N = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{0,1}{3,975 \cdot 10^{-19}} = 2,52 \cdot 10^{17}$$

Trong một giây có N hạt photon phát ra nên:

Chọn C.

Câu 30: Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng âm?

A. Đơn vị của mức cường độ âm là W/m^2

B. Sóng có tần số lớn hơn 20000 Hz gọi là sóng siêu âm.

C. Sóng âm truyền được trong chân không với vận tốc $v = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

D. Vận tốc truyền âm không phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường.

Lời giải

$$L(dB) = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

A sai vì đơn vị của mức cường độ âm là Ben (B). Công thức

B đúng vì sóng siêu âm có tần số lớn hơn 20000 Hz.

C sai vì sóng âm không truyền được trong chân không.

D sai vì vận tốc truyền âm phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường.

Chọn B.

Câu 31: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Biết khoảng cách giữa hai khe là $0,6 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m . Trên màn, hai điểm M và N nằm khác phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt là $5,0 \text{ mm}$ và $8,0 \text{ mm}$. Trong khoảng giữa M và N (không tính M và N) có

A. 6 vân sáng và 6 vân tối.

B. 5 vân sáng và 6

C. 6 vân sáng và 5 vân tối.

D. 5 vân sáng và 5

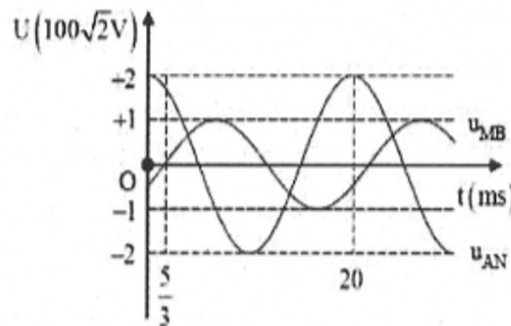
Lời giải

Khoảng vân
$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{0,6 \cdot 10^{-3}} = 2 \text{ mm}$$

Ta có:
$$\begin{cases} k_M = \frac{x_M}{i} = \frac{5}{2} = 2,5 \\ k_N = \frac{x_N}{i} = \frac{-8}{2} = -4 \end{cases} \Rightarrow -4 < k < 2,5$$

$\Rightarrow$ Trong khoảng giữa M và N sẽ có 6 vân sáng: $x_s = ki$ với $k \in \{-3; -2; -1; 0; 1; 2\}$ và 5 vân tối: $x_t = (k + 0,5)i$ với $k + 0,5 \in \{-3,5; -2,5; -1,5; 0,5; 1,5\}$. **Chọn C.**

Câu 32: Cho đoạn mạch AB không phân nhánh gồm đoạn mạch AM chứa cuộn cảm thuần, đoạn mạch MN chứa điện trở thuần và đoạn mạch NB chứa tụ điện. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi) \text{ V}$ (trong đó U_0, ω, φ xác định) vào hai đầu mạch AB. Khi đó điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch AN, MB lần lượt là u_{AN} và u_{MB} được biểu thị ở hình vẽ.



Hệ số công suất của đoạn mạch MB là:

A. 0,65

B. 0,5

C. 0,74

D. 0,82

Lời giải

Từ đồ thị, ta có: $T = 20 \cdot 10^{-3} \text{ (s)} \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow u_{AN} = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (V)}$

Tại $t = \frac{5}{3} \text{ ms} \Rightarrow \begin{cases} u_{MB} = 0 \\ u_{MB} \uparrow \end{cases} \Rightarrow \varphi_{MB} = \frac{-\pi}{2}$. Do đó $\varphi_{0MB} = -\frac{\pi}{2} - 100\pi \cdot \frac{5}{3} \cdot 10^{-3} = -\frac{2\pi}{3}$.

Ta có:
$$\begin{cases} AB = \sqrt{OA^2 + OB^2 - 2OA \cdot OB \cos 120^\circ} \\ S_{OAB} = \frac{1}{2} OA \cdot OB = \frac{1}{2} U_R \cdot AB \Rightarrow U_R = \frac{100\sqrt{21}}{7} \end{cases}$$

Hệ số công suất của đoạn mạch MB là $\cos \varphi_{MB} = \cos \varphi_{RC} = \frac{U_R}{OB} = \frac{\sqrt{21}}{7} = 0,65$.

Chọn A.

$$u = 110\sqrt{6} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (V)}$$

Câu 33: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn dây không thuần cảm, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh C để điện áp hiệu dụng trên nó cực đại, đồng thời lúc đó điện áp tức

thời hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn điện áp tức thời hai đầu tụ C là $\frac{\pi}{6}$. Biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn dây khi đó là:

- A.** $u_L = 110\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (V)}$
- B.** $u_L = 220\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ (V)}$
- C.** $u_L = 110\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ (V)}$
- D.** $u_L = 220\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V)}$

Lời giải

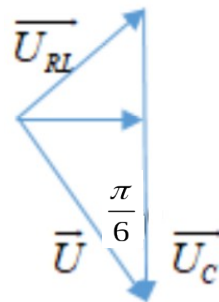
Khi C thay đổi, để $U_{C_{\max}}$ thì $\vec{U} \perp \vec{U}_{RL}$

Dựa vào giản đồ vectơ ta thấy: $\tan \frac{\pi}{6} = \frac{U_{RL}}{U}$

$$\Rightarrow U_{RL} = U \cdot \tan \frac{\pi}{6} = 110\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} = 110 \text{ (V)}$$

U_{RL} nhanh pha hơn U một góc $\frac{\pi}{2}$

$$\Rightarrow \varphi_{RL} - \varphi_u = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_{RL} = \frac{\pi}{2} + \varphi_u = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$$



Chọn A.

Câu 34: Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số f. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 5cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động ngược pha với nhau. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80 cm/s và tần số của nguồn dao động thay đổi trong khoảng từ 48Hz đến 64Hz. Tần số dao động của nguồn là

- A.** 64 Hz. **B.** 48 Hz. **C.** 54 Hz. **D.** 56 Hz

Lời giải

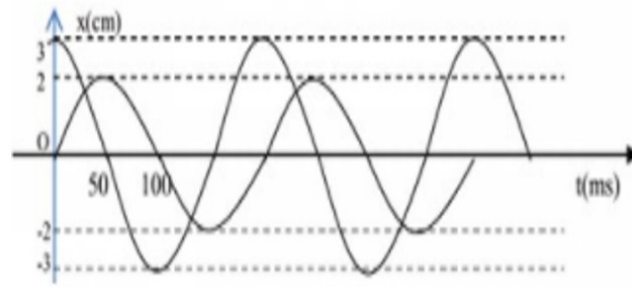
Vì M và N dao động ngược pha nên: $d = (2k+1) \frac{\lambda}{2} = (2k+1) \frac{v}{2f}$

$$\Rightarrow f = (2k+1) \frac{v}{2d} = 8(2k+1)$$

$$\text{Mà } 48 \leq f \leq 64 \Leftrightarrow 48 \leq 8(2k+1) \leq 64 \Rightarrow 2,5 \leq k \leq 3,5$$

Vì k nguyên nên k = 3. Khi đó, tần số dao động của nguồn là f = 56 Hz. **Chọn D.**

Câu 35: Một vật m có khối lượng 100^g thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà được mô tả bởi đồ thị hình bên.



Lực kéo về cực đại tác dụng lên vật **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 4 N

B. 5 N

C. 1 N

D. 10 N

Lời giải

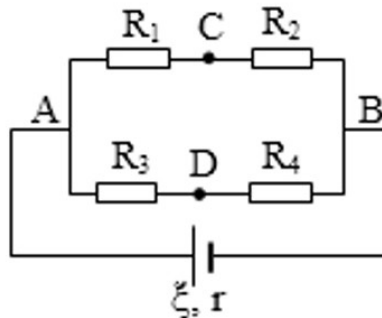
Ta có $T = 200 \cdot 10^{-3} \text{ (s)} \Rightarrow \omega = 10\pi \text{ (rad / s)}$

Từ đồ thị, ta có
$$\begin{cases} x_1 = 3\cos\omega t \\ x_2 = 2\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{13} \text{ (cm)}$$
 (vì hai dao động vuông pha)

Lực kéo về cực đại tác dụng lên vật là : $F_{\max} = kA = m\omega^2 A = 0,1 \cdot (10\pi)^2 \cdot \frac{\sqrt{13}}{100} = 3,56 \text{ N}$

Chọn A.

Câu 36: Cho mạch điện như hình: $\xi = 12 \text{ V}$, $r = 1 \Omega$, $R_1 = R_2 = 4 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$, $R_4 = 5 \Omega$.



Hiệu điện thế giữa hai điểm A, B là:

A. 2,4 V

B. 4 V

C. 9,6 V

D. 1,2 V

Lời giải

Ta có:
$$\begin{cases} R_{12} = R_1 + R_2 = 8\Omega \\ R_{34} = R_3 + R_4 = 8\Omega \end{cases}$$

Điện trở tương đương của mạch ngoài: $R_N = \frac{R_{12}R_{34}}{R_{12} + R_{34}} = 4\Omega$

Cường độ dòng điện trong mạch chính: $I = \frac{\xi}{R_N + r} = 2,4 \text{ A}$

Hiệu điện thế giữa hai điểm A, B là $U_{AB} = I \cdot R_N = 9,6 \text{ V}$

Chọn C.

Câu 37: Hạt nhân Urani ${}_{92}^{238}\text{U}$ sau một chuỗi phân rã, biến đổi thành hạt nhân ${}_{92}^{234}\text{U}$. Trong quá trình đó, chu kỳ bán rã của ${}_{92}^{238}\text{U}$ là 4,5 tỷ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa $1,978 \cdot 10^{20}$ hạt nhân ${}_{92}^{238}\text{U}$ và $6,539 \cdot 10^{18}$ hạt nhân ${}_{92}^{234}\text{U}$. Giả sử khối đá lúc mới hình

thành không chứa ${}^{234}_{92}\text{U}$ và tất cả lượng ${}^{234}_{92}\text{U}$ có mặt trong khối đá đều là sản phẩm phân rã của ${}^{238}_{92}\text{U}$. Tuổi của khối đá khi được phát hiện là:

- A. $2,5 \cdot 10^7$ năm B. $2,1 \cdot 10^8$ năm C. $3,7 \cdot 10^9$ năm D. $3,1 \cdot 10^8$ năm

Lời giải

Ta có: số hạt nhân ${}^{234}_{92}\text{U}$ được tạo ra = số hạt nhân ${}^{238}_{92}\text{U}$ đã phân rã = $\Delta N = 6,539 \cdot 10^{18}$ (hạt)

Tổng số hạt ${}^{238}_{92}\text{U}$ lúc đầu là $N_0 = 6,539 \cdot 10^{18} + 1,978 \cdot 10^{20} = 2,04339 \cdot 10^{20}$ (hạt)

Công thức tính số hạt nhân ${}^{238}_{92}\text{U}$ còn lại là $N = N_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T}}$

$\Leftrightarrow 1,978 \cdot 10^{20} = 2,04339 \cdot 10^{20} \cdot 2^{\frac{-t}{4,5 \cdot 10^9}} \Rightarrow t = 2,1 \cdot 10^8$ năm. **Chọn B.**

Câu 38: Một con lắc đơn dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$, với chu kỳ dao động là 2 s , chiều dài quỹ đạo là 16 cm . Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ góc có giá trị là:

- A. $0,08 \text{ rad}$ B. $0,04 \text{ rad}$ C. $0,12 \text{ rad}$ D. $0,16 \text{ rad}$

Lời giải

Ta có chiều dài quỹ đạo: $L = 2s_0 = 16 \text{ cm} \Rightarrow s_0 = \frac{L}{2} = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$

Tần số góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ (rad/s)}$

$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow l = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2} = \frac{2^2 \cdot 10}{4 \cdot 10} = 1 \text{ m} \Rightarrow \alpha_0 = \frac{s_0}{l} = 0,08 \text{ rad}$

Chọn A.

Câu 39: Trên mặt nước có hai nguồn sóng A và B cách nhau 10 cm đang dao động cùng pha với tần số 15 Hz . Gọi Δ là đường trung trực của AB. Xét trên đường tròn đường kính AB, điểm mà phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại cách Δ một khoảng nhỏ nhất là $1,4 \text{ cm}$. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là:

- A. $0,42 \text{ m/s}$ B. $0,3 \text{ m/s}$ C. $0,6 \text{ m/s}$ D. $0,84 \text{ m/s}$

Lời giải

Ta có $DF = \sqrt{DC^2 - DE^2} = \sqrt{5^2 - 1,4^2} = 4,8 \text{ cm}$

$AF = AC - CF = AC - DE = 5 - 1,4 = 3,6 \text{ cm}$

$FB = FC + CB = DE + CB = 1,4 + 5 = 6,4 \text{ cm}$

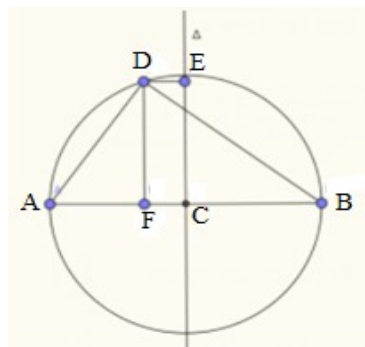
$\Rightarrow AD^2 = \sqrt{AF^2 + FD^2} = \sqrt{3,6^2 + 4,8^2} = 6 \text{ cm}$

và $DB = \sqrt{DF^2 + FB^2} = \sqrt{4,8^2 + 6,4^2} = 8 \text{ cm}$

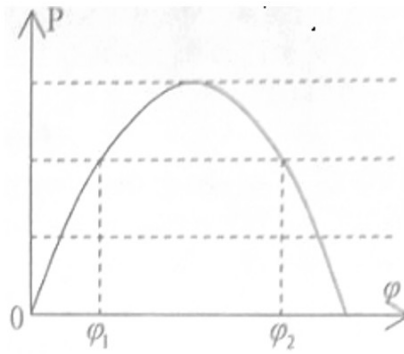
Do đó $DB - DA = \lambda = 8 - 6 = 2 \text{ cm}$

$\Rightarrow v = \lambda \cdot f = 2 \cdot 15 = 30 \text{ cm/s} = 0,3 \text{ m/s}$

Chọn B.



Câu 40: Một mạch điện gồm biến trở R, tụ điện C và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Thay đổi giá trị của R, ta được đồ thị thể hiện mối liên hệ giữa công suất của mạch và độ lệch pha φ của điện áp hai đầu đoạn mạch so với dòng điện như hình vẽ bên.



Hiệu số $\varphi_2 - \varphi_1$ có giá trị gần nhất với:

A. $2,43rad$

B. $1,28rad$

C. $0,34rad$

D. $0,84rad$

Lời giải

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Hệ số công suất:

$$P = U.I.\cos \varphi = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

Công suất của đoạn mạch:

$$P_{\max} \Leftrightarrow R_o = |Z_L - Z_C|$$

Từ đồ thị ta thấy: với hai giá trị khác nhau của φ mà $P_1 = P_2 = \frac{2}{3}P_{\max}$.
Thay vào ta được:

$$\frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{2}{3} \frac{U^2 R_o}{R_o^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow \frac{U^2 R}{R^2 + R_o^2} = \frac{2}{3} \frac{U^2 R_o}{R_o^2 + R_o^2} \Rightarrow R^2 - 3R_o R + R_o^2 = 0$$

Ta có $\Delta = b^2 - 4ac = 9R_o^2 - 4R_o^2 = 5R_o^2 > 0$

Phương trình có hai nghiệm phân biệt: $R_1 = \frac{3R_o + \sqrt{5}R_o}{2}; R_2 = \frac{3R_o - \sqrt{5}R_o}{2}$

Lần lượt thay $R_1; R_2$ vào công thức $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{R_o}{R}$

Ta được $\varphi_1 = 0,364rad$ và $\varphi_2 = 1,2059rad$. Do đó $\Delta \varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 0,841rad$. **Chọn D.**