

Họ và tên học sinh:..... Trường:.....

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A. Mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.
- B. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.
- C. Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu xác định gọi là màu đơn sắc.
- D. Vận tốc truyền của một ánh sáng đơn sắc trong các môi trường trong suốt khác nhau là như nhau.

Câu 2: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k. Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là

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

Câu 3: Trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng các hạt sau phản ứng so với trước phản ứng sẽ

- A. tăng.
- B. được bảo toàn.
- C. tăng hoặc giảm tùy theo phản ứng.
- D. giảm.

Câu 4: MeV/c² là đơn vị đo

- A. khối lượng.
- B. năng lượng.
- C. động lượng.
- D. hiệu điện thế.

Câu 5: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Gia tốc của vật được tính bằng công thức

- A. $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$.
- B. $a = -\omega^2 A \sin(\omega t + \varphi)$.
- C. $a = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$.
- D. $a = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$.

Câu 6: Chiết suất của một thủy tinh đối với một ánh sáng đơn sắc là 1,6852. Tốc độ của ánh sáng này trong thủy tinh bằng

- A. $1,78 \cdot 10^8$ m/s.
- B. $1,59 \cdot 10^8$ m/s.
- C. $1,87 \cdot 10^8$ m/s.
- D. $1,67 \cdot 10^8$ m/s.

Câu 7: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto và số cặp cực là p. Khi rôto quay đều với tốc độ n vòng/phút thì từ thông qua mỗi cuộn dây của stato biến thiên tuần hoàn với tần số (tính theo đơn vị Hz) là

- A. $\frac{n}{60p}$
- B. $60np$
- C. pn
- D. $\frac{pn}{60}$

Câu 8: Sóng điện từ có tần số 15 MHz thuộc loại sóng nào sau đây?

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

Câu 9: Dùng vôn kế mắc vào hai đầu một hiệu điện thế xoay chiều có suất điện động tức thời $e = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi)$ (V), vôn kế chỉ giá trị là

- A. $220\sqrt{2}$ V
- B. $110\sqrt{2}$ V
- C. 220V
- D. 440V

Câu 10: Giới hạn quang điện của một kim loại bằng $0,248\mu\text{m}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Công thoát electron của kim loại này bằng

- A. $A = 4$ eV.
- B. $A = 5$ eV.
- C. $A = 6$ eV.
- D. $A = 8$ eV.

Câu 11: Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox với tần số f và bước sóng λ . Vận tốc truyền sóng là

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

Câu 12: Tia hồng ngoại là những bức xạ có

- A. khả năng ion hoá mạnh không khí.
- B. bản chất là sóng điện từ.
- C. khả năng đâm xuyên mạnh, có thể xuyên qua lớp chì dày cỡ cm.
- D. bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

Câu 13: Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là ϵ_D, ϵ_L và ϵ_T thì

- A. $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$. B. $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$ C. $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$ D. $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$

Câu 14: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$. Giá trị của φ_i bằng

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

Câu 15: Ban đầu có một mẫu chất phóng xạ nguyên chất. Sau thời gian ba năm, 87,5% số hạt nhân của chất phóng xạ bị phân rã thành chất khác. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là

- A. 8 năm. B. 9 năm. C. 3 năm. D. 1 năm.

Câu 16: Một người quan sát một chiếc phao nổi trên mặt biển, thấy nó nhô lên cao 6 lần trong 15 s. Biết sóng trên mặt biển là sóng ngang. Chu kỳ dao động của sóng biển là

- A. $T = 6$ s. B. $T = 3$ s. C. $T = 2,5$ s. D. $T = 5$ s.

Câu 17: Đặt hiệu điện thế $u = U_0 \sin \omega t$ (U_0 không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết điện trở thuần của mạch không đổi. Khi có hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch đạt giá trị lớn nhất.
B. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở R nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.
C. Hiệu điện thế tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế tức thời ở hai đầu điện trở R.
D. Cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch bằng nhau.

Câu 18: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết $R = 10\Omega$, cuộn cảm thuần có

$L = \frac{1}{10\pi}$ (H), tụ điện có $C = \frac{10^{-3}}{2\pi}$ (F) và điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần là $u_L = 20\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (V).

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. $u = 40 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V) B. $u = 40\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V)
C. $u = 40\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (V) D. $u = 40 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (V)

Câu 19: Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là 100 g. Con lắc dao động điều hòa theo một trục cố định nằm ngang với phương trình $x = A \cos \omega t$. Biết động năng và thế năng của vật cứ sau những khoảng thời gian 0,05 s thì lại bằng nhau. Lấy $\pi^2 = 10$. Lò xo có độ cứng bằng

- A. $k = 50$ N/m. B. $k = 200$ N/m. C. $k = 100$ N/m. D. $k = 150$ N/m.

Câu 20: Trong thí nghiệm Y-âng, khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là L. Dịch chuyển màn một đoạn 36 cm dọc theo phương vuông góc với màn, lúc này khoảng cách giữa 11 vân sáng liên tiếp cũng là L. Khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát lúc đầu là

- A. 2,5 m. B. 2 m. C. 1,44 m. D. 1,8 m.

Câu 21: Nhận định nào sau đây là sai khi nói về dao động cơ học tắt dần?

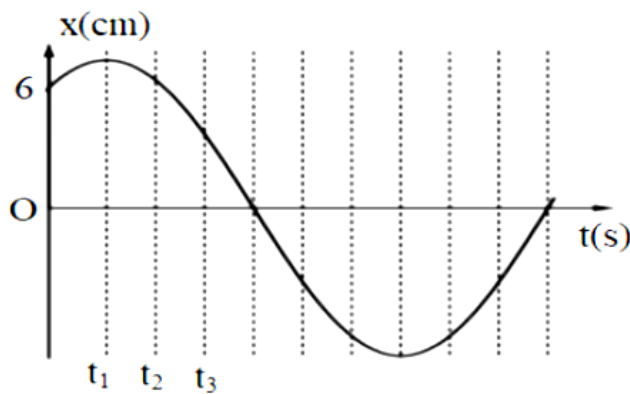
- A. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.
B. Dao động tắt dần có thể năng giảm dần còn động năng biến thiên điều hòa.
C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.
D. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

Câu 22: Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10^{-5} W/m^2 . Biết ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

- A. $L = 70$ dB. B. $L = 70$ B. C. $L = 60$ dB. D. $L = 7$ dB.

Câu 23: Một mạch dao động điện từ tự do. Để giảm tần số dao động riêng của mạch, có thể thực hiện giải pháp nào sau đây

- A. giảm C và giảm L. B. Giữ nguyên C và giảm L.
C. Giữ nguyên L và giảm C. D. Tăng L và tăng C.

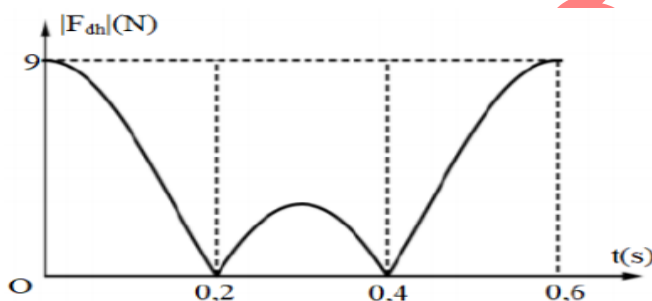


- A. 42,5 cm/s. B. 31,6 cm/s. C. 27,7 cm/s. D. 16,65 cm/s.

Câu 36: Một con lắc đơn, vật treo có khối lượng $m = 1 \text{ g}$, được tích điện $q = 2\mu\text{C}$, treo trong điện trường đều giữa hai bản của tụ điện phẳng đặt thẳng đứng, khoảng cách hai bản tụ là 20 cm . Biết tụ có điện dung $C = 5 \text{ nF}$, tích điện $Q = 5\mu\text{C}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tại vị trí cân bằng, dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc

- A. 30° B. 60° . C. 45° D. 15°

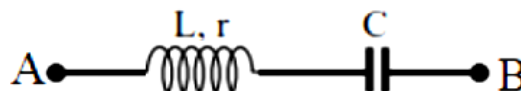
Câu 37: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ lớn lực đàn hồi của lò xo biến đổi theo thời gian như hình vẽ bên. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2, \pi^2 = 10$. Cơ năng dao động của vật bằng



- A. 0,54 J. B. 0,18 J. C. 0,38 J. D. 0,96 J.

Câu 38: Đặt điện áp có tần số $f = 50 \text{ Hz}$ vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ bên, cuộn dây không thuần cảm có điện trở thuần $r = \sqrt{3}\Omega$, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-2}}{2\pi} \text{ F}$. Biết

điện áp giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB. Giá trị của L bằng



- A. $\frac{2}{\pi} \text{ mH}$ B. $\frac{10}{\pi} \text{ mH}$ C. $\frac{1}{\pi} \text{ mH}$ D. $\frac{20}{\pi} \text{ mH}$.

Câu 39: Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 95%. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây. Nếu công suất sử dụng điện của khu dân cư này tăng thêm 25% và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải điện năng trên chính đường dây đó là

- A. 87,7%. B. 93,66%. C. 89,28%. D. 92,81%.

Câu 40: Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 20 Hz được đặt tại hai điểm S_1 và S_2 cách nhau 11 cm . Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 60 cm/s . Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm S_1 , bán kính S_1S_2 , điểm mà phần tử tại đó dao động với biên độ cực đại cách S_1S_2 một đoạn ngắn nhất bằng

- A. 19,9 mm. B. 15,1 mm. C. 30,6 mm. D. 25,2 mm.

-----HẾT-----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A. Mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.
- B. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.
- C. Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu xác định gọi là màu đơn sắc.
- D. Vận tốc truyền của một ánh sáng đơn sắc trong các môi trường trong suốt khác nhau là như nhau.

phương pháp:

Sử dụng lý thuyết về ánh sáng đơn sắc.

Cách giải:

Mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định. → A đúng

Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc mà chỉ bị lệch khi truyền qua lăng kính. → B đúng

Chùm sáng có màu xác định là chùm sáng đơn sắc. → C đúng

Vận tốc truyền của ánh sáng đơn sắc trong môi trường trong suốt: $v = \frac{c}{n}$ → trong môi trường trong suốt khác nhau, vận tốc của ánh sáng đơn sắc là khác nhau → D sai

Chọn D.

Câu 2: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là

A. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$.

B. $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

C. $\omega = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$.

D. $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$.

Cách giải:

Tần số góc của con lắc lò xo là: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

Chọn A.

Câu 3: Trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng các hạt sau phản ứng so với trước phản ứng sẽ

- A. tăng.
- B. được bảo toàn.
- C. tăng hoặc giảm tùy theo phản ứng.
- D. giảm.

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết về phản ứng hạt nhân tỏa và thu năng lượng

Cách giải:

Trong mỗi phản ứng hạt nhân, năng lượng có thể bị hấp thụ hoặc được tỏa ra. Tổng khối lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng có thể tăng hoặc giảm tùy theo phản ứng.

Các hạt sinh ra có khối lượng nhỏ hơn tổng khối lượng của các hạt ban đầu: phản ứng tỏa năng lượng.

Các hạt sinh ra có khối lượng lớn hơn tổng khối lượng của các hạt ban đầu: phản ứng thu năng lượng.

Chọn C.

Câu 4: MeV/c^2 là đơn vị đo

- A. khối lượng.
- B. năng lượng.
- C. động lượng.
- D. hiệu điện thế.

Cách giải:

MeV/c^2 là đơn vị đo khối lượng.

Chọn A.

Câu 5: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Gia tốc của vật được tính bằng công thức

- A. $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$.
- B. $a = -\omega^2 A \sin(\omega t + \varphi)$.
- C. $a = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$.
- D. $a = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$.

Cách giải:

Gia tốc của vật dao động: $a = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$

Chọn A.

Câu 6: Chiết suất của một thủy tinh đối với một ánh sáng đơn sắc là 1,6852. Tốc độ của ánh sáng này trong thủy tinh bằng

- A. $1,78 \cdot 10^8$ m/s. B. $1,59 \cdot 10^8$ m/s. C. $1,87 \cdot 10^8$ m/s. D. $1,67 \cdot 10^8$ m/s.

Phương pháp:

Tốc độ của ánh sáng đơn sắc trong môi trường trong suốt: $v = \frac{c}{n}$

Cách giải:

Tốc độ của ánh sáng này trong thủy tinh là: $v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,6852} = 1,78 \cdot 10^8$ (m/s)

Chọn A.

Câu 7: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto và số cặp cực là p. Khi rôto quay đều với tốc độ n vòng/phút thì từ thông qua mỗi cuộn dây của stato biến thiên tuần hoàn với tần số (tính theo đơn vị Hz) là

- A. $\frac{n}{60p}$ B. $60np$ C. pn D. $\frac{pn}{60}$

Cách giải:

Tần số của máy phát điện xoay chiều: $f = \frac{pn}{60}$

Chọn D.

Câu 8: Sóng điện từ có tần số 15 MHz thuộc loại sóng nào sau đây?

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

Phương pháp: Sử dụng bảng thang sóng điện từ

Cách giải:

Ta có bảng thang sóng điện từ:

Loại sóng	Tần số (f)	Bước sóng (λ)
Sóng dài	0,1 – 1 (MHz)	$\geq 10^3$ (m)
Sóng trung	1 – 10 (MHz)	$10^2 - 10^3$ (m)
Sóng ngắn	$10 - 10^2$ (MHz)	$10 - 10^2$ (m)
Sóng cực ngắn	$10^2 - 10^3$ (MHz)	1 – 10 (m)

Vậy sóng điện từ có tần số 15 MHz thuộc loại sóng ngắn

Chọn D.

Câu 9: Dùng vôn kế mắc vào hai đầu một hiệu điện thế xoay chiều có suất điện động tức thời $e = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi)$ (V), vôn kế chỉ giá trị là

- A. $220\sqrt{2}$ V B. $110\sqrt{2}$ V C. 220V D. 440V

Phương pháp:

Số chỉ của vôn kế chính là điện áp hiệu dụng

Cách giải:

Số chỉ của vôn kế chính là điện áp hiệu dụng: $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = 220$ (V)

Chọn C.

Câu 10: Giới hạn quang điện của một kim loại bằng $0,248\mu\text{m}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Công thoát electron của kim loại này bằng

- A. $A = 4$ eV. B. $A = 5$ eV. C. $A = 6$ eV. D. $A = 8$ eV.

Phương pháp:

Công thoát electron của kim loại: $A = \frac{hc}{\lambda}$

Cách giải:

Công thoát electron của kim loại này là:

$$A = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,248 \cdot 10^{-6} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 5 \text{ (eV)}$$

Chọn B.

Câu 11: Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox với tần số f và bước sóng λ . Vận tốc truyền sóng là

A. $v = \lambda f$.

B. $v = \frac{\lambda}{f}$

C. $v = 2\lambda f$

D. $v = \frac{f}{\lambda}$

Cách giải:

Vận tốc truyền sóng cơ: $v = \lambda f$

Chọn A.

Câu 12: Tia hồng ngoại là những bức xạ có

A. khả năng ion hoá mạnh không khí.

B. bản chất là sóng điện từ.

C. khả năng đâm xuyên mạnh, có thể xuyên qua lớp chì dày cỡ cm.

D. bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết về tia hồng ngoại

Cách giải:

Tia tử ngoại có khả năng ion hóa không khí, tia hồng ngoại không có khả năng ion hóa không khí \rightarrow A sai

Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ \rightarrow B đúng

Tia tử ngoại có khả năng đâm xuyên mạnh, có thể xuyên qua lớp chì dày cỡ cm. Tia hồng ngoại không có khả năng đâm xuyên \rightarrow C sai

Tia hồng ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ \rightarrow D sai

Chọn B.

Câu 13: Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là ϵ_D, ϵ_L và ϵ_T thì

A. $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$.

B. $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$

C. $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$

D. $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$

Phương pháp:

Năng lượng photon: $\epsilon = \frac{hc}{\lambda}$

Cách giải:

Năng lượng photon là: $\epsilon = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \epsilon \propto \frac{1}{\lambda}$

Mà $\lambda_D > \lambda_L > \lambda_T \Rightarrow \epsilon_D < \epsilon_L < \epsilon_T$

Chọn B.

Câu 14: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch

là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$. Giá trị của φ_i bằng

A. $\frac{\pi}{2}$

B. $-\frac{3\pi}{4}$

C. $\frac{3\pi}{4}$

D. $-\frac{\pi}{2}$

Phương pháp:

Hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện

Cách giải:

Đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện là:

$$\varphi_{u/i} = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{\pi}{4} - \varphi_i = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \frac{3\pi}{4} \text{ (rad)}$$

Chọn C.

Câu 15: Ban đầu có một mẫu chất phóng xạ nguyên chất. Sau thời gian ba năm, 87,5% số hạt nhân của chất phóng xạ bị phân rã thành chất khác. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là

A. 8 năm.

B. 9 năm.

C. 3 năm.

D. 1 năm.

Phương pháp:

$$\text{Số hạt nhân bị phân rã: } N = N_0 \cdot \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$$

Cách giải:

Số hạt nhân bị phân rã sau 3 năm là:

$$N = N_0 \cdot \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right) \Rightarrow 0,875N_0 = N_0 \cdot \left(1 - 2^{-\frac{3}{T}}\right) \\ \Rightarrow \left(1 - 2^{-\frac{3}{T}}\right) = 0,875 \Rightarrow 2^{-\frac{3}{T}} = 0,125 \Rightarrow T = 1 \text{ (năm)}$$

Chọn D.

Câu 16: Một người quan sát một chiếc phao nổi trên mặt biển, thấy nó nhô lên cao 6 lần trong 15 s. Biết sóng trên mặt biển là sóng ngang. Chu kỳ dao động của sóng biển là

A. T = 6 s.

B. T = 3 s.

C. T = 2,5 s.

D. T = 5 s.

Phương pháp:

Chu kỳ là khoảng thời gian giữa hai lần chiếc phao nhô cao

Cách giải:

Khoảng thời gian giữa 6 lần nhô cao của chiếc phao là:

$$\Delta t = 5T = 15(s) \Rightarrow T = 3(a)$$

Chọn B.

Câu 17: Đặt hiệu điện thế $u = U_0 \sin \omega t$ (U_0 không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết điện trở thuần của mạch không đổi. Khi có hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch, phát biểu nào sau đây sai?

A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch đạt giá trị lớn nhất.

B. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở R nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

C. Hiệu điện thế tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế tức thời ở hai đầu điện trở R.

D. Cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch bằng nhau.

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết về mạch cộng hưởng và hệ quả

Cách giải:

Khi mạch có cộng hưởng:

$$\text{Cường độ hiệu dụng của dòng điện đạt giá trị cực đại: } I_{\max} = \frac{Y}{R} \rightarrow A \text{ đúng}$$

Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch:

$$U_R = U \rightarrow B \text{ sai}$$

Hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu điện trở:

$$u_R = u \rightarrow C \text{ đúng}$$

$$\text{Cảm kháng và dung kháng bằng nhau: } Z_L = Z_C \rightarrow D \text{ đúng}$$

Chọn B.

Câu 18: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết $R = 10\Omega$, cuộn cảm thuần có

$$L = \frac{1}{10\pi} \text{ (H)}, \text{ tụ điện có } C = \frac{10^{-3}}{2\pi} \text{ (F)} \text{ và điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần là } u_L = 20\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V)}.$$

Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

$$\text{A. } u = 40 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{V})$$

$$\text{B. } u = 40\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{V})$$

$$\text{C. } u = 40\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (\text{V})$$

$$\text{D. } u = 40 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (\text{V})$$

Phương pháp:

Dung kháng của tụ điện: $Z_C = \frac{1}{\omega C}$

Cảm kháng của cuộn dây: $Z_L = \omega L$

Cường độ dòng điện cực đại: $I_0 = \frac{U_{0L}}{Z_L} = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Điện áp giữa hai đầu cuộn dây sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

Cách giải:

Cảm kháng của cuộn dây và dung kháng của tụ điện là:

$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{10\pi} = 10 (\Omega) \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{2\pi}} = 20 (\Omega) \end{cases}$$

Tổng trở của mạch là: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{10^2 + (10 - 20)^2} = 10\sqrt{2} (\Omega)$

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

$$I_0 = \frac{U_{0L}}{Z_L} = \frac{U_0}{Z} \Rightarrow U_0 = \frac{U_{0L}}{Z_L} \cdot Z = \frac{20\sqrt{2}}{10} \cdot 10\sqrt{2} = 40 (\text{V})$$

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu cuộn dây và cường độ dòng điện là:

$$\varphi_{u_L/i} = \varphi_{u_L} - \varphi_i = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = 0 (\text{rad})$$

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện là:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{10 - 20}{10} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_u = \varphi_i - \frac{\pi}{4} = -\frac{\pi}{4} (\text{rad})$$

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

Chọn D.

Câu 19: Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là 100 g. Con lắc dao động điều hòa theo một trục cố định nằm ngang với phương trình $x = A \cos \omega t$. Biết động năng và thế năng của vật cứ sau những khoảng thời gian 0,05 s thì lại bằng nhau. Lấy $\pi^2 = 10$. Lò xo có độ cứng bằng

A. $k = 50 \text{ N/m}$.

B. $k = 200 \text{ N/m}$.

C. $k = 100 \text{ N/m}$.

D. $k = 150 \text{ N/m}$.

Phương pháp: Thế năng và động năng của vật bằng nhau sau những khoảng thời gian: $\frac{T}{4}$

Chu kì của con lắc lò xo: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

Cách giải:

Thế năng và động năng của vật bằng nhau sau những khoảng thời gian là $\frac{T}{4}$, ta có:

$$\frac{T}{4} = 0,05(s) \Rightarrow T = 0,2(s)$$

Mà chu kì của con lắc lò xo là:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow 0,2 = 2 \cdot \sqrt{10} \cdot \sqrt{\frac{0,1}{k}} \Rightarrow k = 100(N/m)$$

Chọn C.

Câu 20: Trong thí nghiệm Y-âng, khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là L. Dịch chuyển màn một đoạn 36 cm dọc theo phương vuông góc với màn, lúc này khoảng cách giữa 11 vân sáng liên tiếp cũng là L. Khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát lúc đầu là

A. 2,5 m.

B. 2 m.

C. 1,44 m.

D. 1,8 m.

Phương pháp:

$$\text{Khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a}$$

Khảng cách giữa k vân sáng liên tiếp: $x = ki$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } L = 8i = 10i' \Rightarrow \frac{i'}{i} = \frac{8}{10} \Rightarrow i' < i$$

Khoảng sân trước và sau khi dịch chuyển màn là:

$$\begin{cases} i = \frac{\lambda D}{a} \\ i' = \frac{\lambda D'}{a} \end{cases} \Rightarrow \frac{i'}{i} = \frac{D'}{D} \Rightarrow \frac{8}{10} = \frac{D-0,36}{D} \Rightarrow D = 1,8(m)$$

Chọn D.

Câu 21: Nhận định nào sau đây là sai khi nói về dao động cơ học tắt dần?

A. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

B. Dao động tắt dần có thể năng giảm dần còn động năng biến thiên điều hòa.

C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.

D. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết về dao động cơ học tắt dần

Cách giải:

Dao động cơ học tắt dần là dao động có biên độ và cơ năng giảm dần theo thời gian \rightarrow A, D đúng

Dao động tắt dần có thể năng cực đại và động năng cực đại giảm dần, động năng không biến thiên điều hòa \rightarrow B sai

Lực ma sát càng lớn, dao động tắt dần càng nhanh \rightarrow C đúng

Chọn B.

Câu 22: Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là $10^{-5} W/m^2$. Biết ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 10^{-12} W/m^2$. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

A. L = 70 dB.

B. L = 70 B.

C. L = 60 dB.

D. L = 7 dB.

Phương pháp:

$$\text{Mức cường độ âm: } L = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Cách giải:

Mức cường độ âm tại điểm đó là:

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{10^{-5}}{10^{-12}} = 70(\text{dB})$$

Chọn A.

Câu 23: Một mạch dao động điện từ tự do. Để giảm tần số dao động riêng của mạch, có thể thực hiện giải pháp nào sau đây

A. giảm C và giảm L.

B. Giữ nguyên C và giảm L.

C. Giữ nguyên L và giảm C.

D. Tăng L và tăng C.

Phương pháp:

Tần số của mạch dao động: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Cách giải:

Tần số của mạch dao động điện từ là: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f \propto \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Để giảm tần số của mạch, ta thực hiện các cách sau: tăng L hoặc tăng C, hoặc tăng cả L và C.

Chọn D.

Câu 24: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe I-âng có $a = 1 \text{ mm}$, $D = 1 \text{ m}$. Ánh sáng chiếu tới hai khe là ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5\mu\text{m}$. Xét hai điểm M và N (ở cùng một phía so với vân trung tâm) có tọa độ lần lượt là $x_M = 2\text{mm}$ và $x_N = 6,25\text{mm}$. Trên đoạn MN có số vân sáng là

A. 10.

B. 9.

C. 8.

D. 7.

Phương pháp:

Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Tọa độ vân sáng trên màn: $x = ki$

Cách giải:

Khoảng vân là: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 1}{1 \cdot 10^{-3}} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ (m)} = 0,5 \text{ (mm)}$

Trên đoạn MN, ta có:

$x_M \leq ki \leq x_N \Rightarrow 2 \leq k \cdot 0,5 \leq 6,25 \Rightarrow 4 \leq k \leq 12,5 \Rightarrow k = 4; 5; 6; \dots; 12$

Vậy trên đoạn MN có 9 vân sáng

Chọn B.

Câu 25: Một sóng cơ học lan truyền trên mặt thoáng chất lỏng nằm ngang với tần số 10 Hz, tốc độ truyền sóng 1,2 m/s. Hai điểm M và N thuộc mặt thoáng, trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau 26 cm (M nằm gần nguồn sóng hơn). Tại thời điểm t, điểm N hạ xuống thấp nhất. Khoảng thời gian ngắn nhất sau đó điểm M hạ xuống thấp nhất là

A. $\frac{11}{120}$ (s)

B. $\frac{1}{12}$ (s)

C. $\frac{1}{60}$ (s)

D. $\frac{1}{120}$ (s)

Phương

pháp:

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f}$

Độ lệch pha giữa hai phần tử môi trường tại cùng thời điểm: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

Sử dụng vòng tròn lượng giác và công thức: $t = \frac{\Delta\varphi}{2\pi f}$

Cách giải:

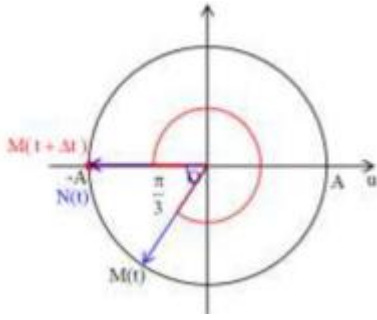
Bước sóng là: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1,2}{10} = 12 \text{ (cm)}$

Điểm M nằm gần nguồn sáng hơn, điểm M sớm pha hơn điểm N:

$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 26}{12} = \frac{13\pi}{3} = 4\pi + \frac{\pi}{3} \text{ (rad)}$

Tại thời điểm t, điểm N hạ xuống thấp nhất \rightarrow điểm M ở biên âm

Ta có vòng tròn lượng giác:



Từ vòng tròn lượng giác, ta thấy trong khoảng thời gian Δt , vecto quay được góc:

$$\Delta\varphi = 2\pi - \frac{\pi}{3} = \frac{5\pi}{3} \text{ (rad)} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{2\pi f} = \frac{\frac{5\pi}{3}}{2\pi \cdot 10} = \frac{1}{12} \text{ (s)}$$

Chọn B.

Câu 26: Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian Δt , con lắc thực hiện 40 dao động toàn phần; thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 36 cm thì cũng trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là

- A. 64 cm. B. 36 cm. C. 100 cm. D. 144 cm.

Phương pháp:

Thời gian con lắc dao động: $\Delta t = nT$

Chu kì của con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Cách giải:

Ta có: $\Delta t = 40T = 50T' \Rightarrow \frac{T'}{T} = \frac{4}{5} \Rightarrow T' < T$

Chu kì của con lắc trước và sau khi thay đổi chiều dài là:

$$\begin{cases} T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T' = 2\pi\sqrt{\frac{l'}{g}} \end{cases} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{l'}{l}} \Rightarrow \frac{4}{5} = \sqrt{\frac{l-36}{l}} \Rightarrow l = 100 \text{ (cm)}$$

Chọn C.

Câu 27: Một đám nguyên tử Hidrô đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi các electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

- A. 10. B. 4 C. 6 D. 3

Phương pháp:

Số vạch phát xạ khi electron chuyển từ quỹ đạo n: $N = \frac{n \cdot (n-1)}{2}$

Cách giải:

Quỹ đạo N ứng với: $n = 4$

Số vạch phát xạ khi electron chuyển từ quỹ đạo N về các quỹ đạo dừng bên trong là:

$$N = \frac{n \cdot (n-1)}{2} = \frac{4 \cdot 3}{2} = 6 \text{ (vạch)}$$

Chọn C.

Câu 28: Trên một sợi dây có chiều dài $l = 72$ cm đang có sóng dừng, hai đầu cố định. Biết rằng khoảng cách giữa 3 bụng sóng liên tiếp là 16 cm. Số bụng sóng và nút sóng có trên dây lần lượt là

- A. 9 và 10. B. 9 và 8. C. 9 và 9. D. 8 và 8.

Phương pháp:

Khoảng cách giữa n bụng sóng liên tiếp: $(n-1)\frac{\lambda}{2}$

Sóng dừng trên dây có hai đầu cố định: $l = k\frac{\lambda}{2}$ với k là số bụng sóng

Số nút sóng (kể cả 2 đầu dây): $k + 1$

Cách giải:

Khoảng cách giữa 3 bụng sóng liên tiếp là: $2\frac{\lambda}{2} = 16 \Rightarrow \lambda = 16$ (cm)

Ta có: $l = k\frac{\lambda}{2} \Rightarrow 72 = k\frac{16}{2} \Rightarrow k = 9$

Số nút sóng (kể cả 2 đầu dây) là: $9 + 1 = 10$ (nút)

Chọn A.

Câu 29: Một mạch điện kín gồm nguồn điện $E = 12V, r = 1\Omega$. Mạch ngoài gồm bóng đèn có ghi (6V-6W) mắc nối tiếp với một biến trở. Để đèn sáng bình thường, biến trở có giá trị bằng

A. 4Ω

B. 6Ω

C. 5Ω

D. 8Ω

Phương pháp:

Cường độ dòng điện trong mạch: $I = \frac{E}{R + R_d + r}$

Đèn sáng bình thường khi: $I_d = I_{dm}$

Cách giải:

Điện trở của đèn là: $R_d = \frac{U_{dm}^2}{P_{dm}} = \frac{6^2}{6} = 6(\Omega)$

Cường độ dòng điện định mức của đèn là: $I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = \frac{6}{6} = 1(A)$

Cường độ dòng điện trong mạch là: $I = \frac{E}{R + R_d + r}$

Để đèn sáng bình thường, ta có:

$I = I_{dm} \Rightarrow \frac{E}{R + R_d + r} = I_{dm} \Rightarrow \frac{12}{R + 6 + 1} = 1 \Rightarrow R = 5(\Omega)$

Chọn C.

Câu 30: Đặt một điện áp $u = 250 \cos(100\pi t)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm có $L = \frac{0,75}{\pi}H$ và điện trở thuần R mắc nối tiếp. Để công suất của mạch có giá trị $P = 125 W$ thì R có thể có giá trị là

A. 100Ω

B. 50Ω

C. 75Ω

D. 25Ω

Phương pháp:

Cảm kháng của cuộn dây: $Z_L = \omega L$

Công suất của mạch: $P = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2}$

Cách giải:

Cảm kháng của cuộn dây là: $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,75}{\pi} = 75(\Omega)$

Công suất của mạch điện là: $P = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2}$

$\Rightarrow 125 = \frac{(125\sqrt{2})^2 \cdot R}{R^2 + 75^2} \Rightarrow R^2 + 75^2 = 250R \Rightarrow R^2 - 250R + 75^2 = 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} R = 25(\Omega) \\ R = 225(\Omega) \end{cases}$$

Chọn D.

Câu 31: Vật sáng AB đặt trước một thấu kính hội tụ cho ảnh rõ nét trên màn cách vật 90 cm. Biết ảnh cao gấp hai lần vật. Tiêu cự của thấu kính là

A. 60 cm.

B. 10 cm.

C. 20 cm.

D. 30 cm.

Phương pháp:

$$\text{Độ phóng đại của ảnh: } |k| = \left| \frac{d'}{d} \right|$$

$$\text{Công thức thấu kính: } \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$$

Cách giải:

Ảnh thật cao gấp 2 lần vật, ta có:

$$\begin{cases} \frac{d'}{d} = 2 \\ d + d' = 90 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d = 30(\text{cm}) \\ d' = 60(\text{cm}) \end{cases}$$

Áp dụng công thức thấu kính, ta có:

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{60} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 20(\text{cm})$$

Chọn C.

Câu 32: Vectơ cường độ điện trường của sóng điện từ ở tại điểm M có hướng thẳng đứng từ trên xuống, vectơ cảm ứng từ của nó nằm ngang và hướng từ Đông sang Tây. Hỏi sóng này đến M từ phía nào?

A. Từ phía Nam.

B. Từ phía Bắc.

C. Từ phía Đông.

D. Từ phía Tây.

Phương pháp:

Các vecto $\vec{E}, \vec{B}, \vec{Ox}$ tuân theo quy tắc bàn tay trái:

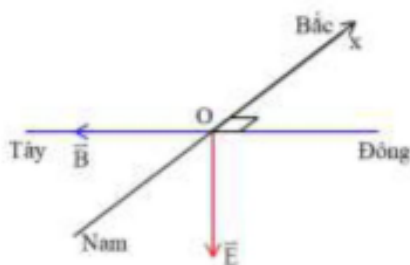
Xòe bàn tay trái, \vec{E} hướng theo chiều của 4 ngón tay, \vec{B} hướng vào lòng bàn tay, \vec{Ox} hướng theo chiều ngón tay cái choãi ra.

Cách giải:

Các vecto $\vec{E}, \vec{B}, \vec{Ox}$ tuân theo quy tắc bàn tay trái:

Xòe bàn tay trái, \vec{E} hướng theo chiều của 4 ngón tay, \vec{B} hướng vào lòng bàn tay, \vec{Ox} hướng theo chiều ngón tay cái choãi ra.

Ta có hình vẽ:



Từ hình vẽ ta thấy chiều truyền sóng là từ Nam đến Bắc

Chọn A.

Câu 33: Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = I_0 \cos 100\pi t$. Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,01s, cường độ dòng điện tức thời có độ lớn bằng $0,5I_0$ vào những thời điểm

A. $\frac{1}{600}$ s và $\frac{5}{600}$ s

B. $\frac{1}{500}$ s và $\frac{3}{500}$ s

C. $\frac{1}{300}$ s và $\frac{2}{300}$ s

D. $\frac{1}{400}$ s và $\frac{2}{400}$ s

Phương pháp:

Chu kì của dòng điện: $T = \frac{2\pi}{\omega}$

Sử dụng vòng tròn lượng giác và công thức: $t = \frac{\varphi}{\omega}$

Cách giải:

Phương trình cường độ dòng điện:

$$i = I_0 \sin \omega t = I_0 \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$$

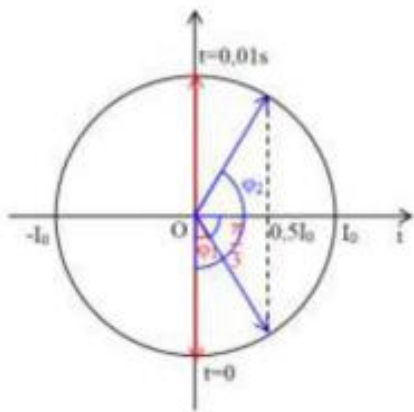
Pha ban đầu của cường độ dòng điện là: $-\frac{\pi}{2}$

Chu kì của dòng điện là: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = 0,02 \text{ (s)}$

Trong thời gian 0,01 s, dòng điện thực hiện được số chu kì là:

$$\frac{t}{T} = \frac{0,01}{0,02} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{T}{2}$$

Ta có vòng tròn lượng giác:



Từ vòng tròn lượng giác, ta thấy từ thời điểm đầu, cường độ dòng điện có giá trị $0,5I_0$ khi vectơ quay được các góc:

$$\begin{cases} \alpha_1 = \frac{\pi}{3} \text{ (rad)} \Rightarrow t_1 = \frac{\alpha_1}{\omega} = \frac{1}{300} \text{ (s)} \\ \alpha_2 = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} \text{ (rad)} \Rightarrow t_2 = \frac{\alpha_2}{\omega} = \frac{2}{300} \text{ (s)} \end{cases}$$

Chọn C.

Câu 34: Một cuộn dây tròn có 100 vòng dây, mỗi vòng dây có bán kính $R = 2,5 \text{ cm}$ và có cường độ dòng điện $I = \frac{1}{\pi} \text{ A}$ chạy qua. Cảm ứng từ tại tâm cuộn dây có độ lớn bằng

A. $8 \cdot 10^{-4} \text{ T}$

B. $8 \cdot 10^{-6} \text{ T}$

C. $4 \cdot 10^{-6} \text{ T}$

D. $4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$

Phương pháp:

Cảm ứng từ tại tâm vòng dây: $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{NI}{R}$

Cách giải:

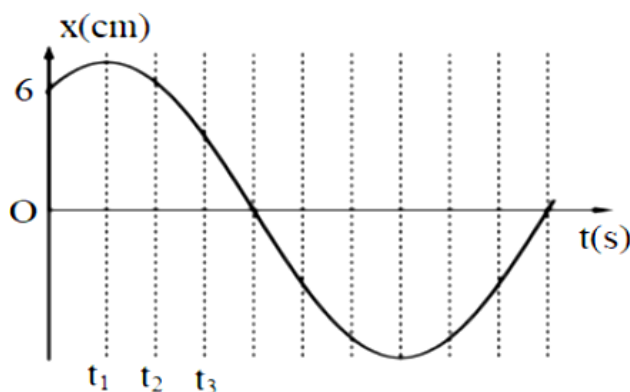
Cảm ứng từ tại tâm cuộn dây có độ lớn là:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{NI}{R} = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{100 \cdot \frac{1}{\pi}}{2,5 \cdot 10^{-2}} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ (T)}$$

Chọn A.

Câu 35: Một chất điểm dao động điều hòa có li độ phụ thuộc theo thời gian được biểu diễn như hình vẽ bên. Biết các khoảng chia từ t_1 trở đi bằng nhau nhưng không bằng khoảng chia từ 0 đến t_1 . Quỹ đường chất điểm đi

được từ thời điểm t_2 đến thời điểm t_3 gấp 2 lần quãng đường chất điểm đi được từ thời điểm 0 đến thời điểm t_1 và $t_3 - t_2 = 0,2(s)$. Độ lớn vận tốc của chất điểm tại thời điểm t_3 xấp xỉ bằng



A. 42,5 cm/s.

B. 31,6 cm/s.

C. 27,7 cm/s.

D. 16,65 cm/s.

Phương pháp:

Sử dụng vòng tròn lượng giác và kỹ năng đọc đồ thị

Tần số góc: $\omega = \frac{2\pi}{T}$

Tốc độ tại li độ x : $v^2 = \omega^2 (A^2 - x^2)$

Cách giải:

Từ đồ thị ta thấy nửa chu kỳ ứng với 6 ô \rightarrow 1 chu kỳ ứng với 12 ô

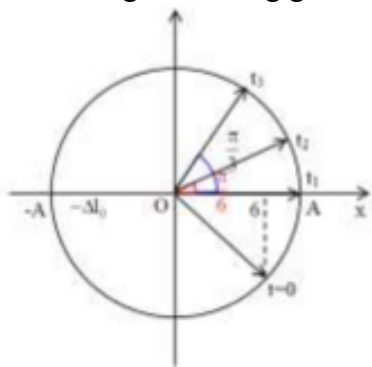
Khoảng cách mỗi ô là 0,2 s

$\Rightarrow T = 12 \cdot 0,2 = 2,4(s) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{2,4} = \frac{\pi}{1,2} (\text{rad/s})$

Với mỗi ô, vecto quay được góc tương ứng là:

$\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{12} = \frac{\pi}{6} (\text{rad})$

Ta có vòng tròn lượng giác:



Từ vòng tròn lượng giác, ta thấy quãng đường vật đi từ thời điểm t_2 đến thời điểm t_3 là:

$S = |x_3 - x_2| = \left| A \cos \frac{\pi}{3} - A \cos \frac{\pi}{6} \right| = \frac{A\sqrt{3}}{2} - \frac{A}{2}$

Theo đề bài ta có:

$S = 2(A - 6) \Rightarrow \frac{A\sqrt{3}}{2} - \frac{A}{2} = 2 \cdot (A - 6) \Rightarrow A = 7,344(\text{cm})$

Tốc độ của vật tại thời điểm t_3 là:

$v^2 = \omega^2 (A^2 - x^2) = \omega^2 \cdot \left(A^2 - \frac{A^2}{4} \right) = \omega^2 \cdot \frac{3}{4} A^2$

$$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2} \omega A = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\pi}{1,2} \cdot 7,344 = 16,65 (\text{cm/s})$$

Chọn D.

Câu 36: Một con lắc đơn, vật treo có khối lượng $m = 1 \text{ g}$, được tích điện $q = 2\mu\text{C}$, treo trong điện trường đều giữa hai bản của tụ điện phẳng đặt thẳng đứng, khoảng cách hai bản tụ là 20 cm . Biết tụ có điện dung $C = 5 \text{ nF}$, tích điện $Q = 5\mu\text{C}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tại vị trí cân bằng, dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc

A. 30°

B. 60° .

C. 45°

D. 15°

Phương pháp:

Cường độ điện trường giữa hai bản tụ điện: $E = \frac{U}{d} = \frac{Q}{C \cdot d}$

Lực điện: $F_d = E \cdot q$

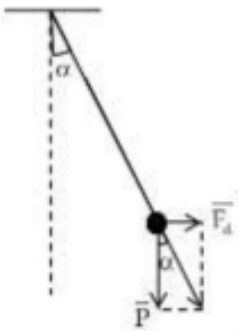
Góc hợp bởi dây treo và phương thẳng đứng: $\tan \alpha = \frac{F_d}{P}$

Cách giải:

Cường độ điện trường giữa hai bản tụ điện là:

$$E = \frac{U}{d} = \frac{Q}{C \cdot d} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-9} \cdot 0,2} = 5000 (\text{V/m})$$

Lực điện tác dụng lên vật là: $F_d = E \cdot q = 5000 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,01 (\text{N})$

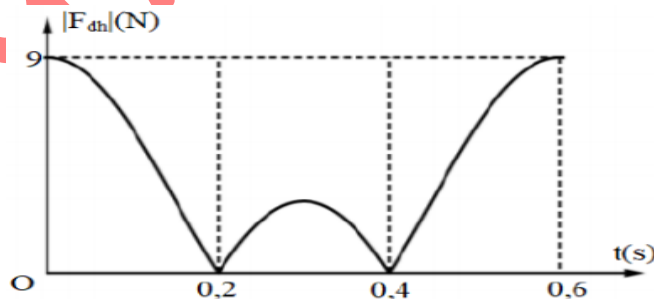


Góc hợp bởi dây treo và phương thẳng đứng là:

$$\tan \alpha = \frac{F_d}{P} = \frac{F_d}{mg} = \frac{0,01}{1 \cdot 10^{-3} \cdot 10} = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

Chọn C.

Câu 37: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ lớn lực đàn hồi của lò xo biến đổi theo thời gian như hình vẽ bên. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2, \pi^2 = 10$. Cơ năng dao động của vật bằng



A. $0,54 \text{ J}$.

B. $0,18 \text{ J}$.

C. $0,38 \text{ J}$.

D. $0,96 \text{ J}$.

Phương pháp:

Độ lớn lực đàn hồi: $F_{đh} = k \Delta l$

Độ giãn của lò xo ở VTCB: $\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$

Chu kỳ của con lắc lò xo: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

Sử dụng kỹ năng đọc đồ thị và vòng tròn lượng giác

ThS. Nguyễn Mạnh Trường – ĐT: 0978.013.019

Cơ năng của vật: $W = \frac{1}{2}kA^2$

Cách giải:

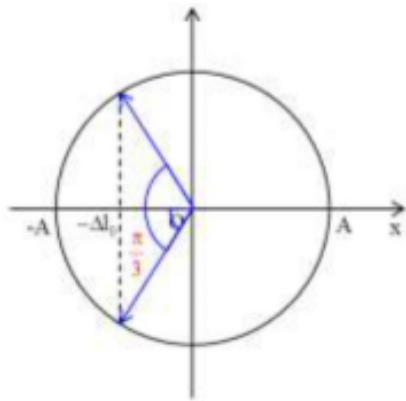
Lực đàn hồi bằng 0 khi đi qua vị trí lò xo không biến dạng

Từ đồ thị ta thấy khoảng thời gian giữa 2 lần lực đàn hồi có độ lớn bằng 0 là:

$$\Delta t = 0,4 - 0,2 = 0,2(s) = \frac{T}{3}$$

Góc quét tương ứng là: $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{3} = \frac{2\pi}{3}$

Ta có vòng tròn lượng giác:



Từ vòng tròn lượng giác, ta có: $\Delta l_0 = A \cos \frac{\pi}{3} = \frac{A}{2}$

Từ đồ thị ta thấy chu kì của con lắc là:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$$

$$\Rightarrow 2\pi\sqrt{\frac{A}{2g}} = 0,6 \Rightarrow 2\sqrt{10} \cdot \sqrt{\frac{A}{2 \cdot 10}} = 0,6 \Rightarrow A = 0,18(\text{cm})$$

Độ lớn lực đàn hồi cực đại là:

$$F_{\text{dhmax}} = k(A + \Delta l_0) = k \cdot \frac{3A}{2} \Rightarrow k \cdot \frac{3 \cdot 0,18}{2} = 9 \Rightarrow k = \frac{100}{3}(\text{N/m})$$

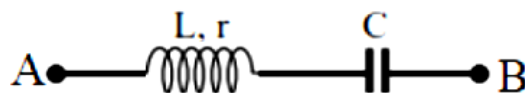
Cơ năng của vật là:

$$W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{100}{3} \cdot 0,18^2 = 0,54(\text{J})$$

Chọn A.

Câu 38: Đặt điện áp có tần số $f = 50 \text{ Hz}$ vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ bên, cuộn dây không thuần cảm có điện trở thuần $r = \sqrt{3}\Omega$, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-2}}{2\pi} \text{ F}$. Biết

điện áp giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB. Giá trị của L bằng



A. $\frac{2}{\pi} \text{ mH}$

B. $\frac{10}{\pi} \text{ mH}$

C. $\frac{1}{\pi} \text{ mH}$

D. $\frac{20}{\pi} \text{ mH}$.

Phương pháp:

Dung kháng của tụ điện: $Z_C = \frac{1}{2\pi fC}$

Cảm kháng của cuộn dây: $Z_L = 2\pi fL$

$$\text{Độ lệch pha giữa hai điện áp: } \begin{cases} \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{r} \\ \tan \varphi_d = \frac{Z_L}{r} \end{cases}$$

$$\text{Công thức lượng giác: } \tan(a - b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \tan b}$$

Cách giải:

$$\text{Dung kháng của tụ điện là: } Z_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot \frac{10^{-2}}{2\pi}} = 2(\Omega)$$

Điện áp giữa hai đầu cuộn dây lệch pha " so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB, ta có:

$$\varphi_d - \varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \tan(\varphi_d - \varphi) = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\tan \varphi_d - \tan \varphi}{1 + \tan \varphi_d \tan \varphi} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{\frac{Z_L}{r} - \frac{Z_L - Z_C}{r}}{1 + \frac{Z_L}{r} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{r}} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{r \cdot Z_C}{r^2 + Z_L(Z_L - Z_C)} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{\sqrt{3} \cdot 2}{3 + Z_L(Z_L - 2)} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow 2 = 3 + Z_L(Z_L - 2) \Rightarrow Z_L^2 - 2Z_L + 1 = 0 \Rightarrow Z_L = 1(\Omega) = 2\pi f L$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{2\pi f} = \frac{1}{2\pi \cdot 50} = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{\pi} (\text{H}) = \frac{10}{\pi} (\text{mH})$$

Chọn B.

$$\text{*Cách giải nhanh: } \varphi_{cd} - \varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \arctan \frac{Z_L}{r} - \arctan \frac{Z_L - Z_C}{r} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow Z_L = 1\Omega \Rightarrow L = \frac{1}{100\pi} (\text{H})$$

Câu 39: Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 95%. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây. Nếu công suất sử dụng điện của khu dân cư này tăng thêm 25% và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải điện năng trên chính đường dây đó là

A. 87,7%.

B. 93,66%.

C. 89,28%.

D. 92,81%.

Phương pháp:

$$\text{Hiệu suất truyền tải: } H = \frac{P - P_{hp}}{P} = \frac{P'}{P}$$

$$\text{Công suất hao phí: } P_{hp} = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi}$$

Cách giải:

$$\text{Hiệu suất truyền tải ban đầu là: } H = \frac{P_1 - P_{hp1}}{P_1} = \frac{P_1'}{P_1} = 0,95 \Rightarrow \begin{cases} P_1' = 0,95P_1 \\ P_{hp1} = 0,05P_1 \end{cases}$$

Công suất sử dụng điện của khu dân cư tăng 25%, ta có:

$$P_2' = 1,25P_1' = 1,25 \cdot 0,95P_1 = 1,1875P_1$$

$$\text{Ta có: } \frac{P_{hp2}}{P_{hp1}} = \frac{\frac{P_2'^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi}}{\frac{P_1'^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi}} = \frac{P_2'^2}{P_1'^2} \Rightarrow P_{hp2} = \frac{P_2'^2}{P_1'^2} \cdot P_{hp1} = 0,05P_1' \cdot \frac{P_2'^2}{P_1'^2}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2' + P_{hp2}}{P_1' + P_{hp1}} = \frac{1,1875P_1 + 0,05P_1' \cdot \frac{P_2'^2}{P_1'^2}}{P_1} = 1,1875 + 0,05 \frac{P_2'^2}{P_1'^2}$$

$$\Rightarrow 0,05 \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^2 - \frac{P_2}{P_1} + 1,1875 = 0$$

$$\left[\begin{array}{l} \frac{P_2}{P_1} = 18,732 \Rightarrow P_2 = 18,732P_1 \\ \frac{P_2}{P_1} = 1,268 \Rightarrow P_2 = 1,268P_1 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} H' = \frac{P_2'}{P_2} = \frac{1,1875P_1}{18,732P_1} = 0,063 = 6,3\% \\ H' = \frac{P_2'}{P_2} = \frac{1,1875P_1}{1,268P_1} = 0,9365 = 93,65\% \end{array} \right.$$

Chọn B.

***Cách giải nhanh:** $\frac{(1-H_2)H_2}{(1-H_1)H_1} = \frac{P_{n2}}{P_{n1}} = 1,25 \Rightarrow H_2 = 93,66\%$

Câu 40: Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 20 Hz được đặt tại hai điểm S_1 và S_2 cách nhau 11 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 60 cm/s. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm S_1 , bán kính S_1S_2 , điểm mà phần tử tại đó dao động với biên độ cực đại cách S_1S_2 một đoạn ngắn nhất bằng

- A. 19,9 mm. B. 15,1 mm. C. 30,6 mm. D. 25,2 mm.

Phương pháp:

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f}$

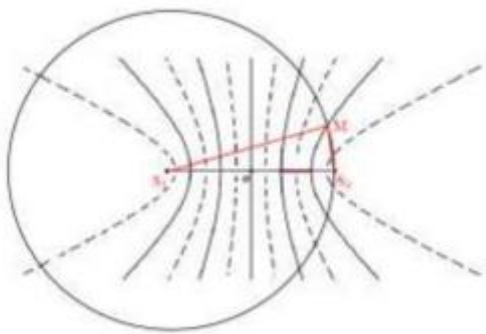
Số đường cực đại giao thoa trên nửa đoạn thẳng nối hai nguồn: $N = \left[\frac{S_1S_2}{\lambda} \right]$

Điều kiện cực đại giao thoa: $d_2 - d_1 = k\lambda$

Cách giải:

Bước sóng là: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{20} = 3(\text{cm})$

Để điểm M gần S_1S_2 nhất, M nằm trên đường cực đại gần S, nhất



Số cực đại trên đoạn IS_2 là: $N = \left[\frac{S_1S_2}{\lambda} \right] = \left[\frac{11}{3} \right] = 3 \rightarrow$ điểm M thuộc cực đại thứ 3

Ta có: $MS_1 = S_1S_2 = R \Rightarrow MS_1 = 11(\text{cm})$

Mà $MS_1 - MS_2 = R \Rightarrow MS_1 = 11(\text{cm})$

Đặt $MH = x$, ta có:

$$HS_1 + HS_2 = S_1S_2 \Rightarrow \sqrt{MS_1^2 - x^2} + \sqrt{MS_2^2 - x^2} = S_1S_2$$

$$\Rightarrow \sqrt{11^2 - x^2} + \sqrt{2^2 - x^2} = 11 \Rightarrow x = 1,992(\text{cm}) = 19,92(\text{mm})$$

Chọn A.

ThayTruong.Vn