

(Đề thi gồm 40 câu, 04 trang)

Mã đề 201

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

Câu 1: Điện tích của hạt prôtôn trong hạt nhân bằng bao nhiêu?

- A. $9,1.10^{-31} \text{ C}$. B. $-1,6.10^{-19} \text{ C}$. C. $1,6.10^{-19} \text{ C}$. D. $-1,9.10^{-31} \text{ C}$.

Câu 2: Đặt hiệu điện thế không đổi U vào hai đầu đoạn mạch điện thì cường độ dòng điện trong mạch là I . Sau khoảng thời gian t , điện năng tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. $A = \frac{UI}{t}$. B. $A = \frac{Ut}{I}$. C. $A = Ult$. D. $A = \frac{It}{U}$.

Câu 3: Hạt tải điện trong kim loại là

- A. lỗ trống. B. electron tự do.
C. ion dương. D. ion âm.

Câu 4: Một vật dao động chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức $F = F_0 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ N}$ (t tính bằng giây). Tần số góc dao động của vật là

- A. $2\pi \text{ rad/s}$. B. $0,5 \text{ rad/s}$. C. 2 rad/s . D. $\frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$.

Câu 5: Con lắc lò xo có độ cứng k , vật có khối lượng m dao động điều hoà với tần số góc bằng bao nhiêu?

- A. $k.m$. B. $\frac{k}{m}$. C. $\sqrt{\frac{m}{k}}$. D. $\sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 6: Cho hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này có giá trị nhỏ nhất khi độ lệch pha của hai dao động bằng

- A. $(2n + 1)\frac{\pi}{4}$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ B. $(2n + 1)\frac{\pi}{2}$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

- C. $(2n + 1)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ D. $2n\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Câu 7: Xét một sóng cơ hình sin truyền dọc theo trục Ox , bước sóng là khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm mà phân tử môi trường tại hai điểm đó dao động

- A. lệch pha $\frac{\pi}{4} \text{ rad}$. B. lệch pha $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$.

- C. ngược pha. D. cùng pha.

Câu 8: Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình sóng là $u_A = u_B = a \cos(\omega t)$. Biên độ dao động của sóng tổng hợp tại M trong vùng giao thoa (với $MA = d_1$ và $MB = d_2$) là

- A. $\left| 2a \cos \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right|$. B. $\left| a \cos \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right|$.

- C. $\left| 2a \cos \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right|$. D. $\left| a \cos \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right|$.

Câu 9: Ta phân biệt được các âm do các nguồn khác nhau phát ra dựa vào

- A. độ to của âm. B. tần số âm. C. âm sắc. D. mức cường độ âm.

Câu 10: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ ($U_0, \omega > 0$) vào hai đầu một cuộn cảm thuần L thì cường độ dòng điện qua mạch được xác định bằng biểu thức $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$ ($I_0 > 0$). Giá trị của φ bằng bao nhiêu?

- A. $\frac{\pi}{2}$ rad. B. 0. C. $-\frac{\pi}{2}$ rad. D. π rad.

Câu 11: Điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos 60\pi t$ (V) có giá trị cực đại bằng bao nhiêu?

- A. $220\sqrt{2}$ V. B. 220 V. C. 60 V. D. 60π V.

Câu 12: Trong máy phát điện xoay chiều ba pha, ba cuộn dây của phần ứng được đặt trên cùng một vòng tròn sao cho trục của chúng đồng quy tại tâm của vòng tròn và tạo với nhau những góc bằng bao nhiêu?

- A. 60° . B. 120° . C. 180° . D. 90° .

Câu 13: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản, micro có tác dụng

- A. biến dao động âm thành dao động điện có cùng tần số.
B. biến dao động âm thành dao động điện khác tần số.
C. trộn sóng âm tần với sóng mang.
D. tách sóng âm tần ra khỏi sóng mang.

Câu 14: Trong chân không, ánh sáng có tần số lớn nhất trong số các ánh sáng đơn sắc: đỏ, vàng, lam và tím là

- A. ánh sáng tím. B. ánh sáng đỏ. C. ánh sáng vàng. D. ánh sáng lam.

Câu 15: Máy chụp X-quang ở bệnh viện sử dụng loại tia nào sau đây?

- A. Tia Rơn-ghen. B. Tia tử ngoại. C. Tia hồng ngoại. D. Tia γ .

Câu 16: Chất nào sau đây không phải là chất quang dẫn?

- A. Si. B. Ge. C. PbS. D. Al.

Câu 17: Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là a , khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng chứa hai khe là D . Bước sóng ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là λ . Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp là

- A. $\frac{aD}{\lambda}$. B. $\frac{\lambda}{Da}$. C. $\frac{\lambda D}{2a}$. D. $\frac{\lambda D}{a}$.

Câu 18: Xét nguyên tử hiđro theo mẫu nguyên tử Bo, r_0 là bán kính Bo. Khi electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N thì có bán kính quỹ đạo là

- A. $4r_0$. B. $9r_0$. C. $16r_0$. D. $25r_0$.

Câu 19: Tia phóng xạ nào sau đây có bản chất sóng điện từ?

- A. Tia α . B. Tia β^+ . C. Tia β^- . D. Tia γ .

Câu 20: Đại lượng đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân là

- A. khối lượng của hạt nhân. B. năng lượng liên kết.
C. năng lượng liên kết riêng. D. kích thước hạt nhân.

Câu 21: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nhỏ m và lò xo nhẹ có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Động năng của con lắc khi có li độ x là

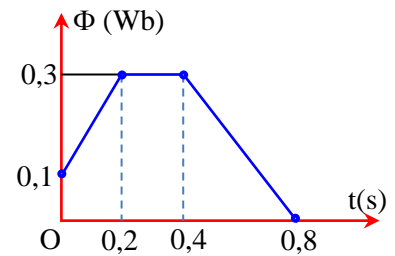
- A. $\frac{1}{2} kx^2$. B. $\frac{1}{2} kA^2$. C. $\frac{1}{2} k(A^2 + x^2)$. D. $\frac{1}{2} k(A^2 - x^2)$.

Câu 22: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. $\frac{\omega L}{R}$. B. $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$. C. $\frac{R}{\omega L}$. D. $\frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$.

Câu 23: Từ thông qua một mạch kín biến thiên theo thời gian như đồ thị hình vẽ. Trong khoảng thời gian từ 0,4 s đến 0,8 s thì độ lớn suất điện động cảm ứng trong mạch bằng bao nhiêu?

- A. 1,00 V. B. 0,50 V.
C. 0,25 V. D. 0,75 V.



Câu 24: Con lắc đơn có chiều dài 1 m dao động điều hòa tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$; lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của con lắc bằng bao nhiêu?

- A. 0,5 Hz. B. 2,0 Hz. C. 1,0 Hz. D. 0,2 Hz.

Câu 25: Một sợi dây đàn hồi AB đang có sóng dừng với tần số 30 Hz và tốc độ truyền sóng bằng 6 m/s. Bước sóng trên dây bằng bao nhiêu?

- A. 20 cm. B. 10 cm. C. 40 cm. D. 180 cm.

Câu 26: Điện năng được truyền tải từ trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết công suất ở nơi phát không đổi. Để giảm công suất hao phí trên đường dây đi 36 lần thì phải

- A. tăng điện áp truyền đi 36 lần. B. giảm điện áp truyền đi 36 lần.
C. giảm điện áp truyền đi 6 lần. D. tăng điện áp truyền đi 6 lần.

Câu 27: Một sóng điện từ có tần số 800 MHz truyền đi với tốc độ $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Bước sóng của sóng điện từ bằng bao nhiêu?

- A. 0,375 m. B. 375 000 m. C. 2,667 m. D. 26667 m.

Câu 28: Trong Y học, để thực hiện các phẫu thuật tinh vi cho mắt người ta sử dụng bức xạ nào sau đây?

- A. tia X. B. tia Laze. C. tia gama. D. tia hồng ngoại.

Câu 29: Một chất bán dẫn có giới hạn quang dẫn là $4,97 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ và $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$. Năng lượng kích hoạt (năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn) của chất đó bằng bao nhiêu?

- A. 0,44 eV. B. 0,48 eV. C. 0,35 eV. D. 0,25 eV.

Câu 30: Hạt nhân ^4_2He có khối lượng 4,0015u, khối lượng các nuclôn là $m_p = 1,00728\text{u}$, $m_n = 1,00866\text{u}$; $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân ^4_2He bằng bao nhiêu?

- A. 35,5 MeV. B. 3,5 MeV. C. 2,8 MeV. D. 28,3 MeV.

Câu 31: Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là $100 \pm 1 \text{ (cm)}$, chu kì dao động nhỏ của nó là $2,00 \pm 0,01 \text{ (s)}$. Bỏ qua sai số của số π . Sai số tỉ đối của phép đo gia tốc trọng trường là

- A. 2%. B. 1,5 %. C. 2,5 %. D. 1%.

Câu 32: Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 13 cm dao động cùng pha. Ở mặt nước, có 13 đường dao động với biên độ cực đại và trên đường tròn tâm A bán kính $R = 3,5 \text{ cm}$ có 7 phần tử dao động với biên độ cực đại. Đường thẳng (Δ) trên mặt nước là trung trực của AB. Điểm N nằm trên (Δ), gần trung điểm O của AB nhất dao động cùng pha với O và cách O một đoạn d. Khoảng cách d **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 6,5 cm. B. 5,5 cm. C. 3,5 cm. D. 4,5 cm.

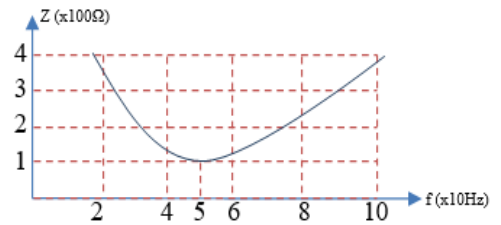
Câu 33: Cho đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp, trong đó $R = 60 \Omega$, $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}$, cuộn dây

thuần cảm có hệ số tự cảm L có thể thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ V}$. Thay đổi L đến khi điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn trở là cực đại.

Tổng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ điện khi đó là

- A. 200 V. B. 250 V. C. 300V. D. 400 V.

Câu 34: Đặt điện áp xoay chiều có tần số f thay đổi vào hai đầu của mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp, người ta vẽ được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tổng trở của toàn mạch vào tần số như hình bên. Khi $f = 90 \text{ Hz}$ thì độ lệch pha giữa điện áp tức thời hai đầu mạch và cường độ dòng điện tức thời trong mạch gần giá trị nào nhất sau đây?



- A. 1,23 rad. B. 2,15 rad. C. 0,85 rad. D. 1,92 rad.

Câu 35: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì $T = 8 \mu\text{s}$. Cho biết điện tích cực đại của tụ điện là 2 nC . Cường độ dòng điện cực đại trong mạch xấp xỉ bằng

- A. 0,785 mA. B. 1,57 mA. C. 3,14 mA. D. 6,45 mA.

Câu 36: Một nguồn phát ra ánh sáng có tần số $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ với công suất phát sáng là $0,1 \text{ W}$. Số photon mà nguồn phát ra trong 1 s xấp xỉ bằng

- A. $3,02 \cdot 10^{17}$. B. $7,55 \cdot 10^{17}$. C. $3,77 \cdot 10^{17}$. D. $6,04 \cdot 10^{17}$.

Câu 37: Một lò xo nhẹ cách điện có độ cứng $12,5 \text{ N/m}$. Một đầu lò xo được giữ cố định, đầu còn lại gắn vào quả cầu nhỏ có khối lượng 50 g và mang điện tích $q = +1,25 \mu\text{C}$. Quả cầu có thể dao động không ma sát dọc theo trục lò xo nằm ngang và cách điện. Tại thời điểm ban đầu $t = 0$ kéo vật tới vị trí lò xo dãn 4 cm rồi thả nhẹ. Đến thời điểm $t = 0,2 \text{ s}$ thì thiết lập điện trường không đổi trong thời gian $0,2 \text{ s}$. Biết điện trường nằm ngang dọc theo trục lò xo, hướng ra xa điểm cố định và có độ lớn $E = 10^5 \text{ V/m}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Trong quá trình dao động thì gia tốc cực đại của quả cầu bằng bao nhiêu?

- A. 25 m/s^2 . B. 10 m/s^2 . C. 15 m/s^2 . D. 20 m/s^2 .

Câu 38: Trên một sợi dây đàn hồi AB có hai đầu cố định đang có sóng dừng ổn định với bước sóng 24 cm , tần số 5 Hz và bề rộng của một bụng sóng là 8 cm . Gọi M và N là hai điểm trên dây, sao cho khi dây duỗi thẳng thì $AM = 10 \text{ cm}$ và $AN = 38 \text{ cm}$. Độ lớn vận tốc tương đối giữa hai điểm M, N đạt giá trị cực đại bằng bao nhiêu?

- A. $80\pi \text{ cm/s}$. B. $40\pi \text{ cm/s}$. C. $40\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$. D. $20\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

Câu 39: Cho đoạn mạch AB theo thứ tự gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , hộp kín X và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi M là điểm nối giữa L và X, N là điểm nối giữa X và C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t \text{ (V)}$ với ω thỏa mãn điều kiện $LC\omega^2 = 1$. Khi đó điện áp hiệu dụng của đoạn mạch AN gấp $\sqrt{3}$ lần điện áp hiệu dụng của đoạn mạch MB. Độ lệch pha nhỏ nhất giữa điện áp ở hai đầu tụ điện và hai đầu đoạn mạch X bằng bao nhiêu ?

- A. $\frac{\pi}{6} \text{ rad}$. B. $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$. C. $\frac{2\pi}{3} \text{ rad}$. D. $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$.

Câu 40: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 là 1 mm . Khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng chứa hai khe S_1S_2 là 2 m . Chiếu vào khe S đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$ và $0,5 \mu\text{m} \leq \lambda_2 \leq 0,65 \mu\text{m}$. Trên màn, tại điểm M gần vân trung tâm nhất và cách vân trung tâm $5,6 \text{ mm}$ có vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm. Tại vị trí điểm N cách vân trung tâm $8,96 \text{ mm}$ là vân sáng bậc mấy của bức xạ λ_2 ?

- A. Bậc 5. B. Bậc 8. C. Bậc 6. D. Bậc 7.

-----Hết-----

HƯỚNG DẪN GIẢI CÁC CÂU BÀI TẬP VẬN DỤNG

Câu 31: Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là 100 ± 1 (cm), chu kì dao động nhỏ của nó là $2,00 \pm 0,01$ (s). Bỏ qua sai số của số π . Sai số tỉ đối của phép đo gia tốc trọng trường là

- A. 2%. B. 1,5 % C. 2,5 % D. 1%.

Hướng dẫn

Đáp án A

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \leftrightarrow g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$$

$$\Rightarrow \delta g = \delta l + 2\delta T = \frac{\Delta l}{l} + 2 \cdot \frac{\Delta T}{T} = 0,02 = 2\%$$

\Rightarrow Chọn A

Câu 32: Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 13 cm dao động cùng pha. Ở mặt nước, có 13 đường dao động với biên độ cực đại và trên đường tròn tâm A bán kính $R = 3,5$ cm có 7 phần tử dao động với biên độ cực đại. Đường thẳng (Δ) trên mặt nước là trung trực của AB. Điểm N nằm trên (Δ), gần trung điểm O của AB nhất dao động cùng pha với O và cách O một đoạn d . Khoảng cách d **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 6,5 cm. B. 5,5 cm. C. 3,5 cm. D. 4,5 cm.

Hướng dẫn

Đáp án B

+ Mỗi cực đại trên AB cắt đường tròn tại 2 điểm

\rightarrow Trên đường tròn có 7 cực đại thì tại M (giao điểm giữa đường tròn và AB) là 1 cực đại

+ Vậy $OM = 6,5 - 3,5 = 3$ cm $= 3\frac{\lambda}{2} \rightarrow \lambda = 2$ cm

+ Nếu N gần O nhất cùng pha với O

$$\rightarrow d = NA = OA + \lambda = 8,5$$
 cm

$$\rightarrow ON = \sqrt{d^2 - OA^2} = \sqrt{8,5^2 - 6,5^2} = 5,477$$
 cm.

\Rightarrow Chọn B

Câu 33: Cho đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp, trong đó $R = 60 \Omega$, $C = \frac{10^{-4}}{\pi} F$, cuộn dây

thuần cảm có hệ số tự cảm L có thể thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều

$u = 120\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ V. Thay đổi L đến khi điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở là cực đại.

Tổng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ điện khi đó là

- A. 200 V. B. 250 V. C. 300V. D. 400 V.

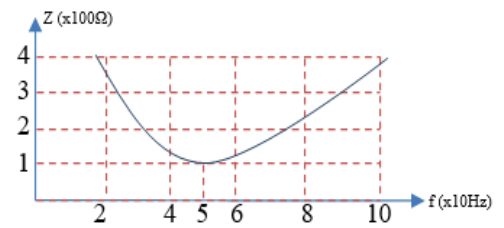
Hướng dẫn

Đáp án D

L thay đổi để $U_{R \max} \rightarrow$ Cộng hưởng $\rightarrow Z_L = Z_C = \frac{1}{C \cdot \omega} = 100(\Omega)$ và $I = \frac{U}{R} = 2(A)$

$\rightarrow (U_L + U_C) = I \cdot (Z_L + Z_C) = 400 (V)$ **Chọn D**

Câu 34: Đặt điện áp xoay chiều có tần số f thay đổi vào hai đầu của mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp, người ta vẽ được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tổng trở của toàn mạch vào tần số như hình bên. Khi $f = 90 \text{ Hz}$ thì độ lệch pha giữa điện áp tức thời hai đầu mạch và cường độ dòng điện tức thời trong mạch gần giá trị nào nhất sau đây?



A. 1,23 rad. **B.** 2,15 rad. **C.** 0,85

rad. **D.** 1,92 rad.

Hướng dẫn

Đáp án A

+ Tại $f = 50 \text{ Hz} \rightarrow$ Tổng trở $Z_{\min} = R = 100 \Omega$

+ Tại $f = 90 \text{ Hz} \rightarrow$ Tổng trở $Z \sim 300 \Omega$

$\rightarrow \cos \varphi = R/Z = 1/3 \rightarrow \varphi = 1,23095 \text{ rad} \rightarrow$ **Chọn A**

Câu 35: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì $T = 8 \mu\text{s}$. Cho biết điện tích cực đại của tụ điện là 2 nC . Cường độ dòng điện cực đại trong mạch xấp xỉ bằng

A. 0,785 mA. **B.** 1,57 mA. **C.** 3,14 mA. **D.** 6,45 mA.

Hướng dẫn

Đáp án B

+ $T = 8 \cdot 10^{-6} (s) \rightarrow \omega = 25\pi \cdot 10^4 (rad/s)$

+ $Q_0 = 2 \cdot 10^{-9} (C)$

+ Vậy $I_0 = Q_0 \cdot \omega = 1,57 \cdot 10^{-3} (A) = 1,57 (mA) \Rightarrow$ **Chọn B**

Câu 36: Một nguồn phát ra ánh sáng có tần số $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ với công suất phát sáng là $0,1 \text{ W}$. Số photon mà nguồn phát ra trong 1 s xấp xỉ bằng

A. $3,02 \cdot 10^{17}$. **B.** $7,55 \cdot 10^{17}$. **C.** $3,77 \cdot 10^{17}$. **D.** $6,04 \cdot 10^{17}$.

Hướng dẫn

Đáp án A

$P = N \cdot \varepsilon = N \cdot h \cdot f \rightarrow N = \frac{P}{h \cdot f} = \frac{0,1}{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 5 \cdot 10^{14}} = 3,01887 \cdot 10^{17}$

\Rightarrow **Chọn A**

Câu 37: Một lò xo nhẹ cách điện có độ cứng $12,5 \text{ N/m}$. Một đầu lò xo được giữ cố định, đầu còn lại gắn vào quả cầu nhỏ có khối lượng 50 g và mang điện tích $q = +1,25 \mu\text{C}$. Quả cầu có thể dao động không ma sát dọc theo trục lò xo nằm ngang và cách điện. Tại thời điểm ban đầu $t = 0$ kéo vật tới vị trí lò xo dãn 4 cm rồi thả nhẹ. Đến thời điểm $t = 0,2 \text{ s}$ thì thiết lập điện trường không đổi trong thời gian $0,2 \text{ s}$. Biết điện trường nằm ngang dọc theo trục lò xo, hướng ra xa điểm cố định và có độ lớn $E = 10^5 \text{ V/m}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Trong quá trình dao động thì gia tốc cực đại của quả cầu bằng bao nhiêu?

A. 25 m/s^2 . **B.** 10 m/s^2 . **C.** 15 m/s^2 . **D.** 20 m/s^2 .

Hướng dẫn

Đáp án C

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

+ Biên độ ban đầu: $A_0 = 4 \text{ cm}$

+ Tại thời điểm: $t = 0 \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$

+ Tại thời điểm $t = 0,2s = \frac{T}{2} \Rightarrow x' = 4 \text{ cm}$. Và khi đó thiết lập điện trường không đổi trong thời

gian $0,2s$. Vì \vec{E} hướng ra xa điểm cố định và $q > 0$ nên \vec{F} cùng chiều với \vec{E}

→ Vị trí cân bằng khi có điện trường lệch ra xa điểm cố định và cách VTCB cũ 1 đoạn:

$$x_0 = \frac{|q|E}{k} = 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

→ Biên độ dao động khi có điện trường: $A_1 = A_0 + x_0 = 5 \text{ cm}$

+ Điện trường không còn sau $0,2s \left(\frac{T}{2}\right)$ vật sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng ban

đầu:

→ Biên độ dao động trong giai đoạn này: $A_2 = A_1 + x_0 = 6 \text{ cm}$

+ Gia tốc cực đại: $a_{\max} = \omega^2 A_2 = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 A_2 = 15 \text{ m/s}^2 \Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 38: Trên một sợi dây đàn hồi AB có hai đầu cố định đang có sóng dừng ổn định với bước sóng 24 cm, tần số 5 Hz và bề rộng của một bụng sóng là 8 cm. Gọi M và N là hai điểm trên dây, sao cho khi dây duỗi thẳng thì $AM = 10 \text{ cm}$ và $AN = 38 \text{ cm}$. Độ lớn vận tốc tương đối giữa hai điểm M, N đạt giá trị cực đại bằng

A. $20\pi \text{ cm/s}$.

B. $40\pi \text{ cm/s}$.

C. $40\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

D. $20\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

Hướng dẫn

Đáp án B

Bề rộng của bụng là 8 cm $\Rightarrow A_B = 4 \text{ cm}$

Vận tốc cực đại của M và N là

$$v_{M \max} = \left| \omega A_B \sin \frac{2\pi x_M}{\lambda} \right| = 2\pi \cdot 5 \cdot 4 \cdot \sin \frac{2\pi \cdot 10}{24} = 20\pi \text{ cm/s}$$

$$v_{N \max} = \left| \omega A_B \sin \frac{2\pi x_N}{\lambda} \right| = \left| 2\pi \cdot 5 \cdot 4 \cdot \sin \frac{2\pi \cdot 38}{24} \right| = 20\pi \text{ cm/s}$$

Do M thuộc bó 1, N thuộc bó 4 nên M, N ngược pha

$$\Rightarrow (v_{td} = |v_M| + |v_N|)_{\max} = v_{M \max} + v_{N \max} = 20\pi + 20\pi = 40\pi \text{ cm/s} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 39: Cho đoạn mạch AB theo thứ tự gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, hộp kín X và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi M là điểm nối giữa L và X, N là điểm nối giữa X và C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V) với ω thỏa mãn điều kiện $LC\omega^2 = 1$. Khi đó điện áp hiệu dụng của đoạn mạch AN gấp $\sqrt{3}$ lần điện áp hiệu dụng của đoạn mạch MB. Độ lệch pha nhỏ nhất giữa điện áp ở hai đầu tụ điện và hai đầu đoạn mạch X bằng bao nhiêu ?

A. $\frac{\pi}{6} \text{ rad}$.

B. $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$.

C. $\frac{2\pi}{3} \text{ rad}$.

D. $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$.

Hướng dẫn

Đáp án B

Trong dao động điều hòa

+ Hai dao động x_1 và x_2 lệch pha nhau $\Delta\varphi$

+ Khi $x = x_1 + x_2$ có biên độ. $A_x^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2.A_1.A_2.\cos(\Delta\varphi)$

+ Khi $y = x_1 - x_2$ có biên độ. $A_y^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2.A_1.A_2.\cos(\Delta\varphi)$

→ Nếu $A_x = n.A_y \rightarrow \cos(\Delta\varphi) \geq \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1}$ (Biến đổi rồi sử dụng BĐT côsi)

Áp dụng: u_C và u_x đóng vai trò như x_1 và $x_2 \rightarrow$ độ lệch pha $\Delta\varphi = (u_C, u_x)$

$$+ u_{AN} = u_L + u_x = u_x - u_C$$

$$+ u_{MB} = u_x + u_C \quad (\text{Vì } LC\omega^2 = 1. \text{ hay } Z_L = Z_C \rightarrow u_L = -u_C)$$

Theo bài điện áp hiệu dụng của đoạn mạch AN gấp $\sqrt{3}$ lần điện áp hiệu dụng của đoạn mạch MB

$$\rightarrow U_{0AN} = \sqrt{3}U_{0MB} \rightarrow U_{0MB} = \frac{1}{\sqrt{3}}U_{0AN}$$

$$\rightarrow \cos(\Delta\varphi) \leq \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \rightarrow \cos(\Delta\varphi) \leq \frac{(\frac{1}{\sqrt{3}})^2 - 1}{(\frac{1}{\sqrt{3}})^2 + 1} = -\frac{1}{2} \rightarrow \Delta\varphi \geq \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 40: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 là 1 mm. Khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng chứa hai khe S_1S_2 là 2 m. Chiếu vào khe S đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$ và $0,5 \mu\text{m} \leq \lambda_2 \leq 0,65 \mu\text{m}$. Trên màn, tại điểm M gần vân trung tâm nhất và cách vân trung tâm 5,6 mm có vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm. Tại vị trí điểm N cách vân trung tâm 8,96 mm là vân sáng bậc mấy của bức xạ λ_2 ?

A. Bậc 5.

B. Bậc 8.

C. Bậc 6.

D. Bậc 7.

Hướng dẫn

Đáp án B

$$+ \text{Ta có } i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0,8(\text{mm}) \rightarrow x_M = 5,6\text{mm} = k_1.i_1 \rightarrow k_1 = 7$$

$$+ \text{Mặt khác tại M: } k_1.\lambda_1 = k_2.\lambda_2 \rightarrow \lambda_2 = \frac{k_1.\lambda_1}{k_2} = \frac{7.0,4}{k_2}$$

$$\rightarrow k_2 = 5 \text{ thì } \lambda_2 = 0,56\mu\text{m} \Rightarrow i_2 = 1,12 \text{ mm} \Rightarrow x_N/i_2 = 8 \Rightarrow \text{Chọn B}$$