

BÀI GIẢI CHI TIẾT ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC KHỐI A NĂM 2010**Môn thi : VẬT LÝ – Mã đề 485 (Thời gian làm bài: 90 phút)**

Cho biết hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C đến giá trị $\frac{10^{-4}}{4\pi} F$ hoặc $\frac{10^{-4}}{2\pi} F$ thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đều có giá trị bằng nhau. Giá trị của L bằng

- A. $\frac{1}{2\pi} H$. B. $\frac{2}{\pi} H$. C. $\frac{1}{3\pi} H$. **D. $\frac{3}{\pi} H$.**

Câu 1: D. $Z_{C_1} = 400 \Omega; Z_{C_2} = 200 \Omega$. Theo đề bài: $P_1 = P_2 \Rightarrow I_1 = I_2 \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow |Z_L - Z_{C_1}| = |Z_L - Z_{C_2}|$

$$\Rightarrow Z_L = \frac{Z_{C_1} + Z_{C_2}}{2} = 300 \Omega \Rightarrow L = \frac{3}{\pi} H.$$

Câu 2: Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất Δt thì điện tích trên bản tụ này bằng một nửa giá trị cực đại. Chu kì dao động riêng của mạch dao động này là

- A. $6\Delta t$.** B. $12\Delta t$. C. $3\Delta t$. D. $4\Delta t$.

Câu 2: A. Khoảng thời gian ngắn nhất để điện tích của tụ giảm từ cực đại Q_0 xuống còn một nửa $\frac{Q_0}{2}$ là:

$$\Delta t = \frac{T}{6} \Rightarrow T = 6\Delta t.$$

Câu 3: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc α của con lắc bằng

- A. $\frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$. B. $\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$. **C. $\frac{-\alpha_0}{\sqrt{2}}$.** D. $\frac{-\alpha_0}{\sqrt{3}}$.

Câu 3: C. Khi $W_d = W_t$ thì $W = 2W_t \Rightarrow \frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2 = 2\frac{1}{2}mg\ell\alpha^2 \Rightarrow \alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$. Con lắc đang chuyển động

nhẹ dần theo chiều dương \Rightarrow Con lắc đang chuyển động về phía VTCB theo chiều dương $\Rightarrow \alpha = -\frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$.

Câu 4: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AN và NB mắc nối tiếp. Đoạn AN gồm biến trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , đoạn NB chỉ có tụ điện với điện dung C . Đặt $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$. Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN không phụ thuộc R thì tần số góc ω bằng

- A. $\frac{\omega_1}{2\sqrt{2}}$. **B. $\omega_1\sqrt{2}$.** C. $\frac{\omega_1}{\sqrt{2}}$. D. $2\omega_1$.

Câu 4: B. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN: $U_{AN} = IZ_{AN} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$. Để U_{AN}

không phụ thuộc vào R thì: $R^2 + Z_L^2 = R^2 + (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow Z_C = 2Z_L \Rightarrow 2LC\omega^2 = 1$ (1). Theo đề bài:

$$\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}} \Rightarrow 4LC\omega_1^2 = 1$$
 (2). Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{\omega^2}{\omega_1^2} = 2 \Rightarrow \omega = \omega_1\sqrt{2}$.

Câu 5: Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là A_X, A_Y, A_Z với $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$. Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là $\Delta E_X, \Delta E_Y, \Delta E_Z$ với $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$. Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là:

A. X, Y, Z.

B. Z, X, Y.

C. Y, Z, X.

(D) Y, X, Z.

Câu 5: D. Năng lượng liên kết riêng của X, Y, Z: $\Delta E_{rx} = \frac{\Delta E_x}{A_x}$; $\Delta E_{ry} = \frac{\Delta E_y}{A_y}$; $\Delta E_{rz} = \frac{\Delta E_z}{A_z}$.

Vì $\Delta E_z < \Delta E_x < \Delta E_y$ và $A_z > A_x > A_y \Rightarrow \Delta E_{rz} < \Delta E_{rx} < \Delta E_{ry} \Rightarrow$ Thứ tự bền vững giảm dần của các hạt nhân là Y, X, Z.

Câu 6: Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2\cos 40\pi t$ và $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số

(A) 19.

B. 18.

C. 20.

D. 17.

Câu 6: B. Tần số: $f = 20$ Hz; Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = 1,5$ cm. Hai nguồn A và B dao động *ngược pha* nhau \Rightarrow

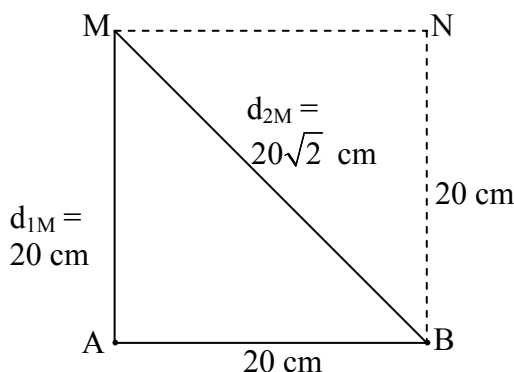
Những điểm dao động với biên độ cực đại có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới nó:

$\delta = d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$. Hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới B và M lần lượt là:

$\delta_B = d_{2B} - d_{1B} = -AB$; $\delta_M = d_{2M} - d_{1M} = MB - MA = AB(\sqrt{2} - 1)$. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là số giá trị k nguyên thỏa:

$$\delta_B \leq \delta = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \leq \delta_M \Rightarrow -13,83 \leq k \leq 5,02 \Rightarrow k = -13, -12, \dots, -1, 0, 1, \dots, 5.$$

\Rightarrow Có 19 điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM.



Câu 7: Theo tiên đề của Bo, khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo L sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{21} , khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{32} và khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{31} . Biểu thức xác định λ_{31} là :

A. $\lambda_{31} = \lambda_{32} - \lambda_{21}$.

(B) $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{32} + \lambda_{21}}$.

C. $\lambda_{31} = \lambda_{32} + \lambda_{21}$.

D. $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{21} - \lambda_{32}}$.

Câu 7: B. Ta có: $\frac{hc}{\lambda_{31}} = E_M - E_K = (E_M - E_L) + (E_L - E_K) = \frac{hc}{\lambda_{32}} + \frac{hc}{\lambda_{21}} \Rightarrow \lambda_{31} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{21}}{\lambda_{32} + \lambda_{21}}$.

Câu 8: Electron là hạt sơ cấp thuộc loại

A. hipêron

B. nuclôn.

C. mêzôn.

(D) leptôn.

Câu 8: D. Electron là hạt sơ cấp thuộc loại leptôn.

Câu 9: Tại thời điểm t, điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (trong đó u tính bằng V, t tính bằng s) có giá trị

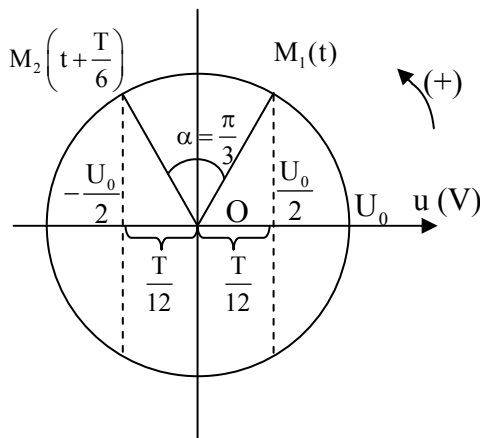
$100\sqrt{2}$ V và đang giảm. Sau thời điểm đó $\frac{1}{300}$ s, điện áp này có giá trị là

A. -100 V.

B. $100\sqrt{3}$ V.**(C)** $-100\sqrt{2}$ V.

D. 200 V.

Câu 9: C. Chu kì: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{50} \text{ s}$. Biểu diễn điện áp u bằng vector quay \overrightarrow{OM} quay theo chiều dương lượng giác. Tại thời điểm t , $u_1 = 100\sqrt{2} \text{ V} = \frac{U_0}{2}$ và đang giảm tương ứng với điểm M trùng M_1 . Sau thời điểm đó $\Delta t = \frac{1}{300} \text{ s} = \frac{T}{6} = 2 \cdot \frac{T}{12}$ tương ứng vector OM quét một góc $\alpha = \omega \Delta t = \frac{\pi}{3}$, khi đó M trùng $M_2 \Rightarrow$ Điện áp lúc đó: $u_2 = -\frac{U_0}{2} = -100\sqrt{2} \text{ V}$.



Câu 10: Một kim loại có công thoát electron là $7,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,32 \mu\text{m}$ và $\lambda_4 = 0,35 \mu\text{m}$. Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

- A. λ_1 , λ_2 và λ_3 . **(B)** λ_1 và λ_2 . C. λ_3 và λ_4 . D. λ_2 , λ_3 và λ_4 .

Câu 10: B. Giới hạn quang điện của kim loại: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{7,2 \cdot 10^{-19}} \approx 2,76 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 0,276 \mu\text{m}$. Vì

λ_1 và λ_2 nhỏ hơn λ_0 nên chỉ có hai bức xạ này gây ra hiện tượng quang điện với kim loại đã cho.

Câu 11: Tia tử ngoại được dùng

- A. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.
(B) để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.
 C. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.
 D. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.

Câu 11: B. Tia tử ngoại được dùng để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.

Câu 12: Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A . Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{3} \text{ A}$. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ $2n$ vòng/phút thì cảm kháng của đoạn mạch AB là

- A. $2R\sqrt{3}$. **(B)** $\frac{2R}{\sqrt{3}}$. C. $R\sqrt{3}$. D. $\frac{R}{\sqrt{3}}$.

Câu 12: B. Tần số biến thiên của suất điện động và suất điện động cực đại do máy phát điện một chiều tạo

ra: $f = \frac{np}{60}$; $E_0 = \omega NBS = 2\pi f NBS \Rightarrow$ Điện áp hiệu dụng hai đầu mạch: $U = E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}\pi f NBS$.

+ Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $n_1 = n$ và $n_2 = 3n$ thì $f_2 = 3f_1 \Rightarrow Z_{L_2} = 3Z_{L_1}$; $U_2 = 3U_1$. Theo

đề: $I_1 = 1 \text{ A}$; $I_2 = \sqrt{3} \text{ A} \Rightarrow I_2 = \sqrt{3} I_1 \Rightarrow \frac{U_2}{Z_2} = \frac{\sqrt{3} U_1}{Z_1} \Rightarrow Z_2 = \sqrt{3} Z_1 \Rightarrow R^2 + (3Z_{L_1})^2 = 3(R^2 + Z_{L_1}^2) \Rightarrow Z_{L_1} = \frac{R}{\sqrt{3}}$.

+ Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $n_3 = 2n$ thì $f_3 = 2f_1 \Rightarrow Z_{L_3} = 2Z_{L_1} = \frac{2R}{\sqrt{3}}$.

Câu 13: Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt n vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là U , nếu tăng thêm n vòng dây thì điện áp đó là $2U$. Nếu tăng thêm $3n$ vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng

- A. 100V. **(B) 200V.** C. 220V. D. 110V.

Câu 13: B. Công thức máy biến áp: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$ với $U_2 = 100 \text{ V}$ (1).

+ Nếu giảm bớt số vòng cuộn thứ cấp n vòng thì: $\frac{U'_2}{U_1} = \frac{N_2 - n}{N_1}$ với $U'_2 = U$ (2).

+ Nếu tăng số vòng cuộn thứ cấp n vòng thì: $\frac{U''_2}{U_1} = \frac{N_2 + n}{N_1}$ với $U''_2 = 2U$ (3).

Chia (3) cho (2) về theo U : $2 = \frac{N_2 + n}{N_2 - n} \Rightarrow N_2 = 3n$.

+ Nếu tăng số vòng cuộn thứ cấp $3n$ vòng thì: $\frac{U'''_2}{U_1} = \frac{N_2 + 3n}{N_1} = \frac{6n}{N_1} = \frac{2N_2}{N_1}$ (4). So sánh (4) và (1) ta

được: $U'''_2 = 2U_2 = 200 \text{ V}$.

Câu 14: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T . Trong khoảng thời gian ngắn nhất khi đi từ vị trí biên có li độ $x = A$ đến vị trí $x = \frac{-A}{2}$, chất điểm có tốc độ trung bình là

- A. $\frac{6A}{T}$. **(B) $\frac{9A}{2T}$.** C. $\frac{3A}{2T}$. D. $\frac{4A}{T}$.

Câu 14: B. Khoảng thời gian ngắn nhất chất điểm đi từ $x = A$ đến $x = \frac{-A}{2}$ là: $t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{T}{3}$. Quãng

đường chất điểm đi được: $s = A + \frac{A}{2} = \frac{3A}{2} \Rightarrow$ Tốc độ trung bình: $v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{9A}{2T}$.

Câu 15: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV) ($n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ sang quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử hiđrô phát ra photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng

- A. 0,4861 μm . B. 0,4102 μm . C. 0,4350 μm . **(D) 0,6576 μm .**

Câu 15: D. Ta có: $E_3 = -\frac{13,6}{3^2} \text{ eV} \approx -1,511 \text{ eV}$; $E_2 = \frac{13,6}{2^2} \text{ eV} = -3,400 \text{ eV}$;

$$E_3 - E_2 = \frac{hc}{\lambda_{32}} \Rightarrow \lambda_{32} = \frac{hc}{E_3 - E_2} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(-1,511 + 3,400) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 6,576 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 0,6576 \mu\text{m}.$$

Câu 16: Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là r_0 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

- (A) $12r_0$.** B. $4r_0$. C. $9r_0$. D. $16r_0$.

Câu 16: A. Bán kính quỹ đạo dừng N và L lần lượt là: $r_N = 4^2 r_0 = 16r_0$; $r_L = 2^2 r_0 = 4r_0 \Rightarrow$ Khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt $12r_0$.

Câu 17: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm 3 mm có vân sáng của các bức xạ với bước sóng

- A. 0,48 μm và 0,56 μm . **(B) 0,40 μm và 0,60 μm .**
C. 0,40 μm và 0,64 μm . D. 0,45 μm và 0,60 μm .

Câu 17: B. Tại M cách vân trung tâm 3 mm là vân sáng: $x_M = \frac{k\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{x_M \cdot a}{kD} = \frac{1,2}{k} \mu\text{m}$.

Vì $0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m} \Rightarrow 0,38 \leq \frac{1,2}{k} \leq 0,76 \Rightarrow 1,58 \leq k \leq 3,16 \Rightarrow k = 2 \text{ và } k = 3.$

Khi $k = 2$ thì $\lambda = 0,6\mu\text{m}$; Khi $k = 3$ thì $\lambda = 0,4\mu\text{m}.$

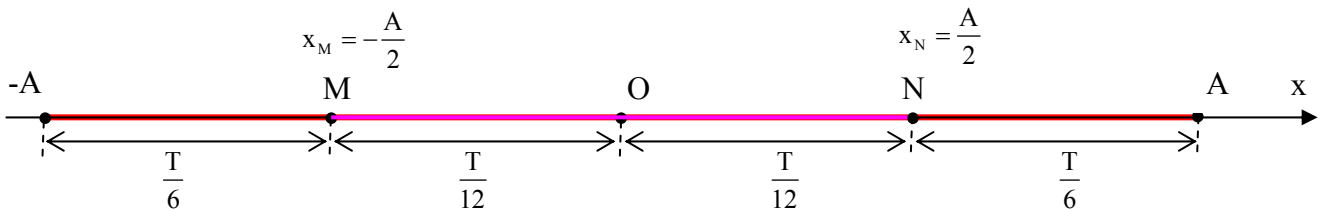
Câu 18: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 5 cm . Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá 100 cm/s^2 là $\frac{T}{3}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của vật là

- A. 4 Hz. B. 3 Hz. C. 2 Hz. **(D) 1 Hz.**

Câu 18: D. Gia tốc: $a = -\omega^2 x \Rightarrow |a| = \omega^2 |x| \Rightarrow$ Để độ lớn gia tốc không vượt quá 100 cm/s^2 ($|a| \leq 100\text{ cm/s}^2$) thì $|x| \leq x_N \Rightarrow x_M \leq x \leq x_N \Rightarrow$ Vật chuyển động trên đoạn thẳng MN nhận O làm trung điểm.

Trong nửa chu kì thì khoảng thời gian để $|a| \leq 100\text{ cm/s}^2$ là $\frac{T}{6} = 2 \frac{T}{12}$ cũng là thời gian ngắn nhất chất điểm đi từ M đến N hoặc ngược lại $\Rightarrow x_M = -\frac{A}{2}; x_N = \frac{A}{2}.$

Vậy khi $|x| = \frac{A}{2} = 2,5\text{ cm}$ thì $|a| = 100\text{ cm/s}^2 \Rightarrow \omega = \frac{\sqrt{|a|}}{\sqrt{|x|}} = \frac{\sqrt{100}}{\sqrt{2,5}} = 2\pi\text{ rad/s} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 1\text{ Hz}.$



Câu 19: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số không đổi vào hai đầu A và B của đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm biến trở R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi. Gọi N là điểm nối giữa cuộn cảm thuần và tụ điện. Các giá trị R, L, C hữu hạn và khác không. Với $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở R có giá trị không đổi và khác không khi thay đổi giá trị R của biến trở. Với $C = \frac{C_1}{2}$ thì điện áp hiệu dụng giữa A và N bằng

- (A) 200 V.** B. $100\sqrt{2}\text{ V}.$ C. $100\text{ V}.$ D. $200\sqrt{2}\text{ V}.$

Câu 19: A.

+ Khi $C = C_1$: $U_R = IZ_R = \frac{U_R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C_1})^2}}.$ Để U_R không phụ thuộc vào R thì: $Z_L = Z_{C_1}.$

+ Khi $C = C_2 = \frac{C_1}{2}$: $Z_{C_2} = 2Z_{C_1}$; $U'_{AN} = I'Z'_{AN}$ với $Z'_{AN} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{R^2 + Z_{C_1}^2}$; $U_{AB} = I'Z'_{AB}$ với $Z'_{AB} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C_2})^2} = \sqrt{R^2 + (Z_{C_1} - 2Z_{C_1})^2} = \sqrt{R^2 + Z_{C_1}^2}$; Vì $Z'_{AN} = Z'_{AB} \Rightarrow U'_{AN} = U_{AB} = 200\text{ V}.$

Câu 20: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $4\mu\text{H}$ và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10 pF đến 640 pF . Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động riêng của mạch này có giá trị

- A. từ $2 \cdot 10^{-8}\text{ s}$ đến $3 \cdot 10^{-7}\text{ s}.$ **(B) từ $4 \cdot 10^{-8}\text{ s}$ đến $3,2 \cdot 10^{-7}\text{ s}.$**
C. từ $2 \cdot 10^{-8}\text{ s}$ đến $3,6 \cdot 10^{-7}\text{ s}.$ D. từ $4 \cdot 10^{-8}\text{ s}$ đến $2,4 \cdot 10^{-7}\text{ s}.$

Câu 20: B. Chu kì dao động riêng của mạch dao động: $T = 2\pi\sqrt{LC}.$

+ Khi $C = C_1 = 10\text{ pF}$ thì: $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{4 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \cdot 10^{-12}} \approx 4 \cdot 10^{-8}\text{ s}.$

+ Khi $C = C_2 = 640\text{ pF}$ thì: $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{4 \cdot 10^{-6} \cdot 640 \cdot 10^{-12}} \approx 3,2 \cdot 10^{-7}\text{ s}.$

Câu 21: Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz . Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s . Kể cả A và B, trên dây có

A. 3 nút và 2 bụng. B. 7 nút và 6 bụng. C. 9 nút và 8 bụng. **(D) 5 nút và 4 bụng.**

Câu 21: D. Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$. Điều kiện để có sóng dừng trên dây: $\ell = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow k = \frac{2\ell}{\lambda} = 4$

\Rightarrow Kể cả A và B, trên dây có 5 nút và 4 bụng.

Câu 22: Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

(A) 26 dB. B. 17 dB. C. 34 dB. D. 40 dB.

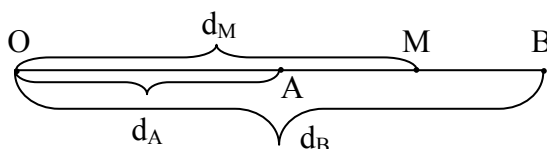
Câu 22: A. M là trung điểm AB $\Rightarrow OM = \frac{OA + OB}{2}$.

Công suất của nguồn âm: $P = 4\pi d_A^2 \cdot I_A = 4\pi d_B^2 \cdot I_B = 4\pi d_M^2 \cdot I_M$. Mức cường độ âm tại A, B, M lần lượt là:

$$L_A = 10\lg \frac{I_A}{I_0}; L_B = 10\lg \frac{I_B}{I_0}; L_M = 10\lg \frac{I_M}{I_0} \Rightarrow L_A - L_B = 10\lg \frac{I_A}{I_B} = 10\lg \left(\frac{d_B}{d_A} \right)^2 = 20\lg \left(\frac{d_B}{d_A} \right)$$

$$\Rightarrow \lg \left(\frac{d_B}{d_A} \right) = 2 \Rightarrow \frac{d_B}{d_A} = 10^2 = 100 \Rightarrow d_B = 100d_A \Rightarrow d_M = \frac{d_A + d_B}{2} = 50,5d_A.$$

$$\text{Tương tự: } L_A - L_M = 10\lg \frac{I_A}{I_M} = 10\lg \left(\frac{d_M}{d_A} \right)^2 = 20\lg \left(\frac{d_M}{d_A} \right) = 20\lg 50,5 \approx 34 \text{ dB} \Rightarrow L_M = 26 \text{ dB}.$$



Câu 23: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch; u_1 , u_2 và u_3 lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Hệ thức đúng là

A. $i = \frac{u}{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$.

B. $i = u_3 \omega C$.

(C) $i = \frac{u_1}{R}$.

D. $i = \frac{u_2}{\omega L}$.

Câu 23: C. Chỉ có điện áp hai đầu điện trở R là u_1 luôn luôn cùng pha với cường độ dòng điện i trong mạch, còn u_2 ; u_3 không cùng pha (lệch pha $\frac{\pi}{2}$) so với cường độ dòng điện i trong mạch và u chỉ cùng pha với i khi trong mạch có cộng hưởng $\Rightarrow i = \frac{u_1}{R}$.

Câu 24: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ $x = 3 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm). Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ $x_1 = 5 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). Dao động thứ hai có phương trình li độ là

A. $x_2 = 8 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm).

B. $x_2 = 2 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm).

C. $x_2 = 2 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm).

(D) $x_2 = 8 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm).

Câu 24: D. Phương trình dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 \Rightarrow x_2 = x - x_1 = 3 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6}) - 5 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$

$$\Rightarrow x_2 = 3 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6}) + 5 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6}) = 8 \cos(\pi t - \frac{5\pi}{6}) \text{ (cm)}.$$

Câu 25: Phóng xạ và phân hạch hạt nhân

A. đều có sự hấp thụ neutron chậm.

B. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

C. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

D. đều không phải là phản ứng hạt nhân.

Câu 25: C. Phóng xạ và phân hạch hạt nhân đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Câu 26: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Gọi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện, giữa hai đầu biến trở và hệ số công suất của đoạn mạch khi biến trở có giá trị R_1 lần lượt là U_{C1} , U_{R1} và $\cos\varphi_1$; khi biến trở có giá trị R_2 thì các giá trị tương ứng nói trên là U_{C2} , U_{R2} và $\cos\varphi_2$. Biết $U_{C1} = 2U_{C2}$, $U_{R2} = 2U_{R1}$. Giá trị của $\cos\varphi_1$ và $\cos\varphi_2$ là:

A. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}, \cos\varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$.

B. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}, \cos\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

C. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}, \cos\varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$.

D. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{2\sqrt{2}}, \cos\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

Câu 26: C. Vì $U_{C1} = 2U_{C2} \Rightarrow I_1 Z_C = 2I_2 Z_C \Rightarrow I_1 = 2I_2$; $U_{R2} = 2U_{R1} \Rightarrow I_2 R_2 = 2I_1 R_1 \Rightarrow I_2 R_2 = 2.2I_1 R_1$

$$\Rightarrow R_2 = 4R_1; I_1 = 2I_2 \Rightarrow Z_2 = 2Z_1 \Rightarrow R_2^2 + Z_C^2 = 4(R_1^2 + Z_C^2) \Rightarrow 16R_1^2 + Z_C^2 = 4R_1^2 + 4Z_C^2 \Rightarrow Z_C = 2R_1$$

$$\Rightarrow Z_1 = \sqrt{R_1^2 + Z_C^2} = \sqrt{5}R_1 \Rightarrow \cos\varphi_1 = \frac{R_1}{Z_1} = \frac{1}{\sqrt{5}}; \cos\varphi_2 = \frac{R_2}{Z_2} = \frac{4R_1}{2Z_1} = 2\cos\varphi_1 = \frac{2}{\sqrt{5}}.$$

Câu 27: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $2,5 \text{ m}$, bề rộng miền giao thoa là $1,25 \text{ cm}$. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

A. 19 vân.

B. 17 vân.

C. 15 vân.

D. 21 vân.

Câu 27: B. Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = 1,5 \text{ mm}$; **Số khoảng vân trong nửa vùng giao thoa:** $\frac{L}{2i} = \frac{12,5}{2.1,5} \approx 4,16$ \Rightarrow Số vân sáng: $N_s = 2.4 + 1 = 9$; Số vân tối: $N_T = 2.4 = 8$ (vì phần thập phân là $0,16 < 0,5$) \Rightarrow Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là: $N = N_s + N_T = 9 + 8 = 17$ vân.

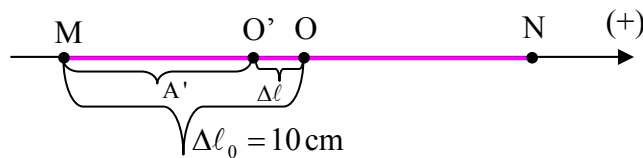
Câu 28: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng $0,02 \text{ kg}$ và lò xo có độ cứng 1 N/m . Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là $0,1$. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là

A. $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$.

B. $20\sqrt{6} \text{ cm/s}$.

C. $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$.

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

Câu 28: C.

Gọi x là vị trí mà vật đạt tốc độ lớn nhất trong quá trình dao động (cũng là tốc độ lớn nhất mà vật đạt được trong $1/4$ chu kỳ đầu tiên). Ta sẽ chứng minh vị trí đó không phải là O mà là O' có tọa độ $x_{O'}$.

Theo định luật bảo toàn năng lượng, cơ năng của hệ tại M (thế năng đàn hồi của lò xo) bằng tổng cơ năng của hệ tại O' (gồm động năng của vật và thế năng đàn hồi của lò xo) và độ lớn công của lực ma sát ($|A_{ms}| = |-F_{ms}s| = \mu mg.(\Delta\ell_0 + x)$):

$$\frac{1}{2}k\Delta\ell_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 + \mu mg.(\Delta\ell_0 + x) \Rightarrow v^2 = \frac{k}{m}\Delta\ell_0^2 - \frac{k}{m}x^2 - 2\mu g.(\Delta\ell_0 + x)$$

Đặt $y = v^2 = \frac{k}{m}\Delta\ell_0^2 - \frac{k}{m}x^2 - 2\mu g.(\Delta\ell_0 + x)$ (*) $\Rightarrow v_{\max} \Leftrightarrow y_{\max}$

Ta có: $y' = -\frac{2k}{m}x - 2\mu g$; $y' = 0 \Leftrightarrow x = -\frac{\mu mg}{k} = -0,02 \text{ m} = -2 \text{ cm}$.

Khảo sát sự biến thiên của y , ta thấy khi $x = -2$ cm thì y_{\max} , nghĩa là vật đạt tốc độ lớn nhất tại O' có li độ $x = -2$ cm. Thay $x = -2$ cm vào (*), ta được:

$$\Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{k}{m}(\Delta \ell_0^2 - x^2) - 2\mu g \cdot (\Delta \ell_0 + x)} = \sqrt{0,32} \text{ m/s} = 0,4\sqrt{2} \text{ m/s} = 40\sqrt{2} \text{ cm/s}.$$

CÁCH GIẢI SAI:

Tốc độ lớn nhất vật đạt được trong quá trình dao động là tốc độ của vật đi qua vị trí cân bằng lần đầu tiên. Khi đó, cơ năng của con lắc bằng tổng động năng của vật và độ lớn công của lực ma sát

$$|A_{ms}| = |-F_{ms}s| = |-\mu mg \cdot A| = \mu mg \cdot A. \text{ Ta có: } \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 + \mu mg \cdot A$$

$$\Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{kA^2}{m} - 2\mu g \cdot A} = \sqrt{\frac{1,0 \cdot 1^2}{0,02} - 2 \cdot 0,1 \cdot 10 \cdot 0,1} = \sqrt{0,3} \text{ m/s} = 10\sqrt{30} \text{ cm/s}.$$

Cách giải này sai vì vị trí cân bằng mới của vật không phải là O mà là O' . Biên độ dao động của vật không bằng 10 cm mà nhỏ hơn. Câu này hầu hết gợi ý giải của Báo Thanh niên, Báo Tuổi trẻ và một số Báo mạng khác đều sai.

Câu 29: Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng. Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1 , của mạch thứ hai là $T_2 = 2T_1$. Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện có độ lớn cực đại Q_0 . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng q ($0 < q < Q_0$) thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là

A. $\frac{1}{4}$.

B. $\frac{1}{2}$.

C. 4.

D. 2.

Câu 29: D. Chu kì: $T = \frac{2\pi}{\omega}$. Vì $T_2 = 2T_1 \Rightarrow \omega_1 = 2\omega_2$; Cường độ dòng điện cực đại của hai mạch dao động lần lượt là: $I_{01} = \omega_1 Q_0$; $I_{02} = \omega_2 Q_0 \Rightarrow I_{01} = 2I_{02}$. Công thức độc lập với t giữa q và i ứng với hai mạch dao động lần lượt là:

$$\left(\frac{q_1}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i_1}{I_{01}}\right)^2 = 1; \left(\frac{q_2}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i_2}{I_{02}}\right)^2 = 1. \text{ Vì } |q_1| = |q_2| = q > 0 \Rightarrow \frac{|i_1|}{I_{01}} = \frac{|i_2|}{I_{02}} \Rightarrow \frac{|i_1|}{|i_2|} = \frac{I_{01}}{I_{02}} = 2.$$

Câu 30: Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn

A. tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.

B. tỉ lệ với bình phương biên độ.

C. không đổi nhưng hướng thay đổi.

D. và hướng không đổi.

Câu 30: A. Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 31: Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số $6 \cdot 10^{14}$ Hz. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không** thể phát quang?

A. 0,40 μm .

B. 0,45 μm .

C. 0,38 μm .

D. 0,55 μm .

Câu 31: D. Ánh sáng phát quang có bước sóng **lớn hơn** bước sóng của ánh sáng kích thích. Ta chọn giá trị bước sóng lớn nhất trong bốn giá trị bước sóng trên là $\lambda = 0,55 \mu\text{m}$.

Câu 32: Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ đang đứng yên thì phóng xạ α , ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt α

A. lớn hơn động năng của hạt nhân con.

B. chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con.

C. bằng động năng của hạt nhân con.

D. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con.

Câu 32: A. Phương trình phóng xạ: $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^{206}_{82}\text{Pb}$. Định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_\alpha + \vec{p}_{\text{Pb}} = \vec{0} \Rightarrow \vec{p}_\alpha = -\vec{p}_{\text{Pb}} \Rightarrow p_\alpha^2 = p_{\text{Pb}}^2 \Rightarrow 2m_\alpha K_\alpha = 2m_{\text{Pb}} K_{\text{Pb}} \Rightarrow \frac{K_\alpha}{K_{\text{Pb}}} = \frac{m_{\text{Pb}}}{m_\alpha} \approx \frac{206}{4} > 1 \Rightarrow K_\alpha > K_{\text{Pb}}.$$

Ghi chú: Độ lớn động lượng: $p = mv$; Động năng: $K = W_d = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow p^2 = 2mK$.

Câu 33: Quang phổ vạch phát xạ

- A. của các nguyên tố khác nhau, ở cùng một nhiệt độ thì như nhau về độ sáng tỉ đối của các vạch.
- B. do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.
- C. là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

☒ D. là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

Câu 33: D. Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

Câu 34: Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở thuần 50Ω mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ H, đoạn mạch MB chỉ có tụ điện với điện

dung thay đổi được. Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 sao cho . Giá trị của C_1 bằng

- A. $\frac{4 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F
- ☒ B. $\frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F
- C. $\frac{2 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F
- D. $\frac{10^{-5}}{\pi}$ F

Câu 34: B. Ta có: $Z_L = 100 \Omega$. Điện áp hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp hai đầu đoạn

mạch AM $\Rightarrow \tan \varphi_{AB} \cdot \tan \varphi_{AM} = -1 \Rightarrow \frac{Z_L - Z_C}{R} \cdot \frac{Z_L}{R} = -1 \Rightarrow Z_C = 125 \Omega \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F.

Câu 35: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Để tần số dao động riêng của mạch là $\sqrt{5}f_1$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị

- ☒ A. $\frac{C_1}{5}$
- B. $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$
- C. $5C_1$
- D. $\sqrt{5}C_1$

Câu 35: A. Tần số dao động riêng của mạch: $f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}$; $f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}$.

$$\text{Vì } f_2 = \sqrt{5}f_1 \Rightarrow \frac{\sqrt{C_1}}{\sqrt{C_2}} = \sqrt{5} \Rightarrow C_2 = \frac{C_1}{5}.$$

Câu 36: Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động

- A. cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian
- B. cùng tần số, cùng phương
- C. có cùng pha ban đầu và cùng biên độ
- ☒ D. cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian

Câu 36: D. Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian (Hai sóng kết hợp).

Câu 37: Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 . Theo thuyết tương đối, động năng của hạt này khi chuyển động với tốc độ $0,6c$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) là

- A. $0,36m_0c^2$
- B. $1,25m_0c^2$
- C. $0,225m_0c^2$
- ☒ D. $0,25m_0c^2$

Câu 37: D. Động năng của hạt này là: $W_d = E - E_0 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - m_0c^2 = 0,25m_0c^2$.

Câu 38: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng 720 nm và bức xạ màu lục có bước sóng λ (có giá trị trong khoảng từ 500 nm đến 575 nm). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Giá trị của λ là

- A. 500 nm
- B. 520 nm
- C. 540 nm
- ☒ D. 560 nm

Câu 38: D. Vân sáng cùng màu với vân trung tâm là vị trí vân sáng của hai hệ vân trùng nhau (vân trùng).
 Khi vân sáng của hai hệ vân trùng nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow \frac{k_1 \lambda_1 D}{a} = \frac{k_2 \lambda_2 D}{a} \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{k_1 \lambda_1}{k_2}$. Giữa hai vân trùng gần nhau nhất có 8 vân sáng màu lục \Rightarrow Vân trùng đầu tiên tính từ vân trung tâm là vân sáng bậc 9 của ánh sáng lục $\Rightarrow k_2 = 9$. Từ đó suy ra: $\lambda_2 = \frac{k_1 \lambda_1}{k_2} = \frac{720 k_1}{9} = 80 k_1$ (nm).

Vì $500 \text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 570 \text{ nm} \Rightarrow 500 \leq 80 k_1 \leq 570 \Rightarrow 6,25 \leq k_1 \leq 7,19 \Rightarrow k_1 = 7 \Rightarrow \lambda_2 = 560 \text{ nm}$.

Câu 39: Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- A. biên độ và gia tốc. B. li độ và tốc độ.
 C. biên độ và năng lượng. D. biên độ và tốc độ.

Câu 39: C. Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là biên độ và năng lượng.

Câu 40: Dùng một prôtôn có động năng 5,45 MeV bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt α . Hạt α bay ra theo phương vuông góc với phương tới của prôtôn và có động năng 4 MeV. Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong các phản ứng này bằng

- A. 4,225 MeV B. 1,145 MeV C. 2,125 MeV D. 3,125 MeV

Câu 40: C. Phương trình phản ứng: ${}_1^1\text{p} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^6_3\text{X}$.

Định luật bảo toàn động lượng: $\vec{p}_p = \vec{p}_\alpha + \vec{p}_X$.

Vì $\vec{v}_\alpha \perp \vec{v}_p \Rightarrow \vec{p}_\alpha \perp \vec{p}_p \Rightarrow p_X^2 = p_\alpha^2 + p_p^2$

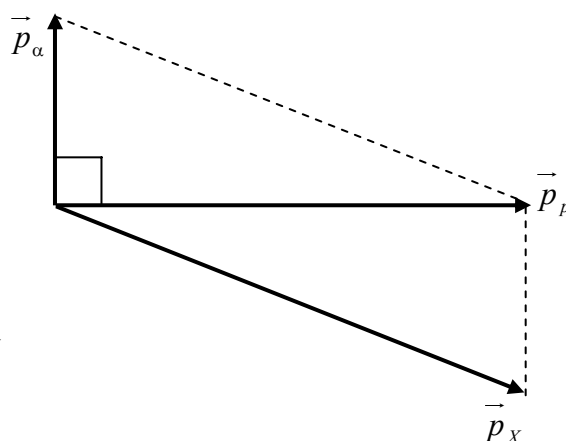
$$\Rightarrow 2m_X K_X = 2m_\alpha K_\alpha + 2m_p K_p$$

$$\Rightarrow K_X = \frac{4K_\alpha + K_p}{6} = 3,575 \text{ MeV}.$$

Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần:

$$(m_p + m_{\text{Be}})c^2 + K_p = (m_\alpha + m_X)c^2 + K_\alpha + K_X$$

$$\Rightarrow W = (m_p + m_{\text{Be}} - m_\alpha - m_X)c^2 = K_\alpha + K_X - K_p = 2,125 \text{ MeV}$$



PHẦN RIÊNG [10 câu]

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc B)

A. Theo chương trình Chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ ba (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe S_1, S_2 đến M có độ lớn bằng

- A. $2,5\lambda$ B. 3λ C. $1,5\lambda$ D. 2λ

Câu 41: A. M là vân tối khi hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe S_1, S_2 đến M bằng:

$$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda. \text{ Điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ } \Rightarrow k = 2 \Rightarrow \delta_M = d_2 - d_1 = 2,5\lambda.$$

Câu 42: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

- A. $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ B. $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$
 C. $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ D. $i = \frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$

Câu 42: C. Cường độ dòng điện trong mạch chỉ có cuộn cảm thuần trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp hai đầu mạch

$$\Rightarrow i = I_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ với } I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = \frac{U_0}{L\omega} \Rightarrow i = \frac{U_0}{L\omega} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right).$$

Câu 43: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 0,01 kg mang điện tích $q = +5 \cdot 10^{-6} \text{C}$ được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hoà trong điện trường đều mà vectơ cường độ điện trường có độ lớn $E = 10^4 \text{V/m}$ và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi = 3,14$. Chu kì dao động điều hoà của con lắc là

- A. 0,58 s B. 1,40 s **C. 1,15 s** D. 1,99 s

Câu 43: C. Vật nhỏ chịu tác dụng của lực điện: $\vec{F} = q\vec{E}$. Trọng lực biểu kiến tác dụng lên vật: $\vec{P}' = \vec{P} + \vec{F}$.

Vì $q > 0 \Rightarrow \vec{F} \uparrow \uparrow \vec{E}$; Vì $\vec{E} \downarrow \Rightarrow \vec{F} \downarrow \Rightarrow \vec{F} \uparrow \uparrow \vec{P} \Rightarrow P' = P + F \Rightarrow mg' = mg + |q|E \Rightarrow g' = g + \frac{|q|E}{m} = 15 \text{ m/s}^2$.

Chu kì dao động điều hoà của con lắc đơn trong điện trường: $T' = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g'}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,5}{15}} \approx 1,15 \text{ s}$.

Câu 44: Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorescein thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng

- A. tán sắc ánh sáng B. phản xạ ánh sáng C. hoá - phát quang **D. quang - phát quang**

Câu 44: D. Hiện tượng quang - phát quang.

Câu 45: Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là

- A. 3** B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. 2

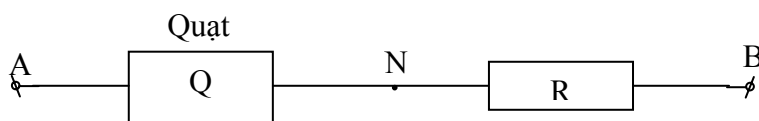
Câu 45: A. Ta có: $a = -\omega^2 x \Rightarrow |a| = \omega^2 |x|$; $|a|_{\max} = \omega^2 A$. Gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia

tốc cực đại: $|a| = \frac{|a|_{\max}}{2} \Rightarrow |x| = \frac{A}{2} \Rightarrow W_t = \frac{W}{4}$; $W_d = \frac{3W}{4} \Rightarrow \frac{W_d}{W_t} = 3$.

Câu 46: Trong giờ học thực hành, học sinh mắc nối tiếp một quạt điện xoay chiều với điện trở R rồi mắc hai đầu đoạn mạch này vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380V. Biết quạt này có các giá trị định mức: 220V - 88W và khi hoạt động đúng công suất định mức thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu quạt và cường độ dòng điện qua nó là φ , với $\cos\varphi = 0,8$. Để quạt điện này chạy đúng công suất định mức thì R bằng

- A. 180 Ω B. 354 Ω **C. 361 Ω** D. 267 Ω

Câu 46: C. Mạch điện có thể vẽ như hình dưới.



Công suất định mức của quạt:

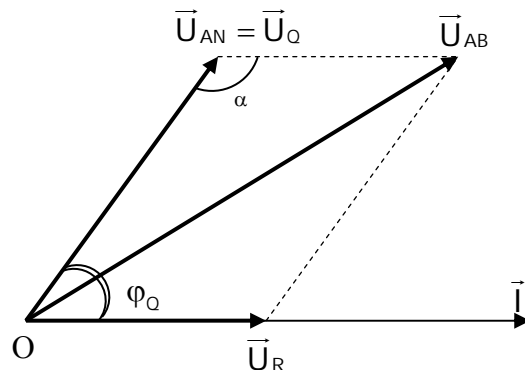
$$P_Q = U_Q I \cos\varphi_Q \Rightarrow I = \frac{P_Q}{U_Q \cos\varphi_Q} = \frac{88}{220 \cdot 0,8} = 0,5 \text{ A}.$$

Từ giản đồ vector, ta dùng định lí hàm số cosin:

$$U^2 = U_Q^2 + U_R^2 - 2U_Q U_R \cos\alpha = U_Q^2 + U_R^2 + 2U_Q U_R \cos\varphi_Q$$

$$\Rightarrow 380^2 = 220^2 + U_R^2 + 2 \cdot 220 \cdot U_R \cdot 0,8 \Rightarrow U_R^2 + 352U_R - 96000 = 0$$

$$\Rightarrow U_R = 180,337 \text{ V} \Rightarrow R = \frac{U_R}{I} \approx 361 \Omega$$



Câu 47: Ban đầu có N_0 hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kì bán rã T . Sau khoảng thời gian $t = 0,5T$, kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa bị phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

(A) $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$

B. $\frac{N_0}{4}$

C. $N_0\sqrt{2}$

D. $\frac{N_0}{2}$

Câu 47: A. Sau khoảng thời gian $t = 0,5T$, số hạt nhân chưa bị phân rã: $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{N_0}{2^{0,5}} = \frac{N_0}{\sqrt{2}}$.

Câu 48: Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, người ta sử dụng cách biến điệu biên độ, tức là làm cho biên độ của sóng điện từ cao tần (gọi là sóng mang) biến thiên theo thời gian với tần số bằng tần số của dao động âm tần. Cho tần số sóng mang là 800 kHz. Khi dao động âm tần có tần số 1000 Hz thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được số dao động toàn phần là

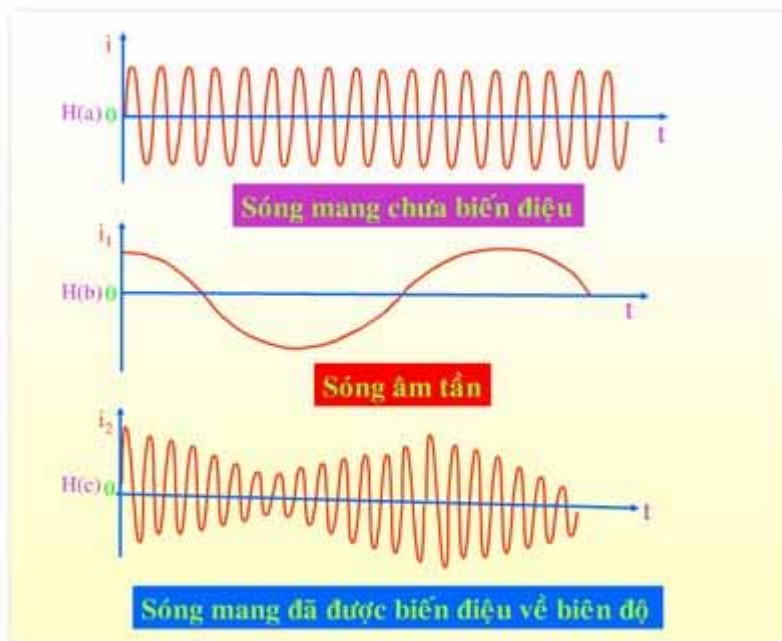
A. 1600

B. 625

(C) 800

D. 1000

Câu 48: C. Tần số của sóng mang gấp 800 lần tần số của sóng âm tần \Rightarrow Chu kì của sóng âm tần gấp 800 lần chu kì của sóng mang \Rightarrow Khi dao động âm tần thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được 800 dao động toàn phần.



Câu 49: Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

A. 12 m/s

(B) 15 m/s

C. 30 m/s

D. 25 m/s

Câu 49: B. Khoảng cách từ gợn sóng thứ nhất đến gợn sóng thứ năm: $4\lambda = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0,125 \text{ m}$
 $\Rightarrow v = \lambda f = 15 \text{ m/s}$.

Câu 50: Cho khối lượng của prôtôn; notron; $^{40}_{18}\text{Ar}$; ^6_3Li lần lượt là : 1,0073 u; 1,0087u; 39,9525u; 6,0145u và $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ^6_3Li thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{40}_{18}\text{Ar}$

A. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV

B. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV

(C) lớn hơn một lượng là 3,42 MeV

D. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV

Câu 50: C. Năng lượng liên kết và năng lượng liên kết riêng của $^{40}_{18}\text{Ar}$ và ^6_3Li lần lượt là:

+ Hạt nhân $^{40}_{18}\text{Ar}$: $W_{lk} = (18m_p + 22m_n - m_{Ar})c^2$; $W_{lkr} = \frac{W_{lk}}{A} \approx 8,62 \text{ MeV}$.

+ Hạt nhân ^6_3Li : $W_{lk} = (3m_p + 3m_n - m_{Li})c^2$; $W_{lkr} = \frac{W_{lk}}{A} \approx 5,20 \text{ MeV}$.

\Rightarrow Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{40}_{18}\text{Ar}$ lớn hơn năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ^6_3Li một lượng là $8,62 - 5,20 = 3,42 \text{ MeV}$.

B. Theo chương trình Nâng cao (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Để kiểm chứng hiệu ứng Dop-ple, người ta bố trí trên một đường ray thẳng một nguồn âm chuyển động đều với tốc độ 30 m/s, phát ra âm với tần số xác định và một máy thu âm đứng yên. Biết âm truyền trong không khí với tốc độ 340 m/s. Khi nguồn âm lại gần thì máy thu đo được tần số âm là 740 Hz. Khi nguồn âm ra xa thì máy thu đo được tần số âm là

- A. 820 Hz B. 560 Hz **C. 620 Hz** D. 780 Hz

Câu 51: C. Khi nguồn âm chuyển động lại gần máy thu: $f_1 = \frac{v}{v - v_s} f_0$; Khi nguồn âm chuyển động ra xa

máy thu: $f_2 = \frac{v}{v + v_s} f_0 \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{v - v_s}{v + v_s} \Rightarrow f_2 = \frac{v - v_s}{v + v_s} f_1 = \frac{340 - 30}{340 + 30} 740 \text{ Hz} = 620 \text{ Hz}.$

Câu 52: Một động cơ điện xoay chiều khi hoạt động bình thường với điện áp hiệu dụng 220 V thì sinh ra công suất cơ học là 170 W. Biết động cơ có hệ số công suất 0,85 và công suất toả nhiệt trên dây quấn động cơ là 17 W. Bỏ qua các hao phí khác, cường độ dòng điện cực đại qua động cơ là

- A. $\sqrt{2}$ A** B. 1 A C. 2 A D. $\sqrt{3}$ A

Câu 52: A. Công suất toàn phần bằng tổng công suất có ích và công suất hao phí: $P_{tp} = P_{ci} + P_{hp} = 187 \text{ W}$. Công suất tiêu thụ điện năng của động cơ:

$$P_p = UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P_p}{U \cos \varphi} = \frac{187}{220 \cdot 0,85} = 1 \text{ A} \Rightarrow I_0 = I\sqrt{2} = \sqrt{2} \text{ (A)}.$$

Câu 53: Một bánh đà có momen quán tính đối với trục quay cố định của nó là 0,4 kg.m². Để bánh đà tăng tốc từ trạng thái đứng yên đến tốc độ góc ω phải tốn công 2000 J. Bỏ qua ma sát. Giá trị của ω là

- A. 100 rad/s** B. 50 rad/s C. 200 rad/s D. 10 rad/s

Câu 53: A. Theo định lý động năng, công cần thực hiện bằng độ biến thiên động năng của vật:

$$A_{nl} = W_{d2} - W_{d1} = \frac{1}{2} I \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2A_{nl}}{I}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2000}{0,4}} = 100 \text{ rad/s}.$$

Câu 54: Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung C_0 và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 60 m, phải mắc song song với tụ điện C_0 của mạch dao động với một tụ điện có điện dung

- A. $C = 2C_0$ B. $C = C_0$ **C. $C = 8C_0$** D. $C = 4C_0$

Câu 54: C. Bước sóng mạch thu được lúc đầu và sau khi mắc thêm tụ C với tụ C_0 : $\lambda_1 = 2\pi c \sqrt{LC_0} = 20 \text{ m};$

$$\lambda_b = 2\pi c \sqrt{LC_b} = 60 \text{ m} \Rightarrow \frac{\sqrt{C_b}}{\sqrt{C_0}} = 3 \Rightarrow C_b = 9C_0. \text{ Vì } C // C_0 \Rightarrow C_b = C_0 + C \Rightarrow C = 8C_0.$$

Câu 55: Chùm tia X phát ra từ một ống tia X (ống Cu-lít-giơ) có tần số lớn nhất là $6,4 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$. Bỏ qua động năng các electron khi bức ra khỏi catốt. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống tia X là

- A. 2,65 kV **B. 26,50 kV** C. 5,30 kV D. 13,25 kV

Câu 55: B. Hiệu điện thế giữa hai cực của ống Cu-lít-giơ là hiệu điện thế xoay chiều có giá trị cực đại U_{0AK} với:

$$eU_{0AK} = hf_{\max} \Rightarrow U_{0AK} = \frac{hf_{\max}}{e} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 6,4 \cdot 10^{18}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 26,50 \text{ kV}$$

Câu 56: Trong chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định, momen quán tính của vật đối với trục quay

- A. tỉ lệ momen lực tác dụng vào vật. B. tỉ lệ với gia tốc góc của vật.
C. phụ thuộc tốc độ góc của vật. **D. phụ thuộc vị trí của vật đối với trục quay.**

Câu 56: D. Trong chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định, momen quán tính của vật đối với trục quay phụ thuộc vị trí của vật đối với trục quay.

Câu 57: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do. Ở thời điểm $t = 0$, hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị cực đại là U_0 . Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Năng lượng từ trường cực đại trong cuộn cảm là $\frac{CU_0^2}{2}$

(B) Năng lượng từ trường của mạch ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$ là $\frac{CU_0^2}{4}$

C. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng 0 lần thứ nhất ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$

D. Cường độ dòng điện trong mạch có giá trị cực đại là $U_0\sqrt{\frac{L}{C}}$

Câu 57: B. Ở thời điểm $t = 0$, hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị cực đại là U_0 . Ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC} = \frac{2\pi\sqrt{LC}}{4} = \frac{T}{4}$, hiệu điện thế giữa hai bản tụ: $u = 0 \Rightarrow$ Năng lượng điện trường bằng không và

năng lượng từ trường cực đại: $W_{L_{\max}} = W = \frac{CU_0^2}{2}$.

Câu 58: Một chất điểm khối lượng m , quay xung quanh trục cố định Δ theo quỹ đạo trong tâm O , bán kính r . Trục Δ qua tâm O và vuông góc với mặt phẳng quỹ đạo. Tại thời điểm t , chất điểm có tốc độ dài, tốc độ góc, gia tốc hướng tâm và động lượng lần lượt và v , ω , a_n và p . Momen động lượng của chất điểm đối với trục Δ được xác định bởi

(A) $L = pr$

B. $L = mvr^2$

C. $L = ma_n$

D. $L = mr\omega$

Câu 58: A. Momen động lượng của chất điểm đối với trục Δ được xác định: $L = I\omega = mr^2 \frac{v}{r} = mvr = pr$.

Câu 59: Một vật rắn đang quay đều quanh trục cố định Δ với tốc độ góc 30 rad/s thì chịu tác dụng của một momen hãm có độ lớn không đổi nên quay chậm dần đều và dừng lại sau 2 phút. Biết momen của vật rắn này đối với trục Δ là 10 kg.m^2 . Momen hãm có độ lớn bằng

A. $2,0 \text{ N.m}$

(B) $2,5 \text{ N.m}$

C. $3,0 \text{ N.m}$

D. $3,5 \text{ N.m}$

Câu 59: B. Tốc độ góc: $\gamma = \frac{\omega - \omega_0}{t} = -0,25 \text{ rad/s}^2$; Momen hãm: $M_{\text{hãm}} = I\gamma = -2,5 \text{ N.m}$.

Câu 60: Biết đồng vị phóng xạ $^{14}_6\text{C}$ có chu kỳ bán rã 5730 năm. Giả sử một mẫu gỗ cổ có độ phóng xạ 200 phân rã / phút và một mẫu gỗ khác cùng loại, cùng khối lượng của mẫu gỗ cổ đó, lấy từ cây mới chặt, có độ phóng xạ 1600 phân rã / phút. Tuổi của mẫu gỗ cổ đã cho là

(A) 17190 năm

B. 2865 năm

C. 11460 năm

D. 1910 năm

Câu 60: A. Độ phóng xạ ban đầu và sau thời gian t của mẫu gỗ cổ là: $H_0 = 1600$ phân rã/phút; $H = 200$ phân rã/phút. Ta có: $H = \frac{H_0}{2^{t/T}} \Rightarrow 2^{t/T} = \frac{H_0}{H} = 8 = 2^3 \Rightarrow t = 3T = 17190$ năm.

Thạc sỹ Nguyễn Thanh Dũng - Thạc sỹ Phùng Nhật Anh (ĐT: 0907575262)

Trung tâm BDVH và LTĐH Thành Trí

(Nguyên là Trung tâm BDVH và LTĐH trường Đại học Kinh tế TP. HCM)