

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án A

$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

Câu 2: Đáp án C

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

Câu 3: Đáp án C

$$\text{Ta có: } \lambda = vT = \frac{v}{f}$$

Câu 4: Đáp án C

Tần số góc của dòng điện chạy qua điện trở này là $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$.

Câu 5: Đáp án D

Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 6: Đáp án D

Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, mạch khuếch đại có tác dụng tăng cường độ của tín hiệu.

Câu 7: Đáp án D

Chất khí nóng sáng ở áp suất thấp phát ra quang phổ vạch phát xạ.

Câu 8: Đáp án D

Khi chiếu một chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorescein thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đây là hiện tượng quang- phát quang.

Câu 9: Đáp án B

Số proton có trong hạt nhân ${}_{84}^{210}\text{Po}$ bằng số electron bằng 84.

Câu 10: Đáp án B

Phản ứng nhiệt hạch là: ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$.

Câu 11: Đáp án A

Công thức lực điện thực hiện khi điện tích q dịch chuyển từ M đến N là $q.U_{MN}$.

Câu 12: Đáp án A

Vec tơ cảm ứng từ tại một điểm: Có hướng trùng với hướng của lực từ (có phương tiếp tuyến với đường sức từ).

Câu 13: Đáp án C

$$k = m\omega^2 = 0,1.20^2 = 40 \text{ N/m.}$$

Câu 14: Đáp án C

Trên đoạn thẳng nối S_1S_2 hai điểm gần nhau nhất mà phần tử nước tại đó dao động với biên độ cực đại cách nhau $d = \frac{\lambda}{2} = 3\text{cm}$.

Câu 15: Đáp án D

$$\text{Hệ số công suất của đoạn mạch là } \cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + R^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}.$$

Câu 16: Đáp án D

Khoảng vân trong thí nghiệm $i = \frac{\lambda D}{a} = 2\text{mm}$. Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp là $d = i = 2\text{mm}$.

Câu 17: Đáp án D

Năng lượng kích hoạt của chất đó là $A = \frac{hc}{\lambda} = 4.10^{-20}\text{J} = 0,25\text{eV}$.

Câu 18: Đáp án D

Năng lượng liên kết riêng là đặc trưng cho sự bền vững của hạt nhân

$$\text{Ta có } \varepsilon = \frac{\Delta E}{A} = \frac{\Delta m.c^2}{A} \Rightarrow \frac{\varepsilon_X}{\varepsilon_Y} = \frac{A_Y}{A_X} \text{ mà } A_X > A_Y \Rightarrow \varepsilon_X < \varepsilon_Y$$

=>Hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

Câu 19: Đáp án B

Từ thông qua khung dây $\phi = B.S.\cos\alpha = 0,12.20.10^{-4} \cos 60^\circ = 1,2.10^{-4}\text{Wb}$.

Câu 20: Đáp án B

Tốc độ của ánh sáng màu vàng trong nước là

$$v_v = \frac{c}{n} = \frac{3.10^8}{1,33} = 2,26.10^8 \text{ m/s} = 2,26.10^5 \text{ km/s.}$$

Câu 21: Đáp án C

Điều kiện để xảy ra sóng dừng $l = k \cdot \frac{v}{2f} \Leftrightarrow f = \frac{k \cdot v}{2 \cdot l} = \frac{20k}{4}$

Ta có $11 \leq f \leq 19 \Leftrightarrow 11 \leq \frac{20k}{4} \leq 19 \Leftrightarrow 2,2 \leq k \leq 3,8 \Rightarrow k = 3 \Rightarrow$ Số nút sóng trên dây là 4.

Câu 22: Đáp án D

Điện tích cực đại của vật là $Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = 10^{-10} \text{C}$

Biểu thức điện tích của tụ điện $q = 10^{-10} \cos(2 \cdot 10^7 t) \text{C}$

\Rightarrow Điện tích của một bản tụ điện ở thời điểm $\frac{\pi}{20} (\mu\text{s})$ là $0, \ln \text{C}$.

Câu 23: Đáp án D

Động năng cực đại của electron đến Anôt là $W_{\text{dmax}} = |e| \cdot U_h = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^3 = 4,8 \cdot 10^{-16} \text{J}$

\Rightarrow Động năng cực đại của e khi bứt ra từ catôt $W'_{\text{dmax}} = \frac{4,8 \cdot 10^{-16}}{2018} = 2,38 \cdot 10^{-19} \text{J}$

Tốc độ cực đại của electron khi bứt ra từ catôt là $v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2W'_{\text{dmax}}}{m_e}} = 723 \text{ km/s}$

Câu 24: Đáp án D

Ta có $F_d = F_{ht} \Rightarrow k \cdot \frac{e^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v = e \sqrt{\frac{k}{m \cdot r}} = 7,29 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

Quãng đường vật đi được trong thời gian 10^{-8} là $S = v \cdot t = 7,29 \cdot 10^{-3} \text{ m}$.

Câu 25: Đáp án A

Khoảng cách từ M đến hai điện tích là $d_1 = d_2 = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ cm}$

Lực điện do điện tích 1 tác dụng lên điện tích M là

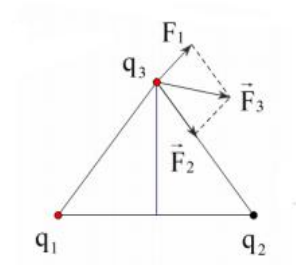
$F_1 = k \cdot \frac{|q_1 q|}{r^2} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ F}$

Lực điện do điện tích 2 tác dụng lên điện tích M là

$F_2 = k \cdot \frac{|q_2 q|}{r^2} = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ F}$

Dựa vào hình vẽ \Rightarrow Góc hợp giữa vec tơ \vec{F}_1 và \vec{F}_2 là $\alpha = 106^\circ$

Lực điện tổng hợp tác dụng lên điện tích M là $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cos \alpha} = 1,23 \cdot 10^{-3}$.



Câu 26: Đáp án C

Cường độ dòng điện đi qua R_2 là $I_3 = 0,6A$

Hiệu điện thế hai đầu R_3 là $U_3 = R_3 I_3 = 6V$

Hiệu điện thế hai đầu R_2 là $U_{R_2} = 6V \Rightarrow$ Cường độ dòng điện qua R_2 là $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = 0,6A$

\Rightarrow Cường độ dòng điện qua mạch là $I = I_{23} = 1,2A$

$$\text{Ta có } I = \frac{\xi}{r + R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}} \Leftrightarrow r = 1\Omega.$$

Câu 27: Đáp án C

Áp dụng công thức giải nhanh: $f = \frac{L^2 - l^2}{4L} = \frac{90^2 - 30^2}{4 \cdot 90} = 20(\text{cm}).$

Câu 28: Đáp án C

Cường độ dòng điện trong mạch là $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{L} \cdot I \Leftrightarrow I = \frac{B \cdot L}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot N} = \frac{2,51 \cdot 10^{-2} \cdot 0,1}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1000} = 2A$

Ta có $I = \frac{\xi}{R + r} \Leftrightarrow 2 = \frac{12}{1 + R} \Leftrightarrow R = 5\Omega.$

Câu 29: Đáp án B

Ta có: $x_2 - x_1 = 6\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) - 4\cos\omega t = 3\sqrt{3}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow d_{\max} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 3^2} = 6\text{ cm}$

Câu 30: Đáp án B

Ta xét 2 trường hợp:

+) Trước khi giữ điểm chính giữa:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{12,5}{0,1}} = 5\sqrt{5}\text{rad/s}$$

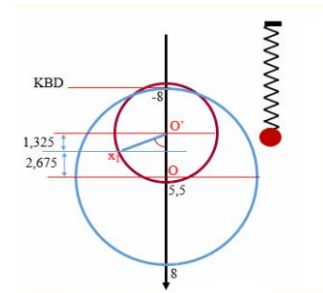
Tại t_1 , đi được một góc: $\omega = \omega t_1 = \frac{11\sqrt{5}}{2}\text{rad/s}.$

$$\Delta l = \frac{0,1 \cdot 10}{12,5} = 0,08\text{m} = 8\text{ cm}$$

\Rightarrow Phương trình dao động: $x = 8\cos(5\sqrt{5}t + \pi)\text{ cm}.$

Tại $t_1 = 0,11\text{s}$: $x_1 = 8\cos(5\sqrt{5} \cdot 0,11 + \pi) = -2,675\text{ cm}.$

Tại thời điểm này vật có vận tốc: $v_1 = \omega\sqrt{A^2 - x_1^2} = 5\sqrt{5}\sqrt{8^2 - (-2,675)^2} = 84,29\text{ cm/s}.$



+) Sau khi giữ điểm chính giữa:

Chiều dài giảm một nửa nên độ cứng tăng gấp đôi $k = 2.12,5 = 25 \text{ N/m}$.

$$\text{Ta có } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{25}{0,1}} = 5\sqrt{10} \text{ rad/s}$$

$$\Delta l = \frac{0,1.10}{25} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm} \Rightarrow \text{Vị trí cân bằng của lò xo bị lệch lên } 4 \text{ cm.}$$

Xét với vị trí cân bằng mới O' thì tại $t_1 = 0,1 \text{ s}$ vật có li độ $x = 4 - 2,675 = 1,325 \text{ cm}$.

Và vận tốc $= v_1 = 84,29 \text{ cm}$.

$$\text{Biên độ dao động của vật là : } A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{1,325^2 + \frac{84,29^2}{(5\sqrt{10})^2}} = 5,5 \text{ cm}$$

\Rightarrow Phương trình dao động của vật là: $x = 5,5 \cos(5\sqrt{10}t - 0,97) \text{ cm}$

$$\Rightarrow v = 5,5.5\sqrt{10} \cos\left(5\sqrt{10}t - 0,97 + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{55\sqrt{10}}{2} \cos(5\sqrt{10}t + 0,6) = 27,5\pi \cos(5\pi t + 0,6) \text{ cm/s}$$

$$\text{Tại } t_2 = 0,21 \text{ s} \Rightarrow |v| = |27,5\pi \cos(5\pi.0,21 + 0,6)| \approx 20\pi \text{ cm/s}.$$

Câu 31: Đáp án A

Ta có $1 \hat{\omega} \Leftrightarrow 0,4 \text{ s} \Rightarrow 1 \hat{\omega} = 0,1 \text{ s}$

$$1T = 8\hat{\omega} = 8.0,1 = 0,8 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0,8} = 2,5\pi \text{ rad/s.}$$

$$E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \Leftrightarrow 22,2.10^{-3} = \frac{1}{2} .0,2.(2,5\pi)^2 .A^2 \Rightarrow A = 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm.}$$

Thấy 2 đỉnh của D_1, D_2 cách nhau $2 \hat{\omega}$ ($1T$ là $8 \hat{\omega}$) $\Rightarrow D_1$ và D_2 vuông pha:

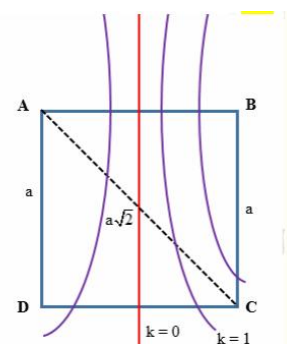
$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 \Rightarrow A_2 = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3} = 5,19 \text{ cm.}$$

Câu 32: Đáp án D

2 nguồn cùng pha nên trục trung trực là cực đại giao thoa.

Trên CD tối đa 3 cực đại $\Rightarrow k_C < 2$

$$k_C = \frac{AC - BC}{\lambda} = \frac{a\sqrt{2} - a}{\lambda} = \frac{a(\sqrt{2} - 1)}{\lambda} < 2$$



$$\Rightarrow \frac{a}{\lambda} < 4,828 \quad (1)$$

$$k_B = \frac{AB-0}{\lambda} = \frac{a}{\lambda} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow k_B < 4,828 \Rightarrow$ có tối đa 9 cực đại trên AB.

Câu 33: Đáp án D

Do B là bụng thứ 2 tính từ nút A nên $AB = \frac{3}{4}\lambda = 30 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$.

Áp dụng công thức tính biên độ của 1 điểm trên sợi dây đàn hồi:

$$A_C = 2a \cos\left(2\pi \frac{5}{40}\right) = a\sqrt{2} \text{ cm} \quad \text{và} \quad A_B = 2a \quad (\text{do B là bụng})$$

Sử dụng đường tròn lượng giác. Khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp li độ của B bằng biên

$$\text{độ của C (} a\sqrt{2} \text{ cm)} \text{ là } \frac{T}{4} = \frac{\lambda}{4v} = \frac{40}{4.50} = \frac{1}{5} \text{ s.}$$

Câu 34: Đáp án D

$$\text{Ta có } U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{40^2 + (40 - 40)^2} = 40 \text{ V}$$

$U_R = U_L$, chúng luôn bằng nhau khi C thay đổi.

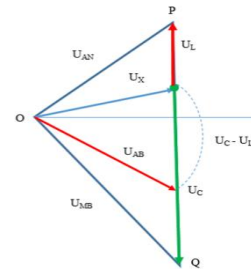
$$\text{Mà } U_L + U_C = 60 \text{ V} \Rightarrow U_C = 60 - U_L = 60 - U_R$$

$$\text{Khi đó } U_R^2 = U^2 - (U_L - U_C)^2 \Leftrightarrow U_R^2 = 40^2 - (U_R - 60 + U_R)^2 \Rightarrow U_R = 10,7 \text{ V.}$$

Câu 35: Đáp án D

Điện áp toàn phần nhỏ nhất khi U_{AB} là đường cao của $\triangle OPQ$

$$\frac{1}{U_{AB}^2} = \frac{1}{U_{AN}^2} + \frac{1}{U_{MB}^2} = \frac{1}{30^2} + \frac{1}{50^2} \Rightarrow U_{AB} = 24 \text{ V}$$



Câu 36: Đáp án C

$$P = UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P}{U \cos \varphi} = \frac{500 \cdot 10^3}{10 \cdot 10^3 \cdot 1} = 50 \text{ A}$$

$$P_{hp} = I^2 R = 50^2 \cdot 20 = 50 \cdot 10^3 \text{ W} = 50 \text{ kW.}$$

$$\text{Hiệu suất của quá trình truyền tải: } H = \frac{P - P_{hp}}{P} = \frac{500 - 50}{500} \cdot 100\% = 90\%$$

Câu 37: Đáp án C

$$\text{K đóng: mạch gồm R và L: } I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = 3 \quad (I_0 = 3 : \text{đồ thị}) \quad (1)$$

K mở: mạch gồm R và L, C: $I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 4$ ($I_0 = 4$: đồ thị) (2)

Lấy (1) chia (2): $\frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R^2 + Z_L^2} = \frac{9}{16} \Leftrightarrow 24^2 + (Z_L - Z_C)^2 = \frac{9}{16}(24^2 + Z_L^2)$

Thay $R = 24$ vào $\Rightarrow (Z_L - Z_C)^2 = -252 + \frac{9}{16}Z_L^2$ (3)

Từ đồ thị thấy 1 chu kỳ tương đương với 12 ô. Hai đỉnh của đồ thị gần nhau nhất cách nhau 3 ô \Rightarrow cường độ dòng điện trong 2 trường hợp có pha vuông góc với nhau. Nên có:

$$\tan \varphi_1 \tan \varphi_2 = -1 \Leftrightarrow \frac{Z_L}{R} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Leftrightarrow (Z_L - Z_C)^2 = \frac{24^2}{Z_L^2} \quad (4)$$

Từ (3) và (4) $\Rightarrow -252 + \frac{9}{16}Z_L^2 = \frac{24^2}{Z_L^2} \Rightarrow Z_L = 32\Omega$ (5)

Thay (5) vào (1): $I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = 3 \Leftrightarrow \frac{U_0}{\sqrt{24^2 + 32^2}} = 3 \Rightarrow U_0 = 120V$.

Câu 38: Đáp án C

Tại M có 4 vân trùng: $k_1 = 735 = k_2 \cdot 490 = k_3 \lambda_3 = k_4 \lambda_4$ (1)

$$\Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{490}{735} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 2n \\ k_2 = 3n \end{cases} \Rightarrow x_M = \frac{2n \cdot 735 \cdot D}{a} = \frac{1470nD}{a}$$

Tại M ngoài 2 bức xạ 735 nm và 490 nm cho vân sáng thì còn có 2 bức xạ khác cũng cho vân sáng.

$$\Rightarrow x_M = \frac{1470nD}{a} = \frac{k\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{1470n}{k}$$

$$\Rightarrow 380 \leq \frac{1470n}{k} \leq 760 \Leftrightarrow 1,93n \leq k \leq 3,87n$$

+Với $n = 1: 1,93 \leq k \leq 3,87k = 2; 3 \Rightarrow$ Tại M có 2 bức xạ cho vân sáng (loại)

+Với $n = 2: 3,86 \leq k \leq 7,74 \Rightarrow k = 4; 5; 6; 7 \Rightarrow$ Tại M có 4 bức xạ cho vân sáng (thỏa mãn)

ứng với:

$$\lambda_1 = \frac{1470 \cdot 2}{4} = 735\text{nm}; \lambda_2 = \frac{1470 \cdot 2}{5} = 588\text{nm}; \lambda_3 = \frac{1470 \cdot 2}{6} = 490\text{nm}; \lambda_4 = \frac{1470 \cdot 2}{7} = 420\text{nm};$$

$$\Rightarrow \lambda_3 + \lambda_4 = 588 + 420 = 1008\text{nm}.$$

Câu 39: Đáp án B

Số hạt X mất đi bằng số hạt Y sinh ra:

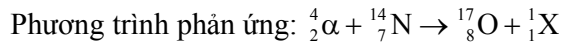
$$\text{+)Tại } t_1 : N_X = N_0 2^{\frac{-t_1}{T}}; N_Y = \left(1 - 2^{\frac{-t_1}{T}}\right) \Rightarrow \frac{N_Y}{N_X} = \frac{\left(1 - 2^{\frac{-t_1}{T}}\right)}{2^{\frac{-t_1}{T}}} = 2^{\frac{t_1}{T}} - 1 = 2 \Rightarrow t_1 = T \cdot \log_2 3 \quad (1)$$

$$\text{+)Tại } t_2 : (\text{tương tự}) \frac{N_Y}{N_X} = 2^{\frac{t_2}{T}} - 1 = 3 \Rightarrow t_2 = T \log_2 4 = 2T \quad (2)$$

$$\text{+)Tại } t_3 : (\text{tương tự}) \frac{N_Y}{N_X} = 2^{\frac{t_3}{T}} - 1 = k \Rightarrow 2^{\frac{2t_1 + 3t_2}{T}} = k + 1 \quad (3)$$

$$\text{Thay (1), (2) vào (3): } 2^{\frac{2 \cdot T \log_2 3 + 3 \cdot 2T}{T}} = k + 1 \Rightarrow k = 575.$$

Câu 40: Đáp án B



Bảo toàn động lượng: $\vec{P}_\alpha = \vec{P}_o$ (do $v_N = v_X = 0$)

$$\Rightarrow P_\alpha^2 = P_o^2 \Leftrightarrow m_\alpha K_\alpha \Leftrightarrow 4,0015u \cdot K = 16,9947u K_o \Rightarrow K_o = 0,235K \quad (1)$$

Bảo toàn năng lượng toàn phần:

$$K + (4,0015 + 13,9992) \cdot 931,5 = K_o + (16,9947 + 1,0073) \cdot 931,5 \Leftrightarrow K - K_o = 1,21095 \quad (2)$$

$$\text{Thay (1) vào (2)} \Rightarrow K - 0,235K = 1,21095 \Rightarrow K = 1,58\text{MeV}.$$