

## BẢNG ĐÁP ÁN

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

## LỜI GIẢI THAM KHẢO

## Câu 1: Chọn D

- Dao động chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn được gọi là dao động cưỡng bức.

## Câu 2: Chọn C

- Khi trong mạch có cộng hưởng thì dung kháng và cảm kháng bằng nhau (hay  $Z_L = Z_C$ ).

## Câu 3: Chọn A

- Điện tích của hạt nhân nguyên tử  ${}^A_ZX$  là  $Ze$ .

## Câu 4: Chọn D

- Trong máy phát điện xoay chiều ba pha, các suất điện động  $e_1$ ,  $e_2$  và  $e_3$  ở các phần ứng của cuộn dây biến thiên tuần hoàn với cùng tần số/chu kỳ/tần số góc và đôi một lệch pha nhau  $\frac{2\pi}{3}$ .
- Ta có  $f = \frac{\omega}{2\pi} = 50 \text{ Hz}$ .

## Câu 5: Chọn A

- Tia X có bản chất là sóng điện từ với bước sóng nằm trong khoảng từ  $10^{-11} \text{ m}$  đến  $10^{-8} \text{ m}$ .

## Câu 6: Chọn B

- Các điểm cực đại giao thoa bậc  $k$  có hiệu đường đi của hai sóng đến điểm đó bằng  $\pm k\lambda$ .

## Câu 7: Chọn A

- Tần số góc của dao động điện từ là  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

## Câu 8: Chọn C

- Để nguyên tử chuyển từ mức năng lượng thấp ( $E_1$ ) lên mức năng lượng cao hơn ( $E_2$ ) thì nguyên tử phải hấp thụ một photon có năng lượng đúng bằng  $\varepsilon = E_2 - E_1$ .

## Câu 9: Chọn D

- Do trong mạch chỉ chứa phần tử  $R$  nên  $u = iR$ .

**Câu 10: Chọn B**

- Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ (vận tốc, gia tốc, lực kéo về, ...) theo thời gian có dạng là một đường hình sin.

**Câu 11: Chọn A**

- Để đo nhiệt độ và áp suất của một số vật có nhiệt độ rất cao như Mặt Trời, Ngôi sao, ... Người ta tiến hành khảo sát quang phổ liên tục của các bức xạ do các vật này phát ra.

**Câu 12: Chọn C**

- Suất điện động của nguồn được xác định bằng công thức:  $E = \frac{A}{q}$ .

**Câu 13: Chọn B**

- Lực kéo về của con lắc đơn là  $F_{kv} = -mgsin\alpha = -mg \frac{s}{\ell}$ .

**Câu 14: Chọn C**

- Chất quang dẫn là những chất bán dẫn có đặc tính là dẫn điện kém khi không bị chiếu ánh sáng và dẫn điện tốt khi chiếu ánh sáng thích hợp.

**Câu 15: Chọn D**

- Với dây có hai đầu cố định, sóng tới và sóng phản xạ tại  $Q$  dao động ngược pha với nhau (hay lệch pha  $\pi$ ).

**Câu 16: Chọn D**

- Công suất tiêu thụ của đoạn mạch xoay chiều  $P = UI\cos\varphi$ .

**Câu 17: Chọn A**

- Phương trình tổng quát:  ${}_{94}^{240}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{236}\text{U} + {}_2^4\text{He}$ . Như vậy, phản ứng trên thuộc phóng xạ  $\alpha$ .

**Câu 18: Chọn B**

- Dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0 = \omega q_0 = 0,05 \text{ A}$ .

**Câu 19: Chọn D.**

- Vật thật qua thấu kính hội tụ có thể cho ảnh ảo lẫn ảnh thật, cũng như lớn hơn hoặc nhỏ hơn vật.
- Vật thật qua thấu kính phân kì chỉ có thể cho ảnh ảo nhỏ hơn vật.

**Câu 20: Chọn A**

- Áp dụng công thức  $L = 10\log \frac{I}{I_0} = 20 \Rightarrow I = 10^{-10} \text{ W/m}^2$ .

**Câu 21: Chọn D**

- Để diệt các loại vi khuẩn, nấm mốc, hay khử trùng nước, thực phẩm, người ta sử dụng tia tử ngoại.

**Câu 22: Chọn B**

- Ta có  $\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} \Leftrightarrow 4,5 = \frac{9,0}{I_2} \Rightarrow I_2 = 2,0 \text{ A}$ .

**Câu 23: Chọn C**

- Công thức từ thông riêng của ống dây  $\Phi = Li$ .

**Câu 24: Chọn B**

- Ta có  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2\ell}{T^2}$ .

**Câu 25: Chọn B**

- Phản ứng thu năng lượng nên  $m_s > m_t$ . Ta có  $\Delta m = m_s - m_t = \frac{\Delta E}{c^2} = 0,02u$ .

**Câu 26: Chọn C**

- Để gây ra được hiện tượng quang điện ngoài thì bước sóng ánh sáng chiếu vào  $\lambda$  phải nhỏ hơn giới hạn quang điện  $\lambda_0$  ( $\lambda < \lambda_0$ ).

**Câu 27: Chọn D**

- Kể cả hai đầu A và B, trên dây có 8 nút sóng nên  $k = 7$ .
- Áp dụng công thức  $\ell = \frac{2k+1}{4}\lambda \Rightarrow \lambda = 28 \text{ cm}$ .

**Câu 28: Chọn A**

- Chu kì truyền sóng  $T = \frac{\lambda}{v} = 1,2 \mu\text{s}$ .
- Trong sóng điện từ  $\vec{B}$  và  $\vec{E}$  cùng pha với nhau. Ở thời điểm  $t$ ,  $\vec{E}$  và  $\vec{B}$  đạt cực tiểu. Như vậy, để  $\vec{E}$  và  $\vec{B}$  đạt cực đại thì  $t' = t + \frac{T}{2} = t + 0,6 \mu\text{s}$ .

**Câu 29: Chọn B**

- Sau khi tiếp xúc, điện tích mỗi quả cầu  $q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{2,6 \cdot 10^{-9} - 12,2 \cdot 10^{-9}}{2} = -4,8 \cdot 10^{-9} \text{ (C)}$
- Vì  $q'_A = q'_B < 0$  nên hai quả cầu đều thừa electron với số electron thừa là:  $N_e = \frac{q'_B}{e} = 3 \cdot 10^{10}$ .

**Câu 30: Chọn A**

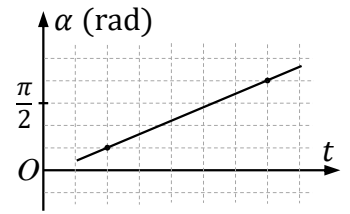
- Lúc  $t = 0$ , ta có  $\begin{cases} v_1 = 0 \\ v_2 = -2\pi A \sin\varphi \end{cases} \Rightarrow v = v_1 + v_2 = -2\pi A \sin\varphi = 18\pi \text{ (cm/s)} \quad (1)$   
Lúc  $t = 0$ , ta có  $x_2 = A \cos(\varphi) = -3\sqrt{3} \text{ (cm)} \quad (2)$
- Từ (1) và (2) suy ra  $\begin{cases} \varphi = -\frac{2\pi}{3} \\ A = 6\sqrt{3} \text{ (cm)} \end{cases}$

**Câu 31: Chọn C**

- Ta có  $x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{0,6 \cdot 6,5}{1,5k}$
- Với  $0,38 \mu\text{m} < \mu < 0,76 \mu\text{m} \Rightarrow 3,42 < k < 6,84$
- Do tại  $M$  cho vân sáng và trung điểm của  $MO$  cho vân tối nên  $k = \text{lẻ} \Rightarrow k = 5$
- Tính được  $\lambda = \frac{0,6 \cdot 6,5}{1,5 \cdot 5} = 0,52 \mu\text{m} = 520 \text{ nm}$ .

**Câu 32: Chọn C**

- Phương trình pha dao động của  $i$  có dạng  $\alpha = at + b$ . Dựa vào hai điểm đặt biệt trên đồ thị, tính được  $\alpha = \frac{\pi}{10}t - \frac{\pi}{30}$
- Lúc  $t = 0 \Rightarrow \begin{cases} \varphi_u = \frac{\pi}{4} \\ \varphi_i = -\frac{\pi}{30} \end{cases} \Rightarrow \varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{17\pi}{60}$
- Ta có  $\tan\varphi = \frac{Z_L}{r} = \frac{100\pi L}{28} = \tan\left(\frac{17\pi}{60}\right) \Rightarrow L = 0,11 \text{ (H)}$

**Câu 33: Chọn B**

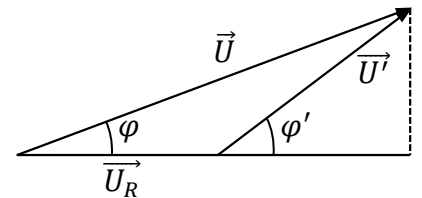
- Gọi  $\ell$  là chiều dài của dây. Dây có hai đầu cố định nên  $\ell = k \frac{\lambda}{2}$
- Khoảng cách  $d$  được xác định bằng công thức  $d = \ell - \frac{\lambda}{4} = \ell - \frac{\ell}{2k}$
- Dựa vào hai dữ kiện của đề bài, ta thiết lập được hai phương trình: 
$$\begin{cases} 88 = \ell - \frac{\ell}{2k} & (1) \\ 91,2 = \ell - \frac{\ell}{2(k+4)} & (2) \end{cases}$$
- Từ (1) và (2) suy ra:  $\begin{cases} k = 6 \text{ (nhận)} \\ k = -9,5 \text{ (loại)} \end{cases}$ . Với  $k = 6 \Rightarrow \ell = 96 \text{ (cm)}$ .

**Câu 34: Chọn B**

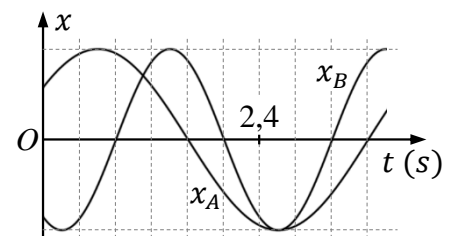
- Số tia phóng xạ  $\Delta N = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right) = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{60}{2,7 \cdot 24 \cdot 3600}}\right) = 5,55 \cdot 10^{14} \Rightarrow N_0 = 3,1134 \cdot 10^{18}$
- Tính được  $m = nM = \frac{N_0}{N_A} M = \frac{3,1134 \cdot 10^{18}}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot 198 = 1,024 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 1,024 \text{ mg}$ .

**Câu 35: Chọn D**

- Điện trở của đường dây:  $R = 2 \frac{\rho \ell}{S} = 51 \Omega$
- Ta có  $H = \frac{\tan\varphi}{\tan\varphi'} \Leftrightarrow 0,85 = \frac{\tan(25,842^\circ)}{\tan\varphi'} \Rightarrow \varphi' = 29,674^\circ$
- Ta lại có  $U \sin\varphi = U' \sin\varphi' \Rightarrow U = 45,43 \text{ kV}$
- Cường độ hiệu dụng trên đường dây  $I = \frac{U_R}{R} = \frac{U \cos\varphi - U' \cos\varphi'}{R} = 120,26 \text{ (A)}$ .
- Công suất nơi phát:  $P = UI \cos\varphi = 45,43 \cdot 10^3 \cdot 120,26 \cdot 0,9 = 4,92 \text{ MW}$ .

**Câu 36: Chọn D**

- Dựa vào hình vẽ  $\begin{cases} T_A = 4,0 \text{ s} \\ T_B = 2,4 \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega_A = \frac{\pi}{2} \text{ (rad/s)} \\ \omega_B = \frac{5\pi}{6} \text{ (rad/s)} \end{cases}$
- Phương trình li độ của hai chất điểm:  $\begin{cases} x_A = A \cos\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{3\pi}{10}\right) \\ x_B = A \cos\left(\frac{5\pi}{6}t + \frac{5\pi}{6}\right) \end{cases}$



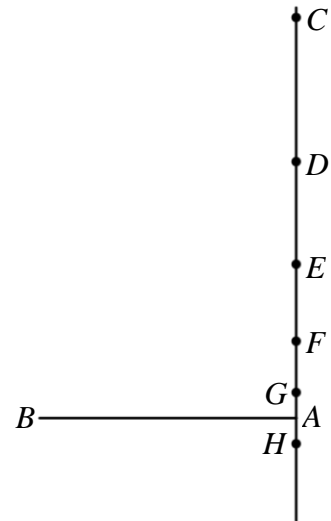
- Khi hai chất điểm A và B gặp nhau thì  $x_A = x_B \Rightarrow \begin{cases} t = -3,4 + 6k \text{ (s)} \\ t = -0,4 + 1,5k \text{ (s)} \end{cases}$
- Các thời điểm gặp nhau kể từ lúc  $t = 0$  là:  $t_1 = 1,1 \text{ s}, t_2 = 2,6 \text{ s}, t_3 = 4,1 \text{ s}, t_4 = 5,6 \text{ s}, t_5 = 7,1 \text{ s}, t_6 = 8,6 \text{ s}, \dots$

### Câu 37: Chọn B

- Đặt  $AB = x$  và  $\lambda = 1$
- Trên đoạn thẳng AB có 17 điểm cực đại giao thoa  $\Rightarrow 8 < AB < 9$
- Ta xét hai trường hợp:
- **TH1:**  $5 < AB < 5,5$ . Lúc này trên đoạn thẳng AB có 10 điểm cực tiểu giao thoa số điểm cực tiểu giao thoa trên  $\Delta$  cũng là 10 (tham khảo hình vẽ bên). Ta thấy khoảng cách giữa hai điểm cực tiểu giao thoa liên tiếp có thể nhận tối đa 5 giá trị khác nhau và tối thiểu 4 giá trị khác nhau. Để 4 giá trị xảy ra thì  $GF = GH$  (với F là cực tiểu thứ 4 và G, H là cực tiểu thứ 5).

- Ta có  $FA = 3GA \Leftrightarrow \frac{AB^2}{2 \cdot 3,5} - \frac{3,5}{2} = 3 \left( \frac{AB^2}{2 \cdot 4,5} - \frac{4,5}{2} \right) \Rightarrow AB = \frac{\sqrt{105}}{2}$

- Từ đó tính được  $\begin{cases} d_1 = \frac{4}{3} \\ d_2 = 18 \end{cases} \Rightarrow d_1 + d_2 = 19,33$



(Ngoài ra, ta phải tính thêm  $GH = EF$ , với trường hợp này ta tính được  $AB = \frac{15\sqrt{91}}{26} \approx 5,503 > 5,5$  nên ta loại)

- **TH2:**  $5,5 < AB < 6$ . Lúc này trên đoạn thẳng AB có 12 điểm cực tiểu giao thoa số điểm cực tiểu giao thoa trên  $\Delta$  cũng là 12. Ta thấy khoảng cách giữa hai điểm cực tiểu giao thoa liên tiếp có thể nhận tối đa 6 giá trị khác nhau và tối thiểu 5 giá trị khác nhau. Như vậy, trường hợp này không thỏa mãn yêu cầu đề bài.

\* *Chú thích hình vẽ:* Các khoảng cách khác nhau giữa hai điểm cực tiểu giao thoa liên tiếp trên  $\Delta$  gồm:  $d_1 = CD, d_2 = DE, d_3 = EF, d_4 = FG, d_5 = GH$ .

### Câu 38: Chọn B

Tại vị trí có hai vân sáng trùng nhau:  $x_{\equiv} = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a}$

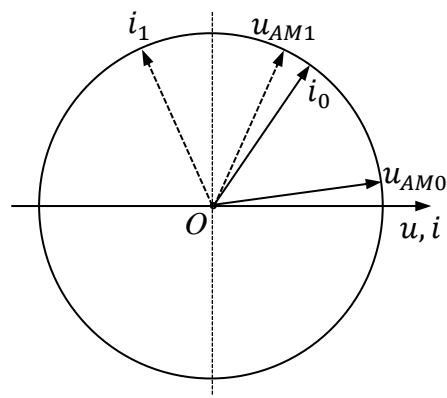
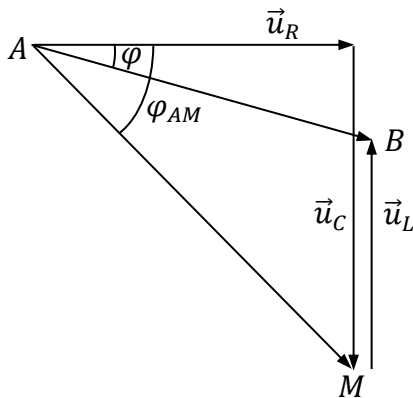
- Ta có  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5}{3} = \frac{k_2}{k_1}$ . Ta cần tìm  $k_3$  (là số tự nhiên) để thỏa mãn các yêu cầu của đề bài.
- **TH1:**  $\begin{cases} k_1 = 3 \\ k_2 = 5 \end{cases}$ . Với trường hợp này, ta không thể tìm giá trị của  $k_3$  thỏa mãn yêu cầu đề bài (Lí giải: Nếu  $k_3 \geq 6$  hoặc  $k_3 \leq 2$  thì  $\lambda_3$  ngoài khoảng cho phép, khi  $k_3 = 4$  thì không tồn tại vị trí cho hai vân sáng trùng nhau nằm giữa hai vân liên tiếp có cùng màu với vân trung tâm).
- **TH2:**  $\begin{cases} k_1 = 6 \\ k_2 = 10 \end{cases}$ . Với trường hợp này, vân sáng bậc 3 của  $\lambda_1$  trùng với vân sáng bậc 5 của  $\lambda_2$ . Như vậy, ta cần tìm  $k_3$  sao cho khi lập tỉ số thì  $\frac{k_1}{k_3}$  và  $\frac{k_2}{k_3}$  đều tối giản (để không có sự trùng nhau giữa hai bức xạ nào khác ngoài  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ ). Từ đó, ta thấy  $k_3 = 7$  là giá trị duy nhất thỏa mãn (Nếu  $k_3 \geq 11$  hoặc  $k_3 \leq 5$  thì  $\lambda_3$  ngoài khoảng cho phép). Từ đó tính được  $\lambda_3 = 595,7 \text{ nm}$ .
- **TH3:**  $\begin{cases} k_1 = 9 \\ k_2 = 15 \end{cases}$ . Với trường hợp này có đến hai vị trí trùng nhau giữa hai vân sáng (gồm sáng bậc 3 của  $\lambda_1$  trùng sáng bậc 5 của  $\lambda_2$  và sáng bậc 6 của  $\lambda_1$  trùng sáng bậc 10 của  $\lambda_2$ ) nên ta loại.
- Các trường hợp sau không nhận vì có nhiều hơn hai vị trí trùng nhau giữa hai bức xạ vân sáng.

**Câu 39: Chọn C**

- Khi vật  $m$  ở vị trí cân bằng, ta có  $F_1 = F_2 \Leftrightarrow k_1 \Delta \ell_1 = k_2 \Delta \ell_2 \Rightarrow k_2 = 30 \text{ N/m}$ .
- Độ cứng tương đương của hai lò xo:  $k = k_1 + k_2 = 30 \text{ N/m}$ .
- Chu kì dao động con lắc lò xo khi này là  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,6 \text{ (s)}$  và biên độ dao động của con lắc là  $A = 4 \text{ cm}$ .
- Giả sử ở thời điểm  $t = 0$ , vật đang ở biên âm, sau khoảng thời gian  $t = 0,4 \text{ s} = \frac{2T}{3}$  thì vật có li độ là  $x = 2 \text{ cm}$  và tốc độ  $v = \frac{\sqrt{3}}{2} \omega A = \frac{20}{3} \sqrt{30} \text{ cm/s}$ .
- Khi cắt sợi dây, tần số góc của con lắc lúc này là  $\omega' = \sqrt{\frac{k_1}{m}} = \frac{20}{9} \sqrt{15} \text{ (rad/s)}$ , li độ của con lắc là  $x = 2 + 4 = 6 \text{ cm}$ , và tốc độ là  $v = \frac{20}{3} \sqrt{30} \text{ cm/s}$ .
- Áp dụng công thức độc lập:  $A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega'}\right)^2} = 3\sqrt{6} \text{ (cm)}$ .

**Câu 40: Chọn C**

- Gọi  $\varphi_{AM}$  là độ lệch pha giữa  $u_{AM}$  và  $i$ . Dựa vào đồ thị ta có:  $\frac{\cos \varphi_{AM} + 1}{\cos \varphi_{AM} - 1} = -5 \Rightarrow \varphi_{AM} = 48,19^\circ$
- Ta có  $U_{0R} = U_{0AM} \cos \varphi_{AM} = 40\sqrt{2} \text{ V}$ .
- Gọi  $\varphi$  là độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$ . Ta tính được  $\varphi = 19,47^\circ$ .



\* Chú thích các đại lượng ở vòng tròn lượng giác ( $u_{AM1}$  và  $i_1$  lần lượt là điện áp  $u_{AM}$  và dòng điện trong mạch ở thời điểm  $p_{AM}$  có giá trị cực tiểu [tạm gọi là  $t_1$ ],  $u_{AM0}$  và  $i_0$  lần lượt là điện áp  $u_{AM}$  và dòng điện trong mạch ở thời điểm  $t = 0$ ).

- Dựa vào đồ thị, ta thấy chu kì của  $p_{AM}$  là 6 ô  $\Rightarrow$  chu kì của  $u, i, u_{AM}$  là 12 ô.
- Ở thời điểm  $t_1$ ,  $p_{AM}$  có giá trị cực tiểu nên  $u_{AM1}$  và  $i_1$  đối xứng qua trục tung. Khi đó pha của  $i$  là  $\varphi_{i1} = \frac{48,19^\circ}{2} + 90^\circ = 114,1^\circ$
- Thời điểm  $t_1$  và thời điểm  $t = 0$  cách nhau 2 ô (ứng với  $\frac{T}{6}$ ) nên pha của dòng điện ở thời điểm  $t = 0$  là  $\varphi_{i0} = 114,1^\circ - 60^\circ = 54,1^\circ$ .
- Do trong mạch có tính dung kháng nên  $i$  sớm pha hơn  $u$ . Từ đó, tính được pha dao động của  $u$  ở thời điểm  $t = 0$  (tức là  $\varphi_1$ ) là  $\varphi_1 = 54,1^\circ - 19,47^\circ = 34,63^\circ \approx 0,6 \text{ rad}$ .