

BẢNG ĐÁP ÁN

1. C	2. D	3. C	4. C	5. B	6. A	7. C	8. D	9. A	10. B
11. B	12. D	13. A	14. D	15. C	16. C	17. B	18. B	19. A	20. D
21. B	22. D	23. B	24. B	25. C	26. C	27. B	28. C	29. A	30. B
31. C	32. D	33. B	34. B	35. A	36. C	37. No	38. A	39. C	40. C

LỜI GIẢI THAM KHẢO

Câu 1: Chọn C

- Bước sóng của ánh sáng tím trong chân không nằm trong khoảng từ 380 nm đến 440 nm.

Câu 2: Chọn D

- Vôn trên mét (V/m) là đơn vị đo cường độ điện trường.

Câu 3: Chọn C

- Trong biểu thức $\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi)$, đại lượng ω được gọi là tần số góc của dao động.

Câu 4: Chọn C

- Khi nhiệt độ hạ xuống dưới nhiệt độ T_c nào đó, điện trở của kim loại (hay hợp kim) giảm đột ngột đến giá trị bằng không. Hiện tượng đó được gọi là hiện tượng siêu dẫn.

Câu 5: Chọn B

- Chu kì của dao động điện từ lí tưởng là $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

Câu 6: Chọn A

- Nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 7: Chọn C

- Sóng âm có tần số từ 0 đến 16 Hz được gọi là hạ âm, từ 16 đến 20 kHz được gọi là âm nghe được, và lớn hơn 20 kHz được gọi là siêu âm.

Câu 8: Chọn D

- Số nơ tron của một hạt nhân A_ZX là $A - Z$.

Câu 9: Chọn A

- Công thức của máy biến áp là: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1}$.

Câu 10: Chọn B

- Gia tốc của chất điểm là $a = -\omega^2 x$.

Câu 11: Chọn B

- Khi chiếu chùm sáng hồ quang vào tấm kim loại, số electron bật ra do hiện tượng quang điện ngoài làm điện tích âm của tấm kẽm giảm đi dần đến góc lệch kim điện kế sẽ giảm.

Câu 12: Chọn D

- Giá trị hiệu dụng = Giá trị cực đại / $\sqrt{2}$.

Câu 13: Chọn A

- Trong sóng dừng, các phần tử thuộc cùng một bó sẽ dao động cùng pha với nhau.

Câu 14: Chọn D

- Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, những sóng vô tuyến dùng để tải các thông tin được gọi là sóng mang.

Câu 15: Chọn C

- Điện năng tiêu thụ của mạch điện là $W = Pt$.

Câu 16: Chọn C

- Trong pin quang điện, có sự biến đổi trực tiếp từ quang năng thành điện năng.

Câu 17: Chọn B

- Các đồng vị của cùng một nguyên tử có cùng tính chất hóa học với nhau.

Câu 18: Chọn B

- Chu kì dao động của con lắc bằng chu kì của dao động cưỡng bức nên $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,4 \text{ s}$.

Câu 19: Chọn A

- Để nhận biết sự có mặt của các nguyên tố hóa học có trong một mẫu vật, ta phải nghiên cứu quang phổ vạch phát xạ của mẫu đó.

Câu 20: Chọn D

- Trong các phương án truyền tải điện năng bằng dòng điện xoay chiều, phương án tối ưu nhất để giảm hao phí do tỏa nhiệt trên dây dẫn là tăng điện áp nơi truyền đi nhờ máy biến áp.

Câu 21: Chọn B

- Với sợi dây có một đầu cố định và một đầu tự do thì chiều dài dây thỏa mãn: **B.** $\ell = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$ với $k = 1; 2; 3; \dots$

Câu 22: Chọn D

- Ta có $\lambda = \frac{v}{f} = 60 \text{ m}$.

Câu 23: Chọn B

- Quỹ đạo dừng K, L, M, N, O, P, \dots sẽ có bán kính quỹ đạo dừng tương ứng là $r_0, 4r_0, 9r_0, 16r_0, 25r_0, 36r_0, \dots$

Câu 24: Chọn B

- Biên độ dao động của hai dao động điều hòa vuông pha là $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.

Câu 25: Chọn C

- Ta có $MB - MA = k\lambda$ với $\begin{cases} MA = 8 \text{ cm} \\ MB = 16,5 \text{ cm} \\ k = 3 \end{cases} \Rightarrow \lambda \approx 2,833 \text{ cm}.$
- Ta có $\frac{AB}{\lambda} \approx 8,65 \Rightarrow$ Trên đoạn thẳng AB có 18 cực tiểu giao thoa.

Câu 26: Chọn C

- Đề “chụp” hình ảnh hai lá phổi của các bệnh nhân thăm khám Covid-19, người ta dùng máy chụp X quang.

Câu 27: Chọn B

- Bộ nguồn có $\begin{cases} E_b = E_1 + E_2 = 4 \text{ V} \\ r_b = r_1 + r_2 = 0,6 \Omega \end{cases}$
- Cường độ dòng điện qua mạch chính và các nguồn là $I = \frac{E_b}{r_b + R}$
- Giả sử hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn E_1 bằng 0, ta có $U_1 = E_1 - Ir_1 = 0 \Rightarrow R = 0,2 \Omega.$
- Giả sử hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn E_2 bằng 0, ta có $U_2 = E_2 - Ir_2 = 0 \Rightarrow R = -0,2 \Omega.$

Câu 28: Chọn C

- Ta có: $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} \Rightarrow T_2 = T_1 \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} = 1,80 \text{ s}.$

Câu 29: Chọn A

- Hiệu đường đi của ánh sáng đến điểm M bằng $4,5\lambda$ nên tại M là vân tối thứ 5 $\Rightarrow MO = 4,5i = 5,4 \text{ mm} \Rightarrow i = 1,2 \text{ mm}.$
- Khoảng cách giữa một vân sáng và một vân tối liên tiếp là $0,5i = 0,6 \text{ mm}.$

Câu 30: Chọn A

- Áp dụng quy tắc nắm tay phải, ta có chiều của \vec{B} do dòng điện I gây ra có chiều từ ngoài vào trong mặt phẳng hình vẽ.
- Cho khung dây chuyển động ra xa thì số đường sức từ qua khung dây giảm $\Rightarrow \vec{B}_c$ cùng chiều với $\vec{B} \Rightarrow$ Áp dụng quy tắc nắm tay phải, dòng điện có chiều $ABCD A$.

Câu 31: Chọn C

- Ta có $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}} \rightarrow C = 2,5 \cdot 10^{-9} \text{ F}.$
- Bước sóng thu được $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} = 60\pi \approx 188,5 \text{ m}.$

Câu 32: Chọn D

▪ Ta tính được
$$\begin{cases} \omega = \frac{10\pi}{3} \text{ rad/s} \\ A_1 = 12 \text{ cm} \\ A_2 = 9 \text{ cm} \end{cases}$$

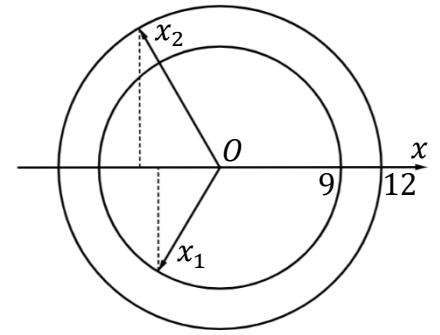
▪ Độ dẫn lò xo của con lắc ở vị trí cân bằng: $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta \ell_0}} \rightarrow \Delta \ell_0 = 9 \text{ cm}$.

▪ Độ lệch pha giữa hai dao động thành phần x_1 và x_2 là $\varphi = \frac{2\pi}{3}$. Biên độ dao động của con lắc là $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \varphi} = 3\sqrt{13} \text{ cm}$

▪ Vào thời điểm $t = 0,3 \text{ s}$, li độ của x_1 và x_2 được biểu diễn như vòng tròn lượng giác: $\begin{cases} x_1 = -4,5 \text{ cm} \\ x_2 = -6,0 \text{ cm} \end{cases}$

▪ Ta lại có $|F_{\text{dh}}| = k\Delta \ell = k|x_1 + x_2 + \Delta \ell_0| \rightarrow k = 20 \text{ N/m}$

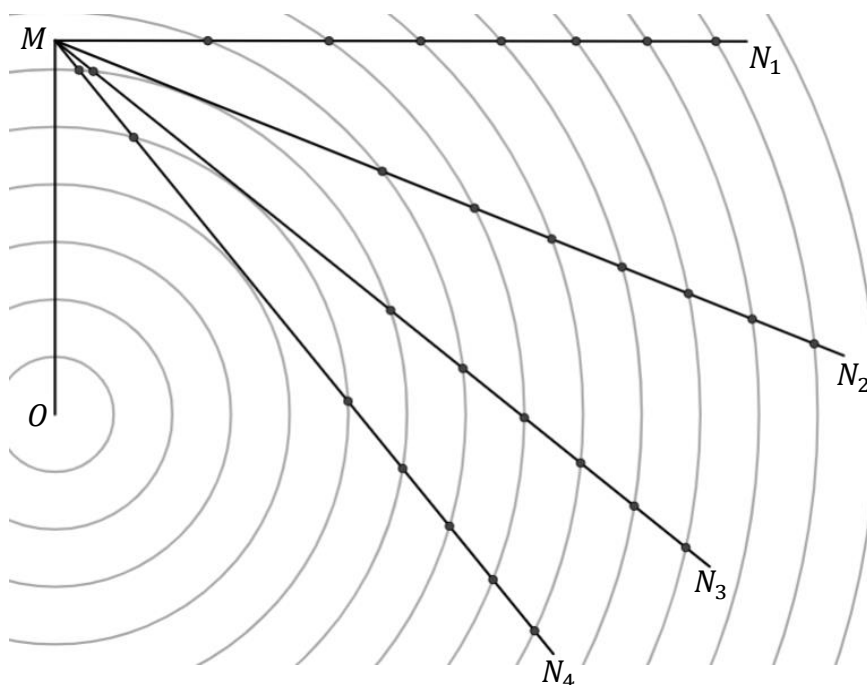
▪ Cơ năng của con lắc: $W = \frac{1}{2}kA^2 = 0,117 \text{ J}$.



Câu 33: Chọn B

[Để giải bài toán này, ta nên dùng compa vẽ ra các vòng tròn đồng tâm bán kính đơn vị lần lượt $1\lambda; 2\lambda; 3\lambda; \dots$. Đầu tiên, ta lấy điểm M dao động ngược pha với nguồn sao cho trên OM có 6 điểm dao động cùng pha với nguồn, từ điểm M , ta rê thước chọn điểm N sao cho trên đoạn thẳng MN có 7 điểm dao động cùng pha với nguồn]

- Dựa vào hình vẽ, ta thấy góc \widehat{OMN} càng lớn thì độ dài đoạn thẳng MN càng nhỏ.
- Khi N ở vị trí N_2 , đồng thời MN gần như tiếp tuyến với vòng tròn 6λ thì độ dài đoạn thẳng MN là lớn nhất. Tuy nhiên khi MN tiếp tuyến với vòng tròn 6λ thì trên đoạn thẳng MN có 8 điểm dao động cùng pha với nguồn. Như vậy, độ dài đoạn thẳng MN thỏa mãn $MN < \sqrt{6,5^2 - 6^2} + \sqrt{13,5^2 - 6^2} \approx 14,59\lambda$
- Độ dài đoạn thẳng MN ngắn nhất khi ba điểm O, M, N thẳng hàng và hai điểm M, N cùng phía so với O . Khi đó $MN = 7\lambda$.
- Như vậy $7\lambda \leq MN < 14,59\lambda$. Do đó $d_1 + d_2 = 21,59\lambda$.

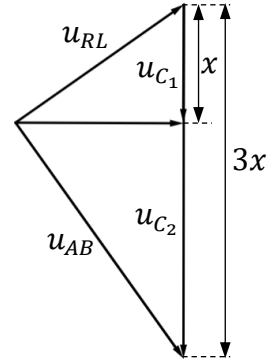


Câu 34: Chọn B

- Cường độ dòng điện hai đầu đường dây $I = \frac{P}{U} = 50 \text{ A}$.
- Ta có $\Delta U = IR \leq 1 \text{ kV} \rightarrow R \leq 20 \Omega$.
- Chiều dài tổng cộng của đường dây là $\ell = 2.5 = 10 \text{ km}$.
- Mặt khác $R = \rho \frac{\ell}{S} \rightarrow S \geq \rho \frac{\ell}{R} = 8,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 8,5 \text{ mm}^2$.

Câu 35: Chọn A

- Cường độ dòng điện cực đại trong mạch $I_0 = Q_0 \omega = 1,2 \text{ A}$.
- Khi $C = 3C_0$, công suất trên toàn mạch đạt cực đại (cộng hưởng) $\rightarrow P = \frac{U_0 I_0}{2}$
 $\rightarrow U_0 = 60 \text{ V}$.
- Khi $C = C_0$, điện áp trên tụ điện đạt cực đại $\rightarrow u_{RL} \perp u_{AB}$
- $\rightarrow U_0^2 = (U_{0C_2} - U_{0L})U_{0C_2} = (3x - x)3x = 60^2 \rightarrow x = 10\sqrt{6}$
- Điện áp hiệu dụng cực đại trên tụ là $U_C = \frac{3x}{\sqrt{2}} \approx 52,0 \text{ V}$.

**Câu 36: Chọn C**

- Gọi t là tuổi thọ của mẫu cổ vật và T là chu kỳ bán rã của đồng vị ^{14}C
- Số hạt ^{14}C phân rã sau mỗi giây của vật mới sản xuất là $\Delta N_1 = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{1}{T}}\right)$ (1)
- Số hạt ^{14}C còn lại trong mẫu cổ vật là $N_2 = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$.
- Số hạt ^{14}C phân rã sau mỗi giây của vật mẫu cổ vật là $\Delta N_2 = N_2 \left(1 - 2^{-\frac{1}{T}}\right) = N_0 2^{-\frac{t}{T}} \left(1 - 2^{-\frac{1}{T}}\right)$ (2)
- Lập tỉ số (1) và (2) $\rightarrow t \approx 5276 \text{ năm}$.

Câu 38: Chọn A

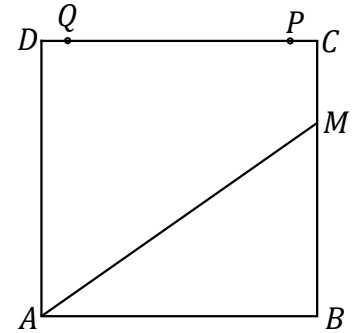
- Ta có $3R\omega C = 2 \rightarrow Z_C = 1,5R$. Đặt $\begin{cases} R = 1 \\ Z_C = 1,5 \\ r = x \\ Z_L = y \end{cases}$
- Khi K đóng, mạch chỉ chứa Lr và khi K mở, mạch có đầy đủ $RrLC$. Do khi K mở, mạch có thêm tụ điện C nên dòng điện i_m sớm pha hơn i_d . Dựa vào đồ thị ta thấy i_m sớm pha hơn i_d một góc $\frac{\pi}{2}$.
- Ta có $i_m \perp i_d$ hay $u_{ABm} \perp u_{ABd} \rightarrow \frac{Z_L}{r} \frac{Z_C - Z_L}{r + R} = 1 \Leftrightarrow y(1,5 - y) = x(1 + x)$
 $\Leftrightarrow x^2 + y^2 = 1,5y - x$ (1)
- Ta có $\frac{I_{0d}}{I_{0m}} = \frac{U_0}{Z_d} \frac{Z_m}{U_0} = \frac{Z_m}{Z_d} \Leftrightarrow \frac{3}{2} = \sqrt{\frac{(1+x)^2 + (1,5-y)^2}{x^2 + y^2}} = \sqrt{\frac{x - 1,5y + 3,25}{1,5y - x}}$
 $\Leftrightarrow 9(1,5y - x) = 4(x - 1,5y + 3,25)$
 $\Leftrightarrow 13,5y - 9x = 4x - 6y + 13 \Rightarrow x = \frac{19,5y - 13}{13}$ (2)
- Thay (2) vào (1) ta tính được $\begin{cases} r = x = \frac{5}{13} \\ Z_L = y = \frac{12}{13} \end{cases}$

- Gọi P là công suất toàn mạch khi K mở, ta có
$$\frac{P}{P_m + P_d} = \frac{I_{0m}^2}{(I_{0m}^2 + I_{0d}^2)} \frac{R + r}{r} = \frac{2^2}{3^2 + 2^2} \frac{1 + \frac{5}{13}}{\frac{5}{13}} = \frac{72}{65}$$
$$\rightarrow P = \frac{1440}{13} \approx 110,8 \text{ W.}$$

Câu 39: Chọn C

- Đặt $\lambda = 1$ và $AB = x$
- Bậc của C là $k_C = \frac{AC - BC}{\lambda} = x(\sqrt{2} - 1)$.
- Trên đoạn thẳng CD có 8 điểm cực tiểu giao thoa $\Rightarrow 3,5 \leq k_C < 4,5$
 $\Leftrightarrow 8,450 \leq x < 10,864 (*)$
 $\Leftrightarrow 11,950 \leq AC < 15,364$
- Các điểm cực đại giao thoa và ngược pha với hai nguồn đều cách mỗi nguồn một số bán nguyên lần λ .
- Trên cạnh BC có 3 điểm cực đại giao thoa và ngược pha với hai nguồn. Gọi M là một trong số 3 điểm ấy với $MA = m$ và $MB = n$ (m, n là các số bán nguyên).
- Ta có $AB = x = \sqrt{m^2 - n^2}$. Lập TABLE sao cho ứng với mỗi giá trị của m nằm trong đoạn $[8,5; 14,5]$, cho n chạy từ 0,5 đến 10,5 để nhận kết quả là giá trị x (kèm điều kiện *).
- Ta thấy giá trị $x = 3\sqrt{10}$ ứng với 3 cặp số (m, n) là $(9,5; 0,5)$, $(10,5; 4,5)$ và $(11,5; 6,5)$. Đồng nghĩa với việc trên BC có 3 điểm giao thoa cực đại và ngược pha với hai nguồn.
- Gọi P và Q là hai điểm cực tiểu giao thoa trên CD . Ta có $PA - PB = 3,5$

$$\sqrt{x^2 + (x - PC)^2} - \sqrt{x^2 + PC^2} = 3,5$$
$$\Rightarrow PC = 0,591$$
- Vậy khoảng cách giữa hai điểm cực tiểu xa nhau nhất là $PQ = x - 2PC = 8,3\lambda$.



Câu 40: Chọn C

- Hệ được xem như một vật có khối lượng $2m$ dao động điều hòa với hai lò xo.
 - Hai lò xo mắc song song nên $k = k_1 + k_2$. Do đó tần số góc của dao động là $\omega = \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{2m}}$
 - Xét riêng vật A, ở li độ x (tham khảo hình vẽ): $mx'' = k_1\Delta\ell_1 - k_1x - F_{msn}$
 - Thay $x'' = -\omega^2x$ vào ta được: $-m \frac{k_1 + k_2}{2m}x = k_1\Delta\ell_1 - k_1x - F_{msn}$
 - $F_{msn} = k_1\Delta\ell_1 - k_1x + \frac{k_1 + k_2}{2}x = k_1\Delta\ell_1 + \frac{k_2 - k_1}{2}x$
 - Điều kiện $|F_{msn}| \leq \mu mg \Leftrightarrow \left| k_1\Delta\ell_1 + \frac{k_2 - k_1}{2}x \right| \leq \mu mg \Rightarrow |x| \leq 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$.
- Vậy biên độ dao động không vượt quá giá trị $A_{max} = 6 \text{ cm}$.

