

định. Biết $f_0 = 10\text{Hz}$ là tần số nhỏ nhất cho sóng dừng trên dây. Tần số nào sau đây **không thể** tạo được sóng dừng?

- A. 20 Hz. B. 25 Hz. C. 30 Hz. D. 40 Hz.

Câu 24: Hai điểm M, N ở môi trường đàn hồi có sóng âm phát ra từ nguồn S truyền qua. Biết S, M, N thẳng hàng và $SN = 2SM$. Ban đầu, mức cường độ âm tại M là L dB. Nếu công suất của nguồn phát tăng lên 100 lần thì mức cường độ âm tại điểm N bằng

- A. $L + 14$ dB. B. $L - 14$ dB. C. $\frac{L}{2}$ dB. D. $L - 20$ dB.

Câu 25: Một máy biến áp lí tưởng với số vòng dây cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là $N_1 = 100\text{V}$, $N_2 = 200\text{V}$. Nếu đặt vào hai đầu sơ cấp một điện áp U thì điện áp đầu ra của thứ cấp là $U_2 = 200\text{V}$. Tiếp tục quấn thêm vào thứ cấp $n = 50$ vòng dây nữa mà vẫn giữ nguyên các giá trị còn lại. Khi đó điện áp thứ cấp là

- A. 200 V. B. 250 V. C. 100 V. D. 150 V.

Câu 26: Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha có 5 cặp cực vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần $R = 100\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{41}{6\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{3\pi}$ F ghép nối tiếp với nhau. Biết tốc độ quay rôto của máy có thể thay đổi được. Nhận thấy rằng, khi tốc độ rôto của máy là n hoặc $3n$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có cùng giá trị. n bằng

- A. 5 vòng/s. B. 15 vòng/s. C. 25 vòng/s. D. 10 vòng/s.

Câu 27: Với e_1, e_2 và e_3 lần lượt là suất điện động của các cuộn dây trong máy phát điện xoay chiều ba pha. Tại thời điểm $e_1 = e_2 = 60\text{V}$ thì e_3 bằng

- A. 120 V B. 60 V C. -120 V. D. 120 V.

Câu 28: Đoạn mạch điện gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Độ lệch pha giữa điện áp giữa hai đầu cuộn dây và dòng điện là 60° . Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây bằng điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch và bằng 220 V. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện là

- A. 110 V. B. 220 V. C. 100 V. D. 200 V.

Câu 29: Một chùm sáng hẹp gồm các tia ba tia đơn sắc đỏ, cam và vàng được chiếu xiên góc từ nước ra không khí. Tại mặt phân cách giữa hai môi trường tia cam truyền là là mặt nước. Tia sáng đơn sắc truyền ra ngoài không khí là

- A. đỏ. B. vàng. C. không tia nào. D. cả hai tia.

Câu 30: Chiếu xiên góc một tia sáng đơn sắc từ không khí vào nước dưới góc tới $i = 40^\circ$. Biết chiết suất của nước với ánh sáng đơn sắc là $n = \frac{4}{3}$. Góc khúc xạ của tia sáng khi vào môi trường nước là

- A. 29° . B. 32° . C. 40° . D. 14° .

Câu 31: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, hai photon có năng lượng lần lượt là ϵ_1 và ϵ_2 ($\epsilon_2 > \epsilon_1$) có tần số hơn kém nhau một lượng

- A. $\Delta f = \frac{\epsilon_2 - \epsilon_1}{h}$. B. $\Delta f = \frac{\epsilon_2 - \epsilon_1}{hc}$. C. $\Delta f = \frac{\epsilon_2 - \epsilon_1}{2h}$. D. $\Delta f = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{2hc}$.

Câu 32: Theo mẫu Bo của nguyên tử Hidro, năng lượng của nguyên tử ở trạng thái n được xác định bằng biểu thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ eV. Năng lượng cần thiết để ion hóa nguyên tử này từ trạng thái cơ bản là

- A. 0 eV. B. 13,6 eV. C. 2,2 eV. D. 103 eV.

Câu 33: Người ta dùng một proton bắn phá hạt nhân X đang đứng yên tạo thành hai hạt α . Biết rằng các hạt α bay ra với cùng tốc độ và các vectơ vận tốc của chúng hợp với nhau một góc β . Cho rằng khối lượng hạt nhân tính theo đơn vị u được lấy bằng số khối của chúng, phản ứng là tỏa năng lượng. Góc β có thể nhận giá trị bằng

- A. 120° . B. 90° . C. 30° . D. 140° .

Câu 34: Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2 trên màn, trong khoảng giữa hai vị trí có vân sáng trùng nhau liên tiếp có tất

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 21. C | 22. C | 23. B | 24. A | 25. B | 26. A | 27. C | 28. C | 29. A | 30. A |
| 31. A | 32. B | 33. D | 34. D | 35. D | 36. C | 37. D | 38. A | 39. B | 40. D |

ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Câu 1: Chọn C.

Thời gian để vật đi từ vị trí có gia tốc cực đại ($x = -A$) đến vị trí gia tốc bằng một nửa gia tốc cực đại ($x = -\frac{A}{2}$) là $\frac{T}{6}$.

Câu 2: Chọn D.

Trong hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp cùng pha, số dãy cực tiểu giao thoa trong khoảng AB luôn là một số chẵn.

Câu 3: Chọn A.

Ta có thể xem bộ kích điện acquy như một máy biến áp.

Câu 4: Chọn D.

Sóng dài được sử dụng trong thông tin liên lạc dưới nước.

Câu 5: Chọn B.

Các vật trên 2000° vừa phát ra tia hồng ngoại vừa phát ra tia tử ngoại \rightarrow B sai.

Câu 6: Chọn D.

Động năng ban đầu của e khi bức ra khỏi kim loại **không** phụ thuộc vào cường độ của chùm sáng kích thích.

Câu 7: Chọn A.

Năng lượng liên kết của hạt nhân được xác định bởi biểu thức: $W = [Z.m_p + (A-Z)m_n - m_x]c^2$.

Câu 8: Chọn B.

Hồ quang điện được ứng dụng trong quá trình hàn điện.

Câu 9: Chọn D.

Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây $\Phi_0 = \frac{E_0}{N\omega}$.

Câu 10: Chọn D.

Vật thật qua thấu kính phân kì luôn cho ảnh ảo cùng chiều với vật.

Câu 11: Chọn B.

Ta có:

- $\omega = 10 \text{ rad/s}; v = 60 \text{ cm/s}$.
- $v_{E_d=E_t} = \frac{\sqrt{2}}{2} \omega A \rightarrow A = 6\sqrt{2} \text{ cm}$.

Câu 12: Chọn D.

Cảm kháng của cuộn dây $Z = L(2\pi f) \rightarrow$ ta có thể tăng cảm kháng của cuộn dây bằng cách tăng độ tự cảm L của cuộn cảm.

Câu 13: Chọn C.

Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ cực đại đến một nửa cực đại là $\Delta t = \frac{T}{6} \rightarrow$

$$T = 6\Delta t.$$

Câu 14: Chọn D.

Ta có:

- $d_1 - d_2 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$.
- với M là vân tối thứ 3 $\rightarrow k = 2 \rightarrow d_1 - d_2 = 2,5\lambda$.

Câu 15: Chọn A.

Số vạch phát ra là tổ hợp $C_3^2 = 3$.

Câu 16: Chọn D.

Phóng xạ và phân hạch đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng

Câu 17: Chọn A.

Quy ước kí hiệu hạt nhân ${}^A_ZX \rightarrow A = 23$.

Câu 18: Chọn A.

A là điện tích dương và B là điện tích âm.

Câu 19: Chọn D.

Hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện $U_N = rI \rightarrow$ đồ thị có dạng là một đường thẳng không đi qua gốc tọa độ.

Câu 20: Chọn C.

Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch kín khi từ thông qua mạch kín biến thiên.

Câu 21: Chọn C.

Lực kéo về có độ lớn cực đại tại biên $F_{kv} = mg\alpha_0$.

Câu 22: Chọn C.

Từ đồ thị, ta thấy:

- hai dao động có cùng biên độ A .
- tại vị trí $x_2 = 0$ thì $x_1 = \frac{A}{2}$ và đang tăng.

\rightarrow độ lệch pha giữa hai dao động là $\Delta\varphi = \frac{\pi}{6}$.

Câu 23: Chọn B.

Tần số cho được sóng dừng trên dây hai đầu cố định $f_n = nf_0$ (n là một số nguyên) $\rightarrow f = 25$ Hz không thể gây được sóng dừng.

Câu 24: Chọn A.

Ta có:

- $$\begin{cases} L_M = 10 \log \frac{P}{I_0 4\pi S M^2} \\ L_N = 10 \log \frac{100P}{I_0 4\pi S N^2} \end{cases} \rightarrow L_N = L + 10 \log 100 \frac{S M^2}{S N^2} = L + 14 \text{ dB.}$$

Câu 25: Chọn B.

Ta có:

- $N_1 = 100$ vòng, $N_2 = 200$ vòng, $U_2 = 200$ V
 $\rightarrow U_1 = U = \frac{U_2}{N_2} N_1 = \frac{200}{200} \cdot 100 = 100$ V.
- $N'_2 = N_2 + n = 200 + 50 = 250$ V $\rightarrow U'_2 = 250$ V.

Câu 26: Chọn A.

Ta có:

○ Cường độ dòng điện trong mạch:

$$I = \frac{\omega\Phi}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}} \rightarrow \frac{1}{C^2} \frac{1}{\omega^4} - \left(\frac{2L}{C} - R^2\right) \frac{1}{\omega^2} + L^2 - \left(\frac{\Phi}{I}\right)^2 = 0.$$

\rightarrow Hai giá trị của tần số góc cho cùng dòng điện hiệu dụng trong mạch thỏa

mãn $\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} = 2LC - R^2C^2$, với $\omega_2 = 3\omega_1$

$$\rightarrow \frac{10}{9\omega_1^2} = 2LC - R^2C^2 \rightarrow \omega_1 = \sqrt{\frac{10}{9(2LC - R^2C^2)}} = \sqrt{\frac{10}{9\left(2\frac{41}{6\pi} \frac{10^{-4}}{3\pi} - 100^2 \left(\frac{10^{-4}}{3\pi}\right)^2\right)}} = 50\pi \text{ rad/s.}$$

- $f = pn \rightarrow n = \frac{f}{p} = \frac{\omega}{2\pi p} = \frac{50\pi}{2\pi \cdot 5} = 5$ vòng/s.

Câu 27: Đáp án C.

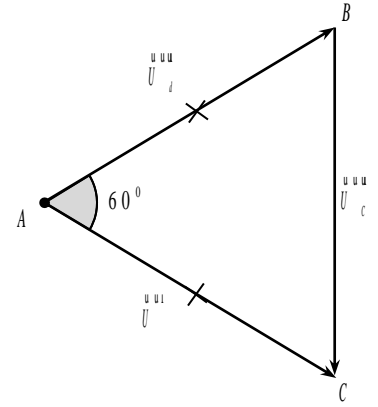
Ta có:

- $e_1 = e_2 = 60 \text{ V}.$
- $e_1 + e_2 + e_3 = 0 \rightarrow$
 $e_3 = -e_1 - e_2 = -60 - 60 = -120 \text{ V}.$

Câu 28:

Biểu diễn vecto các điện áp. Ta có:

- u_d lệch pha u góc $60^\circ \rightarrow \angle BAC = 60^\circ.$
- $U_d = U = 220 \text{ V} \rightarrow AB = AC \rightarrow \triangle ABC$ đều.
 $\rightarrow U_C = BC = AB = 220 \text{ V}.$



Câu 29: Chọn A.

Tia đơn sắc đỏ truyền khúc xạ ra ngoài không khí.

Câu 30: Chọn A.

Ta có:

- $i = 40^\circ, n_1 = 1, n_2 = \frac{4}{3}.$
- $n_1 \sin i = n_2 \sin r \rightarrow r = 29^\circ.$

Câu 31: Chọn A.

Độ chênh lệch tần số $\Delta f = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{h}.$

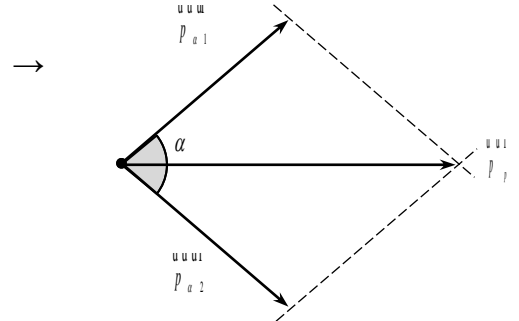
Câu 32: Chọn B.

Năng lượng cần để ion hóa $E = 13,6 \text{ eV}.$

Câu 33: Chọn D.

Ta có:

- $\vec{p}_p = \vec{p}_{\alpha 1} + \vec{p}_{\alpha 2}$
- $m_p v_p = 2m_\alpha v_\alpha \cos\left(\frac{\beta}{2}\right)$
 $\rightarrow \cos\left(\frac{\beta}{2}\right) = \frac{1}{2} \left(\frac{m_p}{m_\alpha}\right) \left(\frac{v_p}{v_\alpha}\right) \quad (1).$
- phản ứng là tỏa năng lượng
 $\rightarrow \Delta E = 2K_\alpha - K_p > 0 \rightarrow 2\left(\frac{1}{2}m_\alpha v_\alpha^2\right) > \frac{1}{2}m_p v_p^2$
 $\rightarrow \frac{v_p}{v_\alpha} < \sqrt{\frac{2m_\alpha}{m_p}} \quad (2).$



Từ (1) và (2) $\rightarrow \cos\left(\frac{\beta}{2}\right) < \frac{1}{2} \left(\frac{m_p}{m_\alpha}\right) \sqrt{\frac{2m_\alpha}{m_p}} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4}\right) \sqrt{\frac{2 \cdot (4)}{1}} \approx 0,35 \rightarrow \beta > 139^\circ.$

Câu 34: Chọn B.

Giả sử $\lambda_2 > \lambda_1.$ Ta có:

- $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ với $\frac{k_1}{k_2}$ là phân số tối giản và $1 < \frac{k_1}{k_2} < \frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}} = \frac{600}{400} = 1,5$ hay
 $k_2 < k_1 < 1,5k_2 \quad (1).$
- $n = k_1 + k_2 - 2 \quad (2).$

Từ (1) và (2) $\rightarrow \begin{cases} k_2 > \frac{n+2}{2,5} \\ k_2 < \frac{n+2}{2} \end{cases}$ và $\begin{cases} k_1 > \frac{n+2}{2,5} \\ k_1 < 1,5 \left(\frac{n+2}{2} \right) \end{cases}$.

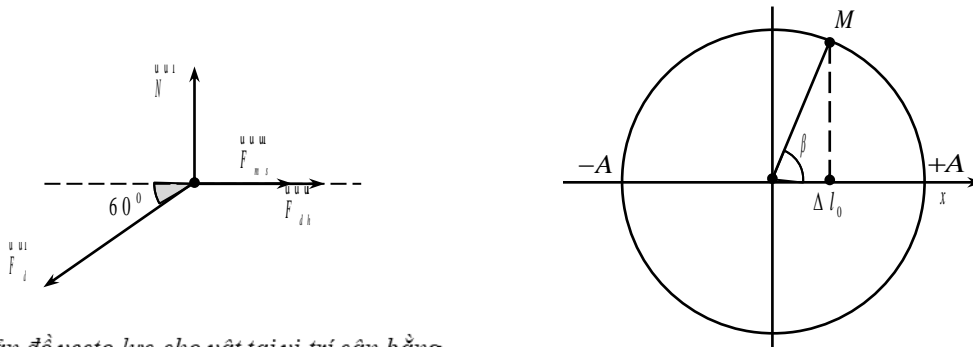
\rightarrow Thử các đáp án bài toán, ta nhận thấy rằng $N = 8$, không thỏa mãn.

Câu 35: Chọn D.

Khoảng cách lớn nhất giữa hai dao động:

$$d_{max} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi} = \sqrt{4^2 + 8^2 - 2 \cdot 4 \cdot 8 \cos 60^\circ} = 4\sqrt{3} \text{ cm.}$$

Câu 36: Chọn C.



Giản đồ vecto lực cho vật tại vị trí cân bằng

Ta có:

- $m = 100 \text{ g}; k = 100 \text{ N/m} \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{(100 \cdot 10^{-3})}} = 10\pi \text{ rad/s.}$
- dao động của con lắc cho đến khi đổi chiều chuyển động là một dao động điều hòa.

Tại vị trí cân bằng

$$qE \cos \alpha = k\Delta l_0 + \mu(mg + qE \sin \alpha) \rightarrow \Delta l_0 = \frac{qE \cos \alpha - \mu(mg + qE \sin \alpha)}{k} = 0,44 \text{ cm.}$$

- biên độ dao động $A = \Delta l + \Delta l_0 = 5 + 0,44 = 5,44 \text{ cm.}$

Vị trí lò xo không biến dạng, được biểu diễn bằng điểm M trên đường tròn. Từ hình vẽ, ta có

$$v = \omega A \sin \beta = \omega A \sqrt{1 - \left(\frac{\Delta l_0}{A} \right)^2} = (10\pi) \cdot (5,44) \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{0,44}{5,44} \right)^2} \approx 170 \text{ cm/s.}$$

Câu 37: Chọn C.

Để đơn giản, ta chọn $\lambda = 1$. Ta có:

- điều kiện cực đại cùng pha $\begin{cases} d_1 - d_2 = k \\ d_1 + d_2 = n \end{cases}$, n và k cùng chẵn hoặc cùng lẻ.

$$\rightarrow d_1 = \frac{n+k}{2} \text{ và } d_2 = \frac{n-k}{2}.$$

- từ hình vẽ $d_1^2 = d_2^2 + d^2 \rightarrow n = \frac{d^2}{k}$.

Lập bảng giá trị. Từ bảng ta nhận thấy rằng

- M thuộc cực đại $k = 4$ và $n = 6 \rightarrow d_{2M} = 1$.
- N thuộc cực đại $k = 1$ và $n = 64 \rightarrow d_{2N} = 31,5$

$$\rightarrow MN = d_{2N} - d_{2M} = 30,5.$$

| k | n |
|-----|-----|
| 1 | 64 |
| 2 | 32 |
| 4 | 16 |

Câu 38: Chọn D.

Ta có:

- $\frac{T}{2} = 0,01 \text{ s} \rightarrow T = 0,02 \text{ s}$ và $\omega = 100\pi \text{ rad/s.}$

- $a_M = a_N = \frac{a_{\text{bung}}}{2} \rightarrow v_{M_{\text{max}}} = v_{N_{\text{max}}} = \omega a_M = (100\pi) \cdot (6) = 600\pi \text{ mm/s.}$
 - M và N thuộc hai bó dao động ngược pha nhau.
- $\rightarrow \Delta v_{\text{max}} = v_{M_{\text{max}}} + v_{N_{\text{max}}} = 1200\pi \text{ mm/s.}$

Câu 39: Chọn B.

Nhận thấy rằng, trong trường hợp thứ hai của bài toán truyền tải, công suất nơi tiêu thụ tăng \rightarrow do đó công suất truyền tải lúc sau cũng phải tăng theo.

Vì điện áp ở nơi truyền tải được giữ không đổi, nếu tăng nP thì dòng điện lúc sau là nI . Ta lập bảng tỉ lệ

| Lúc đầu | Công suất | Dòng điện | Hao phí | Tiêu thụ |
|---------|-----------|-----------|----------|----------|
| | P | I | 20 | 80 |
| Lúc sau | nP | $n^2 I$ | $n^2 20$ | 120 |

Ta có

$$100n = 20n^2 + 120 \rightarrow n = 3 \text{ hoặc } n = 2.$$

- $n = 2$ thì $\frac{\Delta P}{P} = \frac{20n}{100} = 0,4 \rightarrow H = 0,6$ (nhận).
- $n = 3$ thì $\frac{\Delta P}{P} = \frac{20n}{100} = 0,6 > 0,5 \rightarrow H = 0,4$ (loại).

Câu 40: Chọn D.

Ta có:

- Tỉ số giữa số hạt nhân Po và Pb trong mẫu tại thời điểm t_1 là

$$\frac{N_{Po}}{N_{Pb}} = \frac{N_0 2^{-\frac{t_1}{T}}}{N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t_1}{T}}\right)} \leftrightarrow \frac{2^{-\frac{t_1}{T}}}{1 - 2^{-\frac{t_1}{T}}} = \frac{1}{7} \rightarrow 2^{-\frac{t_1}{T}} = 0,125.$$

- Tỉ số giữa số hạt nhân Po và Pb trong mẫu tại thời điểm $t_2 = t_1 + \Delta t$ là

$$\frac{N'_{Po}}{N'_{Pb}} = \frac{2^{-\frac{t_1 + \Delta t}{T}}}{1 - 2^{-\frac{t_1 + \Delta t}{T}}} \leftrightarrow \frac{2^{-\frac{t_1}{T}} 2^{-\frac{\Delta t}{T}}}{1 - 2^{-\frac{t_1}{T}} 2^{-\frac{\Delta t}{T}}} = \frac{1}{31} \rightarrow 2^{-\frac{\Delta t}{T}} = 0,25.$$

\rightarrow Tỉ số giữa số hạt nhân Po và Pb trong mẫu tại thời điểm $t_3 = t_1 - \Delta t$ sẽ là

$$\frac{m''_{Po}}{m''_{Pb}} = \frac{A_{Po} N''_{Po}}{A_{Pb} N''_{Pb}} = \frac{A_{Po}}{A_{Pb}} \frac{2^{-\frac{t_1 - \Delta t}{T}}}{1 - 2^{-\frac{t_1 - \Delta t}{T}}} \leftrightarrow \frac{210}{206} \frac{2^{-\frac{t_1}{T}} 2^{\frac{\Delta t}{T}}}{1 - 2^{-\frac{t_1}{T}} 2^{\frac{\Delta t}{T}}} = \frac{210}{206} \frac{0,125 \cdot 4}{1 - 0,125 \cdot 4} = \frac{105}{103}.$$