

Câu 1: Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

- A. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại
- B. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng
- C. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu
- D. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên

Câu 2: Một thiết bị phát âm có công suất P di chuyển dọc theo trục Ox, một thiết bị thu âm đặt trên trục Oy, khảo sát cường độ âm theo tọa độ X của máy phát được đồ thị (như hình). Khi thiết bị phát chuyển động qua vị trí M có $x = 1$ m thì mức cường độ âm thu được bằng bao nhiêu? Cho $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$.

- A. 110 dB
- B. 120 dB
- C. 126 dB
- D. 119 dB

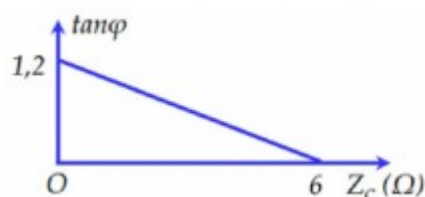
Câu 3: Mạch dao động ở lõi vào của một máy thu thanh gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $5\mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung thay đổi được. Biết rằng, muốn thu được sóng điện từ thì tần số riêng của mạch dao động phải bằng tần số của sóng điện từ cần thu (để có cộng hưởng). Trong không khí, tốc độ truyền sóng điện từ là $3 \cdot 10^8$ m/s, để thu được sóng điện từ có bước sóng từ 60m đến 1000m thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện có giá trị

- A. từ 203 pF đến 5,63 nF
- B. từ 203 pF đến 56,3 nF
- C. từ 20,3 pF đến 56,3 nF
- D. Từ 20,3pF đến 5,63nF

Câu 4: Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có biên độ lần lượt là A_1 và A_2 , pha ban đầu có thể thay đổi được. Khi hai dao động thành phần lệch pha $\pi/4$ và $\pi/2$ thì năng lượng dao động tổng hợp lần lượt là 8W và 6W. Khi năng lượng dao động tổng hợp là 7W thì độ lệch pha giữa hai dao động thành phần gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. $85,5^\circ$
- B. 2°
- C. $65,69^\circ$
- D. $124,5^\circ$

Câu 5: Đặt điện áp xoay chiều u vào hai đầu một đoạn mạch ghép nối tiếp gồm điện trở R, một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C thay đổi được. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời qua mạch, φ là độ lệch pha giữa u và i. Khi điều chỉnh C thì thấy sự phụ thuộc của $\tan \varphi$ theo Z_C được biểu diễn như đồ thị hình bên. Giá trị của R là:



A. 5Ω

B. $5,8\Omega$.

C. 10Ω .

D. $7,2\Omega$.

Câu 6: Một người mắt không có tật, có điểm cực cận cách mắt x (m). Khi điều tiết tối đa thì độ tụ của mắt tăng thêm 1 dp so với khi không điều tiết. Độ tụ của thấu kính phải đeo để nhìn thấy một vật cách mắt 25 cm trong trạng thái điều tiết tối đa là D. Giá trị của D gần nhất với giá trị nào sau đây? Biết rằng kính đeo cách mắt 2 cm.

A. 2

B. 4,2

C. 3,3

D. 1,9

Câu 7: Cầu vồng sau cơn mưa được tạo ra do hiện tượng

A. quang điện trong.

B. cảm ứng điện từ.

C. quang điện.

D. tán sắc ánh sáng.

Câu 8: Một dải sóng điện từ trong chân không có tần số từ 2.10^{13} Hz đến 8.10^{13} Hz. Dải sóng trên thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ? Biết tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s.

A. Vùng tia hồng ngoại

B. Vùng ánh sáng nhìn thấy

C. Vùng tia tử ngoại

D. Vùng tia Rơnghen

Câu 9: Gọi m_p, m_n, m_x lần lượt là khối lượng của proton, notron, hạt nhân ${}^A_Z X$. Năng lượng liên kết của một hạt nhân ${}^A_Z X$ được xác định bởi công thức:

A. $W = [Z.m_p + (A - Z).m_n - m_x]$

B. $W = [Z.m_p - (A - Z).m_n - m_x] c^2$

C. $W = [Z.m_p + (A - Z).m_n - m_x] c^2$

D. $W = [Z.m_p + (A - Z).m_n + m_x] c^2$

Câu 10: Một máy phát điện xoay chiều ba pha đang hoạt động bình thường. Trong ba cuộn dây ở phần ứng có ba suất điện động có giá trị e_1, e_2 và e_3 . Ở thời điểm mà $e_1 = 35V$ thì tích $e_2 e_3 = -1275V^2$. Giá trị cực đại của e_1 là

A. 57,7V

B. 40V

C. 45V

D. 35V

Câu 11: Pin quang điện hiện nay được chế tạo dựa trên hiện tượng vật lí nào sau đây?

A. Tán sắc ánh sáng

B. Quang điện ngoài.

C. Giao thoa sóng

D. Quang điện trong

Câu 12: Đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây có độ tự cảm L, điện trở thuần R

và tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện có tần số góc $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ chạy qua đoạn mạch thì hệ số công suất

của đoạn mạch này

A. phụ thuộc điện trở thuần của đoạn mạch

B. bằng 0.

C. phụ thuộc tổng trở của đoạn mạch.

D. bằng 1.

Câu 13: Đặt một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Hiệu điện thế giữa hai đầu

A. cuộn dây luôn ngược pha với hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện

B. tụ điện luôn cùng pha với dòng điện trong mạch

C. đoạn mạch luôn cùng pha với dòng điện trong mạch

D. cuộn dây luôn vuông pha với hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện

Câu 14: Số nuclon có trong hạt nhân ${}_{11}^{13}\text{Na}$ là

A. 34

B. 11

C. 23

D. 12

Câu 15: Một dây dẫn thẳng dài vô hạn đặt trong chân không mang dòng điện cường độ I (A). Độ lớn cảm ứng từ của từ trường do dòng điện gây ra tại điểm M cách dây một đoạn R (m) được tính theo công thức

A. $B = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R}$

B. $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R}$

C. $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R}$

D. $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I \cdot R$

Câu 16: Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Khi electron trong nguyên tử chuyển động tròn đều trên quỹ đạo dừng M thì có tốc độ v (m/s). Biết bán kính Bo là r_0 . Nếu electron chuyển động trên một

quỹ đạo dừng với thời gian chuyển động hết một vòng là $\frac{18\pi r_0}{v}$ (s) thì electron này đang chuyển động

trên quỹ đạo

A. N

B. M

C. P

D. L

Câu 17: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$, đầu trên lò xo gắn cố định, đầu dưới gắn với vật nặng có khối lượng m . Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo

phương thẳng đứng với chu kì T . Khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kì là $\frac{T}{6}$. Tại thời điểm vật

đi qua vị trí lò xo không bị biến dạng thì tốc độ của vật là $10\pi\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$. Lấy $\pi^2 = 10$, chu kì dao động của con lắc là

A. 0,6 s

B. 0,2 s

C. 0,4 s

D. 0,5 s

Câu 18: Một tia sáng đơn sắc có bước sóng trong chân không là $0,64 \mu\text{m}$, trong thủy tinh là $0,40 \mu\text{m}$. Biết rằng tốc độ ánh sáng trong chân không bằng $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Tốc độ truyền của tia sáng đơn sắc này trong thủy tinh là

A. $2,314 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

B. $1,875 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

C. $1,689 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

D. $2,026 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Câu 19: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(100\pi t) \text{ (V)}$ vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở

thuần $R = 100\sqrt{3} \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi} \text{ H}$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{100}{\pi} \mu\text{F}$. Tại

thời điểm khi điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị bằng một nửa giá trị cực đại thì cường độ

dòng điện tức thời trong mạch là $\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ A}$. Dùng vôn kế nhiệt có điện trở rất lớn để đo hiệu điện thế hai đầu

tụ điện thì vôn kế chỉ

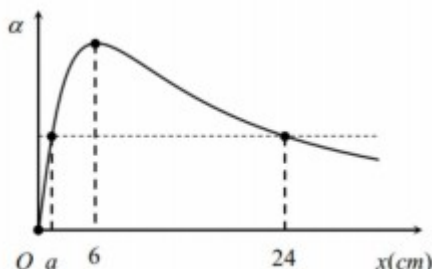
A. $50\sqrt{2} \text{ V}$

B. $100\sqrt{2} \text{ V}$

C. 200V

D. 100V

Câu 20: Hai nguồn sáng đồng bộ A, B dao động trên mặt nước, I là trung điểm của AB, điểm J trên đoạn IA và IJ = 5 cm. Điểm M trên mặt nước nằm trên đường thẳng vuông góc với AB và đi qua A, với AM = x. Đồ thị hình bên biểu diễn sự phụ thuộc của góc $\alpha = \angle IMJ$ vào x. Khi $x = b$ cm và $x = 24$ cm thì M tương ứng là điểm dao động cực đại gần và xa A nhất. Tỉ số $\frac{b}{a}$ gần với giá trị nào nhất sau đây?



- A. 44,92. B. 5,25. C. 5,05. D. 4,70.

Câu 21: Tại thời điểm đầu tiên $t = 0$ đầu O của sợi dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với tần số 2 Hz với biên độ $A = 6\sqrt{5} \text{ cm}$. Gọi P, Q là hai điểm cùng nằm trên một phương truyền sóng cách O lần lượt là 6 cm và 9 cm. Biết vận tốc truyền sóng trên dây là 24 cm/s và coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Tại thời điểm O, P, Q thẳng hàng lần thứ 2 thì vận tốc dao động của điểm P và điểm Q lần lượt là v_p và v_Q . Chọn phương án đúng

- A. $v_Q = 24\pi \text{ cm/s}$. B. $v_p = 48\pi \text{ cm/s}$. C. $v_Q = -24\pi \text{ cm/s}$ D. $v_p = -24\pi \text{ cm/s}$.

Câu 22: Một máy biến áp gồm hai cuộn dây với số vòng N_1 và N_2 . Ban đầu, người ta mắc cuộn N_1 vào nguồn xoay chiều có giá trị hiệu dụng U (không đổi) và đo điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn N_2 để hở được giá trị hiệu dụng U' . Sau đó mắc cuộn N_2 vào nguồn và đo điện áp hai đầu cuộn N_1 được giá trị hiệu dụng U'' . Hiệu điện áp $U' - U'' = 480 \text{ V}$. Tăng số vòng cuộn N_1 thêm 50% và tiến hành các bước trên thì được hiệu điện áp là 270V. Hỏi tiếp tục tăng số vòng cuộn N_1 thêm 30% thì hiệu điện áp trên bằng bao nhiêu? (gần nhất)

- A. 337 V B. 275 V C. 210 V D. 160 V

Câu 23: Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện RLC không phân nhánh một hiệu điện thế

$$u = 220\sqrt{2} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ V} \text{ thì cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức } i = 2\sqrt{2} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ A. Công}$$

suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng

- A. 220W B. 440W C. $440\sqrt{2} \text{ W}$. D. $220\sqrt{2} \text{ W}$.

Câu 24: Cho các câu về tính chất và ứng dụng của tia X như sau:

- (1) Tia X dùng để chữa bệnh còi xương
- (2) Tia X có khả năng đâm xuyên rất mạnh

(3) Tia X dùng để chiếu hoặc chụp điện.

(4) Tia X dùng để chụp ảnh Trái Đất từ vệ tinh.

(5) Tia X dùng để kiểm tra hành lí của khách khi đi máy bay.

Số câu viết **đúng** là:

A. 3

B. 2

C. 4

D. 5

Câu 25: Một vật dao động điều hòa có quỹ đạo là một đoạn thẳng 10 cm. Biên độ dao động của vật bằng

A. 20 cm.

B. 10 cm.

C. 4 cm.

D. 5 cm.

Câu 26: Một mạch dao động gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Chu kì dao động riêng của mạch là:

A. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

B. $2\pi\sqrt{LC}$

C. $\frac{\sqrt{LC}}{2\pi}$

D. $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Câu 27: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với nguồn đơn sắc, biết khoảng cách giữa hai khe là $a = 0,1$ mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1,0 m. Người ta đo được khoảng cách giữa 7 vân sáng liên tiếp là 3,9 cm. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

A. $0,65 \mu\text{m}$

B. $0,49 \mu\text{m}$

C. $0,56 \mu\text{m}$

D. $0,67 \mu\text{m}$

Câu 28: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,5 m. Trên mình quan sát, hai điểm M và N đối xứng qua vân trung tâm có hai vân sáng bậc 5. Dịch màn ra xa hai khe thêm một đoạn 100 cm theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe. So với lúc chưa dịch chuyển màn, số vân sáng trên đoạn MN lúc này giảm đi

A. 8 vân.

B. 7 vân.

C. 2 vân.

D. 4 vân.

Câu 29: Chất phóng xạ poloni $^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia α biến đổi thành hạt nhân chì. Chu kì bán rã của poloni là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu Poloni nguyên chất, sau khoảng thời gian t, tỉ số giữa khối lượng chì sinh ra và khối lượng poloni còn lại trong mẫu là 0,8. Coi khối lượng nguyên tử bằng số khối của hạt nhân của nguyên tử đó tính theo đơn vị u. Giá trị của t là

A. 117 ngày.

B. 105 ngày.

C. 34, 5 ngày.

D. 119 ngày.

Câu 30: Một con lắc đơn dao động với phương trình $x = 2 \cos 4\pi t$ (cm) (tính bằng giây). Tần số dao động của con lắc là

A. 2π Hz

B. 1 Hz

C. 2 Hz

D. 4π Hz

Câu 31: Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì năng lượng của

A. một photon phụ thuộc vào khoảng cách từ photon đó tới nguồn phát ra nó.

B. các photon trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau.

C. một photon tỉ lệ thuận với bước sóng ánh sáng tương ứng với photon đó.

D. một photon bằng năng lượng nghỉ của một electron (electron).

Câu 32: Âm có tần số 12 Hz là

- A. Siêu âm. B. Hạ âm. C. Hạ âm. D. Âm thanh.

Câu 33: Một sóng điện từ có tần số 30 MHz, truyền trong chân không với tốc độ 3.10^8 m/s thì có bước sóng là:

- A. 16 m. B. 9 m. C. 10 m. D. 6 m.

Câu 34: Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức
 B. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức
 C. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức
 D. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.

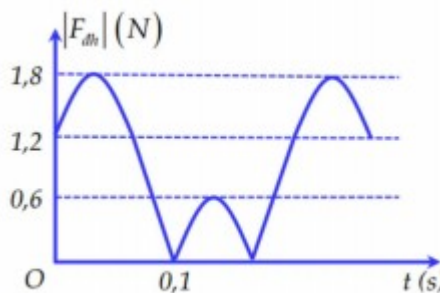
Câu 35: Hai chất điểm dao động điều hòa với cùng tần số, có li độ ở thời điểm t là x_1 và x_2 . Giá trị cực đại của tích $x_1 \cdot x_2$ là M, giá trị cực tiểu của $x_1 \cdot x_2$ là $-\frac{M}{4}$. Độ lệch pha giữa x_1 và x_2 có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,95 rad. B. 1,82 rad. C. 1,04 rad. D. 1,82 rad.

Câu 36: Một mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động E, điện trở trong $r = 5\Omega$. Mạch ngoài là một điện trở $R = 20\Omega$. Hiệu suất của nguồn là

- A. 80%. B. 75%. C. 40%. D. 25%.

Câu 37: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị mô tả sự phụ thuộc giữa độ lớn lực đàn hồi của lò xo theo thời gian t. Lấy $g = \pi^2 m/s^2$. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là:



- A. 15 mJ. B. 18 mJ. C. 9 mJ. D. 12 mJ.

Câu 38: Điện áp $u = 200 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)V$ có giá trị cực đại là

- A. $100\sqrt{2}V$ B. $200\sqrt{2}V$ C. 200V D. 100V

Câu 39: Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện, công thoát electron A của kim loại, hằng số P-lăng h và tốc độ ánh sáng trong chân không c là

- A. $\lambda_0 = \frac{c}{hA}$ B. $\lambda_0 = \frac{hA}{c}$ C. $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$ D. $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$

Câu 40: Trên một sợi dây đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có bước sóng 40 cm. Khoảng cách ngắn nhất từ một nút đến một bụng là

A. 10 cm.

B. 20 cm.

C. 40 cm.

D. 5 cm.

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án D

Phương pháp giải:

Công thức động năng, thế năng và cơ năng trong dao động điều hòa:

$$\begin{cases} W_d = \frac{1}{2}.m.v^2 \\ W_t = \frac{1}{2}.k.x^2 \\ W = W_t + W_d = \frac{1}{2}.k.A^2 = \frac{1}{2}.m.\omega^2.A^2 \end{cases}$$

Giải chi tiết:

Ta có:
$$\begin{cases} W_d = \frac{1}{2}.m.v^2 \\ W_t = \frac{1}{2}.k.x^2 \\ W = W_t + W_d = \frac{1}{2}.k.A^2 = \frac{1}{2}.m.\omega^2.A^2 \end{cases}$$

Tại biên $x = A \Rightarrow W_{\max} = \frac{1}{2}kA^2$

Câu 2: Đáp án D

Phương pháp giải:

Công thức tính mức cường độ âm: $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$

Mức cường độ âm: $I = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$

Giải chi tiết:

Khoảng cách từ nguồn âm đến máy thu là $r = \sqrt{x^2 + y^2}$

Từ đồ thị ta thấy khi:
$$\begin{cases} x=0; I = 1W / m^2 \\ x=2; I = 0,5W / m^2 \\ x=1; I = I_1 \end{cases}$$

Ta có:
$$\frac{I}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{2^2 + y^2}{y^2} = \frac{1}{0,5} = 2 \Rightarrow y = 2(m)$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{2^2 + y^2}{1^2 + y^2} = \frac{8}{5} \Rightarrow I_1 = \frac{8}{5} \cdot 0,5 = 0,8 \text{ (W/m}^2\text{)}$$

Mức cường độ âm khi $x = 1 \text{ m}$ là: $L = 10 \log \frac{I_1}{I_0} = 10 \log \frac{0,8}{10^{-12}} = 119 \text{ dB}$

Câu 3: Đáp án B

Phương pháp giải:

Áp dụng công thức tính bước sóng của sóng điện từ: $\lambda = c.T = c.2\pi.\sqrt{LC}$

Giải chi tiết:

$$\text{Ta có: } \lambda = c.T = c.2\pi.\sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2.c^2.L} \Rightarrow \begin{cases} C_1 = \frac{60^2}{4\pi^2.(3.10^8)^2.5.10^{-6}} = 203 \text{ pF} \\ C_2 = \frac{1000^2}{4\pi^2.(3.10^8)^2.5.10^{-6}} = 56,3 \text{ nF} \end{cases}$$

Vậy để thu được sóng từ 60m đến 1000m thì C thay đổi từ 203 pF đến 56,3 nF.

Câu 4: Đáp án C

Phương pháp giải:

Phương trình hai dao động là $x_1 = A_1.\cos(\omega t + \varphi_1)$; $x_2 = A_2.\cos(\omega t + \varphi_2)$

Dao động tổng hợp là $x = A.\cos(\omega t + \varphi)$ với $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2.\cos \Delta\varphi}$

Năng lượng của dao động là: $W = \frac{1}{2}.k.A^2$

Giải chi tiết:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} x_1 = A_1.\cos(\omega t + \varphi_1) \\ x_2 = A_2.\cos(\omega t + \varphi_2) \\ x = x_1 + x_2 = A.\cos(\omega t + \varphi) \end{cases}$$

Với: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2.\cos \Delta\varphi}$

Năng lượng của dao động trong hai trường hợp lệch pha $\frac{\pi}{4}$ và $\frac{\pi}{2}$ lần lượt là:

$$\begin{cases} W_1 = \frac{1}{2}.k.A^2 = 8W = \frac{1}{2}.k.(A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2.\cos \frac{\pi}{4}) \\ W_2 = \frac{1}{2}.k.A^2 = 6W = \frac{1}{2}.k.(A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2.\cos \frac{\pi}{2}) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} W_1 = \frac{1}{2}.k.(A_1^2 + A_2^2 + \sqrt{2}A_1A_2) \\ W_2 = \frac{1}{2}.k.(A_1^2 + A_2^2) \end{cases} \Rightarrow k.A_1.A_2 = 2\sqrt{2}$$

Khi năng lượng dao động là 7W ta có:

$$W_3 = 7W = \frac{1}{2}.k.(A_1^2 + A_2^2 + 2A_1.A_2.\cos \Delta\varphi) = 6 + 2\sqrt{2}.\cos \Delta\varphi \Rightarrow \cos \Delta\varphi = \frac{1}{2\sqrt{2}} \Rightarrow \Delta\varphi = 69,295^\circ$$

Câu 5: Đáp án A

Phương pháp giải:

Độ lệch pha giữa u và i: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

Từ đồ thị ta thấy khi: $\begin{cases} Z_C = 0 \Rightarrow \tan \varphi = 1,2 \\ Z_C = 6 \Rightarrow \tan \varphi = 0 \end{cases}$

Giải chi tiết:

Ta có: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

+ Khi: $\begin{cases} Z_C = 6 \\ \tan \varphi = 0 \end{cases} \Rightarrow \tan \varphi = \frac{Z_L - 6}{R} = 0 \Leftrightarrow Z_L = 6\Omega$

+ Khi: $\begin{cases} Z_C = 0 \\ \tan \varphi = 1,2 \end{cases} \Rightarrow R = \frac{Z_L}{1,2} = \frac{6}{1,2} = 5\Omega$

Câu 6: Đáp án C**Phương pháp giải:**

Mắt người không có tật thì cực viễn ở vô cùng.

Áp dụng công thức độ tụ của mắt khi nhìn vật ở cực cận (điều tiết tối đa) và cực viễn (không điều tiết)

$$\frac{1}{OC_c} + \frac{1}{OV} = \frac{1}{f_1}; \frac{1}{OC_v} + \frac{1}{OV} = \frac{1}{f_2}$$

Khi đeo kính, sơ đồ tạo ảnh là:

$$AB - \frac{-f}{d_1} \rightarrow A'B' - \frac{-f}{d_2} \rightarrow A''B''$$

$$d_1' + d_2 = OO_M$$

Vật ở cách mắt 1 khoảng $d = 25\text{cm}$, ảnh ảo tạo ra ở vị trí cực cận.

$$\text{Độ tụ của kính là } D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'}$$

Giải chi tiết:

Mắt người không có tật thì cực viễn ở vô cùng.

Áp dụng công thức độ tụ của mắt khi nhìn vật ở cực cận (điều tiết tối đa) và cực viễn (không điều tiết)

$$\begin{cases} \frac{1}{OC_c} + \frac{1}{OV} = \frac{1}{f_1} \\ \frac{1}{OC_v} + \frac{1}{OV} = \frac{1}{f_2} \Leftrightarrow \frac{1}{\infty} + \frac{1}{OV} = \frac{1}{f_2} \end{cases}$$

$$D_{max} - D_{min} = 1 \Leftrightarrow \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_2} = 1 \Leftrightarrow \frac{1}{OC_c} = 1 \Rightarrow OC_c = 1\text{m}$$

Khi đeo kính, sơ đồ tạo ảnh là:

$$AB - \frac{-f}{d_1} \rightarrow A'B' - \frac{-f}{d_2} \rightarrow A''B''$$

$$d_1' + d_2 = OO_M \Rightarrow d_1' = OO_M - d_2$$

Vậy ở cách kính 1 khoảng $d_1 = 25 - 2 = 23\text{cm}$, ảnh ảo tạo ra ở vị trí cực cận.

Nên $d_1' = 2 - OC_c = -98\text{cm}$

Độ tụ của kính là Độ tụ của kính là: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'} = \frac{1}{0,23} + \frac{1}{-0,98} = 3,32\text{dp}$

Câu 7: Đáp án D

Phương pháp giải:

Tán sắc là sự phân tách một chùm ánh sáng phức tạp thành các chùm ánh sáng đơn sắc khác nhau.

Giải chi tiết:

Cầu vồng sau cơn mưa là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 8: Đáp án C

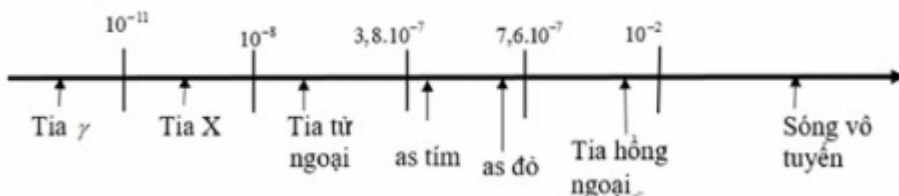
Phương pháp giải:

Tính bước sóng $\lambda = \frac{c}{f}$

Sử dụng thang sóng điện từ

Giải chi tiết:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \lambda_1 = \frac{c}{f_1} = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^{13}} = 0,15 \cdot 10^{-6} = 0,15 \mu\text{m} \\ \lambda_2 = \frac{c}{f_2} = \frac{3 \cdot 10^8}{8 \cdot 10^{13}} = 0,0375 \cdot 10^{-6} = 0,0375 \mu\text{m} \end{cases}$$



Vậy các bức xạ này nằm trong vùng tử ngoại.

Câu 9: Đáp án C

Phương pháp giải:

Năng lượng liên kết của một hạt nhân ${}^A_Z X : W_{lk} = [Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_X] c^2$

Giải chi tiết:

Năng lượng liên kết của một hạt nhân ${}^A_Z X$ được xác định bởi công thức:

$$W = [Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_X] c^2$$

Câu 10: Đáp án A

Phương pháp giải:

$$\text{Suất điện động xoay chiều: } \begin{cases} e_1 = E_0 \cdot \cos(\omega t) \\ e_2 = E_0 \cdot \cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) \\ e_3 = E_0 \cdot \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \end{cases}$$

Giải chi tiết:

$$\text{Suất điện động xoay chiều: } \begin{cases} e_1 = E_0 \cdot \cos(\omega t) \\ e_2 = E_0 \cdot \cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) \\ e_3 = E_0 \cdot \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \end{cases}$$

Tích:

$$e_2 \cdot e_3 = E_0^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left[\cos(2\omega t) + \cos\left(\frac{4\pi}{3}\right) \right] = E_0^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left[2\cos^2 \omega t - 1 - \frac{1}{2} \right]$$

$$\Leftrightarrow e_2 \cdot e_3 = E_0^2 \cdot \cos^2 \omega t - \frac{3}{4} E_0^2 = (E_0 \cdot \cos \omega t)^2 - \frac{3}{4} E_0^2 = -1275 \Leftrightarrow (35)^2 - \frac{3}{4} E_0^2 = -1275 \Rightarrow E_0 = \frac{100}{\sqrt{3}} \text{V} \approx 57,7 \text{V}$$

Câu 11: Đáp án D

Phương pháp giải:

Pin quang điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong.

Giải chi tiết:

Pin quang điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong.

Câu 12: Đáp án D

Phương pháp giải:

$$\text{Hệ số công suất: } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

$$\text{Khi có cộng hưởng điện: } Z_L = Z_C \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Giải chi tiết:

Khi dòng điện có tần số góc $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ chạy qua đoạn mạch thì trong mạch xảy ra cộng hưởng điện.

$$\text{Hệ số công suất bằng: } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{R} = 1$$

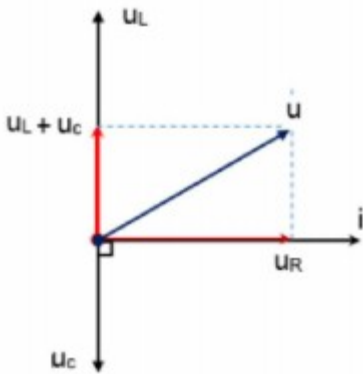
Câu 13: Đáp án A

Phương pháp giải:

Sử dụng giản đồ vectơ mô tả mối quan hệ về pha giữa các hiệu điện thế và cường độ dòng điện.

Giải chi tiết:

Giản đồ vectơ mạch RLC nối tiếp



Ta thấy điện áp hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn cảm ngược pha nhau.

Câu 14: Đáp án C

Phương pháp giải:

Hạt nhân A_ZX có A nuclon và Z proton

Giải chi tiết:

Hạt nhân ${}^{13}_{11}Na$ có 23 nuclon

Câu 15: Đáp án A

Phương pháp giải:

Cảm ứng từ của dòng điện chạy qua dây dẫn thẳng dài: $B = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R}$

Giải chi tiết:

Một dây dẫn thẳng dài vô hạn đặt trong chân không mang dòng điện cường độ I (A). Độ lớn cảm ứng từ của từ trường do dòng điện gây ra tại điểm M cách dây một đoạn R (m) được tính theo công thức:

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R}$$

Câu 16: Đáp án D

Phương pháp giải:

Sử dụng bảng bán kính nguyên tử Bo.

Lực Cu-lông đóng vai trò lực hướng tâm: $k \frac{e^2}{r_n^2} = m \frac{v_n^2}{r_n} \Rightarrow v_n = \sqrt{\frac{k}{m \cdot r_n}} \cdot |e| = \sqrt{\frac{k}{m \cdot r_0}} \cdot \frac{|e|}{n}$

Thời gian chuyển động của electron trên quỹ đạo dừng nào đó là: $T = \frac{2\pi r_n}{v_n} = \frac{2\pi \cdot n^2 \cdot r_0}{v_n}$

Giải chi tiết:

Thời gian chuyển động của electron trên quỹ đạo dừng nào đó là: $T = \frac{2\pi r_n}{v_n} = \frac{2\pi \cdot n^2 \cdot r_0}{v_n}$

Theo đề bài $T = \frac{18\pi r_0}{v} = \frac{2\pi \cdot r_0 \cdot 3^2}{v} \Rightarrow n = 3$

Sử dụng bảng bán kính nguyên tử Bo.

Tên bán kính quỹ đạo	K	L	M	N	O	P
Số chỉ n	1	2	3	4	5	6
Bán kính	r_0	$4r_0$	$9r_0$	$16r_0$	$25r_0$	$36r_0$
Mức năng lượng	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6

Với $n = 3$, vậy đây là bán kính quỹ đạo M.

Câu 17: Đáp án A

Phương pháp giải:

+ Độ dẫn ban đầu $\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$

+ Tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$.

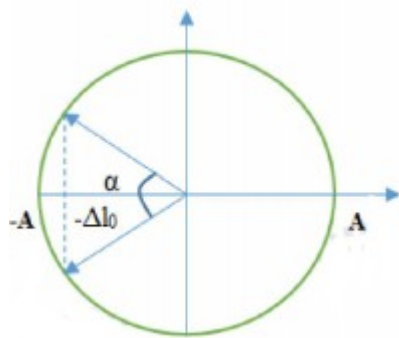
+ Công thức độc lập với thời gian $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$

+ Sử dụng VTLG tìm thời gian lò xo bị nén trong một chu kì

Giải chi tiết:

+ Độ dẫn ban đầu $\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$

+ Ta có VTLG:



Thời gian lò xo bị nén là:

$$\Delta t = \frac{2\alpha}{2\pi} \cdot T = \frac{\arccos \frac{\Delta l_0}{A}}{\pi} \cdot T = \frac{T}{6} \Rightarrow \arccos \frac{\Delta l_0}{A} = \frac{\pi}{6} \Leftrightarrow \frac{\Delta l_0}{A} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot A$$

+ Tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{\sqrt{3}}{2} A \Rightarrow \omega^2 = \frac{2g}{\sqrt{3}A}$

Áp dụng công thức độc lập với thời gian:

$$x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Leftrightarrow \left(\frac{\sqrt{3}}{2} A \right)^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow \frac{v^2}{\omega^2} = \frac{1}{4} A^2$$

$$v^2 = \frac{1}{4} A^2 \omega^2 = \frac{1}{4} A^2 \cdot \frac{2g}{\sqrt{3}A} = \frac{ga}{2\sqrt{3}} = \left(\frac{10\sqrt{3}\pi}{100} \right)^2 \Rightarrow A = \frac{6\sqrt{3}}{100} m$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2g}{\sqrt{3}A}} = \sqrt{\frac{100 \cdot 2 \cdot \pi^2}{\sqrt{3} \cdot 6\sqrt{3}}} = \frac{10\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,6s$$

Câu 18: Đáp án B

Phương pháp giải:

Công thức tính chiết suất môi trường $n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n}$

Công thức tính bước sóng: $\lambda = v \cdot T = \frac{c}{n} \cdot T = \frac{\lambda_0}{n}$

Giải chi tiết:

Ta có: $\lambda = v \cdot T = \frac{c}{n} \cdot T = \frac{\lambda_0}{n} \Rightarrow n = \frac{\lambda_0}{\lambda} = \frac{0,64}{0,4} = 1,6$

Lại có: $n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,6} = 1,875 \cdot 10^8 m/s$

Câu 19: Đáp án A

Phương pháp giải:

Cảm kháng, dung kháng, tổng trở:
$$\begin{cases} Z_L = \omega L \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} \\ Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \end{cases}$$

Độ lệch pha giữa u và i: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

Số đo của Vôn kế xoay chiều là điện áp hiệu dụng: $U_C = I \cdot Z_C$

Giải chi tiết:

Cảm kháng, dung kháng, tổng trở:
$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 200\Omega \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100\Omega \\ Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 200\Omega \end{cases}$$

Độ lệch pha giữa u và i: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{200 - 100}{100\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}$

Khi điện áp bằng nửa giá trị cực đại thì:

$$u = \frac{1}{2} U_0 \Rightarrow \cos \varphi_u = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi_u = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \varphi = \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6}$$

$$\text{Khi đó: } i = I_0 \cdot \cos \varphi_i \Rightarrow I_0 = \frac{i}{\cos \varphi_i} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\cos \frac{\pi}{6}} = 1A$$

$$\text{Số đo của Vôn kế xoay chiều là điện áp hiệu dụng: } U_C = I \cdot Z_C = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \cdot Z_C = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 100 = 50\sqrt{2}V$$

Câu 20: Đáp án C

Phương pháp giải:

Vẽ hình theo các dữ kiện của bài.

$$\text{Áp dụng biểu thức: } \tan(\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2}{1 + \tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2}$$

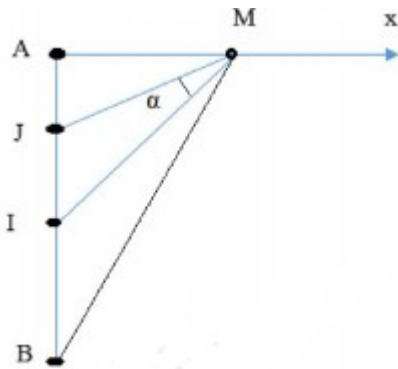
Điều kiện có cực đại giao thoa: $d_2 - d_1 = k\lambda; k \in Z$

Ta tìm được số cực đại trên AB là số giá trị k thỏa mãn $-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda}$

Tìm được k, ta xác định vị trí M (b) là điểm cực đại gần A nhất thỏa mãn: $BM' - AM' = k\lambda$.

Giải chi tiết:

Ta có hình vẽ



Áp dụng biểu thức:

$$\tan \alpha = \tan(\angle IMJ) = \tan(\angle IMA - \angle JMA) \Leftrightarrow \tan \alpha = \frac{\tan(\angle IMA) - \tan(\angle JMA)}{1 + \tan(\angle IMA) \cdot \tan(\angle JMA)}$$

$$\Leftrightarrow \tan \alpha = \frac{\frac{AI}{AM} - \frac{AJ}{AM}}{1 + \frac{AI}{AM} \cdot \frac{AJ}{AM}} = \frac{\frac{IJ}{AM}}{1 + \frac{AI \cdot AJ}{AM^2}} = \frac{IJ}{AM + \frac{AI \cdot AJ}{AM}} = \frac{5}{x + \frac{AI \cdot AJ}{x}}$$

Biết rằng hàm $\tan \alpha$ là hàm đồng biến, nên khi α cực đại thì $\tan \alpha$ cực đại.

$$(\tan \alpha)_{\max} \Leftrightarrow \left(x + \frac{AI \cdot AJ}{x} \right)_{\min}$$

Áp dụng BĐT Cosi ta có:

$$x + \frac{AI \cdot AJ}{x} \geq 2\sqrt{AI \cdot AJ} \Rightarrow \left(x + \frac{AI \cdot AJ}{x} \right)_{\min} \Leftrightarrow x = \frac{AI \cdot AJ}{x} \Leftrightarrow x^2 = AI \cdot AJ$$

Từ đồ thị khi $x = 6$ thì α cực đại, nên: $AI \cdot AJ = 6^2 = 36$

Tại $x = 24$ và $x = a$ thì có cùng giá trị góc α . Ta có

$$\tan \frac{5}{24 + \frac{36}{24}} = \frac{5}{a + \frac{36}{a}} \Rightarrow a + \frac{36}{a} = 25,5 \Leftrightarrow a^2 - 25,5a + 36 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 1,5 \text{ cm} \\ a_2 = 24 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy $a = 1,5 \text{ cm}$.

Từ $AI \cdot AJ = 36$, mà $IJ = 5 \text{ cm}$, nên ta có: $\begin{cases} AI \cdot AJ = 36 \\ AI = AJ + 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AI = 9 \text{ cm} \\ AJ = 4 \text{ cm} \end{cases}$

Vậy $AB = 2AI = 18 \text{ cm}$.

Khi M ở vị trí $X = 24 \text{ cm}$ thì M là cực đại xa A nhất, áp dụng điều kiện cực đại cho M ta có

$$BM - AM = \lambda \Leftrightarrow \sqrt{BA^2 + AM^2} - AM = \lambda \Rightarrow \lambda = \sqrt{18^2 + 24^2} - 24 = 6 \text{ cm}$$

Số cực đại trên AB thỏa mãn điều kiện:

$$\frac{-AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Rightarrow \frac{-18}{6} < k < \frac{18}{6} \Rightarrow -3 < k < 3$$

Không kể hai nguồn A, B , khi M ở vị trí $x = b$ thì M là cực đại gần A nhất, ứng với $k = 2$, ta có:

$$BM' - AM' = 2\lambda \Rightarrow \sqrt{BA^2 + AM'^2} - AM' = 2\lambda \Rightarrow \lambda = \sqrt{18^2 + b^2} - b = 2 \cdot 6 = 12 \Rightarrow b = 7,5 \text{ cm}$$

Ta có tỉ số $\frac{b}{a} = \frac{7,5}{1,5} = 5$

Vậy giá trị gần nhất là 5,05.

Câu 21: Đáp án B

Phương pháp giải:

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f}$

Công thức tính độ lệch pha: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

Phương trình sóng: $u = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$

Phương trình vận tốc của phần tử sóng: $v = u'$

Giải chi tiết:

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{24}{2} = 12 \text{ cm}$

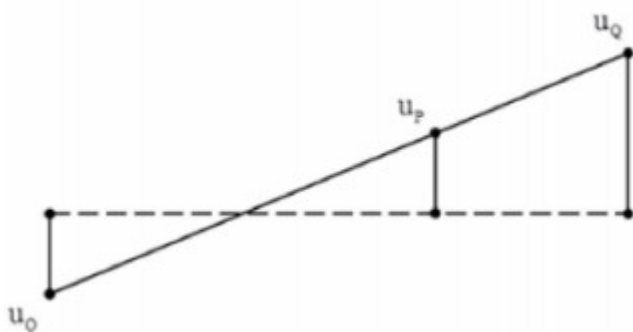
Sử dụng công thức tính độ lệch pha: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$ ta có:

+ P cách O nửa bước sóng do vậy P luôn ngược pha với O

+ Q cách O một khoảng $0,75\lambda$ nên Q luôn vuông pha với O .

+ Q cách P một phần tư bước sóng, do đó Q cũng vuông pha với P .

Ta có hình vẽ:



Từ hình vẽ, ta thấy rằng khi O, P, Q thẳng hàng thì: $\frac{u_Q}{u_P} = \frac{6}{3} = 2 \Rightarrow u_Q = 2u_P$

Mặt khác P và Q luôn cùng pha nên ta có: $u_P^2 + u_Q^2 = A^2 \Rightarrow 5u_P^2 = A^2 \Rightarrow \begin{cases} u_P = 6\text{cm} \\ u_Q = 12\text{cm} \end{cases}$

Tốc độ của điểm P và Q tương ứng là:
$$\begin{cases} |v_P| = \omega A \sqrt{1 - \left(\frac{u_P}{A}\right)^2} = 48\pi \text{cm/s} \\ |v_Q| = \omega A \sqrt{1 - \left(\frac{u_Q}{A}\right)^2} = 24\pi \text{cm/s} \end{cases}$$

Lần thẳng hàng thứ 2 ứng với $v_Q = 24\pi \text{cm/s}$

Câu 22: Đáp án C

Phương pháp giải:

Áp dụng công thức máy biến áp $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$

Giải chi tiết:

Ta có bảng số liệu như sau:

Cuộn sơ cấp	Cuộn thứ cấp	U sơ cấp	U thứ cấp	Hiệu điện áp
N_1	N_2	U	U'	$\Delta U = U' - U'' = 480\text{V}$
N_2	N_1	U	U''	
$1,5N_1$	N_2	U	U_1'	$\Delta U = U_1' - U_1'' = 270\text{V}$
N_2	$1,5N_1$	U	U_1''	
$1,8N_1$	N_2	U	U_2'	$\Delta U = U_1' - U_2'' = ?$
N_2	$1,8N_1$	U	U_2''	

Áp dụng công thức máy biến áp ta có:
$$\begin{cases} \frac{U'}{U} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow U' = \frac{N_2}{N_1} \cdot U \\ \frac{U''}{U} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U'' = \frac{N_1}{N_2} \cdot U \end{cases}$$

$$\text{Khi } N_1 \text{ tăng 50\% số vòng dây thì: } \begin{cases} \frac{U_1'}{U} = \frac{N_2}{1,5N_1} \Rightarrow U_1' = \frac{N_2}{1,5N_1} \cdot U = \frac{U'}{1,5} \\ \frac{U_1''}{U} = \frac{1,5N_1}{N_2} \Rightarrow U_1'' = \frac{1,5N_1}{N_2} \cdot U = 1,5U'' \end{cases}$$

$$\text{Khi tiếp tục tăng } N_1 \text{ thêm 30\% nữa thì: } \begin{cases} \frac{U_2'}{U} = \frac{N_2}{1,8N_1} \Rightarrow U_2' = \frac{N_2}{1,8N_1} \cdot U = \frac{U'}{1,8} \\ \frac{U_2''}{U} = \frac{1,8N_1}{N_2} \Rightarrow U_2'' = \frac{1,8N_1}{N_2} \cdot U = 1,8U'' \end{cases}$$

Xét các hiệu điện áp, ta có

$$\begin{cases} \Delta U = U' - U'' = 480V \\ \Delta U_1 = U_1' - U_1'' = \frac{U'}{1,5} - 1,5U'' = \frac{U' - 1,5^2 U''}{1,5} = 270V \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} U' - U'' = 480V \\ U' - 1,5^2 U'' = 405V \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U' = 540V \\ U'' = 60V \end{cases} \Rightarrow \Delta U_2 = U_2' - U_2'' = \frac{U'}{1,8} - 1,8U'' = 192V$$

Vậy gần nhất với 210V.

Câu 23: Đáp án D

Phương pháp giải:

Áp dụng công thức tính công suất $P = U.I.\cos\varphi$

Giải chi tiết:

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch:

$$P = U.I.\cos\varphi = 220.2.\cos\left(\frac{-\pi}{2} - \frac{-\pi}{4}\right) = 220\sqrt{2}W$$

Câu 24: Đáp án A

Phương pháp giải:

Tính chất của tia X:

- + Có khả năng đâm xuyên mạnh
- + Có khả năng làm đen kính ảnh, nên dùng để chiếu, chụp điện
- + Kiểm tra hành lí khách lên máy bay.
- + Có khả năng hủy diệt tế bào, chữa trị ung thư nông.
- + Làm ion hóa không khí.

Giải chi tiết:

Tính chất của tia X:

- + Có khả năng đâm xuyên mạnh
- + Có khả năng làm đen kính ảnh, nên dùng để chiếu, chụp điện
- + Kiểm tra hành lí khách lên máy bay.
- + Có khả năng hủy diệt tế bào, chữa trị ung thư nông.
- + Làm ion hóa không khí.

Vậy có 3 câu đúng

Câu 25: Đáp án C

Phương pháp giải:

Quỹ đạo dao động điều hòa $L = 2A$.

Với A là biên độ dao động.

Giải chi tiết:

Quỹ đạo dao động điều hòa: $L = 2A = 10\text{cm} \Rightarrow A = 5\text{cm}$

Câu 26: Đáp án B

Phương pháp giải:

Tần số góc, chu kì, tần số dao động riêng của mạch LC:
$$\begin{cases} \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \\ T = 2\pi\sqrt{LC} \\ f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \end{cases}$$

Giải chi tiết:

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

Câu 27: Đáp án A

Phương pháp giải:

Khoảng vân là khoảng cách giữa hai vân sáng gần nhau nhất: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Giải chi tiết:

Khoảng cách giữa 7 vân là 6 khoảng vân i ; ta có: $i = \frac{3,9}{6} = 0,65\text{cm} = 6,5\text{mm}$

Lại có: $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ia}{D} = \frac{6,5 \cdot 0,1}{1} = 0,65\mu\text{m}$

Câu 28: Đáp án D

Phương pháp giải:

Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Vị trí vân sáng bậc k : $x_s = ki = k \cdot \frac{\lambda D}{a}$

Giải chi tiết:

Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Vị trí M, N ban đầu cách vân trung tâm là: $x = 5i$

Khi D tăng thêm $100\text{cm} = 1\text{m}$ thì khoảng vân mới là:

$$i' = \frac{\lambda \cdot (D+1)}{a} = i + \frac{\lambda}{a} = i + \frac{i}{1,5} = \left(1 + \frac{1}{1,5}\right) i \Rightarrow k_{M,N} = \frac{5i}{\left(1 + \frac{1}{1,5}\right) i} = 3$$

Vậy M, N lúc này là vân sáng bậc 3. Do đó số vân sáng giảm đi là: $2 \cdot (5 - 3) = 4$ (vân)

Câu 29: Đáp án D

Phương pháp giải:

Số hạt nhân còn lại sau thời gian t là $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

Số hạt nhân bị phân rã, biến thành hạt nhân khác là: $N' = N_0 - N = N_0 \cdot \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$

Khối lượng hạt nhân: $m = N \cdot A(u)$

Giải chi tiết:

+ Số hạt nhân Po còn lại sau thời gian t là: $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

+ Số hạt nhân bị phân rã, biến thành hạt nhân Chì là: $N' = N_0 - N = N_0 \cdot \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$

+ Khối lượng hạt nhân Po còn lại là: $m_{Po} = N \cdot A_{Po}(u) = 210 \cdot N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

+ Khối lượng hạt nhân Pb tạo thành là: $m_{Pb} = N' \cdot A_{Pb}(u) = 206 \cdot N_0 \cdot \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$

+ Tỉ số khối lượng:

$$\frac{m_{Pb}}{m_{Po}} = 0,8 = \frac{206 \cdot N_0 \cdot \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)}{210 \cdot N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}} \Leftrightarrow 1 - 2^{-\frac{t}{T}} = 0,8 \cdot \frac{210}{206} \cdot 2^{\frac{t}{T}} \Leftrightarrow 2^{\frac{t}{T}} = \frac{103}{187} \Rightarrow t = 0,86 \cdot T = 119 \text{ ngày.}$$

Câu 30: Đáp án C

Phương pháp giải:

Phương trình dao động điều hòa $x = A \cdot \cos(2\pi ft + \varphi)$ cm

Giải chi tiết:

Ta có: $x = 2 \cos 4\pi t$ (cm)

Vậy tần số: $f = 2\text{Hz}$

Câu 31: Đáp án B

Phương pháp giải:

Thuyết lượng tử ánh sáng:

+ Chùm ánh sáng là chùm các photon (các lượng tử ánh sáng). Mỗi photon có năng lượng xác định (năng lượng của 1 photon $\varepsilon = hf$ (J)).

- + Các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s trong chân không.
- + Năng lượng của mỗi photon rất nhỏ. Một chùm sáng dù yếu cũng chứa rất nhiều photon do rất nhiều nguyên tử, phân tử phát ra. Vì vậy ta nhìn thấy chùm sáng liên tục.
- + Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên.
- + Các photon trong chùm ánh sáng đơn sắc thì có cùng năng lượng.

Giải chi tiết:

Thuyết lượng tử ánh sáng:

+ Chùm ánh sáng là chùm các photon (các lượng tử ánh sáng). Mỗi photon có năng lượng xác định (năng lượng của 1 photon $\epsilon = hf (J)$).

- + Các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s trong chân không.
- + Năng lượng của mỗi photon rất nhỏ. Một chùm sáng dù yếu cũng chứa rất nhiều photon do rất nhiều nguyên tử, phân tử phát ra. Vì vậy ta nhìn thấy chùm sáng liên tục.
- + Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có photon đứng yên.
- + Các photon trong chùm ánh sáng đơn sắc thì có cùng năng lượng.

Câu 32: Đáp án C

Phương pháp giải:

Âm tai người nghe được: Từ 16Hz đến 20000Hz

Hạ âm: $f < 16\text{Hz}$

Siêu âm: $f > 20000\text{Hz}$

Giải chi tiết:

Âm có tần số 12Hz là hạ âm

Câu 33: Đáp án C

Phương pháp giải:

Bước sóng: $\lambda = c.T = \frac{c}{f}$

Giải chi tiết:

Bước sóng của sóng điện từ: $\lambda = c.T = \frac{c}{f} = \frac{3.10^6}{20.10^6} = 10\text{m}$

Câu 34: Đáp án A

Phương pháp giải:

Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

Giải chi tiết:

Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

Câu 35: Đáp án C

Phương pháp giải:

Phương trình dao động điều hòa
$$\begin{cases} x_1 = A_1 \cdot \cos(\omega t + \varphi_1) \\ x_2 = A_2 \cdot \cos(\omega t + \varphi_2) \end{cases}$$

Xét tích $x_1 \cdot x_2 = A_1 \cdot A_2 \cdot \frac{1}{2} [\cos(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2) + \cos(\varphi_1 - \varphi_2)]$

Giải chi tiết:

Ta có:
$$\begin{cases} x_1 = A_1 \cdot \cos(\omega t + \varphi_1) \\ x_2 = A_2 \cdot \cos(\omega t + \varphi_2) \end{cases}$$

Xét tích $x_1 \cdot x_2 = A_1 \cdot A_2 \cdot \frac{1}{2} [\cos(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2) + \cos(\varphi_1 - \varphi_2)]$

Tích đó có giá trị cực đại khi $\cos(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2) = 1$ và cực tiểu khi $\cos(2\omega t + \varphi_1 + \varphi_2) = -1$ khi đó:

$$\begin{cases} x_1 \cdot x_2 = A_1 \cdot A_2 \cdot \frac{1}{2} [1 + \cos(\varphi_1 - \varphi_2)] = M & (1) \\ x_1 \cdot x_2 = A_1 \cdot A_2 \cdot \frac{1}{2} [-1 + \cos(\varphi_1 - \varphi_2)] = \frac{-M}{4} & (2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (1) + (2) \Rightarrow \cos(\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{3}{4} \frac{M}{A_1 A_2} & (3) \\ (1) - (2) \Rightarrow A_1 \cdot A_2 = \frac{5}{4} M & (4) \end{cases}$$

Từ (3) và (4) $\Rightarrow \cos \varphi = \frac{3}{5} \Rightarrow \Delta \varphi = 0,93 \text{ rad}$

Câu 36: Đáp án A

Phương pháp giải:

Hiệu suất của nguồn là: $H = \frac{R}{(r + R)} \cdot 100\%$

Giải chi tiết:

Hiệu suất của nguồn là: $H = \frac{R}{(r + R)} \cdot 100\% = \frac{20}{5 + 20} \cdot 100\% = 80\%$

Câu 37: Đáp án D

Phương pháp giải:

Từ đồ thị ta thấy $F_{\text{đhmax}} = 1,8\text{N}$; $F_{\text{min}} = 0$; sau đó $F_{\text{đh}}$ tăng đến $0,6\text{N}$ rồi giảm; vậy lò xo có biên độ A lớn hơn độ giãn Δl_0

Áp dụng công thức lực đàn hồi $F = k \cdot (x + \Delta l_0)$

Vị trí khi $t = 0$ đến $t = 0,1\text{s}$ thì $F = 0$, tức là vật ở vị trí lò xo không giãn.

Ta sử dụng VTLG tìm chu kì, tần số góc.

Áp dụng công thức tính năng lượng: $W = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A^2$

Giải chi tiết:

+ Từ đồ thị ta thấy $F_{\text{đhmax}} = 1,8\text{N}$; $F_{\text{min}} = 0$; sau đó $F_{\text{đh}}$ tăng đến $0,6\text{N}$ rồi giảm; vậy lò xo có biên độ A lớn

hơn độ dẫn Δl_0

+ Áp dụng công thức lực đàn hồi:
$$\begin{cases} F_{dh\max} = k.(A + \Delta l_0) = 1,8 \\ F_{dh\min} = k.(A - \Delta l_0) = 0,6 \end{cases}$$

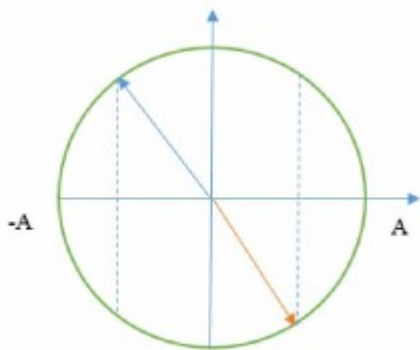
$$\Rightarrow \frac{F_{dh\max}}{F_{dh\min}} = \frac{A + \Delta l_0}{A - \Delta l_0} = 3 \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{A}{2}$$

$$\Rightarrow F_{dh\max} = k.\left(A + \frac{A}{2}\right) = 1,8 \Leftrightarrow k.A = 1,2$$

+ Vị trí khi $t = 0$ thì $F = 1,2N$, vậy vật đang ở vị trí dẫn một đoạn bằng A , tức là có tọa độ $x = \frac{A}{2}$

Đến $t = 0,1s$ thì $F = 0$, tức là vật đang ở vị trí lò xo không dẫn.

+ Ta có VTLG:



Vậy chu kì: $T = 2.0,1 = 0,2s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 10\pi (rad / s)$

Mà $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = 10\pi \Rightarrow \Delta l_0 = 0,01m = 1cm$

Nên $A = 2.\Delta l_0 = 0,02m$

Ta có năng lượng của dao động là: $W = \frac{1}{2}.k.A^2 = \frac{1}{2}.k.A.A - \frac{1}{2}.1.2.0,02 = 0,012J = 12mJ$

Câu 38: Đáp án D

Phương pháp giải:

Phương trình điện áp $u = U_0.\cos(\omega t + \varphi)$ với U_0 là giá trị cực đại.

Giải chi tiết:

Phương trình điện áp: $u = 200 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)V$

→ Điện áp cực đại là $U_0 = 200V$

Câu 39: Đáp án C

Phương pháp giải:

Công thoát: $A = \frac{hc}{\lambda_0}$

Giải chi tiết:

Ta có $A = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A}$

Câu 40: Đáp án A

Phương pháp giải:

Trong sóng dừng trên dây, khoảng cách giữa một nút và một bụng là $\frac{\lambda}{4}$

Giải chi tiết:

Trong sóng dừng trên dây, khoảng cách giữa một nút và một bụng là:

$$d = \frac{\lambda}{4} = \frac{40}{4} = 10\text{cm}$$