

Câu 1. Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn

- A. tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.
- B. tỉ lệ với bình phương biên độ.
- C. không đổi nhưng hướng thay đổi.
- D. hướng không đổi.

Câu 2. Trong các đại lượng đặc trưng do dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào có giá trị hiệu dụng?

- A. Điện áp.
- B. Chu kì.
- C. Tần số.
- D. Công suất.

Câu 3. Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài l , tại nơi có gia tốc trọng trường g , được xác định bởi biểu thức

- A. $2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$.
- B. $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.
- C. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$.
- D. $\frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$.

Câu 4. Mạch RLC mắc nối tiếp, điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = 120\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V), tần số góc ω có thể thay đổi được. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở có giá trị bao nhiêu khi dòng điện trong mạch có biểu thức $i = I_0\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A).

- A. 120 V.
- B. 60 V.
- C. $60\sqrt{2}$ V.
- D. $60\sqrt{3}$ V.

Câu 5. Công suất bức xạ của Mặt Trời là $3,9 \cdot 10^{26}$ W. Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là

- A. $3,3696 \cdot 10^{30}$ J.
- B. $3,3696 \cdot 10^{29}$ J.
- C. $3,3696 \cdot 10^{32}$ J.
- D. $3,3696 \cdot 10^{31}$ J.

Câu 6. Chọn câu sai.

- A. Phôtôn có năng lượng.
- B. Phôtôn có động lượng.
- C. Phôtôn mang điện tích $+1e$.
- D. Phôtôn chuyển động với vận tốc ánh sáng.

Câu 7. Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Sóng điện từ mang năng lượng.
- B. Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ.
- C. Sóng điện từ là sóng ngang.
- D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

Câu 8. Xét đồng vị Coban ${}_{27}\text{Co}^{60}$ hạt nhân có khối lượng $m_{\text{Co}} = 59,934u$. Biết khối lượng của các hạt: $m_p = 1,007276u$; $m_n = 1,008665u$. Độ hụt khối của hạt nhân đó là

- A. 0,401u.
- B. 0,302u.
- C. 0,548u.
- D. 0,544u.

Câu 9. Tìm phát biểu sai về chu kì bán rã.

- A. Chu kì bán rã là thời gian để một nửa số hạt nhân phóng xạ.
- B. Chu kì bán rã phụ thuộc vào khối lượng chất phóng xạ.

C. Chu kì bán rã ở các chất khác nhau thì khác nhau.

D. Chu kì bán rã độc lập với điều kiện ngoại cảnh.

Câu 10. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp ngược pha S_1 và S_2 , biên độ khác nhau thì những điểm nằm trên đường trung trực sẽ

A. dao động với biên độ bé nhất.

B. đứng yên, không dao động.

C. dao động với biên độ lớn nhất.

D. dao động với biên độ có giá trị trung bình.

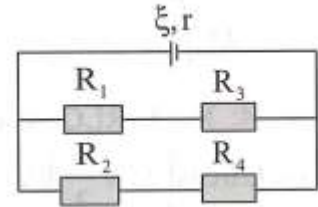
Câu 11. Cho mạch điện như hình bên. Biết $\xi = 7,8 \text{ V}$; $r = 0,4 \Omega$; $R_1 = R_2 = R_3 = 3 \Omega$, $R_4 = 6 \Omega$. Bỏ qua điện trở của dây nối. Dòng điện chạy qua nguồn điện có cường độ là

A. 2,79 A.

B. 1,95 A.

C. 3,59 A.

D. 2,17 A.



Câu 12. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t) (\text{V})$ vào hai đầu một điện trở thuần $R = 100 \Omega$ thì cường độ dòng điện cực đại qua điện trở có giá trị 2 A. Giá trị của U bằng

A. $200\sqrt{2} \text{ V}$.

B. 200 V.

C. $100\sqrt{2}$.

D. 100 V.

Câu 13. Từ không khí người ta chiếu xiên tới mặt nước nằm ngang một chùm tia sáng hẹp song song gồm hai ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu tím. Khi đó chùm tia khúc xạ

A. vẫn chỉ là một chùm tia sáng hẹp song song.

B. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu tím, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng nhỏ hơn góc khúc xạ của chùm màu tím.

C. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu tím, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng lớn hơn góc khúc xạ của chùm màu tím.

D. chỉ là chùm tia màu vàng còn chùm tia màu tím bị phản xạ toàn phần.

Câu 14. Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng đang dao động với điện tích cực đại trên một bản cực của tụ điện là Q_0 . Cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau và bằng 10^{-6} s thì năng lượng từ trường lại bằng

$\frac{Q_0^2}{4C}$. Tần số của mạch dao động là

A. $2,5 \cdot 10^7 \text{ Hz}$.

B. 10^6 Hz .

C. $2,5 \cdot 10^5 \text{ Hz}$.

D. 10^5 Hz .

Câu 15. Vật sáng nhỏ AB đặt vuông góc trục chính của một thấu kính và cách thấu kính 15 cm cho ảnh ảo lớn hơn vật hai lần. Tiêu cự của thấu kính là

A. 18 cm.

B. 24 cm.

C. 63 cm.

D. 30 cm.

Câu 16. Một khung dây hình vuông cạnh 5 cm đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 8 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Từ thông qua hình vuông đó bằng 10^{-6} Wb . Tính góc hợp giữa vectơ cảm ứng từ và vectơ pháp tuyến của hình vuông đó

A. $\alpha = 0^\circ$.

B. $\alpha = 30^\circ$.

C. $\alpha = 60^\circ$.

D. $\alpha = 90^\circ$.

Câu 17. Radon ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ là một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày đêm. Nếu ban đầu có 64 g chất này thì sau 19 ngày khối lượng Radon bị phân rã là

- A. 62 g. B. 2 g. C. 16 g. D. 8 g.

Câu 18. Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là $0,3 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m . Trên màn, khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai phía so với vân sáng trung tâm là

- A. 8 mm. B. 32 mm. C. 20 mm. D. 12 mm.

Câu 19. Một sóng ngang truyền trên một sợi dây rất dài có li độ $u = 6 \cos\left(\pi t + \frac{\pi x}{2}\right)$ cm (x đo bằng cm, t đo bằng s). Li độ của sóng tại $x = 1 \text{ cm}$ và $t = 1 \text{ s}$ là

- A. $2\sqrt{2}$ cm. B. $2\sqrt{3}$ cm. C. $-2\sqrt{3}$ cm. D. $-2\sqrt{2}$ cm.

Câu 20. Một điện tích q trong nước ($\epsilon = 81$) gây ra tại điểm M cách điện tích một khoảng $r = 26 \text{ cm}$ một điện trường $E = 1,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. Hỏi tại điểm N cách điện tích q một khoảng $r = 17 \text{ cm}$ có cường độ điện trường bằng bao nhiêu?

- A. $3,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. B. $4,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. C. $5,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. D. $6,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$.

Câu 21. Mạch điện RLC nối tiếp được mắc vào mạng điện 100 V- 50 Hz. Cho biết công suất của mạch điện là 30 W và hệ số công suất là 0,6. Giá trị của R là

- A. 60Ω . B. 333Ω . C. 120Ω . D. 100Ω .

Câu 22. Hạt nhân ${}_{84}^{210}\text{Po}$ phân rã α thành hạt nhân con X. Số nuclôn trong hạt nhân X bằng

- A. 82. B. 210. C. 124. D. 206.

Câu 23. Một con lắc đơn có chiều dài l , vật nặng mang điện tích $q > 0$ được treo tại nơi có gia tốc trọng trường g thì chu kì dao động nhỏ của nó là T_0 . Nếu tại nơi treo con lắc xuất hiện một điện trường đều với cường độ \vec{E} hướng thẳng đứng từ trên xuống thì chu kì dao động nhỏ T của con lắc là

- A. $T = T_0$. B. $T = \sqrt{\frac{g}{g + \frac{qE}{m}}} T_0$. C. $T = \sqrt{\frac{g - \frac{qE}{m}}{g}} T_0$. D. $T = \sqrt{\frac{qE}{mg}} T_0$.

Câu 24. Quang phổ vạch phát xạ thực chất

- A. những vạch sáng tối trên nền quang phổ.
B. bức xạ ánh sáng trắng tách ra từ chùm sáng phức tạp.
C. hệ thống các vạch sáng trên nền tối.
D. ảnh thật của quang phổ tạo bởi những chùm ánh sáng.

Câu 25. Cho một mạch điện mắc nối tiếp gồm một điện trở $R = 40 (\Omega)$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,8}{\pi}(\text{H})$ và một tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}(\text{F})$. Dòng điện qua mạch có biểu thức $i = 3 \cos(100\pi t)(\text{A})$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. 60 V. B. 240 V. C. 150 V. D. $75\sqrt{2}$ V

Câu 26. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5 \cos(\omega t)$ (cm). Quãng đường vật đi được trong 1 chu kì là

- A. 10 cm. B. 5 cm. C. 15 cm. D. 20 cm.

Câu 27. Âm do một chiếc đàn bầu phát ra

- A. nghe càng trầm khi biên độ âm càng nhỏ và tần số âm càng lớn.
 B. nghe càng cao khi mức cường độ âm càng lớn.
 C. có âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị dao động của âm.
 D. có độ cao phụ thuộc vào hình dạng và kích thước hộp cộng hưởng.

Câu 28. Bắn hạt α vào hạt nhân ${}_{4}^{17}\text{N}$ đứng yên có phản ứng: ${}_{4}^{17}\text{N} + {}_{2}^{4}\alpha \longrightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + {}_{1}^{1}\text{p}$.

Các hạt sinh ra có cùng vector vận tốc. Cho khối lượng hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối của nó. Tỉ số động năng của hạt nhân oxi và động năng hạt α là

- A. 2/9. B. 3/4. C. 17/81. D. 1/81.

Câu 29. Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình vận tốc $v = 4\pi \cos(2\pi t)$ (cm/s). Góc tọa độ ở vị trí cân bằng. Mốc thời gian được chọn vào lúc chất điểm có li độ và vận tốc là

- A. $x = 2$ cm; $v = 0$. B. $x = 0$; $v = 4\pi$ cm/s. C. $x = -2$ cm; $v = 0$. D. $v = 0$; $V = -4\pi$ cm/s.

Câu 30. Một sóng dừng trên dây có bước sóng λ và N là một nút sóng. Hai điểm M_1, M_2 nằm về 2 phía của N và có vị trí cân bằng cách N những đoạn $\frac{\lambda}{12}$ và $\frac{\lambda}{3}$. Ở vị trí có li độ khác không thì tỉ số giữa li độ của M_1 so với M_2 là

- A. $\frac{u_1}{u_2} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$. B. $\frac{u_1}{u_2} = -1$. C. $\frac{u_1}{u_2} = \sqrt{3}$. D. $\frac{u_1}{u_2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

Câu 31. Chọn phương án sai?

- A. Bản chất của tia hồng ngoại là sóng điện từ.
 B. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.
 C. Tia hồng ngoại được ứng dụng chủ yếu để sấy khô và sưởi ấm, chụp ảnh trong đêm.
 D. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau là rất khác nhau về số lượng các vạch, về bước sóng (tức là vị trí các vạch) và cường độ sáng của các vạch đó.

Câu 32. Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 4 \cos(2\pi t)$ (cm). Trong 2 s đầu tiên đã có mấy lần vật qua điểm có li độ 2 cm?

A. 2 lần.

B. 1 lần.

C. 4 lần.

D. 3 lần.

Câu 33. Một vật có khối lượng không đổi, thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa có phương trình lần lượt là $x_1 = 8\cos(2\pi t + \varphi)$ cm và $x_2 = A_2 \cos\left(2\pi t - \frac{2\pi}{3}\right)$ cm thì phương trình dao động tổng hợp là $x = A\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm. Để năng lượng dao động đạt giá trị cực đại thì biên độ dao động A_2 phải có giá trị

A. $\frac{8}{\sqrt{3}}$ cm.

B. $8\sqrt{3}$ cm.

C. $\frac{16}{\sqrt{3}}$ cm.

D. 16 cm.

Câu 34. Đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm các phần tử theo đúng thứ tự: điện trở thuần $30(\Omega)$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{0,6}{\pi}$ (H), tụ điện có điện dung $C = \frac{100}{\pi}$ (μF). Điện áp trên đoạn mạch chỉ gồm cuộn cảm và tụ điện có biểu thức $u_{LC} = 160\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (V). Biểu thức dòng điện qua mạch là

A. $i = 4\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A).

B. $i = 4\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A).

C. $i = 4\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A).

D. $i = 4\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A).

Câu 35. Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cảm ứng từ biến thiên theo phương trình $B = B_0 \cos\left(2\pi \cdot 10^8 t + \frac{\pi}{3}\right)$ ($B > 0$, t tính bằng s). Kể từ lúc $t = 0$, thời điểm đầu tiên cường độ điện trường tại điểm đó bằng 0 là:

A. $\frac{10^{-8}}{9}$ s.

B. $\frac{10^{-8}}{8}$ s.

C. $\frac{10^{-8}}{12}$ s.

D. $\frac{10^{-8}}{6}$ s.

Câu 36. Một đám nguyên tử Hidrô đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

A. 3.

B. 1.

C. 6.

D. 4.

Câu 37. Trên mặt nước có 2 nguồn sóng giống nhau A và B cách nhau 12 cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng $\lambda = 1,6$ cm, điểm C cách đều 2 nguồn và cách trung điểm O của AB một khoảng 8 cm, số điểm dao động ngược pha với nguồn trên đoạn CO là

A. 3.

B. 4.

C. 5.

D. 2.

Câu 38. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện là $0,35$ (μm). Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra khi chùm bức xạ có bước sóng là:

A. $0,1$ μm .

B. $0,2$ μm .

C. $0,3$ μm .

D. $0,4$ μm .

Câu 39. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là: $0,4 \mu\text{m}$; $0,5 \mu\text{m}$; $0,6 \mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm, số vị trí mà ở đó chỉ có một bức xạ cho vân sáng là

- A. 27. B. 14. C. 34. D. 20.

Câu 40. Người ta truyền tải điện xoay chiều một pha từ trạm phát điện cách nơi tiêu thụ 10 km. Dây dẫn làm bằng kim loại có điện trở suất $2,5 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$, tiết diện $0,4 \text{ cm}^2$, hệ số công suất của mạng điện là 0,9. Điện áp và công suất truyền đi ở trạm phát là 10 kV và 500 kW. Hiệu suất truyền tải điện là

- A. 93,75%. B. 96,88%. C. 96,28%. D. 96,14%.

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án A

Lực kéo về $|F_{ph}| = k|x|$ có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 2: Đáp án A

Đại lượng có giá trị hiệu dụng là điện áp.

Câu 3: Đáp án B

Chu kì tính theo công thức $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

Câu 4: Đáp án C

Nhận thấy pha của điện áp u và cường độ dòng điện i như nhau hay u, i cùng pha với nhau \Rightarrow mạch cộng hưởng. khi đó: $u_R = u$.

Điện áp hiệu dụng trên điện trở bằng điện áp hiệu dụng mạch: $U_R = U = \frac{120}{\sqrt{2}} = 60\sqrt{2} \text{ V}$.

Lưu ý:

Mạch điện xoay chiều xảy ra cộng hưởng điện khi: $Z_L = Z_C$ hay $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

+ Cường độ dòng điện trong mạch cực đại: $I_{\max} = \frac{U}{Z_{\min}} = \frac{U}{R} = \frac{U_R}{R}$.

+ Điện áp hiệu dụng: $U_L = U_C \Rightarrow U = U_R; P = P_{\max} = \frac{U^2}{R}$.

+ Độ lệch pha giữa u và i : $\varphi = 0 \Rightarrow u$ cùng pha với i hay u cùng pha với $u_R (u = u_R)$.

+ Hệ số công suất cực đại: $\cos \varphi = 1$.

Câu 5: Đáp án D

Công thức tính năng lượng: $A = P.t = 3,9.10^{26}.24.60.60 = 3,3696.10^{31} \text{ (J)}$.

Câu 6: Đáp án C

Photon là hạt phi khối lượng và không có điện tích nên câu C sai.

Câu 7: Đáp án D

Sóng điện từ lan truyền được trong môi trường vật chất và cả trong chân không.

Câu 8: Đáp án C

$$\Delta m = 27m_p + (60 - 27)m_n - m_{Co} = 0,548u.$$

Câu 9: Đáp án B

Chu kỳ bán rã phụ thuộc vào khối lượng chất phóng xạ.

Câu 10: Đáp án A

Những điểm nằm trên đường trung trục thuộc cực tiểu nên dao động với biên độ bé nhất $A_{\min} = |A_1 - A_2|$.

Câu 11: Đáp án B

Lời giải: từ
$$\begin{cases} R_{13} = R_1 + R_3 = 6 \\ R_{24} = R_2 + R_4 = 9 \end{cases} \Rightarrow R = \frac{R_{13}.R_{24}}{R_{13} + R_{24}} = 3,6 \Rightarrow I = \frac{\xi}{R + r} = \frac{7,8}{3,6 + 0,4} = 1,95 \text{ A}.$$

Câu 12: Đáp án C

Ta có: $U_0 = I_0 R = 200 \Rightarrow U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = 100\sqrt{2} \text{ V}.$

Câu 13: Đáp án C

Trong hiện tượng tán sắc thì góc lệch thỏa mãn:

$$D_{\text{đỏ}} < D_{\text{cam}} < D_{\text{vàng}} < D_{\text{lục}} < D_{\text{lam}} < D_{\text{chàm}} < D_{\text{tím}}.$$

Do đó, góc khúc xạ thỏa mãn $r_{\text{đỏ}} > r_{\text{cam}} > r_{\text{vàng}} > r_{\text{lục}} > r_{\text{lam}} > r_{\text{chàm}} > r_{\text{tím}}.$

Lưu ý:

- Chiết suất của ánh sáng trong các môi trường: $n_{\text{đỏ}} < n_{\text{cam}} < n_{\text{vàng}} < n_{\text{lục}} < n_{\text{lam}} < n_{\text{chàm}} < n_{\text{tím}}.$

- Góc lệch của tia sáng đơn sắc: $D_{\text{đỏ}} < D_{\text{cam}} < D_{\text{vàng}} < D_{\text{lục}} < D_{\text{lam}} < D_{\text{chàm}} < D_{\text{tím}}.$

- Góc khúc xạ của tia sáng đơn sắc: $r_{\text{đỏ}} > r_{\text{cam}} > r_{\text{vàng}} > r_{\text{lục}} > r_{\text{lam}} > r_{\text{chàm}} > r_{\text{tím}}.$

Câu 14: Đáp án C

Ta có: $W_t = \frac{Q_o^2}{4C} = \frac{w}{2} \Rightarrow q = \frac{\pm Q_o}{\sqrt{2}}.$

Do đó $\Delta t = 10^{-6} = \frac{T}{4} \Rightarrow T = 4.10^{-6} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 2,5.10^5 \text{ Hz}.$

Câu 15: Đáp án D

Đối với thấu kính phân kì vật thật luôn cho ảnh ảo nhỏ hơn vật. Đối với thấu kính hội tụ vật thật đặt trong khoảng từ tiêu điểm đến thấu kính sẽ cho ảnh ảo lớn hơn vật. Do đó, thấu kính phải là thấu kính hội tụ.

$$d' = \frac{df}{d-f} \Rightarrow k = -\frac{d'}{d} = -\frac{f}{d-f} \xrightarrow[k=+2]{d=15} f = 30(\text{cm}).$$

Câu 16: Đáp án C

$$\Phi = BS \cos(\vec{n}; \vec{B}) = 10^{-6} = 8 \cdot 10^{-4} \cdot 0,05^2 \cdot \cos \alpha \Rightarrow \alpha = 60^\circ.$$

Câu 17: Đáp án A

$$m = m_0 2^{-\frac{t}{T}} = 64 \left(1 - 2^{-\frac{1,9}{3,8}} \right) = 62(\text{g}).$$

Khối lượng còn lại và khối lượng đã bị phân rã

Giả sử khối lượng nguyên chất ban đầu là m_0 thì đến thời điểm t khối lượng còn lại và khối lượng bị phân

$$\text{rã lần lượt là: } \begin{cases} m = m_0 2^{-\frac{t}{T}} \\ \Delta m = m_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = m_0 2^{-\frac{t}{T}} \\ \Delta m = m_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) \end{cases}.$$

Câu 18: Đáp án B

$$\text{Khác phía: } \Delta x = \frac{\lambda D}{a} (k_5 + k_3) = \frac{0,6 \cdot 10^{-6}}{0,3 \cdot 10^{-3}} (5 + 3) = 0,032(\text{m}) = 32(\text{mm}).$$

Câu 19: Đáp án B

$$\text{Thay } x = 1 \text{ cm và } t = 1 \text{ s vào phương trình } u = 6 \cos\left(\pi + \frac{\pi}{2}\right) = 0 \text{ cm}.$$

Câu 20: Đáp án A

$$\text{Khi } q, \varepsilon \text{ không đổi thì } E = \frac{1}{r^2} \text{ nên } \frac{E_M}{E_N} = \left(\frac{r_N}{r_M}\right)^2 \Rightarrow \frac{1,5}{E_M} = \left(\frac{17}{26}\right)^2 \Rightarrow E_M \approx 3,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}.$$

Cường độ điện trường do một điện tích điểm gây ra:

• \vec{E}_m có phương nằm trên đường thẳng nối điện tích điểm Q với điểm M , chiều đi ra nếu Q dương, có chiều đi vào nếu Q âm.

• Độ lớn $E_M = k \frac{|Q|}{\varepsilon r_M^2}$

- Khi Q, ε không đổi ta có: $E = \frac{1}{r^2} \Leftrightarrow r = \frac{1}{\sqrt{E}} \Rightarrow \frac{E_M}{E_N} = \frac{r_N^2}{r_M^2}$.

Câu 21: Đáp án C

$$\text{Công suất tiêu thụ mạch điện: } P = UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P}{U \cos \varphi} = \frac{30}{100 \cdot 0,6} = 0,5(\text{A}).$$

Tổng trở: $Z = \frac{U}{I} = \frac{100}{0,5} = 200\Omega$.

Hệ số công suất: $\cos \varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow R = \cos \varphi Z = 0,6 \cdot 200 = 120\Omega$.

Lưu ý:

Công suất của mạch điện: $P = UI \cos \varphi$

Tổng trở của mạch điện: $Z = \frac{U}{I} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Hệ số công suất của mạch: $\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{U_R}{U}$

Câu 22: Đáp án D

Ta có phương trình phóng xạ: ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_Z^AX$.

Áp dụng định luật bảo toàn số nuclôn: $210 = 4 + A \Rightarrow A = 206$.

Câu 23: Đáp án B

$$\frac{T}{T_0} = \sqrt{\frac{g}{g_{hd}}} = \sqrt{\frac{g}{g + \frac{qE}{m}}} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{g}{g + \frac{qE}{m}}} T_0.$$

Bài toán thay đổi chu kì của con lắc khi có lực điện trường tác dụng

- Lực điện trường: $\vec{F} = q\vec{E}$.

+ q: điện tích trong điện trường (C).

+ \vec{E} : cường độ điện trường (V/m).

+ $q > 0$: $\vec{F} \uparrow \uparrow \vec{E}$.

+ $q < 0$: $\vec{F} \uparrow \downarrow \vec{E}$.

+ Độ lớn: $F = |q|E = \frac{|q|U}{d}$.

- Lực quán tính: $\vec{F}_{qt} = -m\vec{a}$

+ \vec{F}_{qt} luôn ngược hướng với \vec{a} .

+ a: gia tốc của hệ quy chiếu (m/s^2).

- Khi con lắc đơn chịu tác dụng của lực điện trường thì có gia tốc hiệu dụng:

$$\vec{g}_{hd} = \vec{g} + \vec{a} \Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{hd}}}.$$

Câu 24: Đáp án C

Câu 25: Đáp án D

Ta có: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50(\Omega)$; $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,8}{\pi} = 80(\Omega)$.

$\Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50(\Omega) \Rightarrow U = IZ = 75\sqrt{2}(\text{V})$.

Mạch gồm 3 thành phần R – L – C mắc nối tiếp (cuộn cảm thuần)

- Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$.

- Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{U}{Z}$.

- Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch: $U = IZ$.

Câu 26: Đáp án D

Quãng đường đi được trong 1 chu kì: $S = 4A = 4 \cdot 5 = 20$ (cm).

Câu 27: Đáp án C

Âm do chiếc đàn bầu phát ra có âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị âm.

Các đặc trưng sinh lí của âm: độ cao, độ to, âm sắc.

- *Độ cao*: Độ cao của âm gắn liền với tần số âm.

- *Độ to*: Độ to của âm gắn liền với mức cường độ âm.

- *Âm sắc*: Âm sắc giúp ta phân biệt các âm do các nguồn khác nhau phát ra, gắn liền với đồ thị dao động âm.

Câu 28: Đáp án C

$$m_\alpha \vec{v}_\alpha + m_p \vec{v}_p \rightarrow \vec{v}_O = \vec{v}_p = \frac{m_\alpha v_\alpha}{m_\alpha + m_p}$$

$$W_O = \frac{m_\alpha v_\alpha^2}{2} = m_\alpha \frac{m_\alpha v_\alpha}{(m_\alpha + m_p)} = 17 \cdot \frac{4W_\alpha}{(17+1)^2} = \frac{7}{18} W_\alpha.$$

Câu 29: Đáp án B

Ta có: $v = 4\pi \cos(2\pi t) \Rightarrow x = 2 \cos\left(2\pi - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

Tại $t = 0$, ta có: $x = 2 \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 0$ (cm)

Và $v = 4\pi \cos(2\pi \cdot 0) = 4\pi$ (cm/s).

Câu 30: Đáp án A

Trong sóng dừng: hai điểm nằm ở hai phía của một nút luôn dao động ngược pha

$$\Rightarrow \frac{u_1}{u_2} = -\frac{A_1}{A_2}.$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} A_1 = 2A \sin \left| \frac{2\pi \frac{\lambda}{12}}{\lambda} \right| = A \\ A_2 = 2A \sin \left| \frac{2\pi \frac{\lambda}{3}}{\lambda} \right| = 2A \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{u_1}{u_2} = -\frac{A}{A\sqrt{3}} = -\frac{1}{\sqrt{3}}.$$

Câu 31: Đáp án D

Câu 32: Đáp án C

Ta có: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 1(s)$. Tại thời điểm ban đầu vật có li độ $x = 4 \text{ cm} = A$

Mặt khác: $2(s) = 2T$ do đó trong 2 chu kì đầu vật đi qua vị trí có li độ $x = 2 \text{ cm}$ được 4 lần.

Câu 33: Đáp án B

Để năng lượng dao động là cực đại thì biên độ dao động tổng hợp phải cực đại

Phương pháp đại số. Ta có: $x = x_1 + x_2 \Rightarrow x_1 = x - x_2 \Rightarrow A_1^2 = A^2 + A_2^2 - 2AA_2 \cos\left(\frac{\pi}{6}\right)$ (1)

Đạo hàm hai vế: $0 = 2AA' + 2A_2 - 2A \cos\left(\frac{\pi}{6}\right)$

$$A' = 0 \Leftrightarrow A_2 = A \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} A$$

Thay lại vào biểu thức (1): $8^2 = \frac{4}{3}A_2^2 + A_2^2 - \frac{4}{\sqrt{3}}A_2^2 \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow A_2 = 8\sqrt{3} \text{ cm}$.

Câu 34: Đáp án D

Ta có: $Z_L = \omega L = 60(\Omega)$; $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100(\Omega) \Rightarrow Z_{LC} = \sqrt{0^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 40(\Omega)$

$\tan \varphi_{LC} = \frac{Z_L - Z_C}{0} = -\infty \Rightarrow \varphi_{LC} = -\frac{\pi}{2} < 0$: u_{LC} trễ pha hơn i là $\frac{\pi}{2}$ (i sớm pha hơn).

$$\Rightarrow i = \frac{U_{oLC}}{Z_{LC}} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3} - \varphi_{LC}\right) = 4 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{A}).$$

Câu 35: Đáp án C

Trong sóng điện từ, dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn luôn đồng pha với nhau.

Do đó khi $E = 0$ thì $B = 0$.

Ta có: $B = B_0 \cos\left(2\pi \cdot 10^8 t + \frac{\pi}{3}\right) = 0 \Leftrightarrow 2\pi \cdot 10^8 t + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + k\pi \Leftrightarrow t = \frac{10^{-8}}{12} + \frac{10^{-8}k}{2}$.

Thời điểm đầu tiên $E = 0$ là $\frac{10^{-8}}{12} s$.

Câu 36: Đáp án C

$$\text{Số vạch quang phổ} = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{4(4-1)}{2} = 6.$$

Bài toán tìm số bức xạ tối đa của nguyên tử đang ở trạng thái kích thích

+ Nếu chỉ có một nguyên tử Hidrô đang ở trạng thái kích thích E_n sau đó nó bức xạ tối đa $(n - 1)$ photon.

+ Nếu khối khí Hidrô đang ở trạng thái kích thích E_n sau đó nó bức xạ tối đa là $n(n - 1)/2$ vạch quang phổ.

Câu 37: Đáp án D

Giả sử phương trình sóng ở hai nguồn: $u = a \cos(\omega t)$.

Xét điểm N trên CO: $AN = BN = d$.

$ON = x$ với $0 \leq x \leq 8$ (cm).

Biểu thức sóng tại N: $u_N = 2a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$.

Để u_N dao động ngược pha với hai nguồn: $\frac{2\pi d}{\lambda} = (2k + 1)\pi \Rightarrow d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda = 1,6k + 0,8$.

$$d^2 = AO^2 + x^2 = 6^2 + x^2 \Rightarrow (1,6k + 0,8)^2 = 36 + x^2 \Rightarrow 0 \leq x^2 = (1,6k + 0,8)^2 - 36 \leq 64$$

$$\Leftrightarrow 6 \leq (1,6k + 0,8) \leq 10 \Rightarrow 4 \leq k \leq 5$$

Vậy $k = 4, 5$ có 2 giá trị thỏa mãn.

Câu 38: Đáp án D

Ta có: $\lambda_0 = 0,35 \mu m$

Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện: $\lambda \leq \lambda_0$

→ Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra với bước sóng là $0,4 \mu m$.

Câu 39: Đáp án D

Ta có: $\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3 = 4 : 5 : 6$

$$\Rightarrow BCNN(4;5;6) = 60; BCNN(4;5) = 20; BCNN(5;6) = 30; BCNN(4;6) = 12.$$

Số vân sáng trong cả khoảng (kể cả vị trí vân trùng của 3 bức xạ), không kể vân trung tâm:

Của bức xạ λ_1 là: $N_1 = \frac{60}{4} = 15$; Của bức xạ λ_2 là: $N_2 = \frac{60}{5} = 12$;

Của bức xạ λ_3 là: $N_3 = \frac{60}{6} = 10$;

Của bức xạ $\lambda_1; \lambda_2$ là: $N_{12} = \frac{60}{20} = 3$; tương tự $N_{13} = \frac{60}{12} = 5$; $N_{12} = \frac{60}{30} = 2$; $N_{123} = 1$.

Vậy có: $N = N_1 + N_2 + N_3 - 2(N_{12} + N_{23} + N_{13}) + 3N_{123} = 20$ số vân đơn sắc trong khoảng giữa 2 vân trùng của ba bức xạ.

Câu 40: Đáp án D

Ta có: $R = \rho \cdot \frac{l}{s} = 2,5 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{10^4}{4 \cdot 10^{-5}} = 6,25 \Omega$

$$\Delta P = \frac{P^2}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot R = \frac{25 \cdot 10^{10}}{10^8 \cdot 0,81} \cdot 6,25 = 19290 \text{ W}$$

$$\Rightarrow H = \frac{P - \Delta P}{P} \cdot 100 = \frac{5 \cdot 10^5 - 19290}{5 \cdot 10^5} \cdot 100 = 96,14\%$$