



Câu 1. Sóng cơ học là

- A. sự lan truyền dao động của vật chất theo thời gian.
- B. những dao động cơ học lan truyền trong một môi trường vật chất theo thời gian.
- C. sự lan tỏa vật chất trong không gian.
- D. sự lan truyền biên độ dao động của các phân tử vật chất theo thời gian.

Câu 2. Khi nói về dao động điều hòa, phát biểu nào sau là đúng?

- A. Dao động của con lắc đơn luôn là dao động điều hòa.
- B. Cơ năng của vật dao động điều hòa không phụ thuộc biên độ dao động.
- C. Hợp lực tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.
- D. Dao động của con lắc lò xo là dao động điều hòa.

Câu 3. Đặt vào hai đầu cuộn cảm $L = \frac{2}{\pi}(H)$ một mạch điện có biểu thức điện áp

$$u = 120\sqrt{2} \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)(V).$$
 Cảm kháng của cuộn cảm là

- A. 2Ω .
- B. 240Ω .
- C. $240\sqrt{2}\Omega$.
- D. 120Ω .

Câu 4. Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung

C. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Tần số dao động được tính theo công thức

- A. $f = \frac{1}{2\pi LC}$.
- B. $f = 2\pi LC$.
- C. $f = \frac{Q_0}{2\pi I_0}$.
- D. $f = \frac{I_0}{2\pi Q_0}$.

Câu 5. Hiện tượng nào sau đây khẳng định ánh sáng có tính chất sóng?

- A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.
- B. Hiện tượng quang điện ngoài.
- C. Hiện tượng quang điện trong.
- D. Hiện tượng quang phát quang.

Câu 6. Công thoát của electron khỏi kim loại là $6,625 \cdot 10^{-19} J$. Biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34} J \cdot s$, $c = 3 \cdot 10^8 m/s$. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A. 300 nm. B. 350 nm. C. 360 nm. D. 260 nm.

Câu 7. Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2 m. Biết khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân tối thứ 5 là 4,32 mm. Bước sóng của ánh sáng trong thí nghiệm là

- A. 0,45 μm . B. 0,64 μm . C. 0,70 μm . D. 0,55 μm .

Câu 8. Hai điện tích q_1 và q_2 đặt cách nhau 20 cm trong không khí, chúng đẩy nhau một lực $F = 1,8 N$. Biết $q_1 + q_2 = -6 \cdot 10^{-6} C$ và $|q_2| > |q_1|$. Giá trị của q_1, q_2 là

- A. $q_1 = -4 \cdot 10^{-6} C$, $q_2 = -2 \cdot 10^{-6} C$. B. $q_1 = -2 \cdot 10^{-6} C$, $q_2 = -4 \cdot 10^{-6} C$.
C. $q_1 = -5 \cdot 10^{-6} C$, $q_2 = -1 \cdot 10^{-6} C$. D. $q_1 = -1 \cdot 10^{-6} C$, $q_2 = -5 \cdot 10^{-6} C$.

Câu 9. Cho khối lượng của hạt nhân C^{12} là $m_C = 12,00000u$; $m_p = 1,00728u$; $m_n = 1,00867u$, $1u = 1,66058 \cdot 10^{-27} kg$; $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J$; $c = 3 \cdot 10^8 m/s$. Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân C^{12} thành các nuclôn riêng biệt là

- A. 72,7 MeV. B. 89,4 MeV. C. 44,7 MeV. D. 8,94 MeV.

Câu 10. Bản chất lực tương tác giữa các nuclôn trong hạt nhân là

- A. lực tĩnh điện. B. lực hấp dẫn.
C. lực điện từ. D. lực tương tác mạnh.

Câu 11. Dùng kính lúp có độ tụ 50 dp để quan sát vật nhỏ AB. Mắt có điểm cực cận cách mắt 20 cm, đặt cách kính 5 cm và ngắm chừng ở điểm cực cận. Số bội giác của kính là

- A. 16,5. B. 8,5. C. 11. D. 20.

Câu 12. Hai bóng đèn có hiệu điện thế định mức lần lượt là $U_1 = 110V$, $U_2 = 220V$. Chúng có công suất định mức bằng nhau, tỉ số điện trở của chúng bằng

- A. $\frac{R_2}{R_1} = 2$ B. $\frac{R_2}{R_1} = 3$ C. $\frac{R_2}{R_1} = 4$ D. $\frac{R_2}{R_1} = 8$

Câu 13. Hai mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do cùng cường độ dòng điện cực đại I_0 . Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1 , của mạch thứ hai là $T_2 = 2T_1$. Khi cường độ dòng điện của hai mạch có cùng độ lớn và nhỏ hơn I_0 thì độ lớn điện tích trên một bản tụ điện của mạch

dao động thứ nhất là và của mạch dao động thứ hai là q_2 . Tỉ số $\frac{q_1}{q_2}$ là:

- A. 2. B. 1,5. C. 0,5. D. 2,5.

Câu 14. Trong dao động điều hòa, mối quan hệ giữa li độ, vận tốc và gia tốc là

- A. vận tốc và li độ luôn cùng pha.
- B. vận tốc và gia tốc ngược pha nhau.
- C. gia tốc và li độ luôn cùng dấu.
- D. gia tốc và li độ luôn ngược pha.

Câu 15. Cường độ dòng điện $i = 4\cos(120\pi t)$ A, t được tính bằng giây, có tần số bằng

- A. 120 Hz.
- B. 60 Hz.
- C. 4 Hz.
- D. 30 Hz.

Câu 16. Hiện tượng quang điện là?

- A. Hiện tượng electron bứt ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào nó.
- B. Hiện tượng electron bứt ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi tấm kim loại bị nung đến nhiệt độ cao.
- C. Hiện tượng electron bứt ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi tấm kim loại bị nhiễm điện do tiếp xúc với một vật đã bị nhiễm điện khác.
- D. Hiện tượng electron bứt ra khỏi bề mặt tấm kim loại do bất kỳ nguyên nhân nào khác.

Câu 17. Một mạch dao động LC lí tưởng, với cuộn cảm thuần $L = 9\text{ mH}$ và tụ điện có điện dung C . Trong quá trình dao động, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 12 V. Tại thời điểm điện tích trên bản tụ có độ lớn $q = 24\text{ nC}$ thì dòng điện trong mạch có cường độ $i = 4\sqrt{3}\text{ mA}$. Chu kỳ dao động riêng của mạch bằng

- A. $12\pi\text{ (ms)}$.
- B. $6\pi\text{ (}\mu\text{s)}$.
- C. $12\pi\text{ (}\mu\text{s)}$.
- D. $6\pi\text{ (ms)}$.

Câu 18. Quang phổ liên tục dùng để xác định

- A. thành phần cấu tạo của các vật phát sáng.
- B. nhiệt độ của các vật phát sáng.
- C. bước sóng của ánh sáng.
- D. phân bố cường độ ánh sáng theo bước sóng.

Câu 19. Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử Hidrô, chuyển động của electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Tỉ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo K và tốc độ của electron trên quỹ đạo M bằng

- A. 9.
- B. 3.
- C. 4.
- D. 2.

Câu 20. Độ hụt khối của hạt nhân A_ZX là (đặt $N = A - Z$) là

- A. $\Delta m = Nm_n - Zm_p$.
- B. $\Delta m = m - Nm_p - Zm_p$.
- C. $\Delta m = (Nm_n + Zm_p) - m$.
- D. $\Delta m = Zm_p - Nm_n$.

Câu 21. Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{6}\cos(\omega t)\text{ (V)}$ (ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $100\sqrt{3}\Omega$, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điều chỉnh để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch đạt cực đại $I_{\max}$. Giá trị của $I_{\max}$ bằng

A. 3 A.

B. $\sqrt{6}$ A.

C. 2 A.

D. $2\sqrt{2}$ A.

Câu 22. Một vòng dây dẫn kín, phẳng có diện tích 10 cm^2 . Vòng dây được đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ hợp với vectơ pháp tuyến của mặt phẳng vòng dây một góc 60° và có độ lớn là $1,5 \cdot 10^{-4} T$. Từ thông qua vòng dây dẫn này có giá trị là

A. $1,3 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$.

B. $1,3 \cdot 10^{-7} \text{ Wb}$.

C. $7,5 \cdot 10^{-8} \text{ Wb}$.

D. $7,5 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$.

Câu 23. Sóng truyền trên một sợi dây hai đầu cố định có bước sóng λ . Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài của dây phải có giá trị nào dưới đây?

A. $l = \frac{\lambda}{4}$.

B. $l = \frac{\lambda}{2}$.

C. $l = \frac{2\lambda}{3}$.

D. $l = \lambda^2$.

Câu 24. Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) (V)$ vào hai đầu một tụ điện có điện dung $\frac{0,2}{\pi} (mF)$. Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4 A. Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là

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

B. $i = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (A)$.

C. $i = 5 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right) (A)$.

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

Câu 25. Khi hoạt động, máy phát điện xoay chiều ba pha tạo ra ba suất điện động xoay chiều hình sin cùng tần số, cùng biên độ và lệch pha nhau:

A. $\frac{2\pi}{3}$.

B. $\frac{\pi}{5}$.

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

D. $\frac{3\pi}{4}$.

Câu 26. Chọn phương án **sai**. Tia hồng ngoại

A. chủ yếu để sấy khô và sưởi ấm.

B. để gây ra hiện tượng quang điện trong.

C. dùng chụp ảnh trong đêm tối.

D. dùng làm tác nhân ion hóa.

Câu 27. Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa, vị trí cân bằng độ giãn lò xo là Δl_0 , biên độ dao động $A > \Delta l_0$, độ cứng của lò xo là k . Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn nhỏ nhất trong quá trình dao động là

A. $F = k(a - \Delta l_0)$.

B. $F = 0$.

C. $F = kA$.

D. $F = k\Delta l_0$.

Câu 28. Biết khối lượng của electron là $9,1 \cdot 10^{-31} (kg)$ và tốc độ ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8 (m/s)$. Có thể gia tốc cho electron đến động năng bằng bao nhiêu nếu độ tăng tương đối của khối lượng bằng 5%?

- A. $8,2 \cdot 10^{-14} J$. B. $8,7 \cdot 10^{-14} J$. C. $4,1 \cdot 10^{-15} J$. D. $8,7 \cdot 10^{-16} J$.

Câu 29. Chiếu lần lượt hai bức xạ điện từ có bước sóng λ_1 và λ_2 với $\lambda_2 = 2\lambda_1$ vào một tấm kim loại thì tỉ số động năng ban đầu cực đại của quang electron bứt ra khỏi kim loại là 9. Giới hạn quang điện của kim loại là λ_0 . Tỉ số λ_0 / λ_1 bằng

- A. 16/9. B. 2. C. 16/7. D. 8/7.

Câu 30. Hai dao động điều hòa thành phần cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 8 cm và 12 cm, biên độ dao động tổng hợp **không** thể là

- A. 8 cm. B. 5 cm. C. 3 cm. D. 1 cm.

Câu 31. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t) (V)$ vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở $R = 50(\Omega)$, cuộn cảm thuần L và tụ điện C thì dòng điện qua mạch có biểu thức

$i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (A)$. Gọi U_L và U_C lần lượt là điện áp hiệu dụng trên L và trên C. Hệ thức đúng là

- A. $U_L - U_C = 100 V$. B. $U_C - U_L = 100 V$.
C. $U_L - U_C = 50\sqrt{2} V$. D. $U_C - U_L = 100\sqrt{2} V$.

Câu 32. Khi mức cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm tăng thêm 70 dB thì cường độ âm tại điểm đó tăng

- A. 10^7 lần. B. 10^6 lần. C. 10^5 lần. D. 10^3 lần.

Câu 33. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 20 N/m và viên bi có khối lượng 0,2 kg dao động điều hòa. Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 20 cm/s và $2\sqrt{3} \text{ m/s}^2$. Biên độ dao động của viên bi là

- A. 16 cm. B. 4 cm. C. $4\sqrt{3} \text{ cm}$. D. $10\sqrt{3} \text{ cm}$.

Câu 34. Khi chiều dài dây treo tăng 20 % thì chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn

- A. giảm 9,54%. B. tăng 20 %. C. tăng 9,54%. D. giảm 20 %.

Câu 35. Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha, cùng tần số, cách nhau $AB = 8 \text{ cm}$ tạo ra hai sóng kết hợp có bước sóng $\lambda = 2 \text{ cm}$. Một đường thẳng (Δ) song song với AB và cách AB một khoảng là 2 cm, cắt đường trung trực của AB tại điểm C.

Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao động với biên độ cực tiểu trên (Δ) là

- A. 0,64 cm. B. 0,56 cm. C. 0,43 cm. D. 0,5 cm.

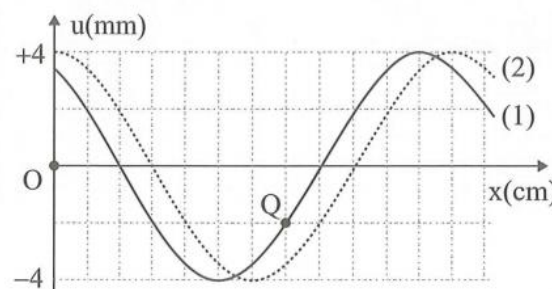
Câu 36. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Trên màn quan sát, tại điểm M có vân sáng bậc k. Lần lượt tăng rồi giảm khoảng cách giữa hai khe một đoạn Δa sao cho vị trí vân trung tâm không thay đổi thì thấy M lần lượt có vân sáng k_1 và k_2 . Kết quả đúng là

- A. $2k = k_1 + k_2$. B. $k = k_1 - k_2$. C. $k = k_1 + k_2$. D. $2k = k_2 - k_1$.

Câu 37. Một vật có khối lượng $m_1 = 1,25 \text{ kg}$ mắc vào lò xo nhẹ có độ cứng $k = 200 \text{ N/m}$, đầu kia của lò xo gắn chặt vào tường. Vật và lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang có ma sát không đáng kể. Đặt vật thứ hai có khối lượng $m_2 = 3,75 \text{ kg}$ sát với vật thứ nhất rồi đẩy chậm hai vật cho lò xo bị nén lại 8 cm. Khi thả nhẹ chúng ra, lò xo đẩy hai vật chuyển động về một phía. Lấy $\pi^2 = 10$, khi lò xo giãn cực đại lần đầu tiên thì hai vật cách xa nhau một đoạn là

- A. $2\pi - 4 \text{ cm}$. B. 16 cm . C. $4\pi - 8 \text{ cm}$. D. $4\pi - 4 \text{ cm}$.

Câu 38. Một sóng hình sin đang lan truyền đến một sợi dây theo chiều dương của trục Ox. Đường (1) mô tả hình dạng của sợi dây tại thời điểm t_1 và đường (2) mô tả hình dạng của sợi dây tại thời điểm $t_2 = t_1 + 0,1(s)$. Vận tốc của phần tử tại Q trên dây ở thời điểm $t_3 = t_2 + 0,8(s)$ là



- A. $14,81 \text{ cm/s}$. B. $-1,047 \text{ cm/s}$.
C. $1,814 \text{ cm/s}$. D. $-18,14 \text{ cm/s}$.

Câu 39. Một hạt α có động năng 3,9 MeV đến đập vào hạt nhân $^{27}_{13}\text{Al}$ đứng yên gây nên phản ứng hạt nhân $\alpha + ^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow n + ^{30}_{15}\text{P}$, $\alpha + ^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow n + ^{30}_{15}\text{P}$. Cho $m_\alpha = 4,0015u$; $m_n = 1,0087u$; $m_{Al} = 26,97345u$; $m_P = 29,97005u$; $1uc^2 = 931(\text{MeV})$. Tổng động năng của các hạt sau phản ứng là

- A. $17,4 \text{ (MeV)}$. B. $0,54 \text{ (MeV)}$. C. $0,5 \text{ (MeV)}$. D. $0,4 \text{ (MeV)}$.

Câu 40. Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(\omega t) \text{ V}$, với ω không đổi, vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM chứa điện trở thuần 300Ω mắc nối tiếp với đoạn mạch MB chứa cuộn dây có điện trở 100Ω và độ tự cảm L thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp u_{MB} ở hai đầu cuộn dây lệch pha cực đại so với điện áp u thì khi đó công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch MB là

- A. 100 W . B. 80 W . C. 20 W . D. 60 W .

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án B

Sóng cơ học là những dao động cơ lan truyền trong môi trường vật chất theo thời gian.

Câu 2: Đáp án B

Câu A, D sai vì dao động của con lắc đơn (hay con lắc lò xo) nếu bỏ qua lực ma sát,... là dao động điều hòa, khi chịu tác dụng của lực ma sát thì dao động trở thành dao động tắt dần.

Câu B sai vì cơ năng của vật dao động điều hòa có biểu thức: $W = \frac{1}{2}kA^2$ phụ thuộc vào biên độ.

Câu C đúng vì hợp lực tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 3: Đáp án B

Từ phương trình, ta có tần số góc: $\omega = 120\pi \text{ (rad / s)}$.

Cảm kháng của cuộn cảm: $Z_L = \omega L = 120\pi \cdot \frac{2}{\pi} = 240(\Omega)$.

Câu 4: Đáp án D

Từ $I_0 = \omega Q_0$ suy ra $\omega = \frac{I_0}{Q_0} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{I_0}{(2\pi Q_0)}$.

Câu 5: Đáp án A

Hiện tượng giao thoa ánh sáng là bằng chứng thực nghiệm quan trọng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng.

Câu 6: Đáp án C

Áp dụng công thức tính giới hạn quang điện:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{6,625 \cdot 10^{-9}} = 3 \cdot 10^{-7} = 300nm.$$

Câu 7: Đáp án B

Vị trí vân tối thứ 5 (k=5) là: $x = (k + 0,5)i = 4,5i$

$$\Rightarrow i = \frac{x}{4,5} = \frac{4,32}{5,4} = 0,96mm.$$

$$\text{Mà } i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,8.10^{-3}.0,96.10^{-3}}{1,2} = 0,64.10^{-6} m = 0,64 \mu m.$$

Câu 8: Đáp án A

Hai điện tích đẩy nhau nên chúng cùng dấu, mặt khác tổng hai điện tích này là số âm do đó có hai điện tích đều âm:



$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow |q_1 q_2| = \frac{Fr^2}{k} = 8.10^{-12}.$$

Kết hợp với giả thiết $q_1 + q_2 = -6.10^{-6} C$, ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} q_1 + q_2 = -6.10^{-6} \\ q_1 q_2 = 8.10^{-12} \end{cases}$$

Áp dụng hệ thức Vi-ét q_1, q_2 là hai nghiệm của phương trình $X^2 - (-6.10^{-6})X + 8.10^{-12} = 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} q_1 = -2.10^{-6} C \\ q_2 = -4.10^{-6} C \\ q_1 = -4.10^{-6} C \\ q_2 = -2.10^{-6} C \end{cases} \text{ vì } |q_2| > |q_1| \Rightarrow \begin{cases} q_1 = -4.10^{-6} C \\ q_2 = -2.10^{-6} C \end{cases}$$

$$\text{Lực tĩnh điện giữa hai điện tích } F = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2} (N).$$

Hai điện tích cùng dấu $q_1 \cdot q_2 > 0$ thì hút nhau, hai điện tích khác dấu $q_1 \cdot q_2 < 0$ thì đẩy nhau.

Áp dụng hệ thức Vi-ét để xác định điện tích q_1, q_2 khi biết tổng và tích của chúng:

$$X^2 - SX + P = 0 \text{ (với } S = q_1 + q_2 \text{ và } P = q_1 \cdot q_2)$$

Câu 9: Đáp án B

Năng lượng cần để tách hạt nhân C12 thành các nuclôn riêng biệt bằng năng lượng liên kết của hạt nhân.

Hạt nhân $^{12}_6C$ có 6 prôtôn và 6 notrôn.

$$\Rightarrow \Delta E_{lk} = \Delta m \cdot c^2 = (6m_p + 6m_n - m_c)c^2 = (6.1,00728 + 6.1,00867 - 12).931.5 = 89,4 MeV.$$

Câu 10: Đáp án D

Bản chất lực tương tác giữa các nuclôn trong hạt nhân là lực tương tác mạnh.

Câu 11: Đáp án B

$$\text{Tiêu cự kính lúp: } f = \frac{1}{50} = 0,02(m) = 2(cm).$$

+ Sơ đồ tạo ảnh: $\underbrace{AB}_{d=d_c} \xrightarrow{O_1} \underbrace{A_1B_1}_{\substack{d' \\ d_M=OC_C \\ 5}} \xrightarrow{Mat} V$

$$\Rightarrow d' = 5 - OC_C = -15 \Rightarrow k = \frac{d' - f}{-f} = \frac{-15 - 2}{-2} = 8,5 = G.$$

Câu 12: Đáp án C

Ta có: $\frac{U_1^2}{R_1} = \frac{U_2^2}{R_1} = \frac{U_2^2}{U_1^2} = 4.$

Câu 13: Đáp án C

Ta có: $\vec{q} \perp \vec{i} \Rightarrow \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{q}{\frac{I_0}{\omega}}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow q^2 = \frac{1}{\omega^2}(I_0^2 - i^2)$

$$\Leftrightarrow |q| = \frac{T}{2\pi} \sqrt{I_0^2 - i^2}$$

Theo giả thiết, suy ra: $\frac{q_1}{q_2} = \frac{T_1}{T_2} = 0,5.$

Các đại lượng trong mạch dao động LC:

- Tần số góc và chu kì: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{LC}.$

+ Cường độ dòng điện cực đại: $I_0 = \omega Q_0.$

+ Điện áp cực đại: $U_0 = \frac{Q_0}{C}.$

- Mối quan hệ về pha giữa các đại lượng:

$$\vec{q} \perp \vec{i} \Rightarrow \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$$

$$\vec{u} \perp \vec{i} \Rightarrow \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$$

Câu 14: Đáp án D

Trong dao động điều hòa, gia tốc và li độ ngược pha nhau ($a = -\omega^2 x$).

Câu 15: Đáp án B

Tần số: $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{120\pi}{2\pi} = 60(Hz).$

Câu 16: Đáp án A

Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bứt ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào nó.

Câu 17: Đáp án C

$$\text{Do } \vec{q} \perp \vec{i} \text{ nên ta có } \frac{i^2}{I_0^2} + \frac{q^2}{Q_0^2} = 1 \xrightarrow{I_0 = Q_0 \omega} \frac{i^2}{(\omega Q_0)^2} + \frac{q^2}{Q_0^2} = 1.$$

$$\xrightarrow{Q_0 = CU_0} \frac{i^2}{(\omega CU_0)^2} + \frac{q^2}{C^2 U_0^2} = 1$$

$$\Leftrightarrow 4 \cdot 10^{-8} \frac{1}{C^2} + 3 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{1}{C} - 1 = 0 \Leftrightarrow C = 4 \cdot 10^{-9} (F) \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC} = 12\pi (\mu s).$$

Câu 18: Đáp án B

Quang phổ liên tục dùng để xác định nhiệt độ của các vật phát sáng.

Quang phổ liên tục

+ Đặc điểm: Chỉ phụ thuộc nhiệt độ, không phụ thuộc thành phần cấu tạo của chất liệu nguồn phát.

+ Ứng dụng: Để xác định nhiệt độ vật sáng (các vật ở xa như mặt trời, các sao...).

Câu 19: Đáp án B

$$\text{Ta có: } v_n = \frac{v_0}{n} \Rightarrow \begin{cases} v_K = \frac{v_0}{1} \\ v_M = \frac{v_0}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{v_K}{v_M} = 3.$$

Câu 20: Đáp án C

Độ hụt khối của hạt nhân: $\Delta m = (Nm_n + Zm_p) - m.$

Câu 21: Đáp án C

Cường độ hiệu dụng trong mạch đạt cực đại khi cộng hưởng $\Rightarrow Z = R$

$$\Rightarrow I_{\max} = \frac{U}{Z} = \frac{U}{R} = \frac{200\sqrt{3}}{100\sqrt{3}} = 2 (A).$$

Điều kiện mạch điện xoay chiều xảy ra cộng hưởng khi: $Z_L = Z_C.$

Khi mạch xảy ra cộng hưởng thì cường độ dòng điện cực đại: $I_{\max} = \frac{U}{Z_{\min}} = \frac{U}{R}.$

Câu 22: Đáp án C

Ta có: $\Phi = BS \cos \alpha = 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot 10 \cdot 10^{-4} \cos 60^\circ = 7,5 \cdot 10^{-8} (Wb).$

Câu 23: Đáp án B

Sóng dừng trên một sợi dây hai đầu cố định có chiều dài: $l = k \frac{\lambda}{2}$

Với $k = l$ thì $l = \frac{\lambda}{2}$.

Câu 24: Đáp án B

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50(\Omega).$$

Dựa vào hệ thức: $\frac{i_1^2}{I_0^2} + \frac{u_1^2}{U_0^2} = 1$ (Thay $U_0 = I_0 Z_C$) $\Rightarrow \left(\frac{150}{I_0 \cdot 50}\right)^2 + \left(\frac{-4}{I_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow I_0 = 5(A)$.

Vì mạch chỉ có C nên I sớm pha hơn u là $\frac{\pi}{2}$ nên:

$$i = 5 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right) = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(A).$$

Câu 25: Đáp án A

Máy phát điện xoay chiều ba pha tạo ra suất điện động xoay chiều lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$.

Câu 26: Đáp án D**Câu 27: Đáp án B**

Khi $A \geq \Delta l_0$, lực đàn hồi của lò xo nhỏ nhất $F_{dh\min} = 0$.

Lực đàn hồi của con lắc lò xo thẳng đứng

- Lực đàn hồi cực đại: $F_{dh\max} = k(\Delta l_0 + A)$ ở vị trí biên dương.

- Lực đàn hồi cực tiểu có hai trường hợp:

+TH1: $A \geq \Delta l_0$, lực đàn hồi của lò xo nhỏ nhất $F_{dh\min} = 0$ tại vị trí l_0

+TH2: $A < \Delta l_0$, lực đàn hồi của lò xo nhỏ nhất $|F_{dh\min}| = k|\Delta l_0 - A|$ tại vị trí biên âm.

Câu 28: Đáp án C

Ta có: $\frac{m - m_0}{m_0} = 0,05$.

$$W_d = mc^2 - m_0c^2 \Rightarrow W_d = m_0c^2 \cdot \frac{m - m_0}{m_0} = 4,1 \cdot 10^{-15}(J).$$

Câu 29: Đáp án C

$$\text{Ta có: } \frac{W_1}{W_2} = 9 \Leftrightarrow \frac{\varepsilon_1 - A}{\varepsilon_2 - A} = 9 \Leftrightarrow \frac{\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}}{\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_0}} = 9$$

$$\text{Đặt } \lambda_1 = 1 \Rightarrow \lambda_2 = 2 \Rightarrow \frac{1}{\lambda_0} = \frac{7}{16} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{16}{7} \Rightarrow \frac{\lambda_0}{\lambda_1} = \frac{16}{7}.$$

Câu 30: Đáp án C

Điều kiện của biên độ dao động tổng hợp: $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

$$\Rightarrow |12 - 8| \leq A \leq (12 + 8) \Rightarrow 4 \leq A \leq 20. \text{ Như vậy, } A \text{ không thể là } 3 \text{ cm.}$$

Câu 31: Đáp án B

$$\text{Ta có: } \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{U_L - U_C}{I.R} = \tan \frac{-\pi}{4} \Rightarrow U_C - U_L = 100(V).$$

Câu 32: Đáp án A

$$\text{Ta có: } L_2 = L_1 + 70 \Rightarrow L_2 - L_1 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_1} \right) = 70 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^7 \Rightarrow I_2 = 10^7 I_1.$$

Câu 33: Đáp án B

$$\text{Tần số góc: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{20}{0,2}} = 10 (\text{rad} / \text{s}).$$

$$\text{Ta có: } \frac{v^2}{(\omega A)^2} + \frac{a^2}{(\omega^2 A)^2} = 1 \Rightarrow A = \sqrt{\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4}} = \sqrt{\frac{0,2^2}{10^2} + \frac{(2\sqrt{3})^2}{10^4}} = 0,04(m) = 4(cm).$$

Câu 34: Đáp án C

$$\text{Ta có: } T \sim \sqrt{l}.$$

$$\text{Chiều dài lúc sau: } l_2 = l_1 + 20\%.l_1 = 1,2l_1$$

$$\text{Chu kì dao động của con lắc đơn lúc này: } \frac{T_2}{T_1} = \frac{\sqrt{l_2}}{\sqrt{l_1}} = \frac{\sqrt{1,2l_1}}{\sqrt{l_1}} = \sqrt{1,2} = 1,095 \Rightarrow T_2 = 1,0954.T_1$$

$$\text{Chu kì con lắc lúc này tăng so với ban đầu: } \frac{l_2 - l_1}{l_1} \cdot 100 = \frac{0,0954l_1}{l_1} \cdot 100 = 9,54(\%).$$

Câu 35: Đáp án B

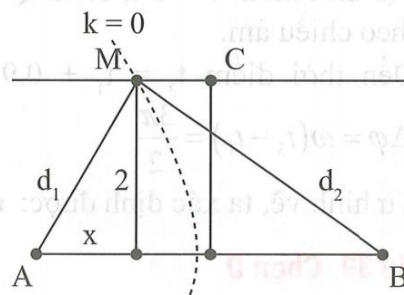
+ Đe M là một điểm trên Δ dao động với biên độ cực tiểu và gần C nhất thì M phải thuộc dãy cực tiểu ứng với $k=0$:

$$(d_2 - d_1 = 0,5\lambda = 1\text{cm})$$

+ Ta có

$$\begin{cases} d_2^2 = 2^2 + (8-x)^2 \\ d_1^2 = 2^2 + x^2 \end{cases} \xrightarrow{d_2-d_1=0,5\lambda=1} x = 3,44\text{cm}$$

$$\rightarrow MC_{\min} = 4 - 3,44 = 0,56\text{cm}.$$



Câu 36: Đáp án A

Tại M là vị trí của vân sáng bậc k: $x_M = k \frac{D\lambda}{a} \Rightarrow a = \frac{kD\lambda}{x_M} (1)$

Thay đổi a một lượng Δa ta có:

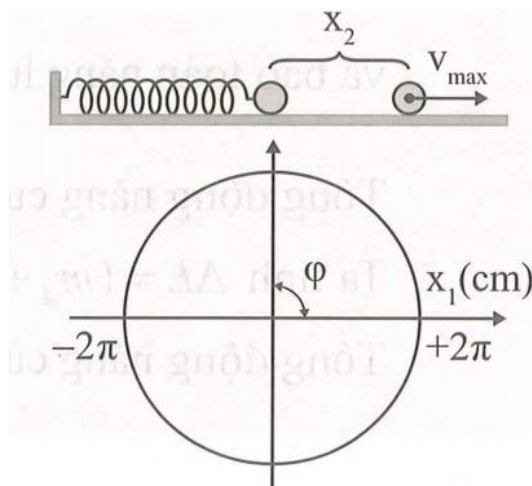
$$\begin{cases} x_M = k_1 \frac{D\lambda}{a + \Delta a} \Rightarrow a + \Delta a = \frac{k_1 D\lambda}{x_M} \\ x_M = k_2 \frac{D\lambda}{a - \Delta a} \Rightarrow a - \Delta a = \frac{k_2 D\lambda}{x_M} \end{cases} \Rightarrow 2a = (k_1 + k_2) \frac{D\lambda}{x_M} (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow 2k = k_1 + k_2$.

Câu 37: Đáp án A

Tại vị trí cân bằng hai vật sẽ có tốc độ cực đại, ngay sau đó vật m_1 sẽ chuyển động chậm dần về biên, vật m_2 thì chuyển động thẳng đều với vận tốc cực đại do đó hai vật sẽ tách ra khỏi nhau tại vị trí này.

Lò xo giãn cực đại lần đầu tiên khi m_1 đi đến biên dương lần đầu, biên độ dao động của vật m_1 sau khi m_2 tách khỏi là



$$v_{\max} = \omega A = \omega' A' \Rightarrow A' = \frac{\omega A}{\omega'} = \frac{\sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} A}{\sqrt{\frac{k}{m_1}}} = \frac{\sqrt{\frac{200}{1,25 + 3,75}} \cdot 8}{\sqrt{\frac{200}{1,25}}} = 4\text{ cm}$$

Chu kì dao động mới của m_1 : $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}} = 0,5s \Rightarrow$ thời gian để vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí lò

xo giãn cực đại ($x = +A$) lần đầu tiên là $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,125s$.

Quãng đường mà m_2 đã đi được trong khoảng thời gian này là $x_2 = v_{\max} \cdot t = \omega A = 2\pi \text{ cm}$

Khoảng cách giữa hai vật sẽ là $\Delta x = x_2 - x_1 = 2\pi - 4(\text{cm})$.

Câu 38: Đáp án B

Ta thấy rằng trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,1s$.

Sóng truyền đi được quãng đường là

$$\frac{\lambda}{12} \Rightarrow T = 12 \cdot 0,1 = 1,2s.$$

$$\text{Tần số của sóng } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{5\pi}{3} (\text{rad/s}).$$

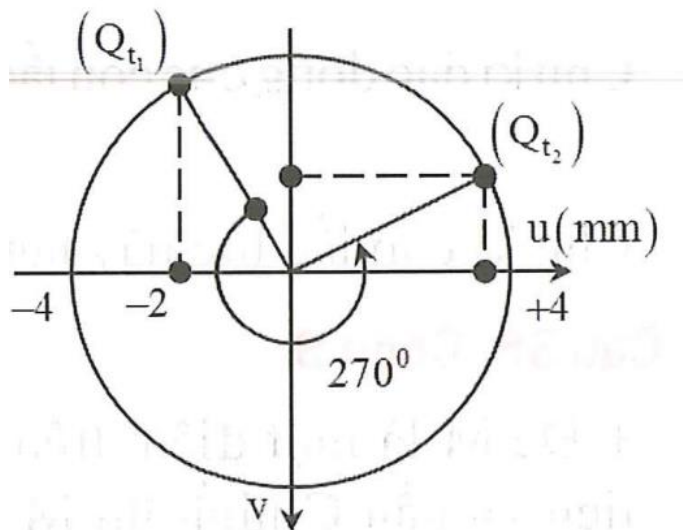
Tại thời điểm $t = 1s$, điểm Q đi qua vị trí có li độ $u = -2\text{cm}$ theo chiều âm.

Đến thời điểm $t_3 = t_1 + 0,9(s)$ tương ứng với

$$\text{góc quét } \Delta\varphi = \omega(t_3 - t_1) = \frac{3\pi}{2}$$

Từ hình vẽ, ta xác định được:

$$v = -\frac{v_{\max}}{2} = -\frac{\omega A}{2} = -1,047 \text{ m/s}.$$

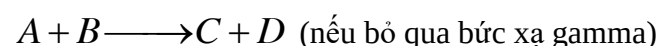


Câu 39: Đáp án D

$$\Delta E = (m_\alpha - m_{Al} - m_n - m_p)c^2 \approx -3,5(\text{MeV}) \Rightarrow W_n + W_p = W_\alpha + \Delta E = 0,4(\text{MeV}).$$

Bài toán liên quan đến phản ứng hạt nhân kích thích

Dùng hạt nhẹ A (gọi là đạn) bắn phá hạt nhân B đứng yên (gọi là bia):



$$\text{Đạn thời dùng là các hạt phóng xạ, ví dụ: } \begin{cases} {}^4_2\alpha + {}^{14}_7N \longrightarrow {}^{16}_8O + {}^1_1H \\ {}^4_2\alpha + {}^{27}_{13}Al \longrightarrow {}^{30}_{15}P + {}^1_0n \end{cases}$$

Để tìm động năng, vận tốc của các hạt dựa vào hai định luật bảo toàn động lượng và bảo toàn năng lượng:

$$\begin{cases} m_A \vec{v}_A = m_C \vec{v}_C + m_D \vec{v}_D \\ \Delta E = (m_A + m_B - m_C - m_D)c^2 = W_C + W_D - W_A \end{cases}$$

Tổng động năng của các hạt sau phản ứng:

Ta tính $\Delta E = (m_A + m_B - m_C - m_D)c^2$

Tổng động năng của các hạt tạo thành: $W_C + W_D = \Delta E + W_A$.

Câu 40: Đáp án D

Ta có:

$$\tan(\varphi_{MB} - \varphi) = \frac{\tan \varphi_{MB} - \tan \varphi}{1 + \tan \varphi_{MB} \tan \varphi} = \frac{\frac{Z_L}{r} - \frac{Z_L}{R+r}}{1 - \frac{Z_L}{r} \frac{Z_L}{R+r}} = \frac{\frac{Z_L}{(100)} - \frac{Z_L}{(300)+(100)}}{1 - \frac{Z_L}{(100)} \frac{Z_L}{(300)+(100)}} = \frac{300Z_L}{40000 + Z_L^2}$$

$$(\varphi_{MB} - \varphi)_{\max} \rightarrow [\tan(\varphi_{MB} - \varphi)]_{\max} \rightarrow Z_L = \sqrt{(40000)} = 200\Omega.$$

→ Công suất tiêu thụ trên MB

$$P_{MB} = \frac{U^2}{(R+r)^2 + Z_L^2} r = \frac{(200)^2}{[(300)+(100)]^2 + (200)^2} (100) = 20W.$$