



Câu 1. Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- A. li độ và tốc độ.
- B. biên độ và gia tốc.
- C. biên độ và tốc độ.
- D. biên độ và năng lượng.

Câu 2. Chiếu một chùm sáng trắng vào khe hẹp F của một máy quang phổ lăng kính, trên kính ảnh của buồng tối ta thu được

- A. các vạch sáng, vạch tối xen kẽ nhau.
- B. bảy vạch sáng từ đỏ đến tím, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.
- C. một dải ánh sáng trắng.
- D. một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

Câu 3. Tốc độ truyền âm phụ thuộc vào

- A. môi trường truyền âm.
- B. bước sóng.
- C. tần số âm.
- D. năng lượng âm.

Câu 4. Khác biệt quan trọng nhất của tia γ đối với tia α và β là tia γ

- A. làm mờ phim ảnh.
- B. làm phát huỳnh quang.
- C. khả năng đâm xuyên rất mạnh.
- D. là bức xạ điện từ.

Câu 5. Dùng thuyết lượng tử ánh sáng không giải thích được

- A. hiện tượng quang - phát quang.
- B. hiện tượng giao thoa ánh sáng.
- C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.
- D. hiện tượng quang điện ngoài.

Câu 6. Điều nào sau đây là đúng khi nói về đoạn mạch xoay chiều chỉ có điện trở thuần?

- A. Dòng điện qua điện trở và điện áp hai đầu điện trở luôn cùng pha.
- B. Pha của dòng điện qua điện trở luôn bằng không.

C. Mọi liên hệ giữa cường độ dòng điện và điện áp hiệu dụng là $U = \frac{I}{R}$.

D. Nếu điện áp ở hai đầu điện trở là $u = U_0 \sin(\omega t + \varphi)(V)$ thì biểu thức dòng điện qua điện trở là $i = I_0 \sin(\omega t)(A)$.

Câu 7. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về quang phổ?

A. Quang phổ vạch của các nguyên tố khác nhau thì rất khác nhau về số lượng các vạch, về vị trí và độ sáng tỉ đối giữa các vạch.

B. Quang phổ vạch do chất rắn hoặc chất lỏng phát ra khi bị nung nóng.

C. Quang phổ liên tục do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn, phát ra khi bị nung nóng.

D. Quang phổ vạch là một hệ thống những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

Câu 8. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường?

A. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra từ trường xoáy ở các điểm lân cận.

B. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra điện trường xoáy ở các điểm lân cận.

C. Điện trường xoáy có các đường sức là các đường thẳng song song, cách đều nhau.

D. Điện từ trường bao gồm điện trường biến thiên và từ trường biến thiên.

Câu 9. Trong dao động điều hoà, vectơ gia tốc đổi chiều khi vật có li độ

A. $x = \pm A$

B. $x = -A$

C. $x = 0$

D. $x = +A$

Câu 10. Một quả cầu khối lượng m treo vào lò xo có độ cứng k làm lò xo dãn một đoạn 4 cm. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng một đoạn và thả nhẹ. Lấy $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Chu kì dao động của vật là

A. 2,5 s

B. 0,25 s

C. 1,25 s

D. 0,4 s

Câu 11. Năng lượng của một vật dao động điều hoà

A. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì bằng chu kì dao động của vật.

B. bằng động năng của vật khi biến thiên.

C. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì bằng nửa chu kì dao động của vật.

D. bằng động năng của vật khi vật qua vị trí cân bằng.

Câu 12. Khẳng định nào là đúng về hạt nhân nguyên tử?

A. Bán kính hạt nhân xấp xỉ bán kính của nguyên tử.

B. Điện tích của nguyên tử bằng điện tích hạt nhân.

C. Khối lượng của nguyên tử xấp xỉ khối lượng hạt nhân.

D. Lực tĩnh điện liên kết các nuclôn trong hạt nhân.

Câu 13. Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng bằng

A. hai lần bước sóng.

B. một bước sóng.

C. một nửa bước sóng.

D. một phần tư bước sóng.

Câu 14. Một dải sóng điện từ trong chân không có tần số từ $4,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ đến $7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Dải sóng trên thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ?

A. Vùng tia hồng ngoại.

B. Vùng tia tử ngoại.

C. Vùng ánh sáng nhìn thấy.

D. Vùng tia Ronghen.

Câu 15. Đặt vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz. Biết điện trở $R = 50 \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H tụ điện có điện dung $C = \frac{1}{5\pi}$ mF. Hệ số công suất của đoạn mạch này là

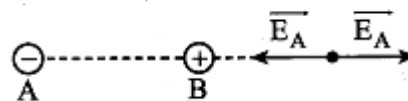
- A. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ B. 0,5 C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D. 1

Câu 16. Một sóng điện từ có tần số 25 MHz thì có chu kì là

- A. $4 \cdot 10^{-2}$ s B. $4 \cdot 10^{-11}$ s C. $4 \cdot 10^{-5}$ s D. $4 \cdot 10^{-8}$ s

Câu 17. Hai điện tích điểm $q_1 = -9\mu\text{C}$, $q_2 = 4\mu\text{C}$ đặt lần lượt tại A, B. Có thể tìm thấy vị trí của điểm M mà tại đó hiện trường tổng hợp bằng không trên

- A. đường trung trực của AB.
B. đường thẳng AB, ngoài đoạn thẳng AB về phía A.
C. đường thẳng AB, ngoài đoạn thẳng AB về phía B.
D. đoạn thẳng AB.



Câu 18. Một máy phát điện xoay chiều một pha có 8 cặp cực tạo ra dòng điện xoay chiều với tần số 50 Hz. Tốc độ quay của rôto máy phát là

- A. 375 vòng/phút. B. 400 vòng/phút. C. 6,25 vòng/phút. D. 40 vòng/phút.

Câu 19. Một con lắc đơn gồm vật có khối lượng m, dây treo có chiều dài $\ell = 2\text{m}$, lấy $g = \pi^2$ (m/s²). Con lắc dao động điều hòa dưới tác dụng của ngoại lực có biểu thức $F = F_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ (N). Nếu chu kì của ngoại lực tăng từ 4s lên 8s thì biên độ dao động cường bức của vật sẽ

- A. luôn tăng. B. giảm rồi tăng. C. luôn giảm. D. tăng rồi giảm.

Câu 20. Trong nguyên tử hiđrô, bán kính Bo được xác định là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}\text{m}$. Bán kính quỹ đạo dừng M có giá trị là

- A. $132,5 \cdot 10^{-11}\text{m}$ B. $21,2 \cdot 10^{-11}\text{m}$ C. $84,8 \cdot 10^{-11}\text{m}$ D. $47,7 \cdot 10^{-11}\text{m}$

Câu 21. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 50 V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu R là 30 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm bằng:

- A. 40 V B. 10 V C. 20 V D. 30 V

Câu 22. Trên một sợi dây có chiều dài 1m với hai đầu cố định đang có sóng dừng. Kể cả hai đầu dây, trên dây có 5 nút sóng. Bước sóng của sóng truyền trên dây là

- A. 50 cm B. 25 cm C. 20 cm D. 40 cm

Câu 23. Nguồn sáng thứ nhất có công suất P_1 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 450\text{nm}$. Nguồn sáng thứ hai có công suất P_2 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$. Trong cùng một khoảng

thời gian, tỉ số giữa photon mà nguồn thứ nhất phát ra so với số photon mà nguồn thứ 2 phát ra là 3:1. Tỉ số P_1 và P_2 là:

- A. 4 B. $\frac{9}{4}$ C. $\frac{4}{3}$ D. 3

Câu 24. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc λ_1, λ_2 có bước sóng lần lượt là: $0,48\mu\text{m}$ và $0,60\mu\text{m}$. Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có:

- A. 4 vân sáng λ_1 và 3 vân sáng λ_2 . B. 5 vân sáng λ_1 và 4 vân sáng λ_2 .
C. 4 vân sáng λ_1 và 5 vân sáng λ_2 . D. 3 vân sáng λ_1 và 4 vân sáng λ_2 .

Câu 25. Một người viễn thị phải đeo sát mắt một kính có độ tụ 2 dp để đọc được dòng chữ nằm cách mắt gần nhất là 25 cm. Nếu người ấy thay kính nói trên bằng kính có độ tụ 1 dp thì sẽ đọc được các dòng chữ gần nhất cách mắt bao nhiêu?

- A. $\frac{100}{3}$ cm B. 30 cm C. 34,3 cm D. $\frac{200}{3}$ cm

Câu 26. Sóng truyền với tốc độ 5 m/s giữa hai điểm O và M nằm trên cùng một phương truyền sóng. Biết phương trình sóng tại O và M là $u_O = 5\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm và $u_M = 5\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Xác định khoảng cách OM và cho biết chiều truyền sóng?

- A. Truyền từ O đến M và OM = 0,5 m. B. Truyền từ M đến O và OM = 0,5 m.
C. Truyền từ O đến M và OM = 0,25 m. D. Truyền từ M đến O và OM = 0,25 m.

Câu 27. Mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động 20 V và điện trở trong 4Ω . Mạch ngoài có hai điện trở $R_1 = 5\Omega$ và biến trở R_2 mắc song song nhau. Để công suất tiêu thụ trên R_2 cực đại thì giá trị của R_2 bằng

- A. 2Ω B. $\frac{10}{3}\Omega$ C. 3Ω D. $\frac{20}{9}\Omega$

Câu 28. Chiếu chùm photon có năng lượng 10 eV vào một quả cầu bằng kim loại có công thoát 3 eV đặt cô lập và trung hòa về điện. Sau khi chiếu một thời gian quả cầu nối với đất qua một điện trở 2Ω thì dòng điện cực đại qua điện trở là

- A. 1,32 A B. 2,34 A C. 2,64 A D. 3,5 A

Câu 29. Một đoạn mạch điện xoay chiều RLC có $R = 100\Omega$, $L = \frac{1}{\pi}$ H, $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. Đoạn mạch được mắc vào một điện áp xoay chiều có tần số f có thể thay đổi. Khi điện áp giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại thì tần số f có giá trị là bao nhiêu?

- A. 61 Hz B. 71 Hz C. 81 Hz D. 91 Hz

Câu 30. Một electron bay vào một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 5.10^{-2}T$, với vận tốc $v = 10^8 m/s$ theo phương vuông góc với đường cảm ứng từ. Bán kính quỹ đạo của electron trong từ trường là

- A. 1,1375 cm B. 11,375 cm C. 4,55 cm D. 45,5 cm

Câu 31. Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 100\sqrt{2} \cos \omega t$ (V), (ω luôn không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Khi đó, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và giữa hai bản tụ lần lượt là $100\sqrt{3} V$ và $200 V$. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu cuộn dây so với điện áp giữa hai bản tụ là:

- A. $\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{5\pi}{6}$ C. $\frac{\pi}{6}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

Câu 32. Laze A phát ra chùm bức xạ có bước sóng $0,45 \mu m$ với công suất $P_1 = 0,8 W$. Laze B phát ra chùm bức xạ có bước sóng $0,60 \mu m$ với công suất $P_2 = 0,6 W$. Tỉ số giữa số photon của laze B và số photon của laze A phát ra trong mỗi giây là

- A. 1 B. $\frac{20}{9}$ C. 2 D. $\frac{3}{4}$

Câu 33. Một mạch chọn sóng gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm không đổi và một tụ điện có điện dung thay đổi được. Khi điện dung của tụ là $20 \mu F$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng $40 m$. Nếu muốn thu được sóng điện từ có bước sóng $60 m$ thì phải

- A. tăng điện dung của tụ thêm $10 (\mu F)$. B. giảm điện dung của tụ $5 (\mu F)$.
C. tăng điện dung của tụ thêm $25 (\mu F)$. D. giảm điện dung của tụ $10 (\mu F)$.

Câu 34. Hai vật nhỏ dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song với trục Ox, có phương trình dao động trên Ox lần lượt là: $x_1 = 6 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) và $x_2 = 6\sqrt{3} \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) với t tính bằng giây. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ khi hai vật đi ngang qua nhau đến khi khoảng cách giữa hai vật theo phương Ox bằng $6 cm$ là

- A. $\frac{1}{12} s$ B. $\frac{1}{6} s$ C. $\frac{5}{24} s$ D. $\frac{1}{24} s$

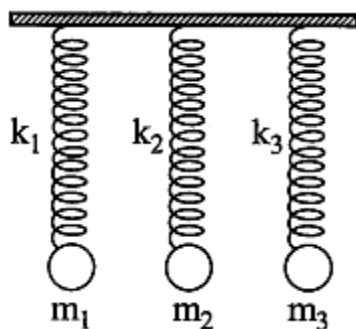
Câu 35. Đồng vị $^{23}_{11}Na$ phóng xạ tạo thành $^{23}_{12}Mg$. Trong khoảng thời gian 1 giờ kể từ thời điểm ban đầu có 10^{15} hạt nhân nguyên tử Na bị phân rã. Cũng trong khoảng thời gian 1 giờ kể từ thời điểm 30 giờ so với thời điểm ban đầu có $0,25.10^{15}$ hạt nhân nguyên tử Na bị phân rã. Chu kỳ bán rã của Na là:

- A. 30 giờ B. 15 giờ C. 7,5 giờ D. 20 giờ

Câu 36. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời 3 bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,6 \mu m$, $\lambda_2 = 0,45 \mu m$ và λ_3 (có giá trị trong khoảng từ $0,62 \mu m$ đến $0,76 \mu m$). Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm chỉ có một vị trí trùng nhau của các vân sáng ứng với hai bức xạ λ_1 và λ_2 . Giá trị của λ_3 là:

- A. $0,72 \mu m$ B. $0,70 \mu m$ C. $0,64 \mu m$ D. $0,68 \mu m$

Câu 37. Ba vật nhỏ có khối lượng lần lượt là m_1, m_2 và m_3 với $m_1 = m_2 = \frac{m_3}{2} = 100\text{g}$ được treo vào ba lò xo lí tưởng có độ cứng lần lượt là k_1, k_2 và k_3 với $k_1 = k_2 = \frac{k_3}{2} = 40\text{ N/m}$. Tại vị trí cân bằng ba vật cùng nằm trên một đường thẳng nằm ngang cách đều nhau ($O_1O_2 = O_2O_3$) như hình vẽ. Kích thích đồng thời cho ba vật dao động điều hòa theo các cách khác nhau. Từ vị trí cân bằng huyền cho vật m_1 vận tốc 60 cm/s hướng thẳng đứng lên trên; m_2 được thả nhẹ nhàng từ một điểm phía dưới vị trí cân bằng, cách vị trí cân bằng một đoạn $1,5\text{ cm}$. Chọn trục Ox hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc O tại vị trí cân bằng, gốc thời gian ($t = 0$) lúc vật bắt đầu dao động. Viết phương trình dao động của vật m_3 để trong suốt quá trình dao động ba vật luôn nằm trên một đường thẳng?



A. $x_3 = 3\sqrt{2} \cos\left(20t - \frac{\pi}{4}\right)\text{cm}$

B. $x_3 = 3\sqrt{2} \cos\left(20t + \frac{\pi}{4}\right)\text{cm}$

C. $x_3 = \frac{3\sqrt{5}}{2} \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right)\text{cm}$

D. $x_3 = \frac{3\sqrt{5}}{2} \cos\left(20t + \frac{\pi}{3}\right)\text{cm}$

Câu 38. Tại O có một nguồn âm (được coi là nguồn điểm) phát sóng âm đẳng hướng với công suất không đổi ra môi trường không hấp thụ âm. Một người cầm máy đo cường độ âm và đi bộ từ A đến C theo một đường thẳng để xác định cường độ âm. Biết rằng, khi đi từ A đến C , cường độ âm tăng từ I đến $4I$ rồi lại giảm xuống I . Tỷ số $\frac{OA}{AC}$ là:

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

B. $\frac{1}{3}$

C. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

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

Câu 39. Cho mạch điện xoay chiều RLC được mắc nối tiếp, trong đó L là cuộn dây thuần cảm và có độ tự cảm thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều ổn định có giá trị hiệu dụng U . Điều chỉnh L để tổng điện áp hiệu dụng $U_{RL} + U_C$ có giá trị lớn nhất bằng $2U$ và công suất tiêu thụ của mạch khi đó là 210W . Điều chỉnh L để công suất tiêu thụ của mạch lớn nhất thì công suất đó có giá trị là

A. 280 W

B. 240 W

C. 250 W

D. 300 W

Câu 40. Một nguồn sáng điểm A thuộc trục chính của một thấu kính mỏng, cách quang tâm của thấu kính 30 cm , qua thấu kính cho ảnh A' . Chọn trục tọa độ Ox và $O'x'$ vuông góc với trục chính của thấu kính, có cùng chiều dương, gốc O và O' thuộc trục chính. Biết Ox đi qua A và $O'x'$ đi qua A' . Khi A dao

động trên trục Ox với phương trình $x = 8\cos(5\pi t + \varphi)\text{cm}$ thì A' dao động trên trục O'x' với phương trình $x' = 4\cos(5\pi t + \varphi)\text{cm}$. Tiêu cự của thấu kính là

- A. -30 cm B. 30 cm C. 15 cm D. -15 cm

ĐÁP ÁN

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Dao động tắt dần là dao động có biên độ dao động giảm dần theo thời gian, có nghĩa là năng lượng cũng giảm dần theo thời gian.

Câu 2: Ánh sáng trắng không là tập hợp của rất nhiều ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím. Quang phổ của ánh sáng trắng thu được trên màn trong buồng tối là quang phổ liên tục.

Chọn D.

Câu 3: Tốc độ truyền âm phụ thuộc vào môi trường truyền âm. Ta có: $V_R > V_L > V_K$.

Chọn A.

Câu 4: Chọn C.

Tia γ có khả năng đâm xuyên mạnh nhất trong tất cả các loại sóng điện từ.

Câu 5: Dùng thuyết lượng tử ánh sáng giải thích được hiện tượng quang điện, không giải thích được hiện tượng giao thoa ánh sáng.

Câu 6: Nếu mạch chỉ có điện trở thuần thì dòng điện và điện áp luôn cùng pha.

Câu 7: Quang phổ vạch do chất khí ở áp suất thấp phát ra, khi bị kích thích (khi đốt nóng sáng hoặc có dòng điện phóng qua).

Câu 8: Điện trường xoáy được sinh ra xung quanh một điện tích chuyển động hoặc xung quanh một từ trường biến thiên, có đường sức là đường cong khép kín, không phân biệt điểm đầu và điểm cuối.

Chọn C.

Câu 9: Vector gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng nên sẽ đổi chiều tại VTCB tức là khi $x = 0$.

Câu 10: Chu kì dao động của vật: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta\ell_0}{g}} = 0,4\text{ s}$.

Câu 11: Khi ở vị trí cân bằng thì: $v = v_{\max} = \omega A \Rightarrow W_{\text{dmax}} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$.

Năng lượng vật dao động điều hòa bằng động năng khi vật qua vị trí cân bằng.

Câu 12: Nguyên tử gồm hạt nhân và các electron xung quanh, khối lượng của electron rất bé so với hạt nhân nên khối lượng của nguyên tử xấp xỉ khối lượng của hạt nhân.

Câu 13: Chọn C.

Trong hiện tượng giao thoa sóng nước khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp trên đoạn thẳng nối hai nguồn là một nửa bước sóng.

Câu 14: Ta có bước sóng của dải sóng này nằm trong khoảng:

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{c}{f_{\max}} \leq \lambda \leq \frac{c}{f_{\min}} \Leftrightarrow \frac{3 \cdot 10^8}{4,0 \cdot 10^{14}} \leq \lambda \leq \frac{3 \cdot 10^8}{7,5 \cdot 10^{14}}$$

$$\Rightarrow 0,4 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,74 \mu\text{m}$$

Những ánh sáng đơn sắc có bước sóng trong khoảng từ 380nm đến 760nm mới giúp cho mắt nhìn thấy các vật và phân biệt được màu sắc. Đó là các ánh sáng nhìn thấy được (ánh sáng khả kiến).

Chọn C.

Câu 15: Hệ số công suất: $\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

Câu 16: Chu kì của sóng điện từ: $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25 \cdot 10^6} = 4 \cdot 10^{-8} (\text{s})$.

Chọn D.

Câu 17: Chọn C.

Để điện trường tổng hợp bằng 0 thì hai vector điện trường thành phần phải cùng phương và ngược chiều nhau $\rightarrow$ M chỉ có thể nằm trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB.

Lại có: $\frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{|q_1|}{|q_2|}} \Rightarrow$ do $|q_1| > |q_2|$ nên $r_1 > r_2 \Rightarrow$ điểm M gần về phía B hơn.

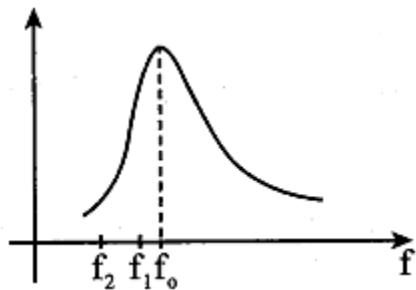
Câu 18: Chọn A.

Tần số của dòng điện do máy phát tạo ra: $f = \frac{pn}{60} \Rightarrow n = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{8} = 375$ vòng/phút.

Câu 19: Tần số cộng hưởng dao động: $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} (\text{Hz}) = 0,354 \text{Hz}$

Khi chu kì tăng từ 4s lên 8s tương ứng với tần số giảm từ $f_1 = 0,25 \text{Hz}$ đến $f_2 = 0,125 \text{Hz}$.

Ta có đồ thị:



Từ đồ thị, ta thấy khi chu kì tăng 4s lên 8s thì biên độ dao động cường bức luôn giảm.

Câu 20: Chọn D.

Câu 21: Từ biểu thức tính điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch RL: $U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2}$ ta suy ra điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm: $U_L = \sqrt{U^2 - U_R^2} = \sqrt{50^2 - 30^2} = 40 \text{ V}.$

Chọn A.

Câu 22: Trên dây có 5 nút, ứng với 4 bụng $\rightarrow k = 4.$

Ta có: $L = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \frac{2L}{k} = \frac{2 \cdot 1}{4} = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}.$

Chọn A.

Câu 23:

$$\begin{cases} P_1 = N_1 \cdot \frac{hc}{\lambda_1} \\ P_2 = N_2 \cdot \frac{hc}{\lambda_2} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{N_1}{N_2} \cdot \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 3 \cdot \frac{0,6}{0,45} = 4.$$

Chọn A.

Câu 24: : Điều kiện để có sự trùng nhau của hai hệ vân sáng là: $\frac{k_2}{k_1} = \frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{0,48}{0,6} = \frac{4}{5} \Rightarrow 5i_1 = 4i_2.$

$\Rightarrow$ Vân sáng bậc 5 của λ_1 trùng với vân sáng bậc 4 của $\lambda_2.$

Trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhất cùng màu với vân sáng trung tâm (giữa hai vân trùng) có 4 vân sáng ứng với λ_1 và 3 vân sáng ứng với $\lambda_2.$

Chọn A.

Câu 25: Chọn A.

Điểm cực cận của mắt người này: $\frac{1}{-C_c} + \frac{1}{0,25} = D \Rightarrow C_c = 50 \text{ cm}.$

Nếu người này thay kính có $D = 1 \text{ dp} \rightarrow f = 100 \text{ cm},$ khi đó vị trí nhìn rõ gần mắt nhất là:

$$\frac{1}{-C_c} + \frac{1}{d} = \frac{1}{100} \Rightarrow d = \frac{100}{3} \text{ cm}.$$

Câu 26: Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = 2 \text{ (m)}$

Dựa vào phương trình sóng của O và M ta thấy M nhanh pha hơn O nên sóng truyền từ M tới O.

Độ lệch pha giữa O và M: $\varphi = \frac{\pi}{3} - \left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi d}{\lambda} \Rightarrow d = \frac{\lambda}{4} = 0,5\text{m}.$

Câu 27: Chọn D

Điện trở tương đương mạch ngoài: $R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{5R_2}{R_2 + 5} \Omega.$

Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch chứa hai điện trở:

$$U_{12} = I_{12} R_{12} = \frac{\xi}{R_{12} + r} R_{12} = \frac{100R_2}{9\left(R_2 + \frac{20}{9}\right)}.$$

→ Công suất tiêu thụ trên R_2 : $P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{100^2}{9^2 \left(\sqrt{R_2} + \frac{20}{9\sqrt{R_2}}\right)^2} \rightarrow P_{2\max}$ khi $R_2 = \frac{20}{9} \Omega.$

Câu 28: Ta có: $V_{\max} = |U_h| = \frac{1}{|e|} (\varepsilon - A) = 7V \Rightarrow I = \frac{V_{\max}}{R} = 3,5A.$

Chọn D.

Câu 29: Ta có:

$$U_C = I Z_C = \frac{U}{Z} \cdot Z_C = \frac{U}{\omega C \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\omega^2 C^2 R^2 + (\omega^2 LC - 1)^2}} = \frac{U}{\sqrt{y}}$$

Với: $y = \omega^2 C^2 R^2 + (\omega^2 LC - 1)^2$, đặt $\omega^2 = x$

$$\Rightarrow y = R^2 C^2 x + (LCx - 1)^2 = L^2 C^2 x^2 + (R^2 C^2 - 2LC)x + 1$$

Do hệ số $a = L^2 C^2 > 0 \Rightarrow y_{\min}$ khi $x = -\frac{b}{2a} = \frac{2LC - R^2 C^2}{2L^2 C^2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2L - R^2 C}{2L^2 C}}$

$$\text{Thay số ta được: } \omega = \sqrt{\frac{\frac{2}{\pi} - 100^2 \cdot \frac{10^{-4}}{2\pi}}{2\left(\frac{1}{\pi}\right)^2 \cdot \frac{10^{-4}}{2\pi}}} = 50\pi\sqrt{6} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} \approx 61 \text{ Hz}$$

Vậy U_C đạt cực đại khi tần số dao động $f \approx 61 \text{ Hz}.$

Câu 30:

Lực Lo-ren-xơ đóng vai trò là lực hướng tâm.

$$\text{Độ lớn lực Lo-ren-xơ và lực hướng tâm: } \begin{cases} f = |q| B v \sin \alpha; \left(\alpha = (\vec{B}, \vec{v}) = 90^\circ\right) \\ F_{ht} = \frac{mv^2}{R} \end{cases}$$

Ta có: $|e| B v \sin \alpha = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{|e| B \sin \alpha} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot \sin 90} = 1,1375 \text{ cm}.$

Câu 31: Mạch chỉ gồm cuộn dây và tụ điện mà $U \neq |U_L - U_C| \Rightarrow$ cuộn dây có điện trở thuần.

Khi đó áp dụng quy tắc tổng hợp theo hình bình hành ta có điện áp giữa hai đầu mạch:

$$u = u_d + u_C$$

$$\Rightarrow U^2 = U_d^2 + U_C^2 + 2U_d U_C \cos \Delta \varphi$$

$$\Rightarrow \cos \Delta \varphi = \frac{U^2 - U_d^2 - U_C^2}{2U_d U_C} = \frac{100^2 - (100\sqrt{3})^2 - 200^2}{2 \cdot 100\sqrt{3} \cdot 200}$$

$$\Rightarrow \Delta \varphi = \frac{5\pi}{6}.$$

Chọn B.

Câu 32: Tỉ số giữa số photon của lazer B và số photon của lazer A:

$$\frac{N_B}{N_A} = \frac{P_B}{P_A} \cdot \frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_B} = \frac{P_2}{P_1} \cdot \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{0,6 \cdot 0,6}{0,8 \cdot 0,45} = 1.$$

Câu 33: Bước sóng của sóng điện từ: $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \rightarrow \begin{cases} \lambda_1 = 2\pi c \sqrt{LC_1} \\ \lambda_2 = 2\pi c \sqrt{LC_2} \end{cases}$

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \left(\frac{\lambda_2}{\lambda_1} \right)^2 \Rightarrow C_2 = 45(\mu F) \Rightarrow C_2 - C_1 = 25(\mu F)$$

Vậy phải tăng điện dung của tụ thêm 25 (μF).

Chọn C.

Câu 34: Biểu diễn hai dao động bởi 2 vectơ quay chung gốc, có độ dài khác nhau.

Pha ban đầu của hai dao động tạo với nhau góc 90° và không thay đổi khi hai vật chuyển động (do hai vật chuyển động cùng tốc độ góc).

$$\text{Ta có: } MN = \sqrt{ON^2 + OM^2} = 12\text{cm}$$

Khi khoảng cách giữa hai vật là 6cm thì góc tạo bởi MN với Ox là:

$$\cos \alpha = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

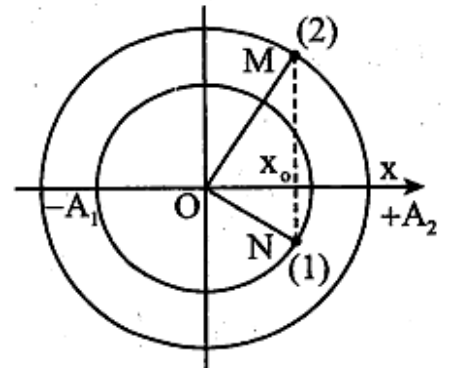
Ta có: thời gian ngắn nhất để khoảng cách giữa hai vật là 6cm chính là thời gian để vectơ quay được góc $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$.

$$\text{Nên: } \Delta t : \frac{30}{360} T = \frac{1}{12} \cdot \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{24} \text{ s.}$$

Câu 35: Chọn B

$$\text{Số hạt nhân đã bị phân rã: } \Delta N = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)$$

$$+ \text{ Trong thời gian 1 giờ, số hạt nhân đã bị phân rã: } \Delta N_1 = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{1}{T}} \right) = 10^{15} \text{ (hạt)} \quad (1)$$



+ Trong khoảng thời gian 1 giờ kể từ thời điểm 30 giờ so với thời điểm ban đầu, số hạt nhân đã bị phân rã

$$\Delta N_2 = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{31}{T}} \right) - N_0 \left(1 - 2^{-\frac{30}{T}} \right) = N_0 \left(2^{-\frac{30}{T}} - 2^{-\frac{31}{T}} \right) = 0,25 \cdot 10^{15} \text{ (hạt)} \quad (2)$$

+ Lấy (1) chia (2) ta được: $\frac{\Delta N_1}{\Delta N_2} = \frac{1 - 2^{-\frac{1}{T}}}{2^{-\frac{30}{T}} - 2^{-\frac{31}{T}}} = 4$

Dùng máy tính và chức năng Shift Solve, suy ra $T = 15$ giờ.

Câu 36: Xét với λ_1 và λ_2 , giữa hai vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm chỉ có một vị trí trùng

nhau của λ_1 và λ_2 nên: $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,45}{0,6} = \frac{3}{4} = \frac{6}{8}$.

Vậy vị trí trùng của hai bức xạ λ_1 và λ_2 ứng với vân sáng bậc 3 của λ_1 và vân sáng bậc 4 của λ_2 . Vị trí vân trùng tiếp theo của hai bức xạ này ứng với vân sáng bậc 6 của λ_1 trùng với vân sáng bậc 8 của λ_2 và bậc n của bức xạ λ_3 .

Xét với λ_1 và λ_3 : $\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{6}{0,6} = \frac{6}{n} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{3,6}{n}$

Mà $0,62 \leq \lambda_3 \leq 0,76 \Leftrightarrow 0,62 \leq \frac{3,6}{n} \leq 0,76 \Leftrightarrow 4,74 \leq n \leq 5,81$

$\Rightarrow n = 5 \Rightarrow \lambda_3 = \frac{3,6}{5} = 0,72 \mu\text{m}$.

Chọn A.

Câu 37: Tần số góc dao động của ba con lắc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 \text{ rad/s}$.

Biên độ của các dao động $\begin{cases} A_1 = \frac{v_0}{\omega} = 3 \text{ cm} \\ A_2 = 1,5 \end{cases}$

Tại thời điểm $t = 0$ để ba dao động này thẳng hàng thì:

$\tan \alpha = \frac{x_2}{O_1O_2} = \frac{x_3}{O_1O_3} \Rightarrow x_3 = 2x_2 = 2 \cdot 1,5 = 3 \text{ cm}$

Tương tự như vậy, sau khoảng thời gian $0,25T$, m_1 đến biên, m_2 trở về vị trí cân bằng. Để ba vật thẳng

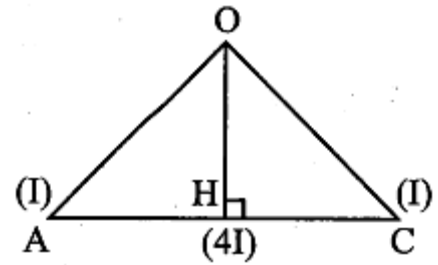
hàng thì: $\tan \alpha = \frac{|x_1|}{O_1O_2} = \frac{x_3}{O_2O_3} \Rightarrow x_3 = x_1 = 3 \text{ cm}$.

Như vậy tại thời điểm $t = 0$ vật có li độ $x_3 = 3 \text{ cm}$ sau đó $0,25T$ vật vẫn có li độ $x_3 = 3 \text{ cm}$

$\rightarrow$ tại $t = 0$ vật chuyển động theo chiều hướng $\rightarrow \varphi_0 = 0,25\pi$.

Vậy phương trình dao động của vật m_3 là: $x = 3\sqrt{2} \cos\left(20t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$.

Câu 38: : Khi đi từ A đến C theo một đường thẳng, cường độ âm tăng từ I đến 4I rồi lại giảm xuống I, chứng tỏ cường độ âm tại A và C bằng nhau và bằng I (tam giác OAC cân tại O), cường độ âm lớn nhất bằng 4I.



Ta có: $I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow I \sim \frac{1}{r^2} \Rightarrow$ cường độ âm lớn nhất khi khoảng cách từ điểm đó tới nguồn là nhỏ nhất. Vậy điểm có cường độ 4I chính là chân đường cao hạ từ O xuống đường thẳng AC (điểm H).

Xét tại điểm A và H ta có mối liên hệ: $\left(\frac{OA}{OH}\right)^2 = \frac{I_H}{I_A} = 4 \Rightarrow \frac{OA}{OH} = 2 \Rightarrow OA = 2OH$.

Ta có: $AH = \sqrt{OA^2 - OH^2} = \sqrt{(2OH)^2 - OH^2} = OH\sqrt{3} \Rightarrow AC = 2AH = OH.2\sqrt{3}$.

Vậy tỉ số: $\frac{OA}{AC} = \frac{2OH}{2\sqrt{3}OH} = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

Câu 39: Chọn A

Áp dụng định lý hàm số sin trong tam giác, ta có:

$$\frac{U_{AM}}{\sin \beta} = \frac{U_{MB}}{\sin \alpha} = \frac{U_{AB}}{\sin \gamma} \rightarrow U_{AM} + U_{MB} = \frac{U_{AB}}{\sin \gamma} (\sin \alpha + \sin \beta) \text{ với } \gamma$$

luôn không đổi.

→ Biến đổi lượng giác

$$U_{AM} + U_{MB} = \frac{2U_{AB}}{\sin \gamma} \sin\left(\frac{180-\gamma}{2}\right) \cos\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right).$$

→ $(U_{AM} + U_{MB})_{\max}$ khi $\alpha = \beta$.

$$\text{Khi đó } (U_{AM} + U_{MB})_{\max} = \frac{2U}{\sin \gamma} \sin\left(\frac{180-\gamma}{2}\right) = 2U \rightarrow \gamma = 60^\circ.$$

→ Các vectơ hợp với nhau thành tam giác đều → khi xảy ra cực đại u chậm pha hơn i một góc 30° .

$$P = P_{\max} \cos^2 \varphi \Rightarrow P_{\max} = \frac{P}{\cos^2 \varphi} = \frac{210}{\cos^2 30^\circ} = 280 \text{ W}.$$

Câu 40: Ảnh A' dao động cùng pha với vật A → ảnh là ảnh ảo.

Từ phương trình dao động của ảnh và vật, ta có: $A' < A \rightarrow$ ảnh nhỏ hơn vật → thấu kính là thấu kính phân kì.

$$\text{Ta có độ phóng đại của ảnh: } k = -\frac{d'}{d} = \frac{A'}{A} \Rightarrow -\frac{d'}{30} = \frac{4}{8} \Rightarrow d' = -15 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Áp dụng công thức thấu kính, ta có: } \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{-15} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = -30 \text{ (cm)}.$$

