

ĐỀ SỐ 16

Câu 1: Trong máy quang phổ lăng kính, lăng kính có tác dụng

- A. tăng cường độ chùm sáng. B. giao thoa ánh sáng.
C. nhiễu xạ ánh sáng. D. tán sắc ánh sáng.

Câu 2: Tia hồng ngoại

- A. là ánh sáng nhìn thấy, có màu hồng. B. được ứng dụng để sưởi ấm.
C. không truyền được trong chân không. D. không phải là sóng điện từ.

Câu 3: Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về photon ánh sáng?

- A. Mỗi photon có một năng lượng xác định.
B. Năng lượng của photon ánh sáng tím lớn hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.
C. Năng lượng của các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.
D. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.

Câu 4: Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Sóng cơ lan truyền được trong chất rắn. B. Sóng cơ lan truyền được trong chất lỏng.
C. Sóng cơ lan truyền được trong chất khí. D. Sóng cơ lan truyền được trong chân không.

Câu 5: Phát biểu nào sau đây **không phải** là các đặc điểm của tia Ronghen (tia X)?

- A. Tác dụng mạnh lên kính ảnh. B. Có thể đi qua được lớp chì dày vài centimet.
C. Khả năng đâm xuyên mạnh. D. Gây ra hiện tượng quang điện.

Câu 6: Một sóng điện từ có tần số f truyền trong chân không với tốc độ c . Bước sóng của sóng này là

- A. $\lambda = \frac{c}{f}$. B. $\lambda = \frac{2\pi f}{c}$. C. $\lambda = \frac{f}{c}$. D. $\lambda = \frac{2\pi c}{f}$.

Câu 7: Pin quang điện là nguồn điện hoạt động dựa trên hiện tượng

- A. tán sắc ánh sáng. B. quang điện trong. C. quang - phát quang. D. huỳnh quang.

Câu 8: Một hệ dao động cơ đang thực hiện dao động cưỡng bức. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

- A. chu kỳ của lực cưỡng bức nhỏ hơn chu kỳ dao động riêng của hệ dao động.
B. biên độ của lực cưỡng bức nhỏ hơn rất nhiều biên độ dao động riêng của hệ dao động.
C. tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ dao động.
D. biên độ của lực cưỡng bức bằng biên độ dao động riêng của hệ dao động.

Câu 9: Khẳng định nào sau đây **không đúng** khi nói về lực tương tác giữa hai điện tích điểm trong chân không

- A. có độ lớn tỉ lệ với tích độ lớn hai điện tích.
B. là lực hút khi hai điện tích đó trái dấu.
C. có độ lớn tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai điện tích.
D. có phương là đường thẳng nối hai điện tích.

Câu 10: 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. $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}$. B. $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}$. C. $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}$. D. $B = 4\pi \cdot 10^{-7} I.R$.

Câu 11: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(100\pi t)$ V vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,2 / \pi$ H. Cảm kháng của đoạn mạch bằng

- A. $20\sqrt{2} \Omega$. B. 20Ω . C. 10Ω . D. $10\sqrt{2} \Omega$.

Câu 12: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ, đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Động năng của con lắc đạt giá trị cực tiểu khi

- A. vật có vận tốc cực đại. B. lò xo không biến dạng.
C. vật đi qua vị trí cân bằng. D. lò xo có chiều dài cực đại.

Câu 13: Một sợi dây căng ngang đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp là

- A. 2λ . B. $\lambda/4$. C. $\lambda/2$. D. λ .

Câu 14: Phương của lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường **không có** đặc điểm nào sau đây?

- A. Vuông góc với mặt phẳng chứa vectơ cảm ứng từ và dòng điện.
B. Vuông góc với vectơ cảm ứng từ.
C. Song song với các đường sức từ.

D. Vuông góc với dây dẫn mang dòng điện.

Câu 15: Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto

- A. nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường. B. lớn hơn tốc độ biến thiên của dòng điện.
C. lớn hơn tốc độ quay của từ trường. D. luôn bằng tốc độ quay của từ trường.

Câu 16: 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 $c = 3.10^8 \text{ m/s}$.

- A. Vùng tia Ronghen. B. Vùng tia tử ngoại.
C. Vùng tia hồng ngoại. D. Vùng ánh sáng nhìn thấy.

$$\lambda = \frac{c}{f}; 3,75.10^{-6} \text{ m} \leq \lambda \leq 15.10^{-6} \text{ m}$$

Câu 17: Công thoát của electron khỏi đồng là $6,625.10^{-19} \text{ J}$. Cho $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$, giới hạn quang điện của đồng là A. $0,30 \mu\text{m}$. B. $0,65 \mu\text{m}$. C. $0,15 \mu\text{m}$. D. $0,55 \mu\text{m}$.

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A}$$

Câu 18: Cho hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 5 \cos(2\pi t - \pi/6) \text{ cm}$ và $x_2 = 5 \cos(2\pi t - \pi/2) \text{ cm}$. Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là

- A. $5\sqrt{3} \text{ cm}$. B. $5\sqrt{2} \text{ cm}$. C. 5 cm . D. 10 cm .

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

Câu 19: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(100\pi t + \pi/6) \text{ (V)}$ vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp thì cường độ dòng điện qua mạch là $i = I_0 \cos(100\pi t - \pi/12) \text{ (A)}$. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

- A. 0,50 B. 0,71 C. 0,87 D. 1,00

$$\cos(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Câu 20: Một con lắc đơn có chiều dài l dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g . Khi tăng chiều dài của con lắc đơn thêm một đoạn $3l$. Thì chu kỳ dao động riêng của con lắc

- A. giảm 2 lần. B. tăng $\sqrt{3}$ lần. C. giảm $\sqrt{3}$ lần. D. tăng 2 lần.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; T' = 2\pi \sqrt{\frac{l+3l}{g}}$$

Câu 21: Hai bóng đèn sợi đốt có các hiệu điện thế định mức lần lượt là U_1 và U_2 . Nếu công suất định mức của hai bóng đó bằng nhau thì tỷ số hai điện trở R_1 / R_2 là

- A. $(U_1 / U_2)^2$ B. U_2 / U_1 C. U_1 / U_2 D. $(U_2 / U_1)^2$

$$R = \frac{U_{dm}^2}{P_{dm}}$$

Câu 22: Trong một giờ thực hành vật lí, bạn Tiến sử dụng đồng hồ đo điện đa năng hiện số như hình vẽ bên, nếu bạn ấy đang muốn đo điện áp xoay chiều 220V thì phải xoay núm vặn đến :

- A. vạch số 250 trong vùng DCV.
B. vạch số 250 trong vùng ACV.
C. vạch số 50 trong vùng DCV.
D. vạch số 50 trong vùng ACV.

ACV là đo hiệu điện thế xoay chiều
DCV là đo hiệu điện thế một chiều



Câu 23: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(2\pi f t)$ (trong đó U_0 không đổi, tần số f có thể thay đổi). Ban đầu $f = f_0$ thì trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng, sau đó tăng dần tần số dòng điện và giữ nguyên tất cả các thông số khác. Chọn phát biểu **sai**?

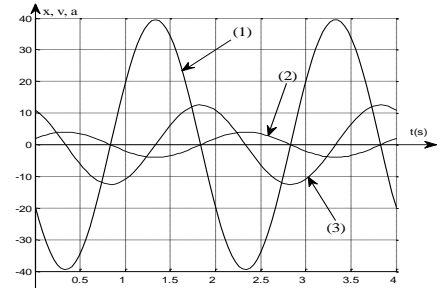
- A. Cường độ hiệu dụng của dòng giảm. **B. Điện áp hiệu dụng trên tụ điện tăng.**
 C. Điện áp hiệu dụng trên điện trở giảm. **D. Hệ số công suất của mạch giảm.**

Khi $f = f_0$ xảy ra cộng hưởng thì $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \xrightarrow{Z_L = Z_C} I_{\max} = \frac{U}{R} \rightarrow U_{R_{\max}} = U$ và $\cos \varphi = 1$

Do đó khi tăng f thì $I, U_R, \cos \varphi$ đều giảm nên A, C, D đúng

Gọi f_C, f_0, f_L là tần số khi $U_{C_{\max}}, U_{R_{\max}}, U_{L_{\max}}$ thì $f_C < f_0 < f_L$ nên khi tăng f thì U_C giảm

Câu 24: Một học sinh khảo sát dao động điều hòa của một chất điểm dọc theo trục Ox (gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng), kết quả thu được đường biểu diễn sự phụ thuộc li độ, vận tốc, gia tốc theo thời gian t như hình vẽ. Đồ thị x(t), v(t) và a(t) theo thứ tự đó là các đường



- A. (3), (2), (1). **B. (2), (1), (3).**
 C. (1), (2), (3). **D. (2), (3), (1).**

(1) và (2) ngược pha ; (3) sớm pha hơn (2) $\frac{\pi}{2}$

Câu 25: Cho mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động E, điện trở trong r và mạch ngoài là một biến trở R. Khi biến trở lần lượt có giá trị là $R_1 = 0,5 \Omega$ hoặc $R_2 = 8 \Omega$ thì công suất mạch ngoài có cùng giá trị. Điện trở trong của nguồn điện bằng **A. $r = 1 \Omega$.** **B. $r = 0,5 \Omega$.** **C. $r = 4 \Omega$.** **D. $r = 2 \Omega$.**

$$\frac{0,5}{(0,5 + r)^2} = \frac{8}{(8 + r)^2}$$

Câu 26: Hai quả cầu nhỏ giống nhau, cùng khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$, được treo tại cùng một điểm bằng hai sợi dây mảnh cách điện cùng chiều dài $l = 0,5 \text{ m}$. Tích điện cho mỗi quả cầu điện tích q như nhau, chúng đẩy nhau. Khi cân bằng khoảng cách giữa hai quả cầu là $a = 5 \text{ cm}$. Độ lớn điện tích mỗi quả cầu xấp xỉ bằng

- A. $|q| = 5,3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$.** **B. $|q| = 3,4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$.** **C. $|q| = 1,7 \cdot 10^{-7} \text{ C}$.** **D. $|q| = 2,6 \cdot 10^{-9} \text{ C}$.**

Khi cân bằng dây treo quả cầu hợp với phương thẳng đứng góc α ;

$$\tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{k \frac{q^2}{a^2}}{m \cdot g} = \frac{a}{2\sqrt{l^2 - a^2} \cdot 0,5^2} \Rightarrow q \approx 1,7 \cdot 10^{-7} \text{ C}$$

Câu 27: Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cảm ứng từ biến thiên theo phương trình

$B = B_0 \cos(2\pi \cdot 10^6 t)$ (t tính bằng s). Kể từ lúc $t = 0$, thời điểm đầu tiên để cường độ điện trường tại điểm đó bằng 0 là

- A. $0,33 \mu\text{s}$.** **B. $0,25 \mu\text{s}$.** **C. $1,00 \mu\text{s}$.** **D. $0,50 \mu\text{s}$.**

điện trường và từ trường biến thiên cùng pha ; $t = \frac{T}{4}$

Câu 28: Một máy biến áp lý tưởng có số vòng của hai cuộn dây là N_1 và N_2 . Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây N_1 một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây N_2 là $3U$. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây N_2 một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là $6U$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây N_1 là

- A. $2U$.** **B. $3U$.** **C. $4U$.** **D. $9U$.**

Đặt vào N_1 điện áp U thì điện áp hai đầu N_2 là $3U \rightarrow$ máy tăng áp lên 3 lần.

Nếu ta dùng máy biến áp theo chiều ngược lại thì nó sẽ giảm đi 3 lần \rightarrow điện áp hai đầu N_1 khi đó là $2U$.

Câu 29: Một sóng cơ truyền dọc theo một sợi dây đàn hồi rất dài với biên độ 6 mm. Tại một thời điểm, hai phần tử trên dây cùng lệch khỏi vị trí cân bằng 3 mm, chuyển động ngược chiều với độ lớn vận tốc $0,3\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ và cách nhau một khoảng ngắn nhất là 8cm (tính theo phương truyền sóng). Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 0,6 m/s. B. 12 cm/s. C. 2,4 m/s. D. 1,2 m/s.

$$x = \frac{A}{2} \rightarrow \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi}{3} \rightarrow \lambda = 3d = 3.8 = 24 \text{ (cm)}$$

$$A^2 = x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 \rightarrow 6^2 = 3^2 + \left(\frac{3\pi\sqrt{3}}{\omega}\right)^2 \rightarrow \omega = \pi \text{ rad/s} \rightarrow f = 0,5 \text{ Hz}$$

$$v = \lambda f = 24.0,5 = 12 \text{ cm/s}$$

Câu 30: Một vòng dây kín có tiết diện $S = 100 \text{ cm}^2$ và điện trở $R = 0,314 \Omega$ được đặt trong một từ trường đều cảm ứng từ có độ lớn $B = 0,1 \text{ T}$. Cho vòng dây quay đều với vận tốc góc $\omega = 100 \text{ rad/s}$ quanh một trục nằm trong mặt phẳng vòng dây và vuông góc với đường sức từ. Nhiệt lượng tỏa ra trên vòng dây khi nó quay được 1000 vòng là

- A. 0,10 J. B. 1,00 J. C. 0,51 J. D. 3,14 J.

$$E_0 = \phi_0 \omega = BS\omega = 0,1.100.10^{-4}.100 = 0,1 \text{ (V)}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100} \Rightarrow t = nT = 1000. \frac{2\pi}{100} = 20\pi \text{ (s)}$$

$$Q = \frac{E_0^2}{2R} . t = \frac{0,1^2}{2.0,314} . 20\pi \approx 1,0005 \text{ (J)}$$

Câu 31: Trên mặt nước tại hai điểm A và B cách nhau 25 cm, có hai nguồn kết hợp dao động điều hòa cùng biên độ, cùng pha với tần số 25 Hz theo phương thẳng đứng. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 3 m/s. Một điểm M nằm trên mặt nước cách A, B lần lượt là 15 cm và 17 cm có biên độ dao động bằng 12 mm. Điểm N nằm trên đoạn AB cách trung điểm O của AB là 2 cm dao động với biên độ là

- A. 8 mm. B. $8\sqrt{3}$ mm. C. 12 mm. D. $4\sqrt{3}$ mm.

$$\lambda = \frac{v}{f} = 12 \text{ cm}; A_M = 2a \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right) = 12 \rightarrow 2a = 8\sqrt{3} \text{ cm}; A_N = 8\sqrt{3} \cos\left(\frac{\pi.2.NO}{\lambda}\right) = 4\sqrt{3}$$

Câu 32: Biết năng lượng ứng với các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô được tính theo biểu thức

$E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ (E_0 là hằng số dương, $n = 1,2,3,\dots$). Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản. Khi chiếu bức xạ có tần số f_1 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 3 bức xạ. Khi chiếu bức xạ có tần số $f_2 = 1,08f_1$ vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa là

- A. 10 bức xạ. B. 6 bức xạ. C. 4 bức xạ. D. 15 bức xạ.

Khi chiếu bức xạ có tần số f_1 vào đám nguyên tử này thì chúng phát ra tối đa 3 bức xạ $\Rightarrow n_1 = 3$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \frac{E_1 - E_0}{E_2 - E_0} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{1,08} = \frac{n_1^2 - 1}{n_2^2 - 1} \cdot \frac{n_2^2}{n_1^2} \rightarrow n_2 = 5; N_2 = \frac{n_2(n_2 - 1)}{2} = 10$$

Câu 33: Cho hai điểm sáng 1 và 2 cùng dao động điều hòa trên trục Ox. Tại thời điểm ban đầu $t = 0$ hai điểm sáng cùng đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương với cùng độ lớn vận tốc, đến khi vận tốc của điểm sáng 1 bằng không thì vận tốc của điểm sáng 2 mới giảm đi $\sqrt{2}$ lần. Vào thời điểm mà hai điểm sáng có cùng độ lớn vận tốc lần tiếp theo sau thời điểm ban đầu thì tỉ số độ lớn li độ của chúng khi đó là

- A. 1,5. B. 0,4. C. 0,5. D. 1,0.

Điểm sáng 1 đi từ VTCB đến vị trí $v = 0$ sau $t = \frac{T_1}{4}$

Điểm sáng 2 đi từ VTCB đến vị trí $v = \frac{v_{\max}}{\sqrt{2}}$ sau $t = \frac{T_2}{8}$

Ta có $\frac{T_1}{4} = \frac{T_2}{8} \Rightarrow T_1 = 0,5T_2 \Rightarrow \omega_2 = 0,5\omega_1$

Khi $v_1^2 = v_2^2 \Rightarrow \omega_1^2(A_1^2 - x_1^2) = \omega_2^2(A_2^2 - x_2^2) \Rightarrow v_{\max}^2 - \omega_1^2 x_1^2 = v_{\max}^2 - \omega_2^2 x_2^2 \Rightarrow \left| \frac{x_1}{x_2} \right| = \frac{\omega_2}{\omega_1} = 0,5$

Câu 34: Một vật AB có dạng đoạn thẳng nhỏ cao 2 cm đặt song song với một màn hứng ảnh cố định. Đặt một thấu kính có tiêu cự f vào khoảng giữa vật và màn sao cho trục chính của thấu kính đi qua A và vuông góc với màn ảnh. Khi ảnh của vật AB hiện rõ nét trên màn thì khoảng cách giữa vật và màn đo được gấp 7,2 lần tiêu cự. Chiều cao ảnh của AB trên màn bằng

- A. 10 cm hoặc 0,4 cm. B. 4 cm hoặc 1 cm. C. 2 cm hoặc 1 cm. D. 5 cm hoặc 0,2 cm.

$$d + \frac{df}{d-f} = 7,2f \rightarrow \begin{cases} d_1 = 6f; d_1' = 1,2f \\ d_1 = 1,2f; d_1' = 6f \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k = 5 \\ k = \frac{1}{5} \end{cases}$$

Câu 35: Cho tam giác ABC vuông cân tại A nằm trong một môi trường truyền âm. Một nguồn âm điểm O có công suất không đổi phát âm đẳng hướng đặt tại B khi đó một người M đứng tại C nghe được âm có mức cường độ âm là 40dB. Sau đó di chuyển nguồn O trên đoạn AB và người M di chuyển trên đoạn AC sao cho BO = AM. Mức cường độ âm lớn nhất mà người đó nghe được trong quá trình cả hai di chuyển bằng

- A. 56,6dB. B. 60,2dB. C. 42,0dB. D. 46,0dB.

AB=AC=a; BO=x=AM=x, ta có khoảng cách MO = $\sqrt{x^2 + (a-x)^2}$ nhỏ nhất thì người nghe được mức

cường độ âm lớn nhất. $MO_{\min} = a \frac{\sqrt{2}}{2}$ khi $x = \frac{a}{2}$; Áp dụng $L_M - L_C = 20 \log \frac{BC}{MO} \Rightarrow L_{M\max} = 46,02059991 \text{ dB}$

Câu 36: Một máy hạ thế có tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và số vòng cuộn thứ cấp là $k (k > 1)$. Nhưng do không ghi ký hiệu trên máy nên không biết được các cuộn sơ cấp và thứ cấp. Một người đã dùng máy biến thế trên lần lượt đấu hai đầu mỗi cuộn dây của máy vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi U và dùng vôn kế đo điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây còn lại. Kết quả lần đo thứ nhất thu được là 160V, lần đo thứ 2 là 10V. Máy đó có có tỉ số k bằng

- A. 8. B. 2. C. 4. D. 16.

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U}{160}; \frac{N_2}{N_1} = \frac{U}{10} \Rightarrow U=40 \Rightarrow k = \frac{160}{40} = 4$$

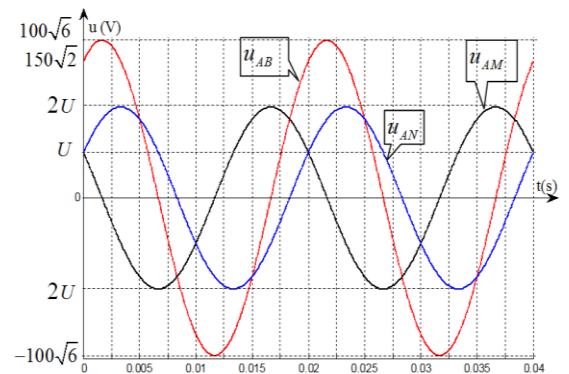
Câu 37: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch AB theo thứ tự gồm cuộn dây không thuần cảm, tụ điện, điện trở thuần mắc nối tiếp. Gọi M là điểm nối giữa cuộn dây và tụ điện, N là điểm nối giữa tụ điện và điện trở. Lần lượt mắc hai điểm của các đoạn mạch AB, AM, AN vào dao động ký điện tử ta thu được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp theo thời gian như hình vẽ. Biết cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là $I = 3A$. Tổng điện trở thuần của mạch điện bằng

- A. $50\sqrt{3} \Omega$. B. 100Ω .
C. $150\sqrt{3} \Omega$. D. 50Ω .

$$\frac{150\sqrt{2}}{100\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \uparrow \Rightarrow \varphi_{AB} = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow u_{AB} = 100\sqrt{6} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) (V)$$

$$\frac{U}{2U} = \frac{1}{2} \uparrow \Rightarrow \varphi_{AN} = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow u_{AN} = 2U \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right) (V)$$

$$\frac{U}{2U} = \frac{1}{2} \downarrow \Rightarrow \varphi_{AM} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow u_{AM} = 2U \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) (V)$$



$$u_C = u_{AN} - u_{AM} = 2U \angle -\frac{\pi}{3} - 2U \angle \frac{\pi}{3} = 2U\sqrt{3} \angle -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = 0 \Rightarrow i = 3\sqrt{2} \cos(\omega t)$$

$$(R+r) + (Z_L - Z_C)j = \frac{u_{AB}}{i} = \frac{100\sqrt{6} \angle -\frac{\pi}{6}}{3\sqrt{2} \angle 0} = 50 - \frac{50\sqrt{3}}{3} j \Rightarrow R+r = 50\Omega$$

Câu 38: 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 8Hz. Gọi P, Q là hai điểm cùng nằm trên sợi dây cách O lần lượt là 2cm và 4cm. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 24 (cm/s), coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Biết vào thời điểm $t = \frac{3}{16}$ s ba điểm O, P, Q tạo thành một tam giác vuông tại P. Độ lớn của biên độ sóng gần với giá trị nào nhất trong các giá sau đây?

A. 2 cm.

B. 3,5 cm.

C. 3 cm.

D. 2,5 cm

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{24}{8} = 3(\text{cm})$$

Thời gian sóng truyền đến Q là $t = \frac{OQ}{v} = \frac{4}{24} = \frac{1}{6} s < \frac{3}{16} s$, như vậy sau $t = \frac{3}{16} s$ sóng đã truyền qua Q

$$u_O = A \cos\left(16\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \xrightarrow{t=\frac{3}{16}} u_O = A \cos\left(16\pi \cdot \frac{3}{16} - \frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$u_P = A \cos\left(16\pi t - \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi \cdot OP}{\lambda}\right) \xrightarrow{t=\frac{3}{16}} u_P = A \cos\left(16\pi \cdot \frac{3}{16} - \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi \cdot 2}{3}\right) = -\frac{A\sqrt{3}}{2}$$

$$u_Q = A \cos\left(16\pi t - \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi \cdot OQ}{\lambda}\right) \xrightarrow{t=\frac{3}{16}} u_Q = A \cos\left(16\pi \cdot \frac{3}{16} - \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi \cdot 4}{3}\right) = \frac{A\sqrt{3}}{2}$$

Tọa độ hóa $O(0;0)$, $P\left(2; -\frac{A\sqrt{3}}{2}\right)$, $Q\left(4; \frac{A\sqrt{3}}{2}\right)$

$$\Delta OPQ \text{ vuông tại P} \Rightarrow \overline{OP} \cdot \overline{PQ} = \vec{0} \Rightarrow 2 \cdot (4-2) - \frac{A\sqrt{3}}{2} \cdot \left(\frac{A\sqrt{3}}{2} + \frac{A\sqrt{3}}{2}\right) = 0 \Rightarrow A = \frac{2\sqrt{6}}{3} \approx 1,633(\text{cm})$$

$$\text{Hoặc } OP^2 + PQ^2 = OQ^2 \Rightarrow 2^2 + \left(\frac{A\sqrt{3}}{2}\right)^2 + 2^2 + (A\sqrt{3})^2 = 4^2 + \left(\frac{A\sqrt{3}}{2}\right)^2 \Rightarrow A = \frac{2\sqrt{6}}{3} \approx 1,633(\text{cm})$$

Câu 39: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng, khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến màn $D = 2m$, nguồn sáng S (cách đều hai khe) cách mặt phẳng hai khe một khoảng $d = 1m$ phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,75\mu m$. Bố trí thí nghiệm sao cho vị trí của nguồn sáng S, của mặt phẳng chứa hai khe S_1, S_2 và của màn ảnh được giữ cố định còn vị trí các khe S_1, S_2 trên màn chắn có thể thay đổi nhưng luôn song song với nhau. Lúc đầu trên màn thu được tại O là vân sáng trung tâm và khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 3 mm. Sau đó cố định vị trí khe S_1 tịnh tiến khe S_2 lại gần khe S_1 một đoạn Δa sao cho tại O là vân sáng. Giá trị nhỏ nhất của Δa là:

A. 1,0 mm.

B. 2,5 mm.

C. 1,8 mm.

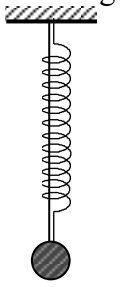
D. 0,5 mm.

Đưa về bài toán dịch chuyển nguồn S theo phương song song với hai khe S_1S_2 ngược chiều dịch chuyển của S_1 một đoạn y : $S_1S_2 = a - \Delta a$: $y = \frac{a}{2} - \frac{a - \Delta a}{2} = \frac{\Delta a}{2}$ và $\frac{y(a - \Delta a)}{d} = \frac{x(a - \Delta a)}{D} \rightarrow \frac{\Delta a}{2d} = \frac{x}{D}$ (x là dịch chuyển của hệ vân ngược với chiều dịch chuyển của S) $\Rightarrow x = \frac{\Delta a \cdot D}{2d}$;

$$\Delta a \text{ nhỏ nhất : } x = \frac{3}{4} \lambda \Rightarrow \frac{\Delta a \cdot D}{2d} = \frac{3}{4} \lambda \Rightarrow \frac{\Delta a}{2} + \frac{\Delta a}{2} = \frac{3}{4} \frac{\lambda D}{(a - \Delta a)}$$

(vị trí vân sáng trung tâm trong hai trường hợp $S_1S_2 = a$ và $S_1S_2 = a - \Delta a$ lệch nhau một khoảng $\frac{\Delta a}{2}$)

Câu 40: Một lò xo và một sợi dây đàn hồi nhẹ có cùng chiều dài tự nhiên được treo thẳng đứng vào cùng một điểm cố định đầu còn lại của lò xo và sợi dây gắn vào vật nặng có khối lượng $m = 100 \text{ gam}$ như hình vẽ. Lò xo có độ cứng $k_1 = 10 \text{ N/m}$, sợi dây khi bị kéo giãn xuất hiện lực đàn hồi có độ lớn tỉ lệ với độ giãn của sợi dây với hệ số đàn hồi $k_2 = 30 \text{ N/m}$, (sợi dây khi bị kéo giãn tương đương như một lò xo, khi dây bị chùng lực đàn hồi triệt tiêu). Ban đầu vật đang ở vị trí cân bằng, kéo vật thẳng đứng xuống một đoạn $a = 5 \text{ cm}$ rồi thả nhẹ.



Khoảng thời gian kể từ khi thả cho đến khi vật đạt độ cao cực đại lần thứ nhất xấp xỉ bằng

A. 0,157 s. **B.** 0,751 s. **C.** 0,175 s. **D.** 0,457 s.

Coi dây và lò xo tương đương với một lò xo có $k=40\text{N/m}$, m ở vị trí cân bằng bị giãn một đoạn

$\Delta l_o = \frac{mg}{k} = 0,025\text{m} = 2,5\text{cm}$. Nếu kéo vật xuống dưới VTCB 5cm rồi thả nhẹ, khi vật đi lên đến vị trí dây bị trùng nó chỉ còn gắn với lò xo k_1 và tiếp tục đi lên đến vị trí biên trên thì đạt độ cao cực đại.

Giai đoạn 1: $t_1 = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{\pi}{30} \text{ s}$; $\omega = \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}} = 20 \text{ rad/s}$;

vận tốc cuối giai đoạn 1: $v = \omega\sqrt{5^2 - 2,5^2} = 50\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

Vị trí cân bằng của m khi chỉ gắn với lò xo k_1 xác định bởi $\Delta l'_o = \frac{mg}{k_1} = 0,1\text{m} = 10\text{cm}$; so với VTCB khi dây

không bị trùng chênh nhau một lượng 7,5cm nên:

Giai đoạn 2: $A' = \sqrt{x_o'^2 + \frac{v^2}{\omega'^2}} = \sqrt{(-7,5 - 2,5)^2 + \frac{50^2 \cdot 3}{10^2}} = 5\sqrt{7} \text{ cm} \Rightarrow t_2 = \frac{\cos^{-1} \frac{10}{5\sqrt{7}}}{2\pi} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1}} = 0,071372\text{s}$

$\Rightarrow t = t_1 + t_2 = 0,176092193\text{s}$