

A. Mạch tách sóng.**B. Mạch khuếch đại.****C. Micrô.****D. Anten phát.****Hướng dẫn**

Mạch tách sóng nằm trong **máy thu thanh** (sau khi thu được sóng phù hợp với tần số cần chọn, máy thu thanh cần có bộ phận mạch tách sóng để tách sóng điện từ âm tần ra khỏi dao động cao tần). Như vậy trong **máy phát sóng** không có mạch tách sóng.

Câu 8: Quang phổ liên tục do một vật rắn bị nung nóng phát ra**A.** chỉ phụ thuộc vào bản chất của vật đó.**B.** không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của vật đó.**C.** chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật đó.**D.** phụ thuộc vào cả bản chất và nhiệt độ của vật đó.**Hướng dẫn**

Quang phổ liên tục chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng, không phụ thuộc vào bản chất của nguồn sáng.

Câu 9: Khi nói về tia X, phát biểu nào sau đây đúng?**A.** Tia X là dòng hạt mang điện.**B.** Tia X không có khả năng đâm xuyên.**C.** Tia X có bản chất là sóng điện từ.**D.** Tia X không truyền được trong chân không.**Hướng dẫn**

Tia X là sóng điện từ nên không phải là dòng hạt mang điện.

Tia X có năng lượng khá lớn nên có khả năng đâm xuyên, được ứng dụng chụp X-quang

Câu 10: Lần lượt chiếu các ánh sáng đơn sắc: đỏ, tím, vàng và cam vào một chất huỳnh quang thì có một trường hợp chất huỳnh quang này phát quang. Biết ánh sáng phát quang có màu chàm. Ánh sáng kích thích gây ra hiện tượng phát quang này là ánh sáng

A. vàng.**B.** đỏ.**C.** tím.**D.** cam.**Hướng dẫn**

Ánh sáng kích thích phải có năng lượng lớn hơn ánh sáng phát quang (bước sóng nhỏ hơn) → Ánh sáng phát quang là ánh sáng màu chàm → ánh sáng gây ra hiện tượng phát quang này phải là ánh sáng tím.

Câu 11: Hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ hấp thụ một hạt neutron thì vỡ ra thành hai hạt nhân nhẹ hơn. Đây là**A.** quá trình phóng xạ.**B.** phản ứng nhiệt hạch.**C.** phản ứng phân hạch.**D.** phản ứng thu năng lượng.**Hướng dẫn**

Phân hạch là quá trình một hạt nhân nặng, hấp thụ neutron chậm và vỡ ra thành hai hạt nhân nhẹ hơn và đồng thời tỏa năng lượng → đây là phản ứng phân hạch.

Phóng xạ là từ một hạt nhân tự phát phân rã, phóng ra tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

Nhiệt hạch là phản ứng hạt nhân kết hợp hai hay nhiều hạt nhân nhẹ thành hạt nhân có số khối lớn hơn.

Câu 12: Cho các tia phóng xạ: α , β^- , β^+ , γ . Tia nào có bản chất là sóng điện từ?**A.** Tia α .**B.** Tia β^+ .**C.** Tia β^- .**D.** Tia γ .**Hướng dẫn**

Tia γ là tia phóng xạ có bản chất sóng điện từ, là sóng điện từ có năng lượng lớn nhất hay bước sóng nhỏ nhất trong thang sóng điện từ.

α có bản chất là dòng các hạt nhân Heli, β^+ là hạt electron dương, β^- là hạt electron → đây là các hạt điện tích, không phải sóng điện từ.

Câu 13: Cho hai điện tích điểm đặt trong chân không. Khi khoảng cách giữa hai điện tích là r thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn là F . Khi khoảng cách giữa hai điện tích là $3r$ thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn là

A. $\frac{F}{9}$.**B.** $\frac{F}{3}$.**C.** $3F$.**D.** $9F$.**Hướng dẫn**

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2} \Rightarrow F \sim \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{F}{F'} = \frac{r'^2}{r^2} = 9 \Rightarrow F' = \frac{F}{9}.$$

Câu 14: Một cuộn cảm có độ tự cảm 0,2 H. Khi cường độ dòng điện trong cuộn cảm giảm đều từ I xuống 0 trong khoảng thời gian 0,05 s thì suất điện động tự cảm xuất hiện trong cuộn cảm có độ lớn là 8 V. Giá trị của I là

- A. 0,8 A. B. 0,04 A. **C. 2,0 A.** D. 1,25 A.

Hướng dẫn

$$|e_c| = \left| -L \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| \Leftrightarrow |e_c| = \left| -L \frac{I-0}{\Delta t} \right| \Leftrightarrow 8 = 0,2 \cdot \frac{I}{0,05}$$

$$\Leftrightarrow I = 2(\text{A}).$$

Câu 15: Một con lắc đơn dao động với phương trình $s = 2\cos 2\pi t$ (cm) (t tính bằng giây). Tần số dao động của con lắc là

- A. 1 Hz.** B. 2 Hz. C. π Hz. D. 2π Hz.

Hướng dẫn

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1(\text{Hz}).$$

Câu 16: Trên một sợi dây đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có bước sóng 30 cm. Khoảng cách ngắn nhất từ một nút đến một bụng là

- A. 15 cm. B. 30 cm. **C. 7,5 cm.** D. 60 cm.

Hướng dẫn

Khoảng cách ngắn nhất giữa một nút sóng và một bụng sóng là $\lambda/4 = 30/4 = 7,5$ cm.

Câu 17: Đặt điện áp $u = 200\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 100 Ω , cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $2\sqrt{2}$ A. **B. $\sqrt{2}$ A.** C. 2 A. D. 1 A.

Hướng dẫn

Khi xảy ra cộng hưởng điện thì $Z_L = Z_C$

$$\Rightarrow Z = R = 100(\Omega)$$

$$\Rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{U_0}{Z\sqrt{2}} = \frac{200}{100\sqrt{2}} = \sqrt{2}(\text{A}).$$

Câu 18: Một dòng điện có cường độ $i = 2\cos 100\pi$ (A) chạy qua đoạn mạch chỉ có điện trở 100 Ω . Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. 200 W.** B. 100 W. C. 400 W. D. 50 W.

Hướng dẫn

$$P = I^2 R = \left(\frac{I_0}{\sqrt{2}} \right)^2 \cdot R = \left(\frac{2}{\sqrt{2}} \right)^2 \cdot 100 = 200(\text{W}).$$

Câu 19: Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biểu thức điện tích của một bản tụ điện trong mạch là $q = 6\sqrt{2} \cos 10^6 \pi t$ (μC) (t tính bằng s). Ở thời điểm $t = 2,5 \cdot 10^{-7}$ s, giá trị của q bằng

- A. $6\sqrt{2} \mu\text{C}$. **B. $6 \mu\text{C}$.** C. $-6\sqrt{2} \mu\text{C}$. D. $-6 \mu\text{C}$.

Hướng dẫn

$$q = 6\sqrt{2} \cdot \cos(10^6 \pi t) = 6\sqrt{2} \cdot \cos(10^6 \pi \cdot 2,5 \cdot 10^{-7}) = 6(\mu\text{C}).$$

Câu 20: Một bức xạ đơn sắc có tần số $3 \cdot 10^{14}$ Hz. Lấy $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Đây là

- A. bức xạ tử ngoại. **B. bức xạ hồng ngoại.** C. ánh sáng đỏ. D. ánh sáng tím.

Hướng dẫn

Như vậy bước sóng trong chân không của sóng này là $\lambda = c/f = 10^{-6} \text{ m} > 0,76 \mu\text{m} \rightarrow$ bức xạ này là bức xạ hồng ngoại.

Câu 21: Công thoát của electron khỏi kẽm có giá trị là 3,55 eV. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Giới hạn quang điện của kẽm là

- A.** 0,35 μm . **B.** 0,29 μm . **C.** 0,66 μm . **D.** 0,89 μm .

Hướng dẫn

$$A = 3,55 \text{ eV} = 3,55 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$$

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} \Leftrightarrow 3,55 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{\lambda_0}$$

$$\Rightarrow \lambda_0 = 0,35 \cdot 10^{-6} \text{ (m)} = 0,35 \text{ (}\mu\text{m)}.$$

Câu 22: Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo, khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $-3,4 \text{ eV}$ sang trạng thái dừng có năng lượng $-13,6 \text{ eV}$ thì nó phát ra một photon có năng lượng là

- A.** 10,2 eV. **B.** 13,6 eV. **C.** 3,4 eV. **D.** 17,0 eV.

Hướng dẫn

Khi chuyển từ mức năng lượng cao về mức năng lượng thấp hơn, nguyên tử sẽ phát ra một photon có năng lượng đúng bằng hiệu hai mức năng lượng trên.

$$\Rightarrow \varepsilon = E_1 - E_2 = -3,4 - (-13,6) = 10,2 \text{ eV}.$$

Câu 23: Một hạt nhân có độ hụt khối là 0,21 u. Lấy $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân này là

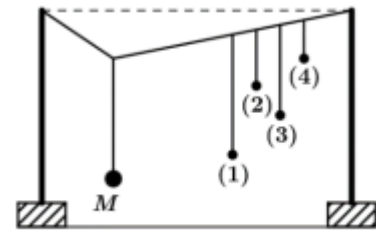
- A.** 195,615 MeV. **B.** 4435,7 MeV. **C.** 4435,7 J. **D.** 195,615 J.

Hướng dẫn

$$W_{lk} = \Delta mc^2 = 0,21 uc^2 = 0,21 \cdot 931,5 \text{ MeV} = 195,615 \text{ MeV}.$$

Câu 24: Thực hiện thí nghiệm về dao động cưỡng bức như hình bên. Năm con lắc đơn: (1), (2), (3), (4) và M (con lắc điều khiển) được treo trên một sợi dây. Ban đầu hệ đang đứng yên ở vị trí cân bằng. Kích thích M dao động nhỏ trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ thì các con lắc còn lại dao động theo. Không kể M, con lắc dao động mạnh nhất là

- A.** con lắc (2). **B.** con lắc (1).
C. con lắc (3). **D.** con lắc (4).

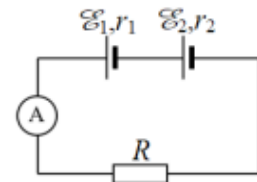

Hướng dẫn

Ta có M dao động nên được coi như một nguồn sóng \rightarrow sợi dây truyền sóng đi đến các con lắc còn lại. Do con lắc (1) có chiều dài dây sấp xỉ bằng chiều dài dây của con lắc M nên chu kì (tần số) của hai con lắc này gần bằng nhau nhất. Theo tính chất của dao động cưỡng bức thì ta thấy con lắc (1) sẽ dao động mạnh nhất.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T \sim \sqrt{l}.$$

Câu 25: Cho mạch điện như hình bên. Biết $\xi_1 = 3 \text{ V}$; $r_1 = 1 \Omega$; $\xi_2 = 6 \text{ V}$; $r_2 = 1 \Omega$; $R = 2,5 \Omega$. Bỏ qua điện trở của ampe kế và dây nối. Số chỉ của ampe kế là

- A.** 0,67 A.
B. 2,0 A.
C. 2,57 A.
D. 4,5 A.


Hướng dẫn

$$\xi_b = \xi_1 + \xi_2 = 3 + 6 = 9(\text{V})$$

$$r_b = r_1 + r_2 = 1 + 1 = 2(\Omega)$$

$$\Rightarrow I_A = I = \frac{\xi_b}{R + r_b} = \frac{9}{2,5 + 2} = 2(\text{A}).$$

Câu 26: Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 30 cm. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính. Ảnh của vật tạo bởi thấu kính là ảnh ảo và cách vật 40 cm. Khoảng cách từ AB đến thấu kính có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 10 cm.

B. 60 cm.

C. 43 cm.

D. 26 cm.

Hướng dẫn

$$f = 30\text{cm} \Rightarrow \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} = \frac{1}{30} \quad (1)$$

Ảnh tạo bởi thấu kính là ảnh ảo $\rightarrow d' < 0$ và vật nằm trước thấu kính nên khoảng cách từ vật đến ảnh là $|d' + d| = 40$ (cm). Do $|d'| > d$, $d' > d \rightarrow d' + d = -40$ cm (2)

Từ (1) và (2) ta có:

$$\begin{cases} d + d' = -40 \\ \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{30} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{d} + \frac{1}{-40 - d} = \frac{1}{30} \Rightarrow d = 20(\text{cm})$$

Vậy khoảng cách từ AB đến thấu kính gần nhất với giá trị 26 cm.

Câu 27: Dao động của một vật có khối lượng 100 g là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 5 \cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) và $x_2 = 5 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) (t tính bằng s). Động năng cực đại của vật là

A. 25 mJ.

B. 12,5 mJ.

C. 37,5 mJ.

D. 50 mJ.

Hướng dẫn

$$x = x_1 + x_2 = A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$\Rightarrow x = 5 \cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right) + 5 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) = 5\sqrt{2} \cos\left(10t + \frac{\pi}{12}\right) (\text{cm})$$

$$W_{\text{dmax}} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 10^2 \cdot (0,05\sqrt{2})^2 = 0,025\text{J} = 25(\text{mJ}).$$

Câu 28: Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,6 μm . Khoảng cách giữa hai khe là 0,3 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.

Hướng dẫn

Khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai phía so với vân sáng trung tâm là $d = 3i + 5i = 8i$

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 2}{0,3} = 4(\text{mm})$$

$$\Rightarrow d = 8i = 32(\text{mm}).$$

Câu 29: Một tấm pin Mặt Trời được chiếu sáng bởi chùm sáng đơn sắc có tần số $5 \cdot 10^{14}$ Hz. Biết công suất chiếu sáng vào tấm pin là 0,1 W. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s. Số photon đập vào tấm pin trong mỗi giây là

A. $3,02 \cdot 10^{17}$.

B. $7,55 \cdot 10^{17}$.

C. $3,77 \cdot 10^{17}$.

D. $6,04 \cdot 10^{17}$.

Hướng dẫn

Số photon đập vào tấm pin trong mỗi giây là

$$n_p = \frac{P_t}{\varepsilon} = \frac{0,1.1}{hf} = \frac{0,1}{6,625.10^{-34}.5.10^{14}} = 3,02.10^{17}.$$

Câu 30: Biết số A-vô-ga-đrô là $6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Số neutron có trong $1,5 \text{ mol } {}_3^7\text{Li}$ là

- A. $6,32.10^{24}$. B. $2,71.10^{24}$. C. $9,03.10^{24}$. D. $3,61.10^{24}$.

Hướng dẫn

$1,5 \text{ mol}$ chứa số nguyên tử là

$$N = n.N_A = 1,5.6,02.10^{23} = 9,03.10^{23}$$

Mà cứ mỗi nguyên tử Li ta thấy có $(7 - 3) = 4$ neutron

Vậy số neutron là:

$$N_n = 4.N = 4.9,03.10^{23} = 3,612.10^{24} \text{ (neutron)}.$$

Câu 31: Ở mặt nước, tại hai điểm A và B cách nhau 19 cm, có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng 4 cm. Trong vùng giao thoa, M là một điểm ở mặt nước thuộc đường trung trực của AB. Trên đoạn AM, số điểm cực tiểu giao thoa là

- A. 7. B. 4. C. 5. D. 6.

Hướng dẫn

Do M nằm trên trung trực của AB nên tất cả các đường cực tiểu nằm về phía gần A hơn đều cắt AM.

Vậy số cực tiểu giao thoa trên AM bằng một nửa số cực tiểu giao thoa trên mặt nước.

Tính số cực tiểu giao thoa trên mặt nước:

$$-l \leq \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \leq l \Leftrightarrow -19 \leq \left(k + \frac{1}{2}\right).4 \leq 19$$

$$\Rightarrow -5,25 \leq k \leq 4,25$$

$$\Rightarrow k = \{-5; -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4\}$$

Vậy trên mặt nước có 10 cực tiểu giao thoa \rightarrow số cực tiểu giao thoa trên AM là 5 điểm.

Câu 32: Một sóng điện từ lan truyền trong chân không dọc theo đường thẳng từ điểm M đến điểm N cách nhau 45 m. Biết sóng này có thành phần điện trường tại mỗi điểm biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số 5 MHz. Lấy $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Ở thời điểm t , cường độ điện trường tại M bằng 0. Thời điểm nào sau đây cường độ điện trường tại N bằng 0?

- A. $t + 225 \text{ ns}$. B. $t + 230 \text{ ns}$. C. $t + 260 \text{ ns}$. D. $t + 250 \text{ ns}$.

Hướng dẫn

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5.10^6} = 2.10^{-7} \text{ (s)}$$

$$d = 45 \text{ (m)}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.10^8}{5.10^6} = 60 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow d = 45 \text{ m} = \frac{3\lambda}{4}$$

$$\Rightarrow \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{3\pi}{2} \text{ (rad)}$$

Như vậy ta thấy cường độ điện trường tại M nhanh pha hơn cường độ điện trường tại N một góc $3\pi/2 \text{ rad}$.

Vậy ở thời điểm t , khi cường độ điện trường tại M bằng 0 \rightarrow cường độ điện trường tại N đang ở biên âm. Vậy để cường độ điện trường tại N bằng 0 lần gần nhất mất $T/4 \text{ (s)} = 50 \text{ ns}$. Các lần tiếp theo cường độ điện trường tại N bằng 0 là

$$t + 50 + k \frac{T}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t' = t + 50\text{ns} \\ t' = t + 150\text{ns} \\ t' = t + 250\text{ns} \\ \dots \end{cases}$$

Chọn đáp án: $t' = t + 250 \text{ ns}$.

Câu 33: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Từ vị trí cân bằng, nâng vật nhỏ của con lắc theo phương thẳng đứng lên đến vị trí lò xo không biến dạng rồi buông ra, đồng thời truyền cho vật vận tốc $10\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ hướng về vị trí cân bằng. Con lắc dao động điều hòa với tần số 5 Hz . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi^2 = 10$. Trong một chu kỳ dao động, khoảng thời gian mà lực kéo về và lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên vật ngược hướng nhau là

A. $\frac{1}{30} \text{ s}$.

B. $\frac{1}{12} \text{ s}$.

C. $\frac{1}{6} \text{ s}$.

D. $\frac{1}{60} \text{ s}$.

Hướng dẫn

$$x_0 = -\Delta l_0 \rightarrow v_0 = 10\pi\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$$

$$f = 5\text{Hz} \Rightarrow \omega = 10\pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow T = 0,2 \text{ (s)}$$

$$\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{\pi^2}{(10\pi)^2} = 0,01 \text{ (m)} = 1 \text{ (cm)} = x_0$$

$$\Rightarrow A^2 = x_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega^2} = 1 + \frac{(10\pi\sqrt{3})^2}{(10\pi)^2} = 4 \Rightarrow A = 2 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \Delta l = \frac{A}{2}$$

Trong một chu kỳ dao động ta thấy khi vật đi trong khoảng từ vị trí lò xo không biến dạng đến vị trí cân bằng là lực đàn hồi và lực kéo về ngược chiều (lực đàn hồi hướng lên do lò xo đang giãn, lực kéo về hướng xuống do hướng về VTCB), vậy $\Delta t = 2 \cdot T/12 = T/6 = 1/30 \text{ s}$.

Câu 34: Hai điểm sáng dao động điều hòa với cùng biên độ trên một đường thẳng, quanh vị trí cân bằng O. Các pha của hai dao động ở thời điểm t là α_1 và α_2 . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của α_1 và của α_2 theo thời gian t. Tính từ t = 0, thời điểm hai điểm sáng gặp nhau lần đầu là

A. 0,15 s.

B. 0,3 s.

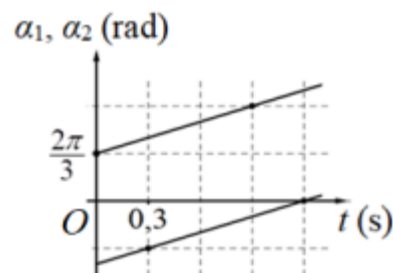
C. 0,2 s.

D. 0,25 s.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} x_1 = A \cos(\omega_1 t + \varphi_1) \\ x_2 = A \cos(\omega_2 t + \varphi_2) \end{cases}$$

Từ đồ thị ta lập được các hệ phương trình để xác định tần số góc và pha ban đầu của hai dao động như sau:



$$\begin{cases} t = 0 \Rightarrow \alpha_1 = \frac{2\pi}{3} \text{ rad} \\ t = 0,9 \Rightarrow \alpha_1 = \frac{4\pi}{3} \text{ rad} \end{cases} \Rightarrow \omega_1 t + \varphi_1 = \alpha_1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \omega_1 \cdot 0 + \varphi_1 = \frac{2\pi}{3} \\ \omega_1 \cdot 0,9 + \varphi_1 = \frac{4\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega_1 = \frac{20\pi}{27} \text{ rad/s} \\ \varphi_1 = \frac{2\pi}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1 = A \cos\left(\frac{20\pi}{27}t + \frac{2\pi}{3}\right)$$

$$\begin{cases} t = 0,3 \Rightarrow \alpha_2 = \frac{-2\pi}{3} \text{ rad} \\ t = 1,2 \Rightarrow \alpha_2 = 0 \text{ rad} \end{cases} \Rightarrow \omega_2 t + \varphi_2 = \alpha_2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \omega_2 \cdot 0,3 + \varphi_2 = \frac{-2\pi}{3} \\ \omega_2 \cdot 1,2 + \varphi_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega_2 = \frac{20\pi}{27} \text{ rad/s} \\ \varphi_2 = \frac{-8\pi}{9} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_2 = A \cos\left(\frac{20\pi}{27}t - \frac{8\pi}{9}\right)$$

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow A \cos\left(\frac{20\pi}{27}t + \frac{2\pi}{3}\right) = A \cos\left(\frac{20\pi}{27}t - \frac{8\pi}{9}\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{20\pi}{27}t + \frac{2\pi}{3} = \frac{20\pi}{27}t - \frac{8\pi}{9} + k2\pi \\ \frac{20\pi}{27}t + \frac{2\pi}{3} = -\frac{20\pi}{27}t + \frac{8\pi}{9} + k2\pi \end{cases} \quad (k = 0; \pm 1; \pm 2 \dots)$$

$$\Rightarrow \frac{20\pi}{27}t + \frac{2\pi}{3} = -\frac{20\pi}{27}t + \frac{8\pi}{9} + k2\pi$$

$$\Rightarrow t = \frac{3}{20} + \frac{27}{20}k \quad (k = 0; \pm 1; \pm 2 \dots)$$

Vậy kể từ thời điểm $t = 0$ thì lần đầu tiên hai điểm sáng gặp nhau là $t = 0,15$ s.

Câu 35: Ở mặt nước, một nguồn sóng đặt tại điểm O dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng 5 cm. M và N là hai điểm trên mặt nước mà phần tử nước ở đó dao động cùng pha với nguồn. Trên các đoạn OM, ON và MN có số điểm mà phần tử nước ở đó dao động ngược pha với nguồn lần lượt là 5, 3 và 3. Độ dài đoạn MN có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 40 cm.

B. 20 cm.

C. 30 cm.

D. 10 cm.

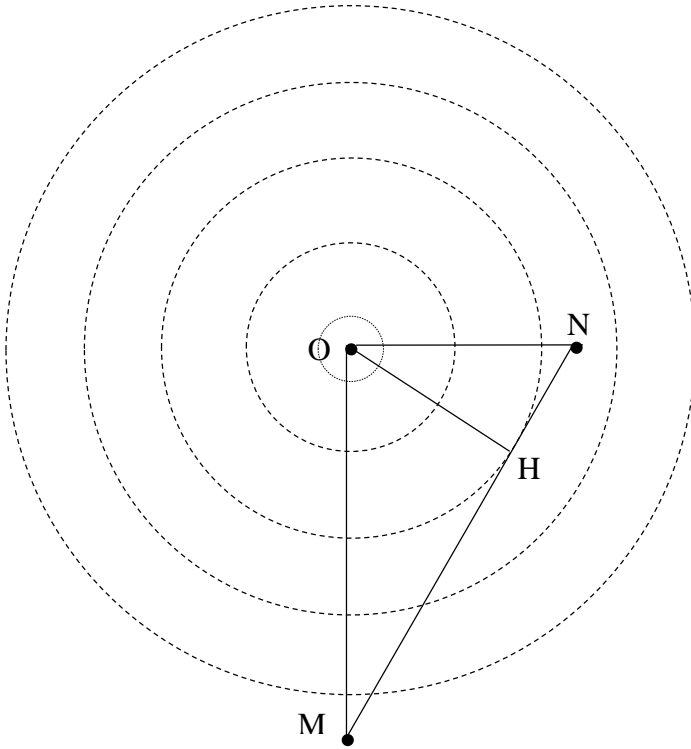
Hướng dẫn

M và N dao động cùng pha với nguồn O nên chúng cách nguồn O một số nguyên lần bước sóng.

Trên OM có 5 điểm dao động ngược pha với O (5 điểm đó cách nhau 4λ) vậy $OM = 5\lambda$.

Trên ON có 3 điểm dao động ngược pha với O (3 điểm đó cách nhau 2λ) vậy $ON = 3\lambda$.

Đề giữa M và N có 3 điểm dao động ngược pha nguồn thì ta có hình vẽ sau:



Tức là MN phải là tiếp tuyến của đường cực tiểu thứ 3 tính từ nguồn \rightarrow Ta có OH vuông góc MN và H nằm trên cực tiểu thứ 3.

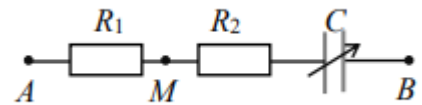
Vậy ta có $OH = 2,5\lambda$.

$$\Rightarrow MH = \sqrt{OM^2 - OH^2} = \sqrt{25\lambda^2 - (2,5\lambda)^2} = 2,5\sqrt{3}\lambda$$

$$\Rightarrow NH = \sqrt{ON^2 - OH^2} = \sqrt{9\lambda^2 - (2,5\lambda)^2} = 0,5\sqrt{11}\lambda$$

$$\Rightarrow MN = MH + NH \approx 29,9(\text{cm}).$$

Câu 36: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết $R_1 = 3R_2$. Gọi $\Delta\phi$ là độ lệch pha giữa u_{AB} và điện áp u_{MB} . Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị mà $\Delta\phi$ đạt cực đại. Hệ số công suất của đoạn mạch AB lúc này bằng



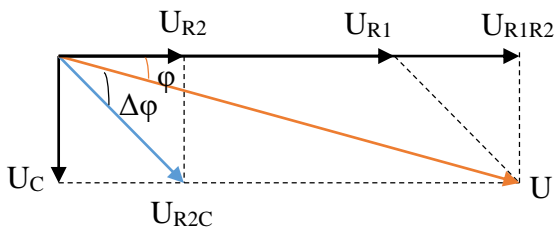
A. 0,866.

B. 0,333.

C. 0,894.

D. 0,500.

Hướng dẫn



Ta có $0 < \Delta\phi < \pi/2 \Rightarrow \sin\Delta\phi$ càng lớn thì $\Delta\phi$ càng lớn.

Áp dụng định lý sin trong tam giác ta có:

$$\frac{U_{R_1}}{\sin \Delta\varphi} = \frac{U_{R_2C}}{\sin \varphi} \Rightarrow \sin \Delta\varphi = \frac{U_{R_1} \cdot \sin \varphi}{U_{R_2C}} = \frac{R_1 \cdot \frac{Z_C}{Z}}{\sqrt{R_2^2 + Z_C^2}}$$

$$\Rightarrow \sin \Delta\varphi = \frac{3R_2 Z_C}{\sqrt{(16R_2^2 + Z_C^2)(R_2^2 + Z_C^2)}} = \frac{3R_2 Z_C}{\sqrt{16R_2^4 + 17R_2^2 Z_C^2 + Z_C^4}}$$

$$\Rightarrow \sin \Delta\varphi = \frac{3}{\sqrt{\frac{16R_2^2}{Z_C^2} + \frac{Z_C^2}{R_2^2} + 17}}$$

Sin $\Delta\varphi$ max khi và chỉ khi biểu thức trong căn min.

$$\text{Co-si} \Rightarrow \frac{16R_2^2}{Z_C^2} + \frac{Z_C^2}{R_2^2} \geq 2\sqrt{16} \Leftrightarrow \frac{16R_2^2}{Z_C^2} = \frac{Z_C^2}{R_2^2}$$

$$\Rightarrow Z_C = 2R_2$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = \frac{R_1 + R_2}{Z} = \frac{4R_2}{\sqrt{16R_2^2 + Z_C^2}} = \frac{4R_2}{\sqrt{16R_2^2 + 4R_2^2}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

Câu 37: Điện năng được truyền từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Để giảm hao phí trên đường dây người ta tăng điện áp ở nơi truyền đi bằng máy tăng áp lí tưởng có tỉ số giữa số vòng dây của cuộn thứ cấp và số vòng dây của cuộn sơ cấp là k. Biết công suất của nhà máy điện không đổi, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp không đổi, hệ số công suất của mạch điện bằng 1. Khi k = 10 thì công suất hao phí trên đường dây bằng 10% công suất ở nơi tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây bằng 5% công suất ở nơi tiêu thụ thì k phải có giá trị là

A. 19,1.

B. 13,8.

C. 15,0.

D. 5,0.

Hướng dẫn

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} = k$$

$$P = \Delta P + P_1 = \Delta P' + P_2$$

$$k = 10 \Rightarrow U_2 = 10U_1$$

$$k = 10 \rightarrow \Delta P = 10\% P_1 = \frac{1}{10}(P - \Delta P) \Leftrightarrow 11\Delta P = P$$

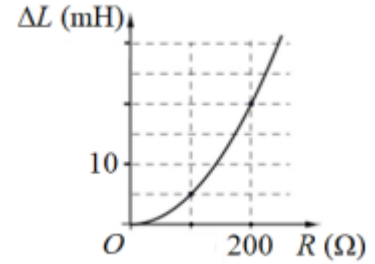
$$\Delta P' = 5\% P_2 \Rightarrow k' = ?$$

$$\Rightarrow P_2 = 20\Delta P' \Leftrightarrow (P - \Delta P') = 20\Delta P' \Leftrightarrow 21\Delta P' = P$$

$$\Rightarrow 11\Delta P = 21\Delta P' \Leftrightarrow 11 \frac{P^2 R}{U_2^2} = 21 \frac{P^2 R}{U_2'^2} \Rightarrow U_2' = U_2 \sqrt{\frac{21}{11}} = k' U_1$$

$$\Leftrightarrow 10U_1 \sqrt{\frac{21}{11}} = k' U_1 \Rightarrow k_2 \approx 13,8.$$

Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Ứng với mỗi giá trị của R, khi $L = L_1$ thì trong đoạn mạch có cộng hưởng, khi $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $\Delta L = L_2 - L_1$ theo R. Giá trị của C là



- A. 0,4 μF .
- B. 0,8 μF .
- C. 0,5 μF .
- D. 0,2 μF .

Hướng dẫn

$$L = L_1 \Rightarrow Z_{L1} = Z_C$$

$$L = L_2 \Rightarrow Z_{L_{\max}} \Leftrightarrow Z_{L2} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$$

$$\Rightarrow Z_{L2} = \frac{R^2 + Z_{L1}^2}{Z_{L1}} \Leftrightarrow \omega^2 L_1 L_2 = R^2 + \omega^2 L_1^2$$

Từ đồ thị ta có:

$$R = 100 \Rightarrow L_2 - L_1 = 5.10^{-3} \text{ (H)} \Rightarrow L_2 = L_1 + 5.10^{-3}$$

$$\Rightarrow \omega^2 L_1 (L_1 + 5.10^{-3}) = 100^2 + \omega^2 L_1^2 \Leftrightarrow 5.10^{-3} \omega^2 L_1 = 100^2$$

$$\Leftrightarrow \omega^2 L_1 = 2000000 \Leftrightarrow \omega L_1 = \frac{1}{\omega C} = \frac{2.10^6}{\omega} \Rightarrow C = 5.10^{-7} \text{ (F)} = 0,5 \mu\text{F}$$

Câu 39: Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2 . Trên màn, trong khoảng giữa hai vị trí có vân sáng trùng nhau liên tiếp có tất cả N vị trí mà ở mỗi vị trí đó có một bức xạ cho vân sáng. Biết λ_1 và λ_2 có giá trị nằm trong khoảng từ 400 nm đến 750 nm. N không thể nhận giá trị nào sau đây?

- A. 7.
- B. 8.
- C. 5.
- D. 6.

Hướng dẫn

Trong khoảng giữa hai vị trí có vân sáng trùng nhau liên tiếp có tất cả N vị trí mà ở mỗi vị trí đó có một bức xạ cho vân sáng \rightarrow có N vân sáng đơn sắc.

$$\rightarrow N = k_1 + k_2 - 2.$$

Xét vị trí trùng nhau đầu tiên của hai bức xạ ta có:

$$k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\begin{cases} 400 \leq \lambda_2 \leq 750 \\ 400 \leq \lambda_1 \leq 750 \end{cases}$$

Giả sử $\lambda_1 < \lambda_2 \rightarrow k_1 > k_2$ ta có:

$$1 < \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} < \frac{750}{400} = \frac{15}{8}$$

Và do là vị trí trùng nhau đầu tiên nên k_1/k_2 tối giản.

Dựa vào 4 đáp án ta thấy $5 \leq N \leq 8 \rightarrow 7 \leq k_1 + k_2 \leq 10$

Giả sử $N = 8 \rightarrow k_1 + k_2 = 10$. Thử các cặp số ta có:

k_1	6	7	8	9
k_2	4	3	2	1
k_1/k_2	1,5	2,33	4	9

Vậy không có cặp số k_1 và k_2 nào thỏa mãn (cặp 6 – 4 không tối giản). Vậy N không thể nhận giá trị bằng 8. Thử các đáp án khác ta dễ dàng thấy được các cặp số thỏa mãn là:

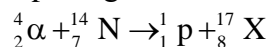
N	7	5	6
k_1	5	4	5
k_2	4	3	3

Câu 40: Bắn hạt α có động năng 4,01 MeV vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đứng yên thì thu được một hạt prôtôn và một hạt nhân X. Phản ứng này thu năng lượng 1,21 MeV và không kèm theo bức xạ gamma. Biết tỉ số giữa tốc độ của hạt prôtôn và tốc độ của hạt X bằng 8,5. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng; $c = 3.10^8$ m/s; $1 u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Tốc độ của hạt X là

- A. $9,73.10^6$ m/s. B. $3,63.10^6$ m/s. C. $2,46.10^6$ m/s. D. $3,36.10^6$ m/s.

Hướng dẫn

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng toàn phần ta có:



$$K_\alpha + K_N + \Delta E = K_p + K_X$$

$$\Leftrightarrow 4,01 + 0 - 1,21 = K_p + K_X \Rightarrow K_p + K_X = 2,8 \text{ (MeV)} \quad (1)$$

$$\frac{v_p}{v_X} = 8,5 \Rightarrow \frac{K_p}{K_X} = \frac{m_p v_p^2}{m_X v_X^2} = \frac{1}{17} \cdot 8,5^2 = 4,25 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} K_p + K_X = 2,8 \\ K_p = 4,25 K_X \end{cases}$$

$$\Rightarrow K_X = \frac{8}{15} \text{ (MeV)} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m_X v_X^2 = \frac{8}{15} \text{ (MeV)}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot 17u \cdot v_X^2 = \frac{8}{15} \text{ (MeV)}$$

$$1u = 931,5 \text{ MeV} / c^2 \Rightarrow v_X^2 = \frac{8 \cdot 2c^2}{17 \cdot 931,5 \cdot 15} \Rightarrow v_X \approx 2,46 \cdot 10^6 \text{ (m/s)}.$$

BẢNG ĐÁP ÁN

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

HỆ THỐNG CÁC KHÓA HỌC MÔN LÝ – 2019 TẠI HOC24H.VN

- ✎ Khóa **SUPER-1: LUYỆN THI THPT QG 2019:**
<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.super-1-luyen-thi-thpt-quoc-gia-2019-mon-vat-ly-thay-thai-ngo.198.html>
- ✎ Khóa **SUPER-PLUS: CHINH PHỤC CÁC DẠNG BÀI TẬP NÂNG CAO VẬT LÝ 2019:**
<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.super-plus-luyen-thi-thpt-quoc-gia-nang-cao-mon-vat-li.249.html>
- ✎ Khóa **SUPER-2: LUYỆN ĐỀ THI THỬ THPT QG 2019:**
<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.super-2-luyen-de-thi-thu-thpt-quoc-gia-2019-mon-vat-li.250.html>
- ✎ Khóa **LUYỆN ĐỀ BẮC TRUNG NAM 2019:**
<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.de-thi-thu-thpt-qg-2019-bac-trung-nam-mon-vat-li.287.html>
- ✎ Khóa **SUPER-3: TỔNG ÔN CẤP TỐC THI THPT QG 2019:**
<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.super-3-tong-on-cap-toc-thi-thpt-qg-nam-2019-mon-vat-li.251.html>
- ✎ Khóa **2K2: CHINH PHỤC KIẾN THỨC VẬT LÝ 11:**
<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.khoa-chinh-phuc-kien-thuc-vat-li-11-khoa-2019.214.html>
- ✎ Khóa **2K2: LUYỆN THI NÂNG CAO VẬT LÝ 11:**
<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.khoa-2k2-luyen-thi-nang-cao-lop-11-mon-vat-li.246.html>
- ✎ Khóa **2K3: CHINH PHỤC KIẾN THỨC VẬT LÝ 10:**
<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.khoa-2k3-chinh-phuc-kien-thuc-lop-10-mon-vat-li.247.html>
- ✎ Khóa **2K3: LUYỆN THI NÂNG CAO VẬT LÝ 10:**
<https://hoc24h.vn/khoa-hoc-truc-tuyen.khoa-2k3-luyen-thi-nang-cao-lop-10-mon-vat-li.248.html>