CHƯƠNG 1:DAO ĐỘNG CƠ(4tiết)

CHỦ ĐỀ 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

I. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ DAO ĐỘNG

Bổ sung kiến thức

Giá trị lượng giác của một số góc lượng giác đặc biệt

x	*- π/2*	*-π/3*	*-π/4*	*-π/6*	*0*	*π/6*	*π/4*	*π/3*	*π/2*
sinx	*-1*	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	*0*	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	*1*
cosx	*0*	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	*1*	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	*0*

** Cách chuyển đổi qua lại giữa các hàm lượng giác*

+ $\sin x = \cos(x - \frac{\pi}{2})$

+ $-\cos x = \cos(x + \pi)$

+ $-\sin x = \cos(x + \pi/2)$

** Nghiệm của các phương trình lượng giác cơ bản*

+ Phương trình $\sin x = \sin\alpha \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = \alpha + k.2\pi \\ x = \pi - \alpha + k.2\pi \end{array}\right.$

+ Phương trình $\cos x = \cos\alpha \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = \alpha + k.2\pi \\ x = -\alpha + k.2\pi \end{array}\right.$

1) Dao động cơ học

2) Dao động tuần hoàn

3) Dao động điều hòa *Dao động điều hòa là dao động mà li độ của vật được biểu thị bằng hàm* ***cosin*** *hay* ***sin*** *theo thời gian.*

II. PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

1) Phương trình li độ dao động

Phương trình li độ dao động có dạng **x = Acos(ωt + φ).**

Các đại lượng đặc trưng cho dao động điều hòa :

+ x: li độ dao động hay độ lệch khỏi vị trí cân bằng. Đơn vị tính: cm, m.

+ A : Biên độ dao động hay li độ cực đại. Đơn vị tính: cm, m.. *A luôn là hằng số dương.*

+ ω : tần số góc của dao động, Đơn vị tính: rad/s.

+ (ωt + φ): pha dao động tại thời điểm bất kỳ t. Đơn vị tính rad

+ φ: pha ban đầu của dao động (t = 0), Đơn vị tính rad

các đại lượng A, ω, φ là những hằng số. Riêng A, ω là những hằng số dương.

- Chu kì: $\mathbf{T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{t}{n}}$ (trong đó n là số dao động vật thực hiện trong thời gian t)

+ Chu kì T: Là khoảng thời gian để vật thực hiện được 1 dđ toàn phần. Đơn vị của chu kì là giây (s).

+ Tần số f: Là số dđ toàn phần thực hiện được trong 1 giây. Đơn vị là Héc (Hz).

- Tần số góc: $\mathbf{\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}}$ **;**

2. Vận tốc tức thời: $v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$

$\vec{v}$ luôn cùng chiều với chiều cđ (vật cđ theo chiều dương thì v>0, theo chiều âm thì v<0)

- Vận tốc biến thiên điều hòa cùng ω, f và T nhưng sớm (nhanh) pha hơn li độ 1 góc π/2.

3. Gia tốc tức thời: $a = v' = x'' = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$

$\vec{a}$ luôn hướng về vị trí cân bằng

- Gia tốc biến thiên điều hòa cùng ω, f và T nhưng ngược pha với li độ, sớm pha hơn vận tốc góc π/2.

4. Vật ở VTCB: **x = 0;** $\mathbf{|v|_{Max} = \omega A;}$ $\mathbf{|a|_{Min} = 0}$

Vật ở biên: **x = ±A;** $\mathbf{|v|_{Min} = 0;}$ $\mathbf{|a|_{Max} = \omega^2 A}$

5. Hệ thức độc lập: $A^2 = x^2 + (\frac{v}{\omega})^2$; $a = -\omega^2 x$

CHỦ ĐỀ 2: CON LẮC LÒ XO

* Tần số góc, chu kỳ dao động, tần số dao động: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow \begin{cases} T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \\ f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} \end{cases}$

* Trong khoảng thời gian Δt vật thực hiện được N dao động thì $\Delta t = N.T \Leftrightarrow T = \frac{\Delta t}{N} \rightarrow \begin{cases} \omega = \frac{2\pi N}{\Delta t} \\ f = \frac{N}{\Delta t} \end{cases}$

* Khi tăng khối lượng vật nặng n lần thì chu kỳ tăng $\sqrt{n}$ lần, tần số giảm $\sqrt{n}$.

* Khi mắc vật có khối lượng m_1 vào lò xo có độ cứng k thì hệ dao động với chu kỳ $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$

* Khi mắc vật có khối lượng m_2 vào lò xo có độ cứng k thì hệ dao động với chu kỳ $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$

* Khi mắc vật có khối lượng $m = (m_1 + m_2)$ vào lò xo có độ cứng k thì hệ dao động với chu kỳ $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$

* Khi mắc vật có khối lượng $m = (m_1 - m_2)$ vào lò xo có độ cứng k thì hệ dao động với chu kỳ $T = \sqrt{T_1^2 - T_2^2}$

CÁC DẠNG CHUYỂN ĐỘNG CỦA CON LẮC LÒ XO

TH1: *Hệ dao động trên mặt phẳng ngang*

Tại VTCB lò xo không bị biến dạng ($\Delta\ell_0 = 0$).

Do tại VTCB lò xo không biến dạng, nên chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động lần lượt là $\begin{cases} l_{max} = l_0 + A \\ l_{min} = l_0 - A \end{cases}$, trong đó ℓ_0 là chiều dài tự nhiên của lò xo.

Lực đàn hồi tác dụng vào lò xo chính là lực hồi phục, có độ lớn $F_{hp} = k.|x|$

Từ đó, lực hồi phục cực đại là $F_{hp.max} = kA$.

CHỦ ĐỀ 3: CON LẮC ĐƠN

Tần số góc dao động của con lắc $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \rightarrow \ell = \frac{g}{\omega^2}$

Từ đó, chu kỳ và tần số dao động của con lắc là $\begin{cases} T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}} \end{cases}$

Trong cùng một khoảng thời gian Δt mà con lắc thực hiện được N_1 dao động, khi tăng hoặc giảm chiều dài con lắc một đoạn $\Delta\ell$ thì con lắc thực hiện được N_2 dao động.

Khi đó ta có hệ thức $\begin{cases} \Delta t = N_1T_1 = N_2T_2 \\ \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \\ l_2 = l_1 \pm \Delta l \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow \begin{cases} \frac{l_2}{l_1} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \\ l_2 = l_1 \pm \Delta l \end{cases} \end{cases}$

Từ đó ta có thể tính được chiều dài con lắc ban đầu và sau khi tăng giảm độ dài.

Cũng tương tự như con lắc lò xo, với con lắc đơn ta cũng có hệ thức liên hệ giữa li độ, biên độ, tốc độ và tần số góc như sau: $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(l.\alpha)^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}$ trong đó, $x = \ell.\alpha$ là hệ thức liên hệ giữa độ dài cung và bán kính cung.

CHỦ ĐỀ 4: NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

ĐỘNG NĂNG, THẾ NĂNG, CƠ NĂNG

* **Động năng:** $E_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m[-\omega A\sin(\omega t + \varphi)]^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\sin^2(\omega t + \varphi)$

* **Thế năng:** $E_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}k[A\cos(\omega t + \varphi)]^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos(\omega t + \varphi)$

* **Cơ năng:** $E = E_d + E_t = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = \frac{1}{2}kA^2$

Nhận xét: Ta có $E = E_{dmax} = E_{tmax} \rightarrow \frac{1}{2}mv^2_{max} = \frac{1}{2}kx^2_{max} = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$

Đơn vị: m (kg); k (N/m); A, x (m); E; E_d ; E_t (J).

CHỦ ĐỀ 5: TỔNG HỢP DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

Một số kiến thức cần nhớ:

1) Tổng hợp hai dao động: $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$ được một dao động $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.

Trong đó $\begin{cases} A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1^2A_2^2\cos(\varphi_2 - \varphi_1) = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1^2A_2^2\cos\Delta\varphi \\ \tan\varphi = \dfrac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}; (\varphi_1 \le \varphi \le \varphi_2) \end{cases}$

+ Nếu $\Delta\varphi = 2k\pi \rightarrow \begin{cases} A = A_1 + A_2 \\ \varphi = \varphi_1 + \varphi_2 \end{cases}$

+ Nếu $\Delta\varphi = (2k+1)\pi \rightarrow \begin{cases} A = |A_1 - A_2| \\ \left[\begin{array}{l} \varphi = \varphi_2; A_2 > A_1 \\ \varphi = \varphi_1; A_1 > A_2 \end{array}\right. \end{cases}$

+ Nếu $\Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2} \rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$, từ đó ta luôn có $|A_1 - A_2| \le A \le A_1 + A_2$

2) Khi biết một dao động thành phần $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$ và dao động tổng hợp $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ thì dao động thành phần còn lại là $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$. Trong đó: $\begin{cases} A_2^2 = A^2 + A_1^2 - 2A^2A_1^2\cos(\varphi - \varphi_1) \\ \tan\varphi = \dfrac{A\sin\varphi - A_1\sin\varphi_1}{A\cos\varphi + A_1\cos\varphi_1}; (\varphi_1 \le \varphi \le \varphi_2) \end{cases}$

3) Khi hai dao động thành phần lệch pha nhau góc $\Delta\varphi > \frac{\pi}{2}$ thì ta có bài toán tìm A_1 để A_2 max hoặc ngược lại.

+ Khi A_1 thay đổi để A_2 max thì $\vec{A}_1 \perp \vec{A} \rightarrow \begin{cases} A_{2\max} = \dfrac{A}{\sin\Delta\varphi} = \sqrt{A_1^2 + A^2} \\ A_1 = A.\tan\left(\Delta\varphi - \dfrac{\pi}{2}\right) = \sqrt{A_{2\max}^2 - A^2} \end{cases}$

+ Khi A_2 thay đổi để A_1 max thì $\vec{A}_2 \perp \vec{A} \rightarrow \begin{cases} A_{1\max} = \dfrac{A}{\sin\Delta\varphi} = \sqrt{A_2^2 + A^2} \\ A_2 = A.\tan\left(\Delta\varphi - \dfrac{\pi}{2}\right) = \sqrt{A_{1\max}^2 - A^2} \end{cases}$

CHỦ ĐỀ 6:DAO ĐỘNG TẮT DẦN, DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC

1) Dao động tắt dần

Khái niệm: Là dao động có *biên độ giảm dần* theo thời gian năng lượng dao động cũng giảm dần.

Nguyên nhân: Do *ma sát, lực cản và độ nhớt* của môi trường.

2) Dao động duy trì

Khái niệm: Là dao động tắt dần, nhưng được cung cấp năng lượng trong mỗi chu kì để bổ sung vào phần năng lượng bị mất mát do ma sát.

Đặc điểm: Chu kì dao động riêng của vật *không thay đổi* khi được cung cấp năng lượng.

3) Dao động cưỡng bức

Khái niệm: Là dao động chịu tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức **$F = F_o\cos(\omega t + \varphi)$.**

Đặc điểm:

+ Dao động cưỡng bức là dao động điều hòa (có dạng hàm sin).
+ Tần số góc của dao động cưỡng bức bằng tần số góc của ngoại lực cưỡng bức.
+ Biên độ của dao động cưỡng không đổi, *tỉ lệ với F_o và phụ thuộc vào tần số góc của ngoại lực ω.*

4) Hiện tượng cộng hưởng

Là hiện tượng biên độ dao động đạt cực đại khi **$\omega = \omega_o$**, với ω_o là tần sô góc dao động riêng của vật.

Các bài toán về cộng hưởng cơ

BÀI TẬP

Câu 1. Một vật dao động điều hòa theo phương trình: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Vận tốc của vật tại thời điểm t có biểu thức:

A. $v = A\omega^2\cos(\omega t+\varphi)$. **B.** $v = -A\omega\sin(\omega t+\varphi)$. **C.** $v = -A\omega^2\sin(\omega t+\varphi)$. **D.** $v = A\omega\cos(\omega t+\varphi)$.

Câu 2. Một vật dao động điều hòa theo phương trình: $x = A\cos(\omega t)$ Gia tốc của vật tại thời điểm t có biểu thức:

A. $a = A\omega\cos(\omega t+\pi)$. **B.** $a = -A\omega^2\sin\omega t$. **C.** $a = A\omega\sin\omega t$. **D.** $a = A\omega^2\cos(\omega t+\pi)$.

Câu 3. Trong dao động điều hòa, giá trị cực đại của vận tốc là:

A. $v_{max} = \omega^2 A$. **B.** $v_{max} = -\omega^2 A$. **C.** $v_{max} = \omega A$. **D.** $v_{max} = -\omega A$.

Câu 4. Trong dao động điều hòa, giá trị cực đại của gia tốc là:

A. $a_{max} = \omega A$. **B.** $a_{max} = \omega^2 A$. **C.** $a_{max} = -\omega A$. **D.** $a_{max} = -\omega^2 A$.

Câu 5. Chọn câu đúng khi nói về dao động điều hòa của một vật.

A. Tần số của dao động phụ thuộc vào cách kích thích dao động. **B.** Ở vị trí biên, vận tốc của vật là cực đại.

C. Ở vị trí cân bằng, gia tốc của vật là cực đại.

D. Li độ dao động điều hòa của vật biến thiên theo định luật hàm sin hoặc cosin theo thời gian.

Câu 6. Trong dao động điều hòa **A.** vận tốc biến đổi điều hòa cùng pha với li độ. **B.** vận tốc biến đổi điều hòa sớm pha π/2 so với li độ. **C.** vận tốc biến đổi điều hòa ngược pha với li độ. **D.** vận tốc biến đổi điều hòa chậm pha π/2 so với li độ.

Câu 7. Trong dao động điều hòa thì **A.** gia tốc tỉ lệ thuận với thời gian. **B.** lực phục hồi là lực đàn hồi. **C.** vận tốc biến thiên điều hòa. **D.** quỹ đạo là một đoạn thẳng.

Câu 8. Vận tốc trong dao động điều hòa **A.** luôn luôn không đổi. **B.** biến đổi theo hàm cosin theo thời gian với chu kỳ T/2.

C. đạt giá trị cực đại khi đi qua vị trí cân bằng. **D.** luôn luôn hướng về vị trí cân bằng và tỉ lệ với li độ.

Câu 9. Gia tốc của vật dao động điều hòa có giá trị bằng không khi **A.** vật ở vị trí có li độ bằng không. **B.** vật ở vị trí có li độ cực đại. **C.** vận tốc của vật cực tiểu. **D.** vật ở vị trí có pha ban dao động cực đại.

Câu 10. Trong dao động điều hòa:

A. gia tốc biến đổi điều hòa cùng pha với li độ. **B.** gia tốc biến đổi điều hòa sớm pha π/2 so với li độ.

C. gia tốc biến đổi điều hòa chậm pha π/2 so với li độ. **D.** gia tốc biến đổi điều hòa ngược pha với li độ.

Câu 11. Phát biểu nào sau đây là **không đúng** với con lắc lò xo nằm ngang ?

A. Chuyển động của vật là chuyển động thẳng. **B.** Chuyển động của vật là chuyển động biến đổi đều.

C. Chuyển động của vật là một dao động điều hòa. **D.** Chuyển động của vật là chuyển động tuần hoàn.

Câu 12. Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k, dao động điều hòa với chu kỳ:

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ **B.** $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$. **C.** $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. **D.** $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 13. Công thức nào sau đây được dùng để tính tần số dao động của con lắc lò xo ?

A. $f = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$. **B.** $f = \frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$. **C.** $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$. **D.** $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$.

Câu 14. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k treo quả nặng có khối lượng m. Hệ dao động với chu kỳ T. Độ cứng của lò xo là

A. $k = \frac{2\pi^2 m}{T^2}$. **B.** $k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$. **C.** $k = \frac{\pi^2 m}{2T^2}$. **D.** $k = \frac{\pi^2 m}{4T^2}$.

Câu 15. Một quả cầu khối lượng m treo vào một lò xo có độ cứng k ở nơi có gia tốc trọng trường g làm lò xo dãn ra một đoạn Δl. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng rồi thả nhẹ. Chu kì dao động của vật có thể tính theo biểu thức nào trong các biểu thức sau đây ? **A.** $T = \sqrt{2\pi\frac{m}{k}}$ **B.** $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ **C.** $T = \sqrt{2\pi\frac{k}{m}}$ **D.** $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$

Câu 16. Năng lượng trong dao đồng điều hòa của hệ "quả cầu - lò xo" **A.** giảm 2,5 lần khi biên độ tăng hai lần. **B.** tăng hai lần khi tần số tăng hai lần. **C.** tăng hai lần khi biên độ tăng hai lần. **D.** tăng 16 lần khi biên độ tăng hai lần và tần số tăng hai lần.

Câu 17. Năng lượng trong dao đồng điều hòa của hệ "quả cầu - lò xo"

A. không đổi khi biên độ tăng hai lần và chu kỳ tăng hai lần. **B.** giảm 2 lần khi giảm tần số dao động 2 lần

C. tăng hai lần khi chu kỳ tăng hai lần. **D.** tăng hai lần khi biên độ tăng hai lần.

Câu 18. Chọn phát biểu đúng. Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω. Động năng của vật ấy

A. biến đổi tuần hoàn với chu kỳ $\frac{2\pi}{\omega}$. **B.** là một hàm dạng sin theo thời gian với tần số góc 2ω.

C. là một hàm dạng sin theo thời gian với tần số góc ω. **D.** biến đổi tuần hoàn với chu kỳ $\frac{\pi}{\omega}$.

Câu 19. Chọn phát biểu đúng. Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω. Thế năng của vật ấy
A. biến đổi tuần hoàn với chu kỳ T/2. **B.** là một hàm dạng sin theo thời gian với tần số góc ω.
C. là một hàm dạng sin theo thời gian với tần số f. **D.** biến đổi tuần hoàn với chu kỳ $\frac{2\pi}{\omega}$.

Câu 20. Phát biểu nào sau đây là **sai** ?
A. Chu kỳ dao động của một con lắc đơn tỉ lệ nghịch với căn bậc hai của gia tốc trọng trường nơi con lắc dao động.
B. Chu kỳ dao động của một con lắc đơn phụ thuộc vào biên độ. **C.** Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn tỉ lệ với căn bậc hai của chiều dài của nó. **D.** Chu kỳ của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng.

Câu 21. Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc **A.** cách kích thích con lắc dao động. **B.** khối lượng của con lắc.
C. chiều dài của con lắc. **D.** biên độ dao động của con lắc.

Câu 22. Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc
A. vị trí của con lắc đang dao động. **B.** cách kích thích con lắc dao động.
C. biên độ dao động của con lắc. **D.** khối lượng của con lắc.

Câu 23. Công thức nào sau đây được dùng để tính tần số dao động của con lắc đơn.
A. $f=\frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$. **B.** $f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$. **C.** $f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$. **D.** $f=\frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$.

Câu 24. Phát biểu nào sau đây là **đúng ?** **A.** Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành quang năng.
B. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành hóa năng. **C.** Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành điện năng. **D.** Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành nhiệt năng.

Câu 25. Dao động tắt dần là một dao động có **A.** biên độ giảm dần do ma sát. **B.** chu kỳ tăng tỉ lệ với thời gian.
C. ma sát cực đại. **D.** tần số giảm dần theo thời gian.

Câu 26. Phát biểu nào sau đây **không đúng** ?
A. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là biên độ của lực cưỡng bức bằng biên độ của dao động riêng.
B. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là chu kỳ của lực cưỡng bức bằng chu kỳ của dao động riêng.
C. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là tần số góc của lực cưỡng bức bằng tần số góc của dao động riêng.
D. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là tần số của lực cưỡng bức bằng tần số của dao động riêng.

Câu 27. Xét dao động tổng hợp của hai dao động có cùng tần số và cùng phương dao động. Biên độ của dao động tổng hợp **không** phụ thuộc yếu tố nào sau đây ? **A.** Biên độ của dao động thứ nhất. **B.** Biên độ của dao động thứ hai.
C. tần số chung của hai dao động. **D.** Độ lệch pha của hai dao động.

Câu 28. Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số: $x_1=A_1\cos(\omega t+\varphi_1)$. $x_2=A_2\cos(\omega t+\varphi_2)$.
Biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động trên có giá trị nào sau đây ?
A. $A=\sqrt{A_1^2+A_2^2-2A_1A_2\cos(\varphi_1-\varphi_2)}$. **B.** $A=\sqrt{A_1^2+A_2^2-2A_1A_2\cos\frac{(\varphi_1+\varphi_2)}{2}}$.
C. $A=\sqrt{A_1^2+A_2^2+2A_1A_2\cos\frac{(\varphi_1+\varphi_2)}{2}}$. **D.** $A=\sqrt{A_1^2+A_2^2+2A_1A_2\cos(\varphi_1-\varphi_2)}$.

Câu 29. Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số: $x_1=A_1\cos(\omega t+\varphi_1)$; $x_2=A_2\cos(\omega t+\varphi_2)$.
Pha ban đầu của dao động tổng hợp của hai dao động trên được xác định bằng biểu thức nào sau đây ?
A. $\tan\varphi=\frac{A_1\sin\varphi_1+A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1+A_2\cos\varphi_2}$. **B.** $\tan\varphi=\frac{A_1\cos\varphi_1+A_2\cos\varphi_2}{A_1\sin\varphi_1+A_2\sin\varphi_2}$.
C. $\tan\varphi=\frac{A_1\sin\varphi_1-A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1-A_2\cos\varphi_2}$. **D.** $\tan\varphi=\frac{A_1\cos\varphi_1-A_2\cos\varphi_2}{A_1\sin\varphi_1-A_2\sin\varphi_2}$.

Câu 30. Hai dao động cùng pha khi độ lệch pha giữa chúng là
A. $\Delta\varphi=(2k+1)\frac{\pi}{4};\ (k=0,\ \pm1,\ \pm2,...)$ **B.** $\Delta\varphi=2k\pi\ ;\ (k=0,\ \pm1,\ \pm2,...)$.
C. $\Delta\varphi=(2k+1)\pi;\ (k=0,\ \pm1,\ \pm2,...)$ **D.** $\Delta\varphi=(2k+1)\frac{\pi}{2};\ (k=0,\ \pm1,\ \pm2,...)$

Câu 31. Vật dao động điều hòa, thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí cân bằng đến li độ cực đại là 0,1s. Chu kỳ dao động của vật là
A. 0,2s. **B.** 0,1s. **C.** 0,4s. **D.** 0,05s.

Câu 32. Vật dao động điều hòa, thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí cân bằng đến li độ 0,5A là 0,1s. Chu kỳ dao động của

vật là

A. 0,4s. **B.** 1,2s. **C.** 0,12s. **D.** 0,8s.

Câu 33. Vật dao động điều hòa theo phương trình x = 4 cos20πt(cm). Quãng đường vật đi được trong 0,05 s kể từ thời điểm ban đầu là. **A.** 16cm. **B.** 4cm. **C.** 8 cm. **D.** 2cm.

Câu 34. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng là 62,8cm/s và gia tốc ở vị trí biên là 2m/s^2. Lấy π^2 = 10. Biên độ và chu kì dao động của vật lần lượt là **A.** 20cm; 2s. **B.** 10cm; 1s. **C.** 1cm; 0,1s. **D.** 2cm; 0,2s.

Câu 35. Một vật dao động điều hoà có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 10cm. Biên độ dao động của vật là

A. 12,5cm. **B.** 2,5cm. **C.** 5cm. **D.** 10cm.

Câu 36. Một vật dao động điều hoà đi được quãng đường 16cm trong một chu kì dao động. Biên độ dao động của vật là

A. 2cm. **B.** 8cm. **C.** 16cm. **D.** 4cm.

Câu 37. Phương trình dao động của một vật có dạng x = Acos^2(ωt + π/4). Chọn kết luận **đúng**:

A. Vật dao động với pha ban đầu π/4. **B.** Vật dao động với biên độ 2A.

C. Vật dao động với biên độ A. **D.** Vật dao động với biên độ A/2.

Câu 38. Phương trình dao động của vật có dạng x = Asinωt + Acosωt. Biên độ dao động của vật là

A. A/2. **B.** A. **C.** A$\sqrt{2}$. **D.** A$\sqrt{3}$.

Câu 39. Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, trong quá trình dao động của vật lò xo có chiều dài biến thiên từ 20cm đến 28cm. Biên độ dao động của vật là **A.** 2cm. **B.** 24cm. **C.** 4cm. **D.** 8cm.

Câu 40. Chiều dài của con lắc lò xo treo thẳng đứng khi vật ở vị trí cân bằng là 30cm, khi lò xo có chiều dài 40cm thì vật nặng ở vị trí thấp nhất. Biên độ dao động của vật là **A.** 35cm. **B.** 10cm. **C.** 5cm. **D.** 2,5cm.

Câu 41. Vật dao động điều hòa theo phương trình x = 2 cos(4πt + π/2)(cm). Quãng đường vật đi được trong 0,125 s kể từ thời điểm ban đầu là **A.** 4cm. **B.** 2cm. **C.** 1cm. **D.** 8cm.

Câu 42. Vật dao động điều hòa. Gọi t_1 là thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí cân bằng đến li độ 0,5A và t_2 là thời gian ngắn nhất vật đi từ li độ 0,5A đến biên dương. Ta có **A.** $t_1 = t_2$. **B.** $t_1 = 0,5\ t_2$. **C.** $t_1 = 2\ t_2$. **D.** $t_1 = 4t_2$.

Câu 43. Một vật dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng theo phương trình x =2 cos(10 πt + π/4)(cm) Chu kỳ dao động là

A. 0,2. **B.** 5s. **C.** 2π s. **D.** 2s.

Câu 44. Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại bằng 20 π cm/s và gia tốc cực đại của vật là 4 m/s^2. Lấy π^2=10 thì biên độ đao động của vật là **A.** 15 cm. **B.** 5 cm. **C.** 20 cm. **D.** 10 cm.

Câu 45. Một vật dao động điều hoà với chu kỳ T = 1,2s và vận tốc cực đại khi vật qua vị trí cân bằng là 4π cm/s. Biên độ dao động của vật là **A.** 2,4cm. **B.** 6cm. **C.** 3,3cm. **D.** 5,5cm.

Câu 46. Một vật dao động điều hoà với tần số f =2Hz, lúc vật ở li độ x =A/2 thì gia tốc của vật có độ lớn 3,2m/s^2. Biên độ dao động có giá trị **A.** 2cm. **B.** 6cm. **C.** 1cm. **D.** 4cm.

Câu 47. Gia tốc cực đại của một dao động điều hoà có độ lớn 5 m/s^2, chu kỳ của dao động là 0,4s. Biên độ dao động của vật là

A. 2cm. **B.** 0,2cm. **C.** 8cm. **D.** 5cm.

Câu 48. Một con lắc lò xo gồm viên bi có khối lượng m = 200g treo vào lò xo có độ cứng k =20N/m. Vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng là 40cm/s. Biên độ dao động của vật là **A.** 5cm. **B.** 2,5 cm. **C.** 3cm. **D.** 4cm.

Câu 49. Một con lắc lò xo dao động điều hoà, trong quá trình dao động chiều dài lò xo biến thiên từ 42(cm) đến 34(cm). Biên độ dao động là **A.** 8cm. **B.** 2cm. **C.** 1cm. **D.** 4cm.

Câu 50. Một vật dao động điều hoà trong thời gian t =15s vật thực hiện được 20 dao động. Chu kỳ dao động của vật là

A. 1,5s. **B.** 1,3s. **C.** 7,5s. **D.** 0,75s.

Câu 51. Một con lắc lò xo gồm viên bi có khối lượng m = 300g treo vào lò xo có độ cứng k = 27N. Lấy g=10 m/s^2 và $\pi^2 \approx 10$. Chu kỳ của dao động là **A.** $\frac{2}{3}$ s. **B.** $\frac{3}{\sqrt{2}}$ s. **C.** $\frac{2}{\sqrt{3}}$ s. **D.** $\frac{3}{2}$ s.

Câu 52. Một lò xo có chiều dài ban đầu l_0 =25cm, khi treo vật m vào thì lò xo có chiều dài 29 cm. Lấy g = 10 m/s^2 và $\pi^2 \approx 10$. Kích thích cho vật dao động điều hoà thì vật có chu kỳ là **A.** 10s. **B.** 4s. **C.** 0,1s. **D.** 0,4s.

Câu 53. Một vật dao động điều hoà trong một chu kỳ vật đi được quãng đường 12 cm. Biên độ dao động của vật là:

A. 4cm. **B.** 12cm. **C.** 3cm. **D.** 6cm.

Câu 54. Một vật dao động điều hoà mất khoảng thời gian ngắn nhất 0,2s để đi từ biên nọ đến biên kia. Tần số của dao động là

A. 2,5Hz. **B.** 0,15Hz. **C.** 0,5Hz. **D.** 3,3Hz.

Câu 55. Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 4 cm, khi vật ở li độ 2cm thì vận tốc của vật là $2\pi\sqrt{3}$ cm/s. Chu kỳ dao động của vật là **A.** 0,5 s. **B.** 3s. **C.** 1s. **D.** 2s.

Câu 56. Vật dao động điều hoà, chọn gốc toạ độ tại vị trí cân bằng gốc thời gian khi vật ở biên dương. Phương trình dao

động của vật là

A. x =A cos $(\omega t+\pi)$. **B.** x =A cos ω t. **C.** x = A cos $(\omega t+\frac{\pi}{4})$. **D.** x = A cos$(\omega t+\frac{\pi}{6})$.

Câu 57. Một con lắc lò xo gồm lò xo có khối lượng không đáng kể có độ cứng là k = 12 N/m, vật có khối lượng m = 120g. Treo con lắc ở phương thẳng đứng rồi kích thích cho nó dao động. Lấy π^2 = 10. Chu kì và tần số dao động của con lắc lò xo có giá trị nào sau đây?

A. Chu kì T = $\frac{\pi}{5}$(s), tần số f = $\frac{5}{\pi}$ Hz. **B.** Chu kì T = 2/π (s), tần số f = 2Hz.

C. Chu kì T = 2 π (s), tần số f = 2Hz. **D.** Chu kì T = 2 π^2 (s), tần số f = $\frac{\sqrt{10}}{2}$ Hz.

Câu 58. Một vật có khối lượng m treo vào lò xo có độ cứng k. Kích thích cho vật dao động điều hòa với biên độ 3cm thì chu kì dao động của nó là T= 0,3s. Nếu kích thích cho vật đao động điều hòa với biên độ 6cm thì chu kì dao động của con lắc lò xo là

A. 0,3 s. **B.** 0,423 s. **C.** 0,15 s. **D.** 0,6s.

Câu 59. Con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương ngang vật nặng ở đầu lò xo có khối lượng m. Để chu kì dao động tăng gấp đôi thì phải thay m bằng một vật nặng khác có khối lượng **A.** m' = m/2. **B.** m' = 4m. **C.** m' = 2m. **D.** m' = m/4.

Câu 60. Một vật dao động điều hòa trên quỹ đạo dài 10 cm, khi qua vị trí cân bằng có vận tốc 31,4 cm/s. Tần số dao động của vật là

A. lHz. **B.** 3,14Hz. **C.** 15, 7Hz. **D.** 0,5Hz.

Câu 61. Vật có khối lượng m = 200g gắn vào 1 lò xo nhẹ. Con lắc này dao động với tần số f = 5Hz. Lấy π^2=10. Độ cứng của lò xo bằng

A. 800 N/m. **B.** 0,05N/m. **C.** 200N/m. **D.** 15,9N/m.

Câu 62. Một lò xo được treo thẳng đứng, đầu bên dưới gắn với một quả cầu và kích thích cho hệ dao động với chu kì 0,4s. Cho g = π^2 m /s^2. Độ dãn của lò xo khi ở vị trí cân bằng là **A.** 4 cm. **B.** 40 cm. **C.** 0,4 cm. **D.** Đáp số khác.

Câu 63. Một lò xo dãn thêm 2,5cm khi treo vật nặng vào. Lấy g = π^2 = l0m/s^2. Chu kỳ dao động tự do của con lắc bằng

A. ls. **B.** 0,28s. **C.** 0,5s. **D.** 0,318s.

Câu 64. Một lò xo có khối lượng không đáng kể, một đầu giữ cố định đầu kia treo quả cầu có khối lượng m=200g thì lò xo dài thêm 10 cm, từ VTCB kéo quả cầu phía dưới theo phương thẳng đứng một đoạn 5cm rồi buông, lấy g = 10 m/s^2. Năng lượng quả cầu là

A. 2,5. 10^{-3} J. **B.** 250J. **C.** 25J. **D.** 25. 10^{-3} J.

Câu 65. Một. lò xo có độ cứng k mắc với vật nặng m có chu kì dao động T_1 = 1,8 s. Nếu mắc lò xo đó với vật nặng m_2 thì chu kì dao động là T= 2,4 s. Chu kì dao động khi mắc ghép m_1 và m_2 với lò xo nói trên là

A. 3,6 s **B.** 2,5 s **C.** 3s **D.** 2,8 s

Câu 66. Một con lắc đơn có chu kì T_1= 0,3s. Con lắc đơn khác có chu kì là T_2 = 0,4 s. Chu kì dao động của con lắc có chiều dài bằng tổng chiều dài 2 con lắc trên là **A.** 0,5 s. **B.** 0,12 s. **C.** 0,1 s. **D.** 0,7 s.

Câu 67. Một con lắc lò xo gồm một vật nặng treo ở đầu một lò xo nhẹ. Lò xo có độ cứng k = 25 N/m khi vật ở vị trí cân bằng thì lò xo dãn 4cm. Kích thích cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình x = 6 cos(ωt + φ) cm. Khi này, trong quá trình dao động, lực đàn hồi của lò xo có giá trị lớn nhất là

A. 1,5 N. **B.** 5 N. **C.** 0,5 N. **D.** 2,5 N.

Câu 68. **V**ật dao động điều hòa theo phương trình: $x=6\cos(4\pi t)$ *cm.* Tọa độ của vật tại thời điểm t = 10s là

A. $-3cm$ **B.** . $6cm$ **C.** $3cm$. **D.** $-6cm$.

Câu 69. Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x=6\cos(\pi t+\frac{\pi}{2})$ *cm.* Tại thời điểm t = 0,5s chất điểm có vận tốc nào trong các vận tốc dưới đây ? **A.** $-3\pi cm/s$. **B.** $6\pi cm/s$. **C.** $3\pi cm/s$. **D.** $0cm/s$.

Câu 70. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, lực đàn hồi cực đại tác dụng lên vật là 2N và gia tốc cực đại của vật là 2 m/s^2. Khối lượng của vật nặng bằng **A.** 0,1kg. **B.** 4 kg. **C.** 2 kg. **D.** 1kg.

Câu 71. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa, ở vị trí cân bằng lò xo dãn 3cm. Khi lò xo có chiều dài cực tiểu nó bị nén lại 2cm. Biên độ dao động của con lắc là **A.** 3cm. **B.** 1cm. **C.** 5cm. **D.** 2cm.

Câu 72. Con lắc lò xo gồm một vật m và lò xo có độ cứng k dao động điều hòa, khi mắc thêm vào vật m một vật khác có khối lượng gấp 3 lần vật m thì chu kỳ dao động của chúng

A. tăng lên 3 lần. **B.** giảm đi 3 lần. **C.** tăng lên 2 lần. **D.** giảm đi 2 lần.

Câu 73. Kích thích để con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 5cm thì vật dao động vời tần số 5Hz. Treo hệ lò xo này theo phương thẳng đứng rồi kích thích để con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 3 cm thì tần số dao động của vật là

A. 10Hz. **B.** 5Hz. **C.** 3Hz. **D.** 4Hz.

Câu 74. Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại là1,256m/s và gia tốc cực đại là 80m/s^2. Lấy $\pi^2 \approx 10$. Chu kỳ và biên độ dao động của vật là **A.** T = 1 s ; A = 4 cm. **B.** T = 0,01 s ; A = 2 cm. **C.** T = 2 s ; A = 1 cm. **D.** T = 0,1 s ; A = 2 cm.

Câu 75. Một vật dao động dao động điều hòa có phương trình $x = 4\cos\omega t$ (cm). Quãng đường vật đi được trong 2 chu kỳ là

A. 16 cm. **B.** 8cm. **C.** 4 cm. **D.** 32cm.

Câu 76. Một vật dao động dao động điều hòa có phương trình $x = 3\cos 2\pi$ t (cm). Thời gian vật thực hiện 10 dao động là

A. 5s. **B.** 1s. **C.** 10s. **D.** 6s.

Câu 77. Một vật có khối lượng m = 500g dao động điều hòa với phương trình $x = 2\cos 10\pi$ t(cm). Lấy $\pi^2 \approx 10$. Năng lượng dao động của vật là **A.** 0,02J **B.** 0,1J. **C.** 0,01J **D.** kết quả khác.

Câu 78. Con lắc lắc lò xo có m = 0,4kg ; k = 160 N/m dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. biết khi vật có li độ 2 cm thì vật có vận tốc 40 cm/s. Năng lượng dao động của vật là **A.** 0,64J. **B.** 1,6J. **C.** 0,064J. **D.** 0,032J.

Câu 79. Một con lắc lò xo có độ cứng k = 20 N/m dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Động năng của vật ở li độ 3 cm là

A. 0. 007J. **B.** 0,1J. **C.** 0,7J. **D.** 0,0014J.

Câu 80. Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình x = 2cos10t (cm). Li độ của vật khi động năng bằng thế năng là **A.** 1cm. **B.** 2cm. **C.** 0,707cm. **D.** $\sqrt{2}$ cm.

Câu 81. Con lắc đơn đao động với biên độ góc là 60^0 ở nơi có gia tốc 9,8m/s^2. Vận tốc của con lắc khi qua vị trí cân bằng là 2,8m/s. Độ dài dây treo con lắc là **A.** 0,8m. **B.** 1m. **C.** l,6m. **D.** 3,2m.

Câu 82. Tại một nơi trên mặt đất, con lắc đơn thứ có chiều dài l_1 dao động điều hòa với chu kỳ T_1= 0,8 s, con lắc có chiều dài $l_1 + l_2$ dao động điều hòa với chu kỳ T = 1s. chu kỳ của con lắc có chiều dài l_2 là **A.** 0,2s. **B.** 1,8s. **C.** 0,6s. **D.** 0,4s.

Câu 83. Con lắc đơn dây treo dài l = 80 cm ở nơi có gia tốc trọng trường g = 9,81m /s^2. Chu kì dao động T của con lắc là

A. 1,84 s. **B.** 1,63 s. **C.** 1,58 s. **D.** l,8s.

Câu 84. Con lắc đơn có chu kì bằng 1,5s khi nó dao động ở nơi có gia tốc trọng trường g = 9,80 m /s^2. Chiều dài của lò xo là

A. l = 56 cm. **B.** l = 0,65m. **C.** l = 45 cm. **D.** l = 0,52 m.

Câu 85. Hai vật dao động đều hòa cùng phương cùng tần số, biên độ lần lượt là 3 cm và 4 cm. Độ lệch pha của 2 dao động là 90^0. Biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động này là **A.** 0. **B.** 4cm. **C.** 5cm. **D.** 10 cm.

Câu 86. Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là 1,2 cm và 1,6 cm. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là 2cm thì độ lệch pha của hai dao động này là **A.** 0. **B.** π. **C.** $\pi/2$. **D.** $\pi/4$.

Câu 87. Hai dao động cùng phương, cùng biên độ A, cùng tần số và ngược pha nhau. Biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động trên là **A.** 4A. **B.** 2A. **C.** 0. **D.** A/2.

Câu 88. Cho 2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số. Biên độ của 2 dao động là A_1 = 1,5cm và $A_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}$ cm. Pha ban đầu của 2 dao động là $\varphi_1 = 0$ và $\varphi_2 = \pi/2$. Biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp có các trị số:

A. Biên độ A = $\sqrt{3}$ cm, pha ban đầu $\varphi = \pi/2$. **B.** Biên độ A = $\sqrt{3}$ cm, pha ban đầu $\varphi = \pi/6$.

C. Biên độ A = 3cm, pha ban đầu $\varphi = \pi/6$. **D.** Biên độ A = $\sqrt{3}$ cm, pha ban đầu $\varphi = \frac{\pi}{3}$.

Câu 89. Một con lắc đơn dài 99cm có chu kỳ dao động 2s tại A. Gia tốc trọng trường tại A là

A. 9,21m/s^2. **B.** 9,8m/s^2. **C.** 9,77m/s^2. **D.** 10 m/s^2.

Câu 90. Trong cùng một khoảng thời gian con lắc đơn thực hiện 15 dao động. Giảm chiều dài của nó một đoạn 16 cm thì nó thực hiện được 25 dao động. Chiều dài ban đầu của con lắc là **A.** 50cm. **B.** 25cm. **C.** 40cm. **D.** 20cm.

Câu 91. Một con lắc đơn có chiều dài l = 0,5 m; m = 200g. Từ vị trí cân bằng đưa vật cho dây treo lệch một góc $\alpha_0 = 30^0$ so với phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Bỏ qua ma sát, lấy g = 10 m/s^2. Cơ năng của con lắc là

A. 0,134J. **B.** 0,0134. **C.** 0,5J. **D.** 0,87J.

Câu 92. Một vật dao động điều hoà có chu kì T = 1s. Lúc t = 2,5s, vật nặng đi qua vị trí có li độ là x = $-5\sqrt{2}$ cm với vận tốc là v = $-10\pi\sqrt{2}$ cm/s. Phương trình dao động của vật là **A.** $x = 10\cos(\pi t - \frac{\pi}{4})(cm)$. **B.** $x = 10\cos(2\pi t + \frac{\pi}{4})(cm)$. **C.** $x = 10\cos(2\pi t - \frac{\pi}{4})(cm)$. **D.**

$x = 20\cos(2\pi t - \frac{\pi}{4})(cm).$

Câu 93. Một vật dao động điều hoà đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm ở thời điểm ban đầu. Khi vật đi qua vị trí có li độ x_1 = 3cm thì có vận tốc $v_1 = 8\pi$ cm/s, khi vật qua vị trí có li độ x_2 = 4cm thì có vận tốc $v_2 = 6\pi$ cm/s. Vật dao động với phương trình có dạng:

A. $x = 5\cos(2\pi t + \pi)(cm)$. **B.** $x = 5\cos(2\pi t + \pi/2)(cm)$. **C.** $x = 10\cos(2\pi t + \pi/2)(cm)$.

D. $x = 5\cos(4\pi t - \pi/2)(cm)$.

Câu 94. Một vật nhỏ có khối lượng m = 200g được treo vào một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k. Kích thích để con lắc dao động điều hoà (bỏ qua các lực ma sát) với gia tốc cực đại bằng 16m/s^2 và cơ năng bằng 6,4.10^{-2}J. Độ cứng k của lò xo và vận tốc cực đại của vật lần lượt là **A.** 40N/m; 16cm/s. **B.** 80N/m; 80cm/s. **C.** 40N/m; 1,6m/s. **D.** 80N/m; 8m/s.

Câu 95. Một vật nhỏ khối lượng m = 200g được treo vào một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k = 80N/m. Kích thích để con lắc dao động điều hoà(bỏ qua các lực ma sát) với cơ năng bằng 6,4.10^{-2}J. Gia tốc cực đại và vận tốc cực đại của vật lần lượt là

A. 16m/s^2 ; 80cm/s. **B.** 3,2cm/s^2; 0,8m/s. **C.** 0,8m/s^2 ; 16m/s. **D.** 16cm/s^2; 1,6m/s.

Câu 96. Một vật dao động điều hoà theo phương trình x = 10cos(10πt)(cm). Thời điểm vật đi qua vị trí N có li độ x_N = 5cm lần thứ 2009 theo chiều dương là **A.** 410,8s. **B.** 401,77s. **C.** 408,1s. **D.** 4018s.

Câu 97. Một vật dao động điều hoà theo phương trình x = 10cos(10πt)(cm). Thời điểm vật đi qua vị trí N có li độ x_N = 5cm lần thứ 1000 theo chiều âm là **A.** 189,98s. **B.** 19,98s. **C.** 1000s. **D.** 199,833s.

Câu 98. vật dao động điều hòa có phương trình x=5cos($2\pi t + \frac{\pi}{3}$) (cm). Vận tốc của vật khi đi qua li độ x=3 cm là

A. $\pm$. 25,1cm/s. **B.** 25,1cm/s. **C.** $\pm$ 12,6cm/s. **D.** 12,6cm/s.

Câu 99. Một vật dao động điều hòa với biên độ 4cm. Khi vật có li độ 2cm thì vận tốc của vật là 1m/s. Tần số dao động của vật bằng

A. 3 Hz. **B.** 1,2 Hz. **C.** 1 Hz. **D.** 4,6 Hz.

Câu 100. Một vật dao động điều hòa có đặc điểm sau:

Khi đi qua vị trí có toa độ 8cm thì vận tốc của vật 12cm/s. Khi đi qua vị trí có toa độ - 6cm thì vận tốc của vật là 16cm/s. Tần số dao động của vật là **A.** $1/2\pi$ Hz. **B.** $1/\pi$ Hz. **C.** 2π Hz. **D.** π Hz.

CHƯƠNG 2: SÓNG CƠ HỌC. ÂM HỌC(2tiết)

CHỦ ĐỀ 1: ĐẠI CƯƠNG SÓNG CƠ HỌC

1. Sóng cơ - Định nghĩa - phân loại

+) **Sóng cơ:** là những dao động lan truyền Trong môi trường.

+) Khi sóng cơ truyền đi chỉ có pha dao động của các phần tử vật chất lan truyền còn các phần tử vật chất thì dao động xung quanh vị trí cân bằng cố định.

+) **Sóng ngang:** là sóng Trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng. Ví dụ: sóng trên mặt nước, sóng trên sợi dây cao su.

+) **Sóng dọc:** là sóng Trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương trùng với phương truyền sóng. Ví dụ: sóng âm, sóng trên một lò xo.

2. Các đặc trưng của một sóng hình sin

+) **Biên độ của sóng A**: là biên độ dao động của một phần tử của môi trường có sóng truyền qua.

+) **Chu kỳ sóng T**: là chu kỳ dao động của một phần tử của môi trường sóng truyền qua.

+) **Tần số *f*:** là đại lượng nghịch đảo của chu kỳ sóng: $f = \frac{1}{T}$

+) **Tốc độ** truyền sóng *v:* là tốc độ lan truyền dao động Trong môi trường.

+) **Bước sóng λ:** là quảng đường mà sóng truyền được Trong một chu kỳ. $\lambda = vT = \frac{v}{f}\lambda$

+) Bước sóng λ cũng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha.

+) Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà dao động ngược pha là $\frac{\lambda}{2}$.

+) Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà dao động vuông pha là $\frac{\lambda}{4}$.

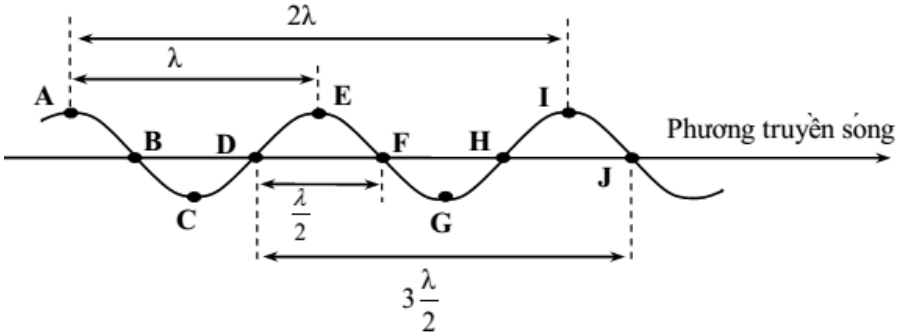
+) Khoảng cách giữa hai điểm bất kỳ trên phương truyền sóng mà dao động cùng pha là: kλ.

+) Khoảng cách giữa hai điểm bất kỳ trên phương truyền sóng mà dao động ngược pha là: $(2k+1)\frac{\lambda}{2}$.

** Chú ý*

- Quá trình truyền sóng là một quá trình truyền pha dao động, khi sóng lan truyền thì các đỉnh sóng di chuyển còn các phần tử vật chất môi trường mà sóng truyền qua thì vẫn dao động xung quanh vị trí cân bằng của chúng.

- Khi quan sát được n đỉnh sóng thì khi đó sóng lan truyền được quãng đường bằng (n – 1)λ, tương ứng hết quãng thời gian là Δt = (n – 1)T.

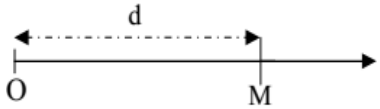


CHỦ ĐỀ II. PHƯƠNG TRÌNH SÓNG CƠ HỌC

*** Phương trình sóng cơ tại một điểm trên phương truyền sóng**

Giả sử có một nguồn sóng dao động tại O với phương trình:

$u_O = A\cos(\omega t) = A\cos(\frac{2\pi}{T}t)$.



Xét tại một điểm M trên phương truyền sóng, M cách O một khoảng d như hình vẽ, sóng tuyền theo phương từ O đến M.

Do sóng truyền từ O đến M hết một khoảng thời gian Δt = d/v, với v là tốc độ truyền sóng nên dao động tại M chậm pha hơn dao động tại O.

Khi đó li độ dao động tại O ở thời điểm t – Δt bằng li độ dao động tại M ở thời điểm t.

Ta được $u_M(t) = u_O(t - \Delta t) = u_O(t - \frac{d}{v}) = A\cos\left[\omega\left(t - \frac{d}{v}\right)\right] = A\cos\left[\omega t - \frac{\omega d}{v}\right] = A\cos\left[\omega t - \frac{2\pi f d}{v}\right]$

Do $\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow \frac{f}{v} = \frac{1}{\lambda} \rightarrow u_M(t) = A\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right), t \geq \frac{d}{v}$

Vậy phương trình dao động tại điểm M là $u_M(t) = A\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$, $t \geq \frac{d}{v}$ (1)

Nhận xét:

- Nếu sóng truyền từ điểm M đến O mà biết phương trình tại O là $u_O = A\cos(\omega t) = A\cos(\frac{2\pi}{T}t)$ thì khi đó phương trình sóng tại M là $u_M(t) = A\cos\left(\omega t + \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$ (2)

- Trong các công thức **(1)** và **(2)** thì d và λ có cùng đơn vị với nhau. Đơn vị của v cũng phải tượng thích với d và λ.
- Sóng cơ có tính tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ T và tuần hoàn theo không gian với chu kỳ λ.

*** Độ lệch pha giữa hai điểm trên phương truyền sóng**

Gọi M và N là hai điểm trên phương truyền sóng, tượng ứng cách nguồn các khoảng d_M và d_N

Khi đó phương trình sóng truyền từ nguồn O đến M và N lần lượt là $\begin{cases} u_M(t) = A\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_M}{\lambda}\right) \\ u_N(t) = A\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_N}{\lambda}\right) \end{cases}$

Pha dao động tại M và N tượng ứng là $\begin{cases} \varphi_M = \omega t - \frac{2\pi d_M}{\lambda} \\ \varphi_N = \omega t - \frac{2\pi d_N}{\lambda} \end{cases}$

Đặt $\Delta\varphi = \varphi_M - \varphi_N = \frac{2\pi(d_M - d_N)}{\lambda} = \frac{2\pi d}{\lambda}$; $d = |d_M - d_N|$ được gọi là độ lệch pha của hai điểm M và N.

* Nếu $\Delta\varphi = k2\pi$ thì hai điểm dao động cùng pha. Khi đó khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động cùng pha thỏa mãn $\frac{2\pi d}{\lambda} = k2\pi \rightarrow d_{min} = \lambda$.

* Nếu $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi$ thì hai điểm dao động ngược pha. Khi đó khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động ngược pha thỏa mãn $\frac{2\pi d}{\lambda} = (2k + 1)\pi \rightarrow d = \frac{(2k+1)\lambda}{2} \rightarrow d_{min} = \frac{\lambda}{2}$

* Nếu $\Delta\varphi = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$ thì hai điểm dao động vuông pha. Khi đó khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động vuông pha thỏa mãn $\frac{2\pi d}{\lambda} = (2k + 1)\frac{\pi}{2} \rightarrow d = \frac{(2k+1)\lambda}{4} \rightarrow d_{min} = \frac{\lambda}{4}$

CHỦ ĐỀ 3:GIAO THOA SÓNG CƠ HỌC

VIẾT PHƯƠNG TRÌNH TỔNG HỢP SÓNG

Phương pháp giải bài tập

TH1: Hai nguồn A, B dao động cùng pha

- Khi đó phương trình dao động của hai nguồn là $u_A = u_B = a\cos(\omega t)$
- Phương trình sóng tại M do sóng từ nguồn A truyền đến là: $u_{AM} = a\cos(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda})$, $d_1 = AM$
- Phương trình sóng tại M do sóng từ nguồn B truyền đến là: $u_{BM} = a\cos(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda})$, $d_2 = BM$
- Phương trình dao động tổng hợp tại M là $u = u_{AM} + u_{BM} = a\cos(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}) + a\cos(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda})$

  Hay $u_M = 2a\cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right)\cos\left(\omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda}\right)$
- Vậy phương trình dao động tổng hợp tại M là $u_M = 2a\cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right)\cos\left(\omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda}\right)$

Nhận xét:

- Pha ban đầu của dao động tổng hợp là $\varphi_0 = -\frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda}$

- Biên độ dao động tổng hợp tại M là $A_M = \left|2a\cos\left(\frac{\pi(d_2-d_1)}{\lambda}\right)\right|$

* Biên độ dao động tổng hợp cực đại khi $\cos\left(\frac{\pi(d_2-d_1)}{\lambda}\right) = \pm 1$

$$\Leftrightarrow \frac{\pi(d_2-d_1)}{\lambda} = k\pi \Leftrightarrow d_2 - d_1 = k\lambda$$

Vậy khi hiệu đường truyền bằng một số nguyên lần bước sóng thì dao động tổng hợp có biên độ cực đại và $A_{max} = 2a$.

* Biên độ dao động tổng hợp bị triệt tiêu khi $\cos\left(\frac{\pi(d_2-d_1)}{\lambda}\right) = 0$

$$\Leftrightarrow \frac{\pi(d_2-d_1)}{\lambda} = \frac{\pi}{2} + k\pi \Leftrightarrow d_2 - d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$$

Vậy khi hiệu đường truyền bằng một số nguyên lẻ lần nửa bước sóng thì dao động tổng hợp có biên độ bị triệt tiêu, $A_{min} = 0$.

CHỦ ĐỀ 4: CÁC BÀI TOÁN VỀ SÓNG DỪNG

1. Phương pháp giải bài tập

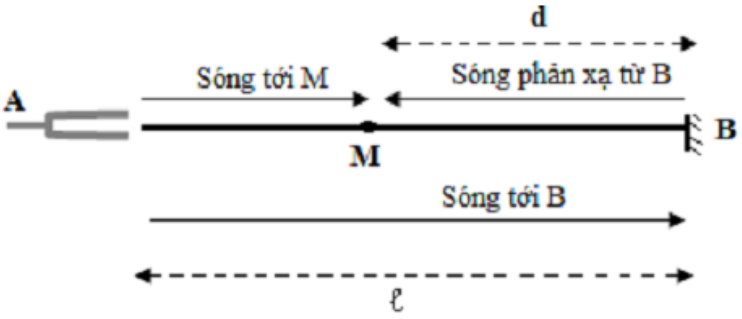
a) Thiết lập phương trình sóng dừng

Trường hợp 1: Đầu B cố định

Giả sử có một nguồn âm đặt tại A để tạo thành sóng dừng.

Xét dao động của một phần tử M đặt cách đầu B cố định một khoảng d.

* Giả sử vào thời điểm t, phương trình sóng tại đầu A là $u_A = a\cos(\omega t)$, khi đó phương trình sóng tới tại M là:



$$u_M = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi(l-d)}{\lambda}\right)$$

* Phương trình sóng tới tại B là $u_B = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda}\right)$

* Đầu B cố định, nên sóng phản xạ tại B ngược pha với sóng tới và có phương trình

$$u'_B = -u_B = -a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda}\right) = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda} \pm \pi\right)$$

* Phương trình sóng phản xạ tại M do sóng phản xạ từ B truyền tới là $u_M = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda} \pm \pi - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$

→ Tại M nhận được sóng tới và sóng phản xạ, các sóng này thỏa mãn điều kiện giao thoa nên phương trình dao động tổng hợp tại M là $u = u_M + u_N = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi(l-d)}{\lambda}\right) + a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda} \pm \pi - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$

$$= a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda} + \frac{2\pi d}{\lambda}\right) + a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda} \pm \pi - \frac{2\pi d}{\lambda}\right) = 2a\cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} \mp \frac{\pi}{2}\right)\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda} \pm \frac{\pi}{2}\right)$$

Từ phương trình ta có biên độ dao động tổng hợp tại M là $A_M = \left|2a\cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} \mp \frac{\pi}{2}\right)\right| = \left|2a\sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right)\right|$

+ Biên độ dao động đạt cực đại (hay tại M là bụng sóng) khi

$$\sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) = \pm 1 \Leftrightarrow \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{2} + k\pi \Leftrightarrow d = \frac{(2k+1)\lambda}{4}$$

Khi đó, khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp là $\Delta d = d_{k+1} - d_k = \frac{[2(k+1)+1]\lambda}{4} - \frac{(2k+1)\lambda}{4} = \frac{\lambda}{2}$

Vậy khoảng cách gần nhất giữa hai bụng sóng là λ/2.

+ Biên độ dao động đạt cực tiểu (hay tại M là nút sóng) khi $\sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) = 0 \Leftrightarrow \frac{2\pi d}{\lambda} = k\pi \Leftrightarrow d = \frac{k\lambda}{2}$

Khi đó, khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp là $\Delta d = d_{k+1} - d_k = \frac{(k+1)\lambda}{2} - \frac{k\lambda}{2} = \frac{\lambda}{2}$

Vậy khoảng cách gần nhất giữa hai nút sóng là λ/2.

Trường hợp 2: Đầu B tự do

Khi đó, sóng tới và sóng phản xạ tại B cùng pha với nhau.

* Phương trình sóng tới tại M là $u_M = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi(l-d)}{\lambda}\right)$

* Phương trình sóng tới tại B là $u_B = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda}\right) = u'_B$

* Phương trình sóng phản xạ tại M là $u'_M = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda} + \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$

Khi đó, phương trình sóng tổng hợp tại M:

$$u = u_M + u'_M = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda} + \frac{2\pi d}{\lambda}\right) + a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda} - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$$

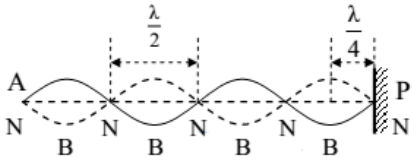
$$\Leftrightarrow u = 2a\cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right)\cos\left(\omega t - \frac{2\pi l}{\lambda}\right) \rightarrow A_M = \left|2a\cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right)\right|$$

Vậy nếu M cách một nút thì biên độ dao động tại M là $A_M = \left|2a\sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right)\right|$, cách một bụng thì $A_M = \left|2a\cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right)\right|$

Nhận xét

** Do các bụng và nút sóng cách đều nhau nên khoảng cách gần nhất giữa một bụng sóng và một nút sóng là λ/4*

** Nếu M là nút sóng thì vị trí của các nút sóng được tính thông qua biểu thức* $x_M = \frac{k\lambda}{2}$*, với k là số bụng sóng có trên đoạn MB.*



** Nếu M là bụng sóng thì vị trí của các bụng sóng được tính thông qua biểu thức* $x_M = \frac{k\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4}$*, với k là số bụng sóng có trên đoạn MB, không tính nửa bụng tại M.*

b) Điều kiện có sóng dừng

* Khi hai đầu cố định thì chiều dài dây phải thỏa mãn $l = \frac{k\lambda}{2}$ hay $f = \frac{kv}{2l}$, với k là số bụng sóng có trên dây.

* Khi một đầu cố định, một đầu tự do thì chiều dài dây phải thỏa mãn $l = \frac{k\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4}$ hay $f = \frac{(2k+1)v}{4l}$ với k là số bụng sóng có trên dây.

Chú ý:

- Khi hai đầu cố định thì số nút sóng = số bụng sóng + 1.

- Khi một đầu cố định, một đầu tự do thì số nút sóng = số bụng sóng.

- Nếu một đầu dây được gắn với âm thoa để tạo sóng dừng thì đầu dây đó luôn là nút sóng, việc xác định tính chất của hai đầu dây chủ yếu là xác định được đầu còn lại là nút hay bụng. Nếu đề bài cho đầu còn lại cố định thì nó là bụng, còn nếu đầu còn lại lơ lửng thì đó là bụng sóng.

- Từ các điều kiện về chiều dài và tần số ta có chiều dài nhỏ nhất hay tần số nhỏ nhất để có sóng dừng là

$$\begin{cases} l_{min} = \frac{\lambda}{2} \leftrightarrow f_{min} = \frac{v}{2l} \\ l_{min} = \frac{\lambda}{4} \leftrightarrow f_{min} = \frac{v}{4l} \end{cases}$$

, tương ứng với các trường hợp hai đầu cùng là nút và một đầu nút, một đầu bụng.

CHỦ ĐỀ 5: SÓNG ÂM

1. Khái niệm và đặc điểm

a) Khái niệm

Sóng âm là sự lan truyền các dao động âm trong các môi trường rắn, lỏng, khí.

b) Đặc điểm

* Tai con người chỉ có thể cảm nhận được (nghe được) các âm có tần số từ 16 Hz đến 20000 Hz.
* Các sóng âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz được gọi là **hạ âm**.
* Các sóng âm có tần số lớn hơn 20000 Hz được gọi là **siêu âm**.

* Âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng, khí, hầu như không truyền được qua các chất xốp, bông, len… những chất đó gọi là chất cách âm.

* Tốc độ truyền âm giảm trong các môi trường theo thứ tự: rắn, lỏng, khí. Tốc độ truyền âm **phụ thuộc** vào *tính chất môi trường, nhiệt độ của môi trường* và *khối lượng riêng của môi trường*. Khi nhiệt độ tăng thì tốc độ truyền âm cũng tăng.

2. Các đặc trưng sinh lý của âm

Âm có 3 đặc trưng sinh lý là độ cao, độ to và âm sắc. Các đặc trưng của âm nói chung *phụ thuộc vào cảm thụ âm của tai con người*

a) Độ cao

* Đặc trưng cho tính trầm hay bổng của âm, ***phụ thuộc vào tần số âm.***

* Âm có tần số lớn gọi là âm bổng và âm có tần số nhỏ gọi là âm trầm.

b) Độ to

Là đại lượng đặc trưng cho tính to hay nhỏ của âm, ***phụ thuộc vào tần số âm và mức cường độ âm.***

* *Cường độ âm*: Là năng lượng mà sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm.

Công thức tính $I = \frac{P}{S}$, trong đó P là công suất của nguồn âm, S là diện tích miền truyền âm. S

Khi âm truyền trong không gian thì $S = 4\pi R^2 \rightarrow I = \frac{P}{4\pi R^2}$

Cường độ âm tại hai điểm A, B được cho bởi $\begin{cases} I_A = \frac{P}{4\pi R_A^2} \\ I_B = \frac{P}{4\pi R_B^2} \end{cases} \rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2$

Đơn vị: P (W), S (m^2), I (W/m^2).

* *Mức cường độ âm:* Là đại lượng được thiết lập để so sánh độ to của một âm với độ to của âm chuẩn và được cho bởi công thức: $L = \log\frac{I}{I_0}$, (đơn vị B) trong đó, I là cường độ âm tại điểm cần tính, I_0 là cường độ âm chuẩn (âm ứng với tần số f = 1000 Hz) có giá trị là $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2

Trong thực tế thì người ta thường sử dụng đơn vị nhỏ hơn Ben để tính mức cường độ âm, đó là dexiBen (dB)

$1B = 10dB \rightarrow L = 10\log\frac{I}{I_0}$

Chú ý: Tại hai điểm A, B có mức cường độ âm lần lượt là L_A, L_B thì ta có

$$L_A - L_B = 10\log\frac{I_A}{I_0} - 10\log\frac{I_B}{I_0} = 10\log\frac{I_A}{I_B} = 10\log\left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2 = 20\log\left(\frac{R_B}{R_A}\right)$$

c) Âm sắc

Là đại lượng đặc trưng cho sắc thái riêng của âm, giúp ta có thể phân biệt được hai âm có cùng độ cao.

Âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị dao động của âm (hay tần số và biên độ âm)

3. Nhạc âm và tạp âm

* Nhạc âm là những âm có tần số xác định và đồ thị dao động là đường cong hình sin

* Tạp âm là những âm có tần số không xác định và đồ thị dao động là những đường cong phức tạp.

4. Họa âm

Một âm khi phát ra được tổng hợp từ một âm cơ bản và các âm khác gọi là họa âm

Âm cơ bản có tần số f_1 còn các họa âm có tần số bằng bội số tương ứng với âm cơ bản.

Họa âm bậc hai có tần số $f_2 = 2f_1$

Họa âm bậc ba có tần số $f_3 = 3f_1$…

Họa âm bậc n có tần số $f_n = {}_n.f_1$

→ Các họa âm lập thành một cấp số cộng với công sai $d = f_1$

5. Ngưỡng nghe, ngưỡng đau, miền nghe được

* *Ngưỡng nghe:* là giá trị nhỏ nhất của mức cường độ âm mà tai con người có thể nghe được

* *Ngưỡng đau:* là giá trị lớn nhất của mức cường độ âm mà tai con người có thể chịu đựng được

* *Miền nghe được:* là giá trị của mức cường độ âm trong khoảng giữa ngưỡng nghe và ngưỡng đau.

Chú ý: Khi cường độ âm lên tới 10 W/m^2 ứng với mức cường độ âm 130 dB thì sóng âm với mọi tần số gây cho tai ta cảm giác nhức nhối. Ngưỡng đau ứng với mức cường độ âm là 130 dB và hầu như không phụ thuộc vào tần số. Từ đó ta có ngưỡng nghe của tai người từ 0 dB đến 130 dB.

BÀI TẬP

Câu 1. Phát biểu nào sao đây *không đúng* với sóng cơ học ?

A. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chất rắn. **B.** Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chân

không.

C. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường không khí. **D.** Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chất lỏng

Câu 2. Chọn câu *sai* **A.** Sóng cơ là dao động của mọi điểm trong một môi trường

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

C. Sóng ngang là sóng có phương dao động (của chất điểm ta đang xét) vuông góc với phương truyền sóng

D. Trạng thái dao động của điểm M trên phương truyền sóng tại thời điểm t giống với trạng thái dao động của nó vào thời điểm t + T (T là chu kỳ)

Câu 3. Phát biểu nào sau đây là *sai* khi nói về sóng cơ học ? **A.** Sóng trên mặt nước là sóng ngang

B. Vận tốc truyền sóng phụ thuộc vào tần số của sóng **C.** Hai điểm nằm trên phương truyền sóng cách nhau λ/2 thì dao động ngược pha nhau **D.** Quá trình truyền sóng là quá trình truyền pha của dao dộng

Câu 4. Sóng (cơ học) ngang **A.** Truyền được trong chất rắn, chất lỏng và chất khí.

B. Không truyền được trong chất rắn. **C.** Truyền được trong chất rắn va trong chất lỏng.

D. Chỉ truyền được trong chất rắn và trên mặt chất lỏng.

Câu 5. Chọn câu trả lời *sai*. Sóng cơ học dọc **A.** Truyền được trong chất rắn, chất lỏng, chất khí và chân không

B. Truyền được trong chất rắn và chất lỏng và chất khí. **C.** Có tần số sóng không đổi khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác. **D.** là các dao động cơ học lan truyền trong một môi trường vật chất đàn hồi, có phương dao động của các phần tử vật chất trùng với phương truyền sóng.

Câu 6. Chọn câu trả lời *đúng*. Vận tốc truyền sóng cơ học trong một môi trường.

A. chỉ phụ thuộc vào bản chất của môi trường như mật độ vật chất, độ đàn hồi và nhiệt độ của môi trường.

B. phụ thuộc vào bản chất của môi trường và chu kì sóng. **C.** phụ thuộc vào bản chất của môi trường và cường độ sóng.

D. phụ thuộc vào bản chất của môi trường và năng lượng sóng.

Câu 7. Chọn câu *đúng*. Một sóng cơ học có tần số f lan truyền trong môi trường vật chất đàn hồi với vận tốc v, khi đó bước sóng được tính theo công thức **A.** λ = 2v/f. **B.** λ = v/f. **C.** λ = v. f. **D.** λ = 2v. f.

Câu 8. Một dao động hình sin có phương trình x = Acos(ωt + φ) truyền đi trong một môi trường đàn hồi với vận tốc v. Bước sóng λ thoả mãn hệ thức nào ? **A.** $\lambda=\frac{2\pi v}{\omega}$. **B.** $\lambda=\frac{\omega}{2\pi v}$. **C.** $\lambda=\frac{\omega v}{2\pi}$. **D.** $\lambda=\frac{2\pi\omega}{v}$.

Câu 9. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng 2 m. Quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kỳ là

A. 1 m. **B.** 2m. **C.** 4m. **D.** 0,5 m.

Câu 10. Chọn câu trả lời *đúng*. Một người quan sát sóng trên mặt hồ thấy khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp bằng 1,2 m và có 4 ngọn sóng qua trước mặt trong 6 s. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là:

A. 0,8 m/s. **B.** 1,2 m/s. **C.** 2,4 m/s **D.** 0,6 m/s.

Câu 11. Người ta đặt chìm trong nước một nguồn âm có tần số 725 Hz. Vận tốc truyền âm trong nước là 1450m/s. Khoảng cách gần nhau nhất giữa hai điểm trong nước dao động ngược pha là

A. 2m. **B.** 1m. **C.** 1,2m. **D.** 2,4m.

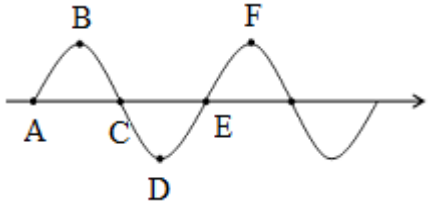
Câu 12. Chọn câu trả lời *đúng*. Một sóng cơ học có bước sóng 10 m. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động lệch pha nhau 90^0 bằng

A. 5 m. **B.** 10 m. **C.** 2,5 m. **D.** 1,25 m.

Câu 13. Tại điểm M cách tâm sóng một khoảng x có phương trình dao động $u_M = 4\sin(200\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda})$ (cm). Tần số của sóng là

A. f = 0,01 s. **B.** f = 200 Hz. **C.** f = 100 s. **D.** f = 100 Hz.

Câu 14. Hình bên dưới là dạng sóng trên mặt nước tại một thời điểm. Tìm kết luận ***sai***.



A. Các điểm B và F dao động cùng pha. **B.** Các điểm A và C dao động cùng pha.

C. Các điểm B và D dao động ngược pha. **D.** Các điểm B và C dao động vuông pha.

Câu 15. Khi có sóng dừng trên sợi dây đàn hồi thì **A.** nguồn phát sóng dừng dao động

B. trên dây có những điểm dao động với biên độ cực đại xen kẽ với những điểm đứng yên

C. trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị dừng lại **D.** tất cả các điểm của dây đều dừng dao động

Câu 16. Chọn câu *đúng*. Sóng dừng xảy trên dây đàn hồi 2 đầu cố định khi

A. bước sóng gấp đôi chiều dài của dây. **B.** chiều dài của dây bằng bội số nguyên nửa bước sóng.

C. bước sóng bằng một số lẻ chiều dài của dây. **D.** chiều dài của dây bằng một phần tư bước sóng.

Câu 17. Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, dài thì khoảng cách giữa 2 điểm nút hoặc 2 điểm bụng liên tiếp bằng
A. một bước sóng. **B.** hai bước sóng. **C.** một phần hai bước sóng. **D.** một phần tư bước sóng.

Câu 18. Người ta dựa vào sóng dừng để **A.** biết được tính chất của sóng **B.** xác định vận tốc truyền sóng
C. xác định tần số dao động **D.** đo lực căng dây khi có sóng dừng

Câu 19. Xét sóng dừng trên sợi dây, hai điểm bụng liên tiếp sẽ dao động
A. ngược pha nhau. **B.** đồng pha nhau. **C.** lệch pha nhau π/4. **D.** vuông pha nhau.

Câu 20. Quan sát sóng dừng trên dây AB dài l = 2,4 m ta thấy có 7 điểm đứng yên, kể cả hai điểm ở hai đầu A và B. Biết tần số sóng là 25 Hz. Vận tốc truyền sóng trên dây là
A. 10 m/s. **B.** ≈ 17,1 m/s. **C.** ≈ 8,6 m/s. **D.** 20 m/s.

Câu 21. Một dây AB dài 60 cm có đầu B cố định, đầu A mắc vào một nhánh âm thoa có tần số 50Hz, khi âm thoa rung trên dây có sóng dừng, dây rung thành 3 múi, vận tốc truyền sóng trên dây có giá trị bằng
A. 10 m/s. **B.** 20 m/s. **C.** 15 m/s. **D.** 40 m/s.

Câu 22. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có **A.** hai sóng xuất phát từ 2 nguồn dao động cùng pha cùng biên độ giao nhau. **B.** hai sóng xuất phát từ 2 tâm dao động cùng tần số, cùng pha giao nhau.
C. hai dao động cùng chiều, cùng pha gặp nhau. **D.** hai sóng chuyển động ngược chiều giao nhau.

Câu 23. Điều kiện để có hiện tượng giao thoa sóng cơ là
A. phải có sự gặp nhau của hai hay nhiều sóng kết hợp. **B.** các sóng phải được phát ra từ hai nguồn có kích thước và hình dạng hoàn toàn giống nhau. **C.** phải có hai nguồn kết hợp và hai sóng kết hợp.
D. phải có sự gặp nhau hai sóng phát ra từ hai nguồn giống nhau.

Câu 24. Trong quá trình giao thoa sóng, gọi Δφ là độ lệch pha của 2 sóng thành phần. Biên độ dao động tổng hợp tại M trong miền giao thoa đạt giá trị nhỏ nhất khi
A. $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$. **B.** $\Delta\varphi = (2n + 1)\frac{\pi}{2}$. **C.** $\Delta\varphi = (2n + 1)\frac{v}{2.f}$. **D.** $\Delta\varphi = 2.n.\pi$.

Câu 25. Trong hiện tượng giao thoa cơ học với 2 nguồn A và B thì khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất trên đoạn AB dao động với biên độ cực đại là **A.** $\frac{\lambda}{4}$. **B.** bội số của λ. **C.** $\frac{\lambda}{2}$. **D.** λ.

Câu 26. Trong thí nghiệm giao thoa sóng, người ta tạo ra trên mặt chất lỏng hai nguồn A và B dao động đồng pha, cùng tần số f = 5 Hz và cùng biên độ. Trên đoạn AB ta thấy hai điểm dao động cực đại liên tiếp cách nhau 2 cm. Vận tốc truyền pha dao động trên mặt chất lỏng là **A.** 10 cm/s. **B.** 25 cm/s. **C.** 20 cm/s. **D.** 15 cm/s.

Câu 27. Trên mặt chất lỏng có 2 nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng tại 2 điểm A và B cách nhau 7,8 cm. Biết bước sóng là 1,2 cm. Số điểm có biên độ dao động cực đại nằm trên đoạn AB là
A. 11 **B.** 13. **C.** 12. **D.** 14.

Câu 28. Trong hiện tượng giao thoa sóng, hai nguồn kết hợp A và B dao động với cùng tần số, cùng biên độ A và cùng pha ban đầu, các điểm nằm trên đường trung trực của AB
A. có biên độ sóng tổng hợp bằng 2A **B.** dao động với biên độ trung bình.
C. đứng yên không dao động. **D.** có biên độ sóng tổng hợp bằng A

Câu 29. Trên mặt nước tại A, B có hai nguồn sóng kết hợp có phương trình $u_A = A\cos\omega t$ và $u_B = A\cos(\omega t + \pi)$. Những điểm nằm trên đường trung trực của AB sẽ **A.** dao động với biên độ trung bình. **B.** dao động với biên độ lớn nhất.
C. dao động với biên độ bất kì. **D.** dao động với biên độ nhỏ nhất.

Câu 30. Trên mặt nước nằm ngang, tại hai điểm S_1, S_2 cách nhau 8,2 cm, người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hoà theo phương thẳng đứng có tần số 15 Hz và luôn dao động đồng pha. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S_1S_2 là?
A. 11. **B.** 9. **C.** 8. **D.** 5.

Câu 31. Hai điểm A, B trên mặt nước dao động cùng tần số 15Hz, cùng biên độ và cùng pha, vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 22,5cm/s, AB = 9cm. Trên mặt nước quan sát được bao nhiêu gợn lồi trừ hai điểm A, B ?
A. có 11 gợn lồi. **B.** có 10 gợn lồi. **C.** có 12 gợn lồi. **D.** có 13 gợn lồi.

Câu 32: Tại hai điểm A, B trên mặt nước có hai nguồn dao động cùng pha và cùng tần số f = 12Hz. Tại điểm M cách các nguồn A, B những đoạn d_1 = 18cm, d_2 = 24cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai đường vân dao động với biên độ cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước bằng:
A. 24cm/s. **B.** 26cm/s. **C.** 28cm/s. **D.** 20cm/s.

Câu 33: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số f = 15Hz và cùng pha. Tại một điểm M trên mặt nước cách A, B những khoảng d_1 = 16cm, d_2 = 20cm sóng có biên độ cực tiểu. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là
A. 24cm/s. **B.** 20cm/s. **C.** 36cm/s. **D.** 48cm/s.

Câu 34: Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm dao động theo phương trình $u = A\cos100\pi t$(mm) trên mặt thoáng của thuỷ ngân, coi biên độ không đổi. Xét về một phía đường trung trực của AB ta thấy vân bậc k đi qua điểm M có hiệu số MA - MB = 1cm và vân bậc (k+5) cùng tính chất dao động với vân bậc k đi qua điểm N có NA – NB = 30mm. Tốc độ truyền sóng trên mặt thuỷ ngân là
A. 10cm/s. **B.** 20cm/s. **C.** 30cm/s. **D.** 40cm/s.

Câu 35: Tạo tại hai điểm A và B hai nguồn sóng kết hợp cách nhau 8cm trên mặt nước luôn dao động cùng pha nhau. Tần số dao động 80Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40cm/s. Giữa A và B có số điểm dao động với biên độ cực đại là

A. 30điểm. **B.** 31điểm. **C.** 32 điểm. **D.** 33 điểm.

Câu 36. Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp AB cách nhau 40cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số f=10(Hz), vận tốc truyền sóng 2(m/s). Gọi M là một điểm nằm trên đường vuông góc với AB tại đó A dao đông với biên độ cực đại. Đoạn **AM có giá trị lớn nhất** là : **A.** 20cm **B.** 30cm **C.** 40cm **D.** 50cm

Câu 37. Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp AB cách nhau 100cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số f=10(Hz), vận tốc truyền sóng 3(m/s). Gọi M là một điểm nằm trên đường vuông góc với AB tại đó A dao đông với biên độ cực đại. Đoạn **AM có giá trị nhỏ nhất** là : **A.** 12cm **B.** 10,56cm **C.** 5,28cm **D.** 30cm

Câu 38. Một dây AB dài 100cm có đầu B cố định. Tại đầu A thực hiện một dao động điều hoà có tần số f = 40Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây ℓà v = 20m/s. Số điểm nút, số điểm bụng trên dây ℓà bao nhiêu?

A. 6 nút, 4 bụng. **B.** 5 nút, 4 bụng. **C.** 7 nút, 5 bụng. **D.** 3 nút, 4 bụng.

Câu 39. Một sợi dây dài 1,2m, hai đầu cố định. Khi tạo sóng dừng trên dây, ta đếm được có tất cả 5 nút trên dây (kể cả 2 đầu). Bước sóng của dao động ℓà: **A.** 60cm **B.** 24cm **C.** 48cm **D.** 30cm

Câu 40. Trên một sợi dây dài 2m đang có sóng dừng với tần số 100Hz, người ta thấy ngoài 2 đầu dây cố định còn có 3 điểm khác ℓuôn đứng yên. Vận tốc truyền sóng trên dây ℓà: **A.** 40m/s **B.** 100m/s **C.** 80m/s **D.** 60m/s

Câu 41. Chọn câu *đúng.* Vận tốc âm lớn nhất trong môi trường

A. nước. **B.** chân không. **C.** môi trường rắn. **D.** không khí

Câu 42. Điều nào sau đây là ***sai*** khi nói về sóng âm ? **A.** Vận tốc truyền sóng âm thay đổi theo nhiệt độ

B. Sóng âm không truyền được trong chân không **C.** Sóng âm có tần số nằm trong khoảng từ 200 Hz đến 16000 Hz

D. Sóng âm là sóng dọc truyền trong các môi trường vật chất như rắn, lỏng, khí

Câu 43. Chọn câu trả lời *đúng.* Độ cao của âm là một đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào

A. biên độ của âm. **B.** cường độ của âm. **C.** tần số của âm. **D.** vận tốc truyền âm.

Câu 44. Chọn câu trả lời *đúng.* Đặc điểm của hai âm có cùng cao độ là có cùng

A. biên độ. **B.** năng lượng. **C.** tần số. **D.** cường độ.

Câu 45. Trong các yếu tố sau, yếu tố nào là đặc trưng sinh lý của âm ?

A. Năng lượng. **B.** Cường độ âm. **C.** Âm sắc. **D.** Biên độ

Câu 46. Âm sắc là đặc tính sinh lý của sóng âm, nó cho phép ta phân biệt được hai âm có

A. cùng biên độ được phát ra bởi hai nhạc cụ khác nhau. **B.** cùng tần số được phát ra bởi hai nhạc cụ khác nhau.

C. tần số khác nhau được phát ra bởi cùng một nhạc cụ. **D.** biên độ khác nhưng phát ra bởi cùng một nhạc cụ.

Câu 47. Chọn câu *đúng*. Trong các nhạc cụ, hộp đàn có tác dụng

A. giữ cho âm phát ra có tần số ổn định. **B.** tránh được tạp âm và tiếng ồn làm cho tiếng đàn trong trẻo.

C. làm tăng độ cao và độ to của âm. **D.** vừa khếch đại âm, vừa tạo ra âm sắc riêng của âm do đàn phát ra.

Câu 48. Chọn câu *sai*. **A.** Đơn vị của cường độ âm là W/m^2. **B.** Đại lượng đặc trưng cho độ cao của âm là tần số.

C. Độ to của âm khác với cường độ âm. **D.** Cường độ âm là đại lượng đặc trưng cho độ to của âm.

Câu 49. Chọn đáp án *đúng*. Mức cường độ âm L của một âm có cường độ âm I được xác định bằng công thức (I_0 là cường độ âm chuẩn): **A.** $L(dB)=\frac{1}{10}\lg\frac{I}{I_0}$. **B.** $L(dB)=\frac{1}{10}\lg\frac{I_0}{I}$. **C.** $L(dB)=10.\lg\frac{I_0}{I}$. **D.** $L(dB)=10.\lg\frac{I}{I_0}$.

Câu 50. Chọn câu trả lời *đúng*. Đơn vị *thường dùng* để đo mức cường độ âm là:

A. Đềxiben (dB). **B.** Ben (B). **C.** J/s. **D.** W/m^2.

CHƯƠNG III: ĐIỆN XOAY CHIỀU(4 tiết)

I. KHÁI NIỆM DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

1) Định nghĩa

Dòng điện xoay chiều là dòng điện có cường độ biến thiên tuần hoàn theo thời gian (theo hàm cos hay sin của thời gian).

2) Biểu thức: $i = I_0\cos(\omega t + \varphi_i)$ A

trong đó:

i: giá trị cường độ dòng điện xoay chiều tức thời, đơn vị là (A)

$I_0 > 0$: giá trị cường độ dòng điện cực đại của dòng điện xoay chiều

ω, φ_i : là các hằng số.

$\omega > 0$ là tần số góc.

$(\omega t + \varphi_i)$: pha tại thời điểm t.

φi : Pha ban đầu của dòng điện.

3) Chu kỳ, tần số của dòng điện

Chu kì, tần số của dòng điện: $\begin{cases} T = \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{1}{f}(s) \\ f = \dfrac{1}{T} = \dfrac{\omega}{2\pi}(Hz) \end{cases}$

II. MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU RLC NỐI TIẾP

Đặc điểm:

Điện áp và tổng trở của mạch: $\begin{cases} U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \rightarrow U_0 = \sqrt{U_{0R}^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2} \\ Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \end{cases}$

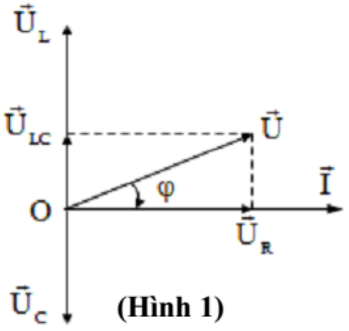
Định luật Ohm cho mạch: $\begin{cases} I = \dfrac{U}{Z} = \dfrac{\sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \dfrac{U_R}{R} = \dfrac{U_L}{Z_L} = \dfrac{U_C}{Z_C} = \dfrac{I_0}{\sqrt{2}} \\ I_0 = \dfrac{U_0}{Z} = \dfrac{\sqrt{U_{0R}^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \dfrac{U_{0R}}{R} = \dfrac{U_{0L}}{Z_L} = \dfrac{U_{0C}}{Z_C} = I\sqrt{2} \end{cases}$

Độ lệch pha của điện áp và cường độ dòng điện trong mạch là φ, được cho bởi $\tan\varphi = \dfrac{U_L - U_C}{U_R} = \dfrac{Z_L - Z_C}{R}$

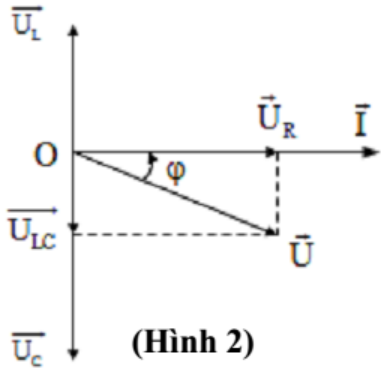
;φ = φ_u- φ_i

- Khi $U_L > U_C$ hay $Z_L > Z_C$ thì u **nhanh pha** hơn i góc φ. (Hình 1). Khi đó ta nói mạch có tính cảm kháng.
- Khi $U_L < U_C$ hay $Z_L < Z_C$ thì u **chậm pha** hơn i góc φ. (Hình 2). Khi đó ta nói mạch có tính dung gháng.

Giản đồ véc tơ:



(Hình 1)



(Hình 2)

III. CỘNG HƯỞNG ĐIỆN TRONG MẠCH RLC NỐI TIẾP

*** Khái niệm về cộng hưởng điện**

Khi $Z_L = Z_C \Leftrightarrow \omega L = \dfrac{1}{\omega C} \Leftrightarrow \omega^2 = \dfrac{1}{LC} \rightarrow \omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ thì trong mạch có xảy ra hiện tượng **cộng hưởng điện.**

*** Đặc điểm của hiện tượng cộng hưởng điện**

+ Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện thì tổng trở của mạch đạt giá trị nhỏ nhất, $Z_{min} = R$ cường độ hiệu dụng của dòng điện đạt giá trị cực đại với $I_{max} = \dfrac{U}{R}$.

+ Điện áp giữa hai đầu điện trở R bằng với điện áp hai đầu mạch, $U_R = U$.

+ Cường độ dòng điện trong mạch cùng pha với điện áp hai đầu mạch

+ Các điện áp giữa hai đầu tu điện và hai đầu cuộn cảm có cùng độ lớn (tức $U_L = U_C$) nhưng ngược pha nên triệt tiêu nhau.

+ Điều kiện cộng hưởng điện $\omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}} \rightarrow f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \rightarrow \omega^2 LC = 1$

Chú ý: Khi đang xảy ra cộng hưởng thì tổng trở của mạch đạt cực tiểu, cường độ dòng điện đạt cực đại. Nếu ta tăng hay giảm tần số dòng điện thì tổng trở của mạch sẽ tăng, đồng thời cường độ dòng điện sẽ giảm.

IV. CÔNG SUẤT MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU

1) Biểu thức của công suất

Cho mạch điện xoay chiều có biểu thức điện áp và dòng điện

$$\begin{cases} u = U_0\cos(\omega t + \varphi_u)V = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi_u)V \\ i = I_0\cos(\omega t + \varphi_i)A = I\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi_i)A \end{cases}$$

Công suất của mạch được cho bởi **P = UIcosφ**, với $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ là độ lệch pha của u và i.

Chú ý: Khi tính toán công suất tiêu thụ của đoạn mạch điện xoay chiều thì ta phải chuyển đổi các phương trình của
u và i về cùng dạng với nhau theo quy tắc sinx = cos(x - π/2)

2) Điện năng tiêu thụ của mạch điện

Điện năng tiêu thụ của mạch điện là **W = P.t**, với t là thời gian dòng điện chạy trong mạch, đơn vị giây, (s).

V. MÁY BIẾN ÁP – SỰ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

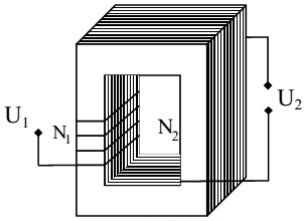
I. MÁY BIẾN ÁP

1) Khái niệm

- Là những thiết bị có khả năng biến đổi điện áp (xoay chiều) và không làm thay đổi tần số của nó.

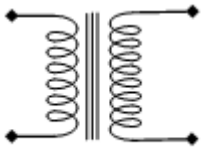
2) Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động

a) Cấu tạo



(Hình 1)

- Gồm có hai cuộn dây : cuộn sơ cấp có N_1 vòng và cuộn thứ cấp có N_2 vòng. Lõi biến áp gồm nhiều lá sắt mỏng ghép cách điện với nhau để tránh dòng Fu-cô và tăng cường từ thông qua mạch.
- Số vòng dây ở hai cuộn phải khác nhau, tuỳ thuộc nhiệm vụ của máy mà U_2 có thể $N_1 > N_2$ hoặc ngược lại.
- Cuộn sơ cấp nối với mạch điện xoay chiều còn cuộn thứ cấp nối với tải tiêu thụ điện.
- Trong thực thế thì máy biến áp có dạng như hình 1, còn trong việc biểu diễn sơ đồ máy biến áp thì có dạng như hình 2


(Hình 2)

b) Nguyên tắc hoạt động

- Đặt điện áp xoay chiều tần số f ở hai đầu cuộn sơ cấp. Nó gây ra sự biến thiên từ thông trong hai cuộn. Gọi từ thông này là: $\Phi = \Phi_0\cos(\omega t)$ Wb.
- Từ thông qua cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là $\Phi_1 = N_1\Phi_0\cos(\omega t)$ và $\Phi_2 = N_2\Phi_0\cos(\omega t)$
- Trong cuộn thứ cấp xuất hiện suất điện động cảm ứng e_2 có biểu thức $e_2 = -\dfrac{d\Phi}{dt} = N_2\omega\Phi_0\sin\omega t$

Từ đó ta thấy nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

3) Khảo sát máy biến áp

Gọi N_1, N_2 là số vòng của cuộn sơ cấp và thứ cấp.
Gọi U_1, U_2 là hiệu điện thế 2 đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp.
Gọi I_1, I_2 là cường độ hiệu dụng của dòng điện 2 đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp.
Trong khoảng thời gian Δt vô cùng nhỏ từ thông biến thiên gây ra trong mỗi vòng dây của cả hai cuộn suất điện động bằng $e_0 = -\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
Suất điện động trên một cuộn sơ cấp là: $e_1 = N_1e_0$
Suất điện động trên cuộn thứ cấp: $e_2 = N_2e_0$
Suy ra, tỉ số điện áp 2 đầu cuộn thứ cấp bằng tỉ số vòng dây của 2 cuộn tương ứng $\dfrac{e_2}{e_1} = \dfrac{N_2}{N_1}$
Tỉ số e_2/e_1 không đổi theo thời gian nên ta có thể thay bằng giá trị hiệu dụng ta được $\dfrac{E_2}{E_1} = \dfrac{N_2}{N_1}$ **(1)**
Điện trở thuần của cuộn sơ cấp rất nhỏ nên $U_1 = E_1$, khi mạch thứ cấp hở nên $U_2 = E_2$, **(2)**
Từ **(1)** và **(2)** ta được $\dfrac{N_2}{N_1} = \dfrac{U_2}{U_1}$, (*)

* Nếu $N_2 > N_1$ $U_2 > U_1$: gọi là **máy tăng áp**.
* Nếu $N_2 < N_1$ $U_2 < U_1$: gọi là **máy hạ áp**.

Vì hao phí ở máy biến áp rất nhỏ, coi như công suất ở 2 đầu cuộn thứ cấp và sơ cấp như nhau.
$\Rightarrow P_1 = P_2 \Leftrightarrow U_1I_1 = U_2I_2$ (**)

Từ (*) và (**) ta có $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$

Kết luận**: **Dùng máy biến áp tăng điện áp bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện giảm bấy nhiêu lần và ngược lại.

***Chú ý:** Công thức (*) luôn được áp dụng cho máy biến áp, còn công thức (**) chỉ được áp dụng khi hao phí không đáng kể hoặc hai đầu cuộn thứ cấp để hở.*

VI. MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU MỘT PHA

1. Nguyên tắc hoạt động máy phát điện xoay chiều

a) Nguyên tắc hoạt động

Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ: khi từ thông qua một vòng dây biến thiên điều hòa, trong vòng dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng xoay chiều.

Biểu thức của từ thông $\Phi = NBS\cos(\omega t)$ Wb.

Biểu thức của suất điện động cảm ứng $e = -\Phi' = \omega NBS\sin(\omega t)$

Đặt $E_0 = \omega NBS = \omega\Phi_0$ ta được, $e = E_0\sin(\omega t) = E_0\cos(\omega t - \pi/2)$ V

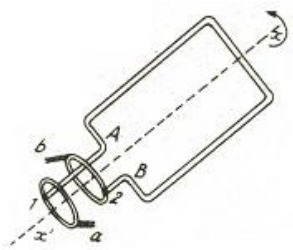
b) Có hai cách tạo ra suất điện động xoay chiều thường dùng trong các máy điện:

- Từ trường cố định, các vòng dây quay trong từ trường.
- Từ trường quay, các vòng dây đặt cố định.

2. Máy phát điện xoay chiều một pha

a) Cấu tạo

Máy phát điện xoay chiều 1 pha (còn gọi là máy dao điện) gồm 2 phần chính:



+ Phần cảm: Là nam châm dùng để tạo ra từ trường. Nam châm của phần cảm có thể là nam châm vĩnh cữu hoặc nam châm điện.

+ **Phần ứng:** Là khung dây dẫn dùng để tạo ra dòng điện.

Một trong hai phần cảm và phần ứng đứng yên, phần còn lại quay, bộ phận đứng yên gọi là **stato**, bộ phận quay gọi là **rôto**.

Từ thông qua mỗi cuộn dây biến thiên tuần hoàn với tần số f = np trong đó: n (vòng/s), p: số cặp cực.

Nếu N(vòng/phút) thì tần số $f = \frac{Np}{60}$

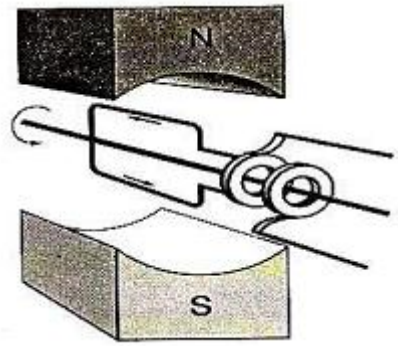
b) Hoạt động

Các máy phát điện xoay chiều một pha có thể hoạt động theo hai cách:

- Cách thứ nhất: phần ứng quay, phần cảm cố định.
- Cách thứ hai: phần cảm quay, phần ứng cố định.

Các máy hoạt động theo cách thứ nhất có stato là nam châm đặt cố định, rôto là khung dây quay quanh một trục trong từ trường tạo bởi stato.

Để dẫn dòng điện ra mạch ngoài, người ta dùng hai vành khuyên đặt đồng trục và cùng quay với khung dây. Mỗi vành khuyên có một thanh quét tì vào. Khi khung dây quay, hai vành khuyên trượt trên hai thanh quét, dòng điện truyền từ khung dây qua hai thanh quét ra ngoài. Các máy hoạt động theo cách thứ hai có rôto là nam châm, thường là nam châm điện được nuôi bởi dòng điện một chiều; stato gồm nhiều cuộn dây có lõi sắt, xếp thành một vòng tròn. Các cuộn dây của rôto cũng có lõi sắt và xếp thành vòng tròn, quay quanh trục qua tâm vòng tròn.



Hình 1. *Sơ đồ máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng quay, phần cảm cố định*

BÀI TẬP

Câu 1. Dòng điện xoay chiều là dòng điện
A. tạo ra từ trường biến thiên tuần hoàn. **B.** có chiều thay đổi liên tục.
C. có cường độ biến thiên tuần hoàn với thời gian theo quy luật của hàm sin hay côsin. **D.** có trị số biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây về dòng điện xoay chiều **không** đúng ?
Trong đời sống và trong kỹ thuật, dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi hơn dòng điện một chiều vì dòng điện xoay chiều
A. có thể chỉnh lưu thành dòng điện một chiều khi cần thiết. **B.** truyền tải đi xa ít hao phí nhờ dùng máy biến áp.
C. có đủ mọi tính chất của dòng điện một chiều. **D.** dễ sản xuất với công suất lớn.

Câu 3. Để tạo ra suất điện động xoay chiều, ta cần phải cho một khung dây dẫn
A. dao động điều hòa trong từ trường đều song song với mặt phẳng khung.
B. quay đều trong một từ trường biến thiên đều hòa.
C. quay đều trong từ trường đều, trục quay vuông góc với đường sức từ trường.
D. quay đều trong một từ trường đều, trục quay song song đường sức từ trường.

Câu 4. Trong mạch điện xoay chiều, điện áp hiệu dụng
A. là đại lượng biến đổi điều hòa theo thời gian. **B.** đo được bằng vôn kế nhiệt.
C. là trị trung bình của điện áp tức thời trong một chu kỳ. **D.** lớn hơn biên độ $\sqrt{2}$ lần.

Câu 5. Cường độ của một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 4\cos(120\pi t)\ (A)$. Dòng điện này
A. có giá trị trung bình trong một chu kỳ bằng 2A. **B.** có tần số bằng 50 Hz.
C. có chiều thay đổi 120 lần trong 1s. **D.** có giá trị hiệu dụng bằng 2A.

Câu 6. Đối với đoạn mạch xoay chiều chỉ có điện trở thuần,
A. cường độ dòng điện hiệu dụng phụ thuộc vào tần số của điện áp.
B. hệ số công suất của dòng điện bằng không. **C.** cường độ dòng điện và điện áp tức thời biến thiên đồng pha.
D. pha của dòng điện tức thời luôn luôn bằng không.

Câu 7. Phát biểu nào sau đây đúng với mạch điện xoay chiều chỉ chứa cuộn cảm?
A. Dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế một góc $\pi/2$ **B.** Dòng điện trễ pha hơn hiệu điện thế một góc $\pi/2$
C. Dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế một góc $\pi/4$ **D.** Dòng điện trễ pha hơn hiệu điện thế một góc $\pi/4$

Câu 8. Phát biểu nào sau đây **không** đúng đối với mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần ?
A. Tần số của điện áp càng lớn thì dòng điện càng khó đi qua cuộn dây. **B.** Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng không.
C. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch được tính bằng công thức: $I = U.\omega L$.
D. Điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch luôn sớm pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện.

Câu 9. Cuộn cảm mắc trong mạch xoay chiều
A. làm cho dòng điện trễ pha so với điện áp. **B.** có tác dụng cản trở dòng điện càng yếu chu kỳ dòng điện càng nhỏ.
C. có độ tự cảm càng lớn thì nhiệt độ tỏa ra trên nó càng lớn. **D.** không cản trở dòng điện xoay chiều qua nó.

Câu 10. Trong mạch điện xoay chiều, năng lượng từ trường trong cuộn cảm cực đại khi điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng
A. không. **B.** giá trị cực đại chia cho $\sqrt{2}$. **C.** một nửa giá trị cực đại. **D.** giá trị cực đại.

Câu 11. Phát biểu nào sau đây là đúng với mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện?
A. Dòng điện sớm pha hơn điện áp một góc $\pi/4$ **B.** Dòng điện trễ pha hơn điện áp một góc $\pi/4$
C. Dòng điện sớm pha hơn điện áp một góc $\pi/2$ **D.** Dòng điện trễ pha hơn điện áp một góc $\pi/2$

Câu 12. Nếu đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch chỉ chứa tụ điện thì
A. cường độ dòng điện có pha ban đầu bằng pha ban đầu của điện áp. **B.** hệ số công suất của điện mạch bằng 0.
C. cường độ dòng điện có pha ban đầu bằng $\pi/2$. **D.** cường độ dòng điện hiệu dụng của đoạn mạch tăng nếu tần số điện áp giảm.

Câu 13. Một tụ điện được nối với nguồn điện xoay chiều. Điện tích trên một bản tụ điện đạt cực đại khi
A. điện áp giữa hai bản tụ cực đại còn cường độ dòng điện qua nó bằng không.
B. điện áp giữa hai bản tụ bằng không còn cường độ dòng điện qua nó cực đại.
C. cường độ dòng điện qua tụ điện và điện áp giữa hai bản tụ đều bằng không.
D. cường độ dòng điện qua tụ điện và điện áp giữa hai bản tụ đều đạt cực đại.

Câu 14. Phát biểu nào nêu dưới đây **không** đúng ?
Dòng điện xoay chiều chạy trên đoạn mạch có tụ điện có đặc điểm là
A. Đi qua được tụ điện. **B.** biến thiên cùng tần số với điện áp.
C. không sinh ra điện từ trường. **D.** không bị tiêu hao điện năng do tỏa nhiệt.

Câu 15. Trong mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện, **A.** điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch luôn sớm pha π/2 so với dòng điện.

B. điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch luôn trễ pha π/2 so với dòng điện.
C. dung kháng của tụ điện tỉ lệ với tần số của dòng điện. **D.** cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có biểu thức $I = \frac{U}{\omega C}$.

Câu 16. Để làm giảm dung kháng của một tụ điện phẳng không khí mắc vào một mạch điện xoay chiều ta sử dụng cách nào sau đây ?
A. Giảm điện tích đối diện giữa hai bản tụ điện. **B.** Đưa một điện môi có hằng số điện môi lớn vào trong lòng tụ điện.
C. Giảm tần số của điện áp đặt vào hai bản tụ điện. **D.** Tăng khoảng cách giữa hai bản tụ điện.

Câu 17. Một điện trở thuần R mắc vào mạch điện xoay chiều tần số 50 Hz, muốn dòng điện trong mạch sớm pha hơn hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch một góc $\pi/2$, **A.** người ta phải thay điện trở nói trên bằng một cuộn cảm.
B. ngươi ta phải mắc thêm vào mạch một cuộn cảm nối tiếp với điện trở. **C.** người ta phải thay điện trở nói trên bằng một tụ điện.
D. người ta phải mắc thêm vào mạch một tụ điện nối tiếp với điện trở.

Câu 18. Công thức xác định dung kháng của tụ điện C đối với tần số f là
A. $Z_c = \frac{1}{2\pi fC}$ **B.** $Z_c = 2\pi fC$ **C.** $Z_c = \frac{1}{\pi fC}$ **D.** $Z_c = \pi fC$

Câu 19. Khi tần số dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa tụ điện tăng lên 4 lần thì dung kháng của tụ điện
A. giảm đi 2 lần. **B.** tăng lên 4 lần. **C.** tăng lên 2 lần. **D.** giảm đi 4 lần.

Câu 20. Khi tần số dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm tăng lên 4 lần thì cảm kháng của cuộn cảm
A. giảm đi 2 lần. **B.** giảm đi 4 lần. **C.** tăng lên 2 lần. **D.** tăng lên 4 lần.

Câu 21. Cách phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?
A. Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên chậm pha $\pi/2$ so với điện áp
B. Trong đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm, dòng điện biến thiên chậm pha $\pi/2$ so với điện áp
C. Trong đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm, điện áp biến thiên sớm pha $\pi/2$ so với dòng điện trong mạch.
D. Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên sớm pha $\pi/2$ so với điện áp.

Câu 22. Khi mắc một tụ điện vào mạch điện xoay chiều, nó có khả năng **A.** cản trở dòng điện xoay chiều. **B.** ngăn cản hoàn toàn dòng điện xoay chiều. **C.** cho dòng điện xoay chiều đi qua một cách dễ dàng.
D. cho dòng điện xoay chiều đi qua, đồng thời cũng có tác dụng cản trở dòng điện

Câu 23. Phát biểu nào sau đây là **đúng** với mạch điện xoay chiều chỉ chứa cuộn cảm?
A. Dòng điện sớm pha hơn điện áp một góc π/2. **B.** Dòng điện sớm pha hơn điện áp một góc π/4.
C. Dòng điện trễ pha hơn điện áp một góc π/2. **D.** Dòng điện trễ pha hơn điện áp một góc π/4.

Câu 24. Trên đoạn mạch chỉ có điên trở và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp,
A. cường độ dòng điện luôn trễ pha π/2 so với điện áp giữa hai đầu mạch.
B. độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp giữa hai đầu mạch tăng khi tần số tăng.
C. công suất tỏa nhiệt trên điện trở nhỏ hơn công suất tỏa nhiệt của cả đoạn mạch.
D. điện áp giữa hai đầu điện trở trễ pha hơn điện áp giữa hai đầu cuộn cảm một góc nhỏ hơn π/2.

Câu 25. Trong mạch R,L,C mắc nối tiếp, độ lệch pha giữa dòng điện và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch phụ thuộc vào
A. cách chọn gốc tính thời gian. **B.** cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch.
C. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch. **D.** tính chất của mạch điện.

Câu 26. Phát biểu nào sao đây là **không đúng ?** Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh khi điện dung của tụ điện thay đổi và thỏa mãn điều kiện $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ thì **A.** điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đại cực đại.
B. công suất tiêu thụ trong mạch đạt cực đại. **C.** cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt cực đại.
D. cường độ dòng điện dao động cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch.

Câu 27. Phát biểu nào sao đây là **không đúng ?** Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh khi điện dung của tụ điện thay đổi và thỏa mãn điều kiện $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ thì **A.** điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại.
B. tổng trở của mạch điện đạt giá trị lớn nhất. **C.** cường độ dòng điện dao động cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch.
D. điện áp giữa hai đầu tụ điện và cuộn cảm bằng nhau.

Câu 28. Phát biểu nào sao đây là **không đúng ?** Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh ta có thể tạo ra điện áp hiệu dụng
A. giữa hai đầu tụ điện bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm. **B.** giữa hai đầu cuộn cảm lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch. **C.** giữa hai đầu tụ điện lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.
D. giữa hai đầu điện trở lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 29. Công thức nào sau đây ***không*** đúng đối với mạch R LC nối tiếp ?

A. $U = U_R + U_L + U_C$. **B.** $u = u_R + u_L + u_C$. **C.** $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$. **D.** $\vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_L + \vec{U}_C$.

Câu 30. Công thức tính tổng trở của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp là:

A. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}$. **B.** $Z = \sqrt{R^2 - (Z_L + Z_C)^2}$. **C.** $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$. **D.** $Z = R + Z_L + Z_C$.

Câu 31. Mạch điện xoay chiều gồm điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và điện trở r và tụ điện có điện dung C được mắc nối tiếp vào điện áp $u = U_0 \cos \omega t$. Tổng trở của đoạn mạch tính theo công thức:

A. $Z = \sqrt{R^2 + r^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$. **B.** $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$.

C. $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L + r)^2 + (\frac{1}{\omega C})^2}$. **D.** $Z = \sqrt{(R + r)^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$.

Câu 32. Một đoạn mạch R,L,C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$. Biểu thức nào sau đây cho trường hợp có cộng hưởng điện ? **A.** $RLC = \omega$. **B.** $\omega^2 LC = 1$. **C.** $R = \frac{L}{C}$. **D.** $\omega LC = R^2$.

Câu 33. Công suất toả nhiệt trung bình của dòng điện xoay chiều được tính theo công thức nào sau đây?

A. $P = U.I.\sin\varphi$. **B.** $P = u.i.\cos\varphi$. **C.** $P = u.i.\sin\varphi$. **D.** $P = U.I.\cos\varphi$.

Câu 34. Trong các phương án truyền tải điện năng đi xa bằng dòng điện xoay chiều sau đây, phương án nào tối ưu ?

A. Dùng đường dây tải điện có tiết diện lớn. **B.** Dùng dòng điện khi truyền đi có giá trị lớn.

C. Dùng điện áp khi truyền đi có giá trị lớn. **D.** Dùng đường dây tải điện có điện trở nhỏ.

Câu 35. Nhận xét nào sau đây về máy biến áp là không đúng?

A. Máy biến áp có thể giảm điện áp. **B.** Máy biến áp có thể tăng điện áp.

C. Máy biến áp có thể thay đổi tần số đòng điện xoay chiều. **D.** Máy biến áp có tác dụng biến đổi cường độ dòng điện.

Câu 36. Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha dựa trên

A. hiện tượng tự cảm. **B.** tác dụng của dòng điện trong từ trường. **C.** tác dụng của từ trường quay. **D.** hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 37. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có hướng quay đều. **B.** Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có độ lớn không đổi. **C.** Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có phương không đổi. **D.** Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có tần số quay bằng tần số dòng điện.

Câu 38. Ưu điểm của động cơ không đồng bộ ba pha so với động cơ điện một chiều là

A. có tốc độ quay không phụ thuộc vào tải. **B.** có chiều quay không phụ thuộc vào tần số dòng điện.

C. có hiệu suất cao hơn. **D.** có khả năng biến điện năng thành cơ năng.

Câu 39. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch xoay chiều là $u = 220\cos 100\pi t(V)$. Điện áp hiệu dụng là

A. 220 V. **B.** $110\sqrt{2}$ V. **C.** 110 V. **D.** $220\sqrt{2}$ V.

Câu 40. Cường độ của một dòng điện xoay chiều có biểu thức i = cos 100πt (V). Cường độ hiệu dụng là

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

Câu 41. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch xoay chiều là $u = 220\cos 120\pi t(V)$. Tần số dòng điện là

A. 120 Hz. **B.** 60 Hz. **C.** 100 Hz. **D.** 120π Hz.

Câu 42. Cường độ của một dòng điện xoay chiều có biểu thức i = $0,5\sqrt{2}$ cos 100πt (V). Chu kì của dòng điện là

A. 0,02 s. **B.** 0,01 s. **C.** 0,2 s. **D.** 50 s.

Câu 43. Một khung dây dẫn phẳng, hình chữ nhật gồm 200 vòng dây quay trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 0,2 T với tốc độ góc không đổi 40 rad/s, diện tích của khung dây S = 400cm^2, trục quay của khung vuông góc với đường sức từ. Giá trị cực đại của suất điện động trong khung dây bằng **A.** 402 V. **B.** 64 V. **C.** $32\sqrt{2}$ V. **D.** $201\sqrt{2}$ V.

Câu 44. Một khung dây quay đều quanh một trục trong từ trường đều với tốc độ góc ω = 150 rad/s. Trục quay vuông góc với các đường sức từ. Từ thông cực đại gửi qua khung là 0,5Wb. Suất điện động hiệu dụng trong khung có giá trị bằng

A. 65 V. **B.** $75\sqrt{2}$ V. **C.** $37,5\sqrt{2}$ V. **D.** 75 V.

Câu 45. Cường độ của một dòng điện xoay chiều có biểu thức i = 2cos 120πt (V). Dòng điện này

A. có chiều thay đổi 120 lần trong 1 s. **B.** có tần số bằng 50 Hz. **C.** có giá trị hiệu dụng bằng 2A **D.** có giá trị cực đại bằng $2\sqrt{2}$ A

Câu 46. Đặt một điện áp xoay chiều có $u = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$ vào hai đầu một mạch điện gồm một điện trở R nối tiếp với một bóng đèn 100 V- 100 W. Muốn đèn sáng bình thường thì R có giá trị là bao nhiêu?

A. 20 Ω. **B.** 100 Ω. **C.** 10 Ω. **D.** 120 Ω.

Câu 47. Cho điện áp hai đầu một mạch điện là u = 110$\sqrt{2}$ cos 100πt (V). Viết biểu thức cường độ dòng điện tức thời biết cường độ hiệu dụng là 4 A và điện áp sớm pha $\frac{\pi}{4}$ với cường độ dòng điện: **A.** i = 4$\sqrt{2}$ cos (100πt - $\frac{\pi}{4}$) (A).

B. i = 4cos (100πt + $\frac{\pi}{4}$) (A). **C.** i = 4cos (100πt - $\frac{\pi}{4}$) (A). **D.** i = 4$\sqrt{2}$ cos (100πt + π/4) (A).

Câu 48. Cho dòng điện i = 2$\sqrt{2}$ cos (100πt + $\frac{\pi}{6}$) (A) chạy qua một đoạn mạch điện. Viết biểu thức điện áp ở hai đầu mạch biết điện áp cực đại là 120 V và điện áp trễ pha $\frac{\pi}{3}$ với cường độ dòng điện qua mạch:**A.** u = 120 $\sqrt{2}$ cos (100πt + $\frac{\pi}{3}$) (V). **B.** u = 120 cos (100πt - $\frac{\pi}{3}$) (V). **C.** u = 120 cos (100πt - $\frac{\pi}{6}$) (V) **D.** u = 120 cos (100πt + $\frac{\pi}{6}$) (V).

Câu 49. Điện áp tức thời giữa hai đầu một điện trở R = 100 Ω là u = 180 cos (100πt)(V). Biểu thức cường độ dòng điên qua điện trở là

A. i = 1. 8 cos (100πt + $\frac{\pi}{2}$)(A). **B.** i = 1. 8 $\sqrt{2}$ cos (100πt)(A). **C.** i = 1. 8$\sqrt{2}$ cos (100πt - $\frac{\pi}{2}$)(A). **D.** i = 1. 8 cos (100πt)(A).

Câu 50. Cho dòng điện i = 1,2$\sqrt{2}$ cos (100πt + $\frac{\pi}{6}$) (A) chạy qua một điện trở R = 5 Ω. Biểu thức điệp áp tức thời ở hai đầu R là

A. u = 6$\sqrt{2}$ cos (100πt) (V). **B.** u = 6cos (100πt + $\frac{\pi}{6}$) (V). **C.** u = 6 $\sqrt{2}$ cos (100πt + $\frac{\pi}{6}$) (A). **D.** u = 6cos (100πt) (V).

Câu 51. Ở hai đầu một cuộn dây thuần cảm L = $\frac{0,3}{\pi}$ H có một điện áp xoay chiều u = 60$\sqrt{2}$ cos (100πt) (V). Biểu thức cường độ dòng điên qua mạch là

A. i = 2 cos (100πt + $\frac{\pi}{2}$)(A). **B.** i = 2 $\sqrt{2}$ cos (100πt)(A). **C.** i = 2 $\sqrt{2}$ cos (100πt - $\frac{\pi}{2}$)(A). **D.** i = 2 $\sqrt{2}$ cos (100πt + $\frac{\pi}{2}$)(A).

Câu 52. Cho dòng điện i = 4 cos (120πt + $\frac{\pi}{6}$) (A) chạy qua một cuộn dây thuần cảm L = $\frac{1}{3\pi}$ H. Biểu thức điệp áp tức thời ở hai đầu cuộn dây là **A.** u = 160 cos (120πt + $\frac{2\pi}{3}$) (V). **B.** u = 160 $\sqrt{2}$ cos (120πt + $\frac{2\pi}{3}$) (V).

C. u = 160 $\sqrt{2}$ cos (120πt + $\frac{\pi}{6}$) (V). **D.** u = 160 cos (120πt - $\frac{2\pi}{3}$) (V).

Câu 53. Ở hai đầu một cuộn dây thuần cảm L = $\frac{0,6}{\pi}$ H có một điện áp xoay chiều u = 120$\sqrt{2}$ cos (100πt + $\frac{\pi}{2}$) (V). Biểu thức cường độ dòng điên qua cuộn cảm là **A.** i = 2 $\sqrt{2}$ cos (100πt)(A). **B.** i = 2 $\sqrt{2}$ cos (100πt - $\frac{\pi}{2}$)(A).

C. i = 2 cos (120πt + $\frac{\pi}{2}$)(A). **D.** i = 2 $\sqrt{2}$ cos (100πt + $\frac{\pi}{2}$)(A).

Câu 54. Mắc tụ điện có điện dung C = $\frac{10^{-3}}{4\pi}$ F vào điệp áp u = 40$\sqrt{2}$ cos (100πt)(V). Biểu thức cường độ dòng điên qua tụ C là

A. i = 2 cos (100πt + $\frac{\pi}{2}$)(A). **B.** i = $\sqrt{2}$ cos (100πt + $\frac{\pi}{2}$)(A). **C.** i = $\sqrt{2}$ cos (100πt - $\frac{\pi}{2}$)(A). **D.** i = 2 cos (100πt)(A).

Câu 55. Cho dòng điện i = $\sqrt{2}$ cos (120πt + $\frac{\pi}{4}$) (A) chạy qua một tu điện có C = $\frac{10^4}{12\pi}$ μF. Biểu thức điện áp tức thời ở hai đầu tụ C là **A.** u = 10 cos (120πt + $\frac{\pi}{4}$) (V). **B.** u = 10 $\sqrt{2}$ cos (120πt) (V).

C. u = 10 $\sqrt{2}$ cos (120πt - $\frac{\pi}{4}$) (V). **D.** u = 10 cos (120πt - $\frac{\pi}{4}$) (V).

Câu 56. Cho dòng điện i = 4 cos (100πt + $\frac{\pi}{6}$) (A) chạy qua một điện trở R = 20 Ω. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R trong thời gian 10 phút ? **A.** 96 KJ. **B.** 480 J. **C.** 4,8 KJ. **D.** 960 J.

Câu 57. Một đoạn mạch X chỉ chứa một trong ba phần tử: hoặc R hoặc L hoặc C. Biết biểu thức điện áp ở hai đầu mạch và cường độ dòng điện qua mạch là u = 100 $\sqrt{2}$ cos (100πt)(V), i = 2,5 $\sqrt{2}$ cos (100πt + $\frac{\pi}{2}$)(A). Phần tử X là gì và có giá trị là bao nhiêu ?

A. R, 40 Ω. **B.** L, $\frac{0,4}{\pi}$ H. **C.** C, $\frac{10^{-3}}{4\pi}$ F. **D.** L, $\frac{1}{40\pi}$ H

Câu 58. Một đoạn mạch X chỉ chứa một trong ba phần tử: hoặc R hoặc L hoặc C. Biết biểu thức điện áp ở hai đầu mạch và cường độ dòng điện qua mạch là u = 100 $\sqrt{2}$ cos (100πt + π)(V), i = 2,5 $\sqrt{2}$ cos (100πt + $\frac{\pi}{2}$)(A). Phần tử X là gì và có giá trị là bao nhiêu ?

A. R, 40 Ω. **B.** C, $\frac{10^{-3}}{4\pi}$ F. **C.** L, $\frac{1}{40\pi}$ H **D.** L, $\frac{0,4}{\pi}$ H.

Câu 59. Hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức: $u = 100\sqrt{2}\cos 120\pi t$ (V). Tần số của HĐT là

A. 120 π (Hz). **B.** 60(Hz). **C.** 100 π (Hz). **D.** 50(Hz).

Câu 60. Cường độ dòng điện trong mạch điện xoay chiều có dạng $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A). Cường độ hiệu dụng trong mạch là

A. 2,83A. **B.** 2A. **C.** 4A. **D.** 1,41A.

Câu 61. Cường độ dòng điện trong một đoạn mạch có biểu thức: i = 5 $\sqrt{2}$ sin(100πt + π/6) (A). Ở thời điểm t = $\frac{1}{50}$ (s), CĐDĐ trong mạch có giá trị **A.** -5 $\sqrt{2}$ A. **B.** 2,5 $\sqrt{2}$ A. **C.** 0. **D.** 5 $\sqrt{2}$ A.

Câu 62. Một thiết bị điện xoay chiều có ghi trên thiết bị là 100 V. Thiết bị đó chịu được HĐT tức thời tối đa là

A. 100 $\sqrt{2}$ V. **B.** 100 V. **C.** 200 V. **D.** 50 $\sqrt{2}$ V.

Câu 63. Trong 2s, CĐDĐ xoay chiều có tần số f = 50 Hz đổi chiều mấy lần?

A. 100 lần. **B.** 50 lần. **C.** 200 lần. **D.** 25 lần.

Câu 64. Một khung dây dẫn quay đều trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc trục quay của khung với vận tốc 150 vòng/phút. Từ thông cực đại gửi qua khung là $\frac{10}{\pi}$ (Wb). Suất điện động hiệu dụng trong khung là

A. 25V. **B.** 25 $\sqrt{2}$ V. **C.** 50 V. **D.** 50 $\sqrt{2}$ V.

Câu 65. Đặt vào hai đầu một tụ điện một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi và tần số f_1 thì cường độ hiệu dụng qua tụ là I_1. Để cường độ hiệu dụng qua tụ bằng I_2 thì tần số của CĐDĐ phải bằng

A. $f_2 = f_1.\frac{I_1}{I_2}$. **B.** $f_2 = I_1.\frac{I_2}{f_1}$. **C.** $f_2 = \frac{I_2}{I_1 f_1}$. **D.** $f_2 = f_1.\frac{I_2}{I_1}$.

Câu 66. Mạch điện nối tiếp gồm R = 50 Ω, cuộn dây thuần cảm L = 0.159 H. Hai đầu mạch có HĐT là u =141sin314 t (V). Tổng trở của mạch **A.** 50 $\sqrt{2}$ Ω. **B.** 100 Ω. **C.** 200 Ω. **D.** 50 Ω.

Câu 67. Cho một đoạn mạch điện AB gồm R nối tiếp với cuộn L thuần cảm. Hiệu điện thế hiệu dụng U_R = 30V, U_L = 40V. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là **A.** $U_{AB} = 50V$. **B.** $U_{AB} = 35V$. **C.** $U_{AB} = 10V$.

D. $U_{AB} = 70V$.

Câu 68. Mạch điện nối tiếp gồm R = 50 Ω, cuộn dây thuần cảm L = 0.159 H. Cường độ dòng điện chạy trong mạch có biểu thức: i = 2cos(314 t - π/3(A). Biểu thức u là **A.** u = 100 $\sqrt{2}$ cos(314 t - π/12) (V). **B.** u = 100 $\sqrt{2}$ cos(314 t - π/3) (V).

C. u = 100 cos(314 t + π/12) (V). **D.** u = 100 cos(314 t - π/12) (V).

Câu 69. Cho một đoạn mạch điện AB gồm R nối tiếp với tụ điện C. Hiệu điện thế hiệu dụng U_{AB} = 200V, U_R = 160V. Hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện là **A.** $U_C = 180V$. **B.** $U_C = 40V$. **C.** $U_C = 360V$. **D.** $U_C = 120V$.

Câu 70. Đặt một HĐT u = $120\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{5\pi}{18})$ (V) vào hai đầu mạch điện gồm điện trở R = 30Ω và tụ điện có điện dung C = $\frac{10^3}{4\pi}\mu F$ mắc nối tiếp. Biểu thức CĐDĐ qua mạch là **A.** i = $2{,}4\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{53\pi}{180}\right)$ (A). **B.** i = $2{,}4\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{60}\right)$ (A). **C.** i = $0{,}24\sqrt{10}\cos\left(100\pi t - \frac{53\pi}{180}\right)$ (A). **D.** i = $0{,}24\sqrt{10}\cos\left(100\pi t + \frac{53\pi}{180}\right)$ (A).

Câu 71. Mạch điện gồm cuộn dây thuần cảm L = 0.318 H và tụ điện C = 63,6μF nối tiếp. HĐT hai đầu mạch có tần số f = 50Hz. Tổng trở **A.** 141 Ω. **B.** 50 Ω. **C.** 100 Ω. **D.** $50\sqrt{2}$ Ω.

Câu 72. Mạch R,L,C gồm R = 40 Ω, L = $\frac{0{,}7}{\pi}$ H, C = 31,8μF. Hiệu điện thế hai đầu mạch U = 100 V, f = 50Hz. Tổng trở **A.** 50Ω. **B.** 70Ω. **C.** $50\sqrt{2}$ Ω. **D.** 100 Ω.

Câu 73. Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở R = 100 Ω, tụ điện C = $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F và cuộn cảm L = $\frac{2}{\pi}$ H mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch một HĐT xoay chiều $u = 200\cos 100\pi t$ (V). Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là **A.** 0,5A. **B.** 2A. **C.** 1,4A. **D.** 1A.

Câu 74. Đoạn mạch xoay chiều gồm R = 40Ω, Z_L = 20Ω, Z_C = 60Ω mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một HĐT u = $240\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Cường độ dòng điện tức thời trong mạch là **A.** i = $3\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A). **B.** i = 6cos(100πt + π/4) (A). **C.** i = 6cos(100πt - π/4) (A). **D.** i = $3\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)$ (A).

Câu 75. Mạch điện nối tiếp gồm R = 50 Ω, cuộn dây thuần cảm L = 0.159 H. Hai đầu mạch có HĐT là u = 141sin314 t (V). Công suất tiêu thụ **A.** $100\sqrt{2}$ W. **B.** 100 J. **C.** 200W. **D.** 100W.

Câu 76. Hiệu điện thế xoay chiều giữa hai đầu mạch điện là u = $200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (V) và CĐDĐ qua mạch là i = $2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng bao nhiêu? **A.** 800 W. **B.** 400 W. **C.** 100 W. **D.** 200 W.

Câu 77. Cho một đoạn mạch điện xoay chiều AB gồm R,L,C mắc nối tiếp. Biết HĐT hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là U_{AB} = $220\sqrt{2}$ V, R = 100Ω và ω thay đổi được. Khi ω thay đổi thì công suất tiêu thụ cực đại của mạch có giá trị là **A.** 200 W. **B.** 968 W. **C.** $100\sqrt{2}$ W. **D.** 100W.

Câu 78. Một đoạn mạch X chỉ chứa một trong ba phần tử: hoặc R hoặc L hoặc C. Biết biểu thức điện áp ở hai đầu mạch và cường độ dòng điện qua mạch là u = $100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$(V), i=$2{,}5\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$(A). Phần tử X là gì và có giá trị là bao nhiêu ?

A. R, 40 Ω. **B.** L, $\frac{0{,}4}{\pi}$ H. **C.** C, $\frac{10^{-3}}{4\pi}$ F. **D.** L, $\frac{1}{40\pi}$ H

Câu 79. Đoạn mạch gồm điện trở R = 200 Ω nối tiếp với cuộn thuần cảm L = $\frac{2}{\pi}$ H, đặt vào hai đầu mạch điện áp u = $400\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở R và hai đầu cuộn cảm là **A.** U_R = 400 V, U_L = 400 V. **B.** U_R = $400\sqrt{2}$ V, U_L = $400\sqrt{2}$ V. **C.** U_R = $200\sqrt{2}$ V, U_L = $200\sqrt{2}$ V. **D.** U_R = 200 V, U_L = 200 V.

Câu 80. Đặt một điện áp xoay chiều u = $220\sqrt{2}\cos(100\pi t)$(V) vào hai đầu một đoạn mạch gồm R = 40 Ω nối tiếp với một cuộn dây thuần cảm L = $\frac{0{,}4}{\pi}$ H. Biểu thức cường độ dòng điện tức thời qua mạch là **A.** i = $5{,}5\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (A). **B.** i = $5{,}5\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A). **C.** i = $5{,}5\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). **D.** i = $5{,}5\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A).

Câu 81. Đoạn mạch gồm điện trở R = 30 Ω nối tiếp với tụ điện C = $\frac{1}{3000\pi}$ F, đặt vào hai đầu mạch điện áp u=120 cos (100πt) (V). Điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở R và hai đầu tụ C là **A.** U_R = 30 V, U_C = 30 V. **B.** U_R = $30\sqrt{2}$ V, U_C = $30\sqrt{2}$ V. **C.** U_R = 60 V, U_C = 60V. **D.** U_R = $60\sqrt{2}$ V, U_C = $60\sqrt{2}$ V.

Câu 82. Đoạn mạch gồm tụ C = $\frac{1}{5000\pi}$ F nối tiếp với cuộn thuần cảm L = $\frac{0,2}{\pi}$ H, dòng điện tức thời qua mạch có dạng i = 0,5 cos 100 πt (A). Điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ C và hai đầu cuộn cảm là

A. U_C = 12,5 V, U_L = 5 V. **B.** U_C = 25 V, U_L = 10V. **C.** U_C = 12,5 $\sqrt{2}$ V, U_L = 5$\sqrt{2}$ V. **D.** U_C = 25$\sqrt{2}$ V, U_L = 10$\sqrt{2}$ V.

Câu 83. Đoạn mạch gồm tụ C = $\frac{1}{5000\pi}$ F nối tiếp với cuộn thuần cảm L = $\frac{0,2}{\pi}$ H, dòng điện tức thời qua mạch có dạng i = 0,5 cos 100 πt (A). Biểu thức điện áp tức thời ở hai đầu mạch điện là **A.** u = 15 cos (100πt + $\frac{\pi}{2}$) (V). **B.** u = 15 $\sqrt{2}$ cos (100πt + $\frac{\pi}{2}$) (V).

C. u = 15 $\sqrt{2}$ cos (100πt - $\frac{\pi}{2}$) (V). **D.** u = 15 cos (100πt - $\frac{\pi}{2}$) (V).

Câu 84. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây một hiệu điện thế một chiều 15V thì cường độ dòng điện trong cuộn dây là 0,5A. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây một hiệu điện thế xoay chiều có có giá trị hiệu dụng là 15V thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua cuộn dây là 0,3A. Điện trở thuần và cảm kháng của cuộn dây có giá trị là:

A. R = 30 Ω, Z_L = 50 Ω. **B.** R = 7,5 Ω, Z_L = 50 Ω. **C.** R = 30 Ω, Z_L = 40 Ω. **D.** R = 30 Ω, Z_L = 24 Ω.

Câu 85. Cho đoạn mạch xoay chiều R, C mắc nối tiếp. $R = 100\Omega$, $U_C = 1,5U_R$, tần số của dòng điện xoay chiều f = 50Hz. Tổng trở của mạch và điện dung của tụ có giá trị nào sau đây?

A. $C = \frac{10^{-3}}{15\pi}F; Z = 180\Omega$. **B.** $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F; Z = 141\Omega$. **C.** $C = \frac{10^{-2}}{15\pi}F; Z = 101\Omega$. **D.** $C = \frac{10^{-3}}{5\pi}F; Z = 112\Omega$.

Câu 86. Mạch RLC nối tiếp. Biết U_R = 60 V, U_L = 100V, U_C = 20V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu toàn mạch là:

A. 100V. **B.** 180V. **C.** 140V. **D.** 20V.

Câu 237. Trong đoạn mạch có R,L,C mắc nối tiếp, tần số dòng điện bằng 50Hz, cuộn dây thuần cảm có L=0,2H. Muốn có hiện tượng cộng hưởng điện xảy ra trong đoạn mạch thì điện dung của tụ là

A. $\frac{2.10^{-4}}{\pi^2}$ F. **B.** C = $\frac{2.10^{-3}}{2\pi}$ F. **C.** C = $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. **D.** C = $\frac{10^{-3}}{2\pi^2}$ F.

Câu 88. Đoạn mạch nối tiếp có R = 50 Ω, L = $\frac{0,4}{\pi}$ H, C = $\frac{10^{-3}}{\pi}$ F. Để điện áp hai đầu đoạn mạch cùng pha với dòng điện thì tần số của dòng điện phải có giá trị là **A.** 25 Hz. **B.** 100 Hz. **C.** 75 Hz. **D.** 50 Hz.

Câu 89. Điện áp hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp là u = 200$\sqrt{2}$ cos (100πt - π/3) (V) và cường độ dòng điện qua đoạn mạch là i = $\sqrt{2}$ cos 100πt (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng **A.** 100 W. **B.** 141 W. **C.** 143 W. **D.** 200 W.

Câu 90. Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn thuần cảm và tụ điện mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng trên các phần tử nói trên lần lượt là: 40V, 80V, 50V. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

A. 0,8. **B.** 0,6. **C.** 0,85 **D.** 0,71.

Câu 91. Mạch điện nối tiếp gồm R = 100 Ω, cuộn thuần cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi. Mắc mạch điện vào nguồn 220 V - 50Hz. Điều chỉnh C để cường độ hiệu dụng có giá trị cực đại. Công suất của mạch là

A. 220 W. **B.** 242 W. **C.** 440 W. **D.** 484 W.

Câu 92. Mạch điện RLC nối tiếp được mắc vào mạng điện 100 V - 50 Hz. Cho biết công suất của mạch điện là 30 W và hệ số công suất là 0,6. Giá trị của R là **A.** 120 Ω. **B.** 330 Ω. **C.** 60 Ω. **D.** 100 Ω.

Câu 93. Cho dòng điện xoay chiều i = 2$\sqrt{2}$ cos2πft (A) qua một đoạn mạch AB gồm R = 10 Ω, L, C nối tiếp. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB bằng **A.** 20 W. **B.** 80 W. **C.** 200 W. **D.** 40 W.

Câu 94. Cho dòng điện i = 2 cos 100πt (A) chạy qua một đoạn mạch gồm cuộn thuần cảm L = $\frac{0,4}{\pi}$ H và tụ điện C = $\frac{10^{-3}}{\pi}$ F mắc nối tiếp. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng **A.** 50 W. **B.** 100 W. **C.** 200 W. **D.** 0.

Câu 95. Máy biến áp có số vòng của cuộn sơ cấp là 500 vòng, cuộn thứ cấp 250 vòng, điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn sơ cấp là 110 V. Hỏi điện áp hiệu dụng ở cuộn thứ cấp để hở là bao nhiêu ?

A. 2200 V. **B.** 5,5 V. **C.** 220 V. **D.** 55 V.

Câu 96. Máy biến áp có số vòng của cuộn sơ cấp là 250 vòng, cuộn thứ cấp 5000 vòng, cường độ hiệu dụng qua cuộn sơ cấp là 4A. Hỏi cường độ hiệu dụng trong cuộn thứ cấp là bao nhiêu ? **A.** 0,8A **B.** 8A **C.** 0,2A **D.** 0,02A

Câu 97. Máy biến áp có số vòng của cuộn sơ cấp là 2000 vòng được mắc vào mạng điện xoay chiều có tần số 50 Hz. Cường độ hiệu dụng qua cuộn sơ cấp là 2 A và cuộn thứ cấp là 10A. Số vòng dây của cuộn thứ cấp là

A. 200 vòng. **B.** 4000 vòng. **C.** 400 vòng. **D.** 10000 vòng.

Câu 98. Một máy tăng thế có số vòng dây của hai cuộn dây là 1000 vòng và 500 vòng. Mắc cuộn sơ cấp vào mạng điện 110 V - 50 Hz. Điện áp giữa hai đầu cuộn thứ cấp có giá trị hiệu dụng và tần số là

A. 55 V ; 25 Hz. **B.** 220 V; 50 Hz. **C.** 55 V; 50 Hz. **D.** 220 V; 100 Hz.

Câu 99. Một máy phát điện xoay chiều có công suất 1000kW. Dòng điện nó phát ra sau khi tăng thế lên 110kV được truyền đi xa bằng một dây dẫn có điện trở 20Ω. Điện năng hao phí trên đường dây là:

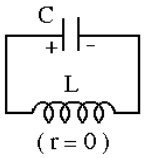
A. 6050W. **B.** 5500W. **C.** 2420W. **D.** 1653W.

Câu 100. Điện năng được truyền từ một máy biến thế ở A tới máy hạ thế ở B (nơi tiêu thụ) bằng hai dây đồng có điện trở tổng cộng là 50Ω. Dòng điện trên đường dây là I = 40A. Công suất tiêu hao trên đường dây bằng 10% công suất tiêu thụ ở B. Công suất tiêu thụ ở B là: **A.** P_B = 8kW. **B.** P_B = 80kW. **C.** P_B = 800W. **D.** P_B = 800kW.

CHƯƠNG IV. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ. SÓNG ĐIỆN TỪ

CHỦ ĐỀ 1: MẠCH DAO ĐỘNG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT:



1. ***Mạch dao động***: gồm cuộn cảm có độ tự cảm L mắc nối tiếp với tụ điện C thành mạch điện kín.
Mạch dao động lý tưởng là mạch dao động có *điện trở bằng không*

2. ***Các biểu thức:***

❖ **Biểu thức điện tích** Giả sử trong mạch dao động có điện tích ở bản tụ điện biến thiên theo biểu thức: $\boxed{q = Q_0\cos(\omega t + \varphi)(C)}$ $(4-1)$

❖ **Biểu thức điện áp giữa hai tụ điện**:

$\boxed{u = \frac{q}{C} = \frac{Q_0}{C}\cos(\omega t + \varphi) = U_0\cos(\omega t + \varphi)}$ (V) với $U_0 = \frac{Q_0}{C}$ *hay* $Q_0 = CU_0$ $(4-2)$

❖ **Cường độ dòng điện qua mạch** là: $\boxed{i = q'(t) = I_0\cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})}$ (A) $((4-3)$

Với: $\boxed{I_0 = \omega.Q_0}$; $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ gọi là tần số góc của mạch dao động.

➢ ***Nhận xét:*** *Điện tích q của một bản tụ điện và cường độ dòng điện i qua mạch dao động biến thiên điều hòa theo thời gian; i sớm pha $\pi/2$ so với q và u; q cùng pha với u*

❖ *Định nghĩa dao động điện từ tự do :* Sự biến thiên điều hòa của cường độ điện trường $\vec{E}$ và cảm ứng từ $\vec{B}$ (hoặc của điện tích q và cường độ dòng điện i) gọi là *dao động điện từ tự do* trong mạch dao động

❖ *Chu kỳ và tần số riêng của mạch dao động* :

Tần số góc $\boxed{\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}}$ $\Rightarrow$ chu kỳ riêng: $\boxed{T = 2\pi\sqrt{LC}}$; tần số riêng: $\boxed{f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}}$ $(4-4)$

3. ***Năng lượng điện từ*** **:** *Tổng năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn cảm gọi là năng lượng điện từ*

- Năng lượng điện trường(tập trung ở tụ điện) .
- Năng lượng từ trường(tập trung ở cuộn cảm) .
- Năng lượng điện từ của mạch LC lí tưởng luôn bảo toàn.

❖ *Tổng năng lượng điện trường và từ trường của mạch dao động là một số không đổi. Nếu không có sự tiêu hao năng lượng thì năng lượng điên từ trong mạch sẽ được bảo toàn.*

Năng lượng dao động điện từ: $E = E_C + E_L$

a. Năng lượng điện trường: $\boxed{E_C = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C}\cos^2(\omega t + \varphi) = E\cos^2(\omega t + \varphi)}$

b. Năng lượng từ trường: $\boxed{E_L = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}L\omega^2Q_0^2\sin^2(\omega t + \varphi) = E\sin^2(\omega t + \varphi);\ \frac{1}{C} = L\omega^2}$

Chú ý:
$$\begin{cases} E = \frac{1}{2}L\omega^2Q_0^2 = \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C} = const \\ E_{CM} = \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C} = \frac{CU_0}{2} \text{ Điện thế cực đại} \\ E_{LM} = \frac{1}{2}L\omega^2Q_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 \text{: Cường độ dòng điện cực đại} \end{cases}$$

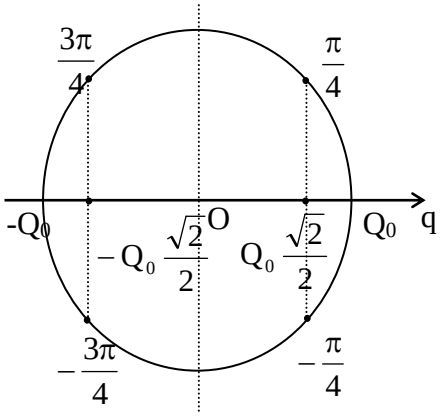
Năng lượng điện và năng lượng từ của mạch biến thiên tuần hoàn với $\boxed{f' = 2f}$ $\boxed{T' = \frac{T}{2}}$ $\boxed{\omega' = 2\omega}$ của dao động.

Mạch dao động LC lí tưởng thực hiện dao động điện từ. Khoảng thời gian, giữa hai lần liên tiếp, năng lượng điện trường trên tụ điện bằng năng lượng từ trường trong cuộn dây.

Khi năng lượng điện trường trên tụ bằng năng lượng từ trường trong cuộn cảm, ta có:

$$W_đ = W_t = \frac{1}{2}W \text{ hay } \boxed{\frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C}\right) \Rightarrow q = \pm Q_0\frac{\sqrt{2}}{2}}$$

Với hai vị trí li độ $q = \pm Q_0 \frac{\sqrt{2}}{2}$ trên trục Oq, tương ứng với 4 vị trí trên đường tròn, các vị trí này cách đều nhau bởi các cung $\frac{\pi}{2}$.



Có nghĩa là, sau hai lần liên tiếp $W_d = W_t$, pha dao động đã biến thiên được một lượng là $\frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{4} \leftrightarrow \frac{T}{4}$: Pha dao động biến thiên được 2π sau thời gian một chu kì T.

Tóm lại, cứ sau thời gian $\frac{T}{4}$ ***năng lượng điện lại bằng năng lượng từ.***

❖

B. *CÔNG THỨC MỞ RỘNG-PHƯƠNG PHÁP*:

a) $U_0 = \frac{Q_0}{C} = \frac{I_0}{\omega C} = \omega L I_0 = I_0\sqrt{\frac{L}{C}}$ *hay* $\boxed{I_0\sqrt{L} = U_0\sqrt{C}}$ $(4-5)$

b) **Ghép phần tử**:

- Mạch dao động gồm $\begin{cases} LC_1 \to f_1 \\ LC_2 \to f_1 \end{cases}$ nếu $L(C_1 nt C_2)$ thì :

$$\boxed{\begin{aligned} &\frac{1}{C_{nt}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C_{nt} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \\ &f_{nt}^2 = f_1^2 + f_2^2 \Rightarrow \frac{1}{T_{nt}^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} \Rightarrow \lambda_{nt} = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}} \end{aligned}} \quad (4-6)$$

- Mạch dao động gồm $\begin{cases} LC_1 \to f_1 \\ LC_2 \to f_1 \end{cases}$ nếu $L(C_1 // C_2)$ thì :

$$\boxed{\begin{aligned} &C_{//} = C_1 + C_2 \\ &\frac{1}{f_{//}^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} \Rightarrow T_{//}^2 = T_1^2 + T_2^2 \Rightarrow \lambda_{//} = \sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2} \end{aligned}} \quad (4-7)$$

c) ***Có thể sử dụng các công thức độc lập với thời gian***: $\boxed{\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1 \; hay \; \frac{i^2}{I_0^2} + \frac{q^2}{q_0^2} = 1;} \; (4-8)$

- Thời gian để tụ phóng hết điện tích là $T/4$
- Thời gian từ lúc I_{max} đến lúc điện áp đạt cực đại là $T/4$

C. *BÀI TẬP*:

***BÀI TẬP TỰ LUẬN*:**

Ví dụ 1 : cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC có dạng i = 0,02cos2000t (A) .tụ điện có điện dung $5\,\mu F$ .Tìm độ tự cảm của cuộn dây .

Bài giải : Tần số góc của mạch dao động là $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{2.10^{-3}.2.10^{-12}}} = 2516460,605Hz$

Ví dụ 2 : Một khung dao động có cuộn dây có hệ số tự cảm L = 5 H và tụ điện có điện dung C = 5.10^{-6} F. Điện áp cực đại trên hai bản của tụ điện là 10 V. Hãy tìm:

a/ Chu kì dao động điện từ trong khung.

b/ Năng l- ợng của khung dao động.

Bài giải : a/ Chu kì dao động điện từ trong khung :

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{5.5.10^{-6}} = \pi.10^{-2}s$$

b/ Năng l- ợng của khung dao động:

$$W = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}5.10^{-6}.10^2 = 2,5.10^{-4}(J)$$

Ví dụ 3 : Cuộn cảm của một mạch dao động có độ tự cảm 3mH. Tụ điện trong mạch là tụ điện xoay có điện dung có thể biến thiên từ 12pF đến 1200pF. Hỏi tần số dao động riêng của mạch có thể thay đổi trong khoảng nào?

KIẾN THỨC CƠ BẢN:

Câu 1. Mạch dao động điện từ điều hòa LC có chu kỳ
A. phụ thuộc vào L, không phụ thuộc vào C. **B.** phụ thuộc vào C, không phụ thuộc vào L.
C. phụ thuộc vào cả L và C. **D.** Không phụ thuộc vào L và C.

Câu 2. Gọi I_0 là giá trị dòng điện cực đại, U_0 là giá trị hiệu điện thế cực đại trên hai bản tụ trong một mạch dao động L**C.** Chọn công thức ***đúng*** liên hệ giữa I_0 và U_0:

A. $U_0 = I_0\sqrt{LC}$ **B.** $U_0 = I_0\sqrt{\frac{C}{L}}$ **C.** $I_0 = U_0\sqrt{\frac{C}{L}}$ **D.** $I_0 = U_0\sqrt{LC}$

Câu 3. Mạch dao động điện từ điều hòa gồm cuộn cảm L và tụ điện **C.** Khi tăng độ tự cảm của cuộn cảm lên hai lần và giảm điện dung của tụ điện đi 2 lần thì tần số dao động của mạch
A. không đổi. **B.** tăng 2 lần. **C.** giảm hai lần. **D.** tăng 4 lần

Câu 4. Người ta dùng cách nào sau đây để duy trì dao động điện từ trong mạch với tần số riêng của nó ?
A. Đặt vào mạch một điện áp thế xoay chiều. **B.** Đặt vào mạch một hiệu điện thế không đổi.
C. Dùng máy phát dao động điện từ điều hòa với các thông số phù hợp.
D. Tăng thêm điện trở của mạch dao động.

Câu 5. Độ lệch pha giữa dòng điện xoay chiều trong mạch LC và điện tích biến thiên trên tụ là:
A. $\pi/3$ **B.** $\pi/2$ **C.** $\pi/6$ **D.** $\pi/4$

Câu 6. Tần số góc của dao động điện từ tự do trong mạch LC có điện trở thuần không đáng kể được xác định bởi biểu thức :
A. $\omega = \frac{1}{\pi}\sqrt{LC}$. **B.** $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. **C.** $\omega = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. **D.** $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$.

Câu 7. Chọn phát biểu ***đúng*** về mạch dao động.
A. Mạch dao động gồm một cuộn cảm, một điện trở mắc song song với một tụ điện.
B. Năng lượng điện từ toàn phần của mạch dao động biến thiên điều hòa.
C. Nếu điện dung của tụ điện trong mạch càng nhỏ thì tần số dao động điện từ càng lớn.
D. Nếu độ tự cảm của cuộn dây trong m,ạch càng nhỏ thì chu kì dao động điện từ càng lớn.

Câu 8. Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1 mH và tụ điện có điiện dung 0,1 μF. Dao động điện từ riên của mạch có tần số góc
A. 3.10^5 rad/s. **B.** 2.10^5 rad/s. **C.** 10^5 rad/s. **D.** 4.10^5 rad/s.

Câu 9. Trong mạch dao động LC, nếu tăng điện dung của tụ điện lên 12 lần và giảm độ tự cảm của cuộn cảm thuần xuống 3 lần thì tần số dao động của mạch
A. Giảm 4 lần. **B.** Tăng 4 lần. **C.** Giảm 2 lần. **D.** Tăng 2 lần.

Câu 10. Tụ điện của một mạch dao động là một tụ điện phẳng.Khi khoảng cách giữua các bản tụ tăng lên 2 lần thì tần số dao động riêng của mạch
A. Tăng 2 lần. **B.** Tăng $\sqrt{2}$ lần. **C.** Giảm 2 lần. **D.** Giảm $\sqrt{2}$ lần.

Câu 11. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm thuần L và một tụ điện có điện dung **C.** Nếu mắc thêm một tụ điện có điện dung 3C song song với tụ điện trong mạch thì chu kì dao động của mạch sẽ
A. Tăng 2 lần **B.** Tăng 4 lần. **C.** Giảm 2 lần. **D.** Giảm 4 lần.

Câu 12. Một mạch dao động gồm tụ điện mắc với cuộn dây có lõi sắt. Nếu rút lõi sắt ra khỏi cuộn dây thì tần số dao động điện từ trong mạch sẽ **A.** Không đổi. **B.** Giảm. **C.** Tăng. **D.** Không xác định được.

Câu 13. Phát biểu nào dưới đây ***đúng*** ? Trong mạch LC, đại lượng biến thiên tuần hoàn với chu kì $T = \pi\sqrt{LC}$ là
A. Điện tích q của một bản tụ điện. **B.** Cường độ dòng điện trong mạch.
C. Hiệu điên thế giữa hai đầu cuộn cảm. **D.** Năng lượng từ trường trong cuộn cảm thuần.

Câu 14. Trong mạch dao động điện từ, các đại lượng dao động điều hòa đồng pha với nhau là
A. Điện tích của một bản tụ điện và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện.
B. Cường độ dòng điện trong mạch và điện tích của bản tụ điện.
C. Năng lượng điện trường trong tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch.
D. Năng lượng từ trường của cuộn cảm và năng lượng điện trường trong tụ điện.

Câu 15. Mạch dao động gồm cuộn cảm L = 2 mH và một tụ xoay C_X . Tìm giá trị của C_X để chu kỳ riêng của mạch là $T = 1\mu s$.
A. $12,66mF$ **B.** $12,66\mu F$ **C.** $12,66\,pF$ **D.** $12,66F$

Câu 16. Tìm câu phát biểu ***sai*** về mạch dao động LC.
A. Tại mọi thời điểm, tổng của năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi.
B. Tần số dao động của mạch chỉ phụ thuộc đặc tính của mạch dao động.
C. Năng lượng điện từ toàn phần gồm năng lượng điện truờng ở tụ điện và năng lượng từ trường ở cuộn cảm.

D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường ở cuộn cảm biến thiên tuần hoàn cùng tần số với dòng điện trong mạch.

Câu 17. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch dao động là hai động điều hòa.

A. Cùng pha. **B.** Ngược pha. **C.** Lệch pha nhau $\pi/2$. **D.** Lệch pha nhau $\pi/4$.

Câu 18. Chọn phát biểu ***sai*** về năng lượng điện từ trường tronh mạch dao động LC.

A. Năng lượng điện trường tập trung chủ yếu giữa hai bản tụ điện.

B. Năng lượng từ trường tập trung chủ yếu bên trong cuộn cảm.

C. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên đồng pha.

D. Năng lượng điện trường và từ trường biến thiên tuần hoàn với cùng tần số.

Câu 19. Chu kỳ dao động điện từ tự do trong mạch LC được xác định bởi biểu thức nào sau đây ?

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$ **B.** $T = \pi\sqrt{\frac{C}{L}}$ **C.** $T = \frac{\pi}{\sqrt{2LC}}$ **D.** $T = 2\pi\sqrt{LC}$

Câu 20. Mạch dao động điện từ điều hòa gồm cuộn cảm L và tụ điện C, khi tăng điện dung của tụ điện lên 4 lần thì chu kỳ dao động của mạch

A. tăng lên 4 lần. **B.** tăng lên 2 lần **C.** *giảm đi 4 lần* **D.** *giảm đi 2 lần.*

Câu 21. Mạch dao động LC gồm cuộn cảm có độ tự cảm L = 2 mH và tụ điện có điện dung C = 2 pF, (lấy $\pi^2 = 10$). Tần số dao động của mạch là:

A. f = 2,5 Hz **B.** f = 2,5 MHz **C.** f = 1 Hz **D.** f = 1 MHz

Câu 22. Mạch dao động LC có điện tích trong mạch biến thiên điều hòa theo phương trình $q = 4\cos(2\pi.10^4 t)\mu C$ Tần số dao động của mạch là:

A. f = 10 Hz **B.** f = 10 KHz **C.** f = 2π Hz **D.** f = 2π KHz

Câu 23. Mạch dao động điện từ gồm tụ điện C = 16 nF và cuộn cảm L = 25 mH. Tần số góc dao động của mạch là:

A. $\omega = 200\ Hz$ **B.** $\omega = 200\ rad/s$ **C.** $\omega = 5.10^{-5}\ Hz$ **D.** $\omega = 5.10^4\ rad/s$

Câu 24. Tần số riêng của mạch dao động gồm cuộn cảm $L = \frac{2}{\pi} mH$ và tụ $C = \frac{0,8}{\pi}\mu F$ là:

A. 25 kHz **B.** 15 kHz **C.** 7,5 kHz **D.** 12,5 kHz

Câu 25. Một mạch dao động gồm một tụ điện có tụ điện C biến thiên và một cuộn cảm có độ tự cảm L cũng biến thiên. Điều chỉnh cho L = 15 mH và C = 300pF. Tần số dao động của mạch nhận giá trị nào trong các giá trị sau ?

A. f = 7,5026 kHz **B.** f = 57,026 kHz **C.** f = 75,026 kHz **D.** f = 750,26 kHz

Câu 26. Mạch dao động để chọn sóng của một máy thu thanh gồm một cuộn dây có độ tự cảm L = 1,76 mH và một tụ điện có điện dung C = 10pF. Mạch dao động trên bắt được sóng có tần số dao động là bao nhiêu ?

A. $0,8.10^6\ Hz$ **B.** $10^6\ Hz$ **C.** $1,2.10^6\ Hz$ **D.** $1,4.10^6\ Hz$

Câu 27. Mạch dao động gồm một tụ điện và một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L = 0,1 mH. Biểu thứchiệu điện thế, giữa hai đầu tụ điện là $u = 16\cos\left(2.10^6 t\right)(V)$. Biểu thức của dòng điện trong mạch là:

A. $i = 0,4\cos\left(2.10^6 t - \pi/2\right)(A)$ **B.** $i = -0,4\cos\left(2.10^6 t\right)(A)$.

C. $i = 0,08\cos\left(2.10^6 t\right)(A)$. **D.** $i = 0,08\cos\left(2.10^6 t + \pi/2\right)(A)$.

Câu 28. Cường độ dòng điện trong một mạch dao động biến đổi với tần số là f. Năng lượng điện trường trong tụ điện biến thiên tuần hoàn với tần số **A.** f/2. **B.** f. **C.** 2f. **D.** 4f.

Câu 29. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC có dạng I = 0,02 sin 2000t (A). Tụ điện trong mạch có điện dung 5 µF. Độ tự cảm của cuộn cảm là

A. L = 50 mH. **B.** L = 50 H. **C.** L = 5.10^{-6} H. **D.** L = 5.10^{-8} H.

Câu 30. Một mạch dao động gồm cuộn cảm L và tụ điện $C = 0,2\mu F$. Mạch có tần số dao động riêng 500Hz, hệ số tự cảm L có giá trị: **A.** 0,3 H **B.** 0,4 H **C.** 0,5 H **D.** 1 H

Câu 31. Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Biết điện trở của dây dẫn là không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Khi điện dung có giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1. Khi điện dung có giá trị $C_2 = 4C_1$ thì tần số dao động điện từ riêng trong mạch là : A. $f_2 = 4f_1$. B. $f_2 = f_1/2$. C. $f_2 = 2f_1$. D. $f_2 = f_1/4$.

Câu 32. Muốn tăng tần số dao động riêng mạch LC lên gấp 4 lần thì:

A. Ta tăng điện dung C lên gấp 4 lần. **B.** Ta giảm độ tự cảm L còn $L/16$.

C. Ta giảm độ tự cảm L còn $L/4$. **D.** Ta giảm độ tự cảm L còn $L/2$.

Câu 33. Cường độ dòng điện tức thời của một mạch dao động là $i(t) = 65\sin(2500t + \pi/3)$ (mA). Tụ điện trong mạch có điện dung *C = 750 nF*. Độ tự cảm của cuộn cảm là bao nhiêu ?

A. 213 mH **B.** 548 mH C.125 mH **D.** 374 mH

Câu 34. Trong mạch dao động điện từ *LC*, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

A. $T = 2\pi Q_0 I_0$. **B.** $T = 2\pi Q_0 / I_0$. **C.** $T = 2\pi I_0 / Q_0$. **D.** $T = 2\pi LC$

CHỦ ĐỀ 2: ĐIỆN TỪ TRƯỜNG+ SÓNG ĐIỆN TỪ+ NGUYÊN TẮC THÔNG TIN VÔ TUYẾN

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT:

I. *Điện từ trường*

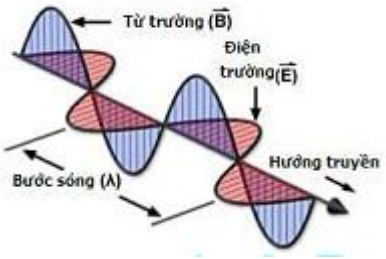
1. **Điện trường xoáy:** có các đường sức là các đường **cong kín**, bao quanh các đường sức của từ trường (các đường sức không có điểm khởi đầu cũng như điểm kết thúc: Khác với đường sức của điện trường tĩnh)
   Tại bất cứ nơi nào, khi có sự biến thiên của điện trường thì đều xuất hiện từ trường và ngược lại.
2. **Từ trường xoáy có** đường sức của từ trường bao giờ cũng khép kín

❖ **Chú ý:**

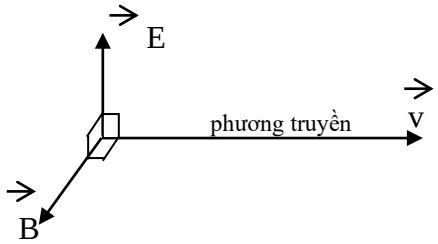
- Dòng điện dẫn là dòng điện do các hạt mang điện chuyển động sinh ra, dòng điện dẫn làm xuất hiện xung quanh nó một từ trường.
- Xung quanh một tụ điện C có điện áp giữa hai bản tụ điện thay đổi, tức trong lòng tụ điện có điện trường ($\vec{E}$) thay đổi, dẫn đến xung quanh tụ điện có một từ trường ($\vec{B}$) thay đổi tương ứng trong lòng tụ điện có một dòng điện. Người ta gọi dòng điện tường ứng ấy là dòng điện dịch, nên có thể nói dòng điện dịch do điện trường ($\vec{E}$) biến thiên sinh ra. Không thể đo trực tiếp dòng điện dịch bằng Ampe kế như dòng điện dẫn.

II. *Sóng điện từ*

1. ***Định nghĩa***: Sóng điện từ là quá trình lan truyền của điện từ trường biến thiên trong không gian. Nó là sóng ngang, có mang năng lượng.
2. ***Đặc điểm*:** Sóng điện từ có đầy đủ mọi tính chất của sóng như mọi loại sóng khác: Phản xạ, giao thoa, nhiễu xạ, …



- Sóng điện từ lan truyền được trong chân không. Tốc độ trong chân không là *lớn nhất* bằng $v=c \approx 3.10^8$ *m/s*
- Sóng điện từ là sóng ngang (Vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc nhau và vuông góc với phương truyền sóng).



- Dao động của điện trường và từ trường tại 1 điểm luôn đồng pha
- Sóng điện từ cũng phản xạ và khúc xạ như ánh sáng
- Sóng điện từ mang năng lượng
- Sóng điện từ bước sóng từ vài *m* đến vài *km* dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến.

3. ***Sự truyền sóng vô tuyến trong khí quyển*** **:**

- Các phân tử không khí hấp thụ mạnh sóng dài, sóng trung, sóng cực ngắn
- Sóng ngắn phản xạ tốt trên tầng điện li, trên mặt đất và mặt nước biển nên *sóng ngắn truyền đi rất xa*.
- Sóng cực ngắn xuyên qua được tầng điện li, ứng dụng liên lạc trong vũ trụ.
- Sóng trung ban đêm phản xạ tốt ở tầng điện li so với ban ngày nên ban đêm nghe đài (Radio) rõ hơn.
- Sóng dài ít bị nước hấp thụ nên liên lạc dưới nước.
- Sóng truyền hình là sóng cực ngắn, sóng truyền thanh gồm đủ bước sóng khác nhau.
- Nguyên tắc thu sóng điện từ là dựa vào hiện tượng cộng hưởng trong mạch LC.

Tên sóng	**Bước sóng λ**	**Tần số f**
Sóng dài	Trên 3000 m	Dưới 0,1 MHz
Sóng trung	3000 m ÷ 200 m	0,1 MHz ÷ 1,5 MHz
Sóng ngắn	200 m ÷ 10 m	1,5 MHz ÷ 30 MHz
Sóng cực ngắn	10 m ÷ 0,01 m	30 MHz ÷ 30000 MHz

4. ***Bước sóng của sóng điện từ*** **:** $\lambda = c.T = \dfrac{c}{f} = 2\pi c\sqrt{LC}$ ($c \approx 3.10^8$ m/s)

❖ ***Lưu ý:*** Mạch dao động có L biến đổi từ $L_{Min} \rightarrow L_{Max}$ và C biến đổi từ $C_{Min} \rightarrow C_{Max}$ thì bước sóng λ của sóng điện từ phát (hoặc thu)
+ λ_{Min} tương ứng với L_{Min} và C_{Min}

+ λ_{Max} tương ứng với L_{Max} và C_{Max}

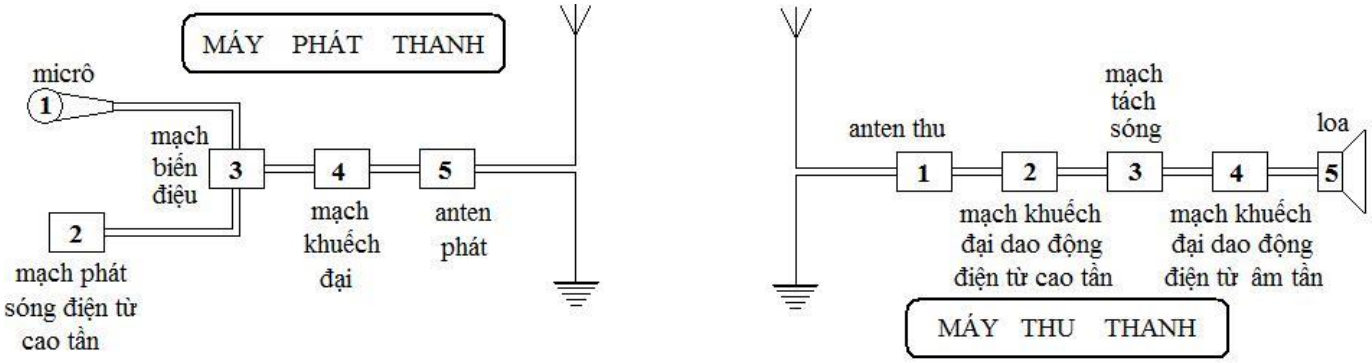
+ **Tụ xoay:** $\boxed{C = C_0 + \alpha}$

5. *Nguyên tắc thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến*:

a) Nguyên tắc chung :

- Phải dùng *sóng điện từ cao tần* để tải thông tin gọi là *sóng mang*
- Phải *biến điệu các sóng mang* : " trộn " sóng âm tần với sóng mang
- Ở nơi thu phải *tách sóng* âm tần ra khỏi sóng cao tần để đưa ra loa
- *Khuếch đại tín hiệu* trước khi phát ở máy phát và sau khi chọn được ở máy thu.

b) Sơ đồ khối một máy phát thanh và một máy thu thanh :



***BÀI TẬP*:**

***BÀI TẬP TỰ LUẬN* :**

Bài 1: Một khung dây gồm có điện dung C = 50 pF và cuộn dây có L = 5 mH. Hỏi khung dao động này có thể thu đ- ợc sóng điện từ có b- ớc sóng bằng bao nhiêu?

Đ/s: 942m

Bài 2: Khung dao động gồm một cuộn dây L và tụ điện C thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản là $Q_0 = 10^{-6}$ C và c- ờng độ dòng điện cực đại trong khung là $I_0 = 10$ A.

1. Tìm b- ớc sóng của dao động tự do trong khung.
2. Nếu thay tụ điện C bằng tụ điện C' thì bước sóng của khung dao động tăng lên 2 lần. Hỏi bước sóng của khung là bao nhiêu nếu mắc C' song song với C; C' nối tiếp với C.

Đ/s: 1. 188,4m; 2. C' song song C: 421,3m; C' nối tiếp C: 168,5m

Bài 3: Tụ điện xoay có tất cả 19 tấm nhôm có diện tích đối diện S = 3,14 cm^2, khoảng cách của hai tấm liên tiếp là d = 1mm.

1. Tìm điện dung của tụ điện xoay. cho k = 9.10^9 Nm^2/C^2.
2. mắc hai đầu tụ điện xoay với cuộn cảm L = 5mH. Hỏi khung này dao động thì có thể thu đ- ợc sóng điện từ có b- ớc sóng bằng bao nhiêu?

Đ/s:1. C = 50pF; 2. 942 m

Bài 4: Một mạch dao động để chọn sóng của một máy thu thanh gồm một cuộn dây có hệ số tự cảm L = 17,6 µH và một tụ điện có điện dung C = 1000pF; các dây nối và điện dung không đáng kể.

1. Mạch dao động nói trên có thể bắt đ- ợc sóng có tần số bao nhiêu?
2. Để máy nắt đ- ợc sóng có dải sóng từ 10m đến 50m, ng- ời ta ghép thêm một tụ biến đổi với tụ trên. Hỏi tụ biến đổi phải ghép nh- thế nào và có điện dung trong khoảng nào?
3. Khi đó, để bắt đ- ợc b- ớc sóng 25m phải đặt tụ biến đổi ở vị trí có điện dung bằng bao nhiêu?

Đ/s: 1. f = 1,2MHz, $\lambda = 250m$; 2. C' ghép nối tiếp với C, $1,6pF < C' < 41,6pF$; 3. C" = 10pF

Bài 5: Khi khung dao động dùng tụ điện C_1 thì tần số dao động riêng của khung là 30 KHz, còn khi thay C_1 bằng C_2 thì tần số dao động riêng của khung là 40KHz.

a. Hỏi tần số dao động riêng của khung là bằng bao nhiêu khi C_2 đ- ợc nối song song với C_1?
b. Còn nếu C_2 nối tiếp với C_1 thì tần số dao động riêng của khung là bằng bao nhiêu?

Đ/s: a. f = 24 KHz; b. f = 50 KHz

I. KIẾN THỨC CƠ BẢN:

Câu 1. Chọn câu phát biểu ***đúng***. Một dòng điện một chiều không đổi chạy trong một dây kim loại thẳng. Xung quanh dây dẫn

A. có điện trường. **B.** có từ trường. **C.** có điện từ trường **D.** không có trường nào cả

Câu 2. Tìm câu phát biểu ***sai.***

A. Điện trường và từ trường đều tác dụng lên điện tích đứng yên.
B. Điện trường và từ trường đều tác dụng lên điện tích chuyển động.
C. Điện từ trường tác dụng lên điện tích đứng yên. **D.** Điện từ trường tác dụng lên điện tích chuyển động.

Câu 3. Chỉ ra câu phát biểu ***sai.*** Xung quanh một điện tích dao động

A. có điện trường. **B.** có từ trường. **C.** điện từ trường **D.** không có trường nào cả.

Câu 4. Khi phân tích thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ, ta phát hiện ra:

A. điện trường. **B.** từ trường. **C.** điện trường xoáy. **D.** điện từ trường.

Câu 5. Điện từ trường xuất hiện trong vùng không gian nào dưới đây ?

A. Xung quanh một quả cầu tích điện. **B.** Xung quanh một hệ hai quả cầu tích điện trái dấu.

C. Xung quanh một ống dây điện. **D.** Xung quanh một tia lửa điện.

Câu 6. Thuyết điện từ Mắc – xoen đề cập đến vấn đề gì ?

A. Tương tác của điện trường với điện tích. **B.** Tương tác của từ trường với dòng điện.

C. Tương tác của điện từ trường với các điện tích. **D.** Mối quan hệ giữa điện trường và từ trường.

Câu 7. Trong trường hợp nào sau đây xuất hiện điện từ trường ?

A. Êlectron chuyển động trong dây dẫn thẳng. **B.** Êlectron chuyển động trong dây dẫn tròn.

C. Êlectron chuyển động trong ống dây điện.

D. Êlectron trong đèn hình vô tuyến đến va chạm vào màn hình.

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

A. Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường.

B. Điện trường xoáy là điện trường có các đường sức là những đường cong không khép kín.

C. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.

D. Điện từ trường có các đường từ bao quanh các đường sức điện.

Câu 9. Đặc điểm nào trong số các đặc điểm dưới đây **không phải** là đặc điểm chung của sóng cơ và sóng điện từ ?

A. Mang năng lượng. **B.** Là sóng ngang.

C. Bị nhiễu xạ khi gặp vật cản. **D.** Truyền được trong chân không.

Câu 10. Chọn câu phát biểu ***đúng***.

A. Trong sóng điện từ, dao động của điện trường sớm pha $\pi/2$ so với dao động của từ trường.

B. Trong sóng điện từ, dao động của từ trường trễ pha $\pi/2$ so với dao động của điện trường.

C. Trong sóng điện từ, dao động của từ trường trễ pha π so với dao động của điện trường.

D. Tại mỗi điểm trên phương truyền của sóng thì dao động của cường độ điện trường $\vec{E}$ đồng pha với dao động của cảm ứng từ $\vec{B}$

Câu 3. Hãy chọn câu ***đúng***. Sóng ngắn vô tuyến có bước sóng vào cỡ

A. vài nghìn mét. **B.** vài trăm mét. **C.** vài chục mét. **D.** vài mét

Câu 4. Sóng điện từ có bước sóng 21 m thuộc loại sóng nào dưới đây ?

A. Sóng dài **B.** Sóng trung. **C.** Sóng ngắn. **D.** Sóng cực ngắn.

Câu 5. Một máy hồ quang hoạt động gần nhà bạn là cho tivi trong nhà bạn bị nhiễu. Vì sao ?

A. Hồ quang điện làm thay đổi cường độ dòng điện trong tivi.

B. Hồ quang điện làm thay đổi điện áp trên lưới điện. **C.** Hồ quang điện phát ra sóng điện từ lan tới an ten của tivi.

D. Một nguyên nhân khác.

Câu 6. Chỉ ra ý ***sai.*** Sóng điện từ truyền từ Hà Nội đến TP. Hồ Chí Minh có thể là

A. Sóng truyền thẳng từ Hà Nội đến TP. Hồ Chí Minh. **B.** Sóng phản xạ một lần trên tầng ion.

C. Sóng phản xạ hai lần trên tầng ion. **D.** Sóng phản xạ nhiều lần trên tầng ion.

Câu 7. Phát biểu nào sau đây là ***đúng*** khi nói về các loại sóng vô tuyến ?

A. Sóng dài chủ yếu được dùng để thông tin với nước. **B.** Sóng trung có thể truyền đi rất xa vào ban ngày.

C. Sóng ngắn có năng lượng nhỏ hơn sóng dài và sóng trung.

D. A, B và C đều ***đúng***.

Câu 8. Sóng điện từ nào sau đây có khả năng xuyên qua tần điện li?

A. Sóng dài **B.** Sóng trung. **C.** Sóng ngắn. **D.** Sóng cực ngắn.

Câu 9. Sóng điện từ nào sau đây bị phản xạ mạnh nhất ở tầng điện li?

A. Sóng dài. **B.** Sóng trung. **C.** Sóng ngắn. **D.** Sóng cực ngắn.

Câu 10. Sóng điện từ nào sau đây được dùng trong việc truyền thông tin trong nước?

A. Sóng dài. **B.** Sóng trung. **C.** Sóng ngắn. **D.** Sóng cực ngắn.

Câu 11. Nhận xét nào sau đây là ***đúng*** ?

A. Sóng điện từ là sóng cơ học.

B. Sóng điện từ cũng là sóng âm, là sóng dọc nhưng có thể truyền được trong chân không.

C. Sóng điện từ là sóng ngang có thể lan truyền trong mọi môi trường, kể cả chân không.

D. Sóng điên từ chỉ lan truyền trong chất khí và bị phản xạ từ các mặt phẳng kim loại.

Câu 12. Sóng nào sau đây được dùng trong truyền hình bằng sóng vô tuyến điện.

A. Sóng dài. **B.** Sóng trung. **C.** Sóng ngắn. **D.** Sóng cực ngắn.

Câu 13. Trong việc nào sau đây, người ta dùng sóng điện từ để truyền tải thông tin.

A. Nói chuyện bằng điện thoại để bàn. **B.** Xem truyền hình cáp.

C. Xem Video. **D.** Điều khiển tivi từ xa.

Câu 14. Trong thiết bị nào dưới đây có một máy thu và một máy phát sóng vô tuyến.
A. Máy vi tính. **B.** Máy điện thoại để bàn. **C.** Máy điên thoại di động. **D.** Cái điều khiển tivi.

Câu 15. Hãy chọn câu ***đúng***. Trong việc truyền thanh vô tuyến trên những khoảng cách hàng nghìn Km, người ta thường dùng các có bước sóng vào cỡ
A. vài mét. **B.** vài chục mét. **C.** vài trăm mét. **D.** vài nghìn mét.

Câu 16. Hãy chọn câu ***đúng***. Để truyền các tín hiệu truyền hình vô tuyến, người ta thường dùng các sóng điện từ có tần số vào khoảng
A. vài kHz **B.** vài MHz **C.** vài chục MHz **D.** vài nghìn MHz

Câu 17. Trong sơ đồ khối của một máy phát sóng vô tuyến đơn giản **không có** bộ phận nào dưới đây ?
A. Mạch phát sóng điện từ. **B.** Mạch biến điệu. **C.** Mạch tách sóng. **D.** Mạch khuếch đại.

Câu 18. Trong sơ đồ khối của một máy thu sóng vô tuyến đơn giản **không có** bộ phận nào dưới đây ?
A. Mạch phát sóng điện từ. **B.** Mạch biến điệu. **C.** Mạch tách sóng. **D.** Mạch khuếch đại.

Câu 19. Nguyên tắc thu sóng điện từ dựa vào:
A. Hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch L**C.** **B.** Hiện tượng bức xạ sóng điện từ của mạch dao động hở.
C. Hiện tượng hấp thụ sóng điện từ của môi trường. **D.** Hiện tượng giao thoa sóng điện từ.

Câu 20. Sóng điện từ trong chân không có tần số f = 150 kHz, bước sóng của sóng điện từ đó là
A. $\lambda = 2000$ m. **B.** $\lambda = 2000$ km. **C.** $\lambda = 1000$ m. **D.** $\lambda = 1000$ km.

Câu 21. Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện C = 880 pF và cuộn cảm L = 20 μH . Bước sóng điện từ mà mạch thu được là
A. $\lambda = 100$ m. **B.** $\lambda = 150$ m. **C.** $\lambda = 250$ m. **D.** $\lambda = 500$ m.

Câu 22. Mạch chọn sóng ở đầu vào của máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện C = 1nF và cuộn cảm L = 100 μH (lấy $\pi^2 = 10$). Bước sóng điện từ mà mạch thu được là.
A. $\lambda = 300$ m. **B.** $\lambda = 600$ m. **C.** $\lambda = 300$ km. **D.** $\lambda = 1000$ m.

Câu 23. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm L = 1mH và một tụ điện có điện dung C = 0,1 μF . Mạch thu được sóng điện từ có tần số nàosau đây?
A. 31830,9 Hz. **B.** 15915,5 Hz. **C.** 503,292 Hz. **D.** 15,9155 Hz.

Câu 24. Một chương trình đài tiếng nói Việt Nam trên sóng FM với tần số 100 MHz. Bước sóng tương ứng của sóng này là:
A. 10 m **B.** 3 m **C.** 5 m **D.** 2 m

Câu 25. Một chương trình của Đài phát thanh và truyền hình Hà Nội trên sóng FM có bước sóng $\lambda = \frac{10}{3} m$. Tần số tương ứng của sóng này là:
A. 90 MHz **B.** 100 MHz **C.** 80 MHz **D.** 60 MHz

Câu 26. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm một tụ điện có điện dung 0,1nF và cuộn cảm có độ tự cảm 30 μ H. Mạch dao động trên có thể bắt được sóng vô tuyến thuộc dải
A. sóng trung B. sóng dài C. sóng ngắn D. sóng cực ngắn

Câu 27. Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện có cuộn cảm L = 25 μF. Để thu được sóng vô tuyến có bước sóng 100m thì điện dung của tụ điện có giá trị là
A. 112,6pF. B. 1,126nF. C. 1126.10^{-10}F. D. 1,126pF

CHƯƠNG V: SÓNG ÁNH SÁNG(3 tiết)

A. Lý thuyết

I. Hiện tượng tán sắc ánh sáng

1. Sự tán sắc ánh sáng

- Khi một chùm ánh sáng đi qua lăng kính không những bị lệch về phía đáy lăng kính mà còn bị tách ra thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau. Có dãy như cầu vồng biến đổi từ đỏ cho đến tím, tia màu đỏ bị lệch ít nhất còn tia màu tím bị lệch nhiều nhất. Hiện tượng này gọi là hiện tán sắc ánh sáng.
- Dải có màu như cầu vồng gọi là quang phổ của ánh sáng trắng. Trong quang phổ của ánh sáng trắng có 7 màu chính: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm và tím.

2. Ánh sáng đơn sắc

- Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính. Mỗi ánh sáng đớn sắc có một máu nhất định gọi là một màu đơn sắc (có một bước sóng xác định).

3. Ánh sáng trắng

- Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu sắc biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

4. Sự phụ thuộc của chiết suất của một môi trường trong suốt vào màu màu sắc ánh sáng

- Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau.
- Chiết suất đối với ánh sáng đỏ thì nhỏ nhất và đối với ánh sáng tìm thì lớn nhất.

* lưu ý: $n_t > n_đ$ và ngược lại $\lambda_t < \lambda_đ$

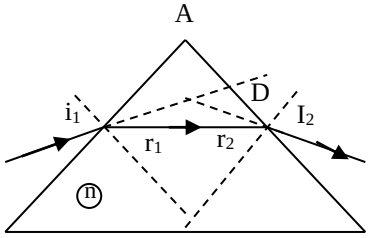
5. Công thức về lăn kính

$\sin i_1 = n \sin r_1$

$\sin i_2 = n \sin r_2$

$A = r_1 + r_2$

$D = i_1 + i_2 - A$



+ n: Chiết suất tỉ đối của chất làm lăng kính đối với môi trường trong đó đặt lăng kính
+ A: Góc chiết quang của lăng kính (góc tạo bởi hai mặt bên của lăng kính)
+ D: Góc lệch là góc lệch giữa tia ló và tia tới
* Nếu góc chiết quang $A < 10^o$: $D = (n - 1)A$
* Góc lệch cực tiểu: Để D_{min} thì $i_1 = i_2$ và $r_1 = r_2$

$$\sin\frac{D_{min} + A}{2} = n\sin\frac{A}{2}$$

6. Công thức giữa chiết suất và vận tốc của môi trường trong suốt

- Chiết suất tuyệt đối của một môi trường là chiết suất của nó đối với chân không.
- Hệ thức giữa chiết suất tuyệt đối và chiết suất tỉ đối của hai môi trường đó: $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$
- Chiết suất tuyệt đối của các môi trường trong suốt tỉ lệ nghịch với vận tốc truyền ánh sáng trong các môi trường đó.

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

+ Nếu môi trường 1 là chân không thì ta có: $n_1 = 1$ và $v_1 = c = 3.10^8$m/s: $n_2 = \frac{c}{v_2} \Rightarrow v_2 = \frac{c}{n_2}$

* Vậy chiết suất tuyệt đối của môi trường trong suốt cho biết vận tốc truyền ánh sáng trong môi trường đó nhỏ hơn vận tốc truyền ánh sáng trong chân không bao nhiêu lần.
* Lưu ý: Khi ánh sáng truyền từ môi trường mày sang môi trường khác thì tần số không thay đổi

*** Vú dụ:**

- Vd1: Một lăng kính thuỷ tinh có góc chiết quang $A = 5^o$, được coi là nhỏ, có chiết suất đối với ánh sáng đỏ và ánh sáng tím lần lượt là $n_đ = 1,643$ và $n_t = 1,685$. Cho một chùm sáng trắng hẹp rọi vào một mặt bên của lăng kính, dưới góc tới i nhỏ. Tính góc giữa tia tím và tia đỏ sau khi ló ra khỏi lăng kính.

Giải

- Góc lệch của tia đỏ: $D_đ = (n_đ - 1)A = (1,643 - 1)5 = 3,215^o$
- Góc lệch của tia tím: $D_t = (n_t - 1)A = (1,685 - 1)5 = 3,425^o$
- Góc giữa tia tim và đỏ là: $\Delta D = D_t - D_đ = 0.21^o$

- Vd2: AÙnh saùng ñi töø khoâng khí vaøo moät chaát loûng trong suoát vôùi goùc tôùi $i = 60^o$ thì tia khuùc xaï öùng vôùi goùc khuùc xaï $r = 30^o$. Cho vaän toác aùnh saùng trong khoâng khí laø $c = 3.10^8$m/s. Vaän toác cuûa aùnh saùng trong chaát loûng ñoù laø bao nhieâu?

Giải

- Theo định luật khúc xạ ánh sáng: $n_1\sin i = n_2\sin r \Leftrightarrow 1\sin 60^o = n\sin 30^o \Rightarrow n = \sqrt{3}$
- Ta có: $v = \frac{c}{n} = \frac{3.10^8}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}.10^8$ m/s

- Vdụ3: Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^0$ (coi là góc nhỏ) được đặt trong không khí. Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song, hẹp vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang, rất gần cạnh của lăng kính. Đặt một màn ảnh E sau lăng kính, vuông góc với phương của chùm tia tới và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1,2 m. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là $n_đ = 1,642$ và đối với ánh sáng tím là $n_t = 1,685$. Độ rộng từ màu đỏ đến màu tím của quang phổ liên tục quan sát được trên màn là

Giải

- Góc lệch của tia đỏ và tia tím: $D_đ = (n_đ - 1)A$, $D_t = (n_t - 1)A$
- Khoảng cách từ các vết đỏ và vết tím đến điểm H trên màn:

+ $HĐ = AH.\tan D_đ = AH.\tan A(n_đ - 1)$
+ $HT = AH.\tan D_t = AH.\tan A(n_t - 1)$

- Độ rộng từ màu đỏ đến màu tím của quang phổ liên tục trên màn: ĐT = HT – HĐ

$\Rightarrow$ $ĐT = AH[\tan A(n_t - 1) - \tan A(n_đ - 1)] = 1,2[\tan 6^o(1,865 - 1) - \tan 6^o(1,642 - 1)] = 5,4.10^{-3}$m = 5,4mm

II. Hiện tương giao thoa ánh sáng

- Khi hai sóng kết hợp gặp nhau sẽ gây ra hiện tượng giao thoa. Thí ngiệm của Iâng thực hiện được sự giao thoa ánh sáng. Như vậy ánh sáng có tính chất sóng.
- Khi thực hiện với ánh sáng đơn sắc thì xuất hiện những vạch sáng và nhưng vạch tối xen kẻ lẫn nhau một cách đều đặn.

+ Những vạch tối ứng với chỗ hai sóng gặp nhau triệt tiêu lẫn nhau.
+ Những vạch sáng ứng với chỗ hai sóng gặp nhau và tăng cường lẫn nhau.
+ Những vạch sáng, vạch tối này gọi là những vân giao thoa.
-Khi thực hiện với ánh sáng trắng thì ở chính giữa có một vạch sáng, hai bên có những dải màu như cầu vồng: tím ở giữa và đỏ ở ngoài.

1. Hiệu quang trình

- Ta có: F_1 và F_2 là hai nguồn kết hợp
- Gọi $F_1F_2 = a$: khoảng cách giữa 2 nguồn kết hợp

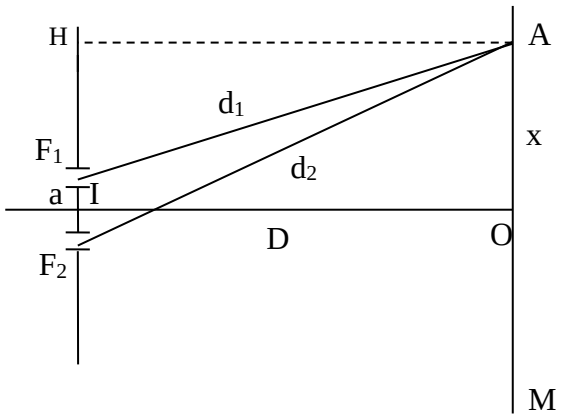
OI = D : khoảng cách từ 2 nguồn kết hợp đến màn M

$AS_1 = d_1$, $AS_2 = d_2$

$\delta = |d_1 - d_2|$: hiệu quang trình (hiệu đường đi của sóng ánh sáng)

OA = x: khoảng cách từ điểm A đến vân sáng chính giữaO

$$\delta = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$$



2. Vị trí vân sáng

- $d_2 - d_1 = k\lambda$ với k = $\pm 1; \pm 2\ldots$

$$x = k\frac{\lambda D}{a} \quad k \in Z$$

+ k = 0: Vân sáng chính giữa (O)
+ k = ± 1: Vân sáng bậc 1
+ k = ± 2: Vân sáng bậc 2 …

3. Vị trí vân tối

- $d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda$ với k = $\pm 1; \pm 2\ldots$

$$x = (k + \frac{1}{2})\frac{\lambda D}{a} \quad k \in Z$$

4. Khoảng cách vân i: là khoảng cách giữa hai vân sáng hoặc hai vân tối liên tiếp

$$i = \frac{\lambda D}{a}$$

- Vdụ1 Thực hiện giao thoa ánh sáng với hai khe Iângcách nhau 1,2mm, có khoảng vân i= 1mm.Dịch chuyển màn quan sát ra xa thêm 50cm thì khoảng vân là 1,25cm. Hỏi bước sóng dùng trong thí nghiệm trên là bao nhiêu?

Giải

- Trước khi dịch chuyển: $i = \frac{\lambda D}{a}$
- Sau khi dịch chuyển: $i' = \frac{\lambda(D+0,5)}{a} = \frac{\lambda D}{a} + \frac{0,5\lambda}{a}$

$\Rightarrow \lambda = \frac{a}{0,5}(i' - i) = 0,6.10^{-6}m = 0,6\,\mu m$

- Vdụ2: Trong thí nghiện về giao thoa ánh sáng, người ta đo được khoảng cách từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 ở cùng phía đối với vân sáng trung tâm là 2,4mm. Khoảng cách giữa hai khe sáng là 1mm, khoảng cách từ hai khe sáng đến màn là là 1m. Tính bước sóng của ánh sáng.

Giải

- Khoảng cách từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 tạo nên 6i: 6i = 2,4mm $\Rightarrow$ i= 0,4mm
- Ta có: $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{0,4.10^{-3}.10^{-3}}{1} = 0,4.10^{-6}m = 0,4\,\mu m$

5. Tìm tính chất vân tại điểm cách vân sáng chính giữa một khoảng x cho trước

- Lập tỉ số: $\frac{x}{i} = n$

+ Nếu n $\in$ N: ta có vân sáng
+ Nếu n = N + $\frac{1}{2}$: ta có vân tối

- Vdụ: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Iâng, các khe sáng được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,5 μm, khoảng cách giữa hai khe là 0,2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 80cm. Điểm M cách vân trung tâm 0,7cm có vân sáng hay vân tối bậc mấy hay thứ máy?

Giải

- Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.10^{-6}.80.10^{-2}}{0,2.10^{-3}}$ = 2.10^{-3}m = 2mm

- Lập tỉ số: $\frac{L}{i} = \frac{7}{2} = 3,5 = 3 + 0,5$

- Vậy tại M có vân tối thứ 4

6. Tìm số vân sáng, vân tối trong giao thoa trường:

- Gọi L là bề rộng của giao thoa trường (L = 2x)

- Lập tỉ số: $\frac{L}{2i} = n + x$

+n: phần nguyên, x: phần thập phân

* Số vân sáng = 2n +1 $(N = \frac{L}{i} + 1)$

* Số vân tối = $\begin{cases} 2n \\ 2(n+1) \quad x \geq 0,5 \end{cases}$ $(N = \frac{L}{1})$

* Lưu ý: Số vân sáng luôn luôn là số lẻ, số vân tối luôn luôn là số chẵn.

- Vdụ: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Iâng, các khe sáng được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,5 μm, khoảng cách giữa hai khe là 0,5mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2m. Bề rộng vùng giao thoa trên màn đo được là 26mm. Hỏi trong vùng giao thoa có bao nhiêu vân sáng và bao nhiêu vân tối.

Giải

- Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.10^{-6}.2}{0,5.10^{-3}}$ = 2.10^{-3}m = 2mm

- Lập tỉ số: $\frac{L}{2i} = \frac{26}{2.2} = 6,5$

- Số vân sáng: $N_s = 6.2 + 1 = 13$

- Số vân tối: $N_t = 2(6+1) = 14$

7. Giao thoa với ánh sáng trắng

a. Bề rộng của quang phổ

- Bề rộng của quang phổ bậc k: $\Delta x = x_đ - x_t$

- Với $x = k\frac{\lambda D}{a}$ $k \in Z$

- Vdụ: Trong thí nghiệm Iâng các khe sáng được chiếu sáng bằng ánh sáng trắng. Khoảng cách giữa 2 khe là 0,3mm, khoảng cách từ hai khe đến màn ảnh là 2m.Tính khoảng cách giữa vân sáng bậc 2 của màu đỏ và vân sáng bậc 2 của màu tím. Cho biết $\lambda_d = 0,76\mu m$ và $\lambda_t = 0,4\mu m$

Giải

- Ta có: $\Delta x = x_đ - x_t = k\frac{\lambda_d D}{a} - k\frac{\lambda_t D}{a} = \frac{kD}{a}(\lambda_d - \lambda_t) = \frac{2.2}{0,3.10^{-3}}(0,76.10^{6} - 0,4.10^{-6})$ = $4,8.10^{-3}$m = 4,8mm

b. Xác định số các bức xạ cho vân sáng hay vân tối tại một vị trí trên màn.

Biết điểm cách trung tâm một khoảng x_M và ánh sáng dùng trong thí nghiệm có bước sóng biến thiên từ λ_1 đến λ_2. Ta hãy xác định số các bức xạ cho vân sáng hay vận tối tại M.

* Tại M là vân sáng: $x_M = k\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a.x_M}{kD}$

- Vì $\lambda_1 \leq \lambda \leq \lambda_2$ nên: $\lambda_1 \leq \frac{a.x_M}{kD} \leq \lambda_2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{a.x_M}{\lambda_2 D} \leq k \leq \frac{a.x_M}{\lambda_1 D} \Rightarrow k = ... \\ k \in Z \end{cases}$

* Tại M là vân tối: $x_M = (k + \frac{1}{2})\frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a.x_M}{(k + \frac{1}{2})D}$

- Vì $\lambda_1 \le \lambda \le \lambda_2$ nên: $\lambda_1 \le \dfrac{a.x_M}{(k+\dfrac{1}{2})D} \le \lambda_2 \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{a.x_M}{\lambda_2 D} - \dfrac{1}{2} \le k \le \dfrac{a.x_M}{\lambda_1 D} - \dfrac{1}{2} \\ k \in Z \end{cases} \Rightarrow$ k = ...

- Vdụ: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Iâng, khoảng cách giữa hai khe bằng 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn bằng 2m. Nếu dùng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,38 μm đến 0,76 μm để chiếu sáng các khe thì tại M cách vân sáng chính giữa 4mm có những bức xạ nào cho vân sáng?

Giải

- Ta có: $x_M = k\dfrac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \dfrac{a.x_M}{kD} = \dfrac{2.10^{-3}.4.10^{-3}}{k.2} = \dfrac{4.10^{-6}}{k} = \dfrac{4}{k}(\mu m)$
- Mà 0,38 $\mu m \le \lambda \le$ 0,76 μm
- Do đó: 0,38 $\mu m \le \dfrac{4}{k} \le$ 0,76 $\mu m \Leftrightarrow$ 5,26 $\le$ k $\le$ 10,52
- Vậy: k = 6,7,8,9 và 10 có 5 bức xạ cho vân sáng tại M

c. Vị trí các bức xạ cho vân sáng hay vân tối trùng nhau

* Vị trí của các bức xạ cho vân sáng trùng nhau

- Ta có: $x_s = x_{s1} = x_{s2} = ... = x_{sn}$: $x_s = k_1\dfrac{\lambda_1 D}{a} = k_2\dfrac{\lambda_2 D}{a} = ... = k_n\dfrac{\lambda_n D}{a}$

$\Leftrightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = ... = k_n\lambda_n$

* Vị trí của các bức xạ cho vân tối trùng nhau

- Ta có: $x_t = x_{t1} = x_{t2} = ... = x_{tn}$: $x_s = (k_1+\dfrac{1}{2})\dfrac{\lambda_1 D}{a} = (k_2+\dfrac{1}{2})\dfrac{\lambda_2 D}{a} = ... = (k_n+\dfrac{1}{2})\dfrac{\lambda_n D}{a}$

$\Leftrightarrow (k_1+\dfrac{1}{2})\lambda_1 = (k_2+\dfrac{1}{2})\lambda_2 = ... = (k_n+\dfrac{1}{2})\lambda_n$

- Vdụ: *: Trong thì nghiệm Y-âng, hai khe sáng cách nhau một khoảng 2mm, cách màn một khoảng 1,2m. Nguồn điểm phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,66\mu m$ và $\lambda_2 = 0,55\mu m$

a. Tính khoảng vân của bức xạ đơn sắc λ_1 và của bức xạ đơn sắc λ_2

b. Tính khoảng cách từ vân chính giữa đến vân sáng đầu tiên trên màn cùng màu với nó.

Giải

a. Khoảng vân của bức xạ đơn sắc λ_1: $i = \dfrac{\lambda_1 D}{a}$ = 0,396mm

Khoảng vân của bức xạ đơn sắc λ_2: $i = \dfrac{\lambda_2 D}{a}$ = 0,33mm

b. Vân sáng đầu tiên cùng màu với vân sáng chính giữa, cách vân sáng chính giữa một đoạn x sao cho:

x = $k_1i_1 = k_2i_2 \Leftrightarrow 0,396k_1 = 0,33k_2$, với k_1 và k_2 là hai số nguyên

$\Leftrightarrow 6k_1 = 5k_2$

- Vân sáng đầu tiên cùng màu với vân sáng trung tâm thì k_1 và k_2 nhận giá trị nhỏ nhất

$\Rightarrow k_1 = 5, k_2 = 6$

- Vân sáng đầu tiên cách vân sáng trung tâm: x = 0,396.5 = 0,33.6 = 1,98mm

III. Máy quang phổ

1. Máy quang phổ: là dụng cụ dùng để phân tích một chùm ánh sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc
2. Cấu tạo: có ba bộ phận chính

- Ống chuẩn trực(C): Tạo ra chùm sáng song song
- Hệ tán sắc (P) : Tán sắc chùm sáng song song
- Buồng tối: ghi lại quang phổ của nguồn sáng

IV. Các loại quang phổ

	Quang phổ liên tục (phát xạ)	Quang phổ vạch	
		Phát xạ	Hấp thụ
Định nghĩa	- Là một dải sáng có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím (quang phổ của ánh sáng trắng là quang phổ liên tục).	- Là quang phổ chỉ chứa các vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối	- Là quang phổ liên tục, thiếu đi một số vạch màu do bị chất khí (hay hơi kim loại) hấp thụ
Nguồn	- Quang phổ của chất rắn, chất lỏng và chất khí có áp suất lớn khi bị nung	- Chất khí hay hơi ở áp suất thấp khi bị nung nóng phát ra	- Nguồn sáng trắng, một đám khí hay hơi đặt trên đường đi

phát	nóng phát ra		của chùm sáng trắng
Đặc điểm	- Chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của chất phát xạ mà không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn phát xạ - Nhiệt độ càng cao miền phát sáng của vật càng rộng về phía ánh sáng có bước sóng càng ngắn của quang phổ liên tục.	- phụ thuộc vào cấu tạo của nguồn sáng + Quang phổ vạch của mỗi nguyên tố thì đặc trưng cho nguyên tố đó - Ví dụ: + Hơi Natri: có 2 vạch rất sáng nằm sát cạnh nhau (vạch kép), có bước sóng 0,5890 μm và 0,5896 μm. + Hiđrô: có 4 vạch: Đỏ: H_α ($\lambda = 0{,}6563\mu m$) Lam: H_β ($\lambda = 0{,}4861\mu m$) Chàm: H_γ ($\lambda = 04340\mu m$) Tím H_δ ($\lambda = 0{,}4102\mu m$)	- phụ thuộc vào đám khí hay hơi - Quang phổ hấp thụ của các chất khí chứa các vạch hấp thụ và là đặc trưng cho chất khí đó + Để có quang phổ vạch hấp thụ thì nhiệt độ của đám khí hay hơi phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng trắng
Công dụng	- Đo các nhiệt độ cao và đo nhiệt độ của các nguồn sáng ở rất xa	- Nhận biết sự có mặt của các nguyên tố	- Nhận biết sự có mặt của các nguyên tố

V. Các bức xạ (các tia)

	Tia hồng ngoại	Tia tử ngoại	Tia x (Rơn-ghen)
Định nghĩa	là bức xạ không nhìn thấy ở ngoài vùng màu đỏ của quang phổ, có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ (từ 760nm đến vài milimét)	là bức xạ không nhìn thấy ở ngoài vùng màu tím của quang phổ, có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím (từ 380nm đến vài nm)	- là bức xạ không nhìn thấy có bước sóng từ 10^{-11}m đến 10^{-8}m
Bản chất	có cùng bản chất với ánh sáng (là sóng điện từ)	có cùng bản chất với ánh sáng (là sóng điện từ)	Có cùng bản chất với ánh sáng (là sóng điện từ)
Nguồn phát	mọi vật có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường (về lí thuyết mọi vật có nhiệt độ cao hơn 0K)	Các vật bị nung nóng ở nhiệt độ cao (trên 2000^{o}C)	+ Khi chùm electrôn nhanh (có năng lượng lớn) đập vào một vật rắn (có nguyên tử lượng lớn) thì vật đó phát ra tia X + Để tạo ra tia X người ta dùng ống cu-lit-giơ
Tính chất	- Tác dụng nhiệt rất mạnh, dễ bị các vật hấp thu - Có khả năng gây một số phản ứng hoá học - Có thể biến điệu được (như sóng điện từ cao tần)	- Tác dụng lên phim ảnh - Kích thích nhiều phản ứng hoá học - Làm ion hoá không khí và chiều chất khí khác, gây ra hiện tượng quang điện - Kích thích sự phát quang của nhiều chất - Có tác dụng sinh học: huỷ diệt tế bào da - Có khả năng làm phát quang một số chất - Bị nước và thuỷ tinh hấp thụ mạnh nhưng có thể truyền qua thạch anh	- Có khả năng đâm xuyên mạnh - Tác dụng làm đen kính ảnh - Làm phát quang một số chất - Làm ion hoá không khí và huỷ diệt tế bào
Công dụng	- dùng để sưởi hoặc sấy,… trong đời sống và sản xuất công nghiệp - chế tạo phim ảnh nhạy với tia hồng ngoại, dùng để chụp ảnh ban đêm, chụp ảnh hồng ngoại của các thiên thể - chế tạo các dụng cụ điều khiển từ xa + trong quân sự, người ta chế tạo ống nhòm hồng ngoại để quan sát và lái xe ban đêm, camera hồng ngoại để chụp ảnh, quay phim ban đêm, tên lửa	- để nghiên cứu tia hồng ngoại người ta thường dùng phim ảnh - sử dụng trong công nghiệp để tổng hợp hiđrô và clo… - ứng dụng trong đèn huỳnh quang - dùng để chữa bệnh coi xương, tiệt trùng… - kiểm tra các vết xước, vết nứt trên trên bề mặt sản phẩm đúc (Xoa một lớp dung dịch phát quang lên bề	- Tia X dùng để tìm khuyết tật trong các vật đúc bằng kim loại, trong các tinh thể, dùng để chữa bệnh ung thư nông…

	tụ động tìm mục tiêu dựa vào tia hồng ngoại do mục tiêu phát ra	mặt vật, cho nó ngâm vào vết nứt, khi chiếu tia tử ngoại vào những chỗ ấy sẽ sáng lên)	

VI. Thang sóng điện từ

- Sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại và tia X đều có bản chất là sóng điện từ, nhưng chúng có những tính chất và tác dụng khác nhau
- Nếu chia theo bước sóng từ nhỏ đến lớn thì ta có thang sóng điện từ: Tia X, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại và các sóng vô tuyến

* Lưu ý:

- Định lý về động năng:

$W_{đ2} - W_{đ1} = A$

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = A$$

- Công của lực điện trường:

$A = qU$

- Vdụ: Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của một ống cu-lít-giơ là 9,1kV, cho biết khối lượng và điện tích của của electron $m_e = 9{,}1.10^{-31}$kg, $e = -1{,}6.10^{-19}$C. Cho biết vận tốc của electron bật ra khỏi catôt bằng không. Vận tốc của các electron khi đập vào anôt là bao nhiêu?

Giải

- Ta có: $W_{đ2} - W_{đ1} = A \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_o^2 = eU$, mà $v_o = 0$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m_e}} = \sqrt{\frac{2.1,6.10^{-19}.9,1.10^3}{9,1.10^{-31}}} = 4\sqrt{2}.10^7 \text{m/s}$$

B. BÀI TẬP

Câu 1: **[TN 2009]** Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Tia Rơn-ghen và tia gamma đều không thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy

B. Sóng ánh sáng là sóng ngang

C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là sóng điện từ

D. Các chất rắn, lỏng và khí ở áp suất lớn khi nung nóng phát ra quang phổ vạch

Câu 2: [TN 2009] Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quang sát là 2m, bước sóng của ánh sáng đơn sắc chiếu đến hai khe là 0,55 μm. Hệ vân trên màn có khoảng vân là

A. 1,0mm B. 1,3mm C. 1,2mm D. 1,1mm

Câu 3: [TN 2009] Trong chân không, bước sóng của một ánh sáng màu lục là

A. 0,55mm B. 0,55pm C. 0,55 μm. D. 0,55nm

Câu 4: Trong thí nghiệm tán sác ánh sáng của NiuTơn, lăng kính thuỷ tinh đã

A.làm thay đổi màu sắc của chùm ánh sáng đi qua nó.

B.tạo màu cho ánh sáng trắng

C.bẻ cong các tia sáng và tạo màu cho các tia sáng

D.phân tích chùm sáng ánh sáng thành các chùm sáng đơn sắc

Câu 5: Khi chiếu một tia sáng qua một lăng kính ,tia sáng sẽ tách ra thành nhiều chùm tia sáng khác nhau .Hiện tượng náy gọi là hiện tượng

A.nhiễu xạ ánh sáng B.tán sắc ánh sáng C.khúc xạ ánh sáng D.phản xạ ánh sáng

Câu 6: Một chùm ánh sáng đơn sắc đi qua lăng kính thuỷ tinh ,thì

A.vừa bị lệch ,vừa đổi màu. B.không bị lệch ,không đổi màu

C.chỉ bị đổi màu mà không bị lệch D.chỉ bị lệch mà không đổi màu

Câu 7: Một tia sáng đi qua lăng kính ló ra một màu duy nhất không phải là màu trắng thì đó là

A.ánh sáng bị tán sắc B.ánh sáng đa sắc C.ánh sáng đơn sắc D.ánh sáng bị nhiễu xạ.

Câu 8: Hiện tượng tán sắc xảy ra

A.chỉ với lăng kính thuỷ tinh

B.chỉ với các lăng kính chất rắn hay chất lỏng.

C.ở mặt phân cách một môi trường rắn hoặc lỏng

D.chỉ với mặt phân cách hai môi trường chiết quang khác nhau

Câu 9: Phát biểu nào sau đây là đúng

A.Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì có màu khác nhau

B. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì có màu như nhau

C.Chiết suất có giá trị nhỏ nhất đối với ánh sáng tím

D.Chiết suất có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng đỏ.

Câu 10:Khi một sóng ánh sáng đang truyền trong một môi trường mà qua mặt phân cách ,rồi truyền trong một môi trường khác thì
A.tần số không đổi B.bước sóng không đổi
C.tần số thay đổi D.tốc độ không đổi nhưng bước sóng thay đổi
Câu 11**:** Quang phổ liên tục được phát ra khi nung nóng
A.chất rắn và chất lỏng B.chất lỏng và chất khí
C.chất rắn ,chất lỏng và chất khí D. chất rắn ,chất lỏng và chất khí có áp suất lớn
Câu 11**:**Trong hiện tượng tán sắc ánh sáng thì
A.góc lệch của tia màu đỏ lớn hơn góc lệch của tia màu tím
B.tốc độ truyền của tia màu tím lớn hơn tốc độ truyền của tia màu đỏ
C.tốc độ truyền của ánh sáng đơn sắc khi qua lăng kính như nhau
D.chiết suất của môi trường trong suốt có giá trị nhỏ nhất đối với ánh sáng đỏ và có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng tím.
Câu 12: Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc là do
A.chiết suất của chất làm lăng kính là không đổi
B.Chiết suất của lăng kính biến thiên theo màu sắc ánh sáng và tăng dần từ màu đỏ đến màu tím
C.tốc độ truyền trong lăng kính của các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau
D.ánh sáng trắng gồm nhiều ánh sáng đơn sắc tập hợp lại.
Câu 13: **[TN 2009]** Tia hồng ngoại
A. là ánh sáng nhìn thấy, có màu hồng B. được ứng dụng để sưởi ấm
C. không phải là sóng điện từ D. không truyền được trong chân không
Câu 14: **[TN 2009]** Phát biểu nào sau đây sai?
A. Trong chân không, mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định
B. Trong chân không bước sóng của ánh sáng đỏ nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím
C. Trong ánh sáng trắng có vô số các ánh sáng đơn sắc
D. Trong chân không các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền với cùng tốc độ
Câu 15:Trong thí nghiệm giao thoa với hai khe Y-âng ,hai khe cách nhau 0,5mm ,ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng $\lambda = 0,5\mu m$.Khoảng cách từ hai khe đến màn E là D = 2m.Vị trí vân sáng bậc 4 là
A.5mm B.6mm C.7mm D.8mm
Câu 16: Trong thí nghiệm giao thoa với hai khe Y-âng ,hai khe cách nhau 0,5mm ,ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng $\lambda = 0,5\mu m$.Khoảng cách từ hai khe đến màn E là D = 2m.Vị trí vân tối thứ 3 là
A.5mm B.2,5mm C.3,5mm D.4mm
Câu 17: Trong thí nghiệm giao thoa với hai khe Y-âng ,hai khe cách nhau 0,5mm ,ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng $\lambda = 0,5\mu m$.Khoảng cách từ hai khe đến màn E là D = 2m.Tại điểm M cách vân trung tâm 10mm là vân loại gì?
A.vân sáng bậc 3 B.vân tối thứ 4 C.vân sáng bậc 5 D.vân sáng bậc 4
Câu 18: Trong thí nghiệm giao thoa với hai khe Y-âng ,hai khe cách nhau 0,5mm ,ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng $\lambda = 0,5\mu m$.Khoảng cách từ hai khe đến màn E là D = 2m. Tại điểm M cách vân trung tâm 7 mm là vân loại gì?
A.vân sáng bậc 3 B.vân tối thứ 4 C.vân sáng bậc 5 D.vân sáng bậc 4
Câu 19:Hiện tượng truyền sai lệch so với sự truyền thẳng khi ánh sáng gặp vật cản gọi là hiện tượng
A.giao thoa ánh sáng B.tán sắc ánh sáng C.nhiễu xạ ánh sáng D.khúc xạ ánh sáng
Câu 20:Hai sóng cùng tần số và cùng phương truyền ,được gọi là hai sóng kết hợp nếu có
A.hiệu số pha không đổi theo thời gian B.hiệu số pha và hiệu số biên độ không đổi theo thời gian
C.cùng biên độ và cùng pha D.cùng biên độ và hiệu số pha không đổi theo thời gian
Câu 21:Trong thí nghiệm giao thoa về ánh sáng đơn sắc của Y-âng trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa gồm
A.chính giữa là vân sáng đơn sắc,hai bên là vạch sáng tối xen kẻ nhau đều đặn
B.chính giữa là vạch sáng trắng ,hai bên có dải màu
C.chính giữa là vạch sáng trắng ,hai bên có những dải màu
D.một dải màu cầu vòng biến thiên liên tục từ đỏ đến tím
Câu 22: [ĐH 2010]Tính chất sóng của ánh sáng được thể hiện qua
A. hiện tượng giao thoa ánh sáng B. hiện tượng quang điện
C. hiện tượng quang – phát quang D. hiện tượng quang dẫn
Câu 23: Hiện tượng giao thoa được ứng dụng để đo
A.vận tốc ánh sáng B.khoảng cách giữa hai khe hẹp
C.cường độ ánh sáng D.bước sóng của ánh sáng đơn sắc.
Câu 24:Màu sắc của ánh sáng phụ thuộc vào
A.bước sóng của nó B.tần số của sóng ánh sáng
C.môi trường truyền ánh sáng D.bước sóng ánh sáng và môi trường truyền.
Câu 25:Gọi n_l, n_v và n_t lần lượt là chiết suất của thuỷ tinh đối với ánh sáng lục ,vàng và tím. Sắp sếp nào sau đây là đúng?
A.$n_l > n_v > n_t$ B. $n_l < n_v < n_t$ C. $n_t > n_l > n_v$ D. $n_t > n_v > n_l$

Câu 26:Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về vân sáng trung tâm trong thí nghiệm Y-âng
A.Vân sáng trung tâm luôn nằm cách đều hai khe sáng F_1F_2
B.tại vân trung tâm O ,ánh sáng từ hai khe truyền đến đều là cùng pha.
C.vân sáng trung tâm O luôn nằm giữa miền có vân giao thoa.
D.Thay ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_2 thì các vị trí vân giao thoa xê dịch nhưng vân trung tâm không dịch chuyển.
Câu 27:Trong thí nghiệm giao thoa với hai khe Y-âng ,hai khe cách nhau 2mm ,ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng $\lambda = 0,6\mu m$ .Khoảng cách từ hai khe đến màn E là D = 1,2m..Khoảng vân i là
A.0,18mm B.0,36mm C.0,18m D.0,36m
Câu 28:Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 đến vân sáng bậc 7 là
A.x = 2i B.x = 5i C.x = 3,5i D.x = 4i
Câu 29:Trong thí nghiệm Y- âng ,a = 0,5mm , D = 2m,nguồn sáng chiếu hai khe là ánh sáng trắng có bước sóng từ 400nm đến 760nm .Chiều rộng quang phổ bậc 2 trên màn quan sát là
A.1,44mm B.2,88mm C.0,36mm D.0,72mm
Câu 30:Trong thí nghiệm giao thoa với ánh sáng đơn sắc ,ta thu được khoảng vân i= 1,5mm.Vị trí của một vân giao thoa cách vân trung tâm có giá trị là x = 2,25 mm.Vân này là ?
A.vân sáng bậc 1 B.vân sáng bậc 2 C.vân tối thứ nhất D.vân tối thứ 2
Câu 31: Trong thí nghiệm Y- âng ,a = 3,0mm ,D = 3m,nguồn sáng chiếu hai khe là ánh sáng trắng có bước sóng từ 410nm đến 650nm.Số bức xạ cho vân tối tại điểm M cách vân trung tâm 3mm là
A.1 B.2 C.3 D.4
Câu 32: Trong một thí nghiệm Y- âng ,khoảng cách hai khe a = 1,2mm ,khoảng vân i = 1mm.Nếu dịch chuyển màn ra xa hai khe thêm 50cm thì khoảng vân là 1,25mm .Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm trên là :
A.0,2 μm B.0,4 μm C.0,54 μm D.0,6 μm
Câu 33:Trong thí nghiệm Y-âng ,ánh sáng dùng trong thí nghiệm có bước sóng là λ .Vân sáng bậc 4 cách vân trung tâm là 4,8mm .Vân tối thứ tư cách vân trung tâm
A.3,6mm B.4,2mm C.4,4mm D.4,6mm
Câu 34: Trong thí nghiệm Y-âng ,a = 1mm,D = 2m , λ =460nm.Bề rộng trường giao thoa 4,2cm .Số vân sáng trên màn là
A.20vân B.23vân C.45vân D.44vân
Câu 35:Trong thí nghiệm Y-âng trong không khí ,a = 3mm,D = 2m , λ = 600nm ..Nếu đặt toàn bộ thí nghiệm trên trong môi trường nước có chiết suất là n= 4/3 ,khoảng vân trong môi trường nước là
A.0,3mm B.0,4mm C.0,6mm D.0,7mm
Câu 36: Trong thí nghiệm Y-âng trong không khí ,a = 1mm,D = 2m , λ = 550nm.Tại điểm M cách vân trung tâm một khoảng x = 3,85mm.Tại M là vân sáng hay vân tối thứ bao nhiêu?
A.Vân tối thứ 4 B.vân sáng bậc 4 C.vân tối thứ 3 D.vân sáng bậc 3
Câu 37:Tia tử ngoại
A. không có tác dụng nhiệt. B.cũng có tác dụng nhiệt.
C. không làm đen kính ảnh. D.làm đen phim ảnh nhưng không làm đen bằng ánh sáng nhìn thấy.
Câu 38: Tia X có bước sóng
A.lớn hơn tia hồng ngoại. B.lớn hơn tia tử ngoại. C.nhỏ hơn tia tử ngoại . D.không thể đo đượC.
Câu 39: Tia hồng ngoại có
A.bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng nhìn thấy B. bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng nhìn thấy
C. bước sóng nhỏ hơn tia tử ngoại D.tần số lớn hơn so với tia tử ngoại.
Câu 40:Quang phổ vạch là quang phổ
A.chưa một số rất ít vạch sáng.
B.gồm toàn các vạch sáng ,đặt nối tiếp nhau trên quang phổ.
C.gồm các vạch màu riêng lẽ ,ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.
D.có dải màu từ đỏ đến tím nhưng khô liên tục.
Câu 41:quang phổ hấp thụ là
A.các vạch màu riêng rẽ trên nền của một quang phổ liên tục
B.các vạch hay đám vạch tối trên nền của một quang phổ liên tục
C. các vạch hay đám vạch tối trên nền của một quang phổ vạch phát xạ
D. các vạch màu riêng rẽ trên nền một quang phổ vạch phát xạ
Câu 42: [ĐH 2010]Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng đơn sắc có bước sóng λ , M là một điểm thuộc hệ vân giao thoa trên màn có hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe S_1 và S_2 đến nó bằng 4 λ . Tại M có
A. vân sáng bậc 4 B. vân sáng bậc 3 C. vân sáng bậc 2 D. vân sáng bậc 5
Câu 43: Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc màu lam ta quan sát được hệ vân giao thoa trên màn. Nếu thay ánh sáng đơn sắc màu lam bằng ánh sáng đơn sắc màu vàng và các điều kiện khác của thí nghiệm vẫn giữ nguyên thì
A. khoảng vân giảm xuống. B. vị trí vân trung tâm thay đổi.
C. khoảng vân tăng lên. D. khoảng vân không thay đổi.

Câu 44:[ĐH 2010] Tia hồng ngoại
A. bị lệch trong điện trường B. không truyền được trong chân không
C. có bản chất là sóng điện từ D. bị lệch trong từ trường

Câu 45:[ĐH 2010] Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khi dùng ánh sáng có bước sóng 400nm thì khoảng vân trên màn bằng 0,3mm, khi dùng ánh sáng có bước sóng 600nm thì khoảng vân trên màn bằng
A. 0,6mm B. 0,45mm C. 0,3mm D. 0,24mm

Câu 46: [ĐH 2010]Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,75mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1m. Ánh sáng dùng trong thí nghiệm có bước sóng $0,6\mu m$. Hệ vân giao thoa trên nàm có khoảng vân là
A. 0,8mm B. 1,2mm C. 1,5mm D. 1,0mm

Câu 47:[ĐH 2009] Phát biểu nào sau đây là đúng ?
A. Chất khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện cho quang phổ liên tục.
B. Chất khí hay hơi được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện luôn cho quang phổ vạch.
C. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.
D. Quang phổ vạch của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.

Câu 48:[ĐH2009] Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì
A. chùm sáng bị phản xạ toàn phần.
B. so với phương tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam.
C. tia khúc xạ chỉ là ánh sáng vàng, còn tia sáng lam bị phản xạ toàn phần.
D. so với phương tia tới, tia khúc xạ lam bị lệch ít hơn tia khúc xạ vàng.

Câu 49:[ĐH 2009] Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là:
A. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
B. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn-ghen, tia tử ngoại.
C. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
D. tia Rơn-ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

Câu 50:[ĐH 2009] Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,38 μm đến 0,76μm. Tại vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,76 μm còn có bao nhiêu vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc khác?
A. 3. B. 8. C. 7. D. 4.

CHƯƠNG VI : LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG(2 tiết)

I. THUYẾT LƯỢNG TỬ

1. Nội dung thuyết lượng tử:

Các nguyên tử hay phân tử vật chất hấp thụ hay bức xạ ánh sáng thành từng phần riêng biệt đứt quãng; mỗi phần đó mang một năng lượng hoàn toàn xác định gọi là lượng tử năng lượng: $\varepsilon = hf = \dfrac{hc}{\lambda}$; $h = 6,625.10^{-34} Js$: Hằng số Planck.

Chùm ánh sáng là chùm các hạt (photon); mỗi photon mang năng lượng hoàn toàn xác định bằng lượng tử năng lượng (lượ tử ánh sáng).

Cường độ chùm sáng tỉ lệ với số photon có trong chùm sáng.

2. Các định luật quang điện:

a. Định luật 1 quang điện: Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng ánh sáng kích thích (λ) phải nhỏ hơn bằng giới hạn quang điện (λ_0) của kim loại đó: $\lambda \le \lambda_0$.

b. Định luật 2 quang điện: Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ chùm sáng kích thích: $I_{qđ} \sim I_{askt}$.

c. Định luật 3 quang điện: Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện chỉ phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng kích thích và bản chất của kim loại, không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích: $\begin{cases} W_{0đM} \in (\lambda, \lambda_0) \\ W_{0đM} \notin I_{askt} \end{cases}$.

3. Phương trình Einstein:

a. Giới hạn quang điện: $\lambda_0 = \dfrac{hc}{A(J)}$; $1eV = 1,6.10^{-19} J$

b. Động năng: $W_{0đM} = \dfrac{1}{2} m v_{0M}^2 \ (J)$

c. Phương trình Einstein: $\varepsilon = A + W_{0đM}$ hay $\varepsilon = \dfrac{hc}{\lambda_0} + \dfrac{1}{2} m v_{0M}^2$

Chú ý: *Phương trình Einstein giải thích định luật 1; định luật 3; thuyết lượng tử giải thích định luật 2.*

4. Điều kiện để triệt tiêu hoàn toàn dòng quang điện: $I_{qđ} = 0 \Leftrightarrow W_{0đM} = eU_h;\ U_h < 0$

5. Dòng quang điện bão hòa: $I_{bh} = \dfrac{n\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow n = \dfrac{I_{bh}\Delta t}{\Delta q}$: Số electron bứt ra

6. Năng lượng chùm photon: $E = N\varepsilon \Rightarrow N = \dfrac{E}{\varepsilon}$: Số photon đập vào

7. Công suất bức xạ của nguồn: $P = \dfrac{E}{\Delta t}\ (W)$

8. Hiệu suất lượng tử: $H = \dfrac{n}{N}.100\%$

9. Định lí động năng: $\Delta W_d = A_{\vec{F}}$ với $\begin{cases} \Delta W_d = W_d - W_{0d} \\ A_{\vec{F}} = Fs\cos\alpha \end{cases}$

10. Năng lượng tia Röentgen: $\begin{cases} \varepsilon_X = hf_X = \dfrac{hc}{\lambda_X} \\ \varepsilon_X = \Delta W_d = \left|eU_{AK}\right| \end{cases}$

II. MẪU NGUYÊN TỬ BOHR

1. Tiên đề Bohr:

a. Tiên đề 1: Nguyên tử chỉ tồn tại ở những trạng thái có năng lượng hoàn toàn xác định gọi là trạng thái dừng. Ở trạng thái dừng nguyên tử không bức xạ năng lượng.

b. Tiên đề 2: Nguyên tử ở thái thái có mức năng lượng E_m cao hơn khi chuyển về trạng thái dừng có mức năng lượng E_n thấ hơn sẽ giải phóng một năng lượng $\varepsilon_{mn} = hf_{mn} = \dfrac{hc}{\lambda_{mn}} = E_m - E_n$ và ngược lại.

c. Hệ quả: Ở những trạng thái dừng các electron trong nguyên tử chỉ chuyển động trên quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là quỹ đạo dừng: $r_n = n^2 r_0$; với $r_0 = 0,53A^0$.

Chú ý: Trong nguyên tử Hiđrô, trạng thái dừng là trạng thái có mức năng lượng thấp nhất ***(ứng với quỹ đạo K)****, các trạng thá có mức năng lượng cao hơn gọi là trạng thái kích thích* ***(thời gian tồn tại*** 10^{-8} s***)***.

Nguyên tử (electron) chỉ hấp thụ hoặc bức xạ năng lượng đúng bằng hiệu năng lượng giữa hai mức.

2. Năng lượng ở trạng thái dừng: $E_n = -\dfrac{13,6}{n^2}\ (eV); E_0 = 13,6\ eV$

3. Bước sóng: $\dfrac{hc}{\lambda} = E_m - E_n = 13,6.(\dfrac{1}{n^2} - \dfrac{1}{m^2}).1,6.10^{-19}$ (J)

hay: $\dfrac{1}{\lambda} = R_H(\dfrac{1}{n^2} - \dfrac{1}{m^2})$

với $R_H = 1,09.10^7\ m^{-1}$: Hằng số Ritber

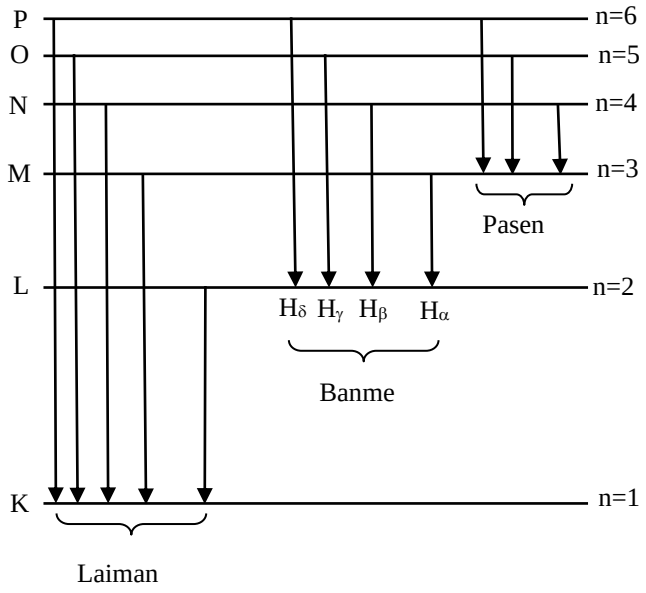
4. Quang phổ nguyên tử Hiđrô: Các electron ở trạng thái kích thích tồn tại khoảng $10^{-8}s$ nên giải phóng năng lượng dưới dạng phôtôn để trở về các trạng thái có mức năng lượng thấp hơn.

a. Dãy Lynam: Các electron chuyển từ trạng thái có mức năng lượng cao hơn về trạng thái có mức năng lượng ứng với quỹ đạo K (thuộc vùng tử ngoại).

b. Dãy Balmer: Các electron chuyển từ trạng thái có mức năng lượng cao hơn về trạng thái có mức năng lượng ứng với quỹ đạo L (thuộc vùng tử ngoại và vùng nhìn thấy).

c. Dãy Paschen: Các electron chuyển từ trạng thái có mức năng lượng cao hơn về trạng thái có mức năng lượng ứng với quỹ đạo M (thuộc vùng hồng ngoại).

Chú ý: Bước sóng càng ngắn năng lượng càng lớn.



III. HẤP THỤ VÀ PHẢN XẠ ÁNH SÁNG

1. Hấp thụ ánh sáng:

Hấp thụ ánh sáng là hiện tượng môi trường vật chất làm giảm cường độ của chùm sáng truyền qua nó.

a. Định luật về hấp thụ ánh sáng:

Cường độ của chùm sáng đơn sắc khi truyền môi trường hấp thụ, giảm theo định luật hàm mũ của độ dài đường truyền tia sáng $I = I_0 e^{-\alpha d}$.

Trong đó: $\begin{cases} I_0 \text{ là cường độ của chùm sáng tới môi trường} \\ \alpha \text{ là hệ số hấp thụ của môi trường} \\ d \text{ độ dài của đường truyền tia sáng} \end{cases}$

b. Hấp thụ lọc lựa:

Vật trong suốt (vật không màu) là vật **không hấp thụ ánh sáng** trong miền nhìn thấy của quang phổ.

Vật có màu đen là vật **hấp thụ hoàn toàn ánh sáng** trong miền nhìn thấy của quang phổ.

Vật trong suốt có màu là vật **hấp thụ lọc lựa ánh sáng** trong miền nhìn thấy của quang phổ.

2. Phản xạ (tán sắc) lọc lựa ánh sáng:

Các vật có thể hấp thụ lọc lựa một số ánh sáng đơn sắc, như vậy các vật cũng có thể phản xạ (tán sắc) một số ánh sáng đơn sắc

Hiện tượng đó được gọi là phản xạ (tán sắc) lọc lựa ánh sáng.

Chú ý: Yếu tố quyết định đến việc hấp thụ, phản xạ (tán sắc) ánh sáng đó là bước sóng của ánh sáng.

IV. LASER

1. Hiện tượng phát quang:

a. Sự phát quang: Có một số chất ở thể rắn, lỏng, khí khi hấp thụ một năng lượng dưới dạng nào đó thì có khả năng phát ra một bức xạ điện từ. Nếu bức xạ đó có bước sóng nằm trong giới hạn của ánh sáng nhìn thấy thì được gọi là sự phát quang.

Đặc điểm	Mỗi chất phát quang có một quang phổ đặc trưng riêng cho nó. Sau khi ngừng kích thích, sự phát quang của một số chất còn được duy trì trong một khoảng thời gian nào đó.

Thời gian phát quang là khoảng thời gian kể từ lúc ngừng kích thích cho đến lúc ngừng phát quang: Thời gian phát quang có thể kéo dài từ $10^{-10} s$ đến vài ngày.

Hiện tượng phát quang là hiện tượng khi vật hấp thụ ánh sáng kích thích có bước sóng này để phát ra ánh sáng có bước sóng khác.

b. Các dạng phát quang:

Huỳnh quang là sự phát quang có thời gian ngắn dưới $10^{-8} s$, thường xảy ra với chất lỏng và khí.

Lân quang là sự phát quang có thời gian dài trên $10^{-8} s$, thường xảy ra với chất rắn.

Chú ý: Thực tế trong khoảng $10^{-8} s \le t \le 10^{-6} s$ *không xác định được* ***lân quang*** *hay* ***huỳnh quang***.

c. Định luật Xtốc về sự phát quang: Ánh sáng phát quang có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng kích thích:

$\lambda_{aspq} < \lambda_{askt} \Leftrightarrow \varepsilon_{aspq} > \varepsilon_{askt}$.

2. Laser:

a. Đặc điểm:

Tia Laser có tính đơn sắc cao. Độ sai lệch $\frac{\Delta f}{f} \approx 10^{-15}$.

Tia Laser là chùm sáng kết hợp, các photon trong chùm sáng có cùng tần số và cùng pha.

Tia Laser là chùm sáng song song, có tính định hướng cao.

Tia Laser có cường độ lớn $I \sim 10^6 \text{W/cm}^2$.

b. Các loại Laser: Laser hồng ngọc, Laser thủy tinh pha nêođim, Lasre khí He – He, Laser CO_2, Laser bán dẫn, …

c. Ứng dụng:

Trong thông tin liên lạc: cáp quang, vô tuyến định vị, …

Trong y học: làm dao mổ, chữa một số bệnh ngoài da nhờ tác dụng nhiệt, …

Trong đầu đọc đĩa: CD, VCD, DVD, …

Trong công nghiệp: khoan, cắt, tôi, … với độ chính xác cao.

BÀI TẬP :LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG(2 tiết)

1. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Hiện tượng quang điện là hiện tượng êlectron bị bứt ra khỏi kim loại khi chiếu vào kim loại ánh sáng thích hợp.

B. Hiện tượng quang điện là hiện tượng êlectron bị bứt ra khỏi kim loại khi nó bị nung nóng.

C. Hiện tượng quang điện là hiện tượng êlectron bị bứt ra khỏi kim loại khi đặt tấm kim loại vào trong một điện trường mạnh.

D. Hiện tượng quang điện là hiện êlectron bị bứt ra khỏi kim loại khi nhúng tấm kim loại vào trong một dung dịch.

2. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện 0,35 μm . Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra khi chùm bức xạ có bước sóng là A. 0,1 μm B. 0,2 μm C. 0,3 μm D. 0,4 μm

3. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là
A. Bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.
B. Bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.
C. Công nhỏ nhất dùng để bứt êlectron ra khỏi bề mặt kim loại đó.
D. Công lớn nhất dùng để bứt êlectron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

4. Dòng quang điện đạt đến giá trị bão hoà khi
A. Tất cả các êlectron bật ra từ catôt khi catốt được chiếu sáng đều về được anôt.
B. Tất cả các êlectron bật ra từ cotôt được chiếu sáng đều quay trở về được catôt.
C. Có sự cân bằng giữa số êlectron bật ra từ catôt và số êlectron bị hút quay trở lại catôt.
D. Số êlectron từ catôt về anốt không đổi theo thời gian.

5. Phát biểu nào sau đây là không đúng?
A. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện phụ thuộc vào bản chất của kim loại.
B. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện phụ thuộc bước sóng của chùm ánh sáng kích thích.
C. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện phụ thuộc tần số của chùm ánh sáng kích thích.
D. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện phụ thuộc cường độ của chùm ánh sá`ng kích thích.

6. Chọn câu đúng.
A. Khi tăng cường độ của chùm ánh sáng kích thích kên hai lần thì cường độ dòng quang điện tăng lên hai lần.
B. Khi tăng bước sóng của chùm ánh sáng kích thích lên hai lần thì cường độ dòng quang điện tăng lên hai lần.
C. Khi giảm bước sóng của chùm ánh sáng kích thích xuống hai lần thì cường độ dòng quang điện tăng lên hai lần.
D. Khi ánh sáng kích thích gây ra được hiện tượng quang điện. Nếu giảm bước sóng của chùm bức xa thì động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện tăng lên.

7 theo quang điểm của thuyết lượng tử phát biểu nào sau đây là không đúng?
A. Chùm ánh sáng là một dòng hạt, mỗi hạt là một phôtôn mang năng lượng.
B. Cường độ chùm sáng tỉ lệ thuận với số phôtôn trong chùm.
C. Khi ánh sáng truyền đi các phôtôn ánh sáng không đổi, không phụ thuộc khoảng cách đến nguồn sáng.
D. Các phôtôn có năng lượng bằng nhau vì chúng lan truyền với vận tốc bằng nhau.

8. Phát biểu nào sau đây là không đúng?
A. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện không phụ thuộc vào cường độ của chùm ánh sáng kích thích.
B. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện phụ thuộc vào bản chất kim loại dùng làm catôt.
C. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện không phu thuộc vào bước sóng của chùm ánh sáng kích thích.
D. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện phụ thuộc vào bước sóng của chùm ánh sáng kích thích.

9. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào catốt của tế bào quang điện để triệt tiêu dòng quang điện thì hiệu điện thế hãm có giá trị tuyệt đối là 1,9V. vận tốc ban đầu cực đại của quang êlectron là bao nhiêu?
A. $5,2 . 10^5$ m/s. B. $6,2 . 10^5$ m/s. C. $7,2 . 10^5$ m/s. D. $8,2 . 10^5$ m/s.

10. Chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng 400 nm vào catôt của một tế bào quang điện, được làm bằng Na. Giới hạn quang điện của Na là 0,50 μm . Vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện là
A. $3,28 . 10^5$ m/s. B. $4,67 . 10^5$ m/s. C. $5,45 . 10^5$ m/s. D. $6,33 . 10^5$ m/s.

11. Chiếu vào catôt của một tế bào quang điện một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,330 μm . Để triệt tiêu dòng quang điện cần một hiệu điện thế hãm có giá trị tuyệt đối là 1,38V. Công thoát của kim loại dùng làm catôt là
A. 1,16 eV B. 1,94 eV C. 2,38 eV D. 2,72 eV

12. Chiếu vào catôt của một tế bào quang điện một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,330 μm . Để triệt tiêu quang điện cần một hiệu điện thế hãm có giá trị tuyệt đối là 1,38 V. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catôt là
A. 0,521 μm B. 0,442 μm C. 0,440 μm D. 0,385 μm

13. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,276 μm vào catôt của một tế bào quang điện thì hiệu điện hãm có giá trị tuyệt đối bằng 2 V. Công thoát của kim loại dùng làm catôt là
A. 2,5eV. B. 2,0eV. C. 1,5eV. D. 0,5eV.

14. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,5 μm . Giới hạn quang iện của kim loại ĩ 0,6598 μm Vận tốc ban đầu cực đại của êlectronquang điện là A. $2,5 . 10^5$ m/s.B. $3,7 . 10^5$ m/s.C. $4,6 . 10^5$ m/s. D. $5,2 . 10^5$ m/s.

15. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,20 μm vào một qủa cầu bằng đồng, đặt cô lập về điện. Giới hạn quang điện của đồng là 0,30 μm . Điện thế cực đại mà quả cầu đạt được so với đất là

A. 1,34 V. B. 2,07 V. C. 3,12 V. D. 4,26 V.

16 Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $\lambda = 0{,}18\ \mu m$. Giới hạn quang iện của kim loại ĩ 0,2999 μm Vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quan điện là A. $9{,}85 . 10^5$ m/s.B. $8{,}36 .10^6$ m/s. C. $7{,}56 . 10^5$ m/s.C. $6{,}54 .10^6$ m/s.

17. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $\lambda = 0{,}18\ \mu m$. Vào catôt của một tế bào quang điện. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catôt là $\lambda_0 = 0{,}299(\mu m)$ Hiệu điện thế hãm để triệt tiêu dòng quang điện là

A. $U_h = -1{,}85V$. B. $U_h = -2{,}76V$. C. $U_h = -3{,}20V$. D. $U_h = -4{,}25V$.

18. Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát là 2,2 eV. Chiếu vào catôt bức xạ điện từ có bước sóng λ . Để triệt tiêu dòng quang điện cần đặt một hiệu điện thế hãm $U_h = U_{KA} = 0{,}4$ V. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catôt là A. $0{,}4342 . 10^{-6}$ m. B. $0{,}4824 . 10^{-6}$ m. C. $0{,}5236 . 10^{-6}$ m. D. $0{,}5646 . 10^{-6}$ m.

19. Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát là 2,2 eV. Chiếu vào catôt bức xạ điện từ có bước sóng λ . Để triệt tiêu dòng quang điện cần đặt một hệu điện thế hãm $U_h = U_{KA} = 0{,}4$ V. tần số của bức xạ điện từ là A. $3{,}75 . 10^{14}$ Hz. B. $4{,}58 . 10^{14}$ Hz. C. $5{,}83 . 10^{14}$ Hz. D. $6{,}28 . 10^{14}$ Hz.

20. Công thoát của kim loại Na là 2,48 eV. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng 0,36 μm vào tế bào quang điện có catôt làm bằng Na. Vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện là

A. $5{,}84 . 10^5$ m/s. B. $6{,}24 .10^5$ m/s. C. $5{,}84 . 10^6$ m/s. C. $6{,}24 .10^6$ m/s.

21. Công thoát của kim loại Na là 2,48 eV. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng 0,36 μm vào tế bào quang điện có catôt làm bằng Nathì cường độ dòng quang điện bão hoà là 3 μA. Sớ êlectron bị bứt ra khỏi catôt trong mỗi giây là

A. $1{,}875 . 10^{13}$ B. $2{,}544 .10^{13}$ C. $3{,}263 . 10^{12}$ D. $4{,}827 .10^{12}$

22. Phát biểu nào sau đây là đúng? A. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng bứt êlectron ra khỏi bề mặt kim loại khi chiếu vào kim loại ánh sáng có bước sóng thích hợp.

B. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng êlectron bị bắn ra khỏi kim loại khi kim loại bị đốt nóng

C. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng êlectron liên kết được giải phóng thành êlectron dẫn khi chất bán dẫn được chiếu bằng bức xạ thích hợp.

D. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng điện trở của vật dẫn kim loại tăng lên khi chiếu ánh sáng vào kim loại.

23. Một chất quang dẫn có giới hạn quang dẫn là 0,62 μm . Chiếu vào chất bán dẫn đó lần lượt các chùm bức xạ đơn sắc có tần số $f_1 = 4{,}5 . 10^{14}$ Hz; $f_4 = 5{,}0.10^{14}$ Hz ; $f_4 = 3{,}5 . 10^{14}$ Hz ; $f_4 = 6{,}0 . 10^{14}$ Hz; thì hiện tượng quang dẫn sẽ xảy ra với A. Chùm bức xạ 1. B. Chùm bức xạ 2. C. Chùm bức xạ 3. D. Chùm bức xạ 4.

24. Mẫu nguyên tử Bo khác mẫu nguyên tử Rơ-dơ-pho ở điểm nào dưới đây?

A. Hình dạng quỹ đạo của các êlectron. B. Lực tương tác giữa êlectron và hạt nhân nguyên tử.

C. Trạng thái có năng lượng ổn định. D. Mô hình nguyên tử có hạt nhân.

25. Bước sóng dài nhất trong dãy Banme là 0,6560 μm . Bước sóng dài nhất trong dãy Laiman là 0,1220 μm . Bước sóng dài thứ hai của dãy Laiman là A. 0,0528 μm B. 0,1029 μm C. 0,1112 μm D. 0,1211 μm

26. Bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất trong dãy Laiman là 1220 nm, bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất và thứ hai của dãy Banme là 0,656 μm và 0,4860 μm và Bước sĩng đi nhất của ẫy Pasen là .

A. 1,8754 μm B. 1,3627 μm C. 0,9672 μm D.0,7645 μm

27. Năng lượng ion hoá nguyên tử hiđrô là 13,6 eV. Bước sóng ngắn nhất của bức xạ mà nguyên tử có thể phát ra là

A. 0,1220 μm B. 0,0913 μm C.0,0656 μm D. 0,5672 μm

28. Hiệu điện thế giữa hai cực của một ống Rơn-gen là 15kV. Giả sử êlectron bật ra từ catôt có vận tốc ban đầu bằng không thì bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra là

A. $75{,}5 . 10^{-12}$ m. B. $82{,}8 . 10^{-12}$ m. C. $75{,}5 . 10^{-10}$ m. D. $82{,}8 . 10^{-10}$ m.

CHƯƠNG VII. HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ (2 Tiết)

A. CỦNG CỐ LÝ THUYẾT

I..Tính chất và cấu tạo hạt nhân

Năng lượng E và khối lượng m tương ứng của cùng một vật luôn tồn tại đồng thời và tỉ lệ với nhau, hệ số tỉ lệ là c^2 (c là tốc độ ánh sáng trong chân không).

Hệ thức Anh-xtanh: $E = mc^2$.

• Năng lượng (tính ra đơn vị eV) tương ứng với khối lượng 1u là $1uc^2 = 931,5$ MeV.

Đơn vị khối lượng nguyên tử u, có giá trị bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng nguyên tử của đồng vị ${}^{12}_{6}C$, cụ thể là:

$1\ u = 1,66055.10^{-27}$ kg.

II. Năng lượng liên kết của hạt nhân. Phản ứng hạt nhân

Các nuclôn trong hạt nhân hút nhau bằng các lực rất mạnh tạo nên hạt nhân bền vững. Lực hút đó gọi là lực hạt nhân.

• *Đặc điểm của lực hạt nhân*

- Lực hạt nhân không có cùng bản chất với lực tĩnh điện và lực hấp dẫn. Nó là một loại lực truyền tương tác giữa các nuclôn trong hạt nhân (còn được gọi là lực tương tác mạnh).

- Lực hạt nhân chỉ phát huy tác dụng trong phạm vi kích thước hạt nhân, cỡ nhỏ hơn 10^{-15}m.

Khối lượng m của một hạt nhân ${}^{A}_{Z}X$ luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nuclôn tạo thành hạt nhân đó. Đại lượng $Dm = Z.m_p + (A - Z).m_n - m$ gọi là độ hụt khối của hạt nhân ${}^{A}_{Z}X$.

• Năng lượng liên kết của hạt nhân: $W_{lk} = Dm.c^2$

Năng lượng liên kết hạt nhân được tính bằng tích của độ hụt khối của hạt nhân với thừa số c^2.

Phản ứng hạt nhân là quá trình biến đổi của các hạt nhân. Phản ứng hạt nhân chia thành hai loại

- Phản ứng hạt nhân tự phát là quá trình tự phân rã của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân khác :

$$A \rightarrow C + D$$

Trong đó, A là hạt nhân mẹ, C là hạt nhân con, D là tia phóng xạ (α, β…).

- Phản ứng hạt nhân kích thích là quá trình các hạt tương tác với nhau thành các hạt khác

$$A + B \rightarrow C + D$$

Các hạt trước và sau phản ứng có thể nhiều hoặc ít hơn 2. Các hạt có thể là hạt nhân hay các hạt sơ cấp êlectron, pôzitron, nơtrôn…

• Định luật bảo toàn điện tích: Tổng đại số các điện tích của các hạt tương tác bằng tổng đại số các điện tích của các hạt sản phẩm.

• Định luật bảo toàn số nuclôn (bảo toàn số A): Tổng số nuclôn của các hạt tương tác bằng tổng số nuclôn của các hạt sản phẩm.

• Định luật bảo toàn năng lượng: Tổng năng lượng toàn phần của các hạt tương tác bằng tổng năng lượng toàn phần của các hạt sản phẩm.

• Định luật bảo toàn động lượng: Vectơ tổng động lượng của các hạt tương tác bằng vectơ tổng động lượng của các hạt sản phẩm.

III. Phóng xạ

Phóng xạ là quá trình phân rã tự phát của một hạt nhân không bền vững (tự nhiên hay nhân tạo).

Quá trình phân rã này kèm theo sự tạo ra các hạt và có thể kèm theo sự phát ra các bức xạ điện từ. Hạt nhân tự phân rã gọi là hạt nhân mẹ, hạt nhân được tạo thành sau phân rã gọi là hạt nhân con.

Tia α: thực chất là dòng các hạt ${}^{4}_{2}He$ chuyển động với tốc độ cỡ 20 000 km/s. Quãng đường đi được của tia α trong không khí chừng vài xentimét và trong vật rắn chừng vài micrômét.

• Tia β thực chất là dòng các hạt êlectron hay dòng các hạt pôzitron

- Phóng xạ β^- là quá trình phân rã phát ra tia β^-. Tia β^- là dòng các êlectron (${}^{0}_{-1}e$) chuyển động với tốc độ rất lớn, xấp xỉ tốc độ ánh sáng. Tia β^- truyền đi được vài mét trong không khí và vài milimét trong kim loại.

- Phóng xạ β^+ là quá trình phân rã phát ra tia β^+. Tia β^+ là dòng các pôzitron (${}^{0}_{1}e$) chuyển động với tốc độ xấp xỉ tốc độ ánh sáng. Pôzitron có điện tích +e và khối lượng bằng khối lượng êlectron. Tia β^+ truyền đi được vài mét trong không khí và vài milimét trong kim loại.

• Tia γ: có bản chất là sóng điện từ. Các tia γ có thể đi qua được vài mét trong bê tông và vài xen-ti-mét trong chì.

Hệ thức của định luật phóng xạ: $N = N_0e^{-\lambda t}$

Trong quá trình phân rã, số hạt nhân phóng xạ của một nguồn giảm theo quy luật hàm số mũ. Trong đó, N_0 là số nguyên tử ban đầu của chất phóng xạ, N là số nguyên tử chất ấy ở thời điểm t , λ là hằng số phóng xạ.

Chu kì bán rã T là đại lượng đặc trưng cho chất phóng xạ, được đo bằng thời gian qua đó số lượng hạt nhân còn lại là 50% (nghĩa là phân rã 50%), được xác định bởi:

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda}$$

Ngoài các đồng vị có sẵn trong thiên nhiên gọi là các đồng vị phóng xạ tự nhiên, người ta còn tạo ra được nhiều đồng vị phóng xạ khác, gọi là các đồng vị phóng xạ nhân tạo.

• Các đồng vị phóng xạ nhân tạo có nhiều ứng dụng trong sinh học, hoá học, y học... Trong y học, người ta đưa các đồng vị khác nhau vào cơ thể để theo dõi sự xâm nhập và di chuyển của nguyên tố nhất định trong cơ thể người. Đây là phương pháp nguyên tử đánh dấu, có thể dùng để theo dõi được tình trạng bệnh lí. Trong ngành khảo cổ học, người ta sử dụng phương pháp cacbon $^{14}_{6}C$, để xác định niên đại của các cổ vật.

IV. Phản ứng phân hạch

Phản ứng phân hạch là phản ứng trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn (có khối lượng cùng cỡ). Hai mảnh này gọi là sản phẩm phân hạch hay "mảnh vỡ" của phân hạch.

Sự phân hạch của ^{235}U có kèm theo sự giải phóng 2,5 nơtron (tính trung bình) với năng lượng lớn. Các nơtron này kích thích hạt nhân khác của chất phân hạch tạo nên những phản ứng phân hạch mới. Kết quả là các phản ứng phân hạch xảy ra liên tiếp tạo thành một phản ứng dây chuyền.

• Điều kiện để phản ứng dây chuyền xảy ra:

- Khối lượng tối thiểu của chất phân hạch để phản ứng phân hạch dây chuyền duy trì được trong đó gọi là khối lượng tới hạn.

- Giả sử sau một lần phân hạch, có k nơtron được giải phóng đến kích thích các hạt nhân ^{235}U khác tạo nên những phân hạch mới.

+ Khi $k < 1$, phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.

+ Khi $k = 1$, phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì, năng lượng phát ra không đổi theo thời gian. Phản ứng hạt nhân có thể kiểm soát được.

+ Khi $k > 1$, phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì, số nơtron tăng nhanh, số phản ứng tăng nhanh, nên năng lượng toả ra tăng nhanh và có thể gây nên bùng nổ.

V. Phản ứng nhiệt hạch

- Phản ứng nhiệt hạch là những phản ứng trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ, kết hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn.

• Điều kiện để phản ứng nhiệt hạch xảy ra là:

- Mật độ hạt nhân trong plasma (n) phải đủ lớn.

- Thời gian duy trì trạng thái plasma (τ) ở nhiệt độ cao (từ 50 đến 100 triệu độ) phải đủ lớn.

Ưu điểm của việc sản xuất năng lượng do phản ứng nhiệt hạch toả ra là:

- Năng lượng toả ra trong phản ứng nhiệt hạch rất lớn.

- Nguồn nhiên liệu nhiệt hạch có trong thiên nhiên dồi dào gần như là vô tận.

- Chất thải từ phản ứng nhiệt hạch không làm ô nhiễm môi trường.

B. CÁC DẠNG BÀI TẬP

***Dạng: Cho tổng số hạt cơ bản và hiệu số hạt mang điện trong nguyên tử**
(Hạt mang điện gồm Prôtôn và Electrôn).

Gọi **tổng** số hạt mang điện là **S**, **hiệu** là **a**, ta dễ dàng có công thức sau: **Z = (S + a) : 4**
Căn cứ vào Z ta sẽ xác định được nguyên tử đó là thuộc nguyên tố hóa học nào

VD1: Tổng số hạt cơ bản của 1 nguyên tử X là 82, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22. Vậy X là
Lời giải: Ta có: Z = (82 + 22) : 4 = 26 => Sắt (Fe)
VD2: Tổng số hạt cơ bản trong nguyên tử Y là 52, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 16. Y là
Lời giải: Ta có: Z = (52 + 16) : 4 = 17 => Y là Clo (Cl)
VD3: Tổng số hạt cơ bản trong nguyên tử Y là 18, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 6. Y là
Lời giải: Ta có: Z = (18 + 6) : 4 = 6 => Y là Cacbon (C)

Các trường hợp đặc biệt, học sinh cần nhớ để giải nhanh các câu hỏi trắc nghiệm:

t	**Còn lại N= $N_0 2^{-\frac{t}{T}}$**	**Tỉ số N/N_0 hay (%)**	**Bị phân rã $N_0 - N$ (%)**	**Tỉ số $(N_0-N)/N_0$**	**Tỉ số $(N_0-N)/N$**
t =T	$N = N_0 2^{-1} = \frac{N_0}{2^1} = \frac{N_0}{2}$	1/2 hay (50%)	$N_0/2$ hay (50%)	1/2	1
t =2T	$N = N_0 2^{-2} = \frac{N_0}{2^2} = \frac{N_0}{4}$	1/4 hay (25%)	$3N_0/4$ hay (75%)	3/4	3
t =3T	$N = N_0 2^{-3} = \frac{N_0}{2^3} = \frac{N_0}{8}$	1/8 hay (12,5%)	$7N_0/8$ hay (87,5%)	7/8	7
t =4T	$N = N_0 2^{-4} = \frac{N_0}{2^4} = \frac{N_0}{16}$	1/16 hay (6,25%)	$15N_0/16$ hay (93,75%)	15/16	15
t =5T	$N = N_0 2^{-5} = \frac{N_0}{2^5} = \frac{N_0}{32}$	1/32 hay (3,125%)	$31N_0/32$ hay (96,875%)	31/32	31
t =6T	$N = N_0 2^{-6} = \frac{N_0}{2^6} = \frac{N_0}{64}$	1/64 hay (1,5625%)	$63N_0/64$ hay (98,4375%)	63/64	63
t =7T	$N = N_0 2^{-7} = \frac{N_0}{2^7} = \frac{N_0}{128}$	1/128 hay (0,78125%)	$127N_0/128$ hay (99,21875%)	127/128	127
t =8T	$N = N_0 2^{-8} = \frac{N_0}{2^8} = \frac{N_0}{256}$	1/256 hay(0,390625%)	$255N_0/256$ hay (99,609375%)	255/256	255
t =9T	.....	----------	----------	-------	-------

HOẶC

Thời gian t	**T**	**2T**	**3T**	**4T**	**5T**	**6T**	**7T**
Còn lại: N/N_0 hay m/m_0	½	$1/2^2$	$1/2^3$	$1/2^4$	$1/2^5$	$1/2^6$	$1/2^7$
Đã rã: $(N_0 - N)/N_0$	½	3/4	7/8	15/16	31/32	63/64	127/128
Tỉ lệ % đã rã	50%	75%	87,5%	93,75%	96,875%	98,4375%	99,21875 %
Tỉ lệ (tỉ số) hạt đã rã và còn lại	1	3	7	15	31	63	127
Tỉ lệ (tỉ số) hạt còn lại và đã bị phân rã	1	1/3	1/7	1/15	1/31	1/63	1/127

Bài 1: Một mẫu chất phóng xạ radôn chứa 10^{10} nguyên tử phóng xạ. Biết chu kỳ bán rã của radôn là T = 3,8 ngày. Hỏi có bao nhiêu nguyên tử đã bị phân rã sau một ngày
* Hướng dẫn: $\Delta N = N_o - N = N_o - N_o e^{-\lambda t}$
* ĐS: $1,67.10^9$ nguyên tử/ngày
Bài 2: Chu kỳ bán rã của một chất là 2,5 năm. Sau một năm tỉ số giữa hạt nhân còn lại và số hạt nhân ban đầu là bao nhiêu?
* Hướng dẫn: $\frac{N}{N_o} = e^{-\lambda t}$
* ĐS: 0,758

Bài 3: : ${}^{24}_{11}Na$ là chất phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã 15 giờ. Ban đầu có một lượng ${}^{24}_{11}Na$ thì sau một khoảng thời gian bao nhiêu lượng chất phóng xạ trên bị phân rã 75%?

HD: $\frac{N_o - N}{N_o} = 75\% \Leftrightarrow 1 - e^{-\lambda t} = 0,75 \Leftrightarrow e^{-\lambda t} = 0,25 \Rightarrow$ t =

ĐS: 30 giờ

Bài 4: Hạt nhân X phóng xạ anpha và biến thành hạt nhân Y bền vững, với chu kỳ bán rã T. Ban đầu có một lượng chất phóng xạ X. Sau bao lâu thì số nguyên tử chất Y được tạo thành bằng 15 lần số nguyên tử còn lại của chất X?

HD: $N_o - N = 15N \Leftrightarrow$ $N_o = 16N = 16N_o e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{1}{16} \Rightarrow$ t =

ĐS: 4T

Bài 5: Tìm hằng số phóng xạ của rađôn nếu biết rằng sau thời gian t = 1 ngày đêm thì số hạt ban đầu bị giảm đi 18,2%.

HD: $\frac{N_o - N}{N_o} = 18,2\% \Leftrightarrow 1 - e^{-\lambda t} = 0,182 \Leftrightarrow e^{-\lambda t} = 0,818 \Rightarrow \lambda =$

ĐS: $\lambda = 2,33.10^{-6}$/s

Bài 6: Tính năng lượng liên kết của hạt nhân xênôn ${}^{129}_{54}Xe$ nếu khối lượng của hạt nhân này bằng 128,9048u và khối lượng của prôtôn m_p = 1,007276u, khối lượng nơtron m_n = 1,008665u.

HD: $E = \Delta mc^2 = \left[Zm_p + (A-Z)m_n - m_{xe}\right]c^2$

ĐS: E = 1059MeV

Bài 7: Tìm năng lượng của phản ứng hạt nhân ${}^{9}_{4}Be + {}^{2}_{1}H \rightarrow {}^{10}_{5}B + {}^{1}_{0}n$ biết khối lượng các hạt nhân tương ứng là m_{Be} = 9,01219u, m_H = 2,01410u, m_B = 10,01294u và m_n = 1,00867u.

HD: $W = \left|(m_t - m_s)c^2\right| = \left|\left[(m_{Be} + m_H) - (m_B + m_n)\right]c^2\right|$

ĐS: W = 4,357MeV

III. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP:

Chủ đề 1: Cấu tạo hạt nhân nguyên tử

9.1. Phát biểu nào sau đây là ***đúng*** khi nói về cấu tạo của hạt nhân nguyên tử?
A) Hạt nhân đợc cấu tạo từ các nuclôn.
B) Có hai loại nuclôn là prôtôn và nơtron.
C) Số prôtôn trong hạt nhân đúng bằng số êlectron trong nguyên tử.
D) Cả A, B và C đều đúng.

9.2. Phát biểu mào sau đây là ***sai*** khi nói về cấu tạo của hạt nhân nguyên tử?
A) Prôtôn trong hạt nhân mang điện tích +e.
B) Nơtron trong hạt nhân mang điện tích - e.
C) Tổng số các prôtôn và nơtron gọi là số khối.
D) A hoặc B hoặc C sai.

9.3. Phát biểu nào sau đây là ***đúng*** khi nói về khi nói về đồng vị?
A) Các hạt nhân đồng vị có cùng số Z nhng khác nhau số A.
B) Các hạt nhân đồng vị có cùng số A nhng khác nhau số Z.
C) Các hạt nhân đồng vị có cùng số nơtron.
D) A, B và C đều đúng.

9.4. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?
A. Hạt nhân nguyên tử ${}^{A}_{Z}X$ đợc cấu tạo gồm Z nơtron và A prôton.
B. Hạt nhân nguyên tử ${}^{A}_{Z}X$ đợc cấu tạo gồm Z prôton và A nơtron.
C. Hạt nhân nguyên tử ${}^{A}_{Z}X$ đợc cấu tạo gồm Z prôton và (A - Z) nơtron.
D. Hạt nhân nguyên tử ${}^{A}_{Z}X$ đợc cấu tạo gồm Z nơtron và (A + Z) prôton.

9.5. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?
A. Hạt nhân nguyên tử đợc cấu tạo từ các prôton.
B. Hạt nhân nguyên tử đợc cấu tạo từ các nơtron.
C. Hạt nhân nguyên tử đợc cấu tạo từ các prôton và các nơtron.
D. Hạt nhân nguyên tử đợc cấu tạo từ các prôton, nơtron và electron .

9.6. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?
A. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số khối A bằng nhau.
B. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số prôton bằng nhau, số nơtron khác nhau.
C. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số nơtron bằng nhau, số prôton khác nhau.
D. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có khối lợng bằng nhau.

9.7. Đơn vị nào sau đây không phải là đơn vị khối lợng nguyên tử?

A. Kg; B. MeV/c; C. MeV/c^2; D. u

9.8. Định nghĩa nào sau đây về đơn vị khối lượng nguyên tử u là đúng?

A. u bằng khối lượng của một nguyên tử Hyđrô $_1^1H$

B. u bằng khối lượng của một hạt nhân nguyên tử Cacbon $_1^1H$

C. u bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của một hạt nhân nguyên tử Cacbon $_6^{12}C$

D. u bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của một nguyên tử Cacbon $_6^{12}C$

9.9. Hạt nhân $_{92}^{238}U$ có cấu tạo gồm:

A. 238p và 92n; B. 92p và 238n; C. 238p và 146n; D. 92p và 146n

9.10. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Năng lượng liên kết là toàn bộ năng lượng của nguyên tử gồm động năng và năng lượng nghỉ.

B. Năng lượng liên kết là năng lượng tỏa ra khi các nuclon liên kết với nhau tạo thành hạt nhân.

C. Năng lượng liên kết là năng lượng toàn phần của nguyên tử tính trung bình trên số nuclon.

D. Năng lượng liên kết là năng lượng liên kết các electron và hạt nhân nguyên tử.

9.11. Hạt nhân đơteri $_1^2D$ có khối lượng 2,0136u. Biết khối lượng của prôton là 1,0073u và khối lượng của nơtron là 1,0087u. Năng lượng liên kết của hạt nhân $_1^2D$ là

A. 0,67MeV; B.1,86MeV; C. 2,02MeV; D. 2,23MeV

9.12. Hạt α có khối lượng 4,0015u, biết số Avôgađrô $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$, $1u = 931MeV/c^2$. Các nuclôn kết hợp với nhau tạo thành hạt α, năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1mol khí Hêli là

A. $2{,}7.10^{12}J$; B. $3{,}5.10^{12}J$; C. $2{,}7.10^{10}J$; D. $3{,}5.10^{10}J$

9.13. Hạt nhân $_{27}^{60}Co$ có cấu tạo gồm:

A. 33 prôton và 27 nơtron ; B. 27 prôton và 60 nơtron

C. 27 prôton và 33 nơtron ; D. 33 prôton và 27 nơtron

9.14. Hạt nhân $_{27}^{60}Co$ có khối lượng là 55,940u. Biết khối lượng của prôton là 1,0073u và khối lượng của nơtron là 1,0087u. Độ hụt khối của hạt nhân $_{27}^{60}Co$ là

A. 4,544u; B. 4,536u; C. 3,154u; D. 3,637u

9.15. Hạt nhân $_{27}^{60}Co$ có khối lượng là 55,940u. Biết khối lượng của prôton là 1,0073u và khối lượng của nơtron là 1,0087u. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $_{27}^{60}Co$ là

A. 70,5MeV; B. 70,4MeV; C. 48,9MeV; D. 54,4MeV

Chủ đề 2: Sự phóng xạ

9.16. Chọn phát biểu nào ***đúng***. Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân

A) phát ra một bức xạ điện từ

B) tự phát ra các tia α, β, γ.

C) tự phát ra tia phóng xạ và biến thành một hạt nhân khác.

D) phóng ra các tia phóng xạ, khi bị bắn phá bằng những hạt chuyển động nhanh.

9.17. Phát biểu nào sau đây là ***Sai*** khi nói về tia anpha?

A) Tia anpha thực chất là hạt nhân nguyên tử hêli ($_2^4He$)

B) Khi đi qua điện trờng giữa hai bản tụ điện, tia anpha bị lệch về phía bản âm tụ điện.

C) Tia anpha phóng ra từ hạt nhân với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

D) Khi đi trong không khí, tia anpha làm ion hoá không khí và mất dần năng lợng.

9.18. Phát biểu nào sau đây là ***sai*** khi nói về tia β^-?

A) Hạt β^- thực chất là êlectron.

B) Trong điện trờng, tia β^- bị lệch về phía bản dơng của tụ điện, lệch nhiều hơn so với tia α.

C) Tia β^- có thể xuyên qua một tấm chì dày cỡ xentimet.

D) A hoặc B hoặc C sai.

9.19. Phát biểu nào sau đây là ***đúng*** khi nói về sự phóng xạ?

A) Phóng xạ là hiện tợng một hạt nhân tự động phóng ra các bức xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

B) Sự phóng xạ tuân theo định luật phân rã phóng xạ.

C) Phóng xạ là một trờng hợp riêng của phản ứng hạt nhân.

D) A, B và C đều đúng.

9.20. Phát biểu nào sau đây là ***Sai*** khi nói về tia anpha?

A) Tia anpha thực chất là hạt nhân nguyên tử hêli ($_2^4He$)

B) Khi đi qua điện trờng giữa hai bản tụ điện, tia anpha bị lệch về phía bản âm tụ điện.

C) Tia anpha phóng ra từ hạt nhân với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

D) Khi đi trong không khí, tia anpha làm ion hoá không khí và mất dần năng lợng.

9.21. Phát biểu nào sau đây là ***sai*** khi nói về tia β^-?

A) Hạt β^- thực chất là êlectron.

B) Trong điện trờng, tia β^- bị lệch về phía bản dơng của tụ điện, lệch nhiều hơn so với tia α.

C) Tia β^- có thể xuyên qua một tấm chì dày cỡ xentimet.

D) A hoặc B hoặc C sai.

9.22. Điều khảng định nào sau đây là ***đúng*** khi nói về β^+?

A) Hạt β^+ có cùng khối lợng với êlectrron nhng mang điện tích nguyên tố dơng.

B) Tia β^+ có tầm bay ngắn hơn so với tia α.

C) Tia β^+ có khả năng đâm xuyên rất mạnh, giống nh tia rơn ghen (tia X).

D) A, B và C đều đúng.

9.23. Điều khảng định nào sau đây là ***đúng*** khi nói về tia gamma?

A) Tia gamma thực chất là sóng điện từ có bớc sóng rất ngắn (dới 0,01nm).

B) Tia gamma là chùm hạt phôtôn có năng lợng cao.

C) Tia gamma không bị lệch trong điện trờng.

D) A, B và C đều đúng.

9.24. Trong các biểu thức sau đây, biểu thức nào ***đúng*** với nội dung của định luật phóng xạ? (với m_0 là khối lợng của chất phóng xạ ban đầu, m là khối lợng chất phóng xạ còn lại tại thời điểm t, λ là hằng số phóng xạ).

A) $m_0 = m.e^{-\lambda t}$. B) $m = m_0.e^{-\lambda t}$; C) $m = m_0 e^{\lambda t}$; D) $m = \frac{1}{2} m_0.e^{-\lambda t}$

9.25. Điều nào sau đây là ***sai*** khi nói về độ phóng xạ H?

A) Độ phóng xạ H của một chất phóng xạ là đại lợng đặc trng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu là lợng phóng xạ đó.

B) Với một chất phóng xạ cho trớc, độ phóng xạ luôn là một hằng số.

C) Với một chất phóng xạ cho trớc, độ phóng xạ giảm dần theo quy luật hàm số mũ theo thời gian.

D) A hoặc B hoặc C đúng.

9.26. Điều khảng định nào sau đây là ***đúng*** khi nói về phóng xạ anpha (α)

A) Hạt nhân tự động phóng xạ ra hạt nhân hêli (^4_2He).

B) Trong bảng hệ thống tuần hoàn, hạt nhân con lùi hai ô so với hạt nhân mẹ.

C) Số khối của hạt nhân con nhỏ hơn số khối hat nhân mẹ 4 đơn vị.

D) A, B và C đều đúng.

9.27. Điều khảng định nào sau đây là ***sai*** khi nói về phóng xạ β^-?

A) Hạt nhân mẹ phóng xạ ra pôzitron.

B) Trong bảng hệ thống tuần hoàn, hạt nhân con tiến một ô so với hạt nhân mẹ.

C) Số khối của hạt nhân mẹ và hạt nhân con bằng nhau.

D) A hoặc B hoặc C đúng.

9.28. Điều nào sau đây là ***đúng*** khi nói về phóng xạ β^+?

A) Hạt nhân mẹ phóng xạ ra pôzitron.

B) Trong bảng hệ thống tuần hoàn, hạt nhân con lùi một ô so với hạt nhân mẹ.

C) Số điện tích của hạt nhân mẹ lớn hơn số điện tích của hạt nhân con một đơn vị.

D) A, B và C đều đúng.

9.29. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra sóng điện từ.

B. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra các tia α, β, γ.

C. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra các tia không nhìn thấy và biến đổi thành hạt nhân khác.

D. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử nặng bị phá vỡ thành các hạt nhân nhẹ khi hấp thụ nơtron.

9.30. Kết luận nào về bản chất của các tia phóng xạ dới đây là **không** đúng?

A. Tia α, β, γ đều có chung bản chất là sóng điện từ có bước sóng khác nhau.

B. Tia α là dòng các hạt nhân nguyên tử.

C. Tia β là dòng hạt mang điện. D. Tia γ là sóng điện từ.

931. Kết luận nào dưới đây **không** đúng?

A. Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lợng chất phóng xạ.

B. Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một chất phóng xạ.

C. Độ phóng xạ phụ thuộc vào bản chất của chất phóng xạ, tỉ lệ thuận với số nguyên tử của chất phóng xạ.

D. Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ giảm dần theo thời gian theo qui luật qui luật hàm số mũ.

9.32. Công thức nào dới đây **không** phải là công thức tính độ phóng xạ?

A. $H_{(t)} = -\frac{dN_{(t)}}{dt}$; B. $H_{(t)} = \frac{dN_{(t)}}{dt}$; C. $H_{(t)} = \lambda N_{(t)}$; D. $H_{(t)} = H_0 2^{-\frac{t}{T}}$

9.33. Chọn đáp án đúng: Trong phóng xạ β^- hạt nhân ^A_ZX biến đổi thành hạt nhân $^{A'}_{Z'}Y$ thì

A. Z' = (Z + 1); A' = A; B. Z' = (Z - 1); A' = A

C. Z' = (Z + 1); A' = (A - 1); D. Z' = (Z - 1); A' = (A + 1)

9.34. Chọn đáp án đúng: Trong phóng xạ β^+ hạt nhân ${}^{A}_{Z}X$ biến đổi thành hạt nhân ${}^{A'}_{Z'}Y$ thì

A. Z' = (Z - 1); A' = A; B. Z' = (Z — 1); A' = (A + 1)

C. Z' = (Z + 1); A' = A; D. Z' = (Z + 1); A' = (A - 1)

9.35. Trong phóng xạ β^+ hạt prôton biến đổi theo phơng trình nào dới đây?

A. $p \to n + e^+ + \nu$; B. $p \to n + e^+$; C. $n \to p + e^- + \nu$; D. $n \to p + e^-$

936. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Tia α là dòng các hạt nhân nguyên tử Hêli ${}^{4}_{2}He$.

B. Khi đi qua điện trờng giữa hai bản của tụ điện tia α bị lệch về phía bản âm.

C. Tia α ion hóa không khí rất mạnh.

D. Tia α có khả năng đâm xuyên mạnh nên được sử dụng để chữa bệnh ung th.

9.37. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Hạt β^+ và hạt β^- có khối lượng bằng nhau.

B. Hạt β^+ và hạt β^- được phóng ra từ cùng một đồng vị phóng xạ

C. Khi đi qua điện trờng giữa hai bản tụ hạt β^+ và hạt β^- bị lệch về hai phía khác nhau.

D. Hạt β^+ và hạt β^- đợc phóng ra có vận tốc bằng nhau (gần bằng vận tốc ánh sáng).

9.38. Một lợng chất phóng xạ có khối lượng m_0. Sau 5 chu kỳ bán rã khối lượng chất phóng xạ còn lại là

A. $m_0/5$; B. $m_0/25$; C. $m_0/32$; D. $m_0/50$

9.39. ${}^{24}_{11}Na$ là chất phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã 15 giờ. Ban đầu có một lượng ${}^{24}_{11}Na$ thì sau một khoảng thời gian bao nhiêu lợng chất phóng xạ trên bị phân rã 75%?

A. 7h30'; B. 15h00'; C. 22h30'; D. 30h00'

9.40. Đồng vị ${}^{60}_{27}Co$ là chất phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã T = 5,33 năm, ban đầu một lợng Co có khối lợng m_0. Sau một năm lợng Co trên bị phân rã bao nhiêu phần trăm?

A. 12,2%; B. 27,8%; C. 30,2%; D. 42,7%

9.41. Một lợng chất phóng xạ ${}^{222}_{86}Rn$ ban đầu có khối lợng 1mg. Sau 15,2 ngày độ phóng xạ giảm 93,75%. Chu kỳ bán rã của Rn là

A. 4,0 ngày; B. 3,8 ngày; C. 3,5 ngày; D. 2,7 ngày

9.42. Một lợng chất phóng xạ ${}^{222}_{86}Rn$ ban đầu có khối lợng 1mg. Sau 15,2 ngày độ phóng xạ giảm 93,75%. Độ phóng xạ của lượng Rn còn lại là

A. $3,40.10^{11}$Bq; B. $3,88.10^{11}$Bq; C. $3,58.10^{11}$Bq; D. $5,03.10^{11}$Bq

9.43. Chất phóng xạ ${}^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành ${}^{206}_{82}Pb$. Chu kỳ bán rã của Po là 138 ngày.

Ban đầu có 100g Po thì sau bao lâu lợng Po chỉ còn 1g?

A. 916,85 ngày; B. 834,45 ngày; C. 653,28 ngày; D. 548,69 ngày

9.44. Chất phóng xạ ${}^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành ${}^{206}_{82}Pb$. Biết khối lượng các hạt là m_{Pb} = 205,9744u, m_{Po} = 209,9828u, m_α = 4,0026u. Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân Po phân rã là

A. 4,8MeV; B. 5,4MeV; C. 5,9MeV; D. 6,2MeV

9.45. Chất phóng xạ ${}^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành ${}^{206}_{82}Pb$. Biết khối lượng các hạt là m_{Pb} = 205,9744u, m_{Po} = 209,9828u, m_α = 4,0026u. Năng lượng tỏa ra khi 10g Po phân rã hết là

A. $2,2.10^{10}$J; B. $2,5.10^{10}$J; C. $2,7.10^{10}$J; D. $2,8.10^{10}$J

9.46. Chất phóng xạ ${}^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành ${}^{206}_{82}Pb$. Biết khối lượng các hạt là m_{Pb} = 205,9744u, m_{Po} = 209,9828u, m_α = 4,0026u. Giả sử hạt nhân mẹ ban đầu đứng yên và sự phân rã không phát ra tia γ thì động năng của hạt α là

A. 5,3MeV; B. 4,7MeV; C. 5,8MeV; D. 6,0MeV

9.47. Chất phóng xạ ${}^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành ${}^{206}_{82}Pb$. Biết khối lượng các hạt là m_{Pb} = 205,9744u, m_{Po} = 209,9828u, m_α = 4,0026u. Giả sử hạt nhân mẹ ban đầu đứng yên và sự phân rã không phát ra tia γ thì động năng của hạt nhân con là

A. 0,1MeV; B. 0,1MeV; C. 0,1MeV; D. 0,2MeV

9.48. Chất phóng xạ ${}^{131}_{53}I$ có chu kỳ bán rã 8 ngày đêm. Ban đầu có 1,00g chất này thì sau 1 ngày đêm còn lại bao nhiêu

A. 0,92g; B. 0,87g; C. 0,78g; D. 0,69g

9.49. Đồng vị ${}^{234}_{92}U$ sau một chuỗi phóng xạ α và β^- biến đổi thành ${}^{206}_{82}Pb$. Số phóng xạ α và β^- trong chuỗi là

A. 7 phóng xạ α, 4 phóng xạ β^-; B. 5 phóng xạ α, 5 phóng xạ β^-

C. 10 phóng xạ α, 8 phóng xạ β^-; D. 16 phóng xạ α, 12 phóng xạ β^-