

A. LÝ THUYẾT:

I. Dao động tuần hoàn.

1. Dao động: là chuyển động có giới hạn trong không gian, lặp đi lặp lại nhiều lần quanh vị trí cân bằng.

2. Dao động tuần hoàn:

+ Là dao động mà sau những khoảng thời gian bằng nhau nhất định vật trở lại vị trí và chiều chuyển động như cũ (trở lại trạng thái ban đầu).

+ *Chu kì dao động:* là khoảng thời gian ngắn nhất để trạng thái dao động lặp lại như cũ hoặc là khoảng thời gian vật thực hiện một dao động toàn phần.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\Delta t}{N} \text{ (s) với } N \text{ là số dao động thực hiện trong thời gian } \Delta t$$

+ *Tần số* là số dao động toàn phần mà vật thực hiện được trong một giây hoặc là đại lượng nghịch đảo của chu kì.

$$\text{Với: } f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{N}{\Delta t} \text{ (Hz) hay } \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \text{ (rad/s)}$$

II. Dao động điều hoà:

1. Định nghĩa: Dao động điều hoà là dao động trong đó li độ của vật là một hàm cosin (hoặc sin) của thời gian.

2. Phương trình dao động $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. (cm) hoặc (m). Với $T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \begin{cases} \omega = \frac{2\pi}{T} \\ \omega = 2\pi f \end{cases}$

➤ **Các đại lượng đặc trưng trong dao động điều hoà:**

- Li độ x (m; cm) (toạ độ) của vật; cho biết độ lệch và chiều lệch của vật so với VTCSB O.
- Biên độ $A > 0$ (m; cm); (độ lớn li độ cực đại của vật); cho biết độ lệch cực đại của vật so với VTCSB O.
 - Pha ban đầu φ (rad): xác định li độ x vào thời điểm ban đầu $t_0 = 0$ hay cho biết trạng thái ban đầu của vật vào thời điểm ban đầu $t_0 = 0$. Khi đó: $x_0 = A\cos\varphi$
 - Pha dao động $(\omega t + \varphi)$ (rad): xác định li độ x vào thời điểm t hay cho biết trạng thái dao động (vị trí và chiều chuyển động) của vật ở thời điểm t .
 - Tần số góc ω (rad/s): cho biết tốc độ biến thiên góc pha.

3. Phương trình vận tốc của vật dao động điều hoà:

Vận tốc: $v = \frac{dx}{dt} = x' \Rightarrow v = -\omega A\cos(\omega t + \varphi) = \omega A\cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$ (cm/s) hoặc (m/s)

☆ **Nhận xét:**

- Vận tốc của vật luôn cùng chiều với chiều chuyển động; vật chuyển động theo chiều dương $\Rightarrow v > 0$; vật chuyển động ngược chiều dương $\Rightarrow v < 0$;
- Vận tốc của vật dao động điều hoà biến thiên điều hoà cùng tần số nhưng sớm pha hơn $\frac{\pi}{2}$ so

với với li độ

- Vận tốc đổi chiều tại vị trí biên; li độ đổi dấu khi qua vị trí cân bằng.
- Ở vị trí biên ($x_{max} = \pm A$): Độ lớn $v_{min} = 0$
- Ở vị trí cân bằng ($x_{min} = 0$): Độ lớn $v_{max} = \omega A$.
- Quỹ đạo dao động điều hoà là một đoạn thẳng.

4. Phương trình gia tốc của vật dao động điều hòa:

Gia tốc $a = \frac{dv}{dt} = v' = x''$; $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$ hay $a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi \pm \pi)$ (cm/s²) hoặc (m/s²)

★ Nhận xét:

- Gia tốc của vật dao động điều hòa biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng ngược pha với li độ hoặc sớm pha $\pi/2$ so với vận tốc.
- Vecto gia tốc luôn hướng về VTTCB O và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.
- Ở vị trí biên ($x_{\max} = \pm A$), gia tốc có độ lớn cực đại: $|a_{\max}| = \omega^2 \cdot A$.
- Ở vị trí cân bằng ($x_{\min} = 0$), gia tốc bằng $a_{\min} = 0$.
- Khi vật chuyển động từ VTTCB ra biên thì vật chuyển động chậm dần $\Rightarrow v \cdot a < 0$ hay a và v trái dấu.
- Khi vật chuyển động từ biên về VTTCB thì vật chuyển động nhanh dần $\Rightarrow v \cdot a > 0$ hay a và v cùng dấu.

5. Lực trong dao động điều hòa:

• **Định nghĩa:** là hợp lực của tất cả các lực tác dụng lên vật dao động điều hòa còn gọi là lực kéo về hay lực hồi phục

• Đặc điểm:

- Luôn hướng về VTTCB O
- Có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ nhưng có dấu trái dấu với li độ x .

$$F_{\text{hp}} = ma = -m\omega^2 x = -kx = -m \cdot \omega^2 A^2 \cos(\omega t + \varphi) \quad (N)$$

★ Nhận xét:

- Lực kéo về của vật dao động điều hòa biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng ngược pha với li độ (cùng pha với gia tốc).
- Vecto lực kéo về đổi chiều khi vật qua VTTCB O và có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn của gia tốc.
- Ở vị trí biên ($x_{\max} = \pm A$) $\Rightarrow |F_{\max}| = k|x_{\max}| = m\omega^2 \cdot A = kA$.
- Ở vị trí CB O ($x_{\min} = 0$) $\Rightarrow |F_{\min}| = k|x_{\min}| = 0$.

6. Đồ thị của dao động điều hòa:

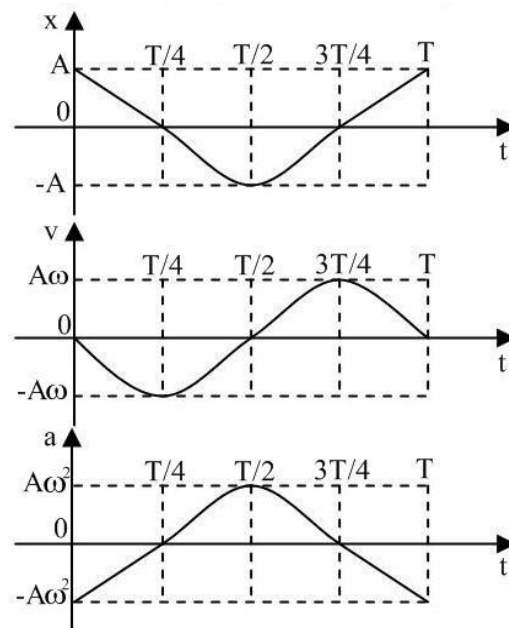
- Giả sử vật dao động điều hòa có phương trình là: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$.

- Để đơn giản, ta chọn $\varphi = 0$, ta được: $x = A \cos \omega t$.

$$\Rightarrow v = x' = -A\omega \sin \omega t = A\omega \cos(\omega t + \pi/2)$$

$$\Rightarrow a = -\omega^2 x = -\omega^2 A \cos \omega t$$

Một số giá trị đặc biệt của x, v, a như sau:



t	0	T/4	T/2	3T/4	T
x	A	0	-A	0	A
v	0	$-\omega A$	0	ωA	0
a	$-\omega^2 A$	0	$\omega^2 A$	0	$-\omega^2 A$

Đồ thị của dao động điều hòa là một đường hình sin.

▪ Đồ thị cũng cho thấy sau mỗi chu kỳ dao động thì tọa độ x , vận tốc v và gia tốc a lặp lại giá trị cũ.

★ CHÚ Ý:

- Đồ thị của v theo x : \rightarrow Đồ thị có dạng elip (E)
- Đồ thị của a theo x : \rightarrow Đồ thị có dạng là đoạn thẳng
- Đồ thị của a theo v : \rightarrow Đồ thị có dạng elip (E)

7. Công thức độc lập với thời gian

a) Giữa tọa độ và vận tốc (v sớm pha hơn x góc $\pi/2$)

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1 \Rightarrow \begin{cases} x = \pm \sqrt{A^2 - \frac{v^2}{\omega^2}} \\ A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} \\ v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} \\ \omega = \frac{|v|}{\sqrt{A^2 - x^2}} \end{cases}$$

b) Giữa gia tốc và vận tốc:

$$\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4 A^2} = 1 \text{ hay } A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} \Leftrightarrow v^2 = \omega^2 A^2 - \frac{a^2}{\omega^2} \Leftrightarrow a^2 = \omega^4 A^2 - \omega^2 v^2$$

8. Dao động tự do (dao động riêng)

+ Là dao động của hệ xảy ra dưới tác dụng chỉ của nội lực

+ Là dao động có tần số (tần số góc, chu kỳ) chỉ phụ thuộc các đặc tính của hệ không phụ thuộc các yếu tố bên ngoài.

9. Mối liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều:

Xét một chất điểm M chuyển động tròn đều trên một đường tròn tâm O, bán kính A như hình vẽ.

+ Tại thời điểm $t = 0$: vị trí của chất điểm là M_0 , xác định bởi góc φ

+ Tại thời điểm t : vị trí của chất điểm là M, xác định bởi góc $(\omega t + \varphi)$

+ Hình chiếu của M xuống trục xx' là P, có tọa độ x:

$$x = \overline{OP} = OM \cos(\omega t + \varphi)$$

$$\text{Hay: } x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

Ta thấy: hình chiếu P của chất điểm M dao động điều hòa quanh điểm O.

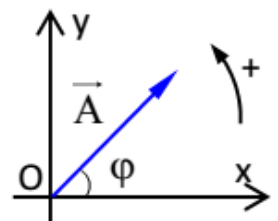
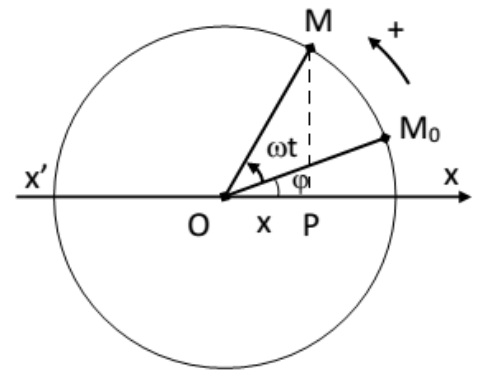
\Rightarrow **Kết luận:**

a) Khi một chất điểm chuyển động đều trên (O, A) với tốc độ góc ω , thì chuyển động của hình chiếu của chất điểm xuống một trục bất kì đi qua tâm O, nằm trong mặt phẳng quỹ đạo là một dao động điều hòa.

b) Ngược lại, một dao động điều hòa bất kì, có thể coi như hình chiếu của một chuyển động tròn đều xuống một đường thẳng nằm trong mặt phẳng quỹ đạo, đường tròn bán kính bằng biên độ A, tốc độ góc ω bằng tần số góc của dao động điều hòa.

c) Biểu diễn dao động điều hòa bằng vectơ quay: Có thể biểu diễn một dao động điều hòa có phương trình: $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$ bằng một vectơ quay \vec{A}

$$\vec{A} \begin{cases} + \text{Gốc vectơ tại O} \\ + \text{Độ dài: } |\vec{A}| \sim A \\ + (\vec{A}, Ox) = \varphi \end{cases}$$



10. Độ lệch pha trong dao động điều hòa:

• **Khái niệm:** là hiệu số giữa các pha dao động. Kí hiệu: $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ (rad)

- $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 > 0$. Ta nói: đại lượng 2 nhanh pha (hay sớm pha) hơn đại lượng 1 hoặc đại lượng 1 chậm pha (hay trễ pha) so với đại lượng 2

- $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 < 0$. Ta nói: đại lượng 2 chậm pha (hay trễ pha) hơn đại lượng 1 hoặc ngược lại

- $\Delta\varphi = 2k\pi$. Ta nói: 2 đại lượng cùng pha

- $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi$. Ta nói: 2 đại lượng ngược pha

- $\Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2}$. Ta nói: 2 đại lượng vuông pha

• **Nhận xét:**

▪ *V sớm pha hơn x góc $\pi/2$; a sớm pha hơn v góc $\pi/2$; a ngược pha so với x.*

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Theo định nghĩa. Dao động điều hoà là:

A. chuyển động mà trạng thái chuyển động của vật được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau

B. chuyển động của một vật dưới tác dụng của một lực không đổi.

C. hình chiếu của chuyển động tròn đều lên một đường thẳng nằm trong mặt phẳng quỹ đạo.

D. chuyển động có phương trình mô tả bởi hình sin hoặc cosin theo thời gian.

Câu 2. Trong dao động điều hoà, phát biểu nào sau đây là *không đúng*.

A. Cứ sau một khoảng thời gian T thì vật lại trở về vị trí ban đầu.

B. Cứ sau một khoảng thời gian T thì vận tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.

C. Cứ sau một khoảng thời gian T thì gia tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.

D. Cứ sau một khoảng thời gian T thì biên độ vật lại trở về giá trị ban đầu.

Câu 3. Trong dao động điều hoà của chất điểm, chất điểm đổi chiều chuyển động khi

A. lực tác dụng lên chất điểm đổi chiều.

B. lực tác dụng lên chất điểm bằng không.

C. lực tác dụng lên chất điểm có độ lớn cực đại.

D. lực tác dụng lên chất điểm có độ lớn cực tiểu.

Câu 4. Vận tốc của vật dao động điều hoà có độ lớn cực đại khi

A. vật ở vị trí có li độ cực đại.

B. gia tốc của vật đạt cực đại.

C. vật ở vị trí có li độ bằng không.

D. vật ở vị trí có pha dao động cực đại.

Câu 5. Phát biểu nào sau đây sai khi nói về dao động điều hoà:

A. dao động điều hoà là dao động tuần hoàn.

B. biên độ của dao động là giá trị cực đại của li độ.

C. vận tốc biến thiên cùng tần số với li độ.

D. dao động điều hoà có quỹ đạo là đường hình sin.

Câu 6. Một vật đang dao động điều hoà, khi vật chuyển động từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì:

A. vật chuyển động nhanh dần đều.

B. vật chuyển động chậm dần đều.

C. gia tốc cùng hướng với chuyển động.

D. gia tốc có độ lớn tăng dần.

Câu 7. Phát biểu nào sau đây về sự so sánh li độ, vận tốc và gia tốc là đúng. Trong dao động điều hoà, li độ, vận tốc và gia tốc là ba đại lượng biến đổi điều hoà theo thời gian và có

A. cùng biên độ.

B. cùng pha.

C. cùng tần số góc.

D. cùng pha ban đầu.

Câu 8. Khi nói về một vật dao động điều hoà có biên độ A và chu kì T, với mốc thời gian ($t = 0$) là lúc vật ở vị trí biên, phát biểu nào sau đây là sai.

A. Sau thời gian $T/8$, vật đi được quãng đường bằng $0,5A$.

B. Sau thời gian $T/2$, vật đi được quãng đường bằng $2A$.

C. Sau thời gian $T/4$, vật đi được quãng đường bằng A .

D. Sau thời gian T, vật đi được quãng đường bằng $4A$.

Câu 9. Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Gọi v và a lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Hệ thức đúng là.

A. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2}$

B. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2}$

C. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4}$

D. $A^2 = \frac{\omega^2}{v^2} + \frac{a^2}{\omega^4}$

Câu 10. Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hoà có độ lớn

A. tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.

- B. tỉ lệ với bình phương biên độ.
- C. không đổi nhưng hướng thay đổi.
- D. và hướng không đổi.

Câu 11. Trong dao động điều hòa, giá trị cực đại của vận tốc là

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

Câu 12. Một vật dao động điều hòa, khi vật đi qua vị trí cân bằng thì:

- A. độ lớn vận tốc cực đại, gia tốc bằng không.
- B. độ lớn gia tốc cực đại, vận tốc bằng không.
- C. độ lớn gia tốc cực đại, vận tốc khác không.
- D. độ lớn gia tốc và vận tốc cực đại.

Câu 13. Chọn phát biểu sai về quan hệ giữa chuyển động tròn đều và dao động điều hoà là hình chiếu của nó.

- A. biên độ của dao động bằng bán kính quỹ đạo của chuyển động tròn đều.
- B. vận tốc của dao động bằng vận tốc dài của chuyển động tròn đều.
- C. tần số góc của dao động bằng tốc độ góc của chuyển động tròn đều.
- D. li độ của dao động bằng toạ độ hình chiếu của chuyển động tròn đều.

Câu 14. Trong dao động điều hoà, phát biểu nào sau đây là không đúng .

- A. Vận tốc của vật có độ lớn đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.
- B. Gia tốc của vật có độ lớn đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.
- C. Vận tốc của vật có độ lớn đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.
- D. Gia tốc của vật có độ lớn đạt giá trị cực tiểu khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

Câu 15. Điều nào sau đây sai về gia tốc của dao động điều hoà:

- A. biến thiên cùng tần số với li độ x.
- B. luôn luôn cùng chiều với chuyển động.
- C. bằng không khi hợp lực tác dụng bằng không.
- D. là một hàm sin theo thời gian.

Câu 16. Một chất điểm có khối lượng m dao động điều hoà xung quanh vị trí cân bằng với biên độ A. Gọi v_{\max} , a_{\max} , $W_{d\max}$ lần lượt là độ lớn vận tốc cực đại, gia tốc cực đại và động năng cực đại của chất điểm. Tại thời điểm t chất điểm có li độ x và vận tốc là v. Công thức nào sau đây là không dùng để tính chu kì dao động điều hoà của chất điểm ?

- A. $T = \frac{2\pi}{|v|} \sqrt{A^2 + x^2}$
- B. $T = 2\pi A \sqrt{\frac{m}{2W_{d\max}}}$
- C. $T = 2\pi \sqrt{\frac{A}{a_{\max}}}$
- D. $T = 2\pi \frac{A}{v_{\max}}$

Câu 17. Con lắc có khối lượng m dao động điều hoà với phương trình toạ độ $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Công suất tức thời cực đại của con lắc là:

- A. $m\omega^3 A^2$
- B. $m\omega^3 A^2 \cdot \frac{3}{4}$
- C. $m\omega^3 A^2 \cdot \frac{1}{2}$
- D. $m\omega^3 A^2 \cdot \frac{1}{4}$

Câu 18. Phát biểu *sai* khi nói về dao động điều hoà ?

- A. Gia tốc của chất điểm dao động điều hoà sớm pha hơn li độ một góc $\pi/2$
- B. Vận tốc của chất điểm dao động điều hoà trễ pha hơn gia tốc một góc $\pi/2$
- C. Khi chất điểm chuyển động từ vị trí cân bằng ra biên thì thế năng của chất điểm tăng.
- D. Khi chất điểm chuyển động về vị trí cân bằng thì động năng của chất điểm tăng.

Câu 19. Chọn câu đúng. Một vật dao động điều hoà đang chuyển động từ vị trí cân bằng đến vị trí biên âm thì

- A. vận tốc và gia tốc cùng có giá trị âm.
- B. độ lớn vận tốc và gia tốc cùng tăng.
- C. độ lớn vận tốc và gia tốc cùng giảm.
- D. vectơ vận tốc ngược chiều với vectơ gia tốc.

Câu 20. Phát biểu nào sau đây sai khi nói về dao động điều hoà của chất điểm?

- A. Vận tốc của chất điểm có độ lớn tỉ lệ nghịch với li độ.
- B. Biên độ dao động không đổi theo thời gian.
- C. Khi chọn gốc toạ độ tại vị trí cân bằng thì lực kéo về có độ lớn tỉ lệ thuận với li độ.
- D. Động năng biến đổi tuần hoàn với chu kì bằng nửa chu kì dao động.

Câu 21. Chọn phát biểu đúng nhất? Hình chiếu của một chuyển động tròn đều lên một đường kính

- A. là một dao động điều hòa
B. được xem là một dao động điều hòa
C. là một dao động tuần hoàn
D. không được xem là một dao động điều hòa

Câu 22. Chọn câu đúng ? Gia tốc trong dao động điều hòa

- A. luôn cùng pha với lực kéo về
B. luôn cùng pha với li độ
C. có giá trị nhỏ nhất khi li độ bằng 0
D. chậm pha $\pi/2$ so với vận tốc

Câu 23. Khi thay đổi cách kích thích ban đầu để vật dao động thì đại lượng nào sau đây thay đổi

- A. tần số và biên độ
B. pha ban đầu và biên độ
C. biên độ
D. tần số và pha ban đầu

Câu 24. Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = -A\cos(\omega t + \varphi)$ ($A > 0$). Pha ban đầu của vật là

- A. $\varphi + \pi$
B. φ
C. $-\varphi$
D. $\varphi + \pi/2$

Câu 25. Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos(\omega t + \varphi) + 1$ (cm). Vị trí cân bằng của vật

- A. tại toạ độ $x = 0$
B. tại $x = 1$ cm
C. tại $x = -1$ cm
D. tại $x = 5$ cm

Câu 26. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa li độ và vận tốc là một

- A. đường hình sin
B. đường thẳng
C. đường elip
D. đường hypebol

Câu 27. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa gia tốc và li độ là một

- A. đường thẳng
B. đường parabol
C. đường elip
D. đường hình sin

Câu 28. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa gia tốc và vận tốc là một

- A. đường hình sin
B. đường elip
C. đường thẳng
D. đường hypebol

Câu 29. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa lực kéo về và li độ là một

- A. đường thẳng dốc xuống
B. đường thẳng dốc lên
C. đường elip
D. đường hình sin

Câu 30. Vật dao động điều hòa với biên độ A , chu kì T . Vận tốc trung bình của vật trong một nửa chu kì là

- A. 0
B. $4A/T$
C. $2A/T$
D. A/T

Câu 31. (CĐ2008) Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình $x = A\cos\omega t$. Nếu chọn gốc toạ độ O tại vị trí cân bằng của vật thì gốc thời gian $t = 0$ là lúc vật

- A. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần dương của trục Ox .
B. qua vị trí cân bằng O ngược chiều dương của trục Ox .
C. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần âm của trục Ox .
D. qua vị trí cân bằng O theo chiều dương của trục Ox .

Câu 32. (CĐ2008) Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox , quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T . Trong khoảng thời gian $T/4$, quãng đường lớn nhất mà vật có thể đi được là

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

Câu 33. (CĐ2012) Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chuyển động

- A. nhanh dần đều.
B. chậm dần đều.
C. nhanh dần.
D. chậm dần.

Câu 34. (ĐH2009) Hình chiếu của một chất điểm chuyển động tròn đều lên một đường kính quỹ đạo có chuyển động là dao động điều hòa. Phát biểu nào sau đây *sai*?

- A. Tần số góc của dao động điều hòa bằng tốc độ góc của chuyển động tròn đều.
B. Biên độ của dao động điều hòa bằng bán kính của chuyển động tròn đều.
C. Lực kéo về trong dao động điều hòa có độ lớn bằng độ lớn lực hướng tâm trong chuyển động tròn đều.
D. Tốc độ cực đại của dao động điều hòa bằng tốc độ dài của chuyển động tròn đều.

Câu 35. (ĐH 2010) Khi một vật dao động điều hòa thì

- A. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại khi vật ở VTCB.
B. gia tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

C. lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.

D. vận tốc của vật có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

Câu 36. (ĐH 2010) Một vật dao động điều hòa với chu kì T. Chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng, vận tốc của vật bằng 0 lần đầu tiên ở thời điểm

A. $T/2$.

B. $T/8$

C. $T/6$.

D. $T/4$.

Câu 37. (ĐH 2010) Một con lắc lò xo đã điều hòa với tần số $2f_1$. Động năng của con lắc biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số f_2 bằng

A. $2f_1$.

B. $f_1/2$.

C. f_1 .

D. $4f_1$.

Câu 38. (ĐH2010) Vật dđđh với chu kì T. Thời gian ngắn nhất khi đi từ vị trí biên có li độ $x = A$ đến vị trí $x = -A/2$, tốc độ trung bình là

A. $6A/T$

B. $9A/2T$

C. $3A/2T$

D. $4A/T$

Câu 39. (ĐH2010) Lực kéo về tác dụng lên vật dao động điều hòa có độ lớn

A. tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.

B. tỉ lệ với bình phương biên độ.

C. không đổi nhưng hướng thay đổi.

D. và hướng không đổi.

Câu 40. Một vật nhỏ dao động điều hòa trên trục Ox. Khi đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì

A. độ lớn vận tốc của chất điểm giảm

B. động năng của chất điểm giảm

C. độ lớn gia tốc của chất điểm giảm.

D. độ lớn li độ của chất điểm tăng.

Câu 41. (ĐH2011) Khi nói về một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây sai?

A. Lực kéo về tác dụng lên vật biến thiên điều hòa theo thời gian.

B. Động năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

C. Vận tốc của vật biến thiên điều hòa theo thời gian.

D. Cơ năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

Câu 42. (ĐH2012) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Vectơ gia tốc của chất điểm có

A. độ lớn cực đại ở vị trí biên, chiều luôn hướng ra biên.

B. độ lớn cực tiểu khi qua VTCB luôn cùng chiều với vectơ vận tốc.

C. độ lớn không đổi, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ, chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 43. Vật dao động điều hòa theo trục Ox. Phát biểu nào sau đây *đúng* ?

A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.

B. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.

C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình cos.

D. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.

Câu 44. Khi nói về dao động điều hòa của một vật, phát biểu nào sau đây *sai*?

A. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật luôn ngược chiều nhau.

B. Chuyển động của vật từ vị trí cân bằng ra vị trí biên là chuyển động chậm dần.

C. Lực kéo về luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. Vectơ gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.

Câu 45. Tại thời điểm t thì tích của li độ và vận tốc của vật dao động điều hòa âm ($x.v < 0$), khi đó:

A. Vật đang chuyển động nhanh dần đều theo chiều dương

B. Vật đang chuyển động nhanh dần về vị trí cân bằng

C. Vật đang chuyển động chậm dần theo chiều âm

D. Vật đang chuyển động chậm dần về biên

Câu 46. Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang, trong hai lần liên tiếp con lắc qua vị trí cân bằng thì luôn có

A. Gia tốc bằng nhau, động năng bằng nhau

B. Vận tốc khác nhau, động năng khác nhau

C. Gia tốc bằng nhau, vận tốc bằng nhau

D. Vận tốc bằng nhau, động năng bằng nhau

Câu 47. Trong dao động điều hòa, khi gia tốc của vật đang có giá trị âm và độ lớn đang tăng thì

- A. Vận tốc có giá trị dương
 B. vận tốc và gia tốc cùng chiều
 C. lực kéo về sinh công dương
 D. li độ của vật âm.

Câu 48. Xét một dao động điều hòa trên trục Ox. Trong trường hợp nào dưới đây hợp lực tác dụng lên vật luôn cùng chiều với chiều chuyển động.

- A. Vật đi từ vị trí cân bằng ra vị trí biên.
 B. Vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng.
 C. Vật đi từ vị trí biên dương sang vị trí biên âm.
 D. Vật đi từ vị trí biên âm sang vị trí biên dương.

Câu 49. Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số trên đường thẳng Ox. Tại thời điểm t, hai chất điểm đều có động năng bằng 3 lần thế năng, khi đó chúng có li độ cùng dấu nhau và chuyển động ngược chiều nhau. Kết luận nào sau đây đúng?

- A. Hai chất điểm dao động lệch pha nhau $\pi/6$.
 B. Hai chất điểm dao động lệch pha nhau $\pi/3$.
 C. Hai chất điểm dao động vuông pha.
 D. Hai chất điểm dao động lệch pha nhau $2\pi/3$

Câu 50. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về vật dao động điều hoà?

- A. Gia tốc của vật dao động điều hoà là gia tốc biến đổi đều
 B. Lực tác dụng trong dao động điều hoà luôn cùng hướng với vectơ vận tốc
 C. Lực kéo về trong dao động điều hoà luôn hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ
 D. Vận tốc của vật dao động điều hoà luôn ngược pha với gia tốc và tỉ lệ với gia tốc

CHỦ ĐỀ 2. CON LẮC Lò XO

A. LÝ THUYẾT

1. Cấu tạo: Con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng k, khối lượng không đáng kể, một đầu gắn cố định, đầu kia gắn với vật nặng khối lượng m được đặt theo phương ngang hoặc treo thẳng đứng.

+ Con lắc lò xo là một hệ dao động điều hòa.

2. Lực kéo về: Lực gây ra dao động điều hòa luôn luôn hướng về vị trí cân bằng và được gọi là *lực kéo về hay lực hồi phục*. Lực kéo về có độ lớn tỉ lệ với li độ và là lực gây ra gia tốc cho vật dao động điều hòa.

Biểu thức đại số của lực kéo về: $F_{\text{kéo về}} = ma = -m\omega^2 x = -kx$

- Lực kéo về của con lắc lò xo không phụ thuộc vào khối lượng vật.

3. Phương trình dao động: $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$. Với: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

• Chu kì và tần số dao động của con lắc lò xo: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ và $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

4. Năng lượng của con lắc lò xo

a) **Động năng của vật:**

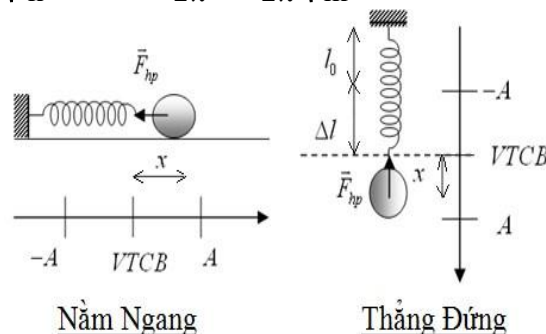
$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$$

b) **Thế năng của vật:**

$$W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$$

c) **Cơ năng:**

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 = \frac{1}{2}kA^2 = W_{d \max} = W_{t \max} = W = \text{hằng số.}$$



• **Chú ý:**

- Do $\cos 2\alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$ và $\sin 2\alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$ nên biểu thức động năng và thế năng sau khi hạ bậc

là: $W_t = \frac{W}{2} - \frac{W}{2} \cos(2\omega t + 2\varphi)$; $W_d = \frac{W}{2} + \frac{W}{2} \cos(2\omega t + 2\varphi)$; Với $W = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} k A^2$

- Vậy **động năng** và **thế năng** của vật dao động điều hòa biến thiên với tần số góc $\omega' = 2\omega$, tần số $f' = 2f$ và chu kì $T' = T/2$

- Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.
- Cơ năng của con lắc lò xo không phụ thuộc vào khối lượng vật.
- Cơ năng của con lắc được bảo toàn nếu bỏ qua mọi ma sát..
- Động năng của vật đạt cực đại khi vật qua VTCB và cực tiểu tại vị trí biên.
- Thế năng của vật đạt cực đại tại vị trí biên. và cực tiểu khi vật qua VTCB.

5. Lực đàn hồi khi vật ở vị trí có li độ x.

a. Tổng quát. $F_{dh(x)} = k \cdot |\Delta l| = K |\Delta l_0 \pm x|$

▪ Dấu (+) khi chiều dương của trục tọa độ hướng xuống dưới

▪ Dấu (-) khi chiều dương của trục tọa độ hướng lên trên

▪ Δl_0 là độ biến dạng của lò xo (tính từ vị trí C) đến VTCB O.

▪ $\Delta l = \Delta l_0 \pm x$ là độ biến dạng của lò xo (tính từ vị trí C đến vị trí có li độ x)

▪ x là li độ của vật (được tính từ VTCB O)

b. Lực đàn hồi cực đại và cực tiểu F_{dhmax} ; F_{dhmin}

• Lực đàn hồi cực đại. $F_{dhmax} = K(\Delta l + A)$

* Lực đàn hồi cực đại khi vật ở vị trí thấp nhất của quỹ đạo (Biên dưới)

• Lực đàn hồi cực tiểu

▪ Khi $A \geq \Delta l$: $F_{dhmin} = 0$

* Lực đàn hồi cực tiểu khi vật ở vị trí mà lò xo không biến dạng. Khi đó $\Delta l = 0 \rightarrow |x| = \Delta l$

▪ Khi $A < \Delta l$: $F_{dhmin} = K(\Delta l - A)$

* Đây cũng chính là lực đàn hồi khi vật ở vị trí cao nhất của quỹ đạo.

☆ **CHÚ Ý:**

Khi lò xo treo thẳng đứng thì ở vị trí cân bằng ta luôn có.

$$K \cdot \Delta l_0 = m \cdot g \Rightarrow \omega^2 = \frac{K}{m} = \frac{g}{\Delta l_0} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$$

- Khi con lắc lò xo đặt trên mặt sàn nằm ngang thì $\Delta l = 0$. Khi đó lực đàn hồi cũng chính là lực kéo về. Khi đó ta có: $F_{dh(x)} = F_{kéo về} = k|x| \Rightarrow \begin{cases} (F_{kéo về})_{max} = kA \Leftrightarrow \text{Vật ở vị trí biên} \\ (F_{kéo về})_{min} = kA \Leftrightarrow \text{Vật ở vị trí cân bằng O} \end{cases}$

- Lực tác dụng lên điểm treo cũng chính là lực đàn hồi.

6. Chiều dài của lò xo khi vật ở vị trí có li độ x.

$$l_x = l_0 + \Delta l_0 \pm x$$

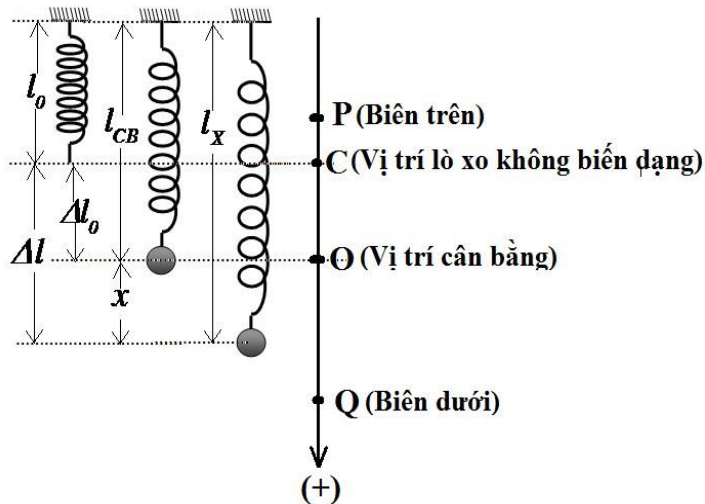
- Dấu (+) khi chiều dương của trục tọa độ hướng xuống dưới

- Dấu (-) khi chiều dương của trục tọa độ hướng lên trên

- Chiều dài cực đại: $l_{max} = l_0 + \Delta l_0 + A$

- Chiều dài cực tiểu: $l_{min} = l_0 + \Delta l_0 - A \Rightarrow A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2} = \frac{MN}{2}$ (MN : chiều dài quỹ đạo)

Chú ý. Khi lò xo nằm ngang thì $\Delta l = 0 \rightarrow \begin{cases} l_{max} = l_0 + A \\ l_{min} = l_0 - A \end{cases}$



B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Con lắc lò xo ngang dao động điều hoà, vận tốc của vật bằng không khi vật chuyển động qua

- A. vị trí cân bằng.
- B. vị trí mà lực đàn hồi của lò xo bằng không.
- C. vị trí vật có li độ cực đại.
- D. vị trí mà lò xo không bị biến dạng.

Câu 2. Trong dao động điều hoà của con lắc lò xo, phát biểu nào sau đây là không đúng .

- A. Lực kéo về phụ thuộc vào độ cứng của lò xo.
- B. Lực kéo về phụ thuộc vào khối lượng của vật nặng.
- C. Gia tốc của vật phụ thuộc vào khối lượng của vật.
- D. Tần số góc của vật phụ thuộc vào khối lượng của vật.

Câu 3. Con lắc lò xo đang dao động điều hoà, vận tốc của vật bằng không khi vật đi qua :

- A. vị trí mà lò xo có chiều dài lớn nhất.
- B. vị trí mà lò xo không bị biến dạng.
- C. vị trí mà lực đàn hồi bằng không.
- D. vị trí cân bằng.

Câu 4. Dao động điều hoà của con lắc lò xo nằm ngang. Chọn phát biểu sai:

- A. lực đàn hồi của lò xo luôn hướng về vị trí cân bằng.
- B. lực đàn hồi phụ thuộc vào độ cứng của lò xo.
- C. lực đàn hồi phụ thuộc vào li độ.
- D. lực đàn hồi phụ thuộc vào khối lượng của vật nặng

Câu 5. Một con lắc lò xo dao động không ma sát trên mặt phẳng ngang. Phát biểu nào sau đây sai:

- A. dao động của con lắc là dao động tuần hoàn.
- B. dao động của con lắc là dao động điều hoà.

thời gian thực hiện một dao động càng lớn khi biên độ càng lớn.

số dao động thực hiện được trong một giây tỉ lệ thuận với căn bậc hai của độ cứng k.

Câu 6. Một con lắc lò xo dao động điều hoà trên mặt phẳng ngang. Chọn phát biểu đúng :

- A. độ lớn của lực đàn hồi tỉ lệ với khối lượng m của vật nặng.
- B. lực đàn hồi luôn ngược chiều với li độ x.
- C. lực đàn hồi luôn cùng chiều với vectơ vận tốc
- D. lực đàn hồi luôn ngược chiều với vectơ gia tốc.

Câu 7. Con lắc có khối lượng m dao động điều hoà với phương trình tọa độ $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Công suất tức thời cực đại của con lắc là:

- A. $m\omega^3 A^2$
- B. $m\omega^3 A^2 \cdot \frac{3}{4}$
- C. $m\omega^3 A^2 \cdot \frac{1}{2}$
- D. $m\omega^3 A^2 \cdot \frac{1}{4}$

Câu 8. Con lắc lò xo dao động điều hoà, khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số dao động của vật

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

Câu 9. Chu kì dao động của con lắc lò xo phụ thuộc vào:

- A. gia tốc của sự rơi tự do.
- B. biên độ của dao động.
- C. điều kiện kích thích ban đầu.
- D. khối lượng của vật nặng.

Câu 10. (CĐ2012) Một vật dao động điều hoà với biên độ A và tốc độ cực đại v_{\max} . Tần số góc của vật dao động là

- A. $\frac{v_{\max}}{A}$
- B. $\frac{v_{\max}}{\pi A}$
- C. $\frac{v_{\max}}{2\pi A}$
- D. $\frac{v_{\max}}{2A}$

Câu 11. Con lắc lò xo dđđh. Lực kéo về tác dụng vào vật luôn

- A. cùng chiều với chiều chuyển động của vật.
- B. hướng về vị trí cân bằng.
- C. cùng chiều với chiều biến dạng của lò xo.
- D. hướng về vị trí biên.

Câu 12. Phát biểu nào sau đây về động năng và thế năng trong dao động điều hoà là không đúng .

- A. Động năng đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng
- B. Động năng đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.

C. Thế năng đạt giá trị cực đại khi vận tốc của vật có độ lớn đạt cực tiểu.

D. Thế năng đạt giá trị cực tiểu khi gia tốc của vật có giá trị cực tiểu.

Câu 13. (CĐ2011) Một vật nhỏ có chuyển động là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình là $x_1 = A_1 \cos \omega t$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \pi/2)$. Gọi E là cơ năng của vật. Khối lượng của vật bằng:

A. $\frac{2E}{\omega^2 \sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$ B. $\frac{E}{\omega^2 \sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$ C. $\frac{E}{\omega^2 (A_1^2 + A_2^2)}$ D. $\frac{2E}{\omega^2 (A_1^2 + A_2^2)}$

Câu 14. Cơ năng của một vật dao động điều hòa

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

B. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.

C. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.

D. biến thiên điều hòa theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.

Câu 15. Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng:

A. Cứ mỗi chu kỳ dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.

B. Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

C. Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên.

D. Thế năng và động năng của vật biến thiên cùng tần số với tần số của li độ.

Câu 16. Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo thẳng đứng thì lực đóng vai trò là lực kéo về là

A. lực đàn hồi của lò xo

B. lực quán tính của vật

C. tổng hợp lực đàn hồi và trọng lực

D. trọng lực

Câu 17. Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo treo thẳng đứng với điều kiện biên độ A lớn hơn độ giãn lò xo khi vật cân bằng. Lực đàn hồi của lò xo đổi chiều khi

A. vật ở vị trí cao nhất

B. vật ở vị trí thấp nhất

C. vật qua vị trí cân bằng

D. vật đến vị trí lò xo không biến dạng

Câu 18. Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo độ cứng k, khối lượng vật m với biên độ A. Mối liên hệ giữa vận tốc và li độ của vật ở thời điểm t là

A. $A^2 - x^2 = \frac{m}{k} v^2$ B. $x^2 - A^2 = \frac{m}{k} v^2$ C. $A^2 - x^2 = \frac{k}{m} v^2$ D. $x^2 - A^2 = \frac{k}{m} v^2$

Câu 19. Đối với con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa thì

A. li độ của vật có độ lớn bằng độ biến dạng của lò xo

B. vị trí cân bằng là vị trí lò xo không biến dạng

C. Lực đàn hồi lò xo có độ lớn cực tiểu luôn tại vị trí cao nhất

D. Lực tác dụng lên vật là một đại lượng điều hòa

Câu 20. Con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nghiêng góc α thì chu kỳ dao động riêng của con lắc phụ thuộc vào

A. chỉ vào khối lượng vật và độ cứng lò xo

B. góc α , khối lượng vật và độ cứng lò xo

C. góc α và độ cứng lò xo

D. chỉ vào góc α và độ cứng lò xo

Câu 21. Thế năng của con lắc lò xo treo thẳng đứng

A. chỉ là thế năng đàn hồi

B. cả thế năng trọng trường và đàn hồi

C. chỉ là thế năng trọng trường

D. không có thế năng

Câu 22. Tìm kết luận sai khi nói về dao động điều hòa của một chất điểm trên một đoạn thẳng nào đó? Tại sao?

A. Trong mỗi chu kỳ dao động thì thời gian tốc độ của vật giảm dần bằng một nửa chu kỳ dao động.

B. Lực hồi phục (hợp lực tác dụng vào vật) có độ lớn tăng dần khi tốc độ của vật giảm dần.

C. Trong một chu kỳ dao động có hai lần động năng bằng một nửa cơ năng dao động.

D. Tốc độ của vật giảm dần khi vật chuyển động từ vị trí cân bằng ra phía biên.

Câu 23. Con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k được treo trong thang máy đứng yên. Ở thời điểm t nào đó khi con lắc đang dao động, thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều theo phương thẳng đứng đi lên. Nếu tại thời điểm t con lắc đang

- A. qua vị trí cân bằng thì biên độ dao động không đổi.
- B. ở vị trí biên dưới thì biên độ dao động tăng lên.
- C. ở vị trí biên trên thì biên độ dao động giảm đi.
- D. qua vị trí cân bằng thì biên độ dao động tăng lên.

Câu 24. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Nhận xét nào sau đây là sai?

- A. Lực tác dụng của lò xo vào vật bị triệt tiêu khi vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng.
- B. Hợp lực tác dụng vào vật bị triệt tiêu khi vật đi qua vị trí cân bằng.
- C. Lực tác dụng của lò xo vào giá đỡ luôn bằng hợp lực tác dụng vào vật dao động.
- D. Khi lực do lò xo tác dụng vào giá đỡ có độ lớn cực đại thì hợp lực tác dụng lên vật dao động cũng có độ lớn cực đại.

Câu 25. Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và vuông pha với nhau. Khi vật có vận tốc cực đại thì

- A. một trong hai dao động đang có li độ bằng biên độ của nó.
- B. hai dao động thành phần đang có li độ đối nhau.
- C. hai dao động thành phần đang có li độ bằng nhau.
- D. một trong hai dao động đang có vận tốc cực đại.

Câu 26. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Nhận xét nào sau đây là sai?

- A. Lực tác dụng của lò xo vào vật bị triệt tiêu khi vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng.
- B. Hợp lực tác dụng vào vật bị triệt tiêu khi vật đi qua vị trí cân bằng.
- C. Lực tác dụng của lò xo vào giá đỡ luôn bằng hợp lực tác dụng vào vật dao động.
- D. Khi lực do lò xo tác dụng vào giá đỡ có độ lớn cực đại thì hợp lực tác dụng lên vật dao động cũng có độ lớn cực đại.

Câu 27. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ A , tại vị trí cân bằng lò xo giãn một đoạn Δl , biết $A/\Delta l = \alpha < 1$. Tỉ số giữa độ lớn lực đàn hồi cực đại và lực đàn hồi cực tiểu (F_{dhmax}/F_{dhmin}) trong quá trình dao động bằng

- A. $(a + 1)/a$
- B. $1/(1 - a)$.
- C. $1/(1 + a)$.
- D. $(a + 1)/(1 - a)$.

CHỦ ĐỀ 3: CON LẮC ĐƠN

A. LÝ THUYẾT:

Mô tả: Con lắc đơn gồm một vật nặng treo vào sợi dây không giãn, vật nặng kích thước không đáng kể so với chiều dài sợi dây, sợi dây khối lượng không đáng kể so với khối lượng của vật nặng.

1. Chu kì, tần số và tần số góc: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$; $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$

Nhận xét: Chu kì của con lắc đơn

+ tỉ lệ thuận căn bậc 2 của l ; tỉ lệ nghịch căn bậc 2 của g

+ chỉ phụ thuộc vào l và g ; không phụ thuộc biên độ A và m .

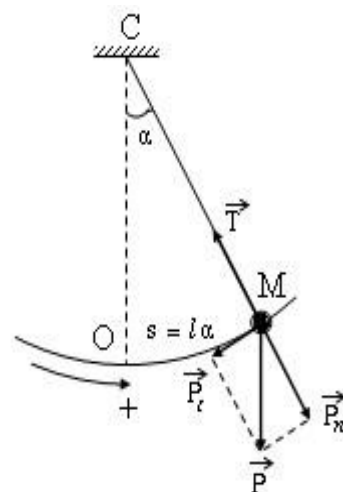
+ ứng dụng đo gia tốc rơi tự do (gia tốc trọng trường g)

2. Phương trình dao động: Điều kiện dao động điều hoà: Bỏ qua ma sát, lực cản và $\alpha_0 \ll 1$ rad hay $S_0 \ll l$

$$s = S_0 \cos(\omega t + \varphi) \text{ hoặc } \alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

Với $s = \alpha l$, $S_0 = \alpha_0 l$

$$\Rightarrow v = s' = -\omega S_0 \sin(\omega t + \varphi) = -\omega \alpha_0 l \sin(\omega t + \varphi)$$



$$\Rightarrow a = v' = -\omega^2 S_0 \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 l \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 s = -\omega^2 \alpha l$$

Lưu ý: S_0 đóng vai trò như A còn s đóng vai trò như x

3. Hệ thức độc lập:

$$* a = -\omega^2 s = -\omega^2 \alpha l$$

$$* S_0^2 = s^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2$$

$$* \alpha_0^2 = \alpha^2 + \left(\frac{v}{\omega l}\right)^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{\omega^2 l^2}$$

4. Lực kéo về: $F = -mgsina = -mga = -mg \frac{s}{l} = -m\omega^2 s$

+ Điều kiện để điều hoà: Bỏ qua ma sát, lực cản và $\alpha_0 \ll 1$ rad hay $S_0 \ll l$

+ Với con lắc đơn lực hồi phục tỉ lệ thuận với khối lượng.

+ Với con lắc lò xo lực hồi phục không phụ thuộc vào khối lượng.

5. Chu kì và sự thay đổi chiều dài: Tại cùng một nơi con lắc đơn chiều dài l_1 có chu kỳ T_1 , con lắc đơn chiều dài l_2 có chu kỳ T_2 , con lắc đơn chiều dài $l_1 + l_2$ có chu kỳ T_3 , con lắc đơn chiều dài $l_1 - l_2$ ($l_1 > l_2$) có chu kỳ T_4 . Ta có:

$$T_3^2 = T_1^2 + T_2^2 \quad \text{và} \quad T_4^2 = T_1^2 - T_2^2$$

6. Tỉ số số dao động, chu kì tần số và chiều dài: Trong cùng thời gian con lắc có chiều dài l_1 thực hiện được n_1 dao động, con lắc l_2 thực hiện được n_2 dao động.

$$\text{Ta có: } n_1 T_1 = n_2 T_2 \text{ hay } \frac{n_1}{n_2} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}}$$

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Con lắc đơn gắn với Trái Đất dao động với biên độ nhỏ (bỏ qua lực cản) là

- A. một dao động tắt dần B. dao động tắt dần
C. một dao động tự do D. dao động duy trì

Câu 2. Con lắc đơn dài l , khối lượng vật m dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường g . Lực đóng vai trò là lực hồi phục có giá trị là

- A. $F = -\frac{mg}{l}s$ B. $F = \frac{ml}{g}s$ C. $F = \frac{gl}{m}s$ D. $F = -mgs$.

Câu 3. Lực hồi phục của con lắc đơn dao động điều hoà với biên độ bé là

- A. trọng lực B. lực căng dây
C. lực quán tính D. tổng hợp giữa trọng lực và lực căng dây

Câu 4. Khi đặt một con lắc đơn trong một thang máy. So với khi thang máy đứng yên thì khi thang máy chuyển động theo phương thẳng đứng lên trên chậm dần đều có gia tốc thì chu kì con lắc

- A. tăng B. giảm C. tăng rồi giảm D. không đổi

Câu 5. Một con lắc đơn đặt trong một điện trường đều có cường độ điện trường theo phương thẳng đứng hướng lên. So với khi quả cầu không tích điện khi ta tích điện âm cho quả cầu thì chu kì con lắc sẽ

- A. tăng B. giảm C. tăng rồi giảm D. không đổi

Câu 6. Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc vào

- A. khối lượng con lắc B. trọng lượng con lắc
C. tỉ số trọng lượng và khối lượng D. khối lượng riêng của con lắc

Câu 7. Ứng dụng quan trọng nhất của con lắc đơn là

- A. xác định chu kì dao động B. xác định chiều dài con lắc
C. xác định gia tốc trọng trường D. khảo sát dao động điều hoà của một vật

Câu 8. Con lắc đơn dao động điều hoà, nếu tăng chiều dài lên 4 lần, khối lượng vật giảm 2 lần, trọng lượng vật giảm 4 lần. Thì chu kì dao động bé của con lắc

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

Câu 9. Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng coi chiều dài của con lắc không đổi thì số lần dao động trong một đơn vị thời gian sẽ

- A. giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.
 B. tăng vì chu kỳ dao động điều hoà của nó giảm.
 C. tăng vì tần số dao động điều hoà của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.
 D. không đổi vì chu kỳ dao động điều hoà của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về dao động của con lắc đơn, bỏ qua lực cản của môi trường.

- A. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.
 B. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.
 C. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.
 D. Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hoà.

Câu 11. Một con lắc đơn được treo tại một điểm cố định. Kéo con lắc ra khỏi vị trí cân bằng để dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 60° rồi buông, bỏ qua ma sát. Chuyển động của con lắc là:

- A. chuyển động thẳng đều. B. dao động tuần hoàn.
 C. chuyển động tròn đều. D. dao động điều hoà.

Câu 12. Một con lắc đơn được treo vào trần của một xe ô tô đang chuyển động theo phương ngang. Chu kỳ dao động của con lắc đơn trong trường hợp xe chuyển thẳng đều là T_1 , khi xe chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a là T_2 và khi xe chuyển động chậm dần đều với gia tốc a là T_3 . Biểu thức nào sau đây đúng ?

- A. $T_2 = T_3 < T_1$. B. $T_2 = T_1 = T_3$. C. $T_2 < T_1 < T_3$. D. $T_2 > T_1 > T_3$.

Câu 13. Một con lắc đơn có chiều dài l , dao động điều hoà tại một nơi có gia tốc rơi tự do g , với hiện độ góc α_0 . Khi vật đi qua vị trí có ly độ góc α , nó có vận tốc là v . Khi đó, ta có biểu thức:

- A. $\frac{v^2}{gl} = \alpha_0^2 - \alpha^2$ B. $\alpha^2 = \alpha_0^2 - glv^2$ C. $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$ D. $\alpha^2 = \alpha_0^2 - \frac{gv^2}{l}$

Câu 14. Cho một con lắc đơn có dây treo cách điện, quả cầu m tích điện q. Khi đặt con lắc trong không khí thì nó dao động với chu kì T. Khi đặt nó vào trong một điện trường đều nằm ngang thì chu kì dao động sẽ

- A. tăng lên B. không đổi
 C. tăng hoặc giảm tùy thuộc vào chiều của điện trường D. giảm xuống

Câu 15. Khối lượng trái đất lớn hơn khối lượng mặt trăng 81 lần. Đường kính của trái đất lớn hơn đường kính mặt trăng 3,7 lần. Đem một con lắc đơn từ trái đất lên mặt trăng thì chu kì dao động thay đổi như thế nào ?

- A. Chu kì tăng lên 3 lần. B. Chu kì giảm đi 2,43 lần.
 C. Chu kì tăng lên 2,43 lần. D. Chu kì giảm đi 3 lần.

Câu 16. Hai con lắc đơn dao động điều hoà tại cùng một nơi trên Trái Đất với cùng một cơ năng. Khối lượng quả nặng thứ nhất gấp ba lần khối lượng quả nặng thứ hai ($m_1 = 3m_2$). Chiều dài dây treo của con lắc thứ nhất bằng một nửa chiều dài dây treo của con lắc thứ hai. Quan hệ giữa biên độ góc của hai con lắc là:

- A. $\alpha_1 = \frac{2}{3}\alpha_2$ B. $\alpha_1 = 1,5\alpha_2$ C. $\alpha_1 = \sqrt{\frac{2}{3}}\alpha_2$ D. $\alpha_1 = 1,5\alpha_2$

Câu 17. Trong dao động điều hoà của con lắc đơn, phát biểu nào sau đây là đúng .

- A. Lực kéo về phụ thuộc vào chiều dài của con lắc.
 B. Lực kéo về phụ thuộc vào khối lượng của vật nặng.
 C. Gia tốc của vật phụ thuộc vào khối lượng của vật.

D. Tần số góc của vật phụ thuộc vào khối lượng của vật.

Câu 18. Con lắc lò xo có độ cứng k dao động điều hoà với biên độ A . Con lắc đơn gồm dây treo có chiều dài l , vật nặng có khối lượng m dao động điều hoà với biên độ góc α_0 ở nơi có gia tốc trọng trường g . Năng lượng dao động của hai con lắc bằng nhau. Tỉ số k/m bằng:

- A. $\frac{2gl\alpha_0^2}{A^2}$ B. $\frac{gl\alpha_0^2}{A^2}$ C. $\frac{A^2}{gl\alpha_0^2}$ D. $\frac{gl\alpha_0}{A^2}$

Câu 19. (CĐ2009) Tại nơi có g , một con lắc đơn dđh với biên độ góc α_0 . Biết khối lượng vật nhỏ là m , dây l . Cơ năng của con lắc là

- A. $\frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$ B. $mgl\alpha_0^2$ C. $\frac{1}{4}mgl\alpha_0^2$ D. $2mgl\alpha_0^2$

Câu 20. (CĐ2011) Một con lắc đơn dao động điều hoà với biên độ góc α_0 . Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Ở vị trí con lắc có động năng bằng thế năng thì li độ góc của nó bằng:

- A. $\pm \frac{\alpha_0}{2}$ B. $\pm \frac{\alpha_0}{3}$ C. $\pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$ D. $\pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$

Câu 21. (CĐ2012) Tại một vị trí trên Trái Đất, con lắc đơn có chiều dài l_1 dao động điều hoà với chu kì T_1 ; con lắc đơn có chiều dài l_2 ($l_2 < l_1$) dao động điều hoà với chu kì T_2 . Cũng tại vị trí đó, con lắc đơn có chiều dài $l_1 - l_2$ dao động điều hoà với chu kì là

- A. $\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2}$ B. $\sqrt{T_1^2 - T_2^2}$ C. $\frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2}$ D. $\sqrt{T_1^2 + T_2^2}$

Câu 22. (CĐ2012) Hai con lắc đơn dao động điều hoà tại cùng một vị trí trên Trái Đất. Chiều dài và chu kì dao động của con lắc đơn lần lượt là l_1, l_2 và T_1, T_2 . Biết $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$. Hệ thức đúng là:

- A. $\frac{l_1}{l_2} = 2$ B. $\frac{l_1}{l_2} = 4$ C. $\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{4}$ D. $\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{2}$

Câu 23. (ĐH2007) Con lắc đơn được treo ở trần một thang máy. Khi thang máy đứng yên, con lắc dđh với chu kì T . Khi thang máy đi lên thẳng đứng, chậm dần đều với gia tốc có độ lớn bằng một nửa gia tốc trọng trường tại nơi đặt thang máy thì con lắc dđh với chu kì T' bằng

- A. $2T$ B. $T\sqrt{2}$ C. $T/2$ D. $T/\sqrt{2}$

CHỦ ĐỀ 4: DAO ĐỘNG TẮT DẦN - DAO ĐỘNG DUY TRÌ - DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC - HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG

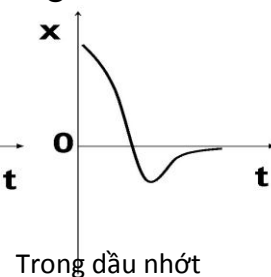
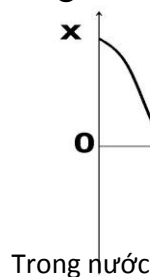
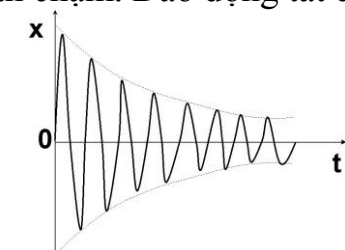
A. LÝ THUYẾT:

I. DAO ĐỘNG TẮT DẦN

1. Khái niệm: Dao động tắt dần là dao động do có lực cản của môi trường mà biên độ (hay cơ năng) giảm dần theo thời gian.

2. Đặc điểm:

- Lực cản môi trường càng lớn thì dao động tắt dần xảy ra càng nhanh.
- Nếu vật dao động điều hoà với tần số ω_0 mà chịu thêm lực cản nhỏ, thì dao động của vật tắt dần chậm. Dao động tắt dần chậm cũng có biên độ giảm dần theo thời gian cho đến 0.



3. Ứng dụng của sự tắt dần dao động: cái giảm rung.

- Khi xe chạy qua những chỗ mấp mô thì khung xe dao động, người ngồi trên xe cũng dao động theo và gây khó chịu cho người đó. Để khắc phục hiện tượng trên người ta chế tạo ra một thiết bị gọi là cái giảm rung.

- Cái giảm rung gồm một pít tông có những chỗ thủng chuyên động thẳng đứng bên trong một xy lanh đựng đầy dầu nhớt, pít tông gắn với khung xe và xy lanh gắn với trục bánh xe. Khi khung xe dao động trên các lò xo giảm xóc, thì pít tông cũng dao động theo, dầu nhờn chảy qua các lỗ thủng của pít tông tạo ra lực cản lớn làm cho dao động pít tông này chóng tắt và dao động của khung xe cũng chóng tắt theo.

- Lò xo cùng với cái giảm rung gọi chung là bộ phận giảm xóc.

II. DAO ĐỘNG DUY TRÌ

- Nếu cung cấp thêm năng lượng cho vật dao động tắt dần (bằng cách tác dụng một ngoại lực cùng chiều với chiều chuyển động của vật dao động trong từng phần của chu kỳ) để bù lại phần năng lượng tiêu hao do ma sát mà không làm thay đổi chu kỳ dao động riêng của nó, khi đó vật dao động mãi mãi với chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của nó, dao động này gọi là dao động duy trì. Ngoại lực tác dụng lên vật dao động thường được điều khiển bởi chính dao động đó.

- **Khái niệm:** là dạng dao động được duy trì bằng cách cung cấp năng lượng trong mỗi chu kỳ để bổ sung vào phần năng lượng bị tiêu hao do ma sát nhưng không làm thay đổi chu kỳ riêng của nó.

- **Đặc điểm:** có tần số dao động bằng với tần số riêng của vật dao động $f_{dt} = f_0$

III. DAO ĐỘNG CƯỜNG BỨC VÀ CỘNG HƯỞNG.

1. Dao động cưỡng bức:

a. Khái niệm: Dao động cưỡng bức là dao động mà hệ chịu thêm tác dụng của một ngoại lực biến thiên tuần hoàn (gọi là lực cưỡng bức) có biểu thức $F = F_0 \cos(\omega_n t + \varphi)$.

Trong đó: F_0 là biên độ của ngoại lực(N)

$\omega_n = 2\pi f_n$ với f_n là tần số của ngoại lực

b. Đặc điểm:

- Dao động cưỡng bức là dao động điều hòa (có dạng hàm sin).

- Tần số dao động cưỡng bức chính là tần số của lực cưỡng bức $f_{cb} = f_n$

- Biên độ dao động cưỡng bức (A_{cb}) phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- ① Sức cản môi trường (F_{ms} giảm \rightarrow A_{cb} tăng)

- ② Biên độ ngoại lực F_0 (A_{cb} tỉ lệ thuận với F_0)

- ③ Mối quan hệ giữa tần số ngoại lực và tần số dao động riêng (A_{cb} càng tăng khi $|f_n - f_0|$ càng giảm). Khi $|f_n - f_0| = 0$ thì $(A_{cb})_{max}$

2. Hiện tượng cộng hưởng

a. Khái niệm: là hiện tượng biên độ dao động cưỡng bức đạt giá trị cực đại $(A_{cb})_{max}$ khi tần số ngoại lực (f_n) bằng với tần số riêng (f_0) của vật dao động. Hay: $(A_{cb})_{max} \Leftrightarrow f_n = f_0$

b. Ứng dụng:

- Hiện tượng cộng hưởng có nhiều ứng dụng trong thực tế, ví dụ: chế tạo tần số kế, lên dây đàn n...

- Tác dụng có hại của cộng hưởng:

- Mỗi một bộ phận trong máy (hoặc trong cây cầu) đều có thể xem là một hệ dao động có tần số góc riêng ω_0 .

- Khi thiết kế các bộ phận của máy (hoặc cây cầu) thì cần phải chú ý đến sự trùng nhau giữa tần số góc ngoại lực ω và tần số góc riêng ω_0 của các bộ phận này, nếu sự trùng nhau này xảy ra (cộng hưởng) thì các bộ phận trên dao động cộng hưởng với biên độ rất lớn và có thể làm gãy các chi tiết trong các bộ phận này.

3. Phân biệt Dao động cưỡng bức và dao động duy trì

a. Dao động cưỡng bức với dao động duy trì:

• **Giống nhau:**

- Luôn xảy ra dưới tác dụng của ngoại lực.
- Dao động cưỡng bức khi cộng hưởng cũng có tần số bằng tần số riêng của vật.

• **Khác nhau:**

Dao động cưỡng bức	Dao động duy trì
<ul style="list-style-type: none">- Ngoại lực là bất kỳ, độc lập với vật- Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số f_n của ngoại lực- Biên độ của hệ phụ thuộc vào F_0 và $f_n - f_0$	<ul style="list-style-type: none">- Lực được điều khiển bởi chính dao động ấy qua một cơ cấu nào đó- Dao động với tần số đúng bằng tần số dao động riêng f_0 của vật- Biên độ không thay đổi

b. Cộng hưởng với dao động duy trì:

• **Giống nhau:** Cả hai đều được điều chỉnh để tần số ngoại lực bằng với tần số dao động tự do của hệ.

• **Khác nhau:**

Cộng hưởng	Dao động duy trì
<ul style="list-style-type: none">- Ngoại lực độc lập bên ngoài.- Năng lượng hệ nhận được trong mỗi chu kỳ dao động do công ngoại lực truyền cho lớn hơn năng lượng mà hệ tiêu hao do ma sát trong chu kỳ đó.	<ul style="list-style-type: none">- Ngoại lực được điều khiển bởi chính dao động ấy qua một cơ cấu nào đó.- Năng lượng hệ nhận được trong mỗi chu kỳ dao động do công ngoại lực truyền cho đúng bằng năng lượng mà hệ tiêu hao do ma sát trong chu kỳ đó.

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã.

- A. Làm mất lực cản của môi trường đối với vật chuyển động.
- B. Tác dụng ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian vào dao động.
- C. Tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kỳ.
- D. Kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt dần.

Câu 2. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc.

- A. Pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- B. Biên độ của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- C. Tần số của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.
- D. Hệ số lực cản của ma sát nhớt. tác dụng lên vật.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây là không đúng .

- A. Biên độ của dao động riêng chỉ phụ thuộc vào cách kích thích ban đầu để tạo lên dao động.
- B. Biên độ của dao động tắt dần giảm dần theo thời gian.
- C. Biên độ của dao động duy trì phụ thuộc vào phần năng lượng cung cấp thêm cho dao động trong mỗi chu kỳ.
- D. Biên độ của dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây là không đúng .

- A. Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của dao động riêng.
- B. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.
- C. Chu kỳ của dao động cưỡng bức không bằng chu kỳ của dao động riêng.
- D. Chu kỳ của dao động cưỡng bức bằng chu kỳ của lực cưỡng bức.

Câu 5. Nhận định nào sau đây sai khi nói về dao động cơ học tắt dần.

- A. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.
- B. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.
- D. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

Câu 6. Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng .

- A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.
- B. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.
- C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
- D. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.

Câu 7. Nhận xét nào sau đây là không đúng .

- A. Dao động tắt dần càng nhanh nếu lực cản của môi trường càng lớn.
- B. Dao động duy trì có chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của con lắc.
- C. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
- D. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào tần số lực cưỡng bức.

Câu 8. Phát biểu nào sau đây là đúng .

- A. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến đổi thành nhiệt năng.
- B. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến đổi thành hoá năng.
- C. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến đổi thành điện năng.
- D. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến đổi thành quang năng.

Câu 9. Phát biểu nào sau đây là đúng . Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với.

- A. dao động điều hòa.
- B. dao động riêng.
- C. dao động tắt dần.
- D. với dao động cưỡng bức.

Câu 10. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

- A. với tần số bằng tần số dao động riêng.
- B. mà không chịu ngoại lực tác dụng.
- C. với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.
- D. với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.

Câu 11. Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

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

Câu 12. Chọn phát biểu sai? Trong dao động của vật chịu lực cản nhỏ không đổi

- A. Là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian
- B. Chu kì giảm dần theo thời gian
- C. Cơ năng của vật giảm dần theo thời gian
- D. Lực cản luôn sinh công âm

Câu 13. Hai con lắc làm bằng hai hòn bi có bán kính bằng nhau, treo trên hai sợi dây có cùng chiều dài. Khối lượng của hai hòn bi là khác nhau. Hai con lắc cùng dao động trong một môi trường với cùng biên độ. Thì con lắc nào tắt nhanh hơn?

- A. Con lắc nhẹ
- B. Con lắc nặng
- C. Tắt cùng lúc
- D. Chưa thể kết luận

Câu 14. Dao động của hệ được bù vào năng lượng đã mất sau một chu kì là:

- A. Dao động duy trì
- B. Dao động cưỡng bức
- C. dao động điều hòa
- D. Dao động tắt dần

Câu 15. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã:

- A. Làm mất lực cản của môi trường đối với vật chuyển động
- B. Tác dụng ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian vào vật chuyển động
- C. Bù phần năng lượng đã mất mát trong một chu kì bằng một cơ chế bù năng lượng.
- A. Kích thích lại dao động sau khi tắt hẳn.

Câu 16. Khi tần số ngoại lực bằng tần số riêng của hệ thì xảy ra hiện tượng:

- A. Biên độ dao động đạt giá trị cực đại
- B. Bằng giá trị biên độ ngoại lực

C. Biên độ dao động đang tăng nhanh

D. Biên độ dao động bằng 0

Câu 17. Chọn phát biểu *sai*:

A. Dao động cưỡng bức là dao động dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn

B. Dao động duy trì dưới tác dụng của ngoại lực có tần số riêng bằng tần số riêng của hệ

C. Trong quá trình chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn hệ luôn dao động với tần số của ngoại lực.

D. Dao động duy trì và dao động cưỡng bức khi có cộng hưởng đều có tần số góc bằng tần số riêng của hệ

Câu 18. Giảm xóc của ô tô là áp dụng của

A. dao động tắt dần

B. dao động tự do

C. dao động duy trì

D. dao động cưỡng bức

Câu 19. Một con lắc lò xo gồm một vật nặng $m = 100\text{g}$ và lò xo có độ cứng $k = 100\text{ N/m}$. Tác dụng lực cưỡng bức biến thiên điều hoà với biên độ F_0 và tần số $f = 6\text{ Hz}$ vào vật thì biên độ dao động của vật là A_1 . Giữ nguyên biên độ F_0 và tăng tần số của ngoại lực lên 7 Hz thì biên độ dao động của vật là A_2 . Kết luận nào sau đây là đúng ?

A. $A_1 = A_2$.

B. $A_1 < A_2$.

C. $A_1 > A_2$.

D. $2A_1 = A_2$.

Câu 20. Khi nói về dao động tắt dần, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Dao động tắt dần không phải lúc nào cũng có hại.

B. Biên độ dao động tắt dần giảm dần đều theo thời gian.

C. Nguyên nhân tắt dần dao động là do lực cản.

D. Dao động tắt dần càng chậm khi lực cản môi trường càng nhỏ.

Câu 21. Dao động của con lắc đồng hồ là:

A. dao động cưỡng bức.

B. dao động duy trì.

C. dao động tắt dần.

D. dao động điện từ.

Câu 22. Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực $F = F_0 \cos \pi f t$ (với F_0 và f không đổi, t tính bằng s). Tần số dao động cưỡng bức của vật là

A. f .

B. πf .

C. $2\pi f$.

D. $0,5f$.

Câu 23. . Phát biểu nào sau đây không *đúng* ?

A. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là tần số góc của lực cưỡng bức bằng tần số góc của dao động riêng.

B. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là tần số của lực cưỡng bức bằng tần số của dao động riêng.

C. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là chu kỳ của lực cưỡng bức bằng chu kỳ của dao động riêng.

D. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là biên độ của lực cưỡng bức bằng biên độ của dao động riêng.

CHỦ ĐỀ 5: TỔNG HỢP HAI DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA CÙNG PHƯƠNG CÙNG TẦN SỐ

$$x_1 = A \cos(\omega t + \varphi_1)$$

$$x_2 = A \cos(\omega t + \varphi_2)$$

A. LÝ THUYẾT:

1. Độ lệch pha của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình dao động lần lượt như sau: $x_1 = A \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A \cos(\omega t + \varphi_2)$

là $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$

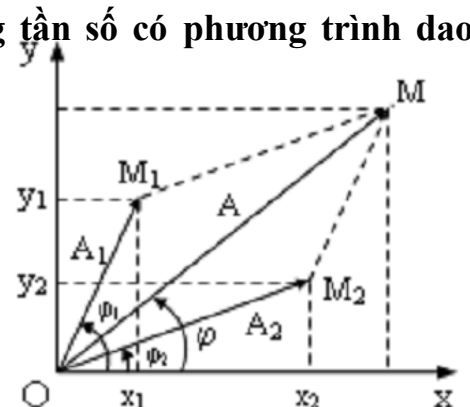
▪ Khi hai dao động thành phần x_1 và x_2 cùng pha:

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi$$

▪ Khi hai dao động thành phần x_1 và x_2 ngược pha:

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = (2k+1)\pi$$

▪ Khi hai dao động thành phần x_1 và x_2 vuông pha pha:



$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = (2k+1)\frac{\pi}{2}$$

▪ Khi $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 > 0 \rightarrow \varphi_2 > \varphi_1$. Ta nói dao động (2) nhanh pha hơn dao động (1) hoặc ngược lại dao động (1) chậm pha so với dao động (2)

▪ Khi $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 < 0 \rightarrow \varphi_2 < \varphi_1$. Ta nói dao động (2) chậm pha hơn dao động (1) hoặc ngược lại dao động (1) sớm pha so với dao động (2)

2. Tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số.

- Dao động tổng hợp của hai (hoặc nhiều) dao động điều hòa cùng phương cùng tần số là một dao động điều hòa cùng phương cùng tần số với hai dao động đó.

- Nếu một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với các phương trình: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ thì dao động tổng hợp sẽ là: $x = x_1 + x_2 = A \cos(\omega t + \varphi)$

☆ Biên độ dao động tổng hợp.

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

☆ Pha ban đầu dao động tổng hợp.

$$\tan\varphi = \frac{A_1 \cdot \sin\varphi_1 + A_2 \cdot \sin\varphi_2}{A_1 \cdot \cos\varphi_1 + A_2 \cdot \cos\varphi_2}$$

→ Biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp phụ thuộc vào biên độ và pha ban đầu của các dao động thành phần.

☆ Trường hợp đặc biệt.

- Khi hai dao động thành phần cùng pha ($\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi$) thì dao động tổng hợp có biên độ cực đại: $\rightarrow A_{max} = A_1 + A_2$ hay $(\vec{A}_1 \uparrow \uparrow \vec{A}_2)$

- Khi hai dao động thành phần ngược pha ($\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = (2k+1)\pi$) thì dao động tổng hợp có biên độ cực tiểu: $\rightarrow A_{min} = |A_1 - A_2|$ hay $(\vec{A}_1 \uparrow \downarrow \vec{A}_2)$

- Khi hai dao động thành phần vuông pha ($\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = (2k+1)\frac{\pi}{2}$) thì dao động tổng hợp có biên độ: $\rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ hay $(\vec{A}_1 \perp \vec{A}_2)$

- Trường hợp tổng quát: $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

B. TRẮC NGHIỆM

Câu 1. (CĐ2011) Một vật nhỏ có chuyển động là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình là $x_1 = A_1 \cos \omega t$ và $x_2 = A_2 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$. Gọi E là cơ năng của vật. Khối lượng của vật bằng:

A. $\frac{2E}{\omega^2 \sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$ B. $\frac{E}{\omega^2 \sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$ C. $\frac{E}{\omega^2 (A_1^2 + A_2^2)}$ D. $\frac{2E}{\omega^2 (A_1^2 + A_2^2)}$

Câu 2. Khi tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số bằng phương pháp giản đồ Frexnen, khi các vectơ biểu diễn hai dao động hợp thành quay với vận tốc góc ω thì đại lượng thay đổi là:

- A. Biên độ 2 dao động hợp thành phần. B. biên độ dao động tổng hợp
C. độ lệch pha của hai dao động D. pha của hai dao động

Câu 3. Chọn câu đúng. Hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số, có độ lệch pha $\Delta\varphi$. Biên độ của hai dao động lần lượt là A_1 và A_2 . Biên độ của dao động tổng hợp A có giá trị

- A. lớn hơn $A_1 + A_2$ B. nhỏ hơn $|A_1 - A_2|$
C. luôn bằng $\frac{1}{2}(A_1 + A_2)$ D. $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

Câu 4. Hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số góc ω , tại thời điểm ban đầu độ lệch pha giữa hai dao động là $\Delta\varphi$. Tại thời điểm t độ lệch pha của hai dao động là

A. ωt

B. $\Delta\varphi$

C. $\omega t + \varphi$

D. $\omega t - \varphi$

Câu 5. Xét hai dao động cùng phương, cùng tần số. Biên độ dao động tổng hợp không phụ thuộc vào yếu tố nào?

A. Biên độ dao động thứ nhất

B. Biên độ dao động thứ hai

C. Tần số dao động

D. Độ lệch pha hai dao động

Câu 6. Hai dđđh: $x_1 = A_1 \cos \omega t$ và $x_2 = A_2 \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$. Biên độ dao động tổng hợp của hai động này là

A. $A = |A_1 - A_2|$.

B. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.

C. $A = A_1 + A_2$.

D. $A = \sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$

Câu 7. Cho hai dđđh cùng phương, cùng tần số, có biên độ là A_1 và A_2 . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên có giá trị lớn nhất là

A. $A_1 + A_2$

B. $2A_1$

C. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

D. $2A_2$

Câu 8. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương theo các phương trình: $x_1 = 4 \sin(\pi t + \alpha)$ cm và $x_2 = 4\sqrt{3} \cos(\pi t)$ cm. Biên độ dao động tổng hợp đạt giá trị nhỏ nhất khi:

A. $\alpha = 0$ rad

B. $\alpha = \pi$ rad

C. $\alpha = \frac{\pi}{2}$ rad

D. $\alpha = -\frac{\pi}{2}$ rad

Câu 9. Khi tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và cùng pha nhau thì:

A. biên độ dao động nhỏ nhất,

B. dao động tổng hợp sẽ nhanh pha hơn dao động thành phần.

C. dao động tổng hợp sẽ ngược pha với một trong hai dao động thành phần

D. biên độ dao động lớn nhất.

Câu 10. (CĐ2012) Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = A \cos \omega t$ và $x_2 = A \sin \omega t$. Biên độ dao động của vật là

A. $\sqrt{3} A$.

B. A .

C. $\sqrt{2} A$.

D. $2A$.

Câu 11. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương theo các phương trình: $x_1 = 4 \sin(\pi t + \alpha)$ cm và $x_2 = 4\sqrt{3} \cos(\pi t)$ cm. Biên độ dao động tổng hợp đạt giá trị lớn nhất khi:

A. $\alpha = 0$ rad

B. $\alpha = \pi$ rad

C. $\alpha = \frac{\pi}{2}$ rad

D. $\alpha = -\frac{\pi}{2}$ rad

Câu 12. Chỉ ra câu sai. Khi tổng hợp hai dao động cùng phương, cùng tần số nhưng ngược pha nhau thì:

A. biên độ dao động nhỏ nhất.

B. dao động tổng hợp sẽ cùng pha với một trong hai dao động thành phần.

C. dao động tổng hợp sẽ ngược pha với một trong hai dao động thành phần.

D. biên độ dao động lớn nhất.

Câu 13. (Hiểu) Khi tổng hợp hai dao động cùng phương, cùng tần số nhưng ngược pha nhau thì:

A. biên độ dao động nhỏ hơn hiệu hai biên độ dao động thành phần.

B. dao động tổng hợp cùng pha với một trong hai dao động thành phần.

C. dao động tổng hợp vuông pha với một trong hai dao động thành phần.

D. biên độ dao động lớn nhất.

CHƯƠNG II. SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM

CHỦ ĐỀ 1: SÓNG CƠ - SỰ TRUYỀN SÓNG

A. LÝ THUYẾT:

I. SÓNG CƠ:

1. **Khái niệm sóng cơ học:** Sóng cơ học là những dao động cơ học, lan truyền trong một môi trường.

2. Phân loại sóng:

- **Sóng ngang:** Sóng ngang là sóng, mà phương dao động của các phần tử trong môi trường vuông góc với phương truyền sóng. Sóng ngang chỉ truyền được trong chất rắn và bề mặt chất lỏng vì có lực đàn hồi xuất hiện khi bị biến dạng lệch.

- **Sóng dọc:** Sóng dọc là sóng, mà phương dao động của các phần tử trong môi trường trùng với phương truyền sóng. Sóng dọc truyền được trong môi trường rắn, lỏng, khí

vì trong các môi trường này lực đàn hồi xuất hiện khi có biến dạng nén, dãn

3. **Giải thích sự tạo thành sóng cơ:** Sóng cơ học được tạo thành nhờ lực liên kết đàn hồi giữa các phần tử của môi trường truyền dao động đi, các phần tử càng xa tâm dao động càng trễ pha hơn.

* Đặc điểm:

- Môi trường nào có lực đàn hồi xuất hiện khi bị biến dạng lệch thì truyền sóng ngang.
- Môi trường nào có lực đàn hồi xuất hiện khi bị nén hay kéo lệch thì truyền sóng dọc.

I. Những đại lượng đặc trưng của chuyển động sóng:

1. **Chu kỳ và tần số sóng:** Chu kỳ và tần số sóng là chu kỳ và tần số dao động của các phần tử trong môi trường.

$$\text{Hay } T_{\text{sóng}} = T_{\text{dao động}} = T_{\text{nguồn}} ; f_{\text{sóng}} = f_{\text{dao động}} = f_{\text{nguồn}}$$

2. **Biên độ sóng:** Biên độ sóng tại một điểm trong môi trường là biên độ dao động của các phần tử môi trường tại điểm đó. Hay $A_{\text{sóng}} = A_{\text{dao động}}$

3. **Bước sóng:** Bước sóng λ là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất nằm trên phương truyền sóng dao động cùng pha hay chính là quãng đường sóng truyền trong một chu kỳ.

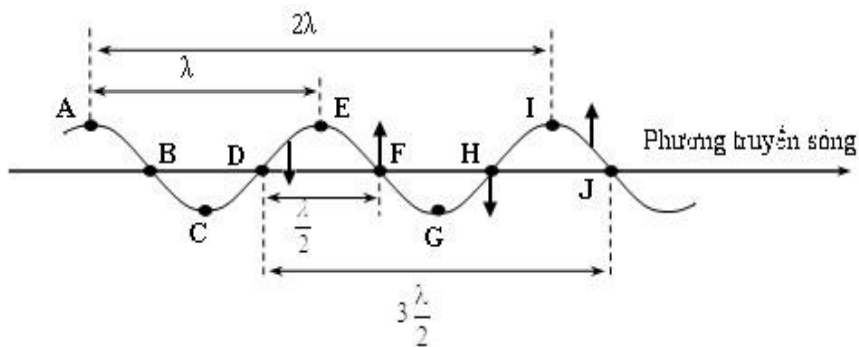
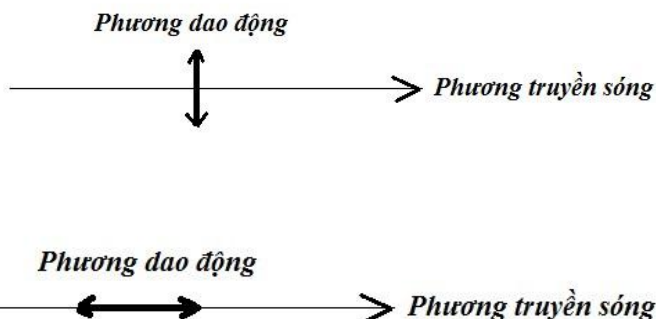
4. **Tốc độ truyền sóng:** là tốc độ truyền pha dao động

- Trong một môi trường (đồng chất) tốc độ truyền sóng không đổi : $v = \frac{s}{t} = \text{const}$

- Trong một chu kỳ T sóng truyền đi được quãng đường là λ , do đó tốc độ truyền sóng trong một môi trường là : $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$

- Trong khi sóng truyền đi thì các đỉnh sóng di chuyển với tốc độ v (tức là trạng thái dao động di chuyển) còn các phần tử của môi trường vẫn dao động quanh vị trí cân bằng của chúng .

5. **Năng lượng sóng:** Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng từ phần tử này sang phần tử khác. Năng lượng sóng tại một điểm tỉ lệ với bình phương biên độ sóng tại điểm đó.

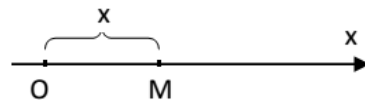


II. Độ lệch pha. Phương trình sóng:

1. Độ lệch pha:

Giữa hai điểm trên một phương truyền sóng cách nhau một đoạn x (hoặc d) có độ lệch pha là:

$$\Delta\varphi = \frac{\omega \cdot x}{v} = 2\pi \frac{d}{\lambda}$$



Chú ý: Từ công thức trên ta có thể suy ra một số trường hợp thường gặp sau:

• Hai dao động cùng pha khi có: $\Delta\varphi = k2\pi \rightarrow d = k \cdot \lambda$. Hay: Hai điểm trên phương truyền sóng cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha

• Hai dao động ngược pha khi có: $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi \rightarrow d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$. Hay: Hai điểm trên phương truyền sóng cách nhau một khoảng số bán nguyên lần bước sóng thì dao động ngược pha.

• Hai dao động vuông pha khi có: $\Delta\varphi = (2k + 1)\frac{\pi}{2} \rightarrow d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}$. Hay: Hai điểm trên phương truyền sóng cách nhau một khoảng số bán nguyên lần nửa bước sóng thì dao động vuông pha.

2. Lập phương trình:

- Nếu dao động tại O là $u_0 = A\cos(\omega \cdot t + \varphi_0)$, dao động được truyền đến M cách O một khoảng $OM = x$ với tốc độ v thì dao động tại M sẽ trễ pha $\Delta\varphi = 2\pi \frac{x}{\lambda}$ so với dao động tại O, tức là có thể

viết $\Delta\varphi = \text{pha}(u_M) - \text{pha}(u_0) = -2\pi \frac{x}{\lambda}$, do đó biểu thức sóng tại M sẽ là:

$$u_M = A\cos\left(\omega t + \varphi_0 - 2\pi \frac{x}{\lambda}\right)$$

Chú ý:

• **Khi viết phương trình cos:** Xét A, B, C lần lượt là ba điểm trên cùng một phương truyền sóng, vận tốc truyền sóng là v .

Nếu phương trình dao động tại B có dạng:

$u_B = A\cos(\omega t + \varphi)$ thì phương trình dao động tại A và C sẽ là:

$u_A = A\cos\left(\omega t + \varphi + 2\pi \frac{d_1}{\lambda}\right)$ với $d_1 = AB$; $u_C = A\cos\left(\omega t + \varphi - 2\pi \frac{d_2}{\lambda}\right)$ với $d_2 = BC$.

- Nếu hai điểm A và B dao động cùng pha thì: $u_A = u_B$.

- Nếu hai điểm A và B dao động ngược pha thì: $u_A = -u_B$.

- Nếu hai điểm A và B dao động vuông pha thì khi $u_{A\max}$ thì $u_B = 0$ và ngược lại.

3. Tính chất của sóng: Sóng có tính chất tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ T và tuần hoàn theo không gian với "chu kỳ" bằng bước sóng λ .

4. Đồ thị sóng:

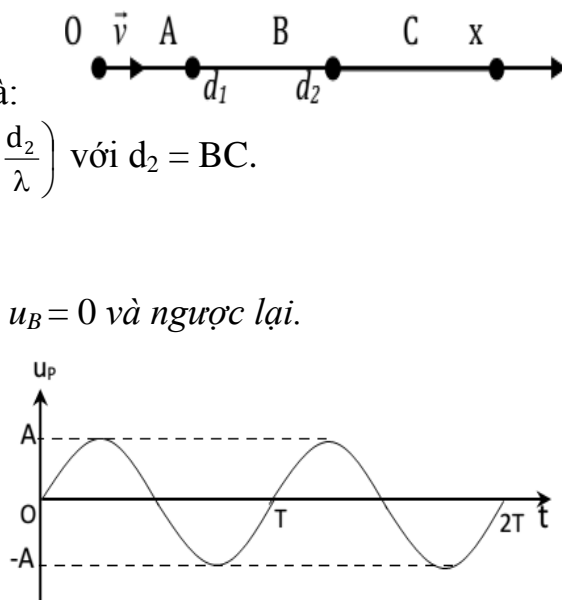
a/ Theo thời gian là đường sin lặp lại sau $k \cdot T$.

b/ Theo không gian là đường sin lặp lại sau $k \cdot \lambda$.

• Tại một điểm M xác định trong môi trường: u_M là một

hàm số biến thiên điều hòa theo thời gian t với chu kỳ T : $u_t = A\cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi_M\right)$.

• Tại một thời điểm t xác định: u_M là một hàm biến thiên điều hòa trong không gian theo biến x với chu kỳ λ : $u_x = A\cos\left(\frac{2\pi}{\lambda}x + \varphi_t\right)$.



B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Khi một sóng cơ học truyền từ không khí vào nước thì đại lượng nào sau đây **không thay đổi**:

- A. Vận tốc. B. Tần số. C. Bước sóng. D. Năng lượng.

Câu 2. Chọn phát biểu đúng ? Sóng dọc:

- A. Chỉ truyền được trong chất rắn.
B. Truyền được trong chất rắn và chất lỏng và chất khí.
C. Truyền trong chất rắn, chất lỏng, chất khí và cả chân không.
D. Không truyền được trong chất rắn.

Câu 3. Sóng cơ là gì?

- A. Sự truyền chuyển động cơ trong không khí.
B. Những dao động cơ học lan truyền trong môi trường vật chất.
C. Chuyển động tương đối của vật này so với vật khác.
D. Sự co dãn tuần hoàn giữa các phần tử môi trường.

Câu 4. Sóng ngang là sóng:

- A. lan truyền theo phương nằm ngang.
B. trong đó các phần tử sóng dao động theo phương nằm ngang.
C. trong đó các phần tử sóng dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng.
D. trong đó các phần tử sóng dao động theo cùng một phương với phương truyền sóng.

Câu 5. Sắp xếp giá trị vận tốc truyền sóng cơ học theo thứ tự giảm dần qua các môi trường :

- A. Rắn, khí và lỏng. B. Khí, lỏng và rắn. C. Rắn, lỏng và khí. D. Lỏng, khí và rắn.

Câu 6. Vận tốc truyền sóng phụ thuộc vào

- A. năng lượng sóng.
B. tần số dao động.
C. môi trường truyền sóng và nhiệt độ môi trường
D. bước sóng

Câu 7. Phát biểu nào sau đây về đại lượng đặc trưng của sóng cơ học là không đúng?

- A. Chu kỳ của sóng chính bằng chu kỳ dao động của các phần tử dao động.
B. Tần số của sóng chính bằng tần số dao động của các phần tử dao động.
C. Tốc độ của sóng chính bằng tốc độ dao động của các phần tử dao động.
D. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kỳ.

Câu 8. Trong những yếu tố sau đây

- I. Biểu thức sóng II. Phương dao động III. Biên độ sóng IV. Phương truyền sóng

Những yếu tố giúp chúng ta phân biệt sóng dọc với sóng ngang là:

- A. I và II B. II và III C. III và IV D. II và IV

Câu 9. Phát biểu nào sau đây là không đúng:

A. Trong quá trình truyền sóng, pha dao động được truyền đi còn các phần tử của môi trường thì dao động tại chỗ.

B. Quá trình truyền sóng cơ là quá trình truyền năng lượng

C. Bước sóng là khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng và dao động cùng pha.

D. Sóng truyền trong các môi trường khác nhau giá trị bước sóng vẫn không thay đổi.

Câu 10. Chọn phát biểu sai. Quá trình lan truyền của sóng cơ học:

A. Là quá trình truyền năng lượng

B. Là quá trình truyền dao động trong môi trường vật chất theo thời gian.

C. Là quá trình lan truyền của pha dao động.

D. Là quá trình lan truyền các phần tử vật chất trong không gian và theo thời gian.

Câu 11. Sóng ngang:

- A. chỉ truyền được trong chất rắn
- B. truyền được trong chất rắn và trên bề mặt chất lỏng
- C. truyền được trong chất rắn, chất lỏng và chất khí
- D. truyền được trong chất rắn, chất lỏng, chất khí và chân không

Câu 12. Một sóng cơ học lan truyền trong một môi trường A với vận tốc v_A và khi truyền trong môi trường B có vận tốc $v_B = \frac{1}{2}v_A$. Tần số sóng trong môi trường B sẽ:

- A. lớn gấp 2 lần tần số trong môi trường A
- B. bằng tần số trong môi trường A
- C. bằng 1/2 tần số trong môi trường A
- D. bằng 1/4 tần số trong môi trường A

Câu 13. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng cơ?

- A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất mà dao động cùng pha.
- B. Sóng cơ truyền trong chất rắn luôn là sóng dọc.
- C. Sóng cơ truyền trong chất lỏng luôn là sóng ngang.
- D. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 14. Một nguồn dao động đặt tại điểm A trên mặt chất lỏng nằm ngang phát ra dđdh theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = a \cos \omega t$. Sóng do nguồn dđ này tạo ra truyền trên mặt chất lỏng có bước sóng λ tới điểm M cách A một khoảng x . Coi biên độ sóng và vận tốc sóng không đổi khi truyền đi thì phương trình dao động tại điểm M là

- A. $u_M = a \cos \omega t$
- B. $u_M = a \cos(\omega t - \pi x / \lambda)$
- C. $u_M = a \cos(\omega t + \pi x / \lambda)$
- D. $u_M = a \cos(\omega t - 2\pi x / \lambda)$.

Câu 15. Khi nói về sóng cơ học, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Sóng cơ học là sự lan truyền dao động cơ học trong môi trường vật chất
- B. Sóng cơ học truyền được trong tất cả các môi trường rắn, lỏng, khí và chân không.
- C. Sóng âm truyền trong không khí là sóng dọc.
- D. Sóng cơ học lan truyền trên mặt nước là sóng ngang

Câu 16. Phát biểu nào sau đây sai? Sóng điện từ và sóng cơ

- A. đều tuân theo quy luật phản xạ
- B. đều mang năng lượng.
- C. đều truyền được trong chân không
- D. đều tuân theo quy luật giao thoa

Câu 17. Trong một môi trường vật chất, sóng cơ học

- A. lan truyền với vận tốc không đổi và làm cho các phần tử vật chất của môi trường chuyển động thẳng đều
- B. lan truyền với vận tốc tăng dần và làm cho các phần tử vật chất của môi trường chuyển động nhanh dần đều
- C. lan truyền với vận tốc giảm dần và làm cho các phần tử vật chất của môi trường chuyển động chậm dần đều
- D. lan truyền với vận tốc không đổi và làm cho các phần tử vật chất của môi trường dao động điều hòa

Câu 18. Một sóng cơ truyền trong một môi trường thì đại lượng nào dưới đây độc lập với đại lượng khác

- A. tần số.
- B. quãng đường truyền sóng.
- C. tốc độ truyền sóng.
- D. bước sóng.

Câu 19. Hợp lực truyền dao động để tạo nên sóng ngang trên bề mặt chất lỏng là

- A. lực căng bề mặt chất lỏng và trọng lực.
- B. lực đẩy Ác-si-mét và lực căng bề mặt chất lỏng.
- C. trọng lực và lực đẩy Ác-si-mét.
- D. lực căng bề mặt chất lỏng, trọng lực và lực đẩy Ác-si-mét.

Câu 20. Khi sóng âm (sóng cơ học) và sóng điện từ cùng truyền từ không khí vào trong nước thì:

- A. Cả 2 sóng cùng có bước sóng giảm.
- B. Cả 2 sóng cùng giảm vận tốc lan truyền.
- C. Cả 2 sóng cùng có tần số không đổi.
- D. Cả 2 sóng cùng có tần số và phương truyền không đổi.

Câu 21. Tính chất nào sau đây không phải là tính chất của sóng cơ:

- A. Không có tính tuần hoàn theo không gian.
- B. Có tính tuần hoàn theo thời gian.
- C. Không mang theo phần tử môi trường khi lan truyền.
- D. Có hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ

Câu 22. Chọn câu đúng

- A. Dao động của một điểm bất kỳ trên phương truyền sóng sẽ có biên độ cực đại khi nó cùng pha dao động với nguồn.
- B. Biên độ sóng tại một điểm là biên độ dao động của phần tử vật chất tại điểm đó khi có sóng truyền qua.
- C. Tần số dao động của các phần tử vật chất có sóng truyền qua sẽ giảm dần theo thời gian do ma sát.
- D. Sự truyền sóng là sự truyền pha dao động vì các phần tử vật chất khi có sóng truyền qua sẽ dao động cùng pha với nguồn.

Câu 23. Vận tốc truyền sóng là

- A. vận tốc dao động của các phần tử vật chất.
- B. vận tốc truyền pha dao động và vận tốc dao động của các phần tử vật chất.
- C. vận tốc truyền pha dao động.
- D. tốc dao động của nguồn.

Câu 24. Một sóng âm được mô tả bởi phương trình $y = A\cos 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$. Tốc độ cực đại của phần tử môi trường bằng 4 lần tốc độ truyền sóng khi

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

Câu 25. Chọn câu đúng khi nói về tốc độ truyền sóng:

- A. Tốc độ truyền sóng trong một môi trường
- B. phụ thuộc vào bản chất môi trường và tần số sóng.
- C. phụ thuộc vào bản chất môi trường và biên độ sóng.
- D. chỉ phụ thuộc vào bản chất môi trường.

Câu 26. Một sóng cơ học lan truyền trong không khí có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng dao động ngược pha nhau là

- A. $d = (2k + 1)\frac{\lambda}{4}$.
- B. $d = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$.
- C. $d = (2k + 1)\lambda$.
- D. $d = k\lambda$.

Câu 27. Trong hiện tượng truyền sóng trên mặt nước do một nguồn sóng gây ra, nếu gọi bước sóng là λ , thì khoảng cách giữa n vòng tròn sóng (gợn nhô) liên tiếp nhau sẽ là.

- A. $n\lambda$.
- B. $(n - 1)\lambda$.
- C. $0,5n\lambda$.
- D. $(n + 1)\lambda$.

CHỦ ĐỀ 2: GIAO THOA SÓNG – SÓNG DỪNG

A. LÝ THUYẾT :

I. GIAO THOA SÓNG:

1. Hiện tượng giao thoa của hai sóng trên mặt nước:

- ❖ **Định nghĩa:** hiện tượng 2 sóng (kết hợp) gặp nhau tạo nên các gợn sóng ổn định (gọi là *vân giao thoa*).
- ❖ **Giải thích :** - *Những điểm đứng yên:* 2 sóng gặp nhau ngược c pha, triệt tiêu nhau.
- *Những điểm dao động rất mạnh:* 2 sóng gặp nhau cùng pha, ta ng cường lẫn nhau.

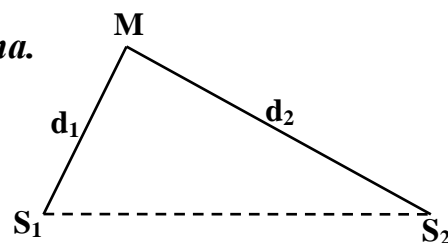
2. Phương trình sóng tổng hợp:

- Giả sử: $u_1 = u_2 = A \cos(\omega t)$ là hai nguồn sóng dao động cùng pha.

Suy ra: $u_{1M} = A \cos(\omega t - 2\pi \frac{d_1}{\lambda})$ và $u_{2M} = A \cos(\omega t - 2\pi \frac{d_2}{\lambda})$

Phương trình sóng tổng hợp tại M:

$$u_M = 2A \left| \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right| \cdot \cos \left(\omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} \right)$$



3. Cực đại và cực tiểu giao thoa:

- Biên độ dao động tổng hợp tại M:**

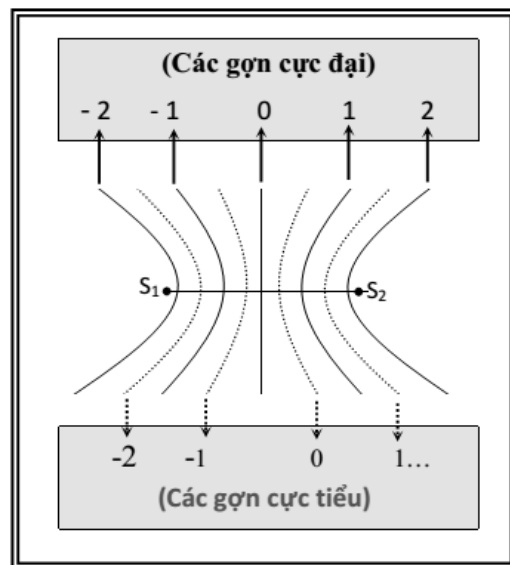
$$A_M^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\phi = 2A^2(1 + \cos \Delta\phi) \quad (2)$$

Hay

$$A_M = 2A \cos \frac{2\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) = 2A \left| \cos \frac{\Delta\phi}{2} \right|$$

- Độ lệch pha của hai dao động:**

$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} (d_2 - d_1)$$



Kết hợp (1) và (2) ta suy ra:

- Vị trí các cực đại giao thoa:** $d_2 - d_1 = k\lambda$ với $k \in Z$

⇒ Những điểm cực đại giao thoa là những điểm dao động với biên độ cực đại $A_M = 2A$. Đó là những điểm có hiệu đường đi của 2 sóng tới đó bằng một số nguyên lần bước sóng λ (trong đó có đường trung trực của S_1S_2 là cực đại bậc 0: $k = 0$; cực đại bậc 1: $k = \pm 1$)

- Vị trí các cực tiểu giao thoa:** $d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda$ với $k \in Z$

⇒ Những điểm cực tiểu giao thoa là những điểm dao động với biên độ cực tiểu $A_M = 0$. Đó là những điểm ứng với những điểm có hiệu đường đi của 2 sóng tới đó bằng một số nửa nguyên lần bước sóng λ (trong đó cực tiểu bậc 1: $k = 0$; -1; cực tiểu bậc hai $k = 1$; -2)

Chú ý:

• Khoảng cách giữa hai gợn lồi (biên độ cực đại) liên tiếp hoặc hai gợn lõm (biên độ cực tiểu) liên tiếp trên đoạn S_1S_2 bằng $\lambda/2$; một cực đại và một cực tiểu liên tiếp là $\lambda/4$

• **Hiện tượng giao thoa là hiện tượng đặc trưng của sóng**

4. Điều kiện giao thoa: Hai sóng gặp nhau phải là 2 sóng kết hợp được phát ra từ 2 nguồn kết hợp, tức là 2 nguồn :

- dao động cùng phương, cùng chu kỳ (hay cùng tần số)
- có hiệu số pha không đổi theo thời gian

II. SÓNG DỪNG:

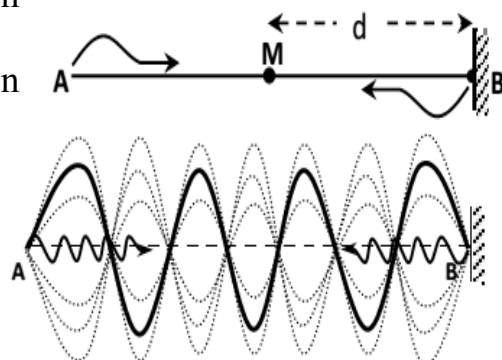
1. Sự phản xạ của sóng:

- Nếu vật cản cố định thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ luôn luôn ngược pha với sóng tới và triệt tiêu lẫn nhau.

- Nếu vật cản tự do thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ luôn luôn

cùng pha với sóng tới và tăng cường lẫn nhau.

2. Sóng dừng: Sóng tới và sóng phản xạ nếu truyền theo cùng một phương, thì có thể giao thoa với nhau, và tạo thành một hệ sóng dừng.



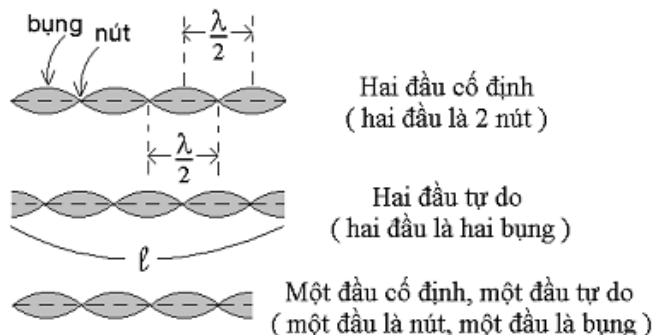
- Trong sóng dừng, một số điểm luôn đứng yên gọi là **nút**, một số điểm luôn dao động với biên độ cực đại gọi là **bụng**. Khoảng cách giữa 2 nút liên tiếp hoặc 2 bụng liên tiếp bằng nửa bước sóng
- Sóng dừng là sự giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ, có thể có trên một dây, trên mặt chất lỏng, trong không khí (trên mặt chất lỏng như sóng biển đập vào vách đá thẳng đứng).
- Vị trí nút: Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp bằng $\lambda/2$.
- Vị trí bụng: Khoảng cách giữa hai bụng liên tiếp bằng $\lambda/2$.
- Khoảng cách giữa một nút và 1 bụng liên tiếp là $\lambda/4$

3. Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây:

a) Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây có hai đầu cố định:

$$l = k \frac{\lambda}{2} \quad \text{Với } (k \in \mathbb{N}^*)$$

- l : chiều dài sợi dây; k : là số bó sóng
- \Rightarrow số bụng sóng = số bó sóng = k ;
- \Rightarrow số nút sóng = $k+1$



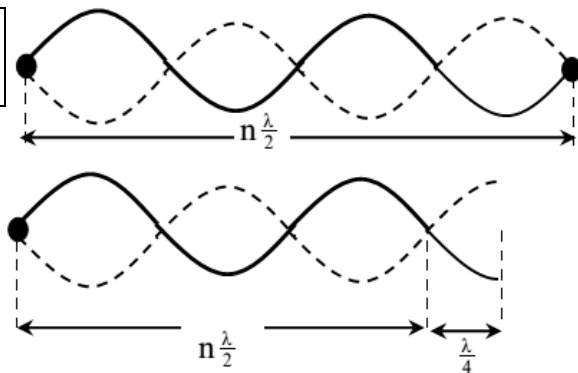
b) Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây có một đầu cố định một đầu tự do:

$$L = (2k+1) \frac{\lambda}{4} = m \frac{\lambda}{4} \quad \text{Với } (k \in \mathbb{N}) \text{ hay } m = 1, 3, 5, 7, \dots$$

- l : chiều dài sợi dây; số bụng = số nút = $k+1$; k : số bó sóng.

CHÚ Ý:

- Các điểm dao động nằm trên cùng một bó sóng thì luôn dao động cùng pha hay các điểm đối xứng qua bụng sóng thì luôn dao động cùng pha.
- Các điểm dao động thuộc hai bó liên tiếp nhau thì dao động ngược pha hay các điểm đối xứng qua nút sóng thì luôn dao động ngược pha



B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Hai sóng kết hợp là hai sóng:

- A. Có chu kì bằng nhau
- B. Có tần số gần bằng nhau
- C. Có tần số bằng nhau và độ lệch pha không đổi
- D. Có bước sóng bằng nhau

Câu 2. Chọn câu trả lời **đúng**. Hai sóng nào sau đây **không** giao thoa được với nhau

- A. Hai sóng có cùng tần số, cùng biên độ.
- B. Hai sóng có cùng tần số và cùng pha.
- C. Hai sóng có cùng tần số, cùng biên độ và hiệu pha không đổi theo thời gian.
- D. Hai sóng có cùng tần số, cùng năng lượng và hiệu pha không đổi theo thời gian

Câu 3. Khi một sóng mặt nước gặp một khe chắn hẹp có kích thước nhỏ hơn bước sóng thì

- A. sóng vẫn tiếp tục truyền thẳng qua khe.
- B. sóng gặp khe và phản xạ lại.
- C. sóng truyền qua khe giống như khe là một tâm phát sóng mới.
- D. sóng gặp khe sẽ dừng lại.

Câu 4. Chọn câu trả lời đúng

- A. Giao thoa sóng nước là hiện tượng xảy ra khi hai sóng có cùng tần số gặp nhau trên mặt thoáng.
- B. Nơi nào có sóng thì nơi ấy có hiện tượng giao thoa.
- C. Hai sóng có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian là hai sóng kết hợp

D. Hai nguồn dao động có cùng phương, cùng tần số là hai nguồn kết hợp.

Câu 5. Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp đồng pha, những điểm trong môi trường truyền sóng là cực tiểu giao thoa khi hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn tới là: (với $k \in \mathbb{Z}$)

A. $d_2 - d_1 = k \frac{\lambda}{2}$ **B.** $d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ **C.** $d_2 - d_1 = k\lambda$ **D.** $d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$

Câu 6. Tại hai điểm A và B trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động theo phương thẳng đứng. Có sự giao thoa của hai sóng này trên mặt nước. Tại trung điểm của đoạn AB, phần tử nước dao động với biên độ cực đại. Hai nguồn sóng đó dao động

- A.** lệch pha nhau góc $\pi/3$ **B.** cùng pha nhau
C. ngược pha nhau. **D.** lệch pha nhau góc $\pi/2$

Câu 7. (CĐ2009) Ở mặt nước có hai nguồn sóng đđ theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình $u = A \cos \omega t$. Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

- A.** một số lẻ lần nửa bước sóng. **B.** một số nguyên lần bước sóng.
C. một số nguyên lần nửa bước sóng. **D.** một số lẻ lần bước sóng.

Câu 8. Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp đồng pha,, những điểm trong môi trường truyền sóng là cực đại giao thoa khi hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn kết hợp tới là: (với $k \in \mathbb{Z}$)

A. $d_2 - d_1 = k \frac{\lambda}{2}$ **B.** $d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ **C.** $d_2 - d_1 = k\lambda$ **D.** $d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$

Câu 9. Trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 đđ theo phương thẳng đứng, cùng pha, với cùng biên độ a không thay đổi trong quá trình truyền sóng. Khi có sự giao thoa hai sóng đó trên mặt nước thì dao động tại trung điểm của đoạn $S_1 S_2$ có biên độ

- A.** cực đại **B.** cực tiểu **C.** bằng $a/2$ **D.** bằng a

Câu 10. Chọn câu trả lời **đúng**. Hiện tượng giao thoa là hiện tượng

- A.** giao nhau của hai sóng tại một điểm trong môi trường.
B. tổng hợp của hai dao động kết hợp.
C. tạo thành các vân hình hyperbol trên mặt nước.

D. hai sóng khi gặp nhau tại một điểm có thể tăng cường nhau, hoặc triệt tiêu nhau, tùy theo lộ trình của chúng.

Câu 11. Trong giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp. Trên đoạn có chiều dài l thuộc đường thẳng nối hai nguồn có N cực tiểu.

A. $l = n \frac{\lambda}{2}$. **B.** $l = n - 1 \frac{\lambda}{2}$ **C.** $l = n \frac{\lambda}{4}$ **D.** $l = 2n + 1 \frac{\lambda}{2}$

Câu 12. Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây, khoảng cách giữa hai nút liên tiếp bằng:

- A.** Một bước sóng. **B.** Nửa bước sóng.
C. Một phần tư bước sóng. **D.** Hai lần bước sóng.

Câu 13. Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định, bước sóng bằng:

- A.** Độ dài của dây.
B. Một nửa độ dài của dây.
C. Khoảng cách giữa hai nút hay hai bụng sóng liên tiếp.
D. Hai lần khoảng cách giữa hai nút hay hai bụng sóng liên tiếp.

Câu 14. Khi lấy $k = 0, 1, 2, \dots$ Điều kiện để có sóng dừng trên dây có chiều dài l khi một đầu dây cố định và đầu còn lại tự do là :

A. $l = k\lambda$ **B.** $l = k \lambda/2$ **C.** $l = (2k + 1)\lambda/2$ **D.** $l = (2k + 1) \lambda /4$

Câu 15. Điều kiện để có sóng dừng trên dây khi cả hai đầu dây A, B đều cố định là:

A. $l = k\lambda$ **B.** $l = k \lambda/2$ **C.** $l = (2k + 1)\lambda/2$ **D.** $l = (2k + 1) \lambda/4$

Câu 16. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A.** Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì tất cả các điểm trên dây đều dừng lại không dao động.

B. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì nguồn phát sóng ngừng dao động còn các điểm trên dây vẫn dao động.

C. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì trên dây có các điểm dao động mạnh xen kẽ với các điểm đứng yên.

D. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị triệt tiêu

Câu 17. Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi thì khoảng cách giữa n bụng sóng bằng

A. $n \frac{\lambda}{4}$

B. $n \frac{\lambda}{2}$

C. $(n-1) \frac{\lambda}{2}$.

D. $(n-1) \frac{\lambda}{4}$

Câu 18. Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách từ một bụng đến nút gần nó nhất bằng

A. một số nguyên lần bước sóng.

B. một nửa bước sóng.

C. một bước sóng.

D. một phần tư bước sóng.

Câu 19. Quan sát trên một sợi dây thấy có sóng dừng với biên độ của bụng sóng là A . Tại điểm trên sợi dây cách bụng sóng một phần tư bước sóng có biên độ dao động bằng:

A. $A/2$

B. 0

C. $A/4$

D. A

Câu 20. Trên một sợi dây có chiều dài l , hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Trên dây có một bụng sóng. Biết vận tốc truyền sóng trên dây là v không đổi. Tần số của sóng là:

A. $\frac{v}{2l}$

B. $\frac{v}{4l}$

C. $\frac{2v}{l}$

D. $\frac{v}{l}$

Câu 21. Sóng truyền trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do. Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài của sợi dây phải bằng:

A. một số chẵn lần một phần tư bước sóng.

B. một số lẻ lần nửa bước sóng.

C. một số nguyên lần bước sóng.

D. một số lẻ lần một phần tư bước sóng.

Câu 22. Một sợi dây chiều dài l căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với n bụng sóng, tốc độ truyền sóng trên dây là v . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là

A. $\frac{v}{nl}$

B. $\frac{nv}{l}$

C. $\frac{l}{2nv}$

D. $\frac{l}{nv}$

Câu 23. (CĐ2012) Khi nói về sự phản xạ của sóng cơ trên vật cản cố định, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Tần số của sóng phản xạ luôn lớn hơn tần số của sóng tới.

B. Sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

C. Tần số của sóng phản xạ luôn nhỏ hơn tần số của sóng tới.

D. Sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

Câu 24. Chọn câu trả lời **đúng**. Ứng dụng của hiện tượng sóng dừng để

A. xác định tốc độ truyền sóng.

B. xác định chu kì sóng.

C. xác định tần số sóng.

D. xác định năng lượng sóng

Câu 25. Chọn câu trả lời **đúng**. Người ta nói sóng dừng là một trường hợp đặc biệt của giao thoa sóng vì

A. sóng dừng là sự giao thoa của các sóng trên cùng một phương truyền sóng.

B. sóng dừng xảy ra khi có sự giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ trên cùng một phương truyền sóng.

C. sóng dừng là sự chồng chất của các sóng trên cùng một phương truyền sóng.

D. sóng dừng là sự giao thoa của các sóng trên cùng một phương truyền sóng.

Câu 26. Sóng truyền trên một sợi dây. Ở đầu dây cố định pha của sóng tới và của sóng phản xạ chênh lệch nhau một lượng bằng bao nhiêu ?

A. $2k\pi$.

B. $\frac{3\pi}{2} + 2k\pi$.

C. $(2k + 1)\pi$.

D. $\frac{\pi}{2} + 2k\pi$.

(k : nguyên).

Câu 27. Đánh một tiếng đàn lên dây đàn có chiều dài l , trên dây đàn có thể có những sóng dừng với bước sóng nào ?

- A. Duy nhất $\lambda = l$. B. Duy nhất $\lambda = 2l$. C. $\lambda = 2l, 2l/2, 2l/3, \dots$ D. $\lambda = l, l/2, l/3, \dots$

Câu 28. Một dây đàn chiều dài l , biết tốc độ truyền sóng ngang theo dây đàn bằng v . Tần số của âm cơ bản do dây đàn phát ra bằng

- A. v/l . B. $v/2l$. C. $2v/l$. D. $v/4l$.

Câu 29. Một sợi dây đàn hồi có chiều dài l , hai đầu cố định. Sóng dừng trên dây có bước sóng trên dây có bước sóng dài nhất là

- A. $2l$. B. $l/4$. C. l . D. $l/2$.

Câu 30. Cho một sợi dây đàn hồi có một đầu cố định và một đầu tự do. Nếu lấy $m = 1, 3, 5, \dots$ để trên dây có sóng dừng thì chiều dài sợi dây phải thỏa mãn điều kiện

- A. $l = m\lambda$. B. $l = m \frac{\lambda}{2}$. C. $l = (2m + 1) \frac{\lambda}{2}$. D. $l = m \frac{\lambda}{4}$.

Câu 31. Chọn câu trả lời **đúng**. Người ta nói sóng dừng là một trường hợp đặc biệt của giao thoa sóng vì

- A. sóng dừng là sự giao thoa của các sóng trên cùng một phương truyền sóng.
B. sóng dừng xảy ra khi có sự giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ trên cùng một phương truyền sóng.
C. sóng dừng là sự chồng chất của các sóng trên cùng một phương truyền sóng.
D. sóng dừng là sự giao thoa của các sóng trên cùng một phương truyền sóng.

Câu 32. Khi có hiện tượng giao thoa sóng cơ trên bề mặt chất lỏng thì kết luận nào sau đây là **không đúng**?

- A. Hai điểm dao động cực đại và cực tiểu gần nhất cách nhau $\lambda/4$.
B. Khi hai nguồn dao động cùng pha, số điểm dao động cực đại và cực tiểu trên đoạn S_1S_2 hơn kém nhau một đơn vị
C. Khi hai nguồn dao động đồng pha, số điểm dao động cực đại trên khoảng S_1S_2 là số nguyên lẻ.
D. Hai nguồn phát sóng phải dao động cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

CHỦ ĐỀ 3: SÓNG ÂM

A. LÝ THUYẾT:

1. Âm, nguồn âm.

a) **Sóng âm:** là sóng cơ truyền trong các môi trường khí, lỏng, rắn (Âm **không** truyền được trong chân không)- Trong chất khí và chất lỏng, sóng âm là sóng dọc; trong chất rắn, sóng âm gồm cả sóng ngang và sóng dọc.

b) **Âm nghe được** có tần số từ 16Hz đến 20000Hz mà tai con người cảm nhận được. Âm này gọi là âm thanh.

▪ **Siêu âm:** là sóng âm có tần số $> 20\,000\text{Hz}$

▪ **Hạ âm:** là sóng âm có tần số $< 16\text{Hz}$

c) **Tốc độ truyền âm:**

- Trong mỗi môi trường nhất định, tốc độ truyền âm **không đổi**.

- Tốc độ truyền âm **phụ thuộc** vào **tính đàn hồi, mật độ** của môi trường và nhiệt độ của môi trường và khối lượng riêng của môi trường đó. Khi nhiệt độ tăng thì tốc độ truyền âm cũng tăng. Tốc độ truyền âm giảm trong các môi trường theo thứ tự : rắn, lỏng, khí hay $v_{\text{rắn}} > v_{\text{lỏng}} > v_{\text{khí}}$.

- Bông, nhung, xốp... độ đàn hồi kém nên người ta dùng làm vật liệu cách âm.

2. **Các đặc trưng vật lý của âm.** (tần số f , cường độ âm I (hoặc mức cường độ âm L), năng lượng và đồ thị dao động của âm.)

a) Tần số của âm. Là đặc trưng vật lý quan trọng. Khi âm truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì **tần số không đổi**, tốc độ truyền âm thay đổi, bước sóng của sóng âm thay đổi.

b) Cường độ âm: Cường độ âm I tại một điểm là đại lượng đo bằng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian; đơn vị W/m^2 .

$$I = \frac{P}{S} \quad \text{Với } W(J), P (W) \text{ là năng lượng, công suất phát âm của nguồn}$$

$S (m^2)$ là diện tích mặt vuông góc với phương truyền âm (với sóng cầu thì S là diện tích mặt cầu $S=4\pi R^2$)

$$\text{Khi đó: } I = \frac{P}{4\pi R^2} \text{ với } R \text{ là khoảng cách từ nguồn } O \text{ đến điểm đang xét}$$

✚ **Mức cường độ âm:** Đại lượng $L(dB)=10\log\frac{I}{I_0}$ hoặc $L(B) = \log\frac{I}{I_0}$ với I_0 là cường độ âm chuẩn (thường lấy chuẩn cường độ âm $I_0 = 10^{-12}W/m^2$ với âm có tần số 1000Hz) gọi là mức cường độ âm của âm có cường độ I .

• Đơn vị của mức cường độ âm là ben (B). Trong thực tế người ta thường dùng ước số của ben là **đêxiben (dB)**: $1B = 10dB$.

❖ **CHÚ Ý:** $\log(10^x) = x$; $a = \log x \Rightarrow x=10^a$; $\log\left(\frac{a}{b}\right) = \lg a - \lg b$

▪ Nếu xét 2 điểm A và B lần lượt cách nguồn âm O lần lượt những đoạn R_A ; R_B . Coi như công suất nguồn không đổi trong quá trình truyền sóng. Ta luôn có:

$$\boxed{\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2} \Rightarrow \boxed{L_A - L_B = 10\log\frac{I_A}{I_B} = 10\log\left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2} \text{ và } \boxed{I_M = I_0 \cdot 10^{L(B)} = I_0 \cdot 10^{\left(\frac{L(dB)}{10}\right)}}$$

c) Đồ thị dao động âm: là đồ thị của tất cả các họa âm trong một nhạc âm gọi là đồ thị dao động âm.

✚ **CHÚ Ý:**

- Nhạc âm là những âm có tần số xác định và đồ thị dao động là đường cong gần giống hình sin
- Tạp âm là những âm có tần số không xác định và đồ thị dao động là những đường cong phức tạp.

3. Các đặc trưng sinh lí của âm. (có 3 đặc trưng sinh lí là độ cao, độ to và âm sắc)

a) Độ cao của âm phụ thuộc hay gắn liền với tần số của âm.

- Độ cao của âm tăng theo tần số âm. Âm có tần số lớn: âm nghe **cao (thanh, bổng)**, âm có tần số nhỏ: âm nghe **thấp (trầm)**.

- Hai âm có cùng tần số thì có cùng độ cao và ngược lại.

- **Đối với dây đàn:**

+ Để âm phát ra nghe cao(thanh): phải tăng tần số → làm căng dây đàn

+ Để âm phát ra nghe thấp(trầm): phải giảm tần số → làm trùng dây đàn

- Thường: nữ phát ra âm cao, nam phát ra âm trầm(chọn nữ làm phát thanh viên)

- Trong âm nhạc: các nốt nhạc xếp theo thứ tự tần số f tăng dần (âm cao dần): đô, rê, mi, pha, son, la, si.

b) **Độ to** của âm là đặc trưng gắn liền với mức cường độ âm.

- Độ to tăng theo mức cường độ âm. Cường độ âm càng lớn, cho ta cảm giác nghe thấy âm càng to. Tuy nhiên độ to của âm không tỉ lệ thuận với cường độ âm.

- Cảm giác nghe âm “to” hay “nhỏ” không những phụ thuộc vào cường độ âm mà còn phụ thuộc vào tần số của âm(mức cường độ âm). Với cùng một cường độ âm, tai nghe được âm có tần số cao “to” hơn âm có tần số thấp.

c) **Âm sắc** hay còn gọi là sắc thái của âm thanh nó gắn liền với *đồ thị dao động âm* (tần số và biên độ dao động), nó giúp ta phân biệt được các âm phát ra từ các nguồn âm, nhạc cụ khác nhau. Âm sắc phụ thuộc vào *tần số và biên độ* của các họa âm.

→ **VD:** Dựa vào âm sắc để ta phân biệt được cùng một đoạn nhạc do hai ca sĩ Sơn Tùng và Issac thực hiện .

Đặc trưng sinh lí	Đặc trưng vật lí
Độ cao	f
Âm sắc	$A, f,$
Độ to	L, f

4. Tần số do đàn phát ra (hai đầu dây cố định \Rightarrow hai đầu là nút sóng)

$$f = k \frac{v}{2l} \quad (k \in \mathbb{N}^*)$$

- Ứng với $k = 1$ \square âm phát ra âm cơ bản có tần số $f_1 = \frac{v}{2l}$
- $k = 2, 3, 4, \dots$ có các họa âm bậc 2 (tần số $2f_1$), bậc 3 (tần số $3f_1$)...

5. Tần số do ống sáo phát ra (một đầu bịt kín, một đầu để hở \Rightarrow một đầu là nút sóng, một đầu là bụng sóng)

$$f = (2k+1) \frac{v}{4l} = m \frac{v}{4l} \quad \text{với } m=2k+1=1; 3; 5; \dots$$

- Ứng với $k = 0$ $m = 1 \Rightarrow$ âm phát ra âm cơ bản có tần số $f_1 = \frac{v}{4l}$
- $k = 1, 2, 3, \dots$ hay $m = 3; 5; 7, \dots$ ta có các họa âm bậc 3 (tần số $3f_1$), bậc 5 (tần số $5f_1$)...

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Để tăng độ cao của âm thanh do một dây đàn phát ra ta phải:

- A. Kéo căng dây đàn hơn.
- B. Làm trùng dây đàn hơn.
- C. Gảy đàn mạnh hơn.
- D. Gảy đàn nhẹ hơn.

Câu 2. Hai âm thanh có âm sắc khác nhau là do:

- A. Khác nhau về tần số.
- B. Độ cao và độ to khác nhau.
- C. Tần số, biên độ của các họa âm khác nhau.
- D. Có số lượng và cường độ của các họa âm \neq nhau.

Câu 3. Âm thanh do hai nhạc cụ phát ra luôn khác nhau về:

- A. Độ cao.
- B. Độ to.
- C. Âm sắc.
- D. Cả ba yếu tố trên.

Câu 4. Âm thanh do người hay một nhạc cụ phát ra có đồ thị được biểu diễn theo thời gian có dạng:

- A. Đường hình sin.
- B. Biến thiên tuần hoàn.
- C. Đường hyperbol.
- D. Đường thẳng.

Câu 5. Sự phân biệt âm thanh với hạ âm và siêu âm dựa trên

- A. bản chất vật lí của chúng khác nhau.
- B. bước sóng và biên độ dao động của chúng
- C. khả năng cảm thụ sóng cơ của tai người.
- D. một lí do khác.

Câu 6. Chọn phát biểu đúng. Vận tốc truyền âm:

- A. Có giá trị cực đại khi truyền trong chân không và bằng $3 \cdot 10^8$ m/s.
- B. Tăng khi mật độ vật chất của môi trường giảm.
- C. Tăng khi độ đàn hồi của môi trường càng lớn.
- D. Giảm khi nhiệt độ của môi trường tăng.

Câu 7. Chọn phát biểu đúng. Âm thanh:

- A. Chỉ truyền trong chất khí.
- B. Truyền được trong chất rắn và chất lỏng và chất khí.

C. Truyền được trong chất rắn, chất lỏng, chất khí và cả chân không.

D. Không truyền được trong chất rắn.

Câu 8. Âm nghe được là sóng cơ học có tần số khoảng:

A. 16Hz đến 20KHz B. 16Hz đến 20MHz C. 16Hz đến 200KHz D. 16Hz đến 2KHz

Câu 9. Siêu âm là âm thanh:

A. tần số lớn hơn tần số âm thanh thông thường.

B. cường độ rất lớn có thể gây điếc vĩnh viễn.

C. tần số trên 20.000Hz

D. truyền trong mọi môi trường nhanh hơn âm thanh thông thường.

Câu 10. Lượng năng lượng được sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm gọi là:

A. Cường độ âm. B. Độ to của âm. C. Mức cường độ âm. D. Năng lượng âm.

Câu 11. Hai âm có cùng độ cao là hai âm có:

A. Cùng tần số. B. Cùng biên độ. C. Cùng bước sóng. D. Cả A và B.

Câu 12. Âm sắc là đặc trưng sinh lí của âm cho ta phân biệt được hai âm

A. có cùng biên độ phát ra do cùng một loại nhạc cụ.

B. có cùng cường độ âm do hai loại nhạc cụ khác nhau phát ra.

C. có cùng tần số phát ra do cùng một loại nhạc cụ.

D. có cùng tần số do hai loại nhạc cụ khác nhau phát ra

Câu 13. Điều nào sau đây sai khi nói về sóng âm ?

A. Tốc độ truyền âm giảm dần qua các môi trường rắn, lỏng và khí.

B. Sóng âm là sóng có tần số không đổi khi truyền từ chất khí sang chất lỏng.

C. sóng âm không truyền được trong chân không.

D. Sóng âm là sóng có tần số từ 16Hz đến 20000hz.

Câu 14. Khi hai nhạc sĩ cùng đánh một bản nhạc ở cùng một độ cao nhưng hai nhạc cụ khác nhau là đàn Piano và đàn Organ, ta phân biệt được trường hợp nào là đàn Piano và trường hợp nào là đàn Organ là do:

A. Tần số và biên độ âm khác nhau.

B. Tần số và năng lượng âm khác nhau.

C. Biên độ và cường độ âm khác nhau.

D. Tần số và cường độ âm khác nhau.

Câu 15. Độ to là một đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào:

A. Vận tốc âm.

B. Bước sóng và năng lượng âm.

C. Tần số và mức cường độ âm.

D. Vận tốc và bước sóng.

Câu 16. Âm sắc là:

A. Màu sắc của âm thanh.

B. Một tính chất của âm giúp ta phân biệt các nguồn âm.

C. Một tính chất sinh lí của âm.

D. Một tính chất vật lí của âm.

Câu 17. Độ cao của âm là đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào:

A. Vận tốc truyền âm. B. Biên độ âm.

C. Tần số âm.

D. Năng lượng âm.

Câu 18. Các đặc tính sinh lí của âm gồm:

A. Độ cao, âm sắc, năng lượng.

B. Độ cao, âm sắc, cường độ.

C. Độ cao, âm sắc, biên độ.

D. Độ cao, âm sắc, độ to.

Câu 19. Sóng cơ học lan truyền trong không khí với cường độ đủ lớn, tai ta có thể cảm thụ được sóng cơ học nào?

A. Sóng cơ học có tần số 10Hz.

B. Sóng cơ học có tần số 30kHz.

C. Sóng cơ học có chu kỳ 2,0 μ s.

D. Sóng cơ học có chu kỳ 2,0ms.

Câu 20. Vận tốc âm trong môi trường nào là lớn nhất?

A. Môi trường không khí loãng.

B. Môi trường không khí.

C. Môi trường nước nguyên chất**D. Môi trường chất rắn.**

Câu 21. Ở các rạp hát người ta thường ốp tường bằng các tấm nhung, dạ. Người ta làm như vậy để làm gì ?

- A. Để âm được to.
- B. Nhung, dạ phản xạ trung thực âm đi đến nên dùng để phản xạ đến tai người được trung thực.
- C. Để âm phản xạ thu được là những âm êm tai.
- D. Để giảm phản xạ âm và cách âm.

Câu 22. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Âm có cường độ lớn thì tai ta có cảm giác âm đó “ to” .
- B. Âm có cường độ nhỏ thì tai ta có cảm giác âm đó “ bé” .
- C. Âm có tần số lớn thì tai ta có cảm giác âm đó “ to” .
- D. Âm “ to” hay “ nhỏ” phụ thuộc vào mức cường độ âm và tần số âm.

Câu 23. Một chiếc đàn và 1 chiếc kèn cùng phát ra một nốt SOL ở cùng một độ cao. Tai ta vẫn phân biệt được hai âm đó vì chúng khác nhau

- A. mức cường độ âm. B. âm sắc. C. tần số. D. cường độ âm.

Câu 24. Chọn phát biểu không đúng khi nói về sóng âm

- A. Vận tốc truyền âm phụ thuộc tính đàn hồi và khối lượng riêng của môi trường.
- B. Sóng âm truyền tới điểm nào trong KK thì phần tử không khí tại đó sẽ dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng.
- C. Sóng âm nghe được có tần số nằm trong khoảng từ 16 Hz đến 20000 Hz.
- D. Sóng âm là sự lan truyền các dao động cơ trong môi trường khí, lỏng, rắn.

Câu 25. Khi nói về sóng âm, điều nào sau đây là Sai?

- A. Độ to của âm tỉ lệ thuận với cường độ âm.
- B. Trong chất rắn, sóng âm có thể là sóng ngang hoặc sóng dọc.
- C. Khi một nhạc cụ phát ra âm cơ bản có tần số f_0 , thì sẽ đồng thời phát ra các họa âm có tần số $2f_0; 3f_0; 4f_0 \dots$
- D. Có thể chuyển dao động âm thành dao động điện và dùng dao động kí điện tử để khảo sát dao động âm.

Câu 26. Cảm giác về âm phụ thuộc vào

- A. Nguồn và môi trường(MT) truyền âm B. Nguồn âm và tai người nghe
- C. MT truyền âm và tai người nghe D. Thần kinh thính giác và tai người nghe

Câu 27. Âm do một chiếc đàn bầu phát ra

- A. Có độ cao phụ thuộc vào hình dạng và kích thước hộp cộng hưởng.
- B. Nghe càng trầm khi biên độ âm càng nhỏ và tần số âm càng lớn.
- C. Có âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị dao động của âm.
- D. Nghe càng cao khi mức cường độ âm càng lớn.

Câu 28. Một người nghe thấy âm do một nhạc cụ phát ra có tần số f và tại vị trí có cường độ âm là I . Nếu tần số $f=10f$ và mức cường độ âm $I=10I$ thì người đó nghe thấy âm có:

- A. độ to tăng 10 lần B. độ cao tăng 10 lần
- C. độ to tăng thêm 10dB D. độ cao tăng lên

Câu 29. Một nam châm điện dùng dòng điện xoay chiều có chu kì $80\mu s$. Nam châm tác dụng lên 1 lá thép mỏng làm cho nó dao động điều hòa và tạo ra sóng âm. Sóng âm do nó phát ra truyền trong không khí là:

- A. âm mà ta người nghe được B. hạ âm
- C. siêu âm D. sóng ngang

Câu 30. Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền sóng âm trong không khí nhỏ hơn tốc độ truyền sóng âm trong nước.

B. Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng và khí.

C. Sóng âm trong không khí là sóng dọc.

D. Sóng âm trong không khí là sóng ngang

Câu 31. Đơn vị đo cường độ âm là

A. Oát trên mét (W/m).

B. Ben (B).

C. Niuton trên mét vuông (N/m^2).

D. Oát trên mét vuông (W/m^2)

Câu 32. Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, một sóng âm có cường độ âm I. Biết cường độ âm chuẩn là I_0 . Mức cường độ âm L của sóng âm này tại vị trí đó được tính bằng công thức

A. $L(B) = 10 \lg \frac{I}{I_0}$.

B. $L(B) = \lg \frac{I}{I_0}$

C. $L(B) = 10 \lg \frac{I_0}{I}$

D. $L(B) = 10 \lg \frac{I}{I_0}$

Câu 33. Một âm có tần số xác định lần lượt truyền trong nhôm, nước, không khí với tốc độ tương ứng là v_1, v_2, v_3 . Nhận định nào sau đây là đúng

A. $v_2 > v_1 > v_3$

B. $v_1 > v_2 > v_3$

C. $v_3 > v_2 > v_1$

D. $v_2 > v_3 > v_1$

Câu 34. Âm cơ bản và họa âm bậc 2 do cùng một dây đàn phát ra có mối liên hệ với nhau như thế nào?

A. Họa âm có cường độ lớn hơn cường độ âm cơ bản.

B. Tần số họa âm bậc 2 lớn gấp đôi tần số âm cơ bản.

C. Tần số âm cơ bản lớn gấp đôi tần số họa âm bậc 2

D. Tốc độ âm cơ bản lớn gấp đôi tốc độ họa âm bậc 2.

Câu 35. Hộp cộng hưởng có tác dụng gì?

A. Làm tăng tần số của âm.

B. Làm giảm bớt cường độ âm.

C. Làm tăng mức cường độ của âm.

D. Làm giảm độ cao của âm.

Câu 36. Chọn đáp án sai?

A. Đối với dây đàn hai đầu cố định tần số họa âm bằng số nguyên lần tần số âm cơ bản

B. Đối với dây đàn khi xảy ra sóng dừng thì chiều dài của đàn bằng một số nguyên lần nửa bước sóng.

C. Đối với ống sáo một đầu kín và một đầu hở tần số họa âm bằng số nguyên lần tần số âm cơ bản.

D. Đối với ống sáo một đầu kín và một đầu hở sẽ xảy ra sóng dừng trong ống nếu chiều dài ống bằng số bán nguyên lần một phần tư bước sóng.

Câu 37. Chọn câu trả lời sai

A. Sóng âm là những sóng cơ học dọc lan truyền trong môi trường vật chất.

B. Sóng âm, sóng siêu âm, sóng hạ âm về phương diện vật lí có cùng bản chất.

C. Sóng âm truyền được trong mọi môi trường vật chất đàn hồi kể cả chân không.

D. Vận tốc truyền âm trong chất rắn thường lớn hơn trong chất lỏng và trong chất khí.

Câu 38. Trong các nhạc cụ thì hộp đàn có tác dụng:

A. Làm tăng độ cao và độ to âm

B. Vừa khuếch đại âm, vừa tạo âm sắc riêng của âm do đàn phát ra

C. Giữ cho âm có tần số ổn định

D. Tránh được tạp âm và tiếng ồn làm cho tiếng đàn trong trẻo

Câu 39. Điều nào sau đây đúng khi nói về sóng âm?

A. Tạp âm là âm có tần số không xác định.

B. Những vật liệu như bông, nhung, xốp truyền âm tốt

C. Vận tốc truyền âm tăng theo thứ tự môi trường: rắn, lỏng, khí.

D. Nhạc âm là âm do các nhạc cụ phát ra

Câu 40. Tốc độ truyền âm phụ thuộc vào:

A. Tần số âm và khối lượng riêng của môi trường.

B. Bản chất của âm và khối lượng riêng của môi trường.

C. Tính đàn hồi của môi trường và bản chất nguồn âm.

D. Tính đàn hồi và khối lượng riêng của môi trường.

Câu 41. Chọn câu **đúng**. Đặc trưng vật lý của âm bao gồm:

A. Tần số, cường độ âm, mức cường độ âm và đồ thị dao động của âm

B. Tần số, cường độ, mức cường độ âm và biên độ dao động của âm

C. Cường độ âm, mức cường độ âm, đồ thị dao động và biên độ dao động của âm

D. Tần số, cường độ âm, mức cường độ âm, đồ thị dao động và biên độ dao động của âm

Câu 42. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Cả ánh sáng và sóng âm đều có thể truyền được trong chân không.

B. Cả ánh sáng và sóng âm trong không khí đều là sóng ngang.

C. Sóng âm trong không khí là sóng dọc, trong khi sóng ánh sáng là sóng ngang.

D. Cả ánh sáng và sóng âm trong không khí đều là sóng dọc.

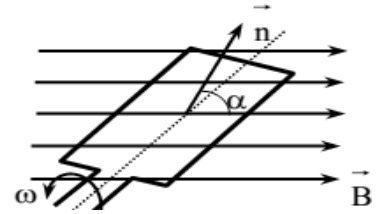
CHƯƠNG III. DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

CHỦ ĐỀ 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU + CÁC LOẠI ĐOẠN MẠCH XOAY CHIỀU

A. LÝ THUYẾT

I. ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU:

❖ Cho khung dây dẫn phẳng có N vòng, diện tích S quay đều với vận tốc ω , xung quanh trục vuông góc với với các đường sức từ của một từ trường đều có cảm ứng từ B .



1. Từ thông gửi qua khung dây:

$$\Phi = NBS \cos(\omega t + \alpha) = \Phi_0 \cos(\omega t + \alpha) \text{ (Wb)}$$

⇒ Từ thông cực đại gửi qua khung dây $\Phi_0 = NBS$ với $\alpha = (\vec{n}; \vec{B})$

2. Suất điện động xoay chiều:

• suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây: $e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\Phi' = E_0 \cos(\omega t + \varphi_0)$ (V)

Đặt $E_0 = \omega NBS = \omega \cdot \Phi_0$ là suất điện động cực đại & $\varphi_0 = \alpha - \frac{\pi}{2}$

⚡ CHÚ Ý:

+ Suất điện động chậm pha hơn từ thông góc $\pi/2$

+ Mọi liên hệ giữa suất điện động và từ thông: $\left(\frac{e}{E_0}\right)^2 + \left(\frac{\Phi}{\Phi_0}\right)^2 = 1$

+ Chu kì và tần số liên hệ bởi: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = 2\pi n_0$ với $n_0 = f$ là số vòng quay trong 1 s

+ Suất điện động do các máy phát điện xoay chiều tạo ra cũng có biểu thức tương tự như trên.

3. Điện áp xoay chiều:

▪ Khi trong khung dây có suất điện động thì 2 đầu khung dây có điện áp xoay chiều có dạng:

$$U = U_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi_u) \text{ (V)}. \text{ Trong đó: } \begin{cases} U_0 \text{ (V): điện áp cực đại} \\ u \text{ (V): điện áp tức thời} \\ \varphi_u \text{ (rad): pha ban đầu của điện áp} \end{cases}$$

▪ Nếu khung chưa nối vào tải tiêu thụ thì suất điện động hiệu dụng bằng điện áp hiệu dụng 2 đầu đoạn mạch $E = U$.

4. Khái niệm về dòng điện xoay chiều: Là dòng điện có cường độ biến thiên tuần hoàn với thời gian theo quy luật của hàm số sin hay cosin, với dạng tổng quát:

$$i = I_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi_i) \text{ (A)} \text{ Trong đó: } I_0 \text{ (A): cường độ dòng điện cực đại}$$

$i(A)$: cường độ dòng điện tức thời

$\varphi_i(\text{rad})$: pha ban đầu của cđđđ

CHÚ Ý:

a) Trên đồ thị nếu i, u đang tăng thì $\varphi < 0$, nếu i, u đang giảm thì $\varphi > 0$

b) Biểu diễn u và i bằng giản đồ véc tơ quay:

- Chọn trục pha Ox là trục dòng điện

- Biểu diễn: $i \leftrightarrow \vec{I}_0$; $(\vec{I}_0; \vec{Ox}) = 0$.

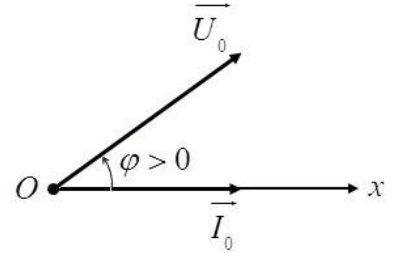
$$u \leftrightarrow (\vec{U}_0; \vec{Ox}) = (\vec{U}_0; \vec{I}_0) = \varphi$$

c) Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện $\Phi_{u/i} = \varphi = \varphi_u - \varphi_i$

+ Nếu $\varphi > 0 \rightarrow u$ sớm pha hơn i hay i trễ pha hơn u .

+ Nếu $\varphi < 0 \rightarrow u$ trễ pha hơn i hay i nhanh pha hơn u .

+ Nếu $\varphi = 0 \rightarrow u$ cùng pha với i .



4. Giá trị hiệu dụng: Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều là đại lượng có giá trị của cường độ dòng điện không đổi sao cho khi đi qua cùng một điện trở R , thì công suất tiêu thụ trong R bởi dòng điện không đổi ấy bằng công suất trung bình tiêu thụ trong R bởi dòng điện xoay chiều nói trên.

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$$

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$$

5. Nhiệt lượng toả ra trên điện trở R trong thời gian t nếu có dòng điện xoay chiều $i(t) = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$ chạy qua là Q :

$$Q = I^2 R t = \frac{I_0^2}{2} R t$$

• Công suất toả nhiệt trên R khi có dòng điện xoay chiều chạy qua:

$$P = I^2 R = \frac{I_0^2}{2} R$$

CHÚ Ý:

+ Mỗi giây dòng điện đổi chiều $2f$ lần. Nhưng nếu $\varphi_i = 0$ hoặc $\varphi_i = \pi$ thì trong giây đầu tiên nó chỉ đổi chiều $2f - 1$ lần

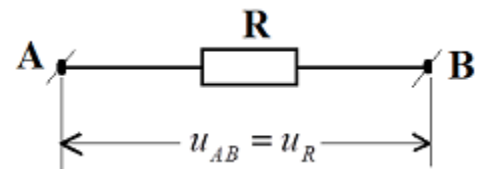
+ Nếu cuộn dây kín có điện trở $R \rightarrow$ có dòng điện xoay chiều:

$$i = \frac{NBS\omega}{R} \cos \omega t = I_0 \cos \omega t \text{ với } E_0 = \omega NBS; I_0 = \frac{NBS\omega}{R}$$

II. CÁC LOẠI ĐOẠN MẠCH XOAY CHIỀU:

1. Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R :

a) **Quan hệ giữa u và i :** Giả sử đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức: $u = u_R = U_{0R} \cos(\omega t + \varphi)$ (V) thì trong mạch xuất hiện dòng điện có cường độ là i . Xét trong khoảng thời gian rất ngắn Δt kể từ thời điểm t



\rightarrow Dòng điện xoay chiều qua mạch: $i = \frac{u_R}{R} = \frac{U_{0R}}{R} \cos(\omega t + \varphi)$ (A)

Vậy: điện áp và dòng điện x /chiều cùng pha với nhau, khi mạch chỉ chứa R hay u_R cùng pha với i

b) **Trở kháng:** Đại lượng đặc trưng cho tính cản trở dòng điện trong mạch là R

c) **Định luật Ôm cho đoạn mạch:**

Đặt:

$$I_0 = \frac{U_{0R}}{R} \Leftrightarrow U_{0R} = I_0 \cdot R$$

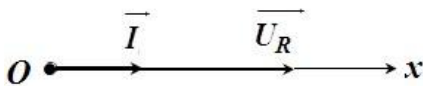
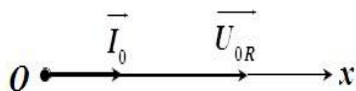
$$I = \frac{U_R}{R} \Leftrightarrow U_R = I \cdot R$$

với U_R điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở R

d) **Công thức mở rộng:** Do u_R đồng pha với i nên:

$$\frac{u_R}{U_{0R}} = \frac{i}{I_0} \Leftrightarrow \frac{u_R}{U_{0R}} - \frac{i}{I_0} = 0$$

e) Giãn đồ vecto:

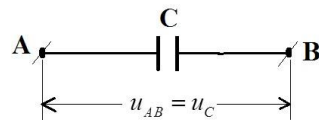


2. Đoạn mạch chỉ có tụ điện:

a) Quan hệ giữa u và i: Giả sử đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức: $u = u_C = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (V)

→ Điện tích trên tụ: $q = Cu_C = CU_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (C)

→ Dòng điện xoay chiều qua mạch: $i = \frac{dq}{dt} = q'(t) = \omega CU_0 \cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$ (A)



Vậy: Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện trễ pha hơn dòng điện x/chiều góc $\pi/2$ (hay dòng điện x/chiều sớm pha hơn điện áp góc $\pi/2$) khi mạch chỉ chứa tụ điện u_C chậm pha hơn i góc $\pi/2$.

b) Trở kháng & Định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có tụ điện:

Đặt: $I_0 = \omega C \cdot U_0 = \frac{U_0}{\frac{1}{\omega C}}$. Ta thấy đại lượng $\frac{1}{\omega C}$ đóng vai trò cản trở dòng qua tụ điện. Đặt $\frac{1}{\omega C} = Z_C$

gọi là dung kháng.

* **Dung kháng:** Đại lượng đặc trưng cho tính cản trở dòng điện x/chiều trong mạch của tụ điện

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{T}{2\pi C} \quad (\Omega)$$

I. Ý nghĩa của dung kháng

+ Làm cho i sớm pha hơn u góc $\pi/2$.

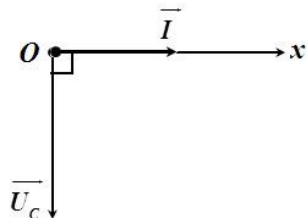
+ Khi f tăng (hoặc T giảm) → Z_C giảm → I tăng → dòng điện xoay chiều qua mạch dễ dàng.

+ Khi f giảm (hoặc T tăng) → Z_C tăng → I giảm → dòng điện xoay chiều qua mạch khó hơn.

* **Định luật Ôm:** $I = \frac{U_C}{Z_C} \Leftrightarrow U_C = I \cdot Z_C$ hoặc $I_0 = \frac{U_{0C}}{Z_C} \Leftrightarrow U_{0C} = I_0 \cdot Z_C$

Với U_C điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ C

c) Giãn đồ vecto:



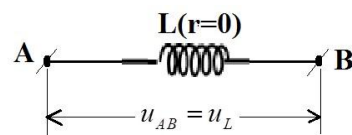
d) **Công thức mở rộng:** Do u_C vuông pha với i nên

$$\frac{u_C^2}{U_{0C}^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \quad \text{hay} \quad \frac{u_C^2}{U_C^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$$

3. Đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm:

Cuộn dây thuần cảm là cuộn dây chỉ có độ tự cảm L và có điện trở thuần r không đáng kể ($r \approx 0$)

a) Quan hệ giữa u và i: Điện áp hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần sớm pha hơn dòng điện x/chiều góc $\pi/2$ (hay dòng điện x/chiều trễ pha hơn điện áp góc $\pi/2$) khi mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần u_L (lệ) sớm pha hơn i góc $\pi/2$



b) Trở kháng & Định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có tụ điện:

* **Cảm kháng:** Đại lượng đặc trưng cho tính cản trở dòng điện x/chiều trong mạch của cuộn cảm

$$Z_L = \omega L = 2\pi \cdot f \cdot L = \frac{2\pi L}{T} \quad (\Omega)$$

II. Ý nghĩa của cảm kháng

+ Làm cho i trễ pha hơn u góc $\pi/2$.

- + Khi f tăng (hoặc T giảm) $\rightarrow Z_L$ tăng $\rightarrow I$ giảm \rightarrow dòng điện xoay chiều qua mạch khó hơn.
- + Khi f giảm (hoặc T tăng) $\rightarrow Z_L$ giảm $\rightarrow I$ tăng \rightarrow dòng điện xoay chiều qua mạch dễ dàng hơn.

*** Định luật Ôm:** $I = \frac{U_L}{Z_L} \Leftrightarrow U_L = I Z_L$ hoặc $I_0 = \frac{U_{0L}}{Z_L} \Leftrightarrow U_{0L} = I_0 Z_L$

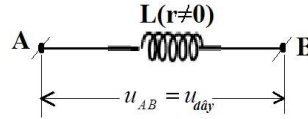
Với U_L điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thuần cảm L

c) **Giãn đồ vecto:**

d) **Công thức mở rộng:** Do u_L vuông pha với i nên

$$\frac{u_L^2}{U_{0L}^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \text{ hay } \frac{u_L^2}{U_L^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$$

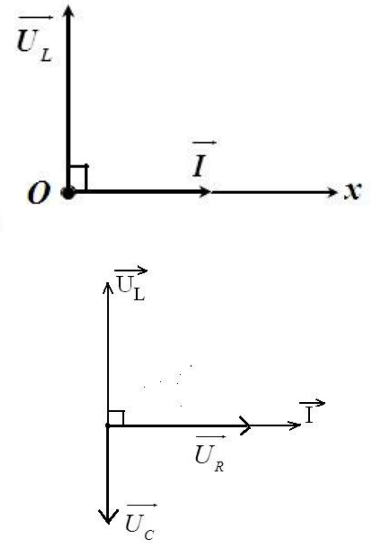
\Rightarrow Chú ý: Nếu cuộn dây không thuần cảm thì



$$u_{dây} = u_r + u_L \neq u_L$$

TỔNG QUÁT: Nếu dòng xoay chiều có dạng: $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$ (A) thì điện áp xoay chiều hai đầu mỗi phần tử điện có dạng:

- u_R đồng pha với i : $u_R = U_{0R} \cos(\omega t + \varphi_i)$ (V) với $U_{0R} = I_0 R$.
- u_L lệch (nhanh) pha hơn i góc $\pi/2$: $u_L = U_{0L} \cos(\omega t + \varphi_i + \pi/2)$ (V) với $U_{0L} = I_0 Z_L = I_0 \omega L$
- u_C chậm pha hơn i góc $\pi/2$: $u_C = U_{0C} \cos(\omega t + \varphi_i - \pi/2)$ (V)



B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Giá trị đo của vôn kế và ampe kế xoay chiều chỉ:

- Giá trị tức thời của điện áp và cường độ dòng điện xoay chiều.
- Giá trị trung bình của điện áp và cường độ dòng điện xoay chiều.
- Giá trị cực đại của điện áp và cường độ dòng điện xoay chiều.
- Giá trị hiệu dụng của điện áp và cường độ dòng điện xoay chiều.

Câu 2. Chọn câu trả lời sai. Dòng điện xoay chiều là:

- Dòng điện mà cường độ biến thiên theo dạng sin.
- Dòng điện mà cường độ biến thiên theo dạng cos.
- Dòng điện đổi chiều một cách tuần hoàn.
- Dòng điện dao động điều hoà.

Câu 3. Chọn phát biểu đúng khi nói về cường độ dòng điện hiệu dụng

- Cường độ hiệu dụng được tính bởi công thức $I = \sqrt{2} I_0$
- Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều bằng cường độ dòng điện không đổi nhân cho $\sqrt{2}$
- Cường độ hiệu dụng không đo được bằng ampe kế.
- Giá trị của cường độ hiệu dụng đo được bằng ampe kế.

Câu 4. Trong các đại lượng đặc trưng cho dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào không dùng giá trị hiệu dụng?

- Điện áp
- Suất điện động.
- Cường độ dòng điện
- Công suất.

Câu 5. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng hoá học của dòng điện.
- Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng nhiệt của dòng điện.
- Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng từ của dòng điện.
- Khái niệm cường độ dòng điện hiệu dụng được xây dựng dựa vào tác dụng phát quang của dòng điện.

Câu 6. Phát biểu nào là không đúng?

- Điện áp biến đổi điều hoà theo thời gian gọi là điện áp xoay chiều.

B. Dòng điện có cường độ biến đổi điều hoà theo thời gian gọi là dòng điện xoay chiều.

C. Suất điện động biến đổi điều hoà theo thời gian gọi là suất điện động xoay chiều.

D. Cho dòng điện một chiều và điện xoay chiều lần lượt đi qua cùng một điện trở thì chúng toả ra nhiệt lượng như nhau.

Câu 7. Giá trị trung bình của đại lượng nào dưới đây có ý nghĩa vật lý như nhau trong điện xoay chiều và điện một chiều

A. I.

B. P.

C. U.

D. Suất điện động.

Câu 8. Phát biểu nào sau đây đúng đối với cuộn cảm.

A. Cuộn cảm có tác dụng cản trở dòng điện xoay chiều, không có tác dụng cản trở dòng điện một chiều.

B. Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn thuần cảm và cường độ dòng điện qua nó có thể đồng thời bằng một nửa các biên độ tương ứng của nó.

C. Cảm kháng của cuộn cảm tỉ lệ với chu kỳ của dòng điện xoay chiều.

D. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm tỉ lệ với tần số dòng điện.

Câu 9. Dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch chỉ có cuộn cảm hay tụ điện giống nhau ở điểm nào.

A. Điều biến thiên trễ pha $\pi/2$ đối với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

B. Điều có cường độ hiệu dụng tỉ lệ với hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

C. Điều có cường độ hiệu dụng tăng khi tần số dòng điện tăng.

D. Điều có cường độ hiệu dụng giảm khi tần số dòng điện tăng.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là 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 sớm pha hơn hiệu điện thế một góc $\pi/4$

C. Dòng điện trễ pha hơn hiệu điện thế một góc $\pi/2$

D. Dòng điện trễ pha hơn hiệu điện thế một góc $\pi/4$

Câu 11. Phát biểu nào sau đây là đúng với mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện.

A. Dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế một góc $\pi/2$

B. Dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế một góc $\pi/4$.

C. Dòng điện trễ pha hơn hiệu điện thế một góc $\pi/2$

D. Dòng điện trễ pha hơn hiệu điện thế một góc $\pi/4$

Câu 12. Khi chu kỳ dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm giảm 4 lần thì cảm kháng của cuộn dây

A. tăng lên 2 lần.

B. tăng lên 4 lần.

C. giảm đi 2 lần.

D. giảm đi 4 lần.

Câu 13. Khi tần số dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa tụ điện tăng lên 4 lần, điện áp hai đầu tụ điện và điện dung được giữ ổn định thì dòng điện qua tụ điện sẽ:

A. tăng lên 2 lần.

B. tăng lên 4 lần.

C. giảm đi 2 lần.

D. giảm đi 4 lần.

Câu 14. Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

A. $i = \frac{U\sqrt{2}}{\omega L} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

B. $i = \frac{U\sqrt{2}}{\omega L\sqrt{2}} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

C. $i = \frac{U\sqrt{2}}{\omega L} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$

D. $i = \frac{U\sqrt{2}}{\omega L\sqrt{2}} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$

Câu 15. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần. Gọi U là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch. i, I_0 và I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây sai.

A. $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = 0$

B. $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \sqrt{2}$

C. $\frac{U}{U} - \frac{i}{I} = 0$

D. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$

Câu 16. Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos(\omega t)$ thì cường độ dòng điện

Câu 17. chạy qua điện trở có biểu thức $i = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_i)$, trong đó I và φ_i được xác định bởi các hệ thức tương ứng là

A. $I = \frac{U_0}{R}; \varphi_i = \frac{\pi}{2}$ B. $I = \frac{U_0}{2R}; \varphi_i = 0$ C. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}; \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$ D. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}; \varphi_i = 0$

Câu 18. Hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm có dạng $u = U_0 \cos(\omega t + \pi/6)$ và $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$. I_0 và φ có giá trị nào sau đây?

A. $I_0 = U_0 L \omega; \varphi = -\frac{\pi}{3}$ B. $I_0 = \frac{U_0}{L \omega}; \varphi = -\frac{2\pi}{3}$ C. $I_0 = \frac{U_0}{L \omega}; \varphi = -\frac{\pi}{3}$ D. $I_0 = \frac{L \omega}{U_0} L \omega; \varphi = \frac{\pi}{6}$

Câu 19. Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , điện áp giữa hai đầu cuộn dây có biểu thức $u = U_0 \cos(\omega t)$ thì cường độ điện chạy qua đoạn mạch có biểu thức $i = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_i)$, trong đó I và φ_i được xác định bởi các hệ thức

A. $I = U_0 L \omega; \varphi_i = 0$ B. $I = \frac{U_0}{L \omega}; \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$ C. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2} L \omega}; \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$ D. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2} L \omega}; \varphi_i = \frac{\pi}{2}$

Câu 20. Hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong đoạn mạch chỉ có tụ điện có dạng $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$ và $i = I_0 \cos(\omega t + \alpha)$. I_0 và α có giá trị nào sau đây:

A. $I_0 = \frac{U_0}{C \omega}; \alpha = \frac{3\pi}{4}$ B. $I_0 = U_0 C \omega; \alpha = \frac{\pi}{2}$ C. $I_0 = U_0 C \omega; \alpha = \frac{3\pi}{4}$ D. $I_0 = \frac{U_0}{C \omega}; \alpha = -\frac{\pi}{2}$

Câu 21. Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng

A. $\frac{U_0}{\sqrt{2} \omega L}$ B. $\frac{U_0}{2 \omega L}$ C. $\frac{U_0}{\omega L}$ D. 0

Câu 22. Để tạo ra suất điện động xoay chiều, ta cần phải cho một khung dây

- 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 một từ trường đều, trục quay song song đường sức từ trường.
- D. quay đều trong từ trường đều, trục quay vuông góc với đường sức từ trường.

Câu 23. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên

- A. hiện tượng cảm ứng điện từ.
- B. hiện tượng quang điện.
- C. hiện tượng tự cảm.
- D. hiện tượng tạo ra từ trường quay.

Câu 24. Cường độ của một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 4 \cos(120\pi t)$ (A). Dòng điện này:

- A. có chiều thay đổi 120 lần trong 1s.
- B. có tần số bằng 50 Hz.
- C. có giá trị hiệu dụng bằng 2A.
- D. có giá trị trung bình trong một chu kỳ bằng 2A.

Câu 25. Phát biểu nào sau đây **không đúng** đối với mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần?

- A. Điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch luôn sớm pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện.
- B. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng không.
- C. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch được tính bằng công thức: $I = U \cdot \omega L$.
- D. Tần số của điện áp càng lớn thì dòng điện càng khó đi qua cuộn dây.

Câu 26. Đối với đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần, phát biểu nào sau đây **không đúng**?

- A. Công suất tiêu thụ bằng 0.
- B. Độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp giữa hai đầu mạch bằng $\pi/2$.
- C. Cường độ dòng điện hiệu dụng tăng khi tần số dòng điện giảm.
- D. Cảm kháng của đoạn mạch tỉ lệ thuận với chu kỳ của dòng điện.

Câu 27. Cuộn cảm mắc trong mạch xoay chiều có tác dụng:

- A. không cản trở dòng điện xoay chiều qua nó.
- B. làm cho dòng điện trễ pha so với điện áp.

C. có độ tự cảm càng lớn thì nhiệt độ tỏa ra trên nó càng lớn.

D. có tác dụng cản trở dòng điện, chu kỳ dòng điện giảm thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm giảm

Câu 28. 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 đạt cực đại.

D. cường độ dòng điện qua tụ điện và điện áp giữa hai bản tụ đều bằng không.

Câu 29. Khi mắc một tụ điện vào mạch điện xoay chiều, nó có khả năng

A. cho dòng điện xoay chiều đi qua một cách dễ dàng.

B. cản trở dòng điện xoay chiều.

C. ngăn cản hoàn toàn dòng điện xoay chiều.

D. cho dòng điện xoay chiều đi qua, đồng thời cũng có tác dụng cản trở dòng điện

Câu 30. Đối với dòng điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm, cuộn cảm có tác dụng:

A. cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng nhỏ càng bị cản trở nhiều.

B. làm cho dòng điện nhanh pha $\pi/2$ so với điện áp

C. ngăn cản hoàn toàn dòng điện.

D. cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng bị cản trở nhiều.

Câu 31. Dung kháng của tụ điện:

A. Tỷ lệ thuận với chu kỳ của dòng điện xoay chiều qua nó.

B. Tỷ lệ thuận với điện dung của tụ

C. Tỷ lệ nghịch với cường độ dòng điện xoay chiều qua nó.

D. Tỷ lệ nghịch với tần số của dòng điện xoay chiều qua nó.

Câu 32. Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ có điện trở thuần

A. cùng tần số với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch và có pha ban đầu luôn bằng 0.

B. cùng tần số và cùng pha với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

C. luôn lệch pha $\pi/2$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

D. có giá trị hiệu dụng tỷ lệ thuận với điện trở của mạch.

Câu 33. (ĐH2011) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu một tụ điện thì cường độ dòng điện qua nó có giá trị hiệu dụng là I. Tại thời điểm t, điện áp ở hai đầu tụ điện là u và cường độ dòng điện qua nó là i. Hệ thức liên hệ giữa các lượng là

A. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{4}$

B. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$

C. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$

D. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{2}$

CHỦ ĐỀ 2: MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU KHÔNG PHÂN NHÁNH - CÔNG SUẤT MẠCH XOAY CHIỀU

A. LÝ THUYẾT

I. MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU KHÔNG PHÂN NHÁNH:

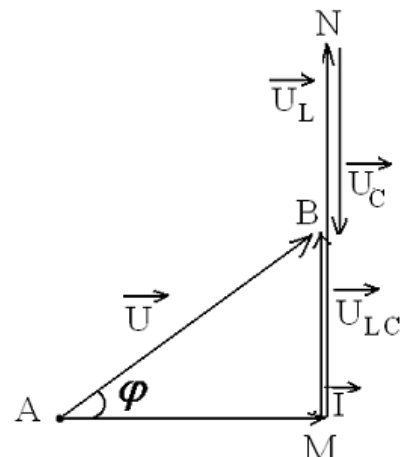
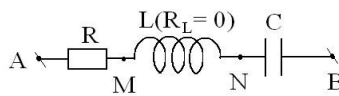
1. Sơ đồ mạch:

2. Định luật Ôm cho đoạn mạch

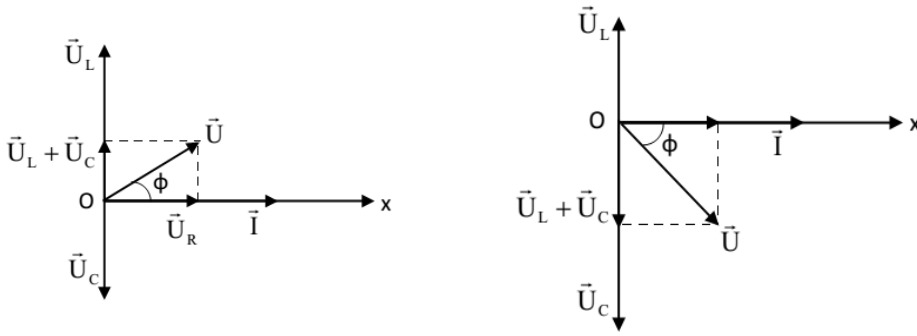
a) Tổng trở của đoạn mạch:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

b) Định luật Ôm : $I_0 = \frac{U_0}{Z}$ hay $I = \frac{U}{Z} = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{U_C}{Z_C}$



c) Giãn đồ vecto:



❖ **Mối liên hệ giữa các điện áp cực đại hoặc hiệu dụng:**

$$U = \sqrt{(U_L - U_C)^2 + U_R^2} \text{ hoặc } U_0 = \sqrt{(U_L - U_C)^2 + U_R^2}$$

d) **Độ lệch pha của u so với i:** $\varphi_u = \varphi = (\vec{U}; \vec{I}) = \varphi_u - \varphi_i$

$$\tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

- Nếu $U_L > U_C$ (hay $Z_L > Z_C$): $\varphi > 0 \Leftrightarrow u$ sớm pha hơn $i \Leftrightarrow Z_L > Z_C$ mạch có tính cảm kháng
- Nếu $U_L < U_C$ (hay $Z_L < Z_C$): $\varphi < 0 \Leftrightarrow u$ chậm pha hơn $i \Leftrightarrow Z_L < Z_C$ mạch có tính dung kháng
- Nếu $U_L = U_C$ (hay $Z_L = Z_C$): $\varphi = 0 \Leftrightarrow u$ cùng pha với $i \Leftrightarrow Z_L = Z_C$ mạch có thuần trở.

3. Hiện tượng cộng hưởng: Hiện tượng **cường độ dòng điện** trong mạch đạt **cực đại** (I_{max}) khi $Z_L = Z_C$ hay tần số của mạch đạt giá trị

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Leftrightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

❖ Hệ quả của hiện tượng cộng hưởng:

▪ $I_{max} = \frac{U}{Z_{min}} = \frac{U}{R}$ với $Z_{min} = R \Leftrightarrow Z_L = Z_C$ hay $U_L = U_C$

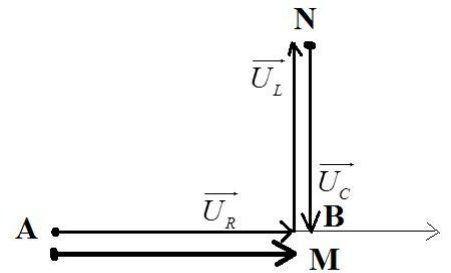
▪ $\varphi = 0 \Rightarrow \varphi_u = \varphi_i \Rightarrow \begin{cases} * u \text{ và } i \text{ và } u \text{ và } i \text{ a} \\ * (\cos \varphi)_{max} = 1 \end{cases}$

- u_R đồng pha so với u hai đầu đoạn mạch. Hay $U_{Rmax} = U$
- u_L và u_C đồng thời lệch pha $\pi/2$ so với u ở hai đầu đoạn mạch.

⚡ CHÚ Ý: Nếu cuộn không thuần cảm (có điện trở thuần r)

▪ $Z = \sqrt{(r+R)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ và $U = \sqrt{(U_L - U_C)^2 + (U_R + U_r)^2}$

▪ $\tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R + U_r} = \frac{Z_L - Z_C}{R + r} = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R + r}$



4. Hệ số công suất và công suất của dòng điện xoay chiều:

a) **Công suất của mạch điện xoay chiều:**

- Công suất tức thời: $p_t = u.i$ (W)
- Công suất trung bình: $\bar{P} = P = UI \cos \varphi$
- Điện năng tiêu thụ: $W = P.t$ (J)

b) **Hệ số công suất $\cos \varphi$:** (vì $-\pi/2 \leq \varphi \leq +\pi/2$ nên ta luôn có $0 \leq \cos \varphi \leq 1$)

• Biểu thức của hệ số công suất: Trường hợp **mạch RLC nối tiếp** $\cos \varphi = \frac{P}{U.I} = \frac{U_R}{U} = \frac{R}{Z}$

• Trường hợp này, công suất tiêu thụ trung bình của mạch bằng công suất tỏa nhiệt trên điện trở R

$$P = UI \cos \varphi = R.I^2 = U_R.R = \frac{U^2 \cos^2 \varphi}{R}$$

- Tầm quan trọng của hệ số công suất $\cos\varphi$ trong quá trình *cung cấp* và *sử dụng điện năng*:

Công suất tiêu thụ trung bình: $P = UI \cos\varphi \Rightarrow$ cường độ dòng điện hiệu dụng $I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$

\Rightarrow công suất hao phí trên dây tải điện (có điện trở r): $P_{hp} = r \cdot I^2 = \frac{r \cdot P^2}{U^2 \cdot \cos^2\varphi}$

\Rightarrow nếu $\cos\varphi$ nhỏ thì hao phí lớn \Rightarrow quy định các cơ sở sử dụng điện phải có $\cos\varphi \geq 0,85$.

CHÚ Ý:

- Nhiệt lượng tỏa ra (Điện năng tiêu thụ) trong thời gian $t(s)$: $Q = I^2 \cdot R \cdot t$ (J)

- Nếu cuộn không thuần cảm (có điện trở thuần R_L) thì:

$$\begin{cases} \cos\varphi = \frac{R + R_L}{Z} \\ P = (R + R_L) \cdot I^2 \end{cases} \text{ với } Z = \sqrt{(R_L + R)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

- Điện năng tiêu thụ của mạch: $W = P \cdot t = U I \cdot \cos\varphi \cdot t = I^2 R t$.

- Nếu cuộn dây không thuần cảm ($R_L \neq 0$) thì $\begin{cases} Z = \sqrt{(R + R_L)^2 + (Z_L - Z_C)^2} \\ \text{tg}\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R + R_L} \end{cases}$

- Nếu đoạn mạch thiếu phần tử nào thì cho trở kháng của phần tử đó bằng 0

Đoạn mạch			
Tổng trở $Z =$	$\sqrt{R^2 + Z_C^2}$	$\sqrt{R^2 + Z_L^2}$	$ Z_L - Z_C $
$\text{tg}\varphi$	$-\frac{Z_C}{R}$	$\frac{Z_L}{R}$	$+\infty \Rightarrow \varphi = \pi/2$ $-\infty \Rightarrow \varphi = -\pi/2$

- Nếu cho: $i = I_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi_i)$ (A)

- Điện áp tức thời ở hai đầu điện trở thuần R : $u_R = U_{OR} \cdot \cos(\omega t + \varphi_i)$ (V) với $U_{OR} = I_0 \cdot R$

- Điện áp tức thời ở hai đầu cuộn thuần cảm: $u_L = U_{OL} \cdot \cos(\omega t + \varphi_i + \varphi_L)$ (V) với $U_{OL} = I_0 \cdot Z_L$

- Điện áp tức thời ở hai đầu tụ điện: $u_C = U_{OC} \cdot \cos(\omega t + \varphi_i + \varphi_L)$ (V) với $U_{OC} = I_0 \cdot Z_C$

- Cũng có thể tính các độ lệch pha và các biên độ hay giá trị hiệu dụng bằng giản đồ Fre-nen.

- $I = \frac{U}{Z} = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{U_C}{Z_C} = \frac{U_{MN}}{Z_{MN}}$; M, N là hai điểm bất kỳ

II. HIỆN TƯỢNG CÔNG HƯỞNG ĐIỆN:

1. Điều kiện để có công hưởng:

$$Z_L = Z_C \Leftrightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \text{ hay } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Leftrightarrow \omega^2 LC = 1 \Leftrightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

2. Hệ quả:

- $I_{max} = \frac{U}{Z_{min}} = \frac{U}{R}$ với $Z_{min} = R \Leftrightarrow Z_L = Z_C$ hay $U_L = U_C$

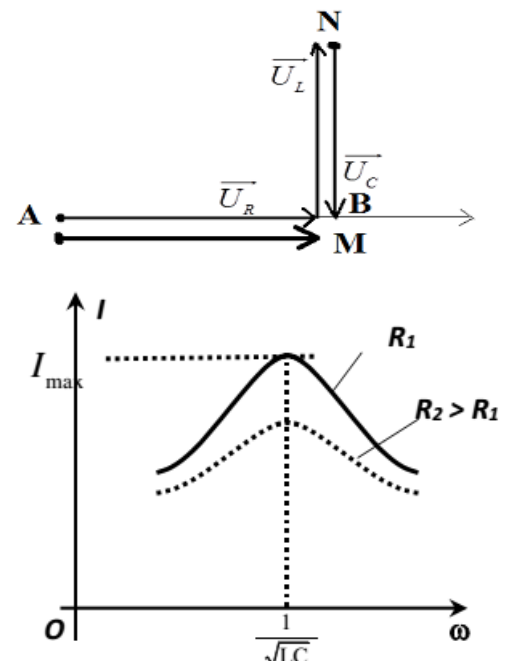
- $\varphi = 0 \Rightarrow \varphi_u = \varphi_i \Rightarrow \begin{cases} * u \text{ và } i \text{ đồng pha} \\ * (\cos\varphi)_{max} = 1 \end{cases}$

- u_R đồng pha so với u hai đầu đoạn mạch. Hay $U_{Rmax} = U$

- u_L và u_C đồng thời lệch pha $\pi/2$ so với u ở hai đầu đoạn mạch

- ❖ Đồ thị I theo ω (hoặc f)

Đường cong công hưởng của đoạn mạch RLC, R càng lớn thì công hưởng không rõ nét



❖ **Liên hệ giữa Z và tần số f:** f_0 là tần số lúc cộng hưởng

▪ Khi $f < f_0$: Mạch có tính dung kháng, Z và f nghịch biến

▪ Khi $f > f_0$: Mạch có tính cảm kháng, Z và f đồng biến

III. CÔNG SUẤT TIÊU THỤ CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU O

1. Hệ số công suất $\cos\varphi$: (vì $-\pi/2 \leq \varphi \leq +\pi/2$ nên ta luôn có $0 \leq \cos\varphi \leq 1$)

• Biểu thức của hệ số công suất: Trường hợp mạch RLC nối tiếp $\cos\varphi = \frac{P}{U.I} = \frac{U_R}{U} = \frac{R}{Z}$

2. Công suất

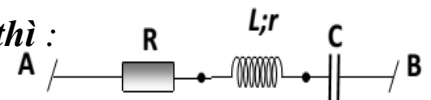
a) Công suất tức thời: $p_i = u.i = U \cos\varphi + U \cos(2\omega t + \varphi)$.

b) Công suất tiêu thụ trung bình của mạch: $P = U \cos\varphi = I^2 R = \frac{(U \cos\varphi)^2}{R}$

Trong các bài tập ta thường dùng $P = R.I^2 = \frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} . R$

⚡ CHÚ Ý:

★ Nếu mạch gồm điện trở R và r hay cuộn dây có điện trở thuần r thì:



→ Công suất tiêu thụ của mạch $P_{mạch} = (R+r).I^2 = \frac{U^2}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} . (R+r) = P_R + P_{dây}$

→ Công suất tiêu thụ trên điện trở thuần R: $P_R = I^2 R = \frac{U^2}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} . R$

→ Công suất tiêu thụ trên điện cuộn dây: $P_{dây} = I^2 . r = \frac{U^2}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} . r$

★ Một số cách biến đổi khác: $P = UR.I = \frac{U^2}{R} = \frac{(U \cos\varphi)^2}{R}$

3. Ý nghĩa của hệ số công suất:

+ Trường hợp $\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$: Mạch chỉ có R, hoặc mạch RLC có cộng hưởng điện.

($Z_L = Z_C$) thì: $P \rightarrow P_{\max} = UI = \frac{U^2}{R}$

+ Trường hợp $\cos\varphi = 0$ tức là $\varphi = \pm \frac{\pi}{2}$: Mạch chỉ có L, hoặc C, hoặc có cả L và C mà không có R

Thì: $P = P_{\min} = 0$

4. Tầm quan trọng của hệ số công suất $\cos\varphi$ trong quá trình cung cấp và sử dụng điện năng:

Công suất tiêu thụ trung bình: $P = UI \cos\varphi \Rightarrow$ cường độ dòng điện hiệu dụng $I = \frac{P}{U \cos\varphi}$

⇒ công suất hao phí trên dây tải điện (có điện trở r):

$$P_{hp} = rI^2 = \frac{r.P^2}{U^2 \cdot \cos^2\varphi}$$

⇒ nếu $\cos\varphi$ nhỏ thì hao phí lớn ⇒ quy định các cơ sở sử dụng điện phải có $\cos\varphi \geq 0,85$.

⊖ CHÚ Ý:

- Nhiệt lượng tỏa ra (Điện năng tiêu thụ) trong thời gian t(s): $[Q = I^2 . R . t]$

- Nếu cuộn không thuần cảm (có điện trở thuần R_L) thì:

$$\begin{cases} \cos\varphi = \frac{R + R_L}{Z} \\ P = (R + R_L).I^2 \end{cases} \text{ với } Z = \sqrt{(R_L + R)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

IV. XÁC ĐỊNH PHẦN TỬ CÓ TRONG MẠCH DỰA VÀO TÍNH CHẤT ĐẶC TRƯNG CỦA ĐỘ LỆCH PHA

1. Dựa vào độ lệch pha của u so với i : $\varphi = (\bar{u}; \bar{i}) = \varphi_u - \varphi_i$, của u_1 so với u_2 $\Delta\varphi = (\bar{u}_1; \bar{u}_2) = \varphi_1 - \varphi_2$ rồi vẽ giản đồ vec-tơ. Từ đó \Rightarrow phần tử của mạch. **Cụ thể:**

★ Nếu $\varphi = 0$ thì mạch thuần trở (chỉ có R hoặc mạch RLC đang xảy ra cộng hưởng điện).

★ Nếu $\varphi = \pm\pi/2$ thì không tồn tại điện trở thuần R:

▪ $\varphi = \pm\pi/2 \Rightarrow$ mạch chỉ có L hoặc LC với $Z_L > Z_C$.

▪ $\varphi = -\pi/2 \Rightarrow$ mạch chỉ có C hoặc LC với $Z_L < Z_C$

• Nếu $\varphi \neq \pm\pi/2$ thì phải tồn tại điện trở thuần R:

▪ $0 < \varphi < \pi/2$ (mạch có tính cảm kháng) \Rightarrow mạch gồm RL hoặc RLC với $Z_L > Z_C$.

▪ $-\pi/2 < \varphi < 0$ (mạch có tính dung kháng) \Rightarrow mạch gồm RC hoặc RLC với $Z_L < Z_C$

2. Dựa vào một số dấu hiệu khác:

• Nếu mạch có R nối tiếp với L hoặc R nối tiếp với C thì: $U^2 = U_R^2 + U_L^2$ hoặc $U^2 = U_R^2 + U_C^2$.

• Nếu mạch có L nối tiếp với C thì: $U = |U_L - U_C|$.

• Nếu có công suất tỏa nhiệt thì trong mạch phải có điện trở thuần R hoặc cuộn dây phải có điện trở thuần r.

• Nếu mạch có $\varphi = 0$ ($I = I_{\max}$; $P = P_{\max}$) thì hoặc là mạch chỉ có điện trở thuần R hoặc mạch có cả L và C với $Z_L = Z_C$.

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Trong mạch R – L – C mắc nối tiếp, độ lệch pha giữa dòng điện và hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch phụ thuộc vào:

A. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch. B. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu mạch.

C. cách chọn gốc tính thời gian.

D. tính chất của mạch điện.

Câu 2. Phát biểu nào sau 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 $\omega^2 LC = 1$ thì

A. cường độ dòng điện dao động cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch.

B. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt cực đại.

C. công suất tiêu thụ trong mạch đạt cực đại.

D. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại.

Câu 3. Phát biểu nào sau 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 $\omega^2 LC = 1$ thì

A. cường độ dòng điện dao động cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch.

B. điện áp giữa hai đầu tụ điện và cuộn cảm bằng nhau.

C. tổng trở của mạch điện đạt giá trị lớn nhất.

D. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại.

Câu 4. Trong đoạn mạch R – L – C mắc nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Tăng dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số của mạch, kết luận nào sau đây **không đúng**?

A. Hệ số công suất của mạch giảm.

B. Cường độ dòng điện hiệu dụng giảm.

C. Điện áp hiệu dụng trên tụ điện tăng.

D. Điện áp hiệu dụng trên điện trở giảm.

Câu 5. Phát biểu nào sau 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 cuộn cảm lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

B. giữa hai đầu tụ điện lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. giữa hai đầu điện trở lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

D. giữa hai đầu tụ điện bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm.

Câu 6. 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. $\bar{U} = \bar{U}_R + \bar{U}_L + \bar{U}_C$.

D. $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$

Câu 7. Mạch điện xoay chiều gồm điện trở R, cuộn cảm 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. $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

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

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

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

Câu 8. Trong mạch điện gồm RLC mắc nối tiếp. Gọi Z là tổng trở của mạch. Độ lệch pha φ giữa điện áp hai đầu mạch và cường độ dòng điện trong mạch được tính bởi công thức:

A. $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

B. $\tan \varphi = \frac{Z_C - Z_L}{R}$

C. $\tan \varphi = \frac{R}{Z_C - Z_L}$

D. $\tan \varphi = \frac{R}{Z_L - Z_C}$

Câu 9. Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về đoạn mạch xoay chiều có điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn dây thuần cảm

A. Tổng trở của đoạn mạch tính bởi $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$.

B. Dòng điện luôn nhanh pha hơn so với điện áp hai đầu đoạn mạch.

C. Điện năng tiêu thụ trên cả điện trở và cuộn dây.

D. Dòng điện tức thời qua điện trở và cuộn dây là như nhau còn giá trị hiệu dụng khác nhau.

Câu 10. Đặt một điện áp xoay chiều: $u = 160\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V) vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều gồm hai phần tử mắc nối tiếp. Biểu thức dòng điện trong mạch là: $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A).

Đoạn mạch này có thể gồm những linh kiện:

A. điện trở thuần và cuộn dây thuần cảm.

B. điện trở thuần và tụ điện.

C. điện trở thuần, cuộn dây và tụ điện.

D. tụ điện và cuộn dây thuần cảm.

Câu 11. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch gồm hai phần tử mắc nối tiếp trễ pha $\pi/4$ so với dòng điện trong mạch. Hai phần tử đó là:

A. R và L.

B. R và C.

C. L và C

D. Hai phần tử đều là điện trở

Câu 12. Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về mạch điện xoay chiều có tụ điện mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần?

A. Độ lệch pha giữa hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch và dòng điện trong mạch là $\varphi \neq \pi/2$.

B. Điện áp giữa hai đầu cuộn dây cùng pha với hiệu điện thế hai đầu tụ điện.

C. Hệ số công suất hai đầu mạch là $\cos \varphi = 1$.

D. Đoạn mạch không tiêu thụ điện năng

Câu 13. Phát biểu nào sau đây là **sai**? Đối với mạch RLC mắc nối tiếp, ta luôn thấy

A. độ tự cảm L tăng thì cảm kháng của cuộn dây giảm.

B. điện trở R tăng thì tổng trở của đoạn mạch tăng.

C. cảm kháng bằng dung kháng thì tổng trở của đoạn mạch bằng R.

D. điện dung C của tụ điện tăng thì dung kháng của đoạn mạch giảm.

Câu 14. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi trong mạch RLC mắc nối tiếp xảy ra cộng hưởng điện?

A. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch có giá trị cực đại.

B. Cường độ dòng qua mạch cùng pha với hiệu điện thế hai đầu mạch.

C. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và giữa hai đầu cuộn cảm có giá trị bằng nhau.

D. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có giá trị không phụ thuộc vào điện trở R.

Câu 15. Một đoạn mạch RLC. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$. Biểu thức nào sau đây đúng cho trường hợp có cộng hưởng điện?

A. $\omega LC = 1$

B. $\omega^2 LC = 1$

C. $\omega LC = R^2$

D. $RLC = \omega$

Câu 16. Đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Biết rằng $U_L = U_C/2$. So với dòng điện i thì điện áp u ở hai đầu mạch sẽ:

- A. cùng pha. B. sớm pha. C. trễ pha. D. vuông pha.

Câu 17. Dung kháng của một mạch điện R – L – C mắc nối tiếp đang có giá trị nhỏ hơn cảm kháng. Muốn xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch, ta phải

- A. tăng điện dung của tụ điện. B. tăng hệ số tự cảm của cuộn dây.
C. Giảm điện trở của mạch. D. Giảm tần số dòng điện xoay chiều.

Câu 18. Khi điện áp xoay chiều giữa hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp sớm pha $\pi/4$ đối với dòng điện trong mạch 4 thì

- A. tần số của dòng điện trong mạch nhỏ hơn giá trị cần xảy ra hiện tượng cộng hưởng.
B. tổng trở của mạch bằng hai lần thành phần điện trở thuần R của mạch.
C. hiệu số giữa cảm kháng và dung kháng bằng điện trở thuần của mạch.
D. điện áp giữa hai đầu điện trở sớm pha $\pi/4$ so với điện áp giữa hai đầu tụ điện.

Câu 19. Khi xảy ra cộng hưởng điện trong mạch R, L, C mắc nối tiếp thì

A. điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây và giữa hai bản tụ có biên độ bằng nhau nhưng ngược pha nhau.

- B. cường độ dòng điện trong mạch không phụ thuộc điện trở R.
C. công suất tiêu thụ của mạch đạt giá trị nhỏ nhất.
D. hệ số công suất của mạch phụ thuộc điện trở R.

Câu 20. Trên một đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp nếu cường độ dòng điện trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch thì ta kết luận được là

- A. đoạn mạch có điện trở và tụ điện.
B. đoạn mạch có cảm kháng lớn hơn dung kháng.
C. đoạn mạch chỉ có tụ điện.
D. đoạn mạch không thể có tụ điện.

Câu 21. Phát biểu nào dưới đây không *đúng* đối với đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng điện ?

- A. Hệ số công suất của đoạn mạch cực đại.
B. Cường độ dòng điện hiệu dụng đạt giá trị cực đại.
C. Điện áp giữa hai đầu điện trở sớm pha $\pi/2$ so với điện áp giữa hai đầu cuộn dây.
D. Cảm kháng của cuộn dây bằng dung kháng của tụ điện.

Câu 22. Trong đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp với $\omega^2 LC \neq 1$ thì:

- A. điện áp giữa hai đầu tụ điện ngược pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
B. điện áp giữa hai đầu cuộn cảm cùng pha với điện áp giữa hai đầu tụ điện.
C. điện áp giữa hai đầu tụ điện trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
D. điện áp giữa hai đầu cuộn cảm trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 23. Đặt điện áp $u=U_0\cos\omega t$ có ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Khi $\omega^2 LC < 1$ thì

A. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần R bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần R nhỏ hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

- C. cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
D. cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 24. Công suất toả nhiệt trung bình của dòng điện xoay chiều không được tính theo công thức nào sau đây?

A. $P = UI$

B. $P = I^2R$

C. $P = U.I.\cos\varphi$

D. $P = \frac{(U\cos\varphi)^2}{R}$

Câu 25. Mạch điện nào sau đây có hệ số công suất lớn nhất?

- A. Điện trở thuần R_1 nối tiếp với điện trở thuần R_2 . B. Điện trở thuần R nối tiếp với cuộn cảm L .
C. Điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện C . D. Cuộn cảm L nối tiếp với tụ điện C .

Câu 26. Mạch điện nào sau đây có hệ số công suất nhỏ nhất ?

- A. Điện trở thuần R_1 nối tiếp với điện trở thuần R_2 . B. Điện trở thuần R nối tiếp với cuộn cảm L .
C. Điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện C . D. Cuộn cảm L nối tiếp với tụ điện C .

Câu 27. Trong một đoạn mạch xoay chiều, hệ số công suất bằng 1 khi

- A. Đoạn mạch không có điện trở thuần. B. Đoạn mạch không có tụ điện.
C. Đoạn mạch không có cuộn cảm thuần. D. Trong đoạn mạch chỉ có điện trở thuần hoặc có sự cộng hưởng điện.

Câu 28. Cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trên đoạn mạch RLC nối tiếp không có tính chất nào dưới đây.

- A. Không phụ thuộc vào chu kỳ dòng điện.
B. Tỷ lệ thuận với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.
C. Phụ thuộc vào tần số dòng điện.
D. Tỷ lệ nghịch với tổng trở của đoạn mạch.

Câu 29. Dung kháng của một đoạn mạch RLC nối tiếp có giá trị nhỏ hơn cảm kháng. Ta làm thay đổi chỉ một trong các thông số của đoạn mạch bằng cách nêu sau đây. Cách nào có thể làm cho hiện tượng cộng hưởng điện xảy ra.

- A. Tăng điện dung của tụ điện. B. Tăng hệ số tự cảm của cuộn dây.
C. Giảm điện trở của đoạn mạch. D. Giảm tần số dòng điện.

Câu 30. Một điện trở thuần R mắc vào mạch điện xoay chiều tần số 50Hz, muốn dòng điện trong mạch sớm pha hơn hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch một góc $\pi/2$

- A. người ta phải mắc thêm vào mạch một tụ điện nối tiếp với điện trở.
B. người 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 thay điện trở nói trên bằng một cuộn cảm.

Câu 31. Đoạn mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Tăng dần tần số của dòng điện và giữ nguyên các thông số khác của mạch, kết luận nào dưới đây không đúng.

- A. Cường độ dòng điện giảm, cảm kháng của cuộn dây tăng.
B. Cảm kháng của cuộn dây tăng, hiệu điện thế trên cuộn dây không đổi.
C. Hiệu điện thế trên tụ giảm.
D. Hiệu điện thế trên điện trở giảm.

Câu 32. Phát biểu nào sau 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 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ thì

- A. cường độ dao động cùng pha với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.
B. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt cực đại.
C. công suất tiêu thụ trung bình trong mạch đạt cực đại.
D. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại.

Câu 33. Trong đoạn mạch RLC, mắc nối tiếp đang xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Tăng dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số của mạch, kết luận nào sau đây là **không đúng**.

- A. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm. B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện giảm.
C. Hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ điện tăng. D. Hiệu điện thế hiệu dụng trên điện trở giảm.

Câu 34. Phát biểu nào sau đây là **không đúng**. Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh ta có thể tạo ra hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu:

- A. cuộn cảm lớn hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.
- B. tụ điện lớn hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.
- C. điện trở lớn hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.
- D. tụ điện bằng hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm.

Câu 35. Mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp đang có tính cảm kháng, khi tăng tần số của dòng điện xoay chiều thì hệ số công suất của mạch

- A. không thay đổi. B. tăng. C. giảm. D. bằng 1.

Câu 36. Mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp đang có tính dung kháng, khi tăng tần số của dòng điện xoay chiều thì hệ số công suất của mạch:

- A. không thay đổi. B. tăng. C. giảm. D. bằng 0.

Câu 37. Đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Kí hiệu u_R, u_L, u_C tương ứng là hiệu điện thế tức thời ở hai đầu các phần tử R, L và C. Quan hệ về pha của các hiệu điện thế này là

- A. u_R trễ pha $\pi/2$ so với u_C B. u_C trễ pha π so với u_L
- C. u_L sớm pha $\pi/2$ so với u_C D. u_R sớm pha $\pi/2$ so với u_L

Câu 38. Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \sin \omega t$. Kí hiệu U_R, U_L, U_C tương ứng là hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C. Nếu $U_R = U_L/2 = U_C$ thì dòng điện qua đoạn mạch

- A. trễ pha $\pi/2$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.
- B. trễ pha $\pi/4$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.
- C. sớm pha $\pi/2$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.
- D. sớm pha $\pi/4$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

Câu 39. Trong một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện sớm pha φ ($0 < \varphi < \pi/2$) so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch. Đoạn mạch đó

- A. gồm điện trở thuần và tụ điện. B. chỉ có cuộn cảm.
- C. gồm cuộn thuần cảm và tụ điện. D. gồm điện trở thuần và cuộn thuần cảm.

Câu 40. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 2\pi ft$, có U_0 không đổi và f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi $f = f_0$ thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của f_0 là

- A. $\frac{2}{\sqrt{LC}}$ B. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ C. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ D. $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Câu 41. Đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện có tần số góc $\omega^2 LC = 1$ chạy qua đoạn mạch thì hệ số công suất của đoạn mạch này

- A. phụ thuộc điện trở thuần của đoạn mạch. B. bằng 0.
- C. phụ thuộc tổng trở của đoạn mạch. D. bằng 1.

Câu 42. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và tụ điện C mắc nối tiếp. Biết điện áp giữa hai đầu điện trở thuần và điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng bằng nhau. Phát biểu nào sau đây là sai.

- A. Cường độ dòng điện qua mạch trễ pha $\pi/3$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- B. Điện áp giữa hai đầu điện trở thuần sớm pha $\pi/4$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- C. Cường độ dòng điện qua mạch sớm pha $\pi/4$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- D. Điện áp giữa hai đầu điện trở thuần trễ pha $\pi/4$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 43. Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện xoay chiều có tần số góc ω chạy qua thì tổng trở của đoạn mạch là

- A. $\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2}$ B. $\sqrt{R^2 - \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2}$ C. $\sqrt{R^2 + (C\omega)^2}$ D. $\sqrt{R^2 - (C\omega)^2}$

Câu 44. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ có U_0 không đổi và ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Thay đổi ω thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi $\omega = \omega_1$ bằng cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi $\omega = \omega_2$. Hệ thức **đúng** là

A. $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ B. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$ C. $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC}$ D. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{LC}$

Câu 45. Trong đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện nhanh pha so với hiệu điện thế. Điều khẳng định nào sau đây **đúng**:

- A. Đoạn mạch chỉ có cuộn cảm L B. Đoạn mạch gồm R và C
 C. Đoạn mạch gồm L và C D. Đoạn mạch gồm R và L

Câu 46. Trong đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp, cường độ dòng điện chạy qua mạch sớm pha hơn hiệu điện thế ở hai đầu mạch khi

A. $Z = R$ B. $Z_L > Z_C$ C. $Z_L < Z_C$ D. $Z_L = R$

Câu 47. Trong đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp, hiệu điện thế ở hai đầu điện trở thuần R cùng pha với hiệu điện thế ở hai đầu mạch khi

A. $Z_L = Z_C$ B. $Z_L > Z_C$ C. $Z_L < Z_C$ D. $Z_L = R$

Câu 48. Trong đoạn mạch xoay chiều có các phần tử mắc nối tiếp, nếu cường độ dòng điện i vuông pha với hiệu điện thế u thì trong mạch:

- A. không có điện trở thuần R . B. không có cuộn cảm L .
 C. không có tụ điện C . D. chỉ có cuộn cảm L .

Câu 49. Một cuộn dây có điện trở thuần R , hệ số tự cảm L mắc vào hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua cuộn dây được xác định bằng hệ thức nào?

A. $I = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ B. $I = \frac{U}{R + \omega L}$ C. $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ D. $I = U \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$

Câu 50. Chọn câu sai trong các câu sau: Một đoạn mạch có ba thành phần R, L, C mắc nối tiếp nhau, mắc vào hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ khi có cộng hưởng thì:

A. $LC\omega^2 = 1$ B. $R = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$ C. $i = \frac{U_0}{R} \cos \omega t$ D. $U_R = U_C$

Câu 51. Cho đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm L ghép nối tiếp với tụ điện C . Tần số góc của hiệu điện thế đặt vào 2 đầu mạch là ω . Điều nào sau đây là **sai**?

- A. Mạch không tiêu thụ công suất
 B. Tổng trở của đoạn mạch: $Z = \left|L\omega - \frac{1}{C\omega}\right|$
 C. Tổng trở của đoạn mạch $Z = L\omega - \frac{1}{C\omega}$ nếu $LC\omega^2 > 1$
 D. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1

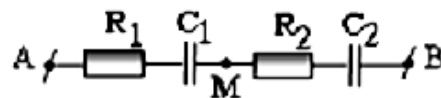
Câu 52. Chọn câu **đúng**. Một đoạn mạch gồm một cuộn cảm thuần L nối tiếp với một tụ điện điện dung C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch được xác định bằng hệ thức sau đây:

A. $I = \frac{U}{\sqrt{\omega^2 L^2 + \omega^2 C^2}}$ B. $I = \frac{U_0}{\sqrt{\omega^2 L^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}}$ C. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}|\omega L - \omega C|}$ D. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2(\omega L - \omega C)^2}}$

Câu 53. Mạch điện RLC mắc nối tiếp, đặt vào mạch một điện áp xoay chiều có tần số f thì điện áp $U_R = U_L = \frac{1}{2} U_C$. Điện áp hiệu dụng hai đầu mạch là

A. $U = U_R$ B. $U = 2U_R$ C. $U = U_R \sqrt{2}$ D. $U = \frac{1}{2} U_R$

Câu 54. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Nguồn điện xoay chiều đặt vào hai đầu M,N. Hỏi các giá trị R_1, R_2, C_1, C_2 phải thỏa mãn điều kiện nào dưới đây để u_{MB} đồng pha với u_{AM}



- A. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{C_1}{C_2}$ B. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{C_2}{C_1}$ C. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$ D. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{C_1 + C_2}{C_1}$

Câu 55. Mạch xoay chiều gồm R, L, C nối tiếp có $U_{0L} = 2U_{0C}$. So với dòng điện, hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch sẽ

- A. sớm pha hơn. B. trễ pha hơn..
C. cùng pha. D. có pha phụ thuộc vào R.

Câu 56. Mạch RLC nối tiếp có L thay đổi được $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ ổn định. Khi P cực đại thì L có giá trị

- A. $L = \frac{1}{C\omega^2}$ B. $L = \frac{2}{C\omega^2}$ C. $L = 0$ D. $L = \frac{1}{2C\omega^2}$

Câu 57. (CĐ2014) Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu điện trở thuần R. Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu R có giá trị cực đại thì cường độ dòng điện qua R bằng

- A. $\frac{U_0}{R}$ B. $\frac{U_0 \sqrt{2}}{2R}$ C. $\frac{U_0}{2R}$ D. 0

Câu 58. Đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây thuần cảm L mắc nối tiếp với điện trở R. Hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu mạch ổn định là U và tần số dòng điện là f. Khi cho R biến thiên ta nhận thấy có hai giá trị của R mà là cho độ lệch pha giữa u và dòng điện i là φ_1 và φ_2 thỏa mãn điều kiện $\varphi_1 + \varphi_2 = \pi/2$. Độ tự cảm L của cuộn dây được xác định bởi:

- A. $L = \frac{\sqrt{R_1 R_2}}{2\pi f}$ B. $L = \frac{R_1 R_2}{2\pi f}$ C. $L = \frac{|R_1 - R_2|}{2\pi f}$ D. $L = \frac{R_1 + R_2}{2\pi f}$

Câu 59. Hai cuộn dây R_1, L_1 và R_2, L_2 mắc nối tiếp nhau và đặt vào một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U. Gọi U_1 và U_2 là hiệu điện thế hiệu dụng tương ứng giữa hai cuộn R_1, L_1 và R_2, L_2 . Điều kiện để $U = U_1 + U_2$:

- A. $\frac{L_1}{R_1} = \frac{L_2}{R_2}$ B. $\frac{L_1}{R_1} = \frac{L_2}{R_1}$ C. $L_1 L_2 = R_1 R_2$ D. $L_1 + L_2 = R_1 + R_2$

Câu 60. Mạch điện nối tiếp gồm R, cuộn dây thuần cảm, độ tự cảm L thay đổi và tụ điện C. Hiệu điện thế hai đầu là U ổn định, tần số f. Khi U_L cực đại, cảm kháng Z_L có giá trị:

- A. Bằng Z_C B. $Z_L = R + Z_C$ C. $Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$ D. $Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{R}$

Câu 61. Mạch điện nối tiếp gồm R, cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung của tụ thay đổi. Hiệu điện thế hai đầu là U ổn định, tần số f. Khi U_L cực đại, dung kháng Z_C có giá trị:

- A. $Z_C = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$ B. $Z_C = Z_L$ C. $\frac{Z_L}{R^2 + Z_L^2}$ D. $Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{R}$

Câu 62. Cho mạch điện gồm một điện trở thuần R, một cuộn dây có độ tự cảm L, điện trở r, tụ điện có điện dung có thể biến đổi được. Điều chỉnh điện dung C sao cho U_C đạt giá trị cực đại. Giá trị của Z_C lúc đó là:

- A. $Z_C = \frac{(R+r)^2 + Z_L^2}{Z_L}$ B. $Z_C = \frac{(R+r)^2 + Z_L^2}{(R+r)^2}$ C. $Z_C = \frac{(R+r)^2 + Z_L^2}{Z_L^2}$ D. $Z_C = Z_L$

Câu 63. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Gọi U_L, U_R và U_C lần lượt là các điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\pi/2$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch NB (đoạn mạch NB gồm R và C). Hệ thức nào dưới đây là đúng?

- A. $U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U_L^2$ B. $U_C^2 = U_R^2 + U_L^2 + U^2$ C. $U_L^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$ D. $U_R^2 = U_C^2 + U_L^2 + U^2$

Câu 64. Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch; u_1 , u_2 và u_3 lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Hệ thức **đúng** là

A. $i = \frac{u}{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ B. $i = u_3 \omega C$. C. $i = \frac{u_1}{R}$ D. $i = \frac{u_1}{R}$

Câu 65. Phát biểu nào sau đây là **không đúng**.

A. Công suất của dòng điện xoay chiều phụ thuộc vào cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch.

B. Công suất của dòng điện xoay chiều phụ thuộc vào hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. Công suất của dòng điện xoay chiều phụ thuộc vào bản chất của mạch điện và tần số dòng điện trong mạch.

D. Công suất hao phí trên đường dây tải điện không phụ thuộc vào chiều dài của đường dây tải điện.

Câu 66. Chọn câu **đúng**. Công suất của dòng điện xoay chiều trên một đoạn mạch RLC nối tiếp nhỏ hơn tích UI là do:

A. một phần điện năng tiêu thụ trong tụ điện.

B. trong cuộn dây có dòng điện cảm ứng.

C. hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện lệch pha không đối với nhau.

D. Có hiện tượng cộng hưởng điện trên đoạn mạch.

Câu 67. Chọn câu **đúng**. Trên một đoạn mạch xoay chiều, hệ số công suất bằng 0 ($\cos \varphi = 0$), khi:

A. đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần.

B. đoạn mạch có điện trở bằng không.

C. đoạn mạch không có tụ điện.

D. đoạn mạch không có cuộn cảm.

Câu 68. Chọn câu trả lời đúng. Trong mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp. Cho L, C, ω không đổi. Mạch có tính dung kháng. Thay đổi R cho đến khi $R = R_0$ thì P_{\max} . Khi đó

A. $R_0 = (Z_L - Z_C)^2$

B. $R_0 = Z_L - Z_C$

C. $R_0 = |Z_L - Z_C|$

D. $R_0 = Z_C - Z_L$

Câu 69. Đoạn mạch điện xoay chiều gồm biến trở R , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là U , cảm kháng Z_L , dung kháng Z_C (với $Z_C \neq Z_L$) và tần số dòng điện trong mạch không đổi. Thay đổi R đến giá trị R_0 thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt giá trị cực đại P_{\max} , khi đó

A. $R_0 = Z_L + Z_C$

B. $P_m = \frac{U^2}{2R_0}$

C. $P_m = \frac{Z_L^2}{Z_C}$

D. $R_0 = Z_L - Z_C$

Câu 70. Một đoạn mạch gồm tụ điện có điện dung C , điện trở thuần R , cuộn dây có điện trở trong r và hệ số tự cảm L mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ V thì dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng là I . Biết cảm kháng và dung kháng trong mạch là khác nhau. Công suất tiêu thụ trong đoạn mạch này là

A. $\frac{U^2}{R+r}$

B. $(r+R)I^2$

C. $I^2 R$.

D. UI .

Câu 71. Cho mạch RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm, R là biến trở. Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch bằng U không đổi. Khi điện trở của biến trở bằng R_1 và R_2 người ta thấy công suất tiêu thụ trong đoạn mạch trong hai trường hợp bằng nhau. Tìm công suất cực đại khi điện trở của biến trở thay đổi.

A. $\frac{U^2}{R_1 + R_2}$

B. $\frac{U^2}{2\sqrt{R_1 R_2}}$

C. $\frac{2U^2}{R_1 + R_2}$

D. $\frac{U^2(R_1 + R_2)}{4R_1 R_2}$

Câu 72. (TN2014): Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 2\pi ft$ (Với U_0 và f không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Điều chỉnh biến trở R tới giá trị R_0 để công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại. Cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy qua mạch khi đó bằng

- A. $\frac{U_0}{2R_0}$ B. $\frac{U_0}{R_0}$ C. $\frac{U_0}{\sqrt{2}R_0}$ D. $\frac{2U_0}{R_0}$

Câu 73. (CĐ2007) Đoạn mạch điện xoay chiều AB chỉ chứa một trong các phần tử: điện trở thuần, cuộn dây hoặc tụ điện. Khi đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \pi/6)$ lên hai đầu A và B thì dòng điện trong mạch có biểu thức $i = I_0 \cos(\omega t - \pi/3)$. Đoạn mạch AB chứa

- A. cuộn dây thuần cảm (cảm thuần). B. điện trở thuần.
C. tụ điện. D. cuộn dây có điện trở thuần.

Câu 74. (CĐ2009) Trong đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần, so với điện áp hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong mạch có thể

- A. trễ pha $\pi/2$. B. sớm pha $\pi/4$. C. sớm pha $\pi/2$. D. trễ pha $\pi/4$

Câu 75. (CĐ2011) Khi nói về hệ số công suất $\cos\varphi$ của đoạn mạch xoay chiều, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Với đoạn mạch chỉ có tụ điện hoặc chỉ có cuộn cảm thuần thì $\cos\varphi = 0$
B. Với đoạn mạch có điện trở thuần thì $\cos\varphi = 1$
C. Với đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng thì $\cos\varphi = 0$
D. Với đoạn mạch gồm tụ điện và điện trở thuần mắc nối tiếp thì $0 < \cos\varphi < 1$

Câu 76. (CĐ2012) Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điều chỉnh $\omega = \omega_1$ thì cảm kháng của cuộn cảm thuần bằng 4 lần dung kháng của tụ điện. Khi $\omega = \omega_2$ thì trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện. Hệ thức đúng là

- A. $\omega_1 = 2\omega_2$. B. $\omega_2 = 2\omega_1$. C. $\omega_1 = 4\omega_2$. D. $\omega_2 = 4\omega_1$.

Câu 77. (CĐ2012) Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch X mắc nối tiếp chứa hai trong ba phần tử: điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện. Biết rằng điện áp giữa hai đầu đoạn mạch X luôn sớm pha so với cường độ dòng điện trong mạch một góc nhỏ hơn $\pi/2$. Đoạn mạch X chứa

- A. cuộn cảm thuần và tụ điện với cảm kháng lớn hơn dung kháng.
B. điện trở thuần và tụ điện.
C. cuộn cảm thuần và tụ điện với cảm kháng nhỏ hơn dung kháng.
D. điện trở thuần và cuộn cảm thuần.

Câu 78. (CĐ2012) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ (trong đó U không đổi, f thay đổi được) vào hai đầu điện trở thuần. Khi $f = f_1$ thì công suất tiêu thụ trên điện trở bằng P . Khi $f = f_2$ với $f_2 = 2f_1$ thì công suất tiêu thụ trên điện trở bằng

- A. $\sqrt{2} P$. B. $P/2$. C. P . D. $2P$

Câu 79. (CĐ2012) Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. $\frac{\omega L}{R}$ B. $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$ C. $\frac{R}{\omega L}$ D. $\frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$

Câu 80. (CĐ2012) Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (với U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Điều chỉnh biến trở để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại. Khi đó

- A. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần.
B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần.
C. hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. D. hệ số công suất của đoạn mạch bằng 0,5.

Câu 81. (CĐ2012) Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (U_0 và φ không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần, tụ điện và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Khi $L = L_1$ hoặc $L = L_2$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch giá trị cực đại thì giá trị của L bằng

- A. $\frac{1}{2}(L_1 + L_2)$ B. $\frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$ C. $\frac{2L_1 L_2}{L_1 + L_2}$ D. $2(L_1 + L_2)$

Câu 82. (ĐH2011) Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 không đổi và ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp, với $CR^2 < 2L$. Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện có cùng một giá trị. Khi $\omega = \omega_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt cực đại. Hệ thức liên hệ giữa ω_1 , ω_2 và ω_0 là

- A. $\omega_0 = \frac{1}{2}(\omega_1 + \omega_2)$ B. $\omega_0^2 = \frac{1}{2}(\omega_1^2 + \omega_2^2)$ C. $\omega = \sqrt{\omega_1 \omega_2}$ D. $\frac{1}{\omega_0^2} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} \right)$

Câu 83. (ĐH2012) Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi $\omega = \omega_1$ thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là Z_{1L} và Z_{1C} . Khi $\omega = \omega_2$ thì trong đoạn mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Hệ thức đúng là

- A. $\omega_1 = \omega_2 \frac{Z_{1L}}{Z_{1C}}$ B. $\omega_1 = \omega_2 \sqrt{\frac{Z_{1L}}{Z_{1C}}}$ C. $\omega_1 = \omega_2 \frac{Z_{1C}}{Z_{1L}}$ D. $\omega_1 = \omega_2 \sqrt{\frac{Z_{1C}}{Z_{1L}}}$

Câu 84. (ĐH2012) Đặt điện áp $u = U_0 \cos 2\pi f t$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi U_R, U_L, U_C lần lượt là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Trường hợp nào sau đây, điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở?

- A. Thay đổi C để $U_{R\max}$ B. Thay đổi R để $U_{C\max}$
 C. Thay đổi L để $U_{L\max}$ D. Thay đổi f để $U_{C\max}$

CHỦ ĐỀ 3: MÁY BIẾN THÉ - SỰ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG- ĐỘNG CƠ ĐIỆN

A. LÝ THUYẾT:

I. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

1. Công suất hao phí trong quá trình truyền tải điện năng

* Công suất nơi phát: $P_{\text{phát}} = U_{\text{phát}} \cdot I \cdot \cos \varphi$

* Công suất hao phí:
$$P_{\text{hp}} = r \cdot I^2 = r \frac{P_{\text{phát}}^2}{(U_{\text{phát}} \cdot \cos \varphi)^2}$$

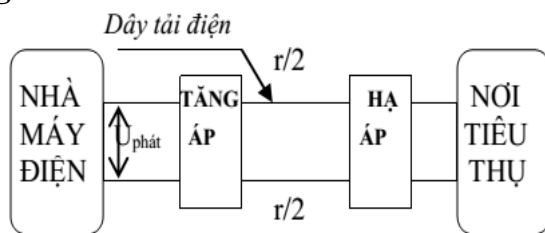
Với $P_{\text{phát}}$ cố định, có thể giảm hao phí bằng 2 cách:

- Giảm r : cách này không thực hiện được vì rất tốn kém

- Tăng U : người ta thường tăng điện áp trước khi truyền tải bằng máy tăng áp và giảm điện áp ở nơi tiêu thụ tới giá trị cần thiết bằng máy giảm áp, cách này có hiệu quả nhờ dùng máy biến áp ($U_{\text{phát}}$ tăng n lần thì P_{hp} giảm n^2 lần)

2. Hiệu suất truyền tải đi xa: được đo bằng tỉ số giữa công suất điện nhận được ở nơi tiêu thụ và công suất điện truyền đi từ trạm phát điện:

$$H = \frac{P_{\text{có ích}}}{P_{\text{phát}}} \cdot 100(\%) = \frac{P_{\text{phát}} - \Delta P_{\text{hp}}}{P_{\text{phát}}} \cdot 100(\%) = \left(1 - \frac{\Delta P_{\text{hp}}}{P_{\text{phát}}} \right) \cdot 100(\%) = \left(1 - \frac{P_{\text{phát}}}{U_{\text{phát}}^2} \cdot R \right) \cdot 100(\%)$$

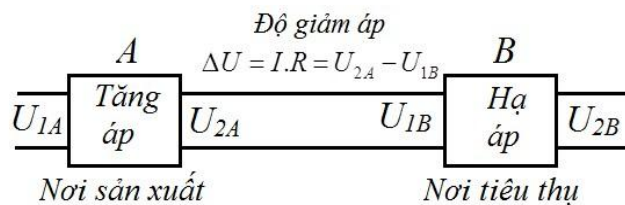


⚡ CHÚ Ý:

★ Gọi $H_1; H_2$ là hiệu suất truyền tải ứng với các điện áp $U_1; U_2$. Nếu công suất tại nguồn phát

không đổi. Ta có: $\frac{1-H_2}{1-H_1} = \left(\frac{U_1}{U_2}\right)^2$

★ Sơ đồ truyền tải điện năng từ A đến B : Tại A sử dụng máy tăng áp để tăng điện áp cần truyền đi. Đến B sử dụng máy hạ áp để làm giảm điện áp xuống phù hợp với nơi cần sử dụng (thường là 220V). Khi đó độ giảm điện áp: $\Delta U = I.R = U_{2A} - U_{1B}$



Với U_{2A} là điện áp hiệu dụng ở cuộn thứ cấp của máy tăng áp tại A, còn U_{1B} là điện áp ở đầu vào cuộn sơ cấp của máy biến áp tại B.

• Quãng đường truyền tải điện năng đi xa so với nguồn một khoảng là d thì chiều dài dây là $\ell = 2d$.

• Ứng dụng: Máy biến áp được ứng dụng trong việc truyền tải điện năng, nấu chảy kim loại, hàn điện ...

II. MÁY BIẾN ÁP:

1. **Định nghĩa:** Máy biến áp là những thiết bị biến đổi điện áp xoay chiều (nhưng không thay đổi tần số)

2. Cấu tạo:

• lõi biến áp là 1 khung sắt non có pha silic gồm nhiều lá thép mỏng ghép cách điện với nhau.

• 2 cuộn dây dẫn (điện trở nhỏ) quấn trên 2 cạnh của khung:

- Cuộn dây nối với nguồn điện xoay chiều gọi là cuộn sơ cấp.

- Cuộn dây còn lại gọi là cuộn thứ cấp (nối với tải tiêu thụ)

3. Nguyên tắc hoạt động: Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

4. Các công thức:

a) Khi máy biến áp hoạt động có tải hoặc không tải

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{E_2}{E_1}$$

Trong đó:

+ N_1, U_1, E_1 : là số vòng dây quấn; điện áp và suất điện động hiệu dụng ở cuộn sơ cấp

+ N_2, U_2, E_2 : là số vòng dây quấn; điện áp và suất điện động hiệu dụng ở cuộn thứ cấp.

Nếu: $+\frac{N_2}{N_1} > 1$: Máy tăng áp. $+\frac{N_2}{N_1} < 1$: Máy hạ áp.

b) Máy biến thế chạy tải với hiệu suất hoạt động là H :

$$H(\%) = \frac{P_2}{P_1} = \frac{U_2 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi_2}{U_1 \cdot I_1}$$

Với $\cos \varphi_1; \cos \varphi_2$ là các hệ số công suất của mạch sơ cấp và mạch thứ cấp.

Nếu $H = 1, \cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 = 1$ thì:

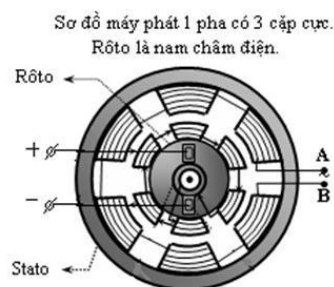
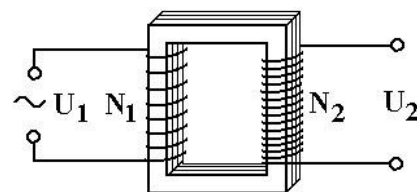
$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{E_2}{E_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

III. MÁY PHÁT ĐIỆN:

1. Máy phát điện xoay chiều một pha

a) Cấu tạo: gồm 2 bộ phận chính

★ Phần cảm: là nam châm vĩnh cửu hoặc nam châm điện → phân tạo ra từ trường.



★ **Phần ứng:** là những cuộn dây trong đó xuất hiện suất điện động cảm ứng → phần tạo ra dòng điện.

Một trong hai phần đặt **cố định** gọi là **stato**, phần còn lại **quay** quanh một trục gọi là **roto**.

b) Nguyên tắc hoạt động: Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Khi rôto quay, từ thông qua cuộn dây biến thiên, trong cuộn dây xuất hiện suất điện động cảm ứng, suất điện động này được đưa ra ngoài để sử dụng.

- Máy phát điện xoay chiều một pha công suất lớn thường dùng nam châm vĩnh cửu quay trong lòng stato có các cuộn dây.

- Máy phát điện xoay chiều một pha công suất nhỏ có thể là khung dây quay trong từ trường, lấy điện ra nhờ bộ góp.

★ **Tần số của dòng điện do máy tạo ra:** Nếu máy có p cặp cực và rô to quay n vòng trong 1 giây thì $f = n.p$.

p : số cặp cực của nam châm.

n : Tốc độ quay của rôto (vòng/giây).

⚡ **CHÚ Ý:** Để làm giảm vận tốc quay của rôto trong khi vẫn giữ nguyên tần số f của dòng điện do máy phát ra người ta chế tạo máy với **p cặp cực nam châm** (đặt xen kẽ nhau trên vành tròn của rôto) và **p cặp cuộn dây** (đặt xen kẽ nhau trên vành tròn của stato).

2. Máy phát điện xoay chiều ba pha

Hệ ba pha gồm máy phát ba pha, đường dây tải điện 3 pha, động cơ ba pha.

a) Khái niệm: Là máy tạo ra 3 suất điện động xoay chiều hình sin cùng tần số, cùng biên độ và lệch pha nhau 120° từng đôi một.

$$e_1 = e_0 \sqrt{2} \cos \omega t \text{ (V)}; e_2 = e_0 \sqrt{2} \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3}) \text{ (V)}; e_3 = e_0 \sqrt{2} \cos(\omega t - \frac{4\pi}{3})$$

b) Cấu tạo:

- Stato gồm 3 cuộn dây giống nhau gắn cố định trên vòng tròn lệch nhau 120°

- Rôto là nam châm NS quay quanh tâm O của đường tròn với tốc độ góc ω không đổi

C) Nguyên tắc: Khi nam châm quay, từ thông qua 3 cuộn dây biến thiên lệch pha $2\pi/3$ làm xuất hiện 3 suất điện động xoay chiều cùng tần số, cùng biên độ, lệch pha $2\pi/3$

d) Cách mắc mạch ba pha: Mắc hình tam giác và hình sao

e) Ưu điểm:

- Truyền tải điện bằng dòng 3 pha tiết kiệm được dây dẫn so với truyền tải điện bằng dòng một pha

- Cung cấp điện cho các động cơ 3 pha phổ biến trong nhà máy, xí nghiệp.

IV. ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

1. Nguyên tắc hoạt động: Đặt khung dây dẫn vào từ trường quay, khung dây sẽ quay theo từ trường đó với tốc độ góc nhỏ hơn ($\omega_{\text{khung dây}} < \omega_{\text{từ trường}}$)

2. Động cơ không đồng bộ ba pha:

a) Cấu tạo:

- Stato là bộ phận tạo ra từ trường quay gồm 3 cuộn dây giống nhau đặt lệch 120° trên 1 vòng tròn.

- Rôto là khung dây dẫn quay dưới tác dụng của từ trường quay

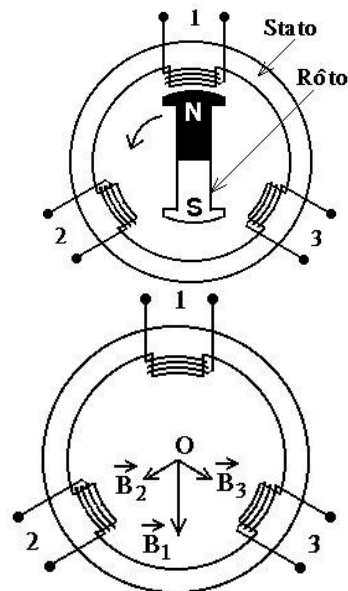
b) Hoạt động: Tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện xoay chiều 3 pha chạy vào 3 cuộn dây của stato; Dưới tác dụng của từ trường quay, rôto lồng sóc sẽ quay với tốc độ nhỏ hơn tốc độ của từ trường $\omega_{\text{Rôto}} < \omega_{\text{từ trường}} = \omega_{\text{dòng điện}}$

→ Có thể dễ dàng biến từ động cơ không đồng bộ ba pha thành máy phát điện 3 pha và ngược lại.

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Máy biến áp là thiết bị

A. biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều



- B. có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.
- C. làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều.
- D. biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.

Câu 2. Hiện nay người ta thường dùng cách nào sau đây để làm giảm hao phí điện năng trong quá trình truyền tải đi xa?

- A. Tăng tiết diện dây dẫn dùng để truyền tải.
- B. Xây dựng nhà máy điện gần nơi tiêu thụ.
- C. Dùng dây dẫn bằng vật liệu siêu dẫn.
- D. Tăng điện áp trước khi truyền tải điện năng đi xa.

Câu 3. Câu nào dưới đây không **đúng**: nguyên nhân gây ra sự hao phí điện năng trong máy biến áp ?

- A. Trong máy biến áp có sự tỏa nhiệt do dòng Fucô chạy trong lõi sắt của nó.
- B. Trong máy biến áp không có sự chuyển hóa năng lượng điện trường thành năng lượng từ trường.
- C. Máy biến áp bức xạ sóng điện từ.
- D. Các cuộn dây của máy biến áp đều có điện trở.

Câu 4. Nhận xét nào sau đây về máy biến thế là **không đúng**?

- A. Máy biến thế có thể tăng hiệu điện thế.
- B. Máy biến thế có thể giảm hiệu điện thế.
- C. Máy biến thế có thể thay đổi tần số dòng điện xoay chiều.
- D. Máy biến thế có tác dụng biến đổi cường độ dòng điện.

Câu 5. Trong máy biến áp lý tưởng, có các hệ thức sau:

$$\text{A. } \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_2}{N_1} \quad \text{B. } \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad \text{C. } \frac{U_1}{U_2} = \sqrt{\frac{N_1}{N_2}} \quad \text{D. } \frac{U_1}{U_2} = \sqrt{\frac{N_2}{N_1}}$$

Câu 6. Phương pháp làm giảm hao phí điện năng trong máy biến thế là.

- A. Để máy biến thế ở nơi khô thoáng.
- B. Lõi của máy biến thế được cấu tạo bằng một khối thép đặc.
- C. Lõi của máy biến thế được cấu tạo bởi các lá thép mỏng ghép cách điện với nhau.
- D. Tăng độ cách điện trong máy biến thế.

Câu 7. Trong việc truyền tải điện năng đi xa, để giảm công suất tiêu hao trên đường dây n lần thì cần phải

- A. giảm điện áp xuống n lần.
- B. giảm điện áp xuống n^2 lần.
- C. tăng điện áp lên n lần.
- D. tăng điện áp lên \sqrt{n} lần.

Câu 8. Chọn câu trả lời **đúng** khi nói về máy biến áp

- A. là thiết bị biến đổi điện áp của dòng điện.
- B. có hai cuộn dây đồng có số vòng bằng nhau quấn trên lõi thép.
- C. cuộn dây nối với mạng điện xoay chiều gọi là cuộn thứ cấp.
- D. hoạt động dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 9. Một máy biến thế có số vòng dây cuộn sơ cấp nhỏ hơn số vòng dây cuộn thứ cấp. Máy biến áp này dùng để

- A. tăng I, giảm U.
- B. tăng I, tăng U.
- C. giảm I, tăng U.
- D. giảm I, giảm U.

Câu 10. Trong máy tăng áp lý tưởng, nếu giữ nguyên hiệu điện thế sơ cấp nhưng tăng số vòng dây ở hai cuộn thêm một lượng bằng nhau thì hiệu điện thế ở cuộn thứ cấp thay đổi thế nào ?

- A. tăng.
- B. tăng hoặc giảm.
- C. giảm.
- D. không đổi.

Câu 11. Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định, từ trường quay trong động cơ có tần số

- A. bằng tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.
- B. lớn hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.
- C. có thể lớn hơn hay nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato, tùy vào tải.

D. nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

Câu 12. Chọn câu **đúng**. Trong các máy phát điện xoay chiều một pha:

A. phần tạo ra từ trường là rôto.

B. phần tạo ra suất điện động cảm ứng là stato.

C. Phần cảm là phần tạo ra dòng điện.

D. suất điện động của máy tỉ lệ với tốc độ quay của rôto.

Câu 13. Chọn phát biểu **sai**? Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, công suất hao phí

A. tỉ lệ với chiều dài đường dây tải điện.

B. tỉ lệ nghịch với bình phương điện áp giữa hai đầu dây ở trạm phát.

C. tỉ lệ với bình phương công suất truyền đi.

D. tỉ lệ với thời gian truyền điện.

Câu 14. Khi động cơ **không** đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto

A. luôn bằng tốc độ quay của từ trường.

B. lớn hơn tốc độ quay của từ trường.

C. nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường.

D. có thể lớn hơn hoặc bằng tốc độ quay của từ trường, tùy thuộc tải.

Câu 15. Máy phát điện xoay chiều một pha và ba pha giống nhau ở điểm nào.

A. Đều có phần ứng quay, phần cảm cố định.

B. Đều có bộ góp điện để dẫn điện ra mạch ngoài.

C. đều có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

D. Đều có ba cuộn dây mắc nối tiếp nhau đặt cố định trên một vòng tròn.

Câu 16. Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha dựa vào

A. hiện tượng tự cảm.

B. hiện tượng cảm ứng điện từ.

C. khung dây quay trong điện trường.

D. khung dây chuyển động trong từ trường.

Câu 17. Hiện nay với các máy phát điện công suất lớn người ta thường dùng cách nào sau đây để tạo ra dòng điện xoay chiều một pha.

A. Nam châm vĩnh cửu đứng yên, cuộn dây chuyển động tịnh tiến so với nam châm.

B. Nam châm vĩnh cửu đứng yên, cuộn dây chuyển động quay trong lòng nam châm.

C. Cuộn dây đứng yên, nam châm vĩnh cửu chuyển động tịnh tiến so với cuộn dây.

D. Cuộn dây đứng yên, nam châm vĩnh cửu chuyển động quay trong lòng stato có cuốn các cuộn dây.

Câu 18. Phát biểu nào sau đây **đúng** đối với máy phát điện xoay chiều một pha.

A. Dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện ở các cuộn dây của phần ứng.

B. Tần số của suất điện động tỉ lệ với số vòng dây của phần ứng.

C. Biên độ của suất điện động tỉ lệ với số cặp cực từ của phần cảm.

D. Cơ năng cung cấp cho máy được biến đổi tuần hoàn thành điện năng.

Câu 19. Chọn câu **đúng**:

A. Dòng điện xoay chiều một pha chỉ có thể do máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra.

B. Suất điện động của máy phát điện xoay chiều tỉ lệ với số vòng dây của phần ứng.

C. Dòng điện do máy phát điện xoay chiều tạo ra luôn có tần số bằng số vòng quay của rôto.

D. Chỉ có dòng xoay chiều ba pha mới tạo ra từ trường quay.

Câu 20. Khi truyền tải điện năng của dòng điện xoay chiều ba pha đi xa ta phải dùng ít nhất là bao nhiêu dây dẫn.

A. Hai dây dẫn.

B. Ba dây dẫn.

C. Bốn dây dẫn.

D. Sáu dây dẫn.

Câu 21. Phát biểu nào sau đây về động cơ không đồng bộ ba pha là **sai**.

A. Hai bộ phận chính của động cơ là rôto và stato.

B. Bộ phận tạo ra từ trường quay là stato.

C. Nguyên tắc hoạt động của động cơ là dựa trên hiện tượng điện từ và sử dụng từ trường quay.

D. Có thể chế tạo động cơ không đồng bộ ba pha với công suất lớn.

Câu 22. Phát biểu nào sau đây là **đúng**. Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện:

A. xoay chiều chạy qua nam châm điện.

B. một chiều chạy qua nam châm điện.

C. dòng điện xoay chiều một pha chạy qua ba cuộn dây của stato của động cơ không đồng bộ ba pha.

D. dòng điện xoay chiều ba pha chạy qua ba cuộn dây của stato của động cơ không đồng bộ ba pha.

Câu 23. Phát biểu nào sau đây là **không đúng**. 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:

A. độ lớn không đổi.

B. phương không đổi.

C. hướng quay đều.

D. tần số quay bằng tần số dòng điện.

Câu 24. Thiết bị nào sau đây có tính thuận nghịch.

A. Động cơ không đồng bộ ba pha.

B. Động cơ không đồng bộ một pha.

C. Máy phát điện xoay chiều một pha.

D. Máy phát điện một chiều.

Câu 25. Chọn câu **sai**. Trong quá trình tải điện năng đi xa, công suất hao phí:

A. tỉ lệ với thời gian truyền tải.

B. tỉ lệ với chiều dài đường dây tải điện.

C. tỉ lệ nghịch với bình phương hiệu điện thế giữa hai đầu dây ở trạm phát điện.

D. tỉ lệ với bình phương công suất truyền đi.

Câu 26. Phát biểu nào sau đây là **đúng**.

A. Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha chỉ dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha chỉ dựa trên hiện tượng tự cảm.

C. Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và lực từ tác dụng lên dòng điện.

D. Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha dựa trên hiện tượng tự cảm và lực từ tác dụng lên dòng điện.

Câu 27. (TN2014) Một máy biến áp có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp. Máy biến áp này có tác dụng

A. tăng điện áp và tăng tần số của dòng điện xoay chiều.

B. tăng điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

C. giảm điện áp và giảm tần số của dòng điện xoay chiều.

D. giảm điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

Câu 28. (CD2011) Khi truyền điện năng có công suất P từ nơi phát điện xoay chiều đến nơi tiêu thụ thì công suất hao phí trên đường dây là ΔP . Để cho công suất hao phí trên đường dây chỉ còn là

$\frac{\Delta P}{n}$ (với $n > 1$), ở nơi phát điện người ta sử dụng một máy biến áp (lí tưởng) có tỉ số giữa số vòng dây của cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp là

A. \sqrt{n}

B. $\frac{1}{\sqrt{n}}$

C. n.

D. $\frac{1}{n}$

A. LÝ THUYẾT:

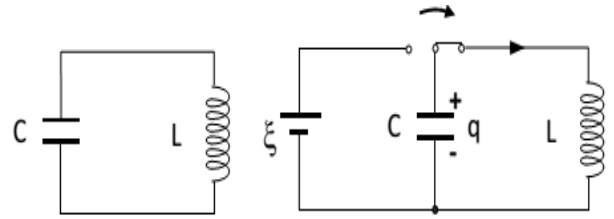
I. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ

1. Mạch dao động điện từ LC

Gồm một tụ điện mắc nối tiếp với một cuộn cảm thành mạch kín.

- Nếu r rất nhỏ (≈ 0): mạch dao động lí tưởng.

Muốn mạch hoạt động \rightarrow tích điện cho tụ điện rồi cho nó phóng điện tạo ra một dòng điện xoay chiều trong mạch. Người ta sử dụng hiệu điện thế xoay chiều được tạo ra giữa hai bản của tụ điện bằng cách nối hai bản này với mạch ngoài.



2. Sự biến thiên điện áp, điện tích và dòng điện trong mạch LC

a) Điện tích tức thời của tụ:

$$q = Q_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi_q) (C)$$

Với: $Q_0 (C)$: điện tích cực đại của tụ

CHÚ Ý: Khi $t = 0$ nếu q đang tăng (tụ điện đang tích điện) thì $\varphi_q < 0$; nếu q đang giảm (tụ điện đang phóng điện) thì $\varphi_q > 0$

b) Hiệu điện thế tức thời giữa hai bản tụ của mạch dao động LC:

$$u = \frac{q}{C} = U_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi_u) (V) \quad \text{Đặt} \quad U_0 = \frac{Q_0}{C} \text{ hay } Q_0 = C \cdot U_0$$

Với: $U_0 (V)$: hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ

CHÚ Ý: Ta thấy $\varphi_u = \varphi_q$. Khi $t=0$ nếu u đang tăng thì $\varphi_u < 0$; nếu u đang giảm thì $\varphi_u > 0$

c) Cường độ dòng điện qua cuộn dây:

$$\left[\begin{aligned} i = q' &= -\omega Q_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi_q) (A) \quad (I_0 = \omega Q_0 = \omega \cdot C \cdot U_0) \\ \text{hay } i &= I_0 \cdot \cos\left(\omega t + \varphi_q + \frac{\pi}{2}\right) (A) \end{aligned} \right.$$

Với: $I_0 (A)$: cường độ dòng điện cực đại

CHÚ Ý: Khi $t = 0$ nếu i đang tăng thì $\varphi_i < 0$; nếu i đang giảm thì $\varphi_i > 0$. Với: $\varphi_i = \varphi_q + \frac{\pi}{2}$

❖ KẾT LUẬN:

- Vậy trong mạch $q; u; i$ luôn biến thiên điều hoà cùng tần số nhưng lệch pha nhau:
 - + $q; u$ cùng pha nhau.
 - + i sớm pha hơn u, q một góc $\pi/2$. Nên ta có:

$$\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \quad \text{hoặc} \quad \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$$

3. Tần số góc riêng, chu kì riêng, tần số riêng của mạch dao động:

a) Tần số góc riêng của mạch dao động LC: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

b) Chu kì riêng và tần số riêng của mạch dao động LC: $T = 2\pi\sqrt{LC}; f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Trong đó: $L(H)$: Độ tự cảm của cuộn cảm; $C(F)$: Điện dung của tụ

CHÚ Ý: Các công thức mở rộng:

$$+ I_0 = \omega Q_0 = \frac{2\pi Q_0}{T} = \frac{Q_0}{\sqrt{LC}}$$

$$+ U_0 = \frac{Q_0}{C} = \frac{I_0}{\omega C} = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}} \text{ hay } U_0 \sqrt{L} = I_0 \sqrt{C}$$

+ Khi tụ phóng điện thì q và u giảm và ngược lại

+ Quy ước: $q > 0$ ứng với bản tụ ta xét tích điện dương thì $i > 0$ ứng với dòng điện chạy đến bản tụ mà ta xét.

$$+ \text{ Công thức độc lập với thời gian: } \left[\begin{array}{l} \frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = \frac{q^2}{Q_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Leftrightarrow Q_0^2 = q^2 + \left(\frac{i}{\omega}\right)^2 \\ \text{hay } i = \pm \omega \sqrt{Q_0^2 - q^2} \end{array} \right]$$

⚡ Chú ý:

Dao động điện từ tắt dần

Trong các mạch dao động thực luôn có tiêu hao năng lượng, ví dụ do điện trở thuần R của dây dẫn, vì vậy dao động sẽ dừng lại sau khi năng lượng bị tiêu hao hết. Quan sát dao động kí điện tử sẽ thấy biên độ dao động giảm dần đến 0. Hiện tượng này gọi là dao động điện từ tắt dần. R càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh, R rất lớn thì không có dao động.

Dao động điện từ duy trì.

Hệ tự dao động: Muốn duy trì dao động, ta phải bù đủ và đúng phần năng lượng bị tiêu hao trong mỗi chu kì. Ta có thể dùng tranzito để điều khiển việc bù năng lượng từ pin cho khung dao động LC ăn nhịp với từng chu kì dao động của mạch. Dao động trong khung LC được duy trì ổn định với tần số riêng ω_0 của mạch, người ta gọi đó là một hệ tự dao động

Dao động điện từ cưỡng bức.

Sự cộng hưởng Dòng điện trong mạch LC buộc phải biến thiên theo tần số ω của nguồn điện ngoài chứ không thể dao động theo tần số riêng ω_0 được nữa. Quá trình này được gọi là dao động điện từ cưỡng bức. Khi thay đổi tần số ω của nguồn điện ngoài thì biên độ của dao động điện trong khung thay đổi theo, đến khi $\omega = \omega_0$ thì biên độ dao động điện trong khung đạt giá trị cực đại. Hiện tượng này gọi là sự cộng hưởng.

5. Sự tương tự giữa dao động điện và dao động cơ

Đại lượng cơ	Đại lượng điện	Đại lượng cơ	Đại lượng điện
x	q	$x'' + \omega^2 x = 0$	$q'' + \omega^2 q = 0$
v	i	$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$	$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
m	L	$x = A \cos(\omega t + \varphi)$	$q = q_0 \cos(\omega t + \varphi)$
k	$\frac{1}{C}$	$v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$	$i = q' = -\omega q_0 \sin(\omega t + \varphi)$
F	u	$A^2 = x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2$	$Q^2 = q^2 + \left(\frac{i}{\omega}\right)^2$
μ	R	$F = -kx = -m\omega^2 x$	$U = \frac{q}{C} = L\omega^2 q$

II. SÓNG ĐIỆN TỪ

1. Liên hệ giữa điện trường biến thiên và từ trường biến thiên

Nếu tại một nơi có một từ trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một điện trường xoáy.

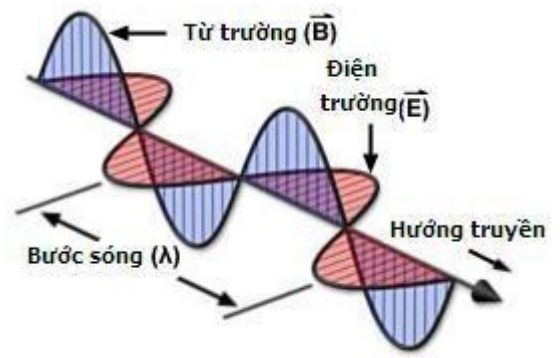
Điện trường xoáy là điện trường có các đường sức là đường cong kín.

Nếu tại một nơi có điện trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một từ trường.

Đường sức của từ trường luôn khép kín.

2. Điện từ trường: Mỗi biến thiên theo thời gian của từ trường sinh ra trong không gian xung quanh một điện trường xoáy biến thiên theo thời gian, ngược lại mỗi biến thiên theo thời gian của điện trường cũng sinh ra một từ trường biến thiên theo thời gian trong không gian xung quanh.

Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên cùng tồn tại trong không gian. Chúng có thể chuyển hóa lẫn nhau trong một trường thống nhất được gọi là **điện từ trường**.



3. Sóng điện từ - Thông tin liên lạc bằng vô tuyến

Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

a) Đặc điểm của sóng điện từ

+ Sóng điện từ lan truyền được trong chân không với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng ($c \approx 3.10^8 \text{m/s}$). Sóng điện từ lan truyền được trong các điện môi. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ trong các điện môi nhỏ hơn trong chân không và phụ thuộc vào hằng số điện môi.

+ Sóng điện từ là sóng ngang. Trong quá trình lan truyền \vec{E} và \vec{B} luôn luôn vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng. Tại mỗi điểm dao động của điện trường và từ trường luôn cùng pha với nhau.

+ Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó cũng bị phản xạ và khúc xạ như ánh sáng. Ngoài ra cũng có hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ... sóng điện từ.

+ Sóng điện từ mang năng lượng. Khi sóng điện từ truyền đến một anten, làm cho các electron tự do trong anten dao động.

+ Nguồn phát sóng điện từ rất đa dạng, như tia lửa điện, cầu dao đóng, ngắt mạch điện, trời sấm sét ...

b) Thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến

☆ **Sóng vô tuyến** là các sóng điện từ dùng trong vô tuyến, có bước sóng từ vài m đến vài km. Theo bước sóng, người ta chia sóng vô tuyến thành các loại: sóng cực ngắn, sóng ngắn, sóng trung và sóng dài.

☆ **Tầng điện li** là lớp khí quyển bị ion hóa mạnh bởi ánh sáng Mặt Trời và nằm trong khoảng độ cao từ 80 km đến 800 km, có ảnh hưởng rất lớn đến sự truyền sóng vô tuyến điện.

+ Các phân tử không khí trong khí quyển hấp thụ rất mạnh các sóng dài, sóng trung và sóng cực ngắn nhưng ít hấp thụ các vùng sóng ngắn. Các sóng ngắn phản xạ tốt trên tầng điện li và mặt đất.

+ **Sóng dài:** có năng lượng nhỏ nên không truyền đi xa được. Ít bị nước hấp thụ nên được dùng trong thông tin liên lạc trên mặt đất và trong nước.

+ **Sóng trung:** Ban ngày sóng trung bị tầng điện li hấp thụ mạnh nên không truyền đi xa được. Ban đêm bị tầng điện li phản xạ mạnh nên truyền đi xa được. Được dùng trong thông tin liên lạc vào ban đêm.

+ **Sóng ngắn:** Có năng lượng lớn, bị tầng điện li và mặt đất phản xạ mạnh. Vì vậy từ một đài phát trên mặt đất thì sóng ngắn có thể truyền tới mọi nơi trên mặt đất. Dùng trong thông tin liên lạc trên mặt đất.

+ **Sóng cực ngắn:** Có năng lượng rất lớn và không bị tầng điện li phản xạ hay hấp thụ. Được dùng trong thông tin vũ trụ.

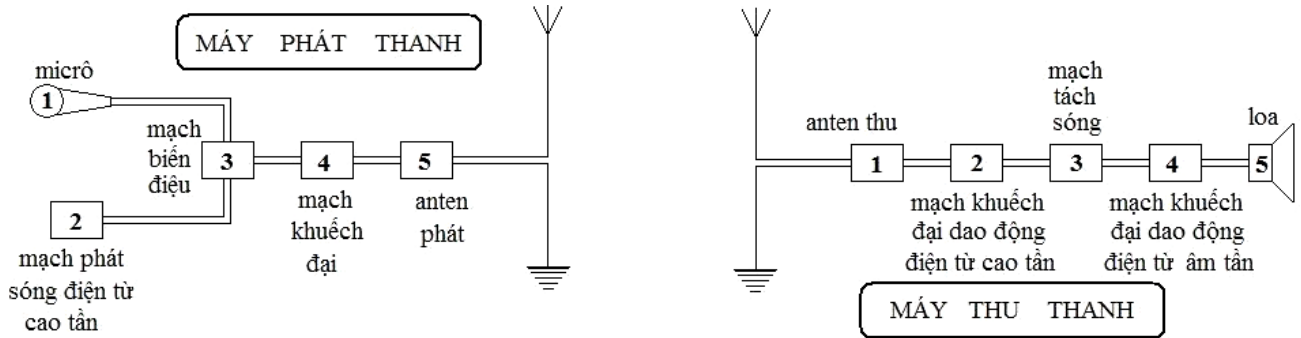
❖ **Nguyên tắc chung** của thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến điện:

• **Biến điệu sóng mang:** Biến âm thanh (hoặc hình ảnh) muốn truyền đi thành các dao động điện từ có tần số thấp gọi là tín hiệu âm tần (hoặc tín hiệu thị tần).

• **Trộn sóng:** Dùng sóng điện từ tần số cao (cao tần) để **mang** (sóng mang) các tín hiệu âm tần hoặc thị tần đi xa. Muốn vậy phải trộn sóng điện từ âm tần hoặc thị tần với sóng điện từ cao tần (biến điệu). Qua anten phát, sóng điện từ cao tần đã biến điệu được truyền đi trong không gian.

- **Thu sóng:** Dùng máy thu với anten thu để chọn và thu lấy sóng điện từ cao tần muốn thu.
- **Tách sóng:** Tách tín hiệu ra khỏi sóng cao tần (tách sóng) rồi dùng loa để nghe âm thanh truyền tới hoặc dùng màn hình để xem hình ảnh.
- **Khuếch đại:** Để tăng cường độ của sóng truyền đi và tăng cường độ của tín hiệu thu được người ta dùng các mạch khuếch đại.

c) Sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến và thu thanh vô tuyến đơn giản



★ **Ăng ten phát:** là khung dao động hở (các vòng dây của cuộn L hoặc 2 bản tụ C xa nhau), có cuộn dây mắc xen gần cuộn dây của máy phát. Nhờ cảm ứng, bức xạ sóng điện từ cùng tần số máy phát sẽ phát ra ngoài không gian.

★ **Ăng ten thu:** là 1 khung dao động hở, nó thu được nhiều sóng, có tụ C thay đổi. Nhờ sự cộng hưởng với tần số sóng cần thu ta thu được sóng điện từ có $f = f_0$

d) Bước sóng điện từ thu và phát:

$$\lambda = cT = \frac{c}{f} = 2\pi c \sqrt{LC} \quad \text{Với: } c = 3.10^8 m/s \text{ vận tốc của ánh sáng trong chân không.}$$

- ❖ **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}

❖ **LƯU Ý QUAN TRỌNG:**

- ★ **Sóng mang có biên độ bằng biên độ của sóng âm tần, có tần số bằng tần số của sóng cao tần.**
- ★ **Để xác định vecto cảm ứng từ \vec{B} ; vecto cường độ điện trường \vec{E} và hướng truyền sóng \vec{v} ta dùng quy tắc “bàn tay phải”. Cách làm: **Duỗi thẳng bàn tay phải:****
- Chiều từ cổ tay đến đầu các ngón tay là chiều truyền sóng.
- Chiều của ngón cái choãi ra 90° là chiều của vecto cường độ điện trường \vec{E} .
- Chiều của vecto cảm ứng từ \vec{B} đâm xuyên qua lòng bàn tay.

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên mỗi bản tụ là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Chu kì dao động điện từ của mạch là:

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

Câu 2. Sự hình thành dao động điện từ tự do trong mạch dao động là do hiện tượng nào sau đây ?

- A. Hiện tượng cộng hưởng điện. B. Hiện tượng từ hoá.
C. Hiện tượng cảm ứng điện từ. D. Hiện tượng tự cảm.

Câu 3. 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 4. Một mạch dao động gồm có cuộn dây L thuần điện cảm và tụ điện C thuần dung kháng. Nếu gọi I_0 dòng điện cực đại trong mạch, hiệu điện thế cực đại U_0 giữa hai đầu tụ điện liên hệ với I_0 như thế nào? Hãy chọn kết quả đúng trong những kết quả sau đây:

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

Câu 5. Một mạch LC đang dao động tự do, người ta đo được điện tích cực đại trên 2 bản tụ điện là q_0 và dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Nếu dùng mạch này làm mạch chọn sóng cho máy thu thanh, thì bước sóng mà nó bắt được tính bằng công thức:

A. $\lambda = 2\pi c \sqrt{q_0 I_0}$ B. $\lambda = 2\pi c \frac{q_0}{I_0}$ C. $\lambda = \frac{I_0}{q_0}$ D. $\lambda = 2\pi c q_0 I_0$

Câu 6. Trong một mạch dao động LC, điện tích trên một bản tụ biến thiên theo phương trình $q = Q_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ (C). Như vậy:

- A. Tại các thời điểm $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều ngược nhau
B. Tại các thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều ngược nhau.
 C. Tại các thời điểm $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều như nhau.
 D. Tại các thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều như nhau

Câu 7. Điện tích của tụ điện trong mạch dao động LC biến thiên theo phương trình $q = q_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T} t + \pi\right)$. Tại thời điểm $t = T/4$, ta có:

- A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0.** B. Dòng điện qua cuộn dây bằng 0.
 C. Điện tích của tụ cực đại. D. Năng lượng điện trường cực đại.

Câu 8. Trong mạch dao động LC lý tưởng, gọi i và u là cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây tại một thời điểm nào đó, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức biểu diễn mối liên hệ giữa i , u và I_0 là:

A. $(I_0^2 + i^2) \frac{L}{C} = u^2$ B. $(I_0^2 - i^2) \frac{C}{L} = u^2$ C. $(I_0^2 - i^2) \frac{L}{C} = u^2$ D. $(I_0^2 + i^2) \frac{C}{L} = u^2$

Câu 9. Hãy chọn số lượng câu **không đúng** trong các phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện

I. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa. **II.** Sóng điện từ là sóng ngang vì nó luôn truyền ngang. **III.** Sóng điện từ không truyền được trong chân không. **IV.** Sóng điện từ mang năng lượng.

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

Câu 10. Chọn phát biểu SAI khi nói về điện từ trường.

- A. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.
 B. Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy.
 C. Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong.
D. Từ trường xoáy là từ trường mà cảm ứng từ bao quanh các đường sức điện trường.

Câu 11. Trong quá trình lan truyền sóng điện từ, vectơ cảm ứng từ \vec{B} và vectơ cường độ điện trường \vec{E} luôn luôn

- A. truyền trong mọi môi trường với tốc độ bằng 3.10^8 m/s.
B. dao động điều hoà cùng tần số và cùng pha nhau.
 C. vuông góc nhau và dao động lệch pha nhau một góc $\pi/2$
 D. vuông góc nhau và trùng với phương truyền sóng.

Câu 12. Một sóng điện từ đang lan truyền từ một đài phát sóng ở Hà Nội đến máy thu. Biết cường độ điện trường cực đại là 10 V/m và cảm ứng từ cực đại là 0,15 T. Tại điểm A có sóng truyền về

hướng Bắc, ở một thời điểm t nào đó khi cường độ điện trường là 6 V/m và đang có hướng Đông, thì cảm ứng từ lúc đó có độ lớn và hướng là

- A. $0,12\text{T}$ và hướng lên
B. $0,12\text{T}$ và hướng xuống
C. $0,09\text{T}$ và hướng lên
D. $0,09\text{T}$ và hướng xuống

Câu 13. Trong một mạch dao động LC, khi điện tích tụ điện có độ lớn đạt cực đại thì kết luận nào sau đây là sai?

- A. Điện áp hai đầu tụ điện có độ lớn cực đại.
B. Cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại.
C. Năng lượng điện trường trong mạch đạt cực đại.
D. Năng lượng điện trường bằng năng lượng điện từ trong mạch.

Câu 14. Chọn phát biểu đúng khi nói về sự biến thiên điện tích của tụ điện trong mạch dao động

- A. Điện tích của tụ điện dao động điều hòa với tần số góc $\omega = \sqrt{LC}$
B. Điện tích biến thiên theo hàm số mũ theo thời gian
C. Điện tích chỉ biến thiên tuần hoàn theo thời gian
D. Điện tích của tụ điện dao động điều hòa với tần số $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Câu 15. Cường độ dòng điện chạy trong mạch dao động LC có đặc điểm là:

- A. tần số lớn B. chu kì lớn C. cường độ lớn D. năng lượng lớn

Câu 16. (ĐH2014) Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau B. luôn cùng pha nhau C. với cùng biên độ D. với cùng tần số

Câu 17. Một mạch dao động duy trì gồm cuộn dây mắc với một tụ điện. Do cuộn dây có điện trở R nên để duy trì dao động của mạch người ta cần phải cung cấp năng lượng cho mạch. Biết điện tích cực đại của tụ là Q_0 , điện dung của tụ là C và hệ số tự cảm của cuộn dây là L . Tính công suất cần cung cấp cho mạch để mạch hoạt động ổn định.

- A. $P = LCRQ_0^2$ B. $P = \frac{Q_0^2}{LC}R$ C. $P = \frac{1}{2} LCRQ_0^2$ D. $P = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{LC}R$

Câu 18. Chọn phát biểu sai khi nói về điện từ trường

- A. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một loại trường duy nhất gọi là điện từ trường.
B. Điện trường biến thiên nào cũng sinh ra từ trường biến thiên và ngược lại.
C. Không thể có điện trường và từ trường tồn tại độc lập.
D. Nam châm vĩnh cửu là một trường hợp ngoại lệ ở đó chỉ có từ trường

Câu 19. Khi một điện tích điểm dao động, xung quanh điện tích sẽ tồn tại.

- A. điện trường B. từ trường C. điện từ trường D. trường hấp dẫn

Câu 20. Chọn câu sai. Sóng điện từ là sóng:

- A. do điện tích sinh ra.
B. do điện tích dao động bức xạ ra.
C. có vectơ dao động vuông góc với phương truyền sóng.
D. có vận tốc truyền sóng bằng vận tốc ánh sáng

Câu 21. Chọn câu sai về tính chất của sóng điện từ

- A. sóng điện từ truyền được cả trong chân không.
B. sóng điện từ mang theo năng lượng
C. vận tốc truyền của sóng điện từ trong mọi môi trường bằng vận tốc ánh sáng trong chân không.
D. sóng điện từ là sóng ngang, các vectơ \vec{E} và \vec{B} luôn vuông góc nhau và vuông góc với phương truyền sóng

Câu 22. Chọn phát biểu sai khi nói về sóng điện từ

- A. Sóng điện từ được đặc trưng bởi tần số hoặc bước sóng, giữa chúng có hệ thức $\lambda = c/f$
- B. Sóng điện từ cũng có tính chất giống như một sóng cơ học thông thường.
- C. Năng lượng của sóng điện từ tỉ lệ với lũy thừa bậc 4 của tần số.
- D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

Câu 23. Nhận xét nào về sóng điện từ là sai.

- A. Điện tích dao động thì bức xạ sóng điện từ.
- B. Tần số của sóng điện từ bằng tần số f của điện tích dao động.
- C. Sóng điện từ là sóng dọc
- D. Năng lượng sóng điện từ tỉ lệ với lũy thừa bậc 4 của tần số f

Câu 24. Sóng điện từ và sóng cơ học không có cùng tính chất nào.

- A. giao thoa
- B. phản xạ
- C. truyền được trong chân không
- D. mang năng lượng

Câu 25. Chọn phát biểu sai khi nói về sóng vô tuyến.

- A. Các sóng trung ban ngày chúng bị tầng điện li hấp thụ mạnh nên không truyền xa được, ban đêm chúng bị tầng điện li phản xạ nên truyền được xa.
- B. Sóng dài bị nước hấp thụ mạnh
- C. Các sóng cực ngắn không bị tầng điện li hấp thụ hoặc phản xạ, có khả năng truyền đi rất xa theo đường thẳng.
- D. Sóng càng ngắn thì năng lượng sóng càng lớn

Câu 26. (ĐH2009) Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang.
- B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.
- C. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.
- D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

Câu 27. Chọn đơn vị thích hợp điền vào chỗ trống. Trong thông tin vô tuyến, người ta đã dùng các sóng điện từ có tần số từ hàng nghìn.....trở lên

- A. Hz
- B. kHz
- C. MHz
- D. GHz

Câu 28. Trong “ máy bắn tốc độ “ xe cộ trên đường.

- A. Chỉ có máy phát sóng vô tuyến
- B. Chỉ có máy thu sóng vô tuyến
- C. Có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến
- D. Không có máy phát và máy thu sóng vô tuyến

Câu 29. Máy thu chỉ thu được sóng của đài phát khi

- A. các mạch có độ cảm ứng bằng nhau.
- B. các mạch có điện dung bằng nhau.
- C. các mạch có điện trở bằng nhau.
- D. tần số riêng của máy bằng tần số của đài phát

Câu 30. Nguyên tắc của mạch chọn sóng trong máy thu thanh dựa trên hiện tượng.

- A. tách sóng
- B. giao thoa sóng
- C. cộng hưởng điện
- D. sóng dừng

Câu 31. Trong mạch dao động điện từ LC, giả sử các thông số khác không đổi. Để tần số của mạch phát ra tăng n lần thì cần

- A. tăng điện dung C lên n lần
- B. giảm điện dung C xuống n lần
- C. tăng điện dung C lên n^2 lần
- D. giảm điện dung C xuống n^2 lần

Câu 32. (CĐ2008) Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A. Trong quá trình truyền sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn cùng phương.
- B. Sóng điện từ truyền được trong môi trường vật chất và trong chân không.
- C. Trong chân không, sóng điện từ lan truyền với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.
- D. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

- Câu 33.** Mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động. Điện tích của một bản tụ điện
- A. biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian. B. biến thiên theo hàm bậc hai của thời gian
C. biến thiên điều hòa theo thời gian. D. không thay đổi theo thời gian
- Câu 34.** Một tụ điện được tích điện rồi đem nối với một cuộn dây thành một mạch kín. Dao động điện từ trong mạch là một dao động tắt dần. Nguyên nhân của sự tắt dần là:
- A. tỏa nhiệt trên điện trở của dây dẫn trong mạch B. bức xạ sóng điện từ
C. tỏa nhiệt và bức xạ sóng điện từ D. tụ điện bị nóng lên
- Câu 35.** Chọn câu trả lời sai. Trong sơ đồ khối của máy thu sóng vô tuyến điện, bộ phận có trong máy thu là
- A. Mạch chọn sóng B. Mạch biến điệu C. Mạch tách sóng D. Mạch khuếch đại
- Câu 36.** Kí hiệu các loại dao động sau: (1) Dao động tự do (2) Dao động duy trì (3) Dao động cưỡng bức (4) Dao động điều hòa. Dao động điện từ trong mạch LC lí tưởng thuộc loại dao động nào kể trên
- A. (3) và (4) B. (1) và (2) C. (2) và (4) D. (1) và (4)
- Câu 37.** Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì dao động T. Tại thời điểm $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Điện tích trên bản tụ này bằng 0 ở thời điểm đầu tiên (kể từ $t = 0$) là
- A. $\frac{T}{8}$ B. $\frac{T}{2}$ C. $\frac{T}{6}$ D. $\frac{T}{4}$
- Câu 38.** Trong mạch dao động LC, điện tích trên tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên.
- A. điều hòa cùng tần số. B. tuần hoàn cùng biên độ
C. điều hòa cùng pha D. điều hòa và ngược pha nhau
- Câu 39.** Dòng điện xoay chiều đi qua mạch có tụ điện là do
- A. các hạt mang điện tự do dao động từ bản cực này sang bản cực kia.
B. trong tụ điện có một điện trường biến thiên cùng tần số với nguồn điện xoay chiều.
C. chất điện môi của tụ điện cho phép dòng điện xoay chiều đi qua.
D. trong tụ điện có một dòng điện sinh ra nhờ sự dịch chuyển có hướng của các điện tích
- Câu 40.** Sóng điện từ là.
- A. sự biến thiên của điện trường và từ trường trong môi trường vật chất.
B. sự lan truyền điện trường và từ trường trong không gian.
C. sự biến thiên tuần hoàn của điện trường theo thời gian
D. sự biến thiên tuần hoàn của từ trường theo thời gian
- Câu 41.** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về điện từ trường.
- A. Điện trường và từ trường biến thiên cùng tần số
B. Điện trường và từ trường chỉ lan truyền trong các môi trường vật chất.
C. Điện trường và từ trường cùng tồn tại trong không gian và có thể chuyển hóa lẫn nhau
D. Điện trường và từ trường biến thiên tuần hoàn và luôn đồng pha với nhau.
- Câu 42.** Phát biểu nào đúng.
- A. Sóng điện từ có thể là sóng ngang hay sóng dọc.
B. Sóng điện từ chỉ lan truyền được trong môi trường vật chất.
C. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ không phụ thuộc vào môi trường
D. Sóng điện từ lan truyền được cả trong môi trường vật chất lẫn chân không.
- Câu 43.** Những cách nào sau đây có thể phát ra sóng điện từ.
- A. Cho một điện tích dao động.
B. Cho điện tích chuyển động thẳng đều
C. Tích điện cho một tụ điện rồi cho nó phóng điện qua một vật dẫn.
D. Cho dòng điện không đổi đi qua cuộn thuần cảm.

Câu 44. Điều kiện của một máy thu thanh có thể thu được sóng điện từ phát ra từ một đài phát thanh là:

- A. Tín hiệu của đài phát cùng biên độ với sóng của máy thu thanh.
- B. Tần số của máy thu thanh bằng tần số của đài phát
- C. Năng lượng sóng của đài phát phải không đổi
- D. Ăng-ten của máy thu thanh phải hướng về phía với ăng-ten của đài phát

Câu 45. Trong mạch dao động LC thì điện trường và từ trường biến thiên

- A. lệch pha nhau $\pi/2$
- B. ngược pha nhau
- C. cùng pha
- D. lệch pha nhau $\pi/4$

Câu 46. Khi đối chiếu dao động điện từ trong mạch dao động LC với dao động điều hòa của con lắc đơn.

- A. cường độ dòng điện i có vai trò như vận tốc tức thời v .
- B. điện tích q có vai trò như độ cao của vật dao động
- C. năng lượng điện trường có vai trò như động năng
- D. năng lượng từ trường có vai trò như thế năng

Câu 47. Chọn số phát biểu sai.

- I. Trong tự nhiên không tồn tại điện trường biến thiên.
- II. Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên có chung một nguồn gốc.
- III. Điện trường tĩnh và điện trường xoáy có chung một nguồn gốc.
- IV. Nhờ hiện tượng cảm ứng điện từ mà người ta phát hiện ra điện trường xoáy

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Câu 48. Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Nếu tại một nơi có từ trường biến thiên theo thời gian thì tại đó xuất hiện điện trường xoáy.
- B. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một trường duy nhất gọi là điện từ trường.
- C. Trong quá trình lan truyền điện từ trường, vecto cường độ điện trường và vecto cảm ứng từ tại một điểm luôn vuông góc với nhau.
- D. Điện trường không lan truyền được trong điện môi.

Câu 49. Thiết bị nào sau đây không có trong máy phát thanh, phát hình bằng vô tuyến điện.

- A. Máy biến áp
- B. Máy tách sóng
- C. Mạch dao động
- D. Mạch trộn sóng

Câu 50. Thiết bị nào sau đây không có trong máy thu thanh, thu hình bằng vô tuyến điện.

- A. Mạch khuếch đại
- B. Mạch trộn sóng
- C. Mạch dao động
- D. Mạch tách sóng

Câu 51. Kí hiệu các mạch (bộ phận) như sau: (1) Mạch tách sóng; (2) Mạch khuếch đại âm tần; (3) Mạch khuếch đại cao tần; (4) Mạch biến điệu. Trong sơ đồ khối của máy thu thanh vô tuyến điện, không có mạch nào kể trên.

- A. (1) và (2)
- B. (3)
- C. (3) và (4)
- D. (4)

Câu 52. Các máy sau đây, máy nào sử dụng sóng vô tuyến điện.

- A. Lò vi sóng
- B. Các điều khiển tự động quạt cây
- C. Máy siêu âm (để dò ổ bụng lúc khám bệnh)
- D. Điện thoại cố định “ mẹ và con”

Câu 53. Sóng điện từ nào bị phản xạ mạnh nhất ở tầng điện li.

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

Câu 54. Chọn câu trả lời sai. Điện trường xoáy.

- A. do từ trường biến thiên sinh ra
- B. có đường sức là đường cong khép kín
- C. biến thiên trong không gian và cả theo thời gian
- D. có đường sức là những đường tròn đồng tâm có tâm nằm ở nguồn phát sóng

Câu 55. Sóng điện từ nào sau đây có thể đi vòng quanh Trái đất.

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

Câu 56. Chọn phát biểu sai khi nói về tính chất của sóng điện từ.

- A. Sóng điện từ phản xạ được trên các mặt kim loại.
- B. Sóng điện từ có thể giao thoa được với nhau.
- C. Sóng điện từ có thể tạo ra được hiện tượng sóng dừng
- D. Sóng điện từ không có hiện tượng nhiễu xạ

Câu 57. Nguyên tắc của mạch chọn sóng trong máy thu thanh dựa trên hiện tượng

- A. Giao thoa sóng
- B. Sóng dừng
- C. Cộng hưởng điện
- D. Một hiện tượng khác

Câu 58. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về điện từ trường

- A. Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên tồn tại riêng biệt, độc lập với nhau.
- B. Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên liên quan mật thiết với nhau và là hai thành phần của một trường thống nhất gọi là điện từ trường
- C. Tốc độ lan truyền của điện từ trường trong chất rắn lớn nhất, trong chất khí bé nhất và không lan truyền được trong chân không.
- D. chúng luôn dao động vuông pha với nhau.

Câu 59. Kí hiệu các mạch (bộ phận) như sau: (1) Mạch tách sóng; (2) Mạch khuếch đại; (3) Mạch biến điệu; (4) Mạch chọn sóng. Trong các máy thu thanh, máy thu hình, mạch nào nêu trên hoạt động dựa trên hiện tượng cộng hưởng dao động điện từ

- A. (1)
- B. (4)
- C. (2) và (3)
- D. (1) và (4)

Câu 60. (CĐ2011) Trong mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , đang có dao động điện từ tự do. Biết hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là $\frac{U_0}{2}$. Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng

- A. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{3L}{C}}$
- B. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5C}{L}}$
- C. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5L}{C}}$
- D. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{3C}{L}}$

Câu 61. (ĐH2008) Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do (dao động riêng). Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là U_0 và I_0 . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $I_0/2$ thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là

- A. $\frac{3}{4} U_0$
- B. $\frac{\sqrt{3}}{2} U_0$
- C. $\frac{1}{2} U_0$
- D. $\frac{\sqrt{3}}{4} U_0$

Câu 62. (ĐH2009) Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau.
- B. với cùng biên độ.
- C. luôn cùng pha nhau.
- D. với cùng tần số.

Câu 63. (ĐH2012) Tại Hà Nội, một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền có phương thẳng đứng hướng lên. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền, vectơ cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Nam. Khi đó vectơ cường độ điện trường có

- A. độ lớn cực đại và hướng về phía Tây.
- B. độ lớn cực đại và hướng về phía Đông.
- C. độ lớn bằng không.
- D. độ lớn cực đại và hướng về phía Bắc.

Câu 64. (TN2014) Trong sơ đồ khối của một máy thu thanh vô tuyến đơn giản không có phần nào sau đây?

- A. Mạch khuếch đại âm tần
- B. Mạch biến điệu
- C. Loa
- D. Mạch tách sóng

Câu 65. (CĐ2007) Sóng điện từ và sóng cơ học không có chung tính chất nào dưới đây?

- A. Phản xạ.
- B. Truyền được trong chân không.
- C. Mang năng lượng.
- D. Khúc xạ.

Câu 66. (CĐ2007) Sóng điện từ là quá trình lan truyền của điện từ trường biến thiên, trong không gian. Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường của điện từ trường trên thì kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Vectơ cường độ điện trường và cảm ứng từ cùng phương và cùng độ lớn.
- B. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động ngược pha.
- C. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$.
- D. Điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.

Câu 67. (ĐH2013) Một mạch dao động LC lý tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của tụ điện là q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch bằng $0,5I_0$ thì điện tích của tụ điện có độ lớn

- A. $\frac{q_0\sqrt{2}}{2}$
- B. $\frac{q_0\sqrt{3}}{2}$
- C. $\frac{q_0}{2}$
- D. $\frac{q_0\sqrt{5}}{2}$

Câu 68. (ĐH2009) Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ C_1 đến C_2 . Mạch dao động này có chu kì dao động riêng thay đổi được.

- A. từ $4\pi\sqrt{LC_1}$ đến $4\pi\sqrt{LC_2}$
- B. từ $2\pi\sqrt{LC_1}$ đến $2\pi\sqrt{LC_2}$
- C. từ $2\sqrt{LC_1}$ đến $2\sqrt{LC_2}$
- D. từ $4\sqrt{LC_1}$ đến $4\sqrt{LC_2}$

Chương VI: SÓNG ÁNH SÁNG

CHỦ ĐỀ 1: TÁN SẮC ÁNH SÁNG + GIAO THOA ÁNH SÁNG

A. LÝ THUYẾT CẦN NHỚ:

I. TÁN SẮC ÁNH SÁNG:

1. Thuyết song ánh sáng:

- Ánh sáng có bản chất là sóng điện từ.
- Mỗi ánh sáng là một sóng có tần số f xác định, tương ứng với một màu xác định.
- Ánh sáng khả kiến có tần số nằm trong khoảng $3,947.10^{14} \text{ Hz}$ (màu đỏ) đến $7,5.10^{14} \text{ Hz}$ (màu tím).
- Trong chân không mọi ánh sáng đều truyền với vận tốc là $v = c = 3.10^8 \text{ m/s}$

Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng: $\lambda_{tím} \approx 0,38 \mu\text{m}$ (tím) ÷ $\lambda_{đỏ} \approx 0,76 \mu\text{m}$ (đỏ). Trong các môi trường khác chân không, vận tốc nhỏ hơn nên bước sóng $\lambda = v/f$ nhỏ hơn n lần. Với

$$n = \frac{\lambda_0}{\lambda} = \frac{c}{v}$$

trong đó n được gọi là chiết suất của môi trường.

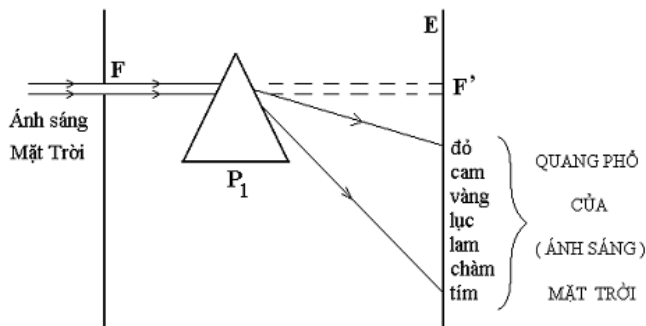
trường.

2. Tán sắc ánh sáng:

a) **Tán sắc ánh sáng:** là sự phân tách một chùm ánh sáng phức tạp thành các chùm sáng đơn sắc đơn giản (Hay hiện tượng ánh sáng trắng bị tách thành nhiều màu từ đỏ đến tím khi khúc xạ ở mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt) gọi là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

★ Dải sáng nhiều màu từ đỏ đến tím gọi là quang phổ của ánh sáng trắng, nó gồm 7 mà u chính: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

1. Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng: (Giải thích) Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng là do: chiết suất của một chất trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau và tăng lên từ đỏ đến tím. Hay chiết suất của môi trường trong suốt biến thiên theo màu



sắc ánh sáng và tăng dần từ màu đỏ đến màu tím ($n_{\text{đỏ}} < n_{\text{cam}} < n_{\text{vàng}} < n_{\text{lục}} < n_{\text{lam}} < n_{\text{chàm}} < n_{\text{tím}}$). Cụ thể:

- + Ánh sáng có tần số nhỏ (bước sóng dài) thì chiết suất của môi trường bé.
- + Ngược lại ánh sáng có tần số lớn (bước sóng ngắn) thì chiết suất của môi trường lớn.

Chiếu chùm ánh sáng trắng chứa nhiều thành phần đơn sắc đến mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt dưới cùng một góc tới, nhưng do chiết suất của môi trường trong suốt đối với các tia đơn sắc khác nhau nên bị khúc xạ dưới các góc khúc xạ khác nhau. Kết quả, sau khi đi qua lăng kính chúng bị tách thành nhiều chùm ánh sáng có màu sắc khác nhau \Rightarrow **tán sắc ánh sáng**.

* Ứng dụng: Giải thích một số hiện tượng tự nhiên (cầu vồng ...) Ứng dụng trong máy quang phổ lăng kính để phân tích chùm sáng phức tạp thành chùm đơn sắc đơn giản.

2. Ánh sáng đơn sắc- Ánh sáng trắng:

a) **Ánh sáng đơn sắc**: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có bước sóng (tần số) và màu sắc xác định, nó không bị tán sắc mà chỉ bị lệch khi qua lăng kính.

Một chùm ánh sáng đơn sắc khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác, thì tần số và màu sắc không bị thay đổi.

- Bước sóng của ánh sáng đơn sắc:

- + Trong chân không: (hoặc gần đúng là trong không khí): $v = c = 3.10^8 \text{ m/s} \Rightarrow \lambda_0 = c/f$
- + Trong môi trường có chiết suất n : $v < c = 3.10^8 \text{ m/s} \Rightarrow \lambda = v/f$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_0}{\lambda} = \frac{c}{v} = n \text{ Do } n > 1 \Rightarrow \lambda < \lambda_0$$

* **Một ánh sáng đơn sắc qua nhiều môi trường trong suốt**:

- **Không đổi**: Màu sắc, tần số, không tán sắc.
- Thay đổi: Vận tốc $v = \frac{c}{n}$, bước sóng $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$

* **Nhiều ánh sáng đơn sắc qua một môi trường**:

- Ánh sáng bước sóng lớn \rightarrow Lệch ít thì chiết suất nhỏ; đi nhanh (*Chân dài \rightarrow chạy nhanh*) \rightarrow khả năng PXTP càng ít (dễ thoát ra ngoài). Với $n = A + \frac{B}{\lambda_0^2}$

- Bước sóng càng nhỏ \rightarrow Lệch nhiều thì chiết suất lớn, đi chậm (*Chân ngắn \rightarrow chạy chậm*), khả năng PXTP càng cao.

b) **Ánh sáng trắng**: Ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím. **Bước sóng của ánh sáng trắng: $0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m}$**

3. Chiết suất – Vận tốc – tần số và bước sóng

* **Vận tốc** truyền ánh sáng đơn sắc phụ thuộc vào môi trường truyền ánh sáng.

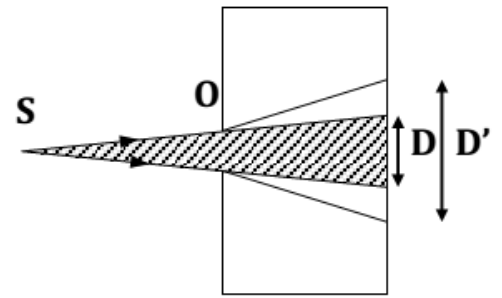
- + Trong không khí vận tốc đó là $v = c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- + Trong môi trường có chiết suất n đối với ánh sáng đó, vận tốc truyền sóng: $v = \frac{c}{n} < c$

Màu sắc	Đỏ	Cam	Vàng	Lục	Lam	Chàm	Tím
Bước sóng	(0,64 – 0,76 μm)	(0,59 – 0,65 μm)	(0,57 – 0,6 μm)	(0,5 – 0,575 μm)	(0,45 – 0,51 μm)	(0,43 – 0,46 μm)	(0,38 – 0,44 μm)
Tần số	<i>Tăng dần</i> \rightarrow						
Bước sóng	<i>Giảm dần</i> \rightarrow						
Chiết suất trong cùng môi trường	<i>Tăng dần</i> \rightarrow						
Vận tốc trong cùng môi trường	<i>Giảm dần</i> \rightarrow						
Góc lệch khi qua lăng kính	<i>Tăng dần</i> \rightarrow						
Tác dụng nhiệt	<i>Giảm dần</i> \rightarrow						

II. GIAO THOA ÁNH SÁNG:

1. Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng:

- Hiện tượng truyền sai lệch so với sự truyền thẳng khi ánh sáng gặp vật cản gọi là hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng.
- Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng chỉ có thể giải thích nếu thừa nhận ánh sáng có tính chất sóng.
- Mỗi ánh sáng đơn sắc coi như một sóng có bước sóng hoặc tần số trong chân không hoàn toàn xác định.

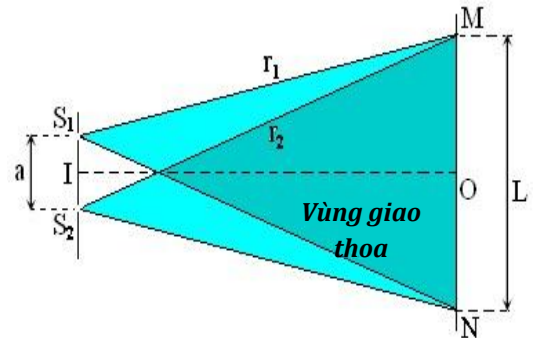


2. Hiện tượng giao thoa ánh sáng:

➤ **Hiện tượng giao thoa ánh sáng:** là hiện tượng khi hai sóng ánh sáng kết hợp gặp nhau trong không gian, vùng hai sóng gặp nhau xuất hiện những vạch rất sáng (vân sáng) xen kẽ những vạch tối (vân tối): gọi là các vân giao thoa.

a. Vị trí của vân sáng và vân tối trong vùng giao thoa

- + Khoảng cách giữa hai khe: $a = S_1S_2$
- + Khoảng cách từ màn đến hai khe: $D = OI$ (là đường trung trực của S_1S_2)
- + Vị trí của một điểm M trên vùng giao thoa được xác định bởi: $x = OM$; $d_1 = S_1M$; $d_2 = S_2M$.

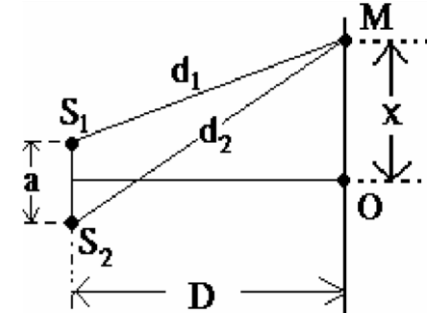


+ Hiệu đường đi:

$$\delta = d_2 - d_1 = \frac{a \cdot x}{D}$$

+ Độ lệch pha giữa hai sóng tại một điểm:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \delta = \frac{2\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{a \cdot x}{D}$$



→ **Nếu tại M là vân sáng thì:** Hai sóng từ S_1 và S_2 truyền đến M là hai sóng cùng pha $\Leftrightarrow d_2 - d_1 = k \cdot \lambda$

$$\Rightarrow x_s = k \cdot \frac{\lambda D}{a} = k \cdot i \text{ với } k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Trong đó:

- + λ : bước sóng của ánh sáng đơn sắc
- + $k = 0$ ($x = 0$): vân sáng chính giữa (vân sáng trung tâm)
- + $k = \pm 1$: vân sáng bậc 1
- + $k = \pm 2$: vân sáng bậc 2

→ **Nếu tại M là vân tối thì:** Hai sóng từ S_1 và S_2 truyền đến M là hai sóng ngược pha $\Leftrightarrow d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda$

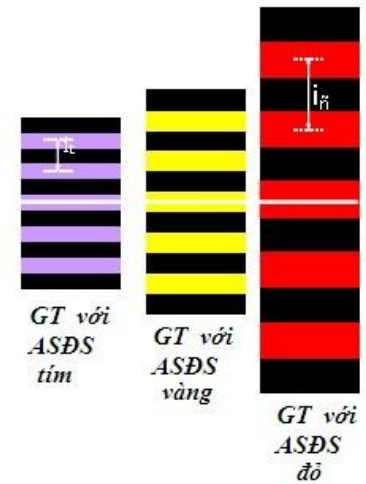
$$\Rightarrow x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{\lambda D}{a} = \left(k + \frac{1}{2}\right) \cdot i \text{ với } k' = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

➤ Trong đó:

- + $k' = 0$; -1: vân tối bậc 1
- + $k' = 1$; -2: vân tối bậc 2
- + $k' = 2$; -3: vân tối bậc 3

2- **Khoảng vân i:** là khoảng cách giữa hai vân sáng (hay hai vân tối) liên tiếp nằm cạnh nhau. Kí hiệu: i

$$i = x_{(k+1)} - x_k = (k+1) \cdot \frac{\lambda D}{a} - k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a}$$



🚩 Chú ý:

- Bề rộng của khoảng vân i phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng
- Số vân sáng và vân tối ở phần nửa trên và nửa dưới vân sáng trung tâm hoàn toàn giống hệt nhau, đối xứng nhau và xen kẽ nhau một cách đều đặn.

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Sự phụ thuộc của chiết suất vào bước sóng

- A. xảy ra với mọi chất rắn, lỏng, hoặc khí. B. chỉ xảy ra với chất rắn và lỏng.
C. chỉ xảy ra với chất rắn. D. là hiện tượng đặc trưng của thủy tinh.

Câu 2. Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là đại lượng

- A. không đổi, có giá trị như nhau đối với tất cả các ánh sáng có màu từ đỏ đến tím.
B. thay đổi, chiết suất là lớn nhất đối với ánh sáng đỏ và nhỏ nhất đối với ánh sáng tím.
C. thay đổi, chiết suất là lớn nhất đối với ánh sáng tím và nhỏ nhất đối với ánh sáng đỏ.
D. thay đổi, chiết suất lớn nhất đối với ánh sáng màu lục và nhỏ nhất đối với ánh sáng đỏ.

Câu 3. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng

- A. có một màu và bước sóng nhất định, khi đi qua lăng kính sẽ bị tán sắc.
B. có một màu nhất định và bước sóng không xác định, khi đi qua lăng kính không bị tán sắc.
C. có một màu và một bước sóng xác định, khi đi qua lăng kính không bị tán sắc.
D. có một màu nhất định và bước sóng không xác định, khi đi qua lăng kính sẽ bị tán sắc.

Câu 4. Khẳng định nào sau đây là sai?

- A. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.
B. Vận tốc của ánh sáng đơn sắc không phụ thuộc vào môi trường truyền.
C. Sóng ánh sáng có tần số càng lớn thì vận tốc truyền trong môi trường trong suốt càng nhỏ.
D. Ánh sáng đơn sắc bị lệch đường truyền khi đi qua lăng kính.

Câu 5. Khi ánh sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác thì

- A. bước sóng thay đổi nhưng tần số không đổi.
B. bước sóng không đổi nhưng tần số thay đổi.
C. bước sóng và tần số đều thay đổi.
D. bước sóng và tần số đều không đổi.

Câu 6. Trong thí nghiệm giao thoa với ánh sáng trắng của Y-âng, khoảng cách giữa vân sáng và vân tối liên tiếp bằng

- A. một khoảng vân. B. một nửa khoảng vân.
C. một phần tư khoảng vân. D. hai lần khoảng vân.

Câu 7. Trong các thí nghiệm sau, thí nghiệm nào được sử dụng để đo bước sóng ánh sáng?

- A. Thí nghiệm tổng hợp ánh sáng trắng.
B. Thí nghiệm về sự tán sắc ánh sáng của Niu-ton.
C. Thí nghiệm với ánh sáng đơn sắc của Niu-ton.
D. Thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng.

Câu 8. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về hiện tượng tán sắc ánh sáng?

- A. Mọi ánh sáng qua lăng kính đều bị tán sắc.
B. Chỉ khi ánh sáng trắng truyền qua lăng kính mới xảy ra hiện tượng tán sắc ánh sáng.
C. Hiện tượng tán sắc của ánh sáng trắng qua lăng kính cho thấy rằng trong ánh sáng trắng có vô số ánh sáng đơn sắc có màu sắc biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
D. Vàng màu xuất hiện ở vầng dầu mỡ hoặc bong bóng xà phòng có thể giải thích do hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 9. Phát biểu nào sau đây là *sai* khi nói về ánh sáng trắng và ánh sáng đơn sắc?

- A. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

B. Chiết suất của chất làm lăng kính là giống nhau đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau.

C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

D. Khi các ánh sáng đơn sắc đi qua một môi trường trong suốt thì chiết suất của môi trường đối với ánh sáng đỏ là nhỏ nhất, đối với ánh sáng tím là lớn nhất.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về ánh sáng đơn sắc?

A. Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu xác định gọi là màu đơn sắc.

B. Trong cùng một môi trường mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.

C. Vận tốc truyền của một ánh sáng đơn sắc trong các môi trường trong suốt khác nhau là như nhau.

D. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.

Câu 11. Một tia sáng đi qua lăng kính ló ra chỉ có một màu duy nhất không phải màu trắng thì đó là:

A. ánh sáng đơn sắc

B. ánh sáng đa sắc.

C. ánh sáng bị tán sắc

D. lăng kính không có khả năng tán sắc.

Câu 12. Một sóng ánh sáng đơn sắc được đặc trưng nhất là:

A. Màu sắc

B. Tần số

C. Vận tốc truyền.

D. Chiết suất lăng kính với ánh sáng đó.

Câu 13. Chọn câu đúng trong các câu sau:

A. Sóng ánh sáng có phương dao động dọc theo phương trực truyền ánh sáng

B. Ứng với mỗi ánh sáng đơn sắc, sóng ánh sáng có chu kỳ nhất định

C. Vận tốc ánh sáng trong môi trường càng lớn nếu chiết suất của môi trường đó lớn.

D. Ứng với mỗi ánh sáng đơn sắc, bước sóng không phụ thuộc vào chiết suất của môi trường ánh sáng truyền qua.

Câu 14. Phát biểu nào sau đây là sai khi đề cập về chiết suất môi trường?

A. Chiết suất của một môi trường trong suốt tùy thuộc vào màu sắc ánh sáng truyền trong nó.

B. Chiết suất của một môi trường có giá trị tăng dần từ màu tím đến màu đỏ.

C. Chiết suất của môi trường trong suốt tỉ lệ nghịch với vận tốc truyền của ánh sáng trong môi trường đó.

D. Việc chiết suất của một môi trường trong suốt tùy thuộc vào màu sắc ánh sáng chính là nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 15. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là sai?

A. Ánh sáng trắng là hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ tới tím.

B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

C. Hiện tượng chùm sáng trắng, khi đi qua một lăng kính, bị tách ra thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

D. Ánh sáng do Mặt Trời phát ra là ánh sáng đơn sắc vì nó có màu trắng.

Câu 16. Hiện tượng tán sắc ánh sáng trong thí nghiệm của Niu ton được giải thích dựa trên:

A. Sự phụ thuộc của chiết suất vào môi trường truyền ánh sáng.

B. Góc lệch của tia sáng sau khi qua lăng kính và sự phụ thuộc chiết suất lăng kính vào màu sắc ánh sáng.

C. Chiết suất môi trường thay đổi theo màu của ánh sáng đơn sắc.

D. Sự giao thoa của các tia sáng ló khỏi lăng kính.

Câu 17. Một ánh sáng đơn sắc màu cam có tần số f được truyền từ chân không vào một chất lỏng có chiết suất là 1,5 đối với ánh sáng này. Trong chất lỏng trên, ánh sáng này có:

A. Màu tím và tần số f .

B. Màu cam và tần số $1,5f$.

C. Màu cam và tần số f .

D. Màu tím và tần số $1,5f$.

Câu 18. 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 19. Từ không khí người ta chiếu xiên tới mặt nước nằm ngang một chùm tia sáng hẹp song song gồm hai ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu chàm. Khi đó chùm tia khúc xạ

- A. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng lớn hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.
- B. chỉ là chùm tia màu vàng còn chùm tia màu chàm bị phản xạ toàn phần.
- C. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng nhỏ hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.
- D. vẫn chỉ là một chùm tia sáng hẹp song song.

Câu 20. Một chùm ánh sáng mặt trời có dạng một dải sáng mỏng, hẹp rọi xuống mặt nước trong một bể nước tạo nên ở đáy bể một vết sáng

- A. Có màu trắng dù chiếu xiên hay chiếu vuông góc.
- B. Có nhiều màu dù chiếu xiên hay chiếu vuông góc.
- C. Có nhiều màu khi chiếu xiên và có màu trắng khi chiếu vuông góc.
- D. Có nhiều màu khi chiếu vuông góc và có màu trắng khi chiếu xiên.

Câu 21. Hiện tượng giao thoa ánh sáng chỉ quan sát được khi hai nguồn ánh sáng là hai nguồn:

- A. Đơn sắc
- B. Cùng màu sắc
- C. Kết hợp
- D. Cùng cường độ sáng

Câu 22. Chọn câu *sai*:

- A. Giao thoa là hiện tượng đặc trưng của sóng.
- B. Nơi nào có sóng thì nơi ấy có giao thoa.
- C. Nơi nào có giao thoa thì nơi ấy có sóng.
- D. Hai sóng có cùng tần số và độ lệch pha không thay đổi theo thời gian gọi là sóng kết hợp.

Câu 23. Hiện tượng giao thoa chứng tỏ rằng:

- A. Ánh sáng có bản chất sóng.
- B. Ánh sáng là sóng ngang.
- C. Ánh sáng là sóng điện từ.
- D. Ánh sáng có thể bị tán sắc.

Câu 24. Trong các trường hợp được nêu dưới đây, trường hợp nào có liên quan đến hiện tượng giao thoa ánh sáng?

- A. Màu sắc sặc sỡ trên bong bóng xà phòng.
- B. Màu sắc của ánh sáng trắng sau khi chiếu qua lăng kính.
- C. Vệt sáng trên tường khi chiếu ánh sáng từ đèn pin.
- D. Bóng đen trên tờ giấy khi dùng một chiếc thước nhựa chắn chùm tia sáng chiếu tới.

Câu 25. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với 2 khe Young, nếu dời nguồn S một đoạn nhỏ theo phương song song với màn chứa hai khe thì:

- A. Hệ vân giao thoa tịnh tiến ngược chiều dời của S và khoảng vân không thay đổi.
- B. Khoảng vân sẽ giảm.
- C. Hệ vân giao thoa tịnh tiến ngược chiều dời của S và khoảng vân thay đổi.
- D. Hệ vân giao thoa giữ nguyên không có gì thay đổi.

Câu 26. Thực hiện giao thoa bởi ánh sáng trắng, trên màn quan sát được hình ảnh như thế nào?

- A. Vân trung tâm là vân sáng trắng, hai bên có những dải màu như cầu vồng.
- B. Một dải màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
- C. Các vạch màu khác nhau riêng biệt hiện trên một nền tối.
- D. Không có các vân màu trên màn.

Câu 27. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, nếu ta làm cho hai nguồn kết hợp lệch pha thì vân sáng trung tâm sẽ:

- A. Không thay đổi.
- B. Sẽ không còn vì không có giao thoa.

C. Xê dịch về phía nguồn sớm pha.

D. Xê dịch về phía nguồn trễ pha.

Câu 28. Trong hiện tượng giao thoa ánh sáng, nếu ta chuyển hệ thống giao thoa từ không khí vào môi trường chất lỏng trong suốt có chiết suất n thì:

A. Khoảng vân i tăng n lần

B. Khoảng vân i giảm n lần

C. Khoảng vân i không đổi

D. Vị trí vân trung tâm thay đổi.

Câu 29. Trong các thí nghiệm sau đây, thí nghiệm nào có thể sử dụng để thực hiện việc đo bước sóng ánh sáng?

A. Thí nghiệm tán sắc ánh sáng của Newton. B. Thí nghiệm tổng hợp ánh sáng trắng.

C. Thí nghiệm giao thoa với khe Young.

D. Thí nghiệm về ánh sáng đơn sắc.

Câu 30. Dùng hai ngọn đèn giống hệt nhau làm hai nguồn sáng chiếu lên một màn ảnh trên tường thì:

A. Trên màn có thể có hệ vân giao thoa hay không tùy thuộc vào vị trí của màn.

B. Không có hệ vân giao thoa vì ánh sáng phát ra từ hai nguồn này không phải là hai sóng kết hợp.

C. Trên màn không có giao thoa ánh sáng vì hai ngọn đèn không phải là hai nguồn sáng điểm.

D. Trên màn chắc chắn có hệ vân giao thoa vì hiệu đường đi của hai sóng tới màn không đổi.

Câu 31. Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng, nếu dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 thì khoảng vân là i_1 . Nếu dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_2 thì khoảng vân là:

A. $i_2 = \frac{\lambda_2 \lambda_1}{i_1}$

B. $i_2 = \frac{\lambda_2}{i_1} i_1$

C. $i_2 = \frac{\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} i_1$

D. $i_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} i_1$

Câu 32. Khi chiếu một chùm sáng hẹp gồm các ánh sáng đơn sắc đỏ, vàng, lục và tím từ phía đáy tới mặt bên của một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang nhỏ. Điều chỉnh góc tới của chùm sáng trên sao cho ánh sáng màu tím ló ra khỏi lăng kính có góc lệch cực tiểu. Khi đó

A. chỉ có thêm tia màu lục có góc lệch cực tiểu.

B. tia màu đỏ cũng có góc lệch cực tiểu.

C. ba tia còn lại ló ra khỏi lăng kính không có tia nào có góc lệch cực tiểu.

D. ba tia đỏ, vàng và lục không ló ra khỏi lăng kính

Câu 33. Phát biểu nào sau đây không đúng? Sóng ánh sáng và sóng âm

A. có tần số không đổi khi lan truyền từ môi trường này sang môi trường khác.

B. đều mang năng lượng vì chúng đều cùng bản chất là sóng điện từ.

C. đều có thể gây ra các hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ.

D. đều có tốc độ thay đổi khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác.

Câu 34. (TN2014) Trong chân không, một ánh sáng có bước sóng $0,40 \mu\text{m}$. Ánh sáng này có màu

A. vàng

B. đỏ

C. lục

D. tím

Câu 35. (TN2014) Gọi n_c , n_v và n_ℓ lần lượt là chiết suất của nước đối với các ánh sáng đơn sắc chàm, vàng và lục. Hệ thức nào sau đây đúng?

A. $n_c > n_v > n_\ell$.

B. $n_v > n_\ell > n_c$.

C. $n_\ell > n_c > n_v$.

D. $n_c > n_\ell > n_v$.

Câu 36. (CD2007) Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là sai?

A. Ánh sáng trắng là tổng hợp (hỗn hợp) của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ tới tím.

B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

C. Hiện tượng chùm sáng trắng, khi đi qua một lăng kính, bị tách ra thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

D. Ánh sáng do Mặt Trời phát ra là ánh sáng đơn sắc vì nó có màu trắng.

Câu 37. (CD2013) Trong chân không, ánh sáng có bước sóng lớn nhất trong số các ánh sáng đỏ, vàng, lam, tím là

A. ánh sáng vàng.

B. ánh sáng tím.

C. ánh sáng lam.

D. ánh sáng đỏ.

Câu 38. (CĐ2013) Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nếu thay ánh sáng đơn sắc màu lam bằng ánh sáng đơn sắc màu vàng và giữ nguyên các điều kiện khác thì trên màn quan sát

- A. khoảng vân tăng lên. B. khoảng vân giảm xuống.
C. vị trí vân trung tâm thay đổi. D. khoảng vân không thay đổi.

Câu 39. (ĐH2011) Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, lam, đỏ, lục, vàng. Tia ló đơn sắc màu lục đi là là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không kể tia đơn sắc màu lục, các tia ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu:

- A. tím, lam, đỏ. B. đỏ, vàng, lam. C. đỏ, vàng. D. lam, tím.

Câu 40. (ĐH2012) Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi r_d , r_l , r_t lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu lam và tia màu tím. Hệ thức đúng là

- A. $r_l = r_t = r_d$. B. $r_t < r_l < r_d$. C. $r_d < r_l < r_t$. D. $r_t < r_d < r_l$.

Câu 41. (ĐH2012) Một ánh sáng đơn sắc màu cam có tần số f được truyền từ chân không vào một chất lỏng có chiết suất là 1,5 đối với ánh sáng này. Trong chất lỏng trên, ánh sáng này có

- A. màu tím và tần số f . B. màu cam và tần số $1,5f$.
C. màu cam và tần số f . D. màu tím và tần số $1,5f$.

CHỦ ĐỀ 2: QUANG PHỔ VÀ CÁC LOẠI TIA

A. LÝ THUYẾT:

I. MÁY QUANG PHỔ- CÁC LOẠI QUANG PHỔ:

1. Máy quang phổ lăng kính:

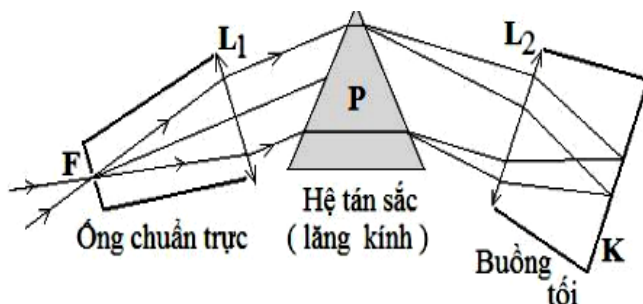
a. **Khái niệm:** Là dụng cụ dùng để phân tích chùm ánh sáng phức tạp tạo thành những thành phần đơn sắc

b. **Cấu tạo:** Máy quang phổ gồm có 3 bộ phận chính:

- Ống chuẩn trực: gồm thấu kính hội tụ L_1 và khe hẹp S ngay tại tiêu diện của thấu kính \rightarrow để tạo ra chùm tia song song

- Hệ tán sắc (gồm một hoặc hệ các lăng kính): có nhiệm vụ làm tán sắc ánh sáng

- Buồng tối: gồm thấu kính hội tụ L_2 và kính ảnh hoặc phim ảnh nằm ngay tại tiêu diện của thấu kính \rightarrow để thu ảnh quang phổ



2. Các loại quang phổ:

a. Quang phổ phát xạ:

✚ Quang phổ phát xạ của một chất là quang phổ của ánh sáng do chất đó phát ra khi được nung nóng đến nhiệt độ cao.

✚ Quang phổ phát xạ được chia làm hai loại là quang phổ liên tục và quang phổ vạch.

❖ Quang phổ liên tục:

★ **Định nghĩa:** Quang phổ liên tục là một dải màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

★ **Nguồn gốc phát sinh** (Nguồn phát) Quang phổ liên tục do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn, phát ra khi bị nung nóng

★ **Đặc điểm:**

- Quang phổ liên tục gồm một dãy có màu thay đổi một cách liên tục.

- Quang phổ liên tục không phụ thuộc thành phần cấu tạo nguồn sáng chỉ phụ thuộc nhiệt độ.

★ **Ứng dụng:** dùng để đo nhiệt độ của các vật có nhiệt độ cao và các thiên thể ở rất xa chúng ta.

❖ Quang phổ vạch:

★ **Định nghĩa:** Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống những vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.

★ **Nguồn phát:** Quang phổ vạch phát xạ do các chất ở áp suất thấp phát ra, khi bị kích thích bằng nhiệt hay bằng điện.

★ **Đặc điểm:**

- Quang phổ vạch của các nguyên tố khác nhau thì rất khác nhau về số lượng vạch, về vị trí (hay bước sóng) và độ sáng tỉ đối giữa các vạch.

- Quang phổ vạch của mỗi nguyên tố hóa học thì đặc trưng cho nguyên tố đó.

★ **Ứng dụng:** dùng để xác định thành phần cấu tạo của nguồn sáng.

b. QUANG PHỔ HẤP THỤ

★ **Định nghĩa:** Quang phổ vạch hấp thụ là các vạch hay đám vạch tối nằm trên nền của một quang phổ liên tục.

★ **Nguồn phát:** Quang phổ vạch hấp thụ do các chất nung nóng ở áp suất thấp đặt trên đường đi của nguồn phát quang phổ liên tục phát ra.

★ **Đặc điểm:**

- Quang phổ hấp thụ của các chất khí chứa các vạch hấp thụ và đặc trưng cho chất khí đó.

- Điều kiện để thu được quang phổ vạch hấp thụ là nhiệt độ của các chất phải nhỏ hơn nhiệt độ của nguồn phát quang phổ liên tục.

★ **Ứng dụng:** dùng để xác định thành phần cấu tạo của nguồn sáng.

★ **Chú ý:** Chất rắn, chất lỏng, chất khí đều cho được quang phổ hấp thụ. Quang phổ hấp thụ của chất khí chỉ chứa các vạch hấp thụ, còn quang phổ của chất lỏng, chất rắn chứa các đám vạch (đám vạch gồm nhiều vạch hấp thụ nối tiếp với nhau một cách liên tục).

I. TIA HỒNG NGOẠI VÀ TIA TỬ NGOẠI

1. Phát hiện tia hồng ngoại và tử ngoại:

- Ở ngoài quang phổ nhìn thấy được, ở cả 2 đầu đỏ và tím, còn có những bức xạ mà mắt không nhìn thấy, nhưng *phát hiện nhờ* mối hàn của cặp nhiệt điện và bột huỳnh quang.

- Bức xạ không trông thấy ở ngoài vùng màu đỏ gọi là bức xạ (hay tia) hồng ngoại.

- Bức xạ không nhìn thấy ở ngoài vùng tím gọi là bức xạ (hay tia) tử ngoại.

2. Bản chất và tính chất:

❖ **Bản chất:**

- Tia hồng ngoại và tia tử ngoại có cùng bản chất với ánh sáng (sóng điện từ).

❖ **Tính chất.**

- Tuân theo các định luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, gây ra được hiện giao thoa, nhiễu xạ.

- Miền hồng ngoại trải từ bước sóng 760nm đến khoảng vài milimét, còn miền tử ngoại trải từ bước sóng 380nm đến vài nanômét.

3. TIA HỒNG NGOẠI.

a. Cách tạo ra:

- Mọi vật có nhiệt độ cao hơn 0K đều có thể phát ra tia hồng ngoại.

- Để phân biệt được tia hồng ngoại do vật phát ra thì vật phải có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường.

❖ **Nguồn phát:** Nguồn hồng ngoại thông dụng là bóng đèn dây tóc, bếp ga, bếp than, diốt hồng ngoại, Mặt trời....

b. Tính chất → Ứng dụng:

- **Tác dụng nổi bật là tác dụng nhiệt** → sưởi ấm; sấy khô, dùng ở bệnh viện.

- Tia hồng ngoại có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học, làm đen kính ảnh → ứng dụng vào việc chế tạo phim ảnh hồng ngoại để chụp ảnh ban đêm, thiên thể ...

- Tia hồng ngoại cũng có thể biến điệu như sóng điện từ cao tần → điều khiển từ xa (Remote)

- Ngoài ra tia hồng ngoại còn được ứng dụng trong quân sự: ống nhòm hồng ngoại, camera hồng ngoại để quan sát hoặc quay phim ban đêm, tên lửa tự động tìm mục tiêu phát tia hồng ngoại.

4. TIA TỬ NGOẠI

a. Nguồn phát: Vật có nhiệt độ cao hơn 2000°C thì phát ra tia tử ngoại như Mặt trời, hồ quang điện...

b. Tính chất → Ứng dụng:

- Tác dụng lên phim ảnh
- Kích thích sự phát quang của nhiều chất → tìm vết nứt bề mặt sản phẩm kim loại, đèn huỳnh quang.
- Kích thích nhiều phản ứng hóa học như biến đổi O_2 thành O_3 ; tổng hợp vitamin D ...
- Làm ion hóa không khí và nhiều chất khí khác.
- Gây ra hiện tượng quang điện.
- Tác dụng sinh học như diệt tế bào, vi khuẩn → tiệt trùng thực phẩm, dụng cụ y tế; chữa bệnh còi xương..
- Bị nước, thủy tinh hấp thụ mạnh nhưng có thể truyền qua thạch anh.

❖ Sự hấp thụ tia tử ngoại

- Thủy tinh hấp thụ mạnh tia tử ngoại;
- Tần ôzôn hấp thụ hầu hết các tia có bước sóng dưới 300nm

II. TIA X (TIA RÖN-GEN)

1. Nguồn phát: Mỗi khi một chùm electron có năng lượng lớn, đập vào một vật rắn (kim loại có nguyên tử lượng lớn) thì vật đó phát ra tia X

2. Cách tạo ra tia X:

❖ Ống Culítgiơ: Ống thủy tinh chân không, dây nung, anốt, catốt

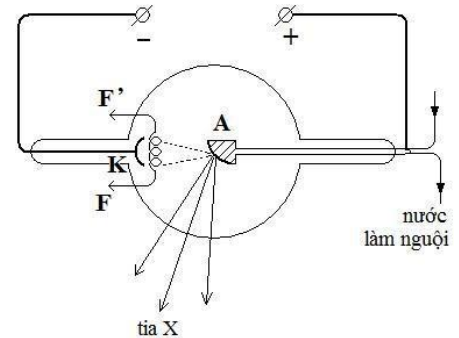
- Dây nung FF': nguồn phát electron
- Catốt K: Kim loại có hình chỏm cầu
- Anốt A: Kim loại có nguyên tử lượng lớn, chịu nhiệt cao. Hiệu điện thế U_{AK} cỡ vài chục kilôvôn.

3. BẢN CHẤT VÀ TÍNH CHẤT CỦA TIA X

a. Bản chất: Tia X có bản chất là sóng điện từ, có bước sóng $\lambda = 10^{-8} \text{ m} \div 10^{-11} \text{ m}$

b. Tính chất → Ứng dụng:

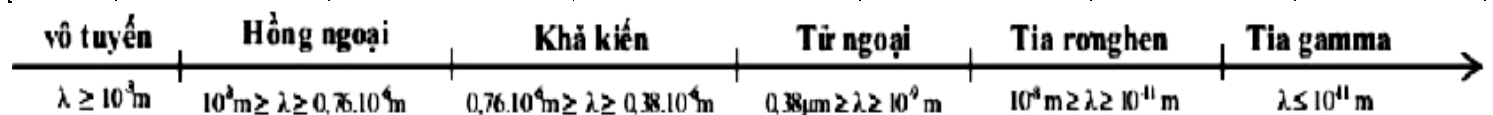
- **Tác dụng nổi bật nhất của Tia X là tính đâm xuyên:** Xuyên qua tấm nhôm vài cm, nhưng không qua tấm chì vài mm. → tìm khuyết tật trong các vật đúc; kiểm tra hành lí, nghiên cứu cấu trúc vật rắn.
- Tia X làm đen kính ảnh → Chuẩn đoán chữa 1 số bệnh trong y học bằng hình ảnh (chụp X quang)
- Tia X làm phát quang 1 số chất → các chất này được dùng làm màn quan sát khi chiếu điện
- Tia X làm ion hóa không khí (rất yếu); gây ra hiện tượng quang điện.
- Tia X tác dụng sinh lí, hủy diệt tế bào → Chữa ung thư ngoài da



III. THANG SÓNG ĐIỆN TỪ

Sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X và tia gamma đều có cùng bản chất là sóng điện từ, chỉ khác nhau về tần số (hay bước sóng) nên chúng có một số sự khác nhau về tính chất và tác dụng.

Miền SDT	Sóng vô tuyến	Tia hồng ngoại	Ánh sáng nhìn thấy	Tia tử ngoại	Tia X	Tia Gamma
λ (m)	$3.10^4 \div 10^{-4}$	$10^{-3} \div 7,6.10^{-7}$	$7,6.10^{-7} \div 3,8.10^{-7}$	$3,8.10^{-7} \div 10^{-9}$	$10^{-8} \div 10^{-11}$	Dưới 10^{-11}



BẢNG: SO SÁNH 3 LOẠI TIA: HỒNG NGOẠI, TỬ NGOẠI, TIA RƠNGHEN

	Hồng ngoại	Tử ngoại	Tia Rơnghen (Tia X)
Định nghĩa Năng lượng Bước sóng	- Không nhìn thấy - Năng lượng bé - Bước sóng $0,76 \mu\text{m}$ và mm (10^{-2}m)	- Không nhìn thấy - Năng lượng lớn (lớn hơn ánh sáng nhìn thấy) - Bước sóng $0,38 \mu\text{m} \rightarrow$ vài nanô mét (10^{-8}m)	- Không nhìn thấy - Năng lượng rất lớn. - Bước sóng vài picômét (10^{-11}m) \rightarrow vài nanô mét (10^{-8}m)
Nguồn phát - Lý thuyết :	- Tất cả mọi vật $\geq 0^{\circ}\text{K}$ đều phát tia hồng ngoại.	- Vật phát có $t^{\circ} \geq 2.000^{\circ}\text{C}$	- Dòng electron vận tốc lớn đập mạnh vào kim loại có tỉ khối lớn (Kim loại nặng)
- Thực tế:	- Để nhận biết được tia hồng ngoại do vật phát ra thì nhiệt độ vật phát phải \geq nhiệt độ môi trường.	- Hồ quang điện, đèn huỳnh quang loại đèn hơi thủy nhân	- Ống Culitgiơ
Đặc điểm nổi bật	- Tác dụng nhiệt - Một phần bước sóng nằm trong dãy sóng vô tuyến	- Bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh nhưng truyền qua được thạch anh trong suốt.	- Khả năng xuyên sâu (xuyên qua tấm nhôm vài cm, bị chì Pb vài mm cản lại.)
Đặc điểm chung:			
- 1. Tác dụng lên kính ảnh, phim ảnh	X	X	X
- 2. Gây phản ứng hóa học	X	X	X
- 3. Gây quang điện	X Gây được quang điện trong với một số chất bán dẫn	X	X
- 4. Làm ion hóa chất khí	O	X	O Hầu như không làm ion hóa chất khí
- 5. Làm phát quang	O	X	X
- 6. Tác dụng sinh lí	O	X	X
Ứng dụng nổi bật	- Điều khiển từ xa (Remote)	- Chữa còi xương - Tìm vết nứt trên bề mặt kim loại	- Chữa ung thư nông - Chụp X quang - Tìm vết nứt trong lòng kim loại.

B. TRẮC NGHIỆM:**Câu 1. Chọn câu đúng**

A. Quang phổ liên tục của một vật phụ thuộc vào bản chất của vật nóng sáng.

B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của vật nóng sáng.

C. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của vật nóng sáng.

D. Quang phổ liên tục phụ thuộc cả nhiệt độ và bản chất của vật nóng sáng.

Câu 2. Điều nào sau đây là SAI khi nói về máy quang phổ

A. Máy quang phổ là một dụng cụ được ứng dụng của hiện tán sắc ánh sáng.

B. Máy quang phổ dùng để phân tích chùm ánh sáng thành nhiều thành phần đơn sắc khác nhau.

C. Ống chuẩn trực của máy quang phổ dùng để tạo chùm tia hội tụ.

D. Lăng kính trong máy quang phổ là bộ phận có tác dụng làm tán sắc chùm tia sáng song song từ ống chuẩn trực chiếu đến.

Câu 3. Nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ dựa trên hiện tượng

A. phản xạ ánh sáng. B. khúc xạ ánh sáng. C. tán sắc ánh sáng. D. giao thoa ánh sáng.

Câu 4. Điều nào sau đây là Sai khi nói về quang phổ liên tục?

A. Quang phổ liên tục do các vật rắn bị nung nóng phát ra.

B. Quang phổ liên tục được hình thành do các đám hơi nung nóng.

C. Quang phổ liên tục do các chất lỏng và khí có tỉ khối lớn khi bị nung nóng phát ra.

D. Quang phổ liên tục là một dải sáng có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

Câu 5. Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

A. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về số lượng vạch màu, màu sắc vạch, vị trí và độ sáng tỉ đối của các vạch quang phổ.

B. Mỗi nguyên tố hoá học ở trạng thái khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích phát sáng có một quang phổ vạch phát xạ đặc trưng.

C. Quang phổ vạch phát xạ là những dải màu biến đổi liên tục nằm trên một nền tối.

D. Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống các vạch sáng màu nằm riêng rẽ trên một nền tối.

Câu 6. Chọn số câu phát biểu sai trong các *phát biểu* nào sau đây:

I. Tia hồng ngoại có khả năng đâm xuyên rất mạnh.

II. Tia hồng ngoại có thể kích thích cho một số chất phát quang.

III. Tia hồng ngoại chỉ được phát ra từ các vật bị nung nóng có nhiệt độ trên 500°C .

IV. Tia hồng ngoại mắt người không nhìn thấy được.

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

Câu 7. Quang phổ nào sau đây là quang phổ vạch phát xạ

A. Ánh sáng từ chiếc nhẫn nung đỏ.

B. Ánh sáng mặt trời thu được trên trái đất.

C. Ánh sáng từ bút thử điện.

D. Ánh sáng từ dây tóc bóng đèn.

Câu 8. Tính chất nào sau đây không phải là đặc điểm của tia X?

A. Huỷ tế bào.

B. Gây ra hiện tượng quang điện.

C. làm ion hoá không khí.

D. Xuyên qua tấm chì dày hàng cm.

Câu 9. Quang phổ liên tục được phát ra khi nào?

A. Khi nung nóng chất rắn, chất lỏng, chất khí.

B. Khi nung nóng chất rắn, chất lỏng, chất khí có khối lượng riêng lớn.

C. Khi nung nóng chất rắn và chất lỏng.

D. Khi nung nóng chất rắn.

Câu 10. Điều nào sau đây là sai khi nói về quang phổ liên tục?

A. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.

B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

C. Quang phổ liên tục là những vạch màu riêng biệt hiện trên một nền tối.

D. Quang phổ liên tục do các vật rắn, lỏng hoặc khí có tỉ khối lớn khi bị nung nóng phát ra.

Câu 11. Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

A. Trong máy quang phổ thì ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia sáng song song.

B. Trong máy quang phổ thì buồng ảnh nằm ở phía sau lăng kính.

C. Trong máy quang phổ thì Lăng kính có tác dụng phân tích chùm ánh sáng phức tạp song song thành các chùm sáng đơn sắc song song.

D. Trong máy quang phổ thì quang phổ của một chùm sáng thu được trong buồng ảnh của máy là một dải sáng có màu cầu vồng.

Câu 12. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Chùm tia sáng ló ra khỏi lăng kính của máy quang phổ trước khi đi qua thấu kính của buồng ảnh là một chùm tia phân kỳ có nhiều màu khác nhau.

B. Chùm tia sáng ló ra khỏi lăng kính của máy quang phổ trước khi đi qua thấu kính của buồng ảnh là tập hợp gồm nhiều chùm tia sáng song song, mỗi chùm một màu có hướng không trùng nhau

C. Chùm tia sáng ló ra khỏi lăng kính của máy quang phổ trước khi đi qua thấu kính của buồng ảnh là một chùm tia phân kỳ màu trắng.

D. Chùm tia sáng ló ra khỏi lăng kính của máy quang phổ trước khi đi qua thấu kính của buồng ảnh là một chùm tia sáng màu song song.

Câu 13. Quang phổ liên tục phát ra bởi hai vật có bản chất khác nhau thì

A. Hoàn toàn khác nhau ở mọi nhiệt độ

B. Hoàn toàn giống nhau ở mọi nhiệt độ

C. Giống nhau nếu mỗi vật có một nhiệt độ thích hợp

D. Giống nhau nếu hai vật có nhiệt độ bằng nhau

Câu 14. Chọn câu đúng .

A. Tia X là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia tử ngoại.

B. Tia X do các vật bị nung nóng ở nhiệt độ cao phát ra.

C. Tia X có thể được phát ra từ các đèn điện.

D. Tia X có thể xuyên qua tất cả mọi vật.

Câu 15. Phát biểu nào sau đây là không đúng ?

A. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.

B. Tia hồng ngoại là sóng điện từ có bước sóng lớn hơn $0,76 \mu\text{m}$.

C. Tia hồng ngoại có tác dụng lên mọi kính ảnh.

D. Tia hồng ngoại có tác dụng nhiệt rất mạnh

Câu 16. Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

A. Vật có nhiệt độ trên 3000°C phát ra tia tử ngoại rất mạnh.

B. Tia tử ngoại không bị thủy tinh hấp thụ.

C. Tia tử ngoại là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

D. Tia tử ngoại có tác dụng nhiệt.

Câu 17. Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

A. Tia tử ngoại có tác dụng sinh lý.

B. Tia tử ngoại có thể kích thích cho một số chất phát quang.

C. Tia tử ngoại có tác dụng mạnh lên kính ảnh.

D. Tia tử ngoại có không khả năng đâm xuyên.

Câu 18. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Tia hồng ngoại có tần số cao hơn tần số của tia sáng vàng.

B. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của tia sáng đỏ.

C. Bức xạ tử ngoại có tần số cao hơn tần số của bức xạ hồng ngoại.

D. Bức xạ tử ngoại có chu kỳ lớn hơn chu kỳ của bức xạ hồng ngoại.

Câu 19. Để tạo ra chùm tia X, chỉ cần phóng một chùm êlectron có vận tốc lớn, cho đập vào:

A. Một vật rắn bất kỳ.

B. Một vật rắn có nguyên tử lượng lớn.

C. Một vật rắn, lỏng, khí bất kỳ.

D. Một vật rắn hoặc lỏng bất kỳ.

Câu 20. Phát biểu nào sau đây là đúng? Tính chất quan trọng nhất của tia X, phân biệt nó với các sóng điện từ khác là:

A. tác dụng lên kính ảnh.

B. khả năng ion hoá chất khí.

C. Tác dụng làm phát quang nhiều chất.

D. Khả năng đâm xuyên qua vải, gỗ, giấy...

Câu 21. Tia X hay tia Ronghen là sóng điện từ có bước sóng:

A. ngắn hơn cả bước sóng của tia tử ngoại.

B. dài hơn tia tử ngoại.

C. không đo được vì không gây ra hiện tượng giao thoa.

D. nhỏ quá không đo được.

Câu 22. Chọn câu sai

A. Tia X có khả năng xuyên qua một lá nhôm mỏng.

B. Tia X có tác dụng mạnh lên kính ảnh.

C. Tia X là bức xạ có thể trông thấy được vì nó làm cho một số chất phát quang

D. Tia X là bức xạ có hại đối với sức khỏe con người.

Câu 23. Thân thể con người bình thường có thể phát ra được bức xạ nào dưới đây?

A. Tia X.

B. ánh sáng nhìn thấy.

C. Tia hồng ngoại.

D. Tia tử ngoại.

Câu 24. Phát biểu nào sau đây là không đúng ?

A. Tia X và tia tử ngoại đều có bản chất là sóng điện từ.

B. Tia X và tia tử ngoại đều tác dụng mạnh lên kính ảnh.

C. Tia X và tia tử ngoại đều kích thích một số chất phát quang.

D. Tia X và tia tử ngoại đều bị lệch khi đi qua một điện trường mạnh.

Câu 25. Tia hồng ngoại và tia Ronghen có bước sóng dài ngắn khác nhau nên chúng

A. có bản chất khác nhau và ứng dụng trong khoa học kỹ thuật khác nhau.

B. bị lệch khác nhau trong từ trường đều.

C. bị lệch khác nhau trong điện trường đều.

D. chúng đều có bản chất giống nhau nhưng tính chất khác nhau.

Câu 26. Tia hồng ngoại và tử ngoại đều

A. có thể gây ra một số phản ứng hoá học. B. có tác dụng nhiệt giống nhau.

C. gây ra hiện tượng quang điện ở mọi chất. D. bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh.

Câu 27. Chọn đáp án đúng về tia hồng ngoại:

A. Bị lệch trong điện trường và trong từ trường

B. Các vật có nhiệt độ lớn hơn 0°K đều phát ra tia hồng ngoại

C. Chỉ các vật có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường mới phát ra tia hồng ngoại

D. Tia hồng ngoại không có các tính chất giao thoa, nhiễu xạ, phản xạ

Câu 28. Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Tia tử ngoại giúp xác định được thành phần hóa học của một vật.

B. Tia tử ngoại có tác dụng làm phát quang một số chất.

C. Tia tử ngoại có tác dụng chữa bệnh còi xương.

D. Tia tử ngoại có khả năng làm ion hóa chất khí.

Câu 29. Tia X không có tính chất nào sau đây?

A. Bị lệch hướng trong điện trường, từ trường. B. Làm phát quang một số chất.

C. Có khả năng ion hoá không khí.

D. Làm đen kính ảnh.

Câu 30. Điều kiện phát sinh của quang phổ vạch phát xạ là

A. các chất khí ở áp suất thấp, bị kích thích phát.

B. những vật bị nung nóng ở nhiệt độ trên 3000°C .

C. các chất rắn, lỏng hoặc khí có áp suất lớn bị nung nóng.

D. chiếu ánh sáng trắng qua đám khí hay hơi đang phát sáng.

Câu 31. Ở một nhiệt độ nhất định, nếu một đám hơi có khả năng phát ra hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2 (với $\lambda_1 < \lambda_2$) thì nó cũng có khả năng hấp thụ

A. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng nhỏ hơn λ_1 .

- B. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng lớn hơn λ_2 .
- C. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng trong khoảng từ λ_1 đến λ_2 .
- D. hai ánh sáng đơn sắc đó.

Câu 32. Khẳng định nào sau đây về tia hồng ngoại là không đúng?

- A. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ do các vật bị nung nóng phát ra.
- B. Tia hồng ngoại kích thích thị giác làm cho ta nhìn thấy màu hồng.
- C. Tia hồng ngoại là những bức xạ không nhìn thấy, có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.
- D. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

Câu 33. Một bức xạ hồng ngoại có bước sóng 6.10^{-3} mm, so với bức xạ tử ngoại có bước sóng 125nm thì có tần số nhỏ hơn

- A. 50 lần.
- B. 48 lần.
- C. 44 lần.
- D. 40 lần.

Câu 34. Điều nào sau đây là sai khi so sánh tia X và tia tử ngoại?

- A. Cùng bản chất là sóng điện từ.
- B. Tia X có bước sóng dài hơn so với tia tử ngoại.
- C. Đều có tác dụng lên kính ảnh.
- D. Có khả năng gây phát quang một số chất.

Câu 35. Tia tử ngoại được phát ra rất mạnh từ nguồn nào sau đây?

- A. Lò sưởi điện.
- B. Lò vi sóng.
- C. Màn hình vô tuyến.
- D. Hồ quang điện.

Câu 36. Nhận xét nào dưới đây về tia tử ngoại là không đúng ?

- A. Tia tử ngoại là những bức xạ không nhìn thấy, có tần số nhỏ hơn tần số sóng của ánh sáng tím.
- B. Tia tử ngoại bị nước và thủy tinh hấp thụ rất mạnh.
- C. Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh.
- D. Tia tử ngoại kích thích nhiều phản ứng hóa học.

Câu 37. Tính chất quan trọng nhất của tia X, phân biệt nó với các bức xạ điện từ khác (không kể tia gamma) là

- A. tác dụng mạnh lên kính ảnh.
- B. khả năng ion hóa các chất khí.
- C. làm phát quang nhiều chất.
- D. khả năng xuyên qua vải, gỗ, giấy, ...

Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống các vạch sáng màu nằm riêng rẽ trên một nền tối.

Câu 38. Để thu được quang phổ vạch hấp thụ thì

- A. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải lớn hơn nhiệt độ của nguồn sáng trắng.
- B. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải nhỏ hơn nhiệt độ của nguồn sáng trắng.
- C. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải bằng nhiệt độ của nguồn sáng trắng.
- D. Áp suất của đám khí hấp thụ phải rất lớn.

Câu 39. Nếu sắp xếp các tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Ronghen và ánh sáng nhìn thấy theo thứ tự giảm dần của tần số thì ta có dãy sau:

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

Câu 40. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Tia hồng ngoại là một bức xạ đơn sắc có màu hồng.
- B. Tia hồng ngoại là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn $0,38 \mu\text{m}$.
- C. các vật muốn phát tia hồng ngoại ra môi trường xung quanh thì nó phải có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường xung quanh.
- D. Tia hồng ngoại bị lệch trong điện trường và từ trường.

Câu 41. Tính chất giống nhau giữa tia Ronghen và tia tử ngoại là

A. bị hấp thụ bởi thủy tinh và nước.

B. làm phát quang một số chất.

C. có tính đâm xuyên mạnh.

D. đều tăng tốc trong điện trường mạnh

Câu 42. (TN2014) Khi nói về quang phổ liên tục, phát biểu nào sau đây sai?

A. Quang phổ liên tục của các chất khác nhau ở cùng một nhiệt độ thì khác nhau.

B. Quang phổ liên tục do các chất rắn, chất lỏng và chất khí ở áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.

C. Quang phổ liên tục gồm một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

D. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào bản chất của vật phát sáng.

Câu 43. (CĐ2007) Tia hồng ngoại và tia Rơnghen đều có bản chất là sóng điện từ, có bước sóng dài ngắn khác nhau nên

A. chúng bị lệch khác nhau trong từ trường đều.

B. có khả năng đâm xuyên khác nhau.

C. chúng bị lệch khác nhau trong điện trường đều.

D. chúng đều được sử dụng trong y tế để chụp X-quang.

Câu 44. (CĐ2007) Một dải sóng điện từ trong chân không có tần số từ $4,0 \cdot 10^{14}$ Hz đến $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Dải sóng trên thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ?

A. Vùng tia Rơnghen.

B. Vùng tia tử ngoại.

C. Vùng ánh sáng nhìn thấy.

D. Vùng tia hồng ngoại.

Câu 45. (CĐ2012) Khi nói về tia Rơnghen và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây sai?

A. Tia Rơnghen và tia tử ngoại đều có cùng bản chất là sóng điện từ.

B. Tần số của tia Rơnghen nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại.

C. Tần số của tia Rơnghen lớn hơn tần số của tia tử ngoại.

D. Tia Rơnghen và tia tử ngoại đều có khả năng gây phát quang một số chất.

Câu 46. (CĐ2012) Bức xạ có tần số nhỏ nhất trong số các bức xạ hồng ngoại, tử ngoại, Rơnghen, gamma là

A. gamma

B. hồng ngoại.

C. Rơnghen.

D. tử ngoại.

Câu 47. (CĐ2014) Trong chân không, xét các tia: tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X và tia đơn sắc lục. Tia có bước sóng nhỏ nhất là

A. tia hồng ngoại.

B. tia đơn sắc lục.

C. tia X.

D. tia tử ngoại.

Câu 48. ((ĐH2014) Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại gây ra hiện tượng quang điện đối với mọi kim loại.

B. Tần số của tia hồng ngoại nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại.

C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều làm ion hóa mạnh các chất khí.

D. Một vật bị nung nóng phát ra tia tử ngoại, khi đó vật không phát ra tia hồng ngoại.

Câu 49. (ĐH2014) Trong chân không, các bức xạ có bước sóng tăng dần theo thứ tự đúng là

A. ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X; tia gamma; sóng vô tuyến và tia hồng ngoại.

B. sóng vô tuyến; tia hồng ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X và tia gamma.

C. tia gamma; tia X; tia tử ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia hồng ngoại và sóng vô tuyến.

D. tia hồng ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X; tia gamma và sóng vô tuyến.

Câu 50. (ĐH2014) Trong chân không, bước sóng ánh sáng lục bằng

A. 546 mm

B. 546 μ m

C. 546 pm

D. 546 nm

CHƯƠNG VI. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

CHỦ ĐỀ 1: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN. THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG – HIỆN TƯỢNG QUANG DẪN. – HIỆN TƯỢNG PHÁT QUANG

A. LÝ THUYẾT

I. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN (NGOÀI):

1. **Khái niệm:** Hiện tượng chiếu ánh sáng làm bật các electron ra khỏi bề mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện (ngoài).

2. Định luật về giới hạn quang điện:

Đối với kim loại, ánh sáng kích thích phải có bước sóng λ ngắn hơn hoặc bằng giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó mới gây ra hiện tượng quang điện. ($\lambda \leq \lambda_0$)

3. Thuyết lượng tử:

a) **Giả thuyết Plăng:** Lượng năng lượng mà mỗi lần nguyên tử (phân tử) hấp thụ hay phát xạ có giá trị hoàn toàn xác định và bằng hf , trong đó f là tần số của ánh sáng bị hấp thụ hay được phát ra, còn h là 1 hằng số.

b) **Lượng tử năng lượng:** $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$ Với $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ (J.s): gọi là hằng số Plăng.

c) Thuyết lượng tử ánh sáng

- Chùm ánh sáng là một chùm hạt, mỗi hạt gọi là photon (lượng tử năng lượng). *Năng lượng một*

lượng tử ánh sáng (hạt photon) $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = mc^2$

➤ **Trong đó:** $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js là hằng số Plăng. $c = 3 \cdot 10^8$ m/s là vận tốc ánh sáng trong chân không.; f, λ là tần số, bước sóng của ánh sáng (của bức xạ); m là khối lượng của photon. ε chỉ phụ thuộc vào tần số của ánh sáng, mà không phụ thuộc khoảng cách từ nó tới nguồn

- Với mỗi ánh sáng đơn sắc, các photon đều giống nhau, mỗi photon mang năng lượng $\varepsilon = hf$.
- Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3 \cdot 10^8$ (m/s).
- Cường độ của chùm sáng tỉ lệ với số photon do nguồn phát ra trong 1 đơn vị thời gian.
- Khi nguyên tử, phân tử hay electron phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ photon.

❖ Chú ý:

- + Chùm sáng dù rất yếu cũng chứa rất nhiều photon, nên ta nhìn chùm sáng như liên tục.
- + Các photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động, không có photon đứng yên.

4. Giải thích định luật về giới hạn quang điện:

Theo Einstein, mỗi photon bị hấp thụ sẽ truyền toàn bộ năng lượng cho một electron. Năng lượng ε này dùng để:

- cung cấp cho electron một công thoát A để nó thắng được lực liên kết với mạng tinh thể và thoát ra khỏi bề mặt kim loại.

- Truyền cho nó một động năng ban đầu. $W_{đ0\max}$
- Truyền một phần năng lượng cho mạng tinh thể. Đối với các electron nằm trên bề mặt kim loại thì động năng này có giá trị cực đại vì không mất phần năng lượng cho mạng tinh thể.

Theo định luật bảo toàn năng lượng, ta có:

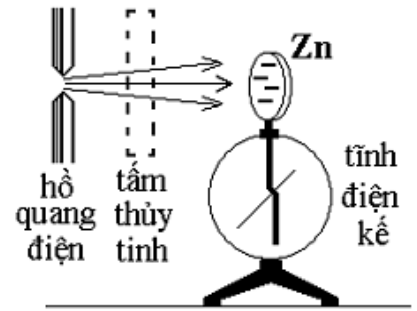
$$\varepsilon = hf = A_t + W_{đ0\max}$$

$$\text{hay } \frac{hc}{\lambda} = A_t + \frac{1}{2} m_e \cdot v_{0\max}^2$$

→ Giải thích định luật 1:

Để có hiện tượng quang điện xảy ra, tức là có electron bật ra khỏi kim loại, thì:

$$\varepsilon \geq A_t \text{ hay } \frac{hc}{\lambda} \geq A_t \Rightarrow \lambda \leq \frac{hc}{A_t} \text{ hay } \lambda \leq \lambda_0 \text{ với } \boxed{\lambda_0 = \frac{hc}{A_t}}$$



• λ_0 gọi là giới hạn quang điện của kim loại dùng làm Catot

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

• Công thoát của e ra khỏi kim loại :

5. Lượng tính sóng hạt của ánh sáng:

- Ánh sáng vừa có tính chất sóng, vừa có tính chất hạt. Ta nói ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt.
- Trong mỗi hiện tượng quang học, ánh sáng thường thể hiện rõ một trong hai tính chất trên. Khi tính chất sóng thể hiện rõ thì tính chất hạt lại mờ nhạt, và ngược lại.
- Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn, photon có năng lượng càng lớn thì tính chất hạt thể hiện càng rõ, như ở hiện tượng quang điện, ở khả năng đâm xuyên, khả năng phát quang..., còn tính chất sóng càng mờ nhạt.
- Trái lại sóng điện từ có bước sóng càng dài, photon ứng với nó có năng lượng càng nhỏ, thì tính chất sóng lại thể hiện rõ hơn như ở hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ, tán sắc, ..., còn tính chất hạt thì mờ nhạt.

II. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG

1. Chất quang dẫn: chất dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở thành dẫn điện tốt khi bị chiếu ánh sáng thích hợp.

2. Hiện tượng quang điện trong: Hiện tượng ánh sáng giải phóng các electron liên kết để chúng trở thành các electron dẫn đồng thời tạo ra các lỗ trống cùng tham gia vào quá trình dẫn điện, gọi là hiện tượng quang điện trong.

✚ **Chú ý:** Năng lượng cần thiết cung cấp để xảy ra quang điện trong nhỏ hơn quang điện ngoài.

3. Quang điện trở:

- Là một điện trở làm bằng chất quang dẫn
- Cấu tạo: Gồm một sợi dây bằng chất quang dẫn gắn trên một đế cách điện.
- Điện trở của quang điện trở có thể thay đổi từ vài $M\Omega$ khi không được chiếu sáng xuống vài chục Ω khi được chiếu sáng.

4. Pin quang điện:

Pin quang điện là nguồn điện trong đó quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng. Hoạt động của pin dựa trên hiện tượng quang điện trong của một số chất bán dẫn (đồng ôxít, selen, silic,...). Suất điện động của pin thường có giá trị từ 0,5 V đến 0,8 V

Pin quang điện (pin mặt trời) đã trở thành nguồn cung cấp điện cho các vùng sâu vùng xa, trên các vệ tinh nhân tạo, con tàu vũ trụ, trong các máy đo ánh sáng, máy tính bỏ túi. ...

So sánh hiện tượng quang điện ngoài và quang điện trong:

	Quang điện ngoài	Quang điện trong → Quang dẫn
Mẫu nghiên cứu	Kim loại	Chất bán dẫn
Định nghĩa	- Các electron bật ra khỏi bề mặt kim loại	Xuất hiện các electron dẫn và lỗ trống chuyển động trong lòng khối bán dẫn. (Quang dẫn)
Đặc điểm	- Tất cả các KL kiềm và 1 số KL kiềm thổ có λ_0 thuộc ánh sáng nhìn thấy, còn lại nằm trong tử ngoại	- Tất cả các bán dẫn có λ_0 nằm trong vùng hồng ngoại.
Ứng dụng	- Tế bào quang điện ứng dụng trong các thiết bị tự động hóa và các máy đếm xung ánh sáng.	Quang điện trở: Là linh kiện mà khi chiếu ánh sáng điện trở giảm đột ngột từ vài nghìn Ω xuống còn vài Ω . Pin quang điện: Là nguồn điện chuyển hóa quang năng thành điện năng. (QĐ trong tạo hạt dẫn, nhờ khuếch tán nên tạo 2 lớp điện tích tạo thành nguồn điện) .

III. HIỆN TƯỢNG QUANG – PHÁT QUANG

I. Hiện tượng quang-Phát quang.

1. Sự phát quang

- Có một số chất khi hấp thụ năng lượng dưới một dạng nào đó, thì có khả năng phát ra các bức xạ điện từ trong miền ánh sáng nhìn thấy hay là sự hấp thụ ánh sáng có bước sóng này để phát ra ánh sáng có bước sóng khác.

→ Các hiện tượng đó gọi là sự phát quang.

- Tính chất quan trọng của sự phát quang là nó còn kéo dài một thời gian sau khi tắt ánh sáng 2.

Huỳnh quang và lân quang- So sánh hiện tượng huỳnh quang và lân quang:

So sánh	Hiện tượng huỳnh quang	Hiện tượng lân quang
Vật liệu phát quang	Chất khí hoặc chất lỏng	Chất rắn
Thời gian phát quang	Rất ngắn, tắt rất nhanh sau khi tắt as kích thích	Kéo dài một khoảng thời gian sau khi tắt as kích thích (vài phần ngàn giây đến vài giờ, tùy chất)
Đặc điểm - Ứng dụng	As huỳnh quang luôn có bước sóng dài hơn as kích thích (năng lượng nhỏ hơn- tần số ngắn hơn)	Biển báo giao thông, đèn ống

3. Định luật Xtoc về sự phát quang (Đặc điểm của ánh sáng huỳnh quang)

Ánh sáng phát quang có bước sóng λ_{hq} dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích λ_{kt} :

$$\varepsilon_{hq} < \varepsilon_{kt} \Leftrightarrow h.f_{hq} < h.f_{kt} \Leftrightarrow \lambda_{hq} > \lambda_{kt}$$

4. Ứng dụng của hiện tượng phát quang

Sử dụng trong các đèn ống để thấp sáng, trong các màn hình của dao động kí điện tử, tivi, máy tính. Sử dụng sơn phát quang quét trên các biển báo giao thông.

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Nếu trong một môi trường, ta biết được bước sóng của lượng tử năng lượng ánh sáng (phôtôn) hf bằng λ , thì chiết suất tuyệt đối của môi trường trong suốt đó bằng

- A. $\frac{c\lambda}{f}$. B. $\frac{c}{\lambda.f}$. C. $\frac{hf}{c}$. D. $\frac{\lambda f}{c}$

Câu 2. Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là sai?

A. Nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hay bức xạ ánh sáng một cách liên tục mà thành từng phần riêng biệt, đứt quãng.

B. Khi ánh sáng truyền đi, lượng tử ánh sáng không bị thay đổi và không phụ thuộc khoảng cách tới nguồn sáng.

C. Năng lượng của lượng tử ánh sáng đỏ lớn hơn năng lượng của lượng tử ánh sáng tím.

D. Mỗi chùm sáng dù rất yếu cũng chứa một số rất lớn lượng tử ánh sáng.

Câu 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 electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

D. Công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

Câu 4. Trong thí nghiệm Hecxơ: chiếu một chùm sáng phát ra từ một hồ quang vào một tấm kẽm thì thấy các electron bật ra khỏi tấm kim loại. Khi chắn chùm sáng hồ quang bằng tấm thủy tinh dày thì thấy không có electron bật ra nữa, điều này chứng tỏ

A. ánh sáng phát ra từ hồ quang có bước sóng nhỏ hơn giới hạn quang điện của kẽm.

B. tấm thủy tinh đã hấp thụ tất cả ánh sáng phát ra từ hồ quang.

C. tấm kim loại đã tích điện dương và mang điện thế dương.

D. chỉ có ánh sáng thích hợp mới gây ra được hiện tượng quang điện.

Câu 5. Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

- A. sự phát xạ và sự hấp thụ ánh sáng của nguyên tử.
- B. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử.
- C. cấu tạo các nguyên tử và phân tử.
- D. sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.

Câu 6. Electron bật ra khỏi kim loại khi có ánh sáng chiếu vào là vì

- A. ánh sáng đó có bước sóng λ xác định.
- B. vận tốc của electron khi đến bề mặt kim loại lớn hơn vận tốc giới hạn của kim loại đó.
- C. năng lượng photon lớn hơn công thoát của electron khỏi kim loại đó.
- D. năng lượng photon ánh sáng đó lớn hơn năng lượng của electron.

Câu 7. Thí nghiệm Hertz về hiện tượng quang điện chứng tỏ:

- A. Tấm thủy tinh không màu hấp thụ hoàn toàn tia tử ngoại trong ánh sáng của đèn hồ quang.
- B. Hiện tượng quang điện không xảy ra với tấm kim loại nhiễm điện dương với mọi ánh sáng kích thích.
- C. Ánh sáng nhìn thấy không gây ra được hiện tượng quang điện trên mọi kim loại.
- D. Electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

Câu 8. Chọn phát biểu sai.

- A. Có một số tế bào quang điện hoạt động khi được kích thích bằng ánh sáng nhìn thấy.
- B. Trong pin quang điện, quang năng biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- C. Điện trở của quang trở giảm mạnh khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.
- D. Nguyên tắc hoạt động của tất cả các tế bào quang điện đều dựa trên hiện tượng quang dẫn.

Câu 9. Hãy chọn câu đúng. Chiếu ánh sáng vàng vào mặt một tấm vật liệu thì thấy có electron bị bật ra. Tấm vật liệu đó chắc chắn phải là

- A. kim loại.
- B. kim loại kiềm.
- C. chất cách điện.
- D. chất hữu cơ.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

- A. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi chiếu vào kim loại ánh sáng thích hợp.
- B. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi nó bị nung nóng.
- C. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi đặt tấm kim loại vào trong một điện trường mạnh.
- D. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi nhúng tấm kim loại vào trong một dung dịch.

Câu 11. (TN2014) Theo quan điểm của thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Các photon của cùng một ánh sáng đơn sắc đều mang năng lượng như nhau.
- B. Khi ánh sáng truyền đi xa, năng lượng của photon giảm dần.
- C. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.
- D. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.

Câu 12. Chọn câu đúng . Theo thuyết photon của Anh-xtanh, thì năng lượng :

- A. của mọi photon đều bằng nhau.
- B. của một photon bằng một lượng tử năng lượng
- C. giảm dần khi photon ra xa dần nguồn sáng.
- D. của photon không phụ thuộc vào bước sóng.

Câu 13. (CD2009) Dùng thuyết lượng tử ánh sáng không giải thích được

- A. hiện tượng quang – phát quang.
- B. hiện tượng giao thoa ánh sáng.
- C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.
- D. hiện tượng quang điện ngoài.
- E. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô

Câu 14. Chọn câu đúng : Chiếu một chùm tia hồng ngoại vào kẽm tích điện âm thì:

- A. Điện tích âm của lá kẽm mất đi
- B. Tấm kẽm sẽ trung hòa về điện.

C. Điện tích của tấm kẽm không thay đổi. D. Tấm kẽm tích điện dương

Câu 15. Chọn câu đúng trong các câu sau:

- A. Hiện tượng quang điện chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt
- B. Hiện tượng quang điện chứng minh ánh sáng chỉ có tính chất sóng.
- C. Khi bước sóng càng dài thì năng lượng photon ứng với chúng có năng lượng càng lớn

Câu 16. Chọn câu đúng : Giới hạn quang điện tùy thuộc

- A. Bản chất của kim loại
- B. Hiệu điện thế giữa anod và catod của tế bào quang điện
- C. Bước sóng của ánh sáng chiếu vào catod
- D. Điện trường giữa anod và catod

Câu 17. Điều khẳng định nào sau đây không đúng khi nói về bản chất của ánh sáng ?

- A. Ánh sáng có lưỡng tính sóng hạt
- B. Ánh sáng có bước sóng càng ngắn thì tính chất hạt của nó càng thể hiện rõ nét
- C. Khi tính chất hạt thể hiện rõ nét, ta dễ quan sát hiện tượng giao thoa ánh sáng hơn
- D. Khi bước sóng của ánh sáng càng lớn thì tính chất sóng càng thể hiện rõ nét

Câu 18. Hiện tượng quang dẫn là

- A. hiện tượng một chất phát quang khi bị chiếu bằng chùm electron.
- B. hiện tượng một chất bị nóng lên khi chiếu ánh sáng vào.
- C. hiện tượng giảm điện trở của chất bán dẫn khi chiếu ánh sáng vào.
- D. sự truyền sóng ánh sáng bằng sợi cáp quang.

Câu 19. Chọn câu đúng . Chiếu một chùm tia hồng ngoại vào lá kẽm tích điện âm thì

- A. điện tích âm của lá kẽm mất đi. B. tấm kẽm sẽ trung hoà về điện.
- C. điện tích của tấm kẽm không thay đổi. D. tấm kẽm tích điện dương.

Câu 20. Linh kiện nào dưới đây hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong ?

- A. Tế bào quang điện. B. Quang điện trở. C. Đèn LED. D. Nhiệt điện trở.

Câu 21. Chọn câu trả lời không đúng. Các hiện tượng liên quan đến tính chất lượng tử của ánh sáng là

- A. hiện tượng quang điện. B. sự phát quang của các chất.
- C. hiện tượng tán sắc ánh sáng. D. tính đâm xuyên.

Câu 22. Chọn câu đúng. Công thoát của electron của kim loại là

- A. năng lượng tối thiểu để ion hoá nguyên tử kim loại.
- B. năng lượng tối thiểu để bứt nguyên tử ra khỏi kim loại.
- C. năng lượng cần thiết để bứt electron tầng K nguyên tử kim loại.
- D. năng lượng của photon cung cấp cho nguyên tử kim loại.

Câu 23. Khi ánh sáng truyền đi, các lượng tử năng lượng

- A. không thay đổi, không phụ thuộc vào khoảng cách nguồn sáng xa hay gần.
- B. thay đổi, phụ thuộc khoảng cách nguồn sáng xa hay gần.
- C. thay đổi tùy theo ánh sáng truyền trong môi trường nào.
- D. không thay đổi khi ánh sáng truyền trong chân không.

Câu 24. Theo định nghĩa, hiện tượng quang điện trong là

- A. hiện tượng quang điện xảy ra ở bên trong một khối kim loại.
- B. hiện tượng quang điện xảy ra ở bên trong một khối điện môi.
- C. nguyên nhân sinh ra hiện tượng quang dẫn.
- D. sự giải phóng các electron liên kết để chúng trở thành electron dẫn nhờ tác dụng của một bức xạ điện từ.

Câu 25. Nếu ánh sáng kích thích là ánh sáng màu lam thì ánh sáng huỳnh quang không thể là ánh sáng nào dưới đây ?

- A. ánh sáng đỏ. B. ánh sáng lục. C. ánh sáng lam. D. ánh sáng chàm.

Hãy chọn câu đúng. Trong hiện tượng quang – phát quang, sự hấp thụ hoàn toàn một photon sẽ đưa đến

- A. sự giải phóng một electron tự do. B. sự giải phóng một electron liên kết.
C. sự giải phóng một cặp electron và lỗ trống. D. sự phát ra một photon khác.

Câu 26. Hãy chọn câu đúng khi xét sự phát quang của một chất lỏng và một chất rắn.

- A. Cả hai trường hợp phát quang đều là huỳnh quang.
B. Cả hai trường hợp phát quang đều là lân quang.
C. Sự phát quang của chất lỏng là huỳnh quang, của chất rắn là lân quang.
D. Sự phát quang của chất lỏng là lân quang, của chất rắn là huỳnh quang.

Câu 27. Trong trường hợp nào dưới đây có sự quang – phát quang?

- A. Ta nhìn thấy màu xanh của một biển quang cáo lúc ban ngày.
B. Ta nhìn thấy ánh sáng lục phát ra từ đầu các cọc tiêu trên đường núi khi có ánh sáng đèn ô tô chiếu vào.
C. Ta nhìn thấy ánh sáng của một ngọn đèn đường.
D. Ta nhìn thấy ánh sáng đỏ của một tấm kính đỏ.

Câu 28. Sự phát xạ cảm ứng là gì ?

- A. Đó là sự phát ra photon bởi một nguyên tử.
B. Đó là sự phát xạ của một nguyên tử ở trạng thái kích thích dưới tác dụng của một điện từ trường có cùng tần số.
C. Đó là sự phát xạ đồng thời của hai nguyên tử có tương tác lẫn nhau.
D. Đó là sự phát xạ của một nguyên tử ở trạng thái kích thích, nếu hấp thụ thêm một photon có cùng tần số.

Câu 29. Bút laze mà ta thường dùng để chỉ bảng thuộc loại laze nào?

- A. Khí. B. Lỏng. C. Rắn. D. Bán dẫn.

Câu 30. Sự phát quang của vật nào dưới đây là sự quang - phát quang ?

- A. Tia lửa điện. B. Hồ quang. C. Bóng đèn ống. D. Bóng đèn pin.

Câu 31. Một chất có khả năng phát quang ánh sáng màu đỏ và ánh sáng màu lục. Nếu dùng tia tử ngoại để kích thích sự phát quang của chất đó thì ánh sáng phát quang có thể có màu nào ?

- A. Màu đỏ. B. Màu vàng. C. Màu lục. D. Màu lam.

Câu 32. Trường hợp nào sau đây không đúng với sự phát quang ?

- A. Sự phát sáng của bóng đèn dây tóc khi có dòng điện chạy qua.
B. Sự phát sáng của photpho bị ôxi hoá trong không khí.
C. Sự phát quang một số chất hơi khi được chiếu sáng bằng tia tử ngoại.
D. Sự phát sáng của đom đóm.

Câu 33. Một trong những đặc điểm của sự lân quang là

- A. ánh sáng lân quang chỉ là ánh sáng màu xanh.
B. nó chỉ xảy ra đối với chất lỏng và chất khí.
C. có thời gian phát quang ngắn hơn nhiều so với sự huỳnh quang.
D. thời gian phát quang kéo dài từ 10^{-8} s trở lên.

Câu 34. Thông tin nào sau đây là đúng khi nói về sự huỳnh quang ?

- A. Sự huỳnh quang là sự phát quang ngắn, dưới 10^{-8} s.
B. Trong sự huỳnh quang, ánh sáng phát quang còn kéo dài một thời gian sau khi tắt ánh sáng kích thích.
C. Sự phát quang thường chỉ xảy ra với chất rắn.
D. Để có sự huỳnh quang thì không nhất thiết phải có ánh sáng kích thích.

Câu 35. Trong sự phát quang, gọi λ_1 và λ_2 là bước sóng của ánh sáng kích thích và của ánh sáng phát quang. Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. $\lambda_1 > \lambda_2$. B. $\lambda_1 < \lambda_2$. C. $\lambda_1 = \lambda_2$. D. $\lambda_1 \leq \lambda_2$.

Câu 36. Sự phát sáng của nguồn sáng nào dưới đây là sự phát quang?

- A. Bóng đèn xe máy. B. Hòn than hồng. C. Đèn LED. D. Ngôi sao băng.

Câu 37. Một chất phát quang có khả năng phát ra ánh sáng màu vàng lục khi được kích thích phát sáng. Hỏi khi chiếu vào chất đó ánh sáng đơn sắc nào dưới đây thì chất đó sẽ phát quang ?

- A. Lục. B. Vàng. C. Da cam. D. Đỏ.

Câu 38. (CĐ2009) Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là ϵ_D , ϵ_L và ϵ_T thì

- A. $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$. B. $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$. C. $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$. D. $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$.

Câu 39. (CĐ2009) Khi chiếu vào một chất lỏng ánh sáng chàm thì ánh sáng huỳnh quang phát ra không thể là

- A. ánh sáng tím. B. ánh sáng vàng. C. ánh sáng đỏ. D. ánh sáng lục.

Câu 40. (CĐ2010) Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào dưới đây là sai?

- A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
B. Năng lượng của các photon ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc tần số của ánh sáng.
C. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s.
D. Phân tử, nguyên tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ photon.

Câu 41. (CĐ2011) Theo thuyết lượng tử ánh sáng, để phát ánh sáng huỳnh quang, mỗi nguyên tử hay phân tử của chất phát quang hấp thụ hoàn toàn một photon của ánh sáng kích thích có năng lượng ϵ để chuyển sang trạng thái kích thích, sau đó

- A. giải phóng một electron tự do có năng lượng nhỏ hơn ϵ do có mất mát năng lượng.
B. phát ra một photon khác có năng lượng lớn hơn ϵ do có bổ sung năng lượng.
C. giải phóng một electron tự do có năng lượng lớn hơn ϵ do có bổ sung năng lượng.
D. phát ra một photon khác có năng lượng nhỏ hơn ϵ do mất mát năng lượng.

Câu 42. (CĐ2011) Khi nói về quang điện, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Pin quang điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện ngoài vì nó nhận năng lượng ánh sáng từ bên ngoài.
B. Điện trở của quang điện trở giảm khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.
C. Chất quang dẫn là chất dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở thành chất dẫn điện tốt khi bị chiếu ánh sáng thích hợp.
D. Công thoát electron của kim loại thường lớn hơn năng lượng cần thiết để giải phóng electron liên kết trong chất bán dẫn.

Câu 43. (ĐH2013) Khi nói về photon, phát biểu nào dưới đây đúng?

- A. Năng lượng của photon càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với photon đó càng lớn.
B. Photon có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.
C. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f xác định, các photon đều mang năng lượng như nhau.
D. Năng lượng của photon ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.

Câu 44. (ĐH2007) Phát biểu nào là sai?

- A. Điện trở của quang trở giảm mạnh khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.
B. Nguyên tắc hoạt động của tất cả các tế bào quang điện đều dựa trên hiện tượng quang dẫn.
C. Trong pin quang điện, quang năng biến đổi trực tiếp thành điện năng.
D. Có một số tế bào quang điện hoạt động khi được kích thích bằng ánh sáng nhìn thấy.

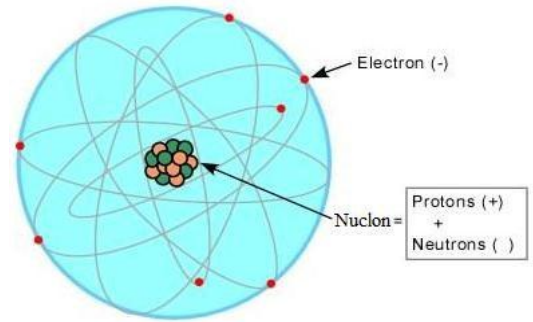
Câu 45. (ĐH2010) Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorescein thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng

- A. phản xạ ánh sáng. B. quang - phát quang. C. hóa - phát quang. D. tán sắc ánh sáng.

A. LÝ THUYẾT

I. MÃU NGUYÊN TỬ BO

1. Mô hình hành tinh nguyên tử: Rutherford đề xướng mẫu hành tinh nguyên tử



a) Mẫu hành tinh nguyên tử của Rutherford:

- Hạt nhân ở tâm nguyên tử, mang điện dương.
- Các electron chuyển động quanh hạt nhân theo quỹ đạo tròn hoặc elip (giống như các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời).
- Khối lượng nguyên tử hầu như tập trung ở hạt nhân
- $Q_{\text{hạt nhân}} = \sum Q_e$

b) Thiếu sót:

- Khi bức xạ sẽ phát ra quang phổ liên tục.
- Tính bền vững của nguyên tử. (Vì sao nó không rơi vào hạt nhân)

c) Khắc phục: Mẫu nguyên tử Bo gồm: mô hình hành tinh nguyên tử và hai tiên đề của Bo.

2. Các tiên đề Bohr về cấu tạo nguyên tử.

a) Tiên đề 1 về trạng thái dừng:

- Nguyên tử chỉ tồn tại trong một số trạng thái có năng lượng xác định, gọi là các trạng thái dừng. Khi ở các trạng thái dừng thì nguyên tử không bức xạ.
 - Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, electron chỉ **chuyển động** quanh hạt nhân trên những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là quỹ đạo dừng.
- Đối với nguyên tử hydro, bán kính các quỹ đạo dừng tăng tỷ lệ thuận với bình phương các số nguyên liên tiếp. Công thức tính quỹ đạo dừng của electron trong nguyên tử hydro:

$R_n = n^2 \cdot r_0$ với $r_0 = 0,53 \text{ \AA} = 5.3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ gọi là bán kính Bo. (lúc e ở quỹ đạo K) và $n = 1, 2, 3 \dots$

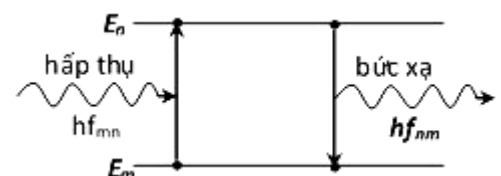
Tên quỹ đạo dừng	K	L	M	N	O	P
Lượng tử số n	1	2	3	4	5	6
Bán kính: $r_n = n^2 r_0$	r_0	$4r_0$	$9r_0$	$16r_0$	$25r_0$	$36r_0$
Năng lượng của trạng thái dừng của Hydro: $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ (eV)}$	$-\frac{13,6}{1^2}$	$-\frac{13,6}{2^2}$	$-\frac{13,6}{3^2}$	$-\frac{13,6}{4^2}$	$-\frac{13,6}{5^2}$	$-\frac{13,6}{6^2}$

⚡ Chú ý:

- Năng lượng của trạng thái dừng của Hydro: $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ (eV)}$.
- Bình thường nguyên tử ở trong trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất (gần hạt nhân nhất) → trạng thái cơ bản ứng với $n = 1$. Ở trạng thái này thì nguyên tử không bức xạ mà chỉ hấp thụ.
- Khi hấp thụ năng lượng → quỹ đạo dừng có năng lượng cao hơn: trạng thái kích thích ($n > 1$).
- Các trạng thái kích thích có năng lượng càng cao thì ứng với bán kính quỹ đạo của electron càng lớn và trạng thái đó càng kém bền vững. Giải thích sự bền vững của nguyên tử. Ở trạng thái kích thích thì nguyên tử bức xạ.

b) Tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử.

- Khi nguyên tử phát ra một photon thì nó chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng cao (E_n) về trạng thái dừng có mức năng lượng thấp (E_m) thì nó phát ra một photon có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$: $\epsilon_{nm} = hf_{nm} = \frac{hc}{\lambda_{nm}} = E_n - E_m$



- Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trong trạng thái dừng có năng lượng mà hấp thụ được một photon có năng lượng đúng

bằng hiệu $E_n - E_m$ thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao E_n .

\Rightarrow Sự chuyển từ trạng thái dừng E_m sang trạng thái dừng E_n ứng với sự nhảy của electron từ quỹ đạo dừng có bán kính r_m sang quỹ đạo dừng có bán kính r_n và ngược lại.

Năng lượng photon bị nguyên tử phát ra (hay hấp thụ) có giá trị $\varepsilon = hf_{nm} = \frac{hc}{\lambda_{nm}} = E_n - E_m$

3. Quang phổ phát xạ và hấp thụ của Hidro:

- Khi electron chuyển từ mức năng lượng cao xuống mức năng lượng thấp thì nó phát ra một photon có năng lượng: $hf = E_{cao} - E_{thấp}$

- Mỗi photon có tần số f ứng với 1 sóng ánh sáng có bước sóng $\lambda = c/f$ ứng với 1 vạch quang phổ phát xạ (có màu hay vị trí nhất định). Điều đó lí giải *quang phổ phát xạ của hidro là quang phổ vạch*.

- Ngược lại, khi nguyên tử hidro đang ở mức năng lượng thấp mà nằm trong vùng ánh sáng trắng thì nó hấp thụ 1 photon để chuyển lên mức năng lượng cao làm trên nền quang phổ liên tục xuất hiện vạch tối. (Quang phổ hấp thụ của nguyên tử hidro cũng là quang phổ vạch).

\rightarrow **Kết luận:**

- Quang phổ của Hidro là quang phổ vạch (hấp thụ hoặc phát xạ). Trong quang phổ của Hidro có 4 vạch nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy: đỏ lam chàm tím

- Nếu một chất có thể hấp thụ được ánh sáng có bước sóng nào (hay có tần số nào) thì nó cũng có thể phát ra bước sóng ấy (hay tần số ấy)

II. SƠ LƯỢC VỀ LAZE

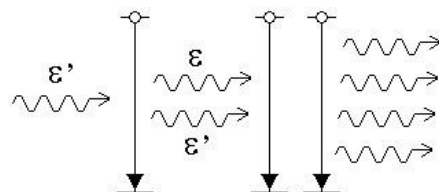
1. Laze:

a) **Khái niệm:** Là một nguồn sáng phát ra một chùm sáng có *cường độ lớn* dựa trên việc ứng dụng hiện tượng phát xạ cảm ứng.

b) **Đặc điểm:** Tính đơn sắc cao, tính định hướng, tính kết hợp rất cao và cường độ lớn.

2. Sự phát xạ cảm ứng:

Nếu một nguyên tử đang ở trạng thái kích thích, sẵn sàng phát ra một photon có năng lượng $\varepsilon = hf$, bắt gặp một photon có năng lượng ε' đúng bằng hf , bay lướt qua nó, thì lập tức nguyên tử này cũng phát ra photon ε . Photon ε có cùng năng lượng và bay cùng phương với photon ε' . Ngoài ra, sóng điện từ ứng với photon ε hoàn toàn cùng pha và dao động trong một mặt phẳng song song với mặt phẳng dao động của sóng điện từ ứng với photon ε' .



★ Các photon ε và ε' :

- có cùng năng lượng, tức là cùng tần số \Rightarrow *tính đơn sắc cao*

- bay cùng phương \Rightarrow *tính định hướng cao*

- ứng với các sóng điện từ cùng pha \Rightarrow *tính kết hợp cao*

- Ngoài ra, số photon tăng theo cấp số nhân và bay theo cùng một hướng rất lớn \Rightarrow *cường độ sáng rất lớn*.

3. Cấu tạo laze:

+ 3 loại laze: Laze khí, laze rắn, laze bán dẫn.

+ Laze rubi: Gồm một thanh rubi hình trụ, hai mặt mài nhẵn vuông góc với trục của thanh, một mặt mạ bạc mặt kia mạ lớp mỏng (bán mạ) cho 50% cường độ sáng truyền qua. Ánh sáng đỏ của rubi phát ra là màu của laze.

4. Ứng dụng laze:

- Trong y học: Làm dao mổ, chữa 1 số bệnh ngoài da

- Trong thông tin liên lạc: Liên lạc vô tuyến (vô tuyến định vị, liên lạc vệ tinh,...) truyền tin bằng cáp quang

- Trong công nghiệp: Khoan, cắt kim loại, compôzit

- Trong trắc địa: Đo khoảng cách, ngắm đường.

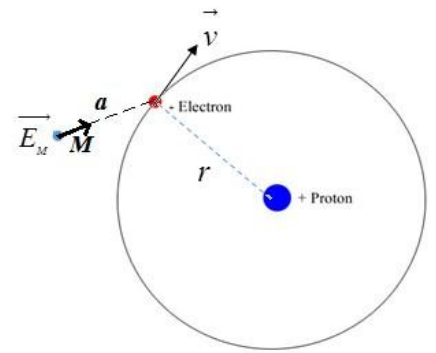
PHẦN ĐỌC THÊM

1. Chứng minh sự thiếu sót của mẫu nguyên tử Rutherford:

Khi electron chuyển động tròn trên quỹ đạo thì lực Coulomb đóng vai trò là lực hướng tâm. Đối với nguyên tử Hydro thì:

$$F_{\text{Coulomb}} = F_{\text{hướng tâm}}$$

$$\text{Với } \begin{cases} F_{\text{Coulomb}} = \frac{ke^2}{r^2} \\ F_{\text{hướng tâm}} = m \frac{v^2}{r} \end{cases}$$



a) **Động năng của electron:** $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \frac{Ke^2}{r}$

b) **Thế năng của electron khi chuyển động trên quỹ đạo:**

$W_t = -F_{\text{Coulomb}} \cdot r = -\frac{Ke^2}{r}$ thế năng âm vì lực tương tác là lực hút còn nếu lực đẩy thì thế năng mang giá trị dương.

⇒ **Năng lượng của electron khi chuyển động trên quỹ đạo:**

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2} \frac{Ke^2}{r}$$

+ Xét điểm M trong không gian cách electron một đoạn A. Cường độ điện trường do **electron gây ra tại M:** $E_M = \left| k \frac{e}{a^2} \right|$

• **Nhược điểm 1:** Do electron chuyển động xung quanh hạt nhân nên a thay đổi → Cường độ điện trường tại M thay đổi → phát sinh sóng điện từ → sóng mang theo năng lượng → năng lượng nguyên tử giảm → thế năng giảm → bán kính giảm → electron rơi vào hạt nhân.

• **Nhược điểm 2:** bán kính quỹ đạo của electron giảm liên tục → năng lượng nguyên tử giảm liên tục → sóng điện từ phát ra có tần số thay đổi liên tục → Hydro chỉ có quang phổ liên tục (thực tế có cả quang phổ vạch).

2. **Ứng dụng vào mẫu nguyên tử Bohr:** thêm vào công thức bán kính $r_n = n^2 r_0$ với $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} m$

a) **Tính vận tốc của electron trên quỹ đạo dừng n:**

Ta có:

$$F_{\text{Coulomb}} = F_{\text{hướng tâm}}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{ke^2}{mr_n}} = \sqrt{\frac{ke^2}{m(n^2 r_0)}} = \frac{2,2 \cdot 10^6}{n} \text{ (m/s) với } k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}; e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C và } 1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

→ Từ đó ta có:

▪ Mọi liên hệ giữa vận tốc và lượng tử số n của electron: $\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{n_1}{n_2} \right)$

▪ Mọi liên hệ giữa lực và lượng tử số n của electron $\frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{n_1}{n_2} \right)^4$

b) **Động năng-thế năng và năng lượng của electron khi chuyển động trên quỹ đạo dừng:**

▪ **Động năng:** $W_d = \frac{1}{2}mv_n^2 = \frac{1}{2} \frac{Ke^2}{r_n} = \frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$ với $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}; e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

▪ **Thế năng:** $W_t = -\frac{Ke^2}{r_n} = -\frac{27,2}{n^2} \text{ eV}$

⇒ **Năng lượng của electron khi chuyển động trên quỹ đạo:**



B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Muốn quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô chỉ phát ra 3 vạch thì phải kích thích nguyên tử hiđrô đến mức năng lượng.

- A. M. B. N. C. O. D. P.

Câu 2. Một đám khí hiđrô chuyển từ trạng thái cơ bản lên trạng thái dừng mà electron chuyển động trên quỹ đạo O. Tính số vạch quang phổ tối đa mà nguyên tử có thể phát ra khi chuyển về các trạng thái có năng lượng thấp hơn.

- A. 1 vạch. B. 3 vạch. C. 6 vạch. D. 10 vạch.

Câu 3. Xét nguyên tử hiđrô nhận năng lượng kích thích, electron chuyển lên quỹ đạo N, khi electron trở về các quỹ đạo bên trong sẽ phát ra tối đa

- A. 3 photon. B. 4 photon. C. 5 photon. D. 6 photon.

Câu 4. Mẫu nguyên tử Bohr khác mẫu nguyên tử Rutherford ở điểm nào ?

- A. Mô hình nguyên tử có hạt nhân.
B. Mô hình nguyên tử không có hạt nhân.
C. Biểu thức của lực hút giữa hạt nhân và electron.
D. Trạng thái có năng lượng ổn định.

Câu 5. Thông tin nào đây là *sai* khi nói về các quỹ đạo dừng ?

- A. Quỹ đạo có bán kính r_0 ứng với mức năng lượng thấp nhất
B. Quỹ đạo M có bán kính $9r_0$.
C. Quỹ đạo O có bán kính $36r_0$.
D. Không có quỹ đạo nào có bán kính $8r_0$.

Câu 6. Trong nguyên tử hiđrô, ban đầu electron đang nằm ở quỹ đạo K ($n = 1$), nếu nó nhảy lên quỹ đạo L ($n=2$) thì nó đã hấp thụ một photon có năng lượng là

- A. $\varepsilon = E_2 - E_1$. B. $\varepsilon = 2E_2 - E_1$ C. $\varepsilon = E_2 + E_1$ D. $\varepsilon = 4E_2 - E_1$

Câu 7. Bình thường, nguyên tử luôn ở trạng thái dừng sao cho năng lượng của nó có giá trị

- A. cao nhất. B. thấp nhất. C. bằng không. D. bất kì.

Câu 8. (ĐH2014) Chùm ánh sáng laze không được ứng dụng

- A. trong truyền tin bằng cáp quang. B. làm dao mổ trong y học .
C. làm nguồn phát siêu âm. D. trong đầu đọc đĩa CD.

Câu 9. Đặc điểm nào không đúng với laze?

- A. Có độ đơn sắc cao.
B. Là chùm sáng có độ song song rất cao.
C. Có mật độ công suất lớn.
D. Các photon thành phần đều cùng tần số nhưng từng đôi một ngược pha nhau.

Câu 10. Đặc điểm nào sau không đúng với laze?

Câu 11. Tia laze không có đặc điểm nào dưới đây?

- A. Độ đơn sắc cao. B. Độ định hướng cao. C. Cường độ lớn. D. Công suất lớn.

Câu 12. Trong nguyên tử Hiđrô, xét các mức năng lượng từ K đến P có bao nhiêu khả năng kích thích để electron tăng bán kính quỹ đạo lên 9 lần ?

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Câu 13. (ĐH2012) Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số f_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số f_2 . Nếu electron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số:

- A. $f_3 = f_1 - f_2$ B. $f_3 = f_1 + f_2$ C. $f_3 = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$ D. $f_3 = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

Câu 14. Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Ban-me là tần số f_1 . Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Lai-man là tần số f_2 . Vạch quang phổ trong dãy Lai-man sát với vạch có tần số f_2 sẽ có tần số là

- A. $f_2 - f_1$ B. $f_1 + f_2$. C. $f_1 \cdot f_2$ D. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$.

Câu 15. Mức năng lượng E_n trong nguyên tử hiđrô xác định $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ (trong đó n là số nguyên dương, E_0 là năng lượng ứng với trạng thái cơ bản). Khi electron nhảy từ quỹ đạo thứ ba về quỹ đạo thứ hai thì nguyên tử hiđrô phát ra bức xạ có bước sóng λ_0 . Nếu electron nhảy từ quỹ đạo thứ hai về quỹ đạo thứ nhất thì bước sóng của bức xạ được phát ra sẽ là được

- A. $\frac{1}{15}\lambda_0$ B. $\frac{5}{7}\lambda_0$. C. λ_0 . D. $\frac{5}{27}\lambda_0$.

Câu 16. Trong quang phổ nguyên tử Hidro, khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng P, O, N, M về quỹ đạo dừng L kết luận nào sau đây là đúng:

- A. Chênh lệch năng lượng giữa hai mức quỹ đạo dừng P và L là nhỏ nhất.
 B. Chênh lệch năng lượng giữa hai mức quỹ đạo dừng N và L là nhỏ nhất.
 C. Bước sóng của photon phát ra khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng P về L là nhỏ nhất.
 D. Bước sóng của photon phát ra khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng M về L là nhỏ nhất.

Câu 17. Theo tiên đề của Bo, khi electron trong nguyên tử hidro chuyển từ quỹ đạo N sang quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{42} , khi electron chuyển từ quỹ đạo M sang quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{32} , khi electron chuyển từ quỹ đạo N sang quỹ đạo M thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_{43} . Biểu thức xác định λ_{43} là:

- A. $\lambda_{43} = \frac{\lambda_{42}\lambda_{32}}{\lambda_{42} - \lambda_{32}}$ B. $\lambda_{43} = \frac{\lambda_{42}\lambda_{32}}{\lambda_{32} - \lambda_{42}}$ C. $\lambda_{43} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{42}}{\lambda_{32} - \lambda_{42}}$ D. $\lambda_{43} = \frac{\lambda_{32}\lambda_{42}}{\lambda_{42} + \lambda_{32}}$

Câu 18. Xét ba mức năng lượng $E_K < E_L < E_M$ của nguyên tử Hidro. Cho biết $E_L - E_K > E_M - E_L$. Xét ba vạch quang phổ ứng với ba sự chuyển mức như sau: Vạch λ_{LK} ứng với sự chuyển $E_L \rightarrow E_K$. Vạch λ_{ML} ứng với sự chuyển $E_M \rightarrow E_L$, Vạch λ_{MK} ứng với sự chuyển $E_M \rightarrow E_K$. Hãy chọn cách sắp xếp đúng.

- A. $\lambda_{LK} < \lambda_{ML} < \lambda_{MK}$ B. $\lambda_{LK} > \lambda_{ML} > \lambda_{MK}$ C. $\lambda_{MK} < \lambda_{LK} < \lambda_{ML}$ D. $\lambda_{MK} > \lambda_{LK} > \lambda_{ML}$

Câu 19. Theo tiên đề về trạng thái dừng của Bo, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Bình thường, nguyên tử ở trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất gọi là trạng thái cơ bản.
 B. Ở trạng thái dừng, nguyên tử luôn bức xạ do electron luôn chuyển động quanh hạt nhân.
 C. Ở trạng thái dừng cơ bản, nguyên tử không bức xạ.
 D. Nguyên tử chỉ tồn tại trong những trạng thái có năng lượng xác định gọi là trạng thái dừng.

Câu 20. Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là r_0 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo O về quỹ đạo M thì bán kính quỹ đạo giảm bớt :

- A. $12r_0$. B. $4r_0$. C. $9r_0$. D. $16r_0$.

Câu 21. Chọn câu trả lời đúng. Nguyên tử hiđrô ở trạng thái có năng lượng E_n ($n > 1$) sẽ có khả năng phát ra:

- A. Tối đa n vạch phổ B. Tối đa $n - 1$ vạch phổ.
 C. Tối đa $n(n - 1)$ vạch phổ. D. Tối đa $\frac{n(n-1)}{2}$ vạch phổ.

Câu 22. Một nguyên tử có thể bức xạ một photon có năng lượng hf (f là tần số, h là hằng số plăng) thì nó không thể hấp thụ một năng lượng có giá trị bằng:

- A. $2hf$. B. $4hf$. C. $\frac{hf}{2}$ D. $3hf$.

Câu 23. Trong nguyên tử hiđrô, ban đầu electron đang nằm ở quỹ đạo K ($n = 1$), nếu nó nhảy lên quỹ đạo L ($n=2$) thì nó đã hấp thụ một photon có năng lượng là

A. $\varepsilon = E_2 - E_1$. B. $\varepsilon = 2E_2 - E_1$. C. $\varepsilon = E_2 + E_1$. D. $\varepsilon = 4E_2 - E_1$.

Câu 24. Tỷ số giữa bán kính quỹ đạo L và M của e trong nguyên tử H₂ là:

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

Câu 25. Theo mẫu nguyên tử Bo thì trong nguyên tử hiđro, bán kính quỹ đạo dừng của electron trên các quỹ đạo là $r_n = n^2 r_0$ với $r_0 = 5,3.10^{-11}m$ là bán kính Bo; $n = 1, 2, 3, \dots$ là các số nguyên dương tương ứng với các mức năng lượng của các trạng thái dừng nguyên tử. Gọi v là tốc độ của electron trên quỹ đạo K, khi nhảy lên quỹ đạo M, electron có tốc độ bằng

A. $v/\sqrt{3}$ B. $3v$ C. $v/9$ D. $v/3$

Câu 26. (CĐ2012) Theo mẫu nguyên tử Bo, trạng thái dừng nguyên tử

- A. có thể là trạng thái cơ bản hoặc trạng thái kích thích.
- B. chỉ là trạng thái cơ bản.
- C. chỉ là trạng thái kích thích.
- D. là trạng thái mà các electron trong nguyên tử dừng chuyển động.

CHƯƠNG VII: HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ - SỰ PHÓNG XẠ

CHỦ ĐỀ 1: CẤU TẠO HẠT NHÂN - NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT – PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

A. LÝ THUYẾT

I. CẤU TẠO CỦA HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ.

1. Cấu tạo của hạt nhân nguyên tử:

- Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các hạt nuclôn. Có 2 loại nuclôn :
 - Prôtôn, kí hiệu p, mang điện tích dương $+1,6.10^{-19}C$; $m_p = 1,672.10^{-27}kg$
 - nơ tron, kí hiệu n, không mang điện tích; $m_n = 1,674.10^{-27}kg$
- Nếu 1 nguyên tố X có số thứ tự Z trong bảng tuần hoàn Mendêlêép thì hạt nhân nó chứa Z proton và N notron. Kí hiệu : ${}_Z^A X$

Với : Z gọi là nguyên tử số

A = Z + N gọi là số khối hay số nuclôn.

2. Kích thước hạt nhân: hạt nhân nguyên tử xem như hình cầu có bán kính phụ thuộc vào số khối

A theo công thức: $R = R_0. A^{\frac{1}{3}}$ trong đó: $R_0 = 1,2.10^{-15}m$

3. Đồng vị: là những nguyên tử mà hạt nhân của chúng có cùng số proton Z, nhưng số khối A khác nhau. Ví dụ: Hidrô có ba đồng vị ${}_1^1H$; ${}_1^2H$ (${}_1^2D$); ${}_1^3H$ (${}_1^3T$)

+ đồng vị bền: trong thiên nhiên có khoảng 300 đồng vị loại này.

+ đồng vị phóng xạ (không bền): có khoảng vài nghìn đồng vị phóng xạ tự nhiên và nhân tạo.

4. Đơn vị khối lượng nguyên tử: kí hiệu là u; $1u = 1,66055.10^{-27}kg$. Khối lượng 1 nuclôn xấp xỉ bằng 1u.

$$1(u) = \frac{12. \text{khối lượng nguyên tử } {}_6^{12}C}{12} = 1,66055.10^{-27} (kg)$$

Người ta còn dùng $(\frac{MeV}{c^2})$ làm đơn vị đo khối lượng. Ta có

$$1(u) = 931,5(\frac{MeV}{c^2}) = 1,66055.10^{-27} (kg)$$

• Một số hạt thường gặp

Tên gọi	Kí hiệu	Công thức	Chi chú
Prôtôn	p	${}^1_1\text{p}({}^1_1\text{H})$	Hy-đrô nhẹ
Đơteri	D	${}^2_1\text{H}$	Hy-đrô nặng
Tri ti	T	${}^3_1\text{H}$	Hy-đrô siêu nặng
Anpha	α	${}^4_2\text{He}$	Hạt nhân Hê li
Bêta trừ	β^-	${}^0_{-1}\text{e}$	Electron
Bêta cộng	β^+	${}^0_1\text{e}$	Poozitron(Phản hạt của electron)
Notrôn	n	${}^1_0\text{n}$	Không mang điện
Notrinô	v	${}^0_0\text{v}$	Không mang điện; $m_0 = 0$; $v=c$

5. Lực hạt nhân: Lực hạt nhân là lực hút rất mạnh giữa các nuclôn trong một hạt nhân.

• Đặc điểm của lực hạt nhân :

- chỉ tác dụng khi khoảng cách giữa các nuclôn $\leq 10^{-15}(\text{m})$

- không có cùng bản chất với lực hấp dẫn và lực tương tác tĩnh điện; nó là lực tương tác mạnh.

II. NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT CỦA HẠT NHÂN :

1. Khối lượng và năng lượng:

• Hệ thức năng lượng Anh-xtanh: $E = m \cdot c^2$. Với $c = 3 \cdot 10^8$ m/s là vận tốc á trong chân không.

• Theo Anhtan, một vật có khối lượng m_0 khi ở trạng thái nghỉ thì khi chuyển động với tốc độ v, khối lượng sẽ tăng lên thành m với

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} . \text{ Trong đó } m_0 \text{ gọi là khối lượng nghỉ và } m \text{ gọi là khối lượng động.}$$

• Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 (năng lượng nghỉ tương ứng là $E_0 = m_0 \cdot c^2$) khi chuyển động với vận tốc v

• sẽ có động năng $K = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow$ năng lượng toàn phần $E = mc^2$ được xác định theo công thức:

$$E = E_0 + K \Rightarrow \text{hay } K = E - E_0 = (m - m_0)c^2 = \left(\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - m_0 \right) c^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) m_0 c^2 \quad (v \leq c)$$

Khối lượng của hạt nhân còn được đo bằng đơn vị: $\frac{\text{MeV}}{c^2}$; $1u = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$

$$1(u) = 931,5 \left(\frac{\text{MeV}}{c^2} \right) = 1,66055 \cdot 10^{-27} (\text{kg})$$

2. Độ hụt khối của hạt nhân ${}_Z^A\text{X}$: Khối lượng hạt nhân m_{hn} luôn nhỏ hơn tổng khối lượng các nuclôn là m_0 tạo thành hạt nhân đó một lượng Δm .

Khối lượng của hạt nhân X	Khối lượng của Z proton	Khối lượng của N=(A-Z) notron	Tổng khối lượng của các nuclon
m_X	$Z \cdot m_p$	$(A-Z) \cdot m_n$	$m_0 = Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_n$

→ Độ hụt khối

$$\Delta m = m_0 - m_X = [Z.m_p + (A-Z).m_n - m_X]$$

3. Năng lượng liên kết hạt nhân (A_ZX):

• Năng lượng liên kết hạt nhân là năng lượng tỏa ra khi tổng hợp các nuclôn riêng lẻ thành một hạt nhân (hay năng lượng thu vào để phá vỡ hạt nhân thành các nuclôn riêng rẽ)

$$W_{lk} = \Delta m . c^2 = [Z.m_p + (A-Z).m_n - m_X] . c^2$$

• **Năng lượng liên kết riêng:** là năng lượng liên kết tính bình quân cho 1 nuclôn có trong hạt nhân. (không quá 8,8MeV/nuclôn).

$$\varepsilon = W_{lkr} = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{[Z.m_p + (A-Z).m_n - m_X] . c^2}{A} \left(\frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}} \right) \quad (4)$$

⇒ Năng lượng liên kết riêng càng lớn thì hạt nhân càng bền vững.

⇒ Các hạt có số khối trung bình từ **50 đến 95**

III. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN:

1. Định nghĩa: Phản ứng hạt nhân là quá trình biến đổi của các hạt nhân, thường chia làm 2 loại:

- + Phản ứng hạt nhân tự phát (ví dụ: *phóng xạ*).
- + Phản ứng hạt nhân kích thích (ví dụ: *phản ứng phân hạch, phản ứng nhiệt hạch*).

2. Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân:

- + Bảo toàn điện tích
- + Bảo toàn số nuclôn (bảo toàn số A).
- + Bảo toàn năng lượng toàn phần.
- + Bảo toàn động lượng.

☆ **Lưu ý:** trong phản ứng hạt nhân **không có** bảo toàn khối lượng, bảo toàn động năng, bảo toàn số neutron

3. Năng lượng của phản ứng hạt nhân

Gọi:

- + $M_0 = m_A + m_B$ là tổng khối lượng nghỉ của các hạt nhân trước phản ứng.
- + $M = m_C + m_D$ là tổng khối lượng nghỉ của các hạt nhân sau phản ứng.
- + $\sum(\Delta M_0) = \Delta m_A + \Delta m_B$ tổng độ hụt khối của các hạt trước phản ứng
- + $\sum(\Delta M_0) = \Delta m_C + \Delta m_D$ tổng độ hụt khối của các hạt sau phản ứng

- Ta có năng lượng của phản ứng được xác định:

$$\begin{aligned} W_{pu} = \Delta E = (M_0 - M) . c^2 &= [(m_A + m_B) - (m_C + m_D)] c^2 \\ &= [(\Delta m_C + \Delta m_D) - (\Delta m_A + \Delta m_B)] c^2 \\ &= (W_{LK(C)} + W_{LK(D)}) - (W_{LK(A)} + W_{LK(B)}) \end{aligned}$$

$$\text{Hay } \Delta E = (m_r - m_s) . c^2 = (\Delta m_s - \Delta m_r) . c^2 = W_{lks} - W_{lkr} = k_s - k_r$$

+ nếu $M_0 > M$ hoặc $\sum(\Delta M_0) < \sum \Delta m \Leftrightarrow W_{PU} = \Delta E > 0$: phản ứng tỏa nhiệt.

+ nếu $M_0 < M \Leftrightarrow \sum(\Delta M_0) > \sum \Delta m \Leftrightarrow W_{P,U} = \Delta E < 0$: phản ứng thu nhiệt.

CHÚ Ý:

- Phóng xạ ; phản ứng phân hạch; phản ứng nhiệt hạch luôn là phản ứng tỏa năng lượng.
- Nhiệt tỏa ra hoặc thu vào dưới dạng động năng của các hạt A, B hoặc C, D.
- Chỉ cần tính kết quả trong ngoặc rồi nhân với 931,5MeV.
- Phản ứng tỏa nhiệt \Leftrightarrow Tổng khối lượng các hạt tương tác $>$ Tổng khối lượng các hạt tạo thành.

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Các hạt cấu thành hạt nhân nguyên tử được liên kết với nhau bằng

- A. Lực hút tĩnh điện
- B. Lực hấp dẫn
- C. Lực \neq bản chất lực tĩnh điện và lực hấp dẫn
- D. Lực nguyên tử

Câu 2. Chọn câu đúng đối với hạt nhân nguyên tử

- A. Khối lượng hạt nhân xem như khối lượng nguyên tử
- B. Bán kính hạt nhân xem như bán kính nguyên tử
- C. Hạt nhân nguyên tử gồm các hạt proton và electron
- D. Lực tĩnh điện liên kết các nucleon trong hạt nhân

Câu 3. Lực hạt nhân chỉ có tác dụng khi khoảng cách giữa hai nuclôn

- A. bằng kích thước nguyên tử.
- B. lớn hơn kích thước nguyên tử.
- C. rất nhỏ (khoảng vài mm).
- D. bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của hạt nhân.

Câu 4. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số

- A. prôtôn nhưng số notron khác nhau.
- B. notrôn nhưng khác nhau số khối.
- C. notrôn nhưng số prôtôn khác nhau
- D. nuclôn nhưng khác khối lượng.

Câu 5. Chọn câu Đúng.Theo thuyết tương đối, khối lượng tương đối tính của một vật và khối lượng nghỉ m_0 liên hệ với nhau theo hệ thức:

A. $m_o = m \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}}$ B. $m = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1}$ C. $m_o = m \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$ D. $m = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)$

Câu 6. Một vật có khối lượng nghỉ m_0 chuyển động với tốc độ v sẽ có động năng bằng

A. $K = m_0 c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$

B. $K = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

C. $K = m_0 v^2$

D. $K = m_0 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$

Câu 7. Chọn phát biểu sai.

- A. Một vật có khối lượng m sẽ có năng lượng toàn phần E tỉ lệ với m .
- B. Một vật có khối lượng m và đứng yên sẽ không có năng lượng nghỉ.
- C. Khi một vật chuyển động, năng lượng toàn phần bằng tổng năng lượng nghỉ và động năng của vật.
- D. Khi một vật chuyển động, động năng của vật có giá trị bằng $(m - m_0)c^2$

Câu 8. Chọn câu đúng

- A. Trong ion đơn nguyên tử số proton bằng số electron
- B. Trong hạt nhân nguyên tử số proton phải bằng số notron
- C. Lực hạt nhân có bán kính tác dụng bằng bán kính nguyên tử
- D. Trong hạt nhân nguyên tử số proton bằng hoặc khác số notron

Câu 9. Đơn vị khối lượng nguyên tử là:

- A. Khối lượng của một nguyên tử hydro
- B. 1/12 Khối lượng của một nguyên tử cacbon¹²
- C. Khối lượng của một nguyên tử Cacbon
- D. Khối lượng của một nucleon

Câu 10. Tìm câu phát biểu sai về độ hụt khối :

- A. Độ chênh lệch giữa khối lượng m của hạt nhân và tổng khối lượng m_0 của các nuclôn cấu tạo nên hạt nhân gọi là độ hụt khối.

B. Khối lượng của một hạt nhân luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nuclon tạo thành hạt nhân đó.

C. Độ hụt khối của một hạt nhân luôn khác không .

D. Khối lượng của một hạt nhân luôn lớn hơn tổng khối lượng của các nuclon tạo thành hạt nhân đó.

Câu 11. Phát biểu nào sau đây là không đúng khi nói về cấu tạo của hạt nhân nguyên tử ?

A. Prôtôn trong hạt nhân mang điện tích +e

B. Notron trong hạt nhân mang điện tích -e

C. Tổng số các prôtôn và notron gọi là số khối

D. Số prôtôn trong hạt nhân đúng bằng số electron trong nguyên tử

Câu 12. Phát biểu nào sau đây là sai. Lực hạt nhân

A. là loại lực mạnh nhất trong các loại lực đã biết hiện nay.

B. chỉ phát huy tác dụng trong phạm vi kích thước hạt nhân.

C. là lực hút rất mạnh nên có cùng bản chất với lực hấp dẫn nhưng khác bản chất với lực tĩnh điện.

D. không phụ thuộc vào điện tích.

Câu 13. Chọn câu sai khi nói về hạt nhân nguyên tử?

A. Kích thước hạt nhân rất nhỏ so với kích thước nguyên tử, nhỏ hơn từ 10^4 đến 10^5 lần

B. Khối lượng nguyên tử tập trung toàn bộ tại nhân vì khối electron rất nhỏ so với khối lượng hạt nhân.

C. Điện tích hạt nhân tỉ lệ với số prôtôn.

D. Khối lượng của một hạt nhân luôn bằng tổng khối lượng các nuclon tạo thành hạt nhân đó.

Câu 14. 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 tối thiểu để phá vỡ hạt nhân thành các các nuclon riêng biệt.

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.

Câu 15. Năng lượng liên kết riêng

A. giống nhau với mọi hạt nhân.

B. lớn nhất với các hạt nhân nhẹ.

C. lớn nhất với các hạt nhân trung bình.

D. lớn nhất với các hạt nhân nặng.

Câu 16. Tìm phát biểu sai về độ hụt khối ?

A. Độ chênh lệch giữa khối lượng m của hạt nhân và tổng khối lượng m_0 của các nuclon cấu tạo nên hạt nhân gọi là độ hụt khối.

B. Khối lượng của một hạt nhân luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nuclon cấu tạo thành hạt nhân đó.

C. Độ hụt khối của một hạt nhân luôn khác không.

D. Khối lượng của một hạt nhân luôn lớn hơn tổng khối lượng của các nuclon cấu tạo thành hạt nhân đó.

Câu 17. Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclon của hạt nhân X lớn hơn số nuclon của hạt nhân Y thì

A. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

B. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.

C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.

D. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y

Câu 18. Phản ứng hạt nhân là:

A. Sự phân rã của hạt nhân nặng để biến đổi thành hạt nhân nhẹ bền hơn

B. Sự tương tác giữa 2 hạt nhân dẫn đến sự biến đổi của chúng thành các hạt khác

C. Sự biến đổi hạt nhân có kèm theo sự tỏa nhiệt.

D. Sự kết hợp 2 hạt nhân nhẹ thành 1 hạt nhân nặng

Câu 19. Các phản ứng hạt nhân *không* tuân theo

A. Định luật bảo toàn điện tích

B. Định luật bảo toàn năng lượng.

C. Định luật bảo toàn động lượng

D. Định luật bảo toàn số proton

Câu 20. Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì:

A. càng dễ phá vỡ

B. càng bền vững

C. năng lượng liên kết nhỏ

D. Khối lượng hạt nhân càng lớn

Câu 21. Phản ứng hạt nhân nhân tạo *không* có các đặc điểm nào sau đây:

A. toả năng lượng.

B. tạo ra chất phóng xạ.

C. thu năng lượng.

D. năng lượng nghỉ được bảo toàn

Câu 22. (TN2014) Cho phản ứng hạt nhân ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{38}^{94}\text{Sr} + \text{X} + 2{}_0^1n$. Hạt nhân X có cấu tạo gồm:

A. 54 prôtôn và 86 notron.

B. 54 prôtôn và 140 notron.

C. 86 prôtôn và 140 notron.

D. 86 prôtôn và 54 notron.

Câu 23. (TN2014) Khi so sánh hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ và hạt nhân ${}_{6}^{14}\text{C}$, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Số nuclôn của hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ bằng số nuclôn của hạt nhân ${}_{6}^{14}\text{C}$.

B. Điện tích của hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ nhỏ hơn điện tích của hạt nhân ${}_{6}^{14}\text{C}$.

C. Số prôtôn của hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ lớn hơn số prôtôn của hạt nhân ${}_{6}^{14}\text{C}$.

D. Số notron của hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ nhỏ hơn số notron của hạt nhân ${}_{6}^{14}\text{C}$.

Câu 24. (TN2014) Trong phản ứng hạt nhân: ${}_1^1\text{H} + \text{X} \rightarrow {}_{11}^{22}\text{Na} + \alpha$, hạt nhân X có:

A. 12 prôtôn và 13 nơ trôn.

B. 25 prôtôn và 12 nơ trôn.

C. 12 prôtôn và 25 nơ trôn.

D. 13 prôtôn và 12 nơ trôn.

Câu 25. (CĐ2011) Một hạt nhân của chất phóng xạ A đang đứng yên thì phân rã tạo ra hai hạt B và C. Gọi m_A, m_B, m_C lần lượt là khối lượng nghỉ của các hạt A, B, C và c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Quá trình phóng xạ này tỏa ra năng lượng Q. Biểu thức nào sau đây đúng?

A. $m_A = m_B + m_C + \frac{Q}{c^2}$

B. $m_A = m_B + m_C$

C. $m_A = m_B + m_C - \frac{Q}{c^2}$

D. $m_A = \frac{Q}{c^2} - m_B - m_C$

Câu 26. Cho phản ứng hạt nhân: $\text{X} + {}_9^{19}\text{F} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_8^{16}\text{O}$. Hạt X là

A. anpha.

B. notron.

C. đơteri

D. prôtôn.

Câu 27. (CĐ2013) Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì

A. Năng lượng liên kết riêng càng nhỏ.

B. Năng lượng liên kết càng lớn.

C. Năng lượng liên kết càng nhỏ.

D. Năng lượng liên kết riêng càng lớn.

Câu 28. (ĐH2007) Phát biểu nào là sai?

A. Các đồng vị phóng xạ đều không bền.

B. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn nhưng có số notrôn (notron) khác nhau gọi là đồng vị.

C. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có số notrôn khác nhau nên tính chất hóa học khác nhau.

D. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn.

Câu 29. (ĐH2010) Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là A_X, A_Y, A_Z với $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$. Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là $\Delta E_X, \Delta E_Y, \Delta E_Z$ với $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$. Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là

A. Y, X, Z.

B. Y, Z, X.

C. X, Y, Z.

D. Z, X, Y.

Câu 30. (CĐ2014) Năng lượng liên kết riêng của một hạt nhân được tính bằng

A. tích của năng lượng liên kết của hạt nhân với số nuclôn của hạt nhân ấy.

B. tích của độ hụt khối của hạt nhân với bình phương tốc độ ánh sáng trong chân không.

C. thương số của khối lượng hạt nhân với bình phương tốc độ ánh sáng trong chân không.

D. thương số của năng lượng liên kết của hạt nhân với số nuclôn của hạt nhân ấy.

Câu 31. (ĐH2014) Trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn

A. năng lượng toàn phần.

B. số nuclôn.

C. động lượng.

D. số nơtron.

Câu 32. (ĐH2014) Số nuclôn của hạt nhân ${}_{90}^{230}\text{Th}$ nhiều hơn số nuclôn của hạt nhân ${}_{84}^{210}\text{Po}$ là

A. 6

B. 126

C. 20

D. 14

Câu 33. Khi nói về phản ứng hạt nhân, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Tổng động năng của các hạt trước và sau phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

B. Năng lượng toàn phần trong phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

C. Tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước và sau phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

D. Tất cả các phản ứng hạt nhân đều thu năng lượng.

Câu 34. Hạt nhân ${}_{Z_1}^{A_1}X$ và hạt nhân ${}_{Z_2}^{A_2}Y$ có độ hụt khối lần lượt là Δm_1 và Δm_2 . Biết hạt nhân ${}_{Z_1}^{A_1}X$ bền vững hơn hạt nhân ${}_{Z_2}^{A_2}Y$. Hệ thức đúng là

A. $\frac{\Delta m_1}{A_1} > \frac{\Delta m_2}{A_2}$.

B. $A_1 > A_2$.

C. $\frac{\Delta m_2}{A_2} > \frac{\Delta m_1}{A_1}$.

D. $\Delta m_1 > \Delta m_2$.

Câu 35. Chọn câu sai khi nói về phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng :

A. tổng khối lượng các hạt trước phản ứng lớn hơn tổng khối lượng các hạt sau phản ứng

B. Năng lượng tỏa ra dưới dạng động năng của các hạt tạo thành.

C. tổng độ hụt khối của các hạt trước phản ứng lớn hơn tổng độ hụt khối các hạt sau phản ứng.

D. Các hạt tạo thành bền vững hơn các hạt tương tác

Câu 36. (ĐH2014) Trong các hạt nhân nguyên tử: ${}^4_2\text{He}$; ${}^{56}_{26}\text{Fe}$; ${}^{238}_{92}\text{U}$ và ${}^{230}_{90}\text{Th}$, hạt nhân bền vững nhất là

A. ${}^4_2\text{He}$.

B. ${}^{230}_{90}\text{Th}$.

C. ${}^{56}_{26}\text{Fe}$.

D. ${}^{238}_{92}\text{U}$.

CHỦ ĐỀ 2: SỰ PHÓNG XẠ + PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH + PHẢN ỨNG NHIỆT HẠCH

A. LÝ THUYẾT:

I. SỰ PHÓNG XẠ:

1. Khái niệm: là loại phản ứng hạt nhân tự phát hay là hiện tượng hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, phóng ra các bức xạ gọi là tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác. Quá trình phân rã phóng xạ chính là quá trình dẫn đến sự biến đổi hạt nhân.

+ CHÚ Ý:

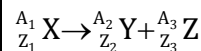
+ Tia phóng xạ không nhìn thấy nhưng có những tác dụng lý hoá như ion hoá môi trường, làm đen kính ảnh, gây ra các phản ứng hoá học.

+ Phóng xạ là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

+ Quy ước gọi hạt nhân tự phân hủy gọi là hạt nhân mẹ, hạt nhân được tạo thành sau khi phân hủy gọi là hạt nhân con.

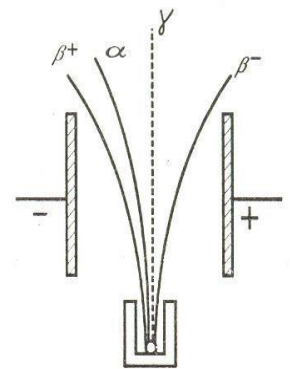
+ Hiện tượng phóng xạ hoàn toàn do các nguyên nhân bên trong hạt nhân gây ra. không hề phụ thuộc vào các yếu tố lý hoá bên ngoài (nguyên tử phóng xạ nằm trong các hợp chất khác nhau có nhiệt độ, áp suất khác nhau đều xảy ra phóng xạ như nhau đối với cùng loại).

2. Phương trình phóng xạ:



Trong đó:

+ ${}_{Z_1}^{A_1}X$ là hạt nhân mẹ; ${}_{Z_2}^{A_2}Y$ là hạt nhân con; ${}_{Z_3}^{A_3}Z$ là tia phóng xạ



3. Các loại phóng xạ:

Tên gọi	Phóng xạ Alpha (α)	Phóng Bêta: có 2 loại là β^- và β^+	Phóng Gamma (γ).
Bản chất	Là dòng hạt nhân Hêli (${}^4_2\text{He}$)	β^- : là dòng electron (${}^0_{-1}e$) β^+ : là dòng pôzitron (${}^0_{-1}e$)	Là sóng điện từ có λ rất ngắn ($\lambda \leq 10^{-11}\text{m}$), cũng là dòng photon có năng lượng cao.
Phương trình	${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + {}^4_2\text{He}$ Rút gọn: ${}^A_Z\text{X} \xrightarrow{\alpha} {}^{A-4}_{Z-2}\text{Y}$ Vd: ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$ Rút gọn ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$	β^- : ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z+1}\text{Y} + {}^0_{-1}e$ Ví dụ: ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}e$ β^+ : ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z-1}\text{Y} + {}^0_{-1}e$ Ví dụ: ${}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + {}^0_{-1}e$	Sau phóng xạ α hoặc β xảy ra quá trình chuyển từ trạng thái kích thích về trạng thái cơ bản \rightarrow phát ra photon.
Tốc độ	$v \approx 2.107 \text{ m/s}$	$v \approx 3.10^8 \text{ m/s}$	$v = c = 3.10^8 \text{ m/s}$
Khả năng Ion hóa	Mạnh	Mạnh nhưng yếu hơn tia α	Yếu hơn tia α và β
Khả năng đâm xuyên	+ Đi được vài cm trong không khí ($S_{\max} = 8\text{cm}$); vài μm trong vật rắn ($S_{\max} = 1\text{mm}$)	+ $S_{\max} =$ vài m trong không khí. + Xuyên qua kim loại dày vài mm.	+ Đâm xuyên mạnh hơn tia α và β . Có thể xuyên qua vài m bê-tông hoặc vài cm chì.
Trong điện trường	Lệch	Lệch nhiều hơn tia alpha	Không bị lệch
Chú ý	Trong chuỗi phóng xạ α thường kèm theo phóng xạ β nhưng không tồn tại đồng thời hai loại β .	Còn có sự tồn tại của hai loại hạt ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z-1}\text{Y} + {}^0_{-1}e + {}^0_0\nu$ nơtrino. ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z+1}\text{Y} + {}^0_{-1}e + {}^0_0\bar{\nu}$ phản nơtrino	Không làm thay đổi hạt nhân.

4. Định luật phóng xạ:

a) Đặc tính của quá trình phóng xạ:

- Có bản chất là một quá trình biến đổi hạt nhân
- Có tính tự phát và không điều khiển được, không chịu các tác động của bên ngoài.
- Là một quá trình ngẫu nhiên, thời điểm phân hủy không xác định được.

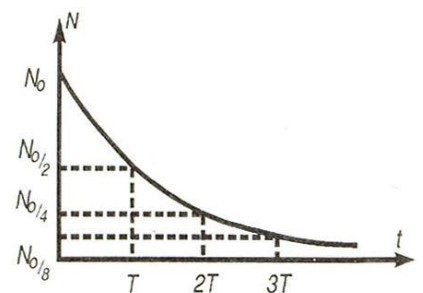
b) Định luật phóng xạ:

\Rightarrow **Chu kỳ bán rã:** là khoảng thời gian để 1/2 số hạt nhân nguyên tử biến đổi thành hạt nhân khác.

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda} \lambda: \text{Hằng số phóng xạ (s}^{-1}\text{)}$$

\Rightarrow **Định luật phóng xạ:** Số hạt nhân n (khối lượng) phóng xạ giảm theo qui luật hàm số mũ

\rightarrow Từ định luật phóng xạ, ta suy ra các hệ thức tương ứng sau: Gọi N_0, m_0 là số nguyên tử và khối lượng ban đầu của chất phóng xạ; N, m là số nguyên tử và khối lượng chất ấy ở thời điểm t , ta có:



Số hạt (N)		Khối lượng (m)	
Trong quá trình phân rã, số hạt nhân phóng xạ giảm theo thời gian tuân theo định luật hàm số mũ.		Trong quá trình phân rã, khối lượng hạt nhân phóng xạ giảm theo thời gian tuân theo định luật hàm số mũ.	
	$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$		$m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}} = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$
• N_0 : số hạt nhân phóng xạ ở thời điểm ban đầu. • $N(t)$: số hạt nhân phóng xạ còn lại sau thời gian t .		• m_0 : khối lượng phóng xạ ở thời điểm ban đầu. • $m(t)$: khối lượng phóng xạ còn lại sau thời gian t .	

- Trong đó: $\lambda = \frac{\ln 2}{T(s)}$: gọi là hằng số phóng xạ đặc trưng cho từng loại chất phóng xạ.

5. Phóng xạ nhân tạo (ỨNG DỤNG): người ta thường dùng các hạt nhỏ (thường là neutron) bắn vào các hạt nhân để tạo ra các hạt nhân phóng xạ của các nguyên tố bình thường. Sơ đồ phản ứng thông thường là ${}_Z^AX + {}_0^1n \rightarrow {}_Z^{A+1}X$

${}_Z^{A+1}X$ là đồng vị phóng xạ của ${}_Z^AX$. ${}_Z^{A+1}X$ được trộn vào ${}_Z^AX$ với một tỉ lệ nhất định. ${}_Z^{A+1}X$ phát ra tia phóng xạ, được dùng làm nguyên tử đánh dấu, giúp con người khảo sát sự vận chuyển, phân bố, tồn tại của nguyên tử X. Phương pháp nguyên tử đánh dấu được dùng nhiều trong y học, sinh học,...

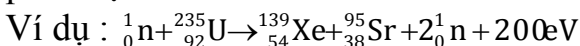
${}^{14}_6C$ được dùng để định tuổi các thực vật đã chết, nên người ta thường nói ${}^{14}_6C$ là đồng hồ của trái đất.

II. PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH

1. Phản ứng phân hạch

a) *Phản ứng phân hạch* là phản ứng trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai hạt nhân có số khối trung bình (kèm theo một vài neutron phát ra).

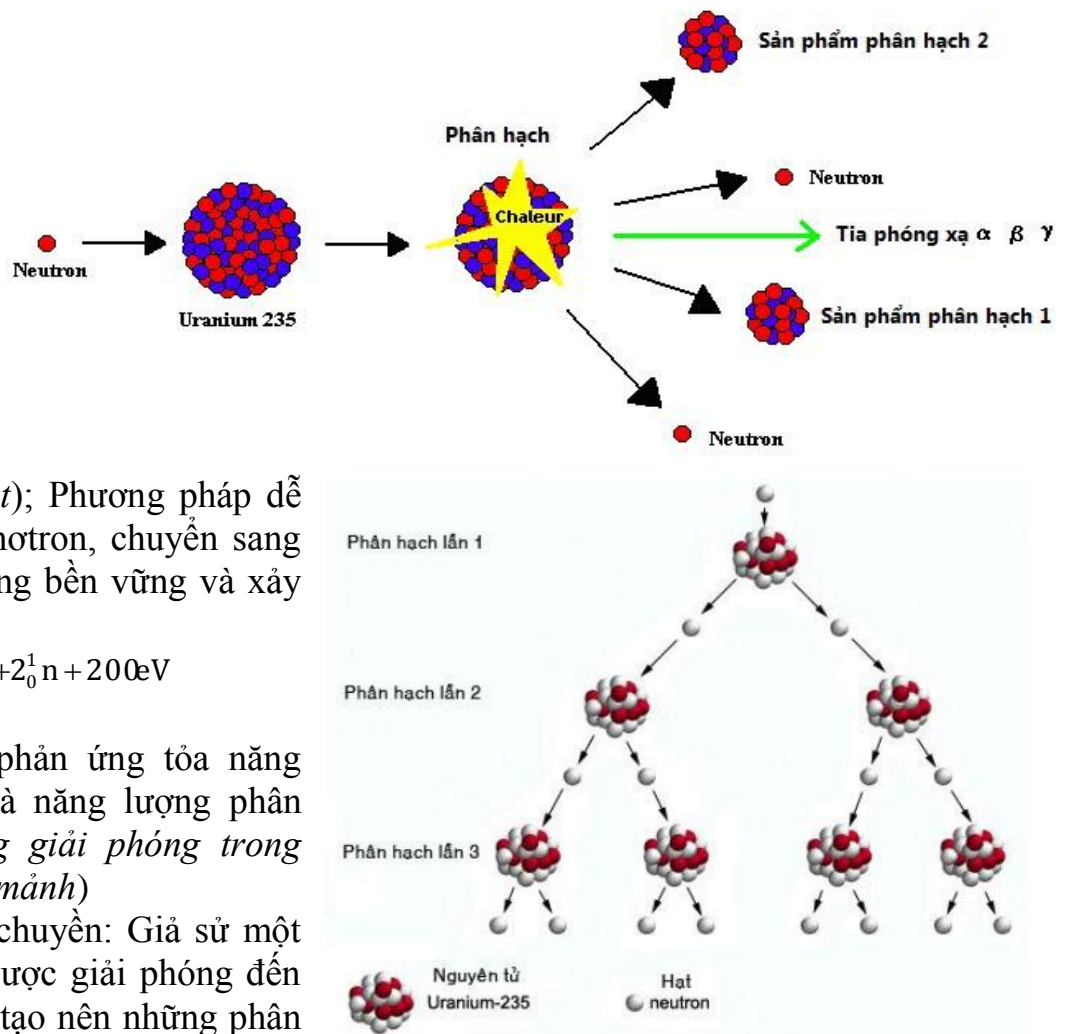
b) *Phản ứng phân hạch kích thích*: Muốn xảy ra phản ứng phân hạch với hạt nhân X, ta phải truyền cho nó một năng lượng tối thiểu (gọi là *năng lượng kích hoạt*); Phương pháp dễ nhất là cho X hấp thụ một neutron, chuyển sang trạng thái kích thích X^* không bền vững và xảy ra phân hạch



2. Năng lượng phân hạch

Phản ứng phân hạch là phản ứng tỏa năng lượng, năng lượng đó gọi là năng lượng phân hạch (*phần lớn năng lượng giải phóng trong phân hạch là động năng các mảnh*)

Phản ứng phân hạch dây chuyền: Giả sử một lần phân hạch có k neutron được giải phóng đến kích thích các hạt nhân ${}^{235}_{92}U$ tạo nên những phân



hạch mới. Sau n lần pha n hạch liên tiếp, số neutron giải phóng là k^n và kích thích k^n phân hạch mới.

- Khi $k \geq 1$ phản ứng dây chuyền tự duy trì
- Khi $k < 1$ phản ứng dây chuyền tắt nhanh

Vậy, để phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì ($k \geq 1$) thì *khối lượng của chất phân hạch phải đạt một giá trị tối thiểu* gọi là *khối lượng tới hạn*. (Ví dụ với ^{235}U , **khối lượng tới hạn** khoảng 15 kg).

3. Phản ứng phân hạch có điều khiển.

Phản ứng phân hạch dây chuyền có điều khiển ($k = 1$) được thực hiện trong các lò phản ứng hạt nhân. Năng lượng tỏa ra từ lò phản ứng không đổi theo thời gian.

III. PHẢN ỨNG NHIỆT HẠCH

1. Cơ chế phản ứng nhiệt hạch :

a) **Phản ứng nhiệt hạch** là phản ứng trong đó 2 hay nhiều hạt nhân *nhẹ* tổng hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn.

b) **Điều kiện thực hiện:** để có phản ứng nhiệt hạch xảy ra:

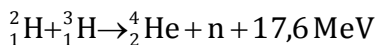
- Nhiệt độ cao khoảng 50 triệu độ đến 100 triệu độ.
- Mật độ hạt nhân (n) trong plasma phải đủ lớn

- Thời gian τ duy trì trạng thái plasma ở nhiệt độ cao 100 triệu độ $\left\{ n \cdot \tau = (10^{14} \div 10^{15}) \frac{\text{s}}{\text{cm}^3} \right\}$

2. Năng lượng nhiệt hạch:

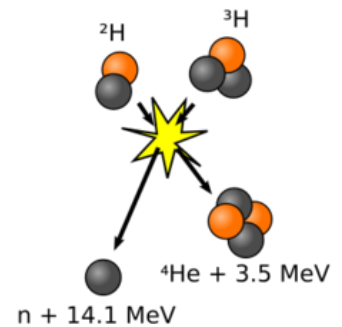
+ Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng tỏa năng lượng.

+ Người ta quan tâm đến các phản ứng : $^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He}$; $^1_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He}$



+ Tính theo một phản ứng thì phản ứng nhiệt hạch tỏa ra năng lượng ít hơn phản ứng pha n hạch, nhưng tính theo khối lượng nhiên liệu thì phản ứng nhiệt hạch tỏa ra năng lượng nhiều hơn phản ứng phân hạch.

+ Năng lượng nhiệt hạch là nguồn gốc năng lượng của hầu hết các vì sao



3. Năng lượng nhiệt hạch trên Trái Đất :

+ Người ta đã tạo ra phản ứng nhiệt hạch trên Trái Đất khi thử bom H và đang nghiên cứu tạo ra phản ứng nhiệt hạch có điều khiển không gây ô nhiễm (sạch)

+ **Năng lượng nhiệt hạch trên Trái Đất có ưu điểm: không gây ô nhiễm (sạch) và nguyên liệu dồi dào sẽ là nguồn năng lượng của thế kỷ 21**

B. TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Phóng xạ là hiện tượng

- một hạt nhân tự động phát ra tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.
- các hạt nhân tự động kết hợp với nhau và tạo thành hạt nhân khác.
- một hạt nhân khi hấp thu một neutron sẽ biến đổi thành hạt nhân khác.
- các hạt nhân tự động phóng ra những hạt nhân nhỏ hơn và biến đổi thành hạt nhân khác.

Câu 2. Khi nói về tia α , phát biểu nào dưới đây là đúng?

- Tia α là dòng các hạt nguyên tử Heli.
- Trong chân không tia α có vận tốc bằng $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
- Tia α là dòng các hạt trung hòa về điện
- Tia α bị lệch trong điện trường và từ trường

Câu 3. Trong phóng xạ α thì hạt nhân con:

- Lùi 2 ô trong bảng phân loại tuần hoàn
- Tiến 2 ô trong bảng phân loại tuần hoàn
- Lùi 1 ô trong bảng phân loại tuần hoàn
- Tiến 1 ô trong bảng phân loại tuần hoàn

Câu 4. Trong phóng xạ β^- thì hạt nhân con:

- A. Lùi 2 ô trong bảng phân loại tuần hoàn B. Tiến 2 ô trong bảng phân loại tuần hoàn
C. Lùi 1 ô trong bảng phân loại tuần hoàn D. Tiến 1 ô trong bảng phân loại tuần hoàn

Câu 5. Khi một hạt nhân nguyên tử phóng xạ lần lượt một tia α rồi một tia β^- thì hạt nhân nguyên tử sẽ biến đổi như thế nào

- A. Số khối giảm 4, số proton giảm 2 B. Số khối giảm 4, số proton giảm 1
C. Số khối giảm 4, số proton tăng 1 D. Số khối giảm 2, số proton giảm 1

Câu 6. Chọn câu đúng. Trong phóng xạ γ hạt nhân con:

- A. Lùi một ô trong bảng phân loại tuần hoàn.
B. Không thay đổi vị trí trong bảng tuần hoàn.
C. Tiến một ô trong bảng phân loại tuần hoàn.
D. Tiến hai ô trong bảng phân loại tuần hoàn.

Câu 7. Câu nào sau đây sai khi nói về tia β :

- A. Có khả năng đâm xuyên yếu hơn tia α A. Bị lệch trong điện trường
C. Tia β^- có bản chất là dòng electron

Câu 8. Quá trình phóng xạ hạt nhân là quá trình phản ứng:

- A. thu năng lượng B. tỏa năng lượng.
C. không thu, không tỏa năng lượng D. vừa thu, vừa tỏa năng lượng

Câu 9. Câu nào sau đây là sai khi nói về sự phóng xạ.

- A. Tổng khối lượng của hạt nhân tạo thành có khối lượng lớn hơn khối lượng hạt nhân mẹ.
B không phụ thuộc vào các tác động bên ngoài.
C. hạt nhân con bền hơn hạt nhân mẹ.
D. Là phản ứng hạt nhân tự xảy ra.

Câu 10. Chọn câu sai:

- A. Tia α bao gồm các hạt nhân của nguyên tử Heli
B. Khi đi qua tụ điện, tia α bị lệch về phía bản cực âm
C. Tia gamma là sóng điện từ có năng lượng cao
D. Tia β^- không do hạt nhân phát ra vì nó mang điện âm

Câu 11. Các tia không bị lệch trong điện trường và từ trường là:

- A. Tia α và tia β B. Tia Ronghen và tia β
C. Tia α và tia Ronghen D. Tia α ; β ; γ

Câu 12. Khác biệt quan trọng nhất của tia γ đối với tia α và β là tia γ :

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

Câu 13. Chọn câu sai:

- A. Sau khoảng thời gian bằng 3 lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ còn lại một phần tám
B. Sau khoảng thời gian bằng 2 lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ bị phân rã ba phần tư
C. Sau khoảng thời gian bằng 2 lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ còn lại một phần tư
D. Sau khoảng thời gian bằng 3 lần chu kỳ bán rã, chất phóng xạ còn lại một phần chín

Câu 14. Điều nào sau đây là sai khi nói về hiện tượng phóng xạ?

- A. Hiện tượng phóng xạ của một chất sẽ xảy ra nhanh hơn nếu cung cấp cho nó một nhiệt độ cao
B. Hiện tượng phóng xạ do các nguyên nhân bên trong hạt nhân gây ra.
C. Hiện tượng phóng xạ tuân theo định luật phóng xạ.
D. Hiện tượng phóng xạ là trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân.

Câu 15. Phát biểu nào sau đây là Sai về chu kì bán rã:

- A. Cứ sau mỗi chu kì T thì số phân rã lại lặp lại như cũ
B. Cứ sau mỗi chu kì T, một nửa số nguyên tử của chất phóng xạ biến đổi thành chất khác
C. Mỗi chất khác nhau có chu kì bán rã T khác nhau
D. Chu kì T không phụ thuộc vào tác động bên ngoài

Câu 16. Khi hạt nhân của chất phóng xạ phát ra hai hạt α và 1 hạt β^- thì phát biểu nào sau đây là đúng:

- A. Hạt nhân con lùi 3 ô trong bảng hệ thống tuần hoàn so với hạt nhân mẹ
- B. Hạt nhân con tiến 3 ô trong bảng hệ thống tuần hoàn so với hạt nhân mẹ
- C. Hạt nhân con lùi 2 ô trong bảng hệ thống tuần hoàn so với hạt nhân mẹ
- D. Hạt nhân con tiến 2 ô trong bảng hệ thống tuần hoàn so với hạt nhân mẹ

Câu 17. Chu kỳ bán rã T của một chất phóng xạ là khoảng thời gian nào?

- A. Sau đó, số nguyên tử phóng xạ giảm đi một nửa
- B. Bằng quãng thời gian không đổi, sau đó, sự phóng xạ lặp lại như ban đầu
- C. Sau đó, chất ấy mất hoàn toàn tính phóng xạ
- D. Sau đó, độ phóng xạ của chất giảm đi 4 lần

Câu 18. Có thể tăng hằng số phân rã λ của đồng vị phóng xạ bằng cách nào?

- A. Đặt nguồn phóng xạ vào trong từ trường mạnh
- B. Đặt nguồn phóng xạ đó vào trong điện trường mạnh
- C. Đốt nóng nguồn phóng xạ đó
- D. Hiện nay ta không biết cách nào có thể làm thay đổi hằng số phân rã phóng xạ

Câu 19. Chọn câu *sai* trong các câu sau:

- A. Phóng xạ γ là phóng xạ đi kèm theo các phóng xạ α và β .
- B. Photon γ do hạt nhân phóng ra có năng lượng lớn.
- C. Không có sự biến đổi hạt nhân trong phóng xạ γ .
- D. Tia β^- là các electron nên nó được phóng ra từ lớp vỏ nguyên tử.

Câu 20. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về hiện tượng phóng xạ?

- A. Trong phóng xạ α , hạt nhân con có số neutron nhỏ hơn số neutron của hạt nhân mẹ.
- B. Trong phóng xạ β^- , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton khác nhau.
- C. Trong phóng xạ β , có sự bảo toàn điện tích nên số proton được bảo toàn.
- D. Trong phóng xạ β^+ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số neutron khác nhau

Câu 21. Phát biểu nào sau đây là không đúng ?

- A. Hạt β^- và hạt β^+ có khối lượng bằng nhau
- A. Hạt β^- và hạt β^+ được phóng ra từ cùng một đồng vị phóng xạ
- A. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ hạt β^- và hạt β^+ lệch về hai phía khác nhau
- A. Hạt β^- và hạt β^+ được phóng ra có tốc độ gần bằng tốc độ ánh sáng

Câu 22. (ĐH2012) Một hạt nhân X, ban đầu đứng yên, phóng xạ α và biến thành hạt nhân Y. Biết hạt nhân X có số khối là A, hạt α phát ra tốc độ v. Lấy khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó tính theo đơn vị u. Tốc độ của hạt nhân Y bằng

- A. $\frac{4v}{A+4}$
- B. $\frac{2v}{A-4}$
- C. $\frac{4v}{A-4}$
- D. $\frac{2v}{A+4}$

Câu 23. (CĐ2014) Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ (đứng yên) phóng xạ α tạo ra hạt nhân con (không kèm bức xạ γ). Ngay sau phóng xạ đó, động năng của hạt α

- A. nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con
- B. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con
- C. lớn hơn động năng của hạt nhân con
- D. bằng động năng của hạt nhân con

Câu 24. (ĐH2008) Hạt nhân A đang đứng yên thì phân rã thành hạt nhân B có khối lượng m_B và hạt α có khối lượng m_α . Tỉ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt α ngay sau phân rã bằng

- A. $\frac{m_\alpha}{m_B}$
- B. $\left(\frac{m_B}{m_\alpha}\right)^2$
- C. $\frac{m_B}{m_\alpha}$
- D. $\left(\frac{m_\alpha}{m_B}\right)^2$

Câu 25. (ĐH2010) Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ đang đứng yên thì phóng xạ α , ngay sau phóng xạ, động năng của hạt α

- A. lớn hơn động năng của hạt nhân con.
- B. nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con.
- C. bằng động năng của hạt nhân con.
- D. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con.

Câu 26. (ĐH2011) Một hạt nhân X đứng yên, phóng xạ α và biến thành hạt nhân Y. Gọi m_1 và m_2 , v_1 và v_2 , K_1 và K_2 tương ứng là khối lượng, tốc độ, động năng của hạt α và hạt nhân Y. Hệ thức nào sau đây là đúng

- A. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{K_1}{K_2}$ B. $\frac{v_2}{v_1} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_2}{K_1}$ C. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_1}{K_2}$ D. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{K_2}{K_1}$

Câu 27. Trong sự phân hạch của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$, gọi k là hệ số nhân neutron. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nếu $k = 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.
- B. Nếu $k < 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra và năng lượng tỏa ra tăng nhanh.
- C. Nếu $k > 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và có thể gây nên bùng nổ.
- D. Nếu $k > 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.

Câu 28. Phản ứng phân hạch U235 dùng trong lò phản ứng hạt nhân và cả trong bom nguyên tử. Tìm sự khác biệt căn bản giữa lò phản ứng và bom nguyên tử.

- A. Số neutron được giải phóng trong mỗi phản ứng phân hạch ở bom nguyên tử nhiều hơn ở lò phản ứng
- B. Năng lượng trung bình được mỗi nguyên tử urani giải phóng ra ở bom nguyên tử nhiều hơn ở lò phản ứng
- C. Trong lò phản ứng số neutron có thể gây ra phản ứng phân hạch tiếp theo được khống chế
- D. Trong lò phản ứng số neutron cần để gây phản ứng phân hạch tiếp theo thì nhỏ hơn ở bom nguyên tử.

Câu 29. Sự phân hạch là sự vỡ một hạt nhân nặng

- A. thường xảy ra một cách tự phát thành nhiều hạt nhân nặng hơn
- B. thành hai hạt nhân nhẹ hơn khi hấp thụ một neutron
- C. thành hai hạt nhân nhẹ hơn và vài neutron, sau khi hấp thụ một neutron chậm
- D. thành hai hạt nhân nhẹ hơn, thường xảy ra một cách tự phát

Câu 30. Phát biểu nào sau đây là không đúng ?

- A. Phản ứng phân hạch dây chuyền được thực hiện trong các lò phản ứng hạt nhân
- B. Lò phản ứng hạt nhân có các thanh nhiên liệu urani đã được làm giàu đặt xen kẽ trong chất làm chậm neutron
- C. Trong lò phản ứng hạt nhân có các thanh điều khiển để đảm bảo cho hệ số nhân neutron luôn lớn hơn 1
- D. Lò phản ứng hạt nhân có các ống tải nhiệt và làm lạnh để truyền năng lượng của lò ra chạy tua bin

Câu 31. Xét phản ứng : $^2_1\text{H} + ^3_1\text{T} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n} + 17,6 \text{ MeV}$. Điều gì sau đây *sai* khi nói về phản ứng này?

- A. Đây là phản ứng nhiệt hạch.
- B. Đây là phản ứng tỏa năng lượng.
- C. Điều kiện xảy ra phản ứng là nhiệt độ rất cao.
- D. Phản ứng này chỉ xảy ra trên Mặt Trời.

Câu 32. (TN2014) Phản ứng phân hạch

- A. chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao cỡ hàng chục triệu độ
- B. là sự vỡ của một hạt nhân nặng thành hai hạt nhân nhẹ hơn
- C. là phản ứng trong đó hai hạt nhân nhẹ tổng hợp lại thành hạt nhân nặng hơn

D. là phản ứng hạt nhân thu năng lượng

Câu 33. (CĐ2009) Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về hiện tượng phóng xạ?

A. Trong phóng xạ α , hạt nhân con có số neutron nhỏ hơn số neutron của hạt nhân mẹ.

B. Trong phóng xạ β^- , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton khác nhau.

C. Trong phóng xạ β^- , có sự bảo toàn điện tích nên số proton được bảo toàn.

D. Trong phóng xạ β^+ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số neutron khác nhau.

Câu 34. (ĐH2010) Phóng xạ và phân hạch hạt nhân

A. đều có sự hấp thụ neutron chậm.

B. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

C. đều không phải là phản ứng hạt nhân.

D. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Câu 35. Tìm phát biểu sai về phản ứng nhiệt hạch:

A. Sự kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn cũng toả ra năng lượng.

B. Mỗi phản ứng kết hợp toả ra năng lượng bé hơn một phản ứng phân hạch, nhưng tính theo khối lượng nhiên liệu thì phản ứng kết hợp toả ra năng lượng nhiều hơn.

C. Phản ứng kết hợp toả ra năng lượng nhiều, làm nóng môi trường xung quanh nên gọi là phản ứng nhiệt hạch.

D. Bom H là ứng dụng của phản ứng nhiệt hạch nhưng dưới dạng phản ứng nhiệt hạch không kiểm soát được.

Câu 36. Chọn câu sai. Lý do của việc tìm cách thay thế năng lượng phân hạch bằng năng lượng nhiệt hạch là:

A. Tính trên một cùng đơn vị khối lượng là phản ứng nhiệt hạch toả ra năng lượng nhiều hơn phản ứng phân hạch.

B. Nguyên liệu của phản ứng nhiệt hạch có nhiều trong thiên nhiên. Phản ứng nhiệt hạch dễ kiểm soát.

C. Phản ứng nhiệt hạch dễ kiểm soát hơn phản ứng phân hạch.

D. Năng lượng nhiệt hạch sạch hơn năng lượng phân hạch.

Câu 37. Phản ứng nhiệt hạch và phản ứng phân hạch là hai phản ứng hạt nhân trái ngược nhau vì

A. một phản ứng tỏa năng lượng, còn phản ứng kia thu năng lượng

B. một phản ứng xảy ra ở nhiệt độ thấp, còn phản ứng kia xảy ra ở nhiệt độ cao

C. một phản ứng là tổng hợp hai hạt nhân nhẹ thành hạt nhân nặng hơn, còn phản ứng kia là sự phá vỡ một hạt nhân nặng thành hai hạt nhân nhẹ hơn

D. một phản ứng diễn biến chậm, còn phản ứng kia diễn biến rất nhanh

Câu 38. (ĐH2013) Ban đầu một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có N_0 hạt nhân. Biết chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là T . Sau thời gian $4T$, kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân bị phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

A. $\frac{15}{16} N_0$

B. $\frac{1}{16} N_0$

C. $\frac{1}{4} N_0$

D. $\frac{1}{8} N_0$

Câu 39. (CĐ2014) Một chất phóng xạ X có hằng số phóng xạ λ . Ở thời điểm $t_0 = 0$, có N_0 hạt nhân X. Tính từ t_0 đến t , số hạt nhân của chất phóng xạ X bị phân rã là

A. $N_0 e^{-\lambda t}$

B. $N_0 (1 - \lambda t)$

C. $N_0 (1 - e^{\lambda t})$

D. $N_0 (1 - e^{-\lambda t})$

Câu 40. Sự phóng xạ và phản ứng nhiệt hạch giống nhau ở những điểm nào sau đây?

A. Đều là các phản ứng hạt nhân xảy ra một cách tự phát không chịu tác động bên ngoài.

B. Để các phản ứng đó xảy ra thì đều phải cần nhiệt độ rất cao.

C. Tổng khối lượng của các hạt sau phản ứng lớn hơn tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng.

D. Tổng độ hụt khối của các hạt sau phản ứng lớn hơn tổng độ hụt khối của các hạt trước phản ứng.

Câu 41. Trong phản ứng sau đây : ${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{42}^{95}\text{Mo} + {}_{57}^{139}\text{La} + 2\text{x} + 7\beta^-$; hạt X là

A. Electron

B. Proton

C. Hêli

D. Neutron

Câu 42. Sau bao nhiêu lần phóng xạ α và bao nhiêu lần phóng xạ β^- thì hạt nhân ${}^{232}_{90}\text{Th}$ biến đổi thành hạt nhân ${}^{208}_{82}\text{Pb}$

- A. 4 lần phóng xạ α ; 6 lần phóng xạ β^- B. 6 lần phóng xạ α ; 8 lần phóng xạ β^-
C. 8 lần phóng xạ ; 6 lần phóng xạ β^- D. 6 lần phóng xạ α ; 4 lần phóng xạ β^-

CHỦ ĐỀ: THỰC HÀNH THÍ NGHIỆM

Chủ đề này được chia làm 4 phần:

☆ **PHẦN A: DỤNG CỤ ĐO - HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG- TRÌNH TỰ THÍ NGHIỆM**

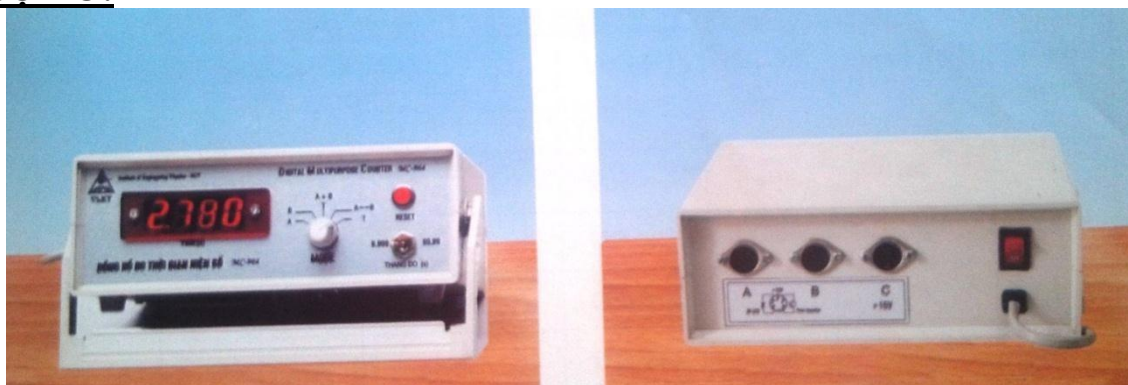
☆ **PHẦN B: SAI SỐ PHÉP ĐO**

☆ **PHẦN C: MỘT SỐ BÀI THÍ NGHIỆM LỚP 12.**

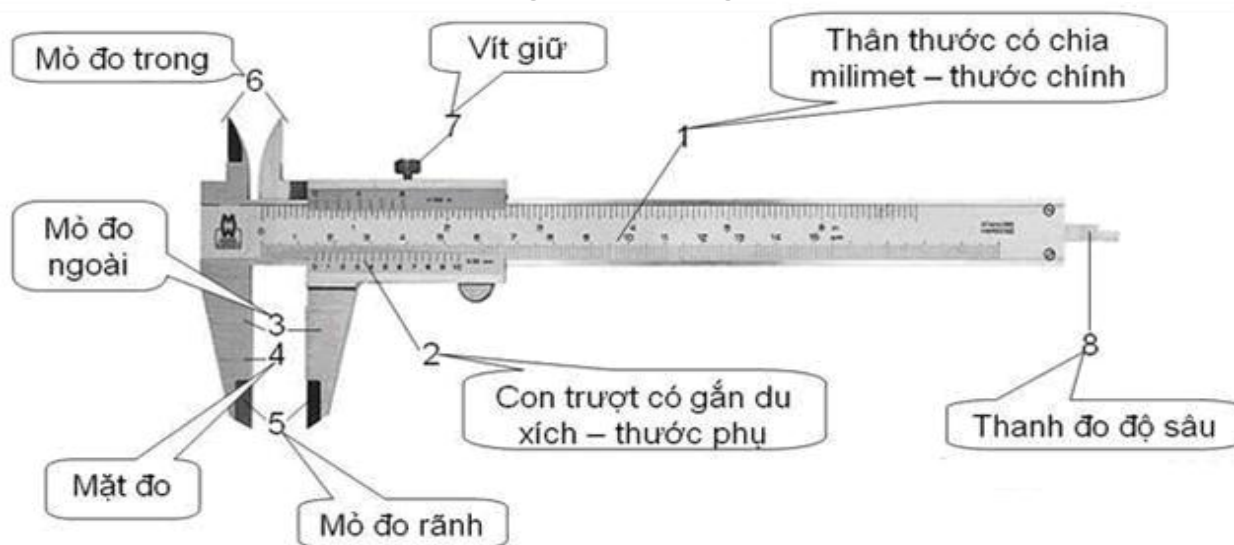
☆ **PHẦN D: BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

A. DỤNG CỤ ĐO - TRÌNH TỰ THÍ NGHIỆM

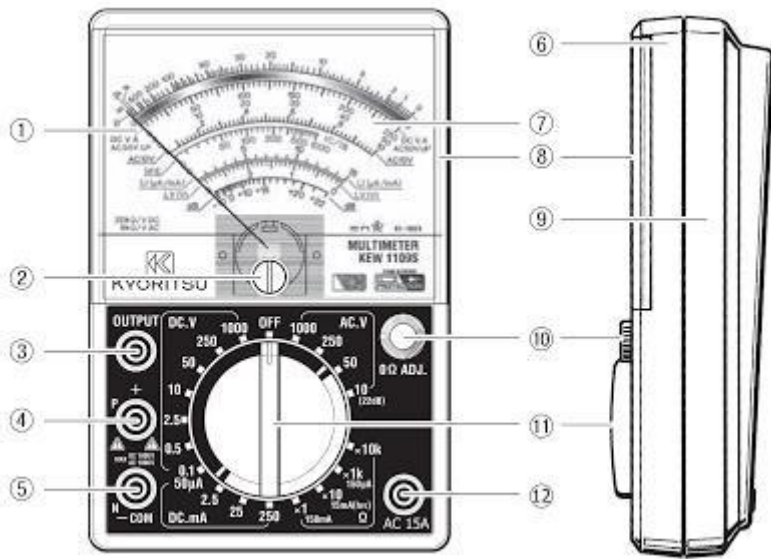
1. DỤNG CỤ ĐO:



Hình 1: Đồng hồ đo thời gian hiện số



Hình 2: Thước kẹp



Hình 3: Đồng hồ vạn năng dùng kim chỉ thị **Hình 4: Đồng hồ vạn năng hiển thị số**

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 – Kim chỉ thị 2 – Vít điều chỉnh điểm 0 tĩnh 3 – Đầu đo điện áp thuần xoay chiều 4 – Đầu đo dương (+), hoặc P (Bán dẫn dương) 5 – Đầu đo chung (Com), hoặc N (Bán dẫn âm) 6 – Vỏ trước | <ul style="list-style-type: none"> 7 – Mặt chỉ thị 8 – Mặt kính 9 – Vỏ sau 10 – Nút điều chỉnh 0Ω (0Ω ADJ) 11 – Chuyển mạch chọn thang đo 12 – Đầu đo dòng điện xoay chiều 15A |
|---|--|

Bảng 1: liệt kê một số dụng cụ đo trực tiếp một số thông số thường gặp trong đề thi
Bảng 1

TT	Dụng cụ	Thông số đo trực tiếp	Cái đại lượng thường gặp
1	Đồng hồ	Thời gian	Chu kỳ
2	Thước	Đo chiều dài	Biên độ, độ giãn lò xo; chiều dài con lắc đơn, bước sóng trong sóng cơ, khoảng vân, khoảng cách hai khe đến màn....
3	Cân	Khối lượng	Khối lượng vật trong CLLX
4	Lực kế	Lực	Lực đàn hồi, lực kéo về của lò xo
5	Vôn kế	Hiệu điện thế	U của một đoạn mạch bất kỳ
6	Ampe kế	Cường độ dòng	I trong mạch nối tiếp
7	Đồng hồ đa năng	Điện áp, cường độ dòng điện; điện trở; điện dung..	

Ví dụ: Để đo chu kỳ dao động của một con lắc lò xo ta chỉ cần dùng dụng cụ

- A.** Thước **B.** Đồng hồ bấm giây **C.** Lực kế **D.** Cân

Phân tích: Câu hỏi dùng từ “chỉ cần” nên dụng cụ này phải đo trực tiếp được chu kỳ và dĩ nhiên ai cũng biết được đó là Đồng hồ.

Trên đây là ví dụ minh họa cho nó bài bản chứ trong đề thi đại học mà cho câu như thế này thì ngon ăn quá!

Thường thì chỉ gặp câu hỏi chọn dụng cụ hoặc bộ dụng cụ để đo gián tiếp một thông số nào đó. Tức là, để đo thông số A cần phải đo thông số x, y, z... rồi căn cứ vào công thức liên hệ giữa A và x, y, z... để tính ra A. Để trả lời loại câu hỏi này cần phải biết:

Dụng cụ đo các thông số x, y, z...

Công thức liên hệ giữa A và x, y, z...

Bảng 2: liệt kê một số thông số đo gián tiếp thường gặp trong đề thi

Bảng 2

TT	Bộ dụng cụ đo	Thông số đo gián tiếp	Công thức liên hệ
1	Đồng hồ, thước	Gia tốc trọng trường	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$
2	Đồng hồ, cân Hoặc: Lực kế và thước Hoặc: Thước và đồng hồ	Đo độ cứng lò xo	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$ $\Delta l = \frac{mg}{k} \Leftrightarrow k = \frac{mg}{\Delta l}$ $F = \begin{bmatrix} kx \\ kA \end{bmatrix} \Leftrightarrow k = \begin{bmatrix} F/x \\ F/A \end{bmatrix}$
3	Thước và máy phát tần số	Tốc độ truyền sóng trên sợi dây	$v = \lambda f$
4	Thước	Bước sóng ánh sáng đơn sắc	$i = \frac{\lambda D}{a} \Leftrightarrow \lambda = \frac{ai}{D}$
5	Vôn kế, Ampe kế	Công suất	$P = IU_R$
	

II. TRÌNH TỰ THÍ NGHIỆM:

1. Các bước tiến hành thí nghiệm:

Dạng bài này đã ra trong đề thi tuyển sinh đại học năm 2014 rồi nên xác suất ra lại trong năm nay là rất thấp. Thầy sẽ nêu các bước cơ bản để thực hiện một thí nghiệm

★ *Bước 1: Bố trí thí nghiệm*

★ *Bước 2: Đo các đại lượng trực tiếp (Thường tiến hành tối thiểu 5 lần đo cho một đại lượng)*

★ *Bước 3: Tính giá trị trung bình và sai số*

★ *Bước 4: Biểu diễn kết quả.*

Để làm dạng bài tập này thì các em cần nắm được dạng 1: dụng cụ đo và công thức liên hệ giữa đại lượng cần đo gián tiếp và các đại lượng có thể đo trực tiếp.

Ví dụ: Dụng cụ thí nghiệm gồm: Máy phát tần số; Nguồn điện; sợi dây đàn hồi; thước dài. Để đo tốc độ sóng truyền trên sợi dây người ta tiến hành các bước như sau

- Đo khoảng cách giữa hai nút liên tiếp 5 lần
- Nối một đầu dây với máy phát tần, cố định đầu còn lại.
- Bật nguồn nối với máy phát tần và chọn tần số 100Hz
- Tính giá trị trung bình và sai số của tốc độ truyền sóng
- Tính giá trị trung bình và sai số của bước sóng

Sắp xếp thứ tự **đúng**

A. a, b, c, d, e

B. b, c, a, d, e

C. b, c, a, e, d

D. e, d, c, b, a

Phân tích:

B1: Bố trí thí nghiệm ứng với b, c

B2: Đo các đại lượng trực tiếp ứng với a

B3: Tính giá trị trung bình và sai số ứng với e, d → *Vậy chọn đáp án C*

B. SAI SỐ PHÉP ĐO CỦA CÁC ĐẠI LƯỢNG VẬT LÝ VÀ XỬ LÝ SỐ LIỆU:

I. MỤC ĐÍCH:

1. Hiểu được định nghĩa về phép đo các đại lượng vật lý. Phân biệt phép đo trực tiếp và phép đo gián tiếp.
2. Nắm được những khái niệm cơ bản về sai số của phép đo các đại lượng vật lý và cách xác định sai số của phép đo:
 - a. Hiểu được thế nào là sai số của phép đo các đại lượng vật lý.
 - b. Phân biệt được hai loại sai số: sai số ngẫu nhiên, sai số hệ thống.
 - c. Biết cách xác định sai số dụng cụ, sai số ngẫu nhiên.
 - d. Tính được sai số của phép đo trực tiếp.
 - e. Tính được sai số phép đo gián tiếp.
 - f. Biết cách viết đúng kết quả phép đo, với số các chữ số có nghĩa cần thiết.

II. CÁC KHÁI NIỆM- PHÂN LOẠI SAI SỐ:

1. Các khái niệm:

a) **Phép đo trực tiếp:** Đo một đại lượng vật lý có nghĩa là so sánh nó với một đại lượng cùng loại mà ta chọn làm đơn vị

b) **Phép đo gián tiếp:** Trường hợp giá trị của đại lượng cần đo được tính từ giá trị của các phép đo trực tiếp khác thông qua biểu thức toán học, thì phép đo đó là phép đo gián tiếp

2. **Nguyên nhân sai số:** Kết quả đo một đại lượng nào đó chỉ có thể là giá trị trung bình cộng trừ với một độ lệch nhất định chứ không thể có được kết quả chính xác tuyệt đối. Để có giá trị trung bình thì hiển nhiên các em phải thực hiện đo nhiều lần rồi và càng nhiều lần càng chính xác nguyên nhân sai số là gì? Có 2 nguyên nhân mà các bạn cần biết, nó như thế này:

a) Sai số hệ thống:(Sai số do dụng cụ đo)

- Sai số hệ thống xuất hiện do sai sót của dụng cụ đo hoặc do phương pháp lý thuyết chưa hoàn chỉnh, chưa tính đến các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả đo. Sai số hệ thống thường làm cho kết quả đo lệch về một phía so với giá trị thực của đại lượng cần đo. Sai số hệ thống có thể loại trừ được bằng cách kiểm tra, điều chỉnh lại các dụng cụ đo, hoàn chỉnh phương pháp lý thuyết đo, hoặc đưa vào các số hiệu chỉnh.

★ Quy ước:

- Sai số dụng cụ ΔA_{DC} lấy bằng 1 hoặc 0,5 độ chia nhỏ nhất của dụng cụ.
- Khi đo các đại lượng điện bằng các dụng cụ chỉ thị kim, sai số được xác định theo cấp chính xác của dụng cụ.

o **Ví dụ 1:** Đồng hồ bấm dây có độ chia nhỏ nhất là 0,01s thì $\Delta A_{dc} = 0,01s$ hoặc 0,005s Thước có độ chia nhỏ nhất là 1mm thì $\Delta A_{DC} = 1mm$ hoặc 0,5mm.

o **Ví dụ 2:** Vôn kế có cấp chính xác là 2%. Nếu dùng thang đo 200V để đo hiệu điện thế thì sai số mắc phải là $\Delta U = 2\%.200 = 4V$. Nếu kim chỉ thị vị trí 150 V thì kết quả đo sẽ là: $U = 150 \pm 4V$

- Khi đo các đại lượng điện bằng các đồng hồ đo hiện số, cần phải lựa chọn thang đo thích hợp. Nếu các con số hiển thị trên mặt đồng hồ là ổn định (con số cuối cùng bên phải không bị thay đổi) thì sai số của phép đo có thể lấy giá trị bằng tích của cấp chính xác và con số hiển thị.

o **Ví dụ:** Đồng hồ hiện số có ghi cấp sai số 1.0% rdg (kí hiệu quốc tế cho dụng cụ đo hiện số), giá trị điện áp hiển thị trên mặt đồng hồ là: $U = 218 V$ thì có thể lấy sai số dụng cụ là: $\Delta U = 1\%.218 = 2,18 V$. Làm tròn số ta có $U = 218,0 \pm 2,2(V)$

- Nếu các con số cuối cùng không hiển thị ổn định (nhảy số), thì sai số của phép đo phải kể thêm sai số ngẫu nhiên trong khi đo.

$$d_2 = 8,76\text{mm} \quad \Delta d_2 = -0,01\text{mm}$$

$$d_3 = 8,74\text{mm} \quad \Delta d_3 = 0,01\text{mm}$$

$$d_4 = 8,77\text{mm} \quad \Delta d_4 = -0,02\text{mm}$$

Giá trị trung bình của đường kính viên bi là:

$$\bar{d} = \frac{8,75 + 8,76 + 8,74 + 8,77}{4} = 8,75\text{mm}$$

Sai số tuyệt đối trung bình tính được là

$$\Delta d = \frac{0,00 + 0,01 + 0,01 + 0,02}{4} = 0,01\text{mm}$$

$$\text{Kết quả: } d = 8,75 \pm 0,01\text{mm}$$

o **Ví dụ 2:** Dùng đồng hồ bấm giây có thang chia nhỏ nhất là 0,01s để đo chu kỳ (T) dao động của một con lắc. Kết quả 5 lần đo thời gian của một dao động toàn phần như sau: 3,00s; 3,20s; 3,00s; 3,20s; 3,00s (Thường lập bảng)

Lần đo	1	2	3	4	5
T (s)	3,00	3,20	3,00	3,20	3,00

Kết quả T ?

Hướng dẫn 5 lần đo nhưng chỉ có 2 giá trị khác nhau.

$$T = \frac{3 \times 3,00 + 2 \times 3,20}{5} = 3,08 \text{ s}$$

$$\Delta = T_1 \begin{cases} \Delta T_1 = |3,00 - 3,08| = 0,08\text{s} \\ \Delta T_2 = |3,20 - 3,08| = 0,12\text{s} \end{cases} \quad \Delta \bar{T} = \frac{3 \times \Delta T_1 + 2 \times \Delta T_2}{5} = 0,096\text{s}$$

$$\text{Sai số tuyệt đối: } \Delta T = \Delta \bar{T} + \Delta T_{dc} = 0,096\text{s} + 0,01\text{s} = 0,106\text{s} \approx 0,11\text{s}$$

Kết quả: $T = 3,08 \pm 0,11\text{s}$

* **Lỗi thí sinh hay mắc phải là quên cộng sai số dụng cụ ΔT_{dc}**

Vấn đề phát sinh: thường thì người ta ko đo một dao động toàn phần để xác định chu kỳ vì thời gian 1 chu kỳ khá ngắn. Để tăng độ chính xác phép đo thì người ta đo một lần cỡ 10 dao động toàn phần rồi từ đó tính chu kỳ dao động. Vấn đề là sai số giờ tính thế nào ta? Mục sau sẽ giúp các bạn giải quyết tình huống này.

2. Phép đo gián tiếp:

o **Cụ thể:** Ta không thể đo trực tiếp độ cứng của lò xo, gia tốc trọng trường, bước sóng... mà phải tính thông qua đo các đại lượng trung gian x, y, z. (Bảng 2)

☆ **Chủ yếu gặp trường hợp đại lượng cần đo gián tiếp có dạng: $A = \frac{x_m y_n}{z^k}$ với m, n, k > 0.**

trong đó A là đại lượng cần đo nhưng lại không đo trực tiếp được (xem bảng 2). Các đại lượng x, y, z là các đại lượng có thể đo trực tiếp.

☆ **CU THỂ:** Để tính sai số tuyệt đối và tương đối của phép đo A, các em hãy làm theo các bước sau:

★ **Bước 1:** Tính được kết quả các phép đo x, y, z phần 1: Phép đo trực tiếp:

$$\begin{cases} x = \bar{x} \pm \Delta x = \bar{x} \pm \varepsilon_x, \text{ với: } \varepsilon_x = \frac{\Delta x}{\bar{x}} \\ y = \bar{y} \pm \Delta y = \bar{y} \pm \varepsilon_y, \text{ với: } \varepsilon_y = \frac{\Delta y}{\bar{y}} \\ z = \bar{z} \pm \Delta z = \bar{z} \pm \varepsilon_z, \text{ với: } \varepsilon_z = \frac{\Delta z}{\bar{z}} \end{cases}$$

Nghĩa là phải có tới 3 bảng số liệu ứng với 3 đại lượng x, y, z. Nếu làm trắc nghiệm thì riêng làm bước 1 là hết n phút rồi, thầy khỏi cần nói thêm bước 2, em là em xác định đánh lụi □ chứ

đang làm thêm bước 2 thì người ta nộp bài mất tiu. Các em cứ yên tâm, nếu cho loại bài tập này thế nào đề cũng cho sẵn các kết quả $x = \bar{x} \pm \Delta x = \bar{x} \pm \varepsilon_x$; $y = \bar{y} \pm \Delta y = \bar{y} \pm \varepsilon_y$; $z = \bar{z} \pm \Delta z = \bar{z} \pm \varepsilon_z$.

★ **Bước 2:**

+ Tính giá trị trung bình \bar{A} : $\bar{A} = \frac{\bar{x}^m \bar{y}^n}{\bar{z}^k}$

+ Tính sai số tương đối ε_A : $\varepsilon_A = \frac{\Delta A}{\bar{A}} = m \frac{\Delta x}{\bar{x}} + n \frac{\Delta y}{\bar{y}} + k \frac{\Delta z}{\bar{z}} = m\varepsilon_x + n\varepsilon_y + k\varepsilon_z$

+ Sai số tuyệt đối ΔA : $\Delta A = \varepsilon_A \cdot \bar{A}$

★ **Bước 3: Kết quả:** $A = \bar{A} \pm \Delta A$ hoặc $A = \bar{A} \pm \varepsilon_A$

o **Ví dụ 1:** Đo tốc độ truyền sóng trên sợi dây đàn hồi bằng cách bố trí thí nghiệm sao cho có sóng dừng trên sợi dây. Tần số sóng hiển thị trên máy phát tần $f = 1000\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$. Đo khoảng cách giữa 3 nút sóng liên tiếp cho kết quả: $d = 20\text{cm} \pm 0,1\text{cm}$. Kết quả đo vận tốc v là ?

→ **Hướng dẫn**

Bước sóng $\lambda = d = 20\text{cm} \pm 0,1\text{cm}$

$\bar{v} = \lambda \cdot f = 20000 \text{ cm/s}$

$\varepsilon_v = \frac{\Delta v}{\bar{v}} = \frac{\Delta \lambda}{\lambda} + \frac{\Delta f}{f} = 0,6\%$

$\Delta v = \varepsilon_v \bar{v} = 120 \text{ cm/s}$

Kết quả: $v = 20.000 \pm 120 \text{ (cm/s)}$ hoặc $v = 20.000 \text{ cm/s} \pm 0,6\%$

☆ Trường hợp đại lượng $A = \frac{L}{n}$, với $n > 0$

Đây là trường hợp đã đề cập ở “vấn đề phát sinh” trong mục 3.1.

Để tính được sai số tương đối của A ta làm như sau:

- Tính $L = \bar{L} \pm \Delta L = \bar{L} \pm \varepsilon_L$ với $\varepsilon_L = \frac{\Delta L}{\bar{L}}$

- Khi đó: $\bar{A} = \frac{\bar{L}}{n}$ và $\varepsilon_A = \frac{\Delta A}{\bar{A}} = \varepsilon_L = \frac{\Delta L}{\bar{L}}$

Một số phép đo tương ứng với trường hợp này:

- Dùng đồng hồ bấm giây đo chu kỳ dao động của con lắc. Thường người ta đo thời gian t của n dao động toàn phần rồi suy ra $T = t/n$.

$\bar{T} = \frac{\bar{t}}{n}$ và $\varepsilon_T = \frac{\Delta T}{\bar{T}} = \frac{\Delta t}{\bar{t}}$

- Dùng thước đo bước sóng của sóng dừng trên sợi dây đàn hồi: Người ta thường đo chiều dài L của n bước sóng rồi suy ra $\lambda = L/n$

$\bar{\lambda} = \frac{\bar{L}}{n}$ và $\varepsilon_\lambda = \frac{\Delta \lambda}{\bar{\lambda}} = \frac{\Delta L}{\bar{L}}$

- Dùng thước đo khoảng vân giao thoa: Người ta thường đo bề rộng L của n khoảng vân rồi suy ra $i = L/n$. Chứ 1 khoảng vân giao thoa cỡ một vài mm thì có mà đo bằng mắt à? (Vốn dĩ nó phải được đo bằng thước)

$\bar{i} = \frac{\bar{L}}{n}$ và $\varepsilon_i = \frac{\Delta i}{\bar{i}} = \frac{\Delta L}{\bar{L}}$

Đu du ân òr sò ten?

o **Ví dụ 2:** Dùng thí nghiệm giao thoa khe Young để đo bước sóng của một bức xạ đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe sáng S1S2 đã được nhà sản xuất cho sẵn $a = 2\text{mm} \pm 1\%$. Kết quả đo khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng chứa hai khe là $D = 2\text{m} \pm 3\%$. Đo khoảng cách giữa 20 vân sáng liên tiếp là $L = 9,5\text{mm} \pm 2\%$. Kết quả đo bước sóng $\lambda = ?$

→ **Hướng dẫn**

Khoảng cách giữa 20 vân sáng liên tiếp là 19 khoảng vân (cái này mà không để ý thì coi như tiêu): $L = 19i \Rightarrow i = L/19$

▪ Giá trị trung bình của i : $\bar{i} = \frac{\bar{L}}{19} = \frac{9,5}{19} = 0,5 \mu\text{m}$. Có cái này thì mới tính được giá trị bước sóng trung bình à.

$$\text{Bước sóng trung bình: } \bar{\lambda} = \frac{\bar{a} \cdot \bar{i}}{D} = \frac{2,05}{2} = 0,5 \mu\text{m}$$

$$\text{Sai số tương đối của bước sóng: } \varepsilon_{\lambda} = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta i}{i} + \frac{\Delta D}{D} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta D}{D} = \varepsilon_a + \varepsilon_L + \varepsilon_D = 6\%$$

$$\text{với } \frac{\Delta i}{i} = \frac{\Delta L}{L} \Leftrightarrow \varepsilon_i = \varepsilon_L$$

$$\text{Sai số tuyệt đối của bước sóng: } \Delta\lambda = \varepsilon_{\lambda} \bar{\lambda} = 6\% \cdot 0,5 = 0,03 \mu\text{m}$$

$$\text{Kết quả: } \lambda = 0,5 \mu\text{m} \pm 6\% \text{ hoặc } \lambda = 0,5 \mu\text{m} \pm 0,03 \mu\text{m}$$

IV. SỐ CHỮ SỐ CÓ NGHĨA:

Định nghĩa: Chữ số có nghĩa là những chữ số (kể cả chữ số 0) tính từ trái sang phải kể từ chữ số khác không đầu tiên.

Mặc dù định nghĩa trên là có nghĩa, nhưng không có nghĩa là các bạn đọc xong định nghĩa trên sẽ hiểu thế nào là số chữ số có nghĩa???

Tốt nhất là kiên nhẫn đọc tiếp ví dụ minh họa.

Giả sử sai số tuyệt đối hoặc tương đối của một đại lượng A nào đó nhận một trong các giá trị sau:

- + 0,97: chữ số khác không đầu tiên tô màu đỏ in **đậm** + gạch chân: → có 2 chữ số có nghĩa
 - + 0,0097: chữ số khác không đầu tiên tô màu đỏ in **đậm** + gạch chân → có 2 chữ số có nghĩa
 - + 2,015: chữ số khác không đầu tiên tô màu đỏ in **đậm** + gạch chân → có 4 chữ số có nghĩa (phải tính cả chữ số 0 đằng sau)
 - + 0,0669: chữ số khác không đầu tiên tô màu đỏ in **đậm** + gạch chân → có 3 chữ số có nghĩa (chữ số lặp lại cũng phải tính)
 - + 2,0609: chữ số khác không đầu tiên tô màu đỏ in **đậm** + gạch chân → có 5 chữ số có nghĩa
- Vậy khi xác định số chữ số có nghĩa thì đừng quan tâm dấu phẩy “,”. Trong định nghĩa cũng không liên quan đến dấu phẩy.

C. MỘT SỐ BÀI THÌ NGHIỆM LỚP 12:

Bài thực hành số 1:

XÁC ĐỊNH CHU KÌ DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC ĐƠN VÀ ĐO GIA TỐC TRỌNG TRƯỜNG

I. Dụng cụ thí nghiệm

1. Đế ba chân bằng sắt, có hệ vít chỉnh cân bằng.
2. Giá đỡ bằng nhôm, cao 75cm, có thanh ngang treo con lắc.
3. Thước thẳng dài 700 mm gắn trên giá đỡ.
4. Ròng rọc bằng nhựa, đường kính D 5 cm, có khung đỡ trực quay.
5. Dây treo mảnh, không dẫn, dài 70 cm.
6. Các quả nặng có móc treo.
7. Cổng quang điện hồng ngoại, dây nối và giắc cắm 5 chân.
8. Đồng hồ đo thời gian hiện số, có hai thang đo 9,999 s và 99,99 s.
9. Thước đo góc.



II. TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

+ Lưu ý :

- Công quang nối với ổ cắm A, Máy đo thời gian : chọn Mode T, độ chính xác 1/1000s.
- Sau mỗi thao tác thu thập số liệu cần phải đưa đồng hồ về trạng thái chỉ số 0 (nhấn nút Reset).
- Thao tác thả con lắc cần dứt khoát.
- Cần kéo con lắc ra với một góc nhỏ và ghi giá trị của góc này
- Cứ mỗi lần đếm là 1/2T.

1. Chu kỳ con lắc có phụ thuộc vào biên độ dao động :

Sau khi lắp ráp thí nghiệm ta tiến hành như sau:

- Chọn quả nặng 50g treo vào giá
 - Điều chỉnh chiều dài con lắc khoảng 50 cm.
 - Kéo ra khỏi phương thẳng đứng một biên độ khoảng 3 cm
 - Quan sát đồng hồ và đếm khoảng 10 dao động toàn phần. Sau đó, ghi T vào bảng.
- Lặp lại thí nghiệm 2 – 3 lần với các biên độ khác nhau (giữ nguyên m, l)

2. Chu kỳ con lắc có phụ thuộc vào khối lượng m của quả nặng :

Tương tự như trên, nhưng trong thí nghiệm này ta giữ nguyên A, l thay đổi khối lượng m (50g; 100g; 150g).

3. Chu kỳ con lắc có phụ thuộc vào chiều dài con lắc :

Giống thí nghiệm 2, lần này ta thay đổi chiều dài của con lắc và giữ nguyên m, biên độ dao động

III. KẾT QUẢ:

+ Gia tốc trọng trường tại nơi làm thí nghiệm: (sử dụng bảng 3 để tính)

$$\text{Giá trị trung bình: } \bar{g} = \frac{4\pi^2 l}{T^2} = \dots\dots$$

$$\text{- Sai số tuyệt đối: } \Delta g \approx \bar{g} \left[\frac{\Delta l}{l} + 2 \cdot \frac{\Delta T_{\max}}{T} \right] = \dots\dots$$

$$\text{- Kết quả phép đo: } g = \bar{g} \pm \Delta g = \dots\dots \pm \dots\dots \text{m/s}^2$$

Bài thực hành số 2

KHẢO SÁT ĐOẠN MẠCH XOAY CHIỀU CÓ R, L, C MẮC NỐI TIẾP

DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM



1. Hộp dụng cụ gồm bảng mạch điện lắp sẵn cùng các linh kiện: cuộn dây, tụ điện, điện trở cùng các dây nối.
2. Bộ nguồn xoay chiều.
3. Đồng hồ đo điện đa năng hiện số DT9205A.

Bài thực hành số 3
XÁC ĐỊNH BƯỚC SÓNG ÁNH SÁNG

I. DUNG CU THÍ NGHIỆM dùng đèn laze bán dẫn

1. Đèn laze bán dẫn 1 ÷ 5 Mw
2. Tấm chứa khe Y-âng gồm 2 khe hẹp, song song, cách nhau $a = 0,4 \text{ mm}$
3. Màn ảnh E hứng vân giao thoa
4. Các đế để đặt đèn, tấm chứa khe Y-âng và màn hứng vân giao thoa
5. Thước cuộn chia đến milimet.
6. Nguồn xoay chiều.

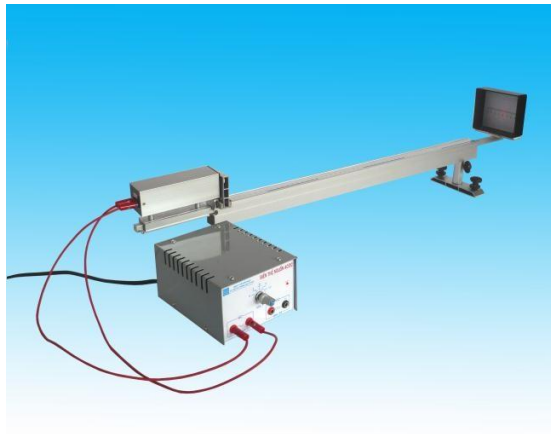
II. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

a) *Bước 1.* Cố định đèn laze và tấm chứa khe Y-âng lên giá đỡ

+ Nối đèn vào nguồn điện xoay chiều 220V và điều chỉnh tấm chứa khe Y-âng sao cho chùm tia laze phát ra từ đèn chiếu đều vào khe Y-âng kép.

+ Đặt màn hứng vân song song và cách tấm chứa khe Y-âng kép khoảng 1m để làm xuất hiện trên màn hệ vân giao thoa rõ nét.

+ Dùng thước đo khoảng cách D_1 từ khe Y-âng tới màn và khoảng cách l_1 giữa 6 vân sáng hoặc 6 vân tối liên tiếp. Điền các giá trị D_1, l_1 vào bảng số liệu 1.



+ Tính, ghi vào bảng số liệu khoảng vân $i_1 = \frac{l_1}{5}$ và bước sóng ánh sáng laze theo công thức

$$\lambda = \frac{i \cdot a}{D}$$

b) *Bước 2.* Lặp lại bước thí nghiệm trên ứng với hai giá trị D lớn hơn D_1 bằng cách dịch chuyển màn hứng vân giao thoa

+ Tính $\bar{\lambda}, \Delta\lambda$ ghi các kết quả thu được vào bảng số liệu 1

Bảng 1: Xác định bước sóng ánh sáng laze

- Khoảng cách giữa hai khe: $a = \dots \pm \dots$ (mm)				
- Độ chính xác của thước mm: $\Delta = \dots$ (mm)				
- Số khoảng vân đánh dấu: $n = \dots$				
Lần thí nghiệm	D (mm)	L (mm)	$i = \frac{l}{5}$ (mm)	$\lambda = \frac{i \cdot a}{D}$ (mm)
1				
2				
3				
Trung bình				

+ Tính $\bar{\lambda}, \Delta\lambda$ dùng các công thức:

▪ $\bar{\lambda} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3}{3} = \dots$

▪ $\Delta\lambda = \frac{\lambda_{\max} - \lambda_{\min}}{2} = \dots$

▪ $\lambda = \bar{\lambda} \pm \Delta\lambda$

D. BÀI TẬP TỰ LUYỆN:

Câu 1. Kết quả sai số tuyệt đối của một phép đo là 0,0609. Số chữ số có nghĩa là

- A. 1 B. 2 C. 4 D. 3

Câu 2. Kết quả sai số tuyệt đối của một phép đo là 0,2001. Số chữ số có nghĩa là

A. 1 B. 2 C. 4 D. 3

Câu 3. Kết quả sai số tuyệt đối của một phép đo là 1,02. Số chữ số có nghĩa là

A. 3 B. 2 C. 4 D. 1

Câu 4. Để đo lực kéo về cực đại của một lò xo dao động với biên độ A ta chỉ cần dùng dụng cụ đo là

A. Thước mét B. Lực kế C. Đồng hồ D. Cân

Câu 5. Cho con lắc lò xo đặt tại nơi có gia tốc trọng trường đã biết. Bộ dụng cụ không thể dùng để đo độ cứng của lò xo là

A. thước và cân B. lực kế và thước C. đồng hồ và cân D. lực kế và cân

Câu 6. Để đo bước sóng của bức xạ đơn sắc trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng, ta chỉ cần dùng dụng cụ đo là

A. thước B. cân C. nhiệt kế D. đồng hồ

Câu 7. Để đo công suất tiêu thụ trung bình trên đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, ta cần dùng dụng cụ đo là

A. chỉ Ampe kế B. chỉ Vôn kế C. Ampe kế và Vôn kế D. Áp kế

Câu 8. Để đo gia tốc trọng trường dựa vào dao động của con lắc đơn, ta cần dùng dụng cụ đo là

A. chỉ đồng hồ B. đồng hồ và thước C. cân và thước D. chỉ thước

Câu 9. Để đo gia tốc trọng trường trung bình tại một vị trí (không yêu cầu xác định sai số), người ta dùng bộ dụng cụ gồm con lắc đơn; giá treo; thước đo chiều dài; đồng hồ bấm giây. Người ta phải thực hiện các bước:

- Treo con lắc lên giá tại nơi cần xác định gia tốc trọng trường g
- Dùng đồng hồ bấm giây để đo thời gian của một dao động toàn phần để tính được chu kỳ T , lặp lại phép đo 5 lần
- Kích thích cho vật dao động nhỏ
- Dùng thước đo 5 lần chiều dài l của dây treo từ điểm treo tới tâm vật
- Sử dụng công thức $g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$ để tính gia tốc trọng trường trung bình tại một vị trí đó
- Tính giá trị trung bình \bar{l} và \bar{T}

Sắp xếp theo thứ tự đúng các bước trên

A. a, b, c, d, e, f B. a, d, c, b, f, e C. a, c, b, d, e, f D. a, c, d, b, f, e

Câu 10. Để đo công suất tiêu thụ trung bình trên điện trở trên một mạch mắc nối tiếp (chưa lắp sẵn) gồm điện trở R , cuộn dây thuần cảm và tụ điện, người ta dùng thêm 1 bảng mạch ; 1 nguồn điện xoay chiều ; 1 ampe kế ; 1 vôn kế và thực hiện các bước sau

- nối nguồn điện với bảng mạch
- lắp điện trở, cuộn dây, tụ điện mắc nối tiếp trên bảng mạch
- bật công tắc nguồn
- mắc ampe kế nối tiếp với đoạn mạch
- lắp vôn kế song song hai đầu điện trở
- đọc giá trị trên vôn kế và ampe kế g . tính công suất tiêu thụ trung bình

Sắp xếp theo thứ tự đúng các bước trên

A. a, c, b, d, e, f, g B. a, c, f, b, d, e, g C. b, d, e, f, a, c, g D. b, d, e, a, c, f, g

Câu 11. Một học sinh dùng đồng hồ bấm giây để đo chu kỳ dao động điều hòa T của một vật bằng cách đo thời gian mỗi dao động. Ba lần đo cho kết quả thời gian của mỗi dao động lần lượt là 2,00s; 2,05s; 2,00s ; 2,05s; 2,05s. Thang chia nhỏ nhất của đồng hồ là 0,01s. Kết quả của phép đo chu kỳ được biểu diễn bằng

A. $T = 2,025 \pm 0,024$ (s) B. $T = 2,030 \pm 0,024$ (s)
C. $T = 2,025 \pm 0,024$ (s) D. $T = 2,030 \pm 0,034$ (s)

Câu 12. Một học sinh làm thí nghiệm đo chu kỳ dao động của con lắc đơn. Dùng đồng hồ bấm giây đo 5 lần thời gian 10 dao động toàn phần lần lượt là 15,45s; 15,10s; 15,86s; 15,25s; 15,50s. Bỏ qua sai số dụng cụ. Kết quả chu kỳ dao động là

- A. 15,43 (s) \pm 0,21% B. 1,54 (s) \pm 1,34%
C. 15,43 (s) \pm 1,34% D. 1,54 (s) \pm 0,21%

Câu 13. Một học sinh làm thí nghiệm đo gia tốc trọng trường dựa vào dao động của con lắc đơn. Dùng đồng hồ bấm giây đo thời gian 10 dao động toàn phần và tính được kết quả $t = 20,102 \pm 0,269$ (s). Dùng thước đo chiều dài dây treo và tính được kết quả $L = 1 \pm 0,001$ (m). Lấy $\pi^2=10$ và bỏ qua sai số của số pi (π). Kết quả gia tốc trọng trường tại nơi đặt con lắc đơn là

- A. 9,899 (m/s²) \pm 1,438% B. 9,988 (m/s²) \pm 1,438%
C. 9,899 (m/s²) \pm 2,776% D. 9,988 (m/s²) \pm 2,776%

Câu 14. Một học sinh làm thí nghiệm đo gia tốc trọng trường dựa vào dao động của con lắc đơn. Dùng đồng hồ bấm giây đo thời gian 10 dao động toàn phần và tính được kết quả $t = 20,102 \pm 0,269$ (s). Dùng thước đo chiều dài dây treo và tính được kết quả $L = 1 \pm 0,001$ (m). Lấy $\pi^2=10$ và bỏ qua sai số của số pi (π). Kết quả gia tốc trọng trường tại nơi đặt con lắc đơn là

- A. 9,899 (m/s²) \pm 0,142 (m/s²) B. 9,988 (m/s²) \pm 0,144 (m/s²)
C. 9,899 (m/s²) \pm 0,275 (m/s²) D. 9,988 (m/s²) \pm 0,277 (m/s²)

Câu 15. Một học sinh dùng cân và đồng hồ bấm giây để đo độ cứng của lò xo. Dùng cân để cân vật nặng và cho kết quả khối lượng $m = 100\text{g} \pm 2\%$. Gắn vật vào lò xo và kích thích cho con lắc dao động rồi dùng đồng hồ bấm giây đo thời gian t của một dao động, kết quả $t = 2\text{s} \pm 1\%$. Bỏ qua sai số của số pi (π). Sai số tương đối của phép đo độ cứng lò xo là

- A. 4% B. 2% C. 3% D. 1%

Câu 16. Để đo tốc độ truyền sóng v trên một sợi dây đàn hồi AB, người ta nối đầu A vào một nguồn dao động có tần số $f = 100$ (Hz) \pm 0,02%. Đầu B được gắn cố định. Người ta đo khoảng cách giữa hai điểm trên dây gần nhất không dao động với kết quả $d = 0,02$ (m) \pm 0,82%. Tốc độ truyền sóng trên sợi dây AB là

- A. $v = 2(\text{m/s}) \pm 0,84\%$ B. $v = 4(\text{m/s}) \pm 0,016\%$
C. $v = 4(\text{m/s}) \pm 0,84\%$ D. $v = 2(\text{m/s}) \pm 0,016\%$

Câu 17. Để đo tốc độ truyền sóng v trên một sợi dây đàn hồi AB, người ta nối đầu A vào một nguồn dao động có tần số $f = 100$ (Hz) \pm 0,02%. Đầu B được gắn cố định. Người ta đo khoảng cách giữa hai điểm trên dây gần nhất không dao động với kết quả $d = 0,02$ (m) \pm 0,82%. Tốc độ truyền sóng trên sợi dây AB là

- A. $v = 2(\text{m/s}) \pm 0,02$ (m/s) B. $v = 4(\text{m/s}) \pm 0,01$ (m/s)
C. $v = 4(\text{m/s}) \pm 0,03$ (m/s) D. $v = 2(\text{m/s}) \pm 0,04$ (m/s)

Câu 18. Một học sinh làm thí nghiệm đo bước sóng của nguồn sáng bằng thí nghiệm khe Young. Giá trị trung bình và sai số tuyệt đối của phép đo khoảng cách hai khe sáng là \bar{a} và Δa ; Giá trị trung bình và sai số tuyệt đối của phép đo khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn đo được là \bar{D} và ΔD ; Giá trị trung bình và sai số tuyệt đối của phép đo khoảng vân là \bar{i} và Δi . Kết quả sai số tương đối của phép đo bước sóng được tính

- A. $\varepsilon(\%) = \left(\frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta i}{i} - \frac{\Delta D}{D} \right) \cdot 100\%$ B. $\varepsilon(\%) = (\Delta a + \Delta i + \Delta D) \cdot 100\%$
C. $\varepsilon(\%) = (\Delta a + \Delta i - \Delta D) \cdot 100\%$ D. $\varepsilon(\%) = \left(\frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta i}{i} + \frac{\Delta D}{D} \right) \cdot 100\%$

Câu 19. Một học sinh làm thí nghiệm đo bước sóng của nguồn sáng bằng thí nghiệm khe Young. Khoảng cách hai khe sáng là $1,00 \pm 0,05$ (mm). Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn đo được là $2000 \pm 1,54$ (mm); khoảng cách 10 vân sáng liên tiếp đo được là $10,80 \pm 0,14$ (mm). Kết quả bước sóng bằng

- A. $0,60 \mu\text{m} \pm 6,37\%$ B. $0,54 \mu\text{m} \pm 6,22\%$ C. $0,54 \mu\text{m} \pm 6,37\%$ D. $0,6 \mu\text{m} \pm 6,22\%$

MỤC LỤC

LÝ THUYẾT ÔN THI THPT QUỐC GIA MÔN VẬT LÝ NĂM 2017	1
CHƯƠNG I: DAO ĐỘNG CƠ	1
CHỦ ĐỀ 1. ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA	1
A. LÝ THUYẾT:	1
B. TRẮC NGHIỆM:	4
CHỦ ĐỀ 2. CON LẮC LÒ XO	8
A. LÝ THUYẾT	8
CHỦ ĐỀ 3: CON LẮC ĐƠN	12
B. TRẮC NGHIỆM:	13
CHỦ ĐỀ 4: DAO ĐỘNG TẮT DẦN - DAO ĐỘNG DUY TRÌ - DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC - HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG	15
A. LÝ THUYẾT:	15
A. LÝ THUYẾT:	19
B. TRẮC NGHIỆM	20
CHƯƠNG II. SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM	22
CHỦ ĐỀ 1: SÓNG CƠ-SỰ TRUYỀN SÓNG	22
A. LÝ THUYẾT:	22
B. TRẮC NGHIỆM:	24
CHỦ ĐỀ 2: GIAO THOA SÓNG – SÓNG DỪNG	26
A. LÝ THUYẾT :	26
B. TRẮC NGHIỆM:	28
CHỦ ĐỀ 3: SÓNG ÂM	31
A. LÝ THUYẾT:	31
B. TRẮC NGHIỆM:	33
CHƯƠNG III. DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU	37
CHỦ ĐỀ 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU + CÁC LOẠI ĐOẠN MẠCH XOAY CHIỀU	37
A. LÝ THUYẾT	37
B. TRẮC NGHIỆM:	40
CHỦ ĐỀ 2: MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU KHÔNG PHÂN NHÁNH -CÔNG SUẤT MẠCH XOAY CHIỀU	43
B. TRẮC NGHIỆM:	47
CHỦ ĐỀ 3: MÁY BIẾN THỂ - SỰ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG- ĐỘNG CƠ ĐIỆN	56
A. LÝ THUYẾT:	56
B. TRẮC NGHIỆM:	58
A. LÝ THUYẾT:	62
B. TRẮC NGHIỆM:	65
Chương VI: SÓNG ÁNH SÁNG	72
CHỦ ĐỀ 1: TÁN SẮC ÁNH SÁNG + GIAO THOA ÁNH SÁNG	72
A. LÝ THUYẾT CẦN NHỚ:	72
B. TRẮC NGHIỆM:	75
CHỦ ĐỀ 2: QUANG PHỔ VÀ CÁC LOẠI TIA	79
A. LÝ THUYẾT:	79
B. TRẮC NGHIỆM:	82
CHƯƠNG VI. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG	88
CHỦ ĐỀ 1: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN. THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG – HIỆN TƯỢNG QUANG DẪN. – HIỆN TƯỢNG PHÁT QUANG	88
A. LÝ THUYẾT	88
B. TRẮC NGHIỆM:	90
CHỦ ĐỀ 2: MẪU NGUYÊN TỬ BO- TIA LA ZE	95
A. LÝ THUYẾT	95
B. TRẮC NGHIỆM:	98
CHƯƠNG VII: HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ - SỰ PHÓNG XẠ	100
CHỦ ĐỀ 1: CẤU TẠO HẠT NHÂN - NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT –	100
PHẢN ỨNG HẠT NHÂN	100
A. LÝ THUYẾT	100
B. TRẮC NGHIỆM:	102

CHỦ ĐỀ 2: SỰ PHÓNG XẠ + PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH + PHẢN ỨNG NHIỆT HẠCH.....	106
A. LÝ THUYẾT:	106
B. TRẮC NGHIỆM:	109
CHỦ ĐỀ: THỰC HÀNH THÍ NGHIỆM.....	114