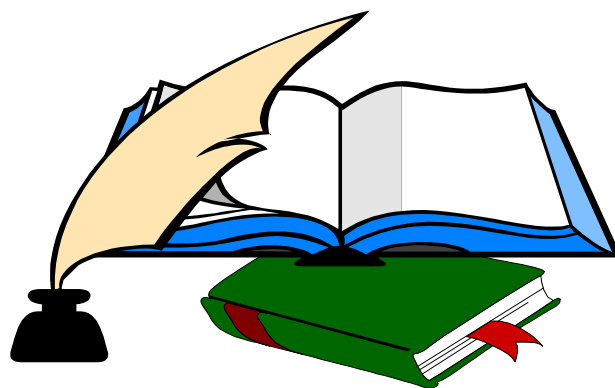


**TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG NGÔ QUYỀN
TỔ VẬT LÝ - CÔNG NGHỆ**

**ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP THI TN
THPT QUỐC GIA NĂM 2021**

MÔN VẬT LÝ



ĐÀ NẴNG, THÁNG 01 – 2021

CHƯƠNG I. DAO ĐỘNG CƠ

A. Lý thuyết và công thức

I. Phương trình dao động điều hòa:

- Li độ: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ Tại biên $x = x_{\max} = A$; tại vị trí cân bằng $x = x_{\min} = 0$
 - Vận tốc: $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$ Tại biên $v = v_{\min} = 0$; tại vị trí cân bằng $v = v_{\max} = \omega A$
 - Gia tốc: $a = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi)$ Tại biên $a = a_{\max} = \omega^2 A$; tại vị trí cân bằng $a = a_{\min} = 0$
- (ta không quan tâm nhiều tới dấu của các đại lượng)

II.1. Chu kỳ: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f}$ (s) Là thời gian vật thực hiện 1 dao động toàn phần.

*Con lắc lò xo: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

*Con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

- m : Khối lượng quả nặng (kg)
- k : độ cứng lò xo (N/m)

- l: Chiều dài con lắc đơn (m)
- g: gia tốc rơi tự do (m/s^2)

II.2. Tần số: $f = \frac{1}{T}$ (Hz) Là số dao động vật thực hiện được trong 1 đơn vị thời gian (thường thời gian tính bằng giây).

II.3. Tần số góc:

$\omega = 2\pi f$ (Rad/s)

*Con lắc lò xo: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

*Con lắc đơn: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Trong đó: k là độ cứng của lò xo (N/m)
m là khối lượng vật nặng (kg)

g là gia tốc trọng trường (m/s^2)
l là chiều dài dây treo (m)

Mở rộng:

● **Lò xo treo thẳng đứng:** $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

* Δl : là độ biến dạng của lò xo do quả nặng gây ra khi con lắc ở vị trí cân bằng.

♣ **Lực đàn hồi:**

◆ $F_{\max} = k(\Delta l + A)$

◆ $F_{\min} = k(\Delta l - A)$ Nếu $\Delta l > A$

$F_{\min} = 0$ $\Delta l \leq A$

♣ Lực kéo về :(lực phục hồi): $F = - kx$

● **Công thức độc lập với thời gian**

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

II.4. Năng lượng:

● **Con lắc lò xo:**

*Thế năng: $W_t = \frac{1}{2}kx^2$ (J)

*Động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2$ (J)

- m: Khối lượng của vật (kg)

- v : Vận tốc của vật (m/s)

***Cơ năng:**

$$W = W_t + W_d = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} kA^2 = W_{tmax} = W_{dmax} \text{ (J)}$$

- $W_{tmax} = \frac{1}{2} kx_{max}^2 = \frac{1}{2} kA^2$: Thế năng cực đại

- $W_{dmax} = \frac{1}{2} mv_{max}^2 = \frac{m\omega^2 A^2}{2}$: Động năng cực đại

☉ Con lắc đơn:

***Thế năng:** $W_t = mgl(1 - \cos\alpha)$

α : Góc lệch dây treo và phương thẳng đứng

*** Động năng:** $W_d = \frac{1}{2} mv^2 = mgl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$

α_0 Góc lệch lớn nhất

***Cơ năng:**

$$W = \frac{1}{2} mv^2 + mgl(1 - \cos\alpha) = \frac{1}{2} m\omega^2 S_0^2$$

$S_0 = \alpha_0 l$ biên độ cực đại

*** Chú ý:**

- Chiều dài quỹ đạo của vật dao động điều hòa là $2A$.

- Trong một chu kì, chất điểm đi được quãng đường bằng 4 lần biên độ ($4A$); trong nửa chu kì luôn là $2A$.

- Quãng đường đi được trong $1/4$ chu kì từ vị trí cân bằng tới biên hoặc ngược lại là A .

- Dao động điều hòa có tần số góc ω , tần số f , chu kì T . Thì động năng và thế năng sẽ biến thiên điều hòa với tần số góc 2ω , tần số $2f$, chu kì $T/2$.

III. TỔNG HỢP DAO ĐỘNG

Hai dao động điều hòa có phương trình: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$

$$x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$$

***Biên độ dao động tổng hợp:(A)**

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

***Pha ban đầu của dao động tổng hợp:(φ)**

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2}$$

***Độ lệch pha 2 dao động:** $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$

+ $\Delta\varphi = 2n\pi$: Hai dao động cùng pha

Khi đó, biên độ của dao động tổng hợp đạt giá trị cực đại: $A = A_1 + A_2$

+ $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$: Hai dao động ngược pha

Khi đó, biên độ của dao động tổng hợp đạt giá trị cực tiểu: $A = |A_1 - A_2|$

$$\text{Và } \varphi = \begin{cases} \varphi_1 & (n\hat{e}u A_1 \geq A_2) \\ \varphi_2 & (n\hat{e}u A_1 \leq A_2) \end{cases}$$

+ $\Delta\varphi = \pm(2n+1)\pi/2$: Hai dao động vuông pha.

Khi đó: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

+ **Tổng quát** : Ta luôn có $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

IV. DAO ĐỘNG TẮT DẦN, DAO ĐỘNG CƯỜNG BỨC, SỰ CỘNG HƯỞNG.

1. Dao động tắt dần

- Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- Nguyên nhân: Do lực cản môi trường. Lực cản càng lớn dao động tắt dần càng nhanh.

2. Dao động cưỡng bức

- Là dao động của vật chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn.

3. Sự cộng hưởng

- Là hiện tượng biên độ dao động cưỡng bức tăng nhanh đến giá trị cực đại khi tần số của lực cưỡng bức f bằng tần số riêng f_0 của hệ dao động.

4. Sự tự dao động

- Là dao động được duy trì mà không cần tác dụng của ngoại lực.

B. Câu hỏi và bài tập

Câu 1. Đối với dao động tuần hoàn, khoảng thời gian ngắn nhất mà trạng thái dao động lặp lại như cũ gọi là

- A. Tần số f . B. Chu kì T . C. Pha ban đầu. D. Tần số góc ω .

Câu 2. Trong dao động điều hòa, gia tốc luôn

- A. Cùng pha với vận tốc. B. Sớm pha $\pi/2$ so với vận tốc.
C. Ngược pha với vận tốc. D. Chậm pha $\pi/2$ so với vận tốc.

Câu 3. Trong dao động điều hòa, so với li độ thì gia tốc luôn

- A. Cùng pha. B. Sớm pha $\pi/2$. C. Lệch pha góc π . D. Trễ pha $\pi/2$.

Câu 4. Trong dao động điều hòa, vận tốc tức thời và li độ biến đổi

- A. cùng pha. B. lệch pha $\pi/2$. C. lệch pha π . D. lệch pha $\pi/4$.

Câu 5. Trong dao động điều hòa, độ lớn gia tốc của vật

- A. Tăng khi độ lớn vận tốc tăng. B. Không thay đổi theo thời gian.
C. Giảm khi độ lớn vận tốc tăng. D. Bằng không khi vận tốc bằng nhỏ nhất.

Câu 6. Vận tốc của chất điểm dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi

- A. Li độ có độ lớn cực đại. B. Li độ bằng không.
C. Gia tốc có độ lớn cực đại. D. Pha cực đại.

Câu 7. Một vật dao động điều hoà, khi qua vị trí cân bằng thì:

- A. Vận tốc bằng 0, gia tốc bằng 0 B. Vận tốc cực đại, gia tốc bằng 0
C. Vận tốc bằng 0, gia tốc cực đại D. Vận tốc cực đại, gia tốc cực đại.

Câu 8. Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì $T = 2\pi$ s; biên độ $A = 1$ cm. Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì vận tốc là

- A. 0,5 cm/s. B. 2 cm/s. C. 3 cm/s. D. 1 cm/s.

Câu 9. Một vật dao động điều hoà có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 10cm. Biên độ dao động của vật là

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

Câu 10. Một vật dao động điều hoà đi được quãng đường 16cm trong một chu kì dao động. Biên độ dao động của vật là

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

Câu 11. Phương trình dao động điều hòa của vật là $x = 4 \cos(8\pi t + \pi/2)$, với x tính bằng cm, t tính bằng s. Chu kì dao động của vật là

- A. 0,25 s. B. 0,125 s. C. 0,5 s. D. 4 s.

Câu 23. Một vật dao động điều hòa, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật qua vị trí cân bằng là 0,5s; quãng đường vật đi được trong 2s là 32cm. Tại thời điểm $t = 1,5s$ vật qua li độ $x = 2\sqrt{3}$ cm theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 8\cos(\pi t - \pi/2)$ cm B. $x = 4\cos(2\pi t + 5\pi/6)$ cm
 C. $x = 8\cos(\pi t + \pi/6)$ cm D. $x = 4\cos(2\pi t - \pi/6)$ cm

Câu 24. Một chất điểm dao động dọc theo trục Ox. Phương trình dao động là $x = 4\cos 4\pi t$ (cm). Vận tốc trung bình của chất điểm trong 1/2 chu kì là

- A. 32cm/s. B. 8cm/s. C. 16π cm/s. D. 64cm/s.

Câu 25. Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 5\cos(2\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm). Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động bằng

- A. 20m/s. B. 20cm/s. C. 5cm/s. D. 10cm/s.

Câu 26. Một con lắc lò xo gồm lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k một đầu cố định, đầu kia của lò xo được gắn với một viên bi nhỏ có khối lượng m. Con lắc này đang dao động điều hòa có cơ năng :

- A. tỉ lệ nghịch với khối lượng m của viên bi B. tỉ lệ nghịch với độ cứng k của lò xo
 C. tỉ lệ với bình phương chu kỳ dao động D. tỉ lệ với bình phương biên độ dao động

Câu 27. Một con lắc lò xo gồm lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k một đầu cố định, đầu kia của lò xo được gắn với một viên bi nhỏ có khối lượng m. Con lắc này đang dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên viên bi luôn hướng :

- A. về vị trí cân bằng của viên bi B. theo chiều chuyển động của viên bi
 C. theo chiều âm qui ước D. theo chiều dương qui ước

Câu 28: Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ có $m = 400g$, lò xo có khối lượng không đáng kể và độ cứng 100N/m. Con lắc dao động theo phương ngang. Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động của con lắc là:

- A. 0,2 s B. 0,8 s C. 0,4 s D. 0, 6s

Câu 29. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m gắn vào một lò xo nhẹ có độ cứng k. Con lắc này có tần số dao động riêng là :

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

Câu 30. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 10 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là 200mJ. Lò xo của con lắc có độ cứng là:

- A. 40 N/m B. 50 N/m C. 4 N/m D. 5 N/m

Câu 31. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100N/m và vật nhỏ có khối lượng 100g dao động điều hòa theo phương nằm ngang với biên độ 4cm. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi vật ở vị trí mà lò xo dãn 2cm thì vận tốc của vật có độ lớn là:

- A. $20\sqrt{3}\pi$ cm/s B. 10π cm/s C. 20π cm/s D. $10\sqrt{3}$ cm/s

Câu 32. Dao động cơ học đổi chiều khi

- A. Lực tác dụng có độ lớn cực tiểu. B. Lực tác dụng hướng về biên.
 C. Lực tác dụng có độ lớn cực đại. D. Lực tác dụng đổi chiều.

Câu 33. Một dao động điều hòa có phương trình $x = A\cos \omega t$ thì động năng và thế năng cũng biến thiên tuần hoàn với tần số góc:

- A. ω B. 2ω C. $0,5\omega$ D. 4ω

Câu 34. Vật nhỏ dao động theo phương trình: $x = 10 \cos (4\pi t + \pi/4)$ (cm); với t tính bằng giây. Động năng của vật đó biến thiên với chu kì

- A. 0,50 s. B. 1,50 s. C. 0,25 s. D. 1,00 s.

Câu 35. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k, có chu kì dao động điều hòa T. Khối lượng của vật được xác định bởi công thức

- A. $m = 2\pi kT$. B. $m = 4\pi^2/(kT^2)$ C. $m = kT^2/(4\pi)$ D. $m = kT^2/(4\pi^2)$

Câu 36. Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m và vật có khối lượng $m = 250$ g, dao động điều hòa với biên độ $A = 6$ cm. Chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật đi được trong $0,1\pi$ s đầu tiên là

- A. 6 cm. B. 24 cm. C. 9 cm. D. 12 cm.

Câu 37. Chu kì của con lắc lò xo phụ thuộc vào

- A. Biên độ. B. Cấu tạo con lắc. C. Cách kích thích. D. Pha ban đầu.

Câu 38. Con lắc lò xo thẳng đứng gồm một lò xo có đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật dao động điều hòa có tần số góc 10 rad/s, tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s² thì tại vị trí cân bằng độ giãn của lò xo là

- A. 5 cm. B. 8 cm. C. 10 cm. D. 6 cm.

Câu 39. Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k, dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k lên 2 lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ

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

Câu 40. Con lắc lò xo đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật nặng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng ở nơi có gia tốc trọng trường g. Khi vật ở vị trí cân bằng, độ giãn của lò xo là Δl . Chu kì dao động của con lắc được tính bằng biểu thức

- A. $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ C. $T = 2\pi \frac{g}{\Delta l}$ D. $T = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$

Câu 41. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k và vật có khối lượng m dao động điều hòa, khi $m = m_1$ thì chu kì dao động là T_1 , khi $m = m_2$ thì chu kì dao động là T_2 . Khi $m = m_1 + m_2$ thì chu kì dao động là

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

Câu 42: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Trong các đại lượng sau của chất điểm: biên độ, vận tốc, gia tốc, động năng thì đại lượng không thay đổi theo thời gian là:

- A. gia tốc. B. vận tốc. C. động năng. D. biên độ.

Câu 43. Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

- A. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
 B. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.
 C. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.
 D. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

Câu 44. Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Cứ mỗi chu kì 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 biến thiên của li độ.

Câu 45. Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ $\sqrt{2}$ cm. Vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100 g, lò xo có độ cứng 100 N/m. Khi vật nhỏ có vận tốc $10\sqrt{10}$ cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là

- A. 4 m/s^2 . B. 10 m/s^2 . C. 2 m/s^2 . D. 5 m/s^2 .

Câu 46. Một con lắc lò xo, quả nặng có khối lượng 200 g dao động điều hòa với chu kì $0,8 \text{ s}$. Để chu kì của con lắc là 1 s thì cần

- A. gắn thêm một quả nặng $112,5 \text{ g}$.
 B. gắn thêm một quả nặng có khối lượng 50 g .
 C. Thay bằng một quả nặng có khối lượng 160 g .
 D. Thay bằng một quả nặng có khối lượng 128 g .

Câu 47. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với chu kì $0,4 \text{ s}$. Khi vật ở vị trí cân bằng, lò xo dài 44 cm . Lấy $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2)$. Chiều dài tự nhiên của lò xo là

- A. 36 cm . B. 40 cm . C. 42 cm . D. 38 cm .

Câu 48. Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m , dao động điều hòa với biên độ $0,1 \text{ m}$. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 6 cm thì động năng của con lắc bằng

- A. $0,64 \text{ J}$. B. $3,2 \text{ mJ}$. C. $6,4 \text{ mJ}$. D. $0,32 \text{ J}$.

Câu 49. Gắn lần lượt hai quả cầu vào một lò xo và cho chúng dao động. Trong cùng một khoảng thời gian, quả cầu m_1 thực hiện được 28 dao động, quả cầu m_2 thực hiện được 14 dao động. Kết luận nào đúng?

- A. $m_2 = 2m_1$. B. $m_2 = 4m_1$. C. $m_2 = 0,25m_1$. D. $m_2 = 0,50m_1$.

Câu 50. Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật m và lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Kích thích để vật dao động điều hòa với động năng cực đại $0,5 \text{ J}$. Biên độ dao động của vật là

- A. 50 cm B. 1 cm . C. 10 cm D. 5 cm .

Câu 51. Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ khối lượng m được treo vào một đầu sợi dây mềm, nhẹ, không dẫn, dài 64 cm . Con lắc dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Chu kỳ dao động của con lắc là

- A. $0,5 \text{ s}$. B. $1,6 \text{ s}$. C. $1,0 \text{ s}$. D. $2,0 \text{ s}$.

Câu 52. Tại cùng một vị trí địa lí, nếu chiều dài con lắc đơn tăng 4 lần thì chu kì dao động điều hòa của nó

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

Câu 53. Tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì $2\pi/7$. Chiều dài của con lắc đơn đó là

- A. 2 mm . B. 2 cm . C. 20 cm . D. 2 m .

Câu 54. Chu kì dao động của con lắc đơn không phụ thuộc vào

- A. khối lượng quả nặng. B. độ cao so với mặt đất.
 C. gia tốc trọng trường. D. chiều dài con lắc.

Câu 55. Tại một nơi, chu kì dao động điều hòa con lắc đơn tỉ lệ thuận với

- A. gia tốc trọng trường. B. khối lượng quả nặng.
 C. chiều dài con lắc. D. căn bậc hai chiều dài con lắc.

Câu 56. Tại cùng một vị trí địa lí, hai con lắc đơn có chu kì dao động lần lượt là $T_1 = 2 \text{ s}$ và $T_2 = 1,5 \text{ s}$, chu kì dao động của con lắc thứ ba có chiều dài bằng hiệu chiều dài của hai con lắc nói trên là

- A. $1,32 \text{ s}$. B. $1,35 \text{ s}$. C. $2,05 \text{ s}$. D. $2,25 \text{ s}$.

Câu 57. Một con lắc đơn có độ dài l được thả không vận tốc ban đầu từ vị trí biên $\alpha_0 < 10^\circ$. Bỏ qua mọi ma sát. Khi con lắc có li độ góc α thì tốc độ của con lắc là v . Biểu thức nào sau đây đúng?

- A. $v^2 = 2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)$ B. $v^2 = 2gl(1 - \cos \alpha_0)$

C. $v^2 = gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)$

D. $v^2 = 2gl$

Câu 58. Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian Δt , con lắc thực hiện 60 dao động toàn phần; thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 44 cm thì cũng trong khoảng thời gian Δt ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là

A. 144 cm.

B. 60 cm.

C. 80 cm.

D. 100 cm.

Câu 59. Một con lắc đơn có độ dài l , trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện được 6 dao động điều hòa. Người ta giảm bớt độ dài của nó đi 16cm, cũng trong khoảng thời gian Δt như trước nó thực hiện 10 dao động. Chiều dài của con lắc ban đầu là

A. 25 m

B. 25 cm

C. 9,0 m

D. 27 cm

Câu 60. Khi tăng chiều dài của con lắc đơn lên 4 lần thì tần số dao động nhỏ của con lắc sẽ

A. tăng lên 2 lần.

B. giảm đi 2 lần.

C. tăng lên 4 lần.

D. giảm đi 4 lần.

Câu 61. Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây **đúng**?

A. Động năng của vật biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.

B. Lực cản của môi trường tác dụng lên vật càng nhỏ thì dao động tắt dần càng nhanh.

C. Cơ năng của vật không thay đổi theo thời gian.

D. Biên độ dao động của vật giảm dần theo thời gian.

Câu 62. 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 lực cưỡng bức.

C. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số lực cưỡng bức.

D. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số lực cưỡng bức.

Câu 63. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động tắt dần?

A. Biên độ dao động giảm dần.

B. Cơ năng dao động giảm dần.

C. Tần số dao động càng lớn thì sự tắt dần càng chậm.

D. Lực cản và lực ma sát càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh.

Câu 64. Điều kiện nào sau đây là điều kiện của sự cộng hưởng?

A. Chu kì của lực cưỡng bức lớn hơn chu kì riêng của hệ.

B. Lực cưỡng bức lớn hơn hoặc bằng giá trị F_0 nào đó.

C. Tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ.

Câu 65. Dao động tắt dần của con lắc đơn có đặc điểm là

A. li độ góc không đổi.

B. cơ năng dao động không đổi.

C. cơ năng dao động giảm dần.

D. thế năng cực đại không đổi.

Câu 66. Hai dao động điều hòa cùng phương có các phương trình lần lượt là $x_1 = 4 \cos 100\pi t$ (cm) và $x_2 = 3 \cos (100\pi t - \pi/2)$ (cm). Dao động tổng hợp của hai dao động đó có biên độ là

A. 5 cm.

B. 3,5 cm.

C. 1 cm.

D. 7 cm.

Câu 67. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa với các phương trình $x_1 = 5 \cos 10\pi t$ (cm) và $x_2 = 5 \cos (10\pi t + 2\pi/3)$ (cm). Phương trình dao động tổng hợp của vật là

A. $x = 5 \cos (10\pi t + 2\pi/3)$ (cm).

B. $x = 5 \cos (10\pi t + \pi/6)$ (cm).

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

D. $x = 5 \cos (10\pi t + \pi/3)$ (cm).

Câu 68. Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương với các phương trình: $x_1 = A_1 \cos (\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos (\omega t + \varphi_2)$. Biên độ dao động tổng hợp của chúng đạt cực đại khi

A. $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi$.

B. $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k + 1$.

C. $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi$.

D. $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k$.

Câu 69. Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có các phương trình là $x_1 = A \cos(\omega t + \pi/3)$ và $x_2 = A \cos(\omega t - \pi/6)$ là hai dao động

- A. cùng pha. B. lệch pha $\pi/12$. C. lệch pha $\pi/2$. D. lệch pha $\pi/4$.

Câu 70. Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương $x_1 = 8\cos 2\pi t$ cm; $x_2 = 6\cos(2\pi t + \pi/2)$ cm. Vận tốc cực đại của vật trong dao động là

- A. 60 cm/s. B. 20π cm/s. C. 120 cm/s. D. 4π cm/s.

CHƯƠNG II. SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM

A. Lý thuyết và công thức

I. Sóng cơ học

1. Định nghĩa

- Sóng cơ học là dao động cơ học lan truyền trong môi trường vật chất.
- Sóng ngang là sóng cơ học có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.
- Sóng dọc là sóng cơ học có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

2. Các đại lượng đặc trưng

a) *Chu kỳ sóng (T)*: Là chu kỳ dao động chung của các phần tử vật chất khi có sóng truyền qua, có đơn vị là giây (s).

b) *Tần số sóng (f)*: Là đại lượng nghịch đảo của chu kỳ sóng, có đơn vị là héc (Hz).

c) *Vận tốc truyền sóng (v)*: Là vận tốc truyền pha dao động (đơn vị là m/s).

d) *Biên độ sóng (A)*: Là biên độ dao động chung của các phần tử vật chất khi có sóng truyền qua.

e) *Năng lượng sóng (W)*

f) *Bước sóng (λ)*, Có thể định nghĩa theo các cách sau:

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

- Bước sóng là quãng đường mà sóng truyền đi được trong 1 chu kỳ dao động của sóng.

* Hệ quả:

+ Những điểm cách nhau một số nguyên lần bước sóng trên phương truyền sóng thì dao động cùng pha: $d = n\lambda$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)

+ Những điểm cách nhau một số lẻ lần nửa bước sóng trên phương truyền sóng thì dao động ngược pha: $d = (2n+1)\lambda/2$

*Bước sóng : $\lambda = vT = \frac{v}{f}$ (m)

-v : vận tốc sóng (m/s)

-T : chu kỳ sóng (s)

-f : tần số sóng (Hz)

1. Biểu thức sóng:

-Tại nguồn: $u = a \sin \omega t$

-Tại một điểm cách nguồn một đoạn x:

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

2. Hai điểm cách nhau một đoạn d :

- Bằng một số nguyên lần bước sóng: $d = k\lambda$: Hai dao động cùng pha
- Bằng một số nguyên lẻ nửa lần bước sóng: $d = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$: Hai đđ ngược pha

3. Giao thoa sóng:

- Tại M là cực đại : $d_2 - d_1 = k\lambda$
- Tại M là cực tiểu : $d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda$
- d_1 : Khoảng cách từ nguồn 1 đến M
- d_2 : Khoảng cách từ nguồn 2 đến M

4. Sóng dừng:

- Hai đầu là hai nút: $l = k\frac{\lambda}{2}$ (chiều dài dây là số nguyên lần nửa bước sóng)
($k = 1, 2, 3, \dots$)
- k: số bụng
- k+1: số nút
- Đầu nút, đầu bụng: $l = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$ (chiều dài dây là số lẻ lần bước sóng chia 4)
- Số nút sóng bằng số bụng sóng và bằng k + 1

II. Sóng âm

1. ĐẶC TRƯNG VẬT LÝ CỦA ÂM

1.1. Âm. Nguồn âm :

- 1. Âm là gì :** Sóng cơ truyền trong các môi trường khí, lỏng, rắn
- 2. Nguồn âm :** Một vật dao động phát ra âm là một nguồn âm.
- 3. Âm nghe được, hạ âm, siêu âm :**
 - Âm nghe được(sóng âm) tần số từ : 16Hz đến 20.000Hz
 - Hạ âm : Tần số < 16Hz
 - Siêu âm : Tần số > 20.000Hz

4. Sự truyền âm :

- Môi trường truyền âm : Âm truyền được qua các chất rắn, lỏng và khí
- Tốc độ truyền âm : Tốc độ truyền âm trong chất lỏng lớn hơn trong chất khí và nhỏ hơn trong chất rắn

1.2. Những đặc trưng vật lý của âm :

- 1. Tần số âm :** Đặc trưng vật lý quan trọng của âm
- 2. Cường độ âm và mức cường độ âm :**

a. **Cường độ âm I :** Đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền âm trong một đơn vị thời gian. Đơn vị W/m^2

b. **Mức cường độ âm** $L(B) = \lg \frac{I}{I_0}$ Hoặc $L(dB) = 10 \cdot \lg \frac{I}{I_0}$

Với $I_0 = 10^{-12} W/m^2$ ở $f = 1000Hz$: cường độ âm chuẩn.

*- Tai người cảm thụ được âm : 0dB đến 130dB

3. Âm cơ bản và họa âm :

- Khi một nhạc cụ phát ra một âm có tần số f_0 (âm cơ bản) thì đồng thời cũng phát ra các âm có tần số $2f_0, 3f_0, 4f_0 \dots$ (các họa âm) tập hợp các họa âm tạo thành phổ của nhạc âm.
- Tổng hợp đồ thị dao động của tất cả các họa âm ta có đồ thị dao động của nhạc âm là đặc trưng vật lý của âm

2. ĐẶC TRƯNG SINH LÝ CỦA ÂM

2.1. Độ cao : Đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với tần số.

- Tần số lớn : Âm cao
- Tần số nhỏ : Âm trầm
- Hai âm có cùng độ cao thì có cùng tần số.

2.2. Độ to : Đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với mức cường độ âm. - Cường độ càng lớn : Nghe càng to

2.3. Âm sắc : Đặc trưng sinh lý của âm giúp ta phân biệt âm do các nguồn âm khác nhau phát ra.

- Âm sắc liên quan mật thiết với đồ thị dao động âm.
- Âm do các nguồn âm khác nhau phát ra thì khác nhau về âm sắc.

B. Câu hỏi và bài tập

Câu 1: Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển, thấy nó nhô cao 10 lần trong khoảng thời gian 27s. Chu kì của sóng biển là

- A. 2,45s. B. 2,8s. C. 2,7s. D. 3s.

Câu 2: Một người quan sát sóng trên mặt hồ thấy khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp bằng 120cm và có 4 ngọn sóng qua trước mặt trong 6s. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

Câu 3: Trong thời gian 12s một người quan sát thấy có 6 ngọn sóng đi qua trước mặt mình. Tốc độ truyền sóng là 2m/s. Bước sóng có giá trị là

- A. 4,8m. B. 4m. C. 6m. D. 0,48m.

Câu 4: Một sóng âm có tần số 510Hz lan truyền trong không khí với tốc độ 340m/s, độ lệch pha của sóng tại hai điểm M, N trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 50cm là

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

Câu 5: Một sóng có tần số 500Hz có tốc độ lan truyền 350m/s. Hai điểm gần nhất trên cùng phương truyền sóng phải cách nhau một khoảng là bao nhiêu để giữa chúng có độ lệch pha bằng $\pi/3$ rad.

- A. 11,6cm. B. 47,6cm. C. 23,3cm. D. 4,285m.

Câu 6: Người ta đặt chìm trong nước một nguồn âm có tần số 725Hz và tốc độ truyền âm trong nước là 1450m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trong nước dao động ngược pha là

- A. 0,25m. B. 1m. C. 0,5m. D. 1cm.

Câu 7: Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà cùng phương thẳng đứng với tần số 50Hz. Khi đó trên mặt nước hình thành hai sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N cách nhau 9cm trên đường thẳng đứng đi qua S luôn dao động cùng pha với nhau. Biết rằng, tốc độ truyền sóng thay đổi trong khoảng từ 70cm/s đến 80cm/s. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. 75cm/s. B. 80cm/s. C. 70cm/s. D. 72cm/s.

Câu 8: Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số f. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 5cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động ngược pha nhau. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s và tần số của nguồn dao động thay đổi trong khoảng từ 48Hz đến 64Hz. Tần số dao động của nguồn là

- A. 64Hz. B. 48Hz. C. 60Hz. D. 56Hz.

Câu 9: 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 vuông 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 10: Một mũi nhọn S chạm nhẹ vào mặt nước dao động điều hoà với tần số $f = 40\text{Hz}$. Người ta thấy rằng hai điểm A và B trên mặt nước cùng nằm trên phương truyền sóng cách nhau một khoảng $d = 20\text{cm}$ luôn dao động ngược pha nhau. Biết tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ 3m/s đến 5m/s . Tốc độ là

- A. $3,5\text{m/s}$. B. $4,2\text{m/s}$. C. 5m/s . D. $3,2\text{m/s}$.

Câu 11: Sóng âm có tần số 450Hz lan truyền với tốc độ 360m/s trong không khí. Giữa hai điểm cách nhau 1m trên cùng phương truyền thì chúng dao động

- A. cùng pha. B. vuông pha. C. ngược pha. D. lệch pha $\pi/4$.

Câu 12: Một sóng truyền trên mặt nước biển có bước sóng $\lambda = 2\text{m}$. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động cùng pha là

- A. 2m . B. $1,5\text{m}$. C. 1m . D. $0,5\text{m}$.

Câu 13: Một sóng truyền trên mặt nước biển có bước sóng $\lambda = 5\text{m}$. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động lệch pha nhau 90° là

- A. 5m . B. $2,5\text{m}$. C. $1,25\text{m}$. D. $3,75\text{m}$.

Câu 14: : Sóng âm truyền trong thép với vận tốc 500m/s . Hai điểm trong thép gần nhau nhất lệch pha $\frac{\pi}{2}$ cách nhau $1,54\text{m}$ thì tần số của âm là :

- A. 80Hz . B. 810Hz C. $81,2\text{Hz}$ D. 812Hz

Câu 15: Sóng truyền từ A đến M cách A $4,5\text{ cm}$, với bước sóng $\lambda = 6\text{ cm}$. Hỏi D đ sóng tại M có tính chất nào sau đây?

- A. Chậm pha hơn sóng tại A góc $3\pi/2$ B. Sớm pha hơn sóng tại A góc $3\pi/2$.
C. Cùng pha với sóng tại A. D. Ngược pha với sóng tại A.

Câu 16. : Một sóng cơ học có bước sóng λ truyền từ A đến M ($AM = d$). M dao động ngược pha với A khi

- A. $d = (k + 1) \lambda$ B. $d = (k + 0,5) \lambda$
C. $d = (2k + 1) \lambda$ D. $d = (k+1) \lambda/2$ ($k \in \mathbb{Z}$)

Câu 17: tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn DĐĐH theo phương thẳng đứng với tần số 50Hz . khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S . tại 2 điểm M ,N nằm cách nhau 9cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động cùng pha với nhau . tốc độ truyền sóng trên mặt nước thay đổi từ 70cm/s đến 80cm/s . tốc độ truyền sóng là

- A. 75cm/s B. 70cm/s C. 80cm/s D. 72cm/s

Câu 18: Một dây đàn hồi dài có đầu A dao động với tần số f và theo phương vuông góc với dây, tốc độ truyền sóng trên dây là 4m/s . Xét điểm M trên dây và cách A một đoạn 28cm , người ta thấy M luôn dao động lệch pha với A một góc $\Delta\varphi = (k\pi + \pi/2)$ với $k = 0, \pm 1, \dots$. Biết tần số f trong khoảng từ 22Hz đến 26Hz . Bước sóng λ bằng

- A. 20cm . B. 25cm . C. 40cm . D. 16cm .

Câu 19: Giả sử tại nguồn O có sóng dao động theo phương trình: $u_o = A \cos \omega t$. Sóng này truyền dọc theo trục Ox với tốc độ v , bước sóng là λ . Phương trình sóng của một điểm M nằm trên phương Ox cách nguồn sóng một khoảng d là:

- A. $u_M = A \sin \omega(t - \frac{d}{v})$. B. $u_M = A \cos(\omega t + 2\pi \frac{d}{\lambda})$.

C. $u_M = A \cos \omega(t + \frac{d}{v})$. D. $u_M = A \cos(\omega t - 2\pi \frac{d}{\lambda})$.

Câu 20: Một sóng ngang được mô tả bởi phương trình $u = A \cos \pi(0,02x - 2t)$ trong đó x, y được đo bằng cm và t đo bằng s. Bước sóng đo bằng cm là

- A. 50. B. 100. C. 200. D. 5.

Câu 21: Một sóng cơ học lan truyền trong một môi trường vật chất tại một điểm cách nguồn $x(m)$ có phương trình sóng $u = 4 \cos(\frac{\pi}{3}t - \frac{2\pi}{3}x)(cm)$. Tốc độ trong môi trường đó có giá trị

- A. 0,5m/s. B. 1m/s. C. 1,5m/s. D. 2m/s.

Câu 22: Trên sợi dây OA, đầu A cố định và đầu O dao động điều hoà có phương trình $u_O = 5 \cos(5\pi t)(cm)$. Tốc độ truyền sóng trên dây là 24cm/s và giả sử trong quá trình truyền sóng biên độ sóng không đổi. Phương trình sóng tại điểm M cách O một đoạn 2,4cm là

- A. $u_M = 5 \cos(5\pi t + \pi/2)(cm)$. B. $u_M = 5 \cos(5\pi t - \pi/2)(cm)$.
 C. $u_M = 5 \cos(5\pi t - \pi/4)(cm)$. D. $u_M = 5 \cos(5\pi t + \pi/4)(cm)$.

Câu 23: Tốc độ truyền sóng trong một môi trường

- A. phụ thuộc vào bản chất môi trường và tần số sóng.
 B. phụ thuộc vào bản chất môi trường và biên độ sóng.
 C chỉ phụ thuộc vào bản chất môi trường.
 D. tăng theo cường độ sóng.

Câu 24: 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 $v_B = 2v_A$. Bước sóng trong môi trường B sẽ

- A. lớn gấp hai lần bước sóng trong môi trường A.
 B. bằng bước sóng trong môi trường A.
 C. bằng một nửa bước sóng trong môi trường A.
 D. lớn gấp bốn lần bước sóng trong môi trường A.

Câu 25: Bước sóng là

- A. quãng đường mà mỗi phần tử của môi trường đi được trong 1s.
 B. khoảng cách giữa hai phần tử của sóng dao động ngược pha.
 C. khoảng cách giữa hai phần tử sóng gần nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha.
 D. khoảng cách giữa hai vị trí xa nhau nhất của mỗi phần tử của sóng.

Câu 26: Chọn câu trả lời **đúng**. Khi một sóng cơ truyền từ không khí vào nước thì đại lượng nào sau đây không thay đổi:

- A. Tốc độ truyền sóng. B. Tần số sóng. C. Bước sóng. D. Năng lượng.

Câu 27: Chọn câu trả lời **đúng**. Sóng dọc

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

Câu 28: Có 2 nguồn kết hợp S_1 và S_2 trên mặt nước cùng biên độ, cùng pha $S_1S_2 = 20$ cm. Biết tần số sóng $f = 10$ Hz. Vận tốc truyền sóng là 20 cm/s. Trên mặt nước quan sát được số đường cực đại mỗi bên của đường trung trực S_1S_2 là:

- A. 8. B. 9. C. 10. D. 19.

Câu 29: Thực hiện giao thoa trên mặt chất lỏng với hai nguồn S_1 và S_2 giống nhau cách

nhau 15 cm. Phương trình dao động tại S_1 và S_2 là $u = 2\cos 50\pi t$. Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 50 cm/s. Biên độ sóng không đổi. Số điểm cực đại trên đoạn S_1S_2 là bao nhiêu?

- A. 14 B. 15 C. 16 D. 17

Câu 30: Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm có phương trình dao động là $u_A = u_B = 5\cos 20\pi t$ (cm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1m/s. Phương trình dao động tổng hợp tại điểm M trên mặt nước là trung điểm của AB là

- A. $u_M = 10\cos(20\pi t)$ (cm). B. $u_M = 5\cos(20\pi t - \pi)$ (cm).
 C. $u_M = 10\cos(20\pi t - \pi)$ (cm). D. $u_M = 5\cos(20\pi t + \pi)$ (cm).

Câu 31: Tại hai điểm A, B trên mặt nước có hai nguồn dao động cùng pha và cùng tần số $f = 12\text{Hz}$. Tại điểm M cách các nguồn A, B những đoạn $d_1 = 18\text{cm}$, $d_2 = 24\text{cm}$ sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai đường vân dao động với biên độ cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước bằng:

- A. 24cm/s. B. 26cm/s. C. 28cm/s. D. 20cm/s.

Câu 32: Tạo tại hai điểm A và B hai nguồn sóng kết hợp cách nhau 10cm trên mặt nước dao động cùng pha nhau. Tần số dao động 40Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn AB là

- A. 10 điểm. B. 9 điểm. C. 11 điểm. D. 12 điểm.

Câu 33: Trong hiện tượng giao thoa sóng cơ học với hai nguồn kết hợp A và B thì khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên đoạn AB dao động với biên độ cực đại là

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

Câu 34: Trên mặt thoáng chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B. Phương trình dao động tại A, B là $u_A = \cos 100\pi t$ (cm); $u_B = \cos(100\pi t)$ (cm). Tại O là trung điểm của AB sóng có biên độ

- A. 1cm. B. 2cm. C. 0cm. D. $\sqrt{2}$ cm.

Câu 35: 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 36: Chọn câu trả lời **đúng**. Hai sóng kết hợp là các nguồn sóng có

- A. cùng tần số.
 B. cùng biên độ.
 C. độ lệch pha không đổi theo thời gian.
 D. cùng tần số và độ lệch pha không đổi theo thời gian.

Câu 37: Trong hiện tượng giao thoa sóng của hai nguồn kết hợp. Hai điểm liên tiếp nằm trên đoạn thẳng nối hai nguồn trong môi trường truyền sóng là một cực tiểu giao thoa và một cực đại giao thoa thì cách nhau một khoảng là

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

Câu 38: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với cùng tần số, cùng biên độ dao động, cùng pha ban đầu. Tại một điểm M cách hai nguồn sóng đó những khoảng lần lượt là $d_1 = 41\text{cm}$, $d_2 = 52\text{cm}$, sóng tại đó có biên độ triệt tiêu. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1m/s. Số đường cực đại giao thoa nằm trong

khoảng giữa M và đường trung trực của hai nguồn là 5 đường. Tần số dao động của hai nguồn bằng

- A. 100Hz. B. 20Hz. C. 40Hz. D. 50Hz.

Câu 39: Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp dao động với tần số 80Hz và lan truyền với tốc độ 0,8m/s. Điểm M cách hai nguồn những khoảng lần lượt 20,25cm và 26,75cm ở trên

- A. đường cực tiểu thứ 6. B. đường cực tiểu thứ 7.
C. đường cực đại bậc 6. D. đường cực đại bậc 7.

Câu 40: Trên một sợi dây dài 1,5m, có sóng dừng được tạo ra, ngoài 2 đầu dây người ta thấy trên dây còn có 4 điểm không dao động. Biết tốc độ truyền sóng trên sợi dây là 45m/s. Tần số sóng bằng

- A. 45Hz. B. 60Hz. C. 75Hz. D. 90Hz.

Câu 41: Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2m đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số $f = 85\text{Hz}$. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 bụng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 12cm/s. B. 24m/s. C. 24cm/s. D. 12m/s.

Câu 42: Một sợi dây dài 120cm đầu B cố định. Đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động với tần số 40 Hz. Biết tốc độ truyền sóng $v = 32\text{m/s}$, đầu A nằm tại một nút sóng dừng. Số nút sóng dừng trên dây là

- A. 3. B. 4 C. 5. D. 6.

Câu 43: Sóng dừng xảy ra trên dây $AB = 11\text{cm}$ với đầu B tự do, bước sóng bằng 4cm thì trên dây có

- A. 5 bụng, 5 nút. B. 6 bụng, 5 nút. C. 6 bụng, 6 nút. D. 5 bụng, 6 nút.

Câu 44: Một sợi dây dài $l = 2\text{m}$, hai đầu cố định. Người ta kích để có sóng dừng xuất hiện trên dây. Bước sóng dài nhất bằng

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

Câu 45: 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 46: Chọn câu **đúng**. Tại điểm phản xạ thì sóng phản xạ

- A. luôn ngược pha với sóng tới.
B. ngược pha với sóng tới nếu vật cản cố định.
C. ngược pha với sóng tới nếu vật cản tự do.
D. cùng pha với sóng tới nếu vật cản là cố định.

Câu 47: 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 48: Một sợi dây AB dài 1,25m căng ngang, đầu B cố định, đầu A dao động với tần số f . Người ta đếm được trên dây có ba nút sóng, kể cả hai nút ở hai đầu A, B. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 20m/s. Tần số sóng bằng

- A. 8Hz. B. 16Hz. C. 12Hz. D. 24Hz.

Câu 49: Quan sát sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi người ta thấy khoảng thời gian giữa hai thời điểm gần nhất mà dây duỗi thẳng là 0,2s, khoảng cách giữa hai chỗ luôn đứng yên liên nhau là 10cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 25cm/s. B. 50cm/s. C. 20cm/s. D. 100cm/s.

Câu 50: Một sợi dây dài 2 m, hai đầu cố định. Kích thích để có sóng dừng trên dây với 4 múi sóng. Khoảng cách ngắn nhất giữa điểm không dao động và điểm dao động cực đại trên dây bằng

- A. 1m. B. 0,5m. C. 0,25m. D. 2m.

Câu 51: Hãy chọn câu **đúng**. Âm do hai nhạc cụ khác nhau phát ra luôn luôn khác nhau về

- A. độ cao. B. độ to. C. âm sắc. D. mức cường độ âm.

Câu 52: Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10^{-5} W/m^2 . Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

- A. 50dB. B. 60dB. C. 70dB. D. 80dB.

Câu 53: Hai âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau 20 dB. Tỉ số cường độ âm của chúng là

- A. 10. B. 10^2 . C. 10^3 . D. 10^4 .

Câu 54: Tai con người có thể nghe được những âm có mức cường độ âm ở trong khoảng

- A. từ 0dB đến 1000dB. B. từ 10dB đến 100dB.
C. từ 0B đến 13dB. D. từ 0dB đến 130dB.

Câu 55: Đối với âm cơ bản và hoạ âm bậc 2 do cùng một dây đàn ghi ta phát ra thì

- A. hoạ âm bậc 2 có cường độ lớn hơn cường độ âm cơ bản.
B. tần số hoạ âm bậc 2 gấp đôi tần số âm cơ bản.
C. tần số âm cơ bản lớn gấp đôi tần số hoạ âm bậc 2.
D. tốc độ âm cơ bản gấp đôi tốc độ âm bậc 2.

Câu 56: Khi truyền âm từ không khí vào trong nước, kết luận nào **không đúng**?

- A. Tần số âm không thay đổi. B. Tốc độ âm tăng.
C. Tốc độ âm giảm. D. Bước sóng thay đổi.

Câu 57: Độ to của âm thanh được đặc trưng bằng

- A. đồ thị dao động. B. biên độ dao động âm.
C. mức cường độ âm. D. áp suất âm thanh.

Câu 58: Hai âm có cùng độ cao, chúng có đặc điểm nào trong các đặc điểm sau?

- A. cùng biên độ. B. cùng bước sóng trong một môi trường.
C. cùng tần số và bước sóng. D. cùng tần số.

Câu 59: Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kì không đổi và bằng 0,08s. Âm do lá thép phát ra là

- A. siêu âm. B. nhạc âm. C. hạ âm. D. âm thanh.

Câu 60: Hãy chọn câu **đúng**. Tiếng đàn **oocgan** nghe giống hệt tiếng đàn piano vì chúng có cùng

- A. độ cao. B. tần số. C. độ to. D. độ cao và âm sắc.

CHƯƠNG III. DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

A. Lý thuyết và công thức

1. Biểu thức:

*Hiệu điện thế: $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$

u: Điện áp tức thời (V); U_0 : Điện áp cực đại (V); ω : tần số góc (rad/s)

*Dòng điện: $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$

- i : cường độ dòng điện tức thời(A)

- I_0 : cường độ dòng điện cực đại (A)

2. Giá trị hiệu dụng:

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$$

Mở rộng:

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$$

Chú ý:

- Khi tính toán, đo lường, người ta chủ yếu sử dụng các giá trị hiệu dụng.

- Các dụng cụ đo điện (ampe kế, vôn kế...) cho ta các giá trị hiệu dụng của các đại lượng.

3. Mạch R-L-C:

● **Định luật Ôm:**

$$I = \frac{U}{Z}$$

***Tổng trở:**

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \text{ (}\Omega\text{)}$$

***Cảm kháng:** $Z_L = L\omega = L2\pi f \text{ (}\Omega\text{)}$

L : độ tự cảm của cuộn dây (Henri:H)

***Dung kháng:** $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{C2\pi f} \text{ (}\Omega\text{)}$

C : Điện dung của tụ điện (Fara :F)

● **Điện áp hiệu dụng:**

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$$

- $U_R = I.R$: Điện áp hai đầu điện trở

- $U_L = I.Z_L$: Điện áp hai đầu cuộn dây

- $U_C = I.Z_C$: Điện áp hai đầu tụ điện

● **Độ lệch pha giữa u và i là φ ($\varphi = \varphi_u - \varphi_i$)**

$$\text{Với } \boxed{\text{tg}\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{U_L - U_C}{U_R}}$$

◦ $Z_L > Z_C \Leftrightarrow \varphi_u > \varphi_i \Rightarrow \varphi > 0$:u sớm hơn i

◦ $Z_L < Z_C \Leftrightarrow \varphi_u < \varphi_i \Rightarrow \varphi < 0$: u trễ so với i

◦ $Z_L = Z_C \Leftrightarrow \varphi_u = \varphi_i \Rightarrow \varphi = 0$:u cùng pha với i

***Chú ý:**

- Trong mạch điện chỉ có điện trở thuần ($Z = R$) thì điện áp u và dòng điện i luôn cùng pha.

- Trong mạch điện chỉ có tụ điện ($Z = Z_C = \frac{1}{\omega C}$) thì u trễ pha so với i một góc $\frac{\pi}{2}$.

- Trong mạch điện chỉ có cuộn cảm ($Z = Z_L = \omega L$) thì u sớm pha so với i một góc $\frac{\pi}{2}$.

- Khi giải các bài tập về mạch R, L, C ta có thể dùng phương pháp giản đồ Fre-nen (tương tự như việc tổng hợp các dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số)

- Khi tăng f (hay tăng ω) thì cảm kháng Z_L tăng và dung kháng Z_C giảm do đó tổng trở Z của mạch sẽ tăng => các hệ quả là dòng điện hiệu dụng I giảm, hệ số công suất $\cos \varphi$ giảm, điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở $U_R = IR$ giảm, điện áp hiệu dụng trên tụ điện $U_C = IZ_C$ giảm.

☉ **Công suất tiêu thụ của mạch:** $P = UI \cos \varphi$ hoặc $P = RI^2$ (đơn vị là oát: W)
 (Công suất tiêu thụ của mạch điện xoay chiều luôn bằng công suất tỏa nhiệt trên điện trở R)

***Hệ số công suất:** $\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{R}{Z}$ ($\cos \varphi \leq 1$)

☉ **Mạch cộng hưởng:** ($I = I_{max}$)

- Điều kiện : $Z_L = Z_C$ hay $LC \omega^2 = 1$
 - $\Leftrightarrow Z = Z_{min} = R \Rightarrow I_{max} = \frac{U}{R}$
 - $\Leftrightarrow \varphi = 0 \Leftrightarrow u$ cùng pha i
 - $\Leftrightarrow (\cos \varphi)_{max} = 1 \Leftrightarrow P = P_{max} = UI$

4. Máy phát điện:

*.**Suất điện động:** $e = E_0 \sin \omega t$

*.**Tần số:** $f = n.p$

- +n:số vòng quay/giây
- +p:số cặp cực nam châm
- Mở rộng:

Dòng điện 3 pha: $U_d = \sqrt{3} U_p$

- + U_d : Điện áp giữa hai dây pha
- + U_p : Điện áp giữa dây pha và dây trung hoà

5. Máy biến thế:

*.**Công thức** $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$

- + Nếu $N_1 > N_2$ thì $U_1 > U_2$: Máy hạ thế.
- + Nếu $N_1 < N_2$ thì $U_1 < U_2$: Máy tăng thế.

U_1, N_1, I_1 : Điện áp, số vòng, CĐDD cuộn sơ cấp

U_2, N_2, I_2 : Điện áp, số vòng, CĐDD cuộn thứ cấp

6. Động cơ không đồng bộ 3 pha:

- Gồm 2 bộ phận chính:

- + Stato gồm 3 cuộn dây đặt lệch nhau 120^0 (hay $\frac{2\pi}{3}$) tạo ra từ trường quay.
- + Rôto quay.

- Tốc độ quay của rôto luôn nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường quay.

Chú ý:

- Máy biến áp, máy phát điện xoay chiều, động cơ không đồng bộ 3 pha đều hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

*.**Công suất hao phí trên đường dây:**

$$\Delta P = P^2 \frac{R}{U^2} \text{ (W)}$$

- P: Công suất của nguồn (W)
- R : điện trở của đường dây (Ω)
- U : Điện áp hai đầu đường dây (V)

B. Câu hỏi và bài tập

1. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện. Biết tụ điện có điện dung C . Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là

A. $i = \omega C U_0 \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$. B. $i = \omega C U_0 \cos(\omega t + \pi)$.

C. $i = \omega C U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$. D. $i = \omega C U_0 \cos \omega t$.

2. Khi có cộng hưởng điện trong đoạn mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh thì

A. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch cùng pha với điện áp tức thời đặt vào hai đầu đoạn mạch.

B. Điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở thuần cùng pha với điện áp tức thời giữa hai bản tụ điện.

C. Công suất tiêu thụ trên mạch đạt giá trị nhỏ nhất.

D. Điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở thuần cùng pha với điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm.

3. Đặt một điện áp xoay chiều $u = 300 \cos \omega t$ (V) vào hai đầu một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp gồm tụ điện có dung kháng $Z_C = 200 \Omega$, điện trở thuần $R = 100 \Omega$ và cuộn dây thuần cảm có cảm kháng $Z_L = 200 \Omega$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trong đoạn mạch này bằng

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

4. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện. Nếu điện dung của tụ điện không đổi thì dung kháng của tụ điện:

A. Lớn khi tần số của dòng điện lớn. B. Nhỏ khi tần số của dòng điện lớn.

C. Nhỏ khi tần số của dòng điện nhỏ. D. Không phụ thuộc vào tần số của dòng điện.

5. Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện C . Nếu dung kháng $Z_C = R$ thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở luôn

A. nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

B. nhanh pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

C. chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

D. chậm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

6. Trong một mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện sớm pha φ (với $0 < \varphi < 0,5\pi$) so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch. Đoạn mạch đó

A. gồm điện trở thuần và tụ điện. B. gồm cuộn thuần cảm và tụ điện.

C. chỉ có cuộn cảm. D. gồm điện trở thuần và cuộn thuần cảm.

7. Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V) vào hai đầu một đoạn mạch RLC không phân nhánh. Dòng điện nhanh pha hơn điện áp giữa hai đầu đoạn mạch khi

A. $\omega L > \frac{1}{\omega C}$. B. $\omega L = \frac{1}{\omega C}$. C. $\omega L < \frac{1}{\omega C}$. D. $\omega = \frac{1}{LC}$.

8. Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm: điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có tần số và điện áp hiệu dụng không đổi. Dùng vôn kế nhiệt có điện trở rất lớn, đo điện áp giữa hai đầu đoạn mạch, hai đầu

tụ điện, hai đầu cuộn dây thì số chỉ của vôn kế tương ứng là U , U_C và U_L . Biết $U = U_C = 2U_L$. Hệ số công suất của mạch điện là

- A. $\cos\varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$. B. $\cos\varphi = 1$. C. $\cos\varphi = \frac{\sqrt{3}}{2}$. D. $\cos\varphi = \frac{1}{2}$.

9. Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều có tần số 50Hz. Biết điện trở thuần $R = 25\Omega$, cuộn dây thuần cảm có $L = \frac{1}{\pi}$ H. Để điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với cường độ dòng điện thì dung kháng của tụ điện là

- A. 100Ω . B. 150Ω . C. 125Ω . D. 75Ω .

10. Cường độ dòng điện qua tụ điện có biểu thức $i = 10\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A). Biết tụ có điện dung $C = \frac{250}{\pi} \mu\text{F}$. Điện áp giữa hai bản tụ điện có biểu thức là

- A. $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V). B. $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V).
 C. $u = 400\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V). D. $u = 300\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V).

11. Cho một đoạn mạch RC có $R = 50\Omega$; $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = 100 \cos(100\pi t - \pi/4)$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện qua đoạn mạch là:

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

12. Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ thì dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$. Đoạn mạch điện này có

- A. $Z_L = R$. B. $Z_L < Z_C$. C. $Z_L = Z_C$. D. $Z_L > Z_C$.

13. Trong đoạn mạch xoay chiều chỉ có điện trở thuần, dòng điện luôn:

- A. nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.
 B. chậm pha $\frac{\pi}{2}$ với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.
 C. ngược pha với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.
 D. cùng pha với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

14. Đặt điện áp $u = 50\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C nối tiếp. Biết điện áp hai đầu cuộn cảm thuần là 30V, hai đầu tụ điện là 60V. Điện áp hai đầu điện trở thuần R là

- A. 50V. B. 40V. C. 30V. D. 20V.

15. Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh, với C, R có độ lớn không đổi và $L = \frac{1}{\pi}$ H. Khi đó điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử R, L và C có độ lớn như nhau. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

- A. 350W. B. 100W. C. 200W. D. 250W.

16. Tác dụng của cuộn cảm đối với dòng điện xoay chiều là

- A. gây cảm kháng nhỏ nếu tần số dòng điện lớn.
 B. gây cảm kháng lớn nếu tần số dòng điện lớn.
 C. ngăn cản hoàn toàn dòng điện xoay chiều.

D. chỉ cho phép dòng điện đi qua theo một chiều.

17. Biểu thức điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch xoay chiều là $u = 120 \cos 100\pi t$ (V). Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch và tần số dòng điện là

- A. 120 V và 50 Hz
 B. $60\sqrt{2}$ V và 100 Hz
 C. $120\sqrt{2}$ V và 50 Hz
 D. $60\sqrt{2}$ V và 50 Hz

18. Một đoạn mạch điện gồm $R = 10\Omega$, $L = \frac{120}{\pi}$ mH, $C = \frac{1}{200\pi}$ F mắc nối tiếp. Cho dòng điện xoay chiều hình sin tần số $f = 50$ Hz qua mạch. Tổng trở của đoạn mạch bằng:

- A. $10\sqrt{2}\Omega$
 B. 10Ω
 C. 100Ω
 D. 200Ω

19. Đặt điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C không phân nhánh có điện trở

$R = 110\Omega$. Khi hệ số công suất của mạch lớn nhất thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. 460W.
 B. 172,7W.
 C. 440W.
 D. 115W.

20. Đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Điện trở thuần $R = 10\Omega$. Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{10\pi}$ H, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Mắc vào hai đầu đoạn mạch

điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V). Để điện áp hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp hai đầu điện trở R thì điện dung của tụ điện là

- A. $\frac{10^{-3}}{\pi}$ F.
 B. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F.
 C. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F.
 D. $3,18\mu\text{F}$.

21. Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện $C = \frac{10^{-3}}{\pi}$ F mắc nối tiếp. Nếu biểu thức của điện áp giữa hai bản tụ là $u_C = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{3\pi}{4})$

(V), thì biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là:

- A. $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t + 0,75\pi)$ (A).
 B. $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t - 0,25\pi)$ (A).
 C. $i = 5\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A).
 D. $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t - 0,75)$ (A).

22. Cho một đoạn mạch không phân nhánh gồm một điện trở thuần, một cuộn dây thuần cảm và một tụ điện. Khi xảy ra cộng hưởng điện trong đoạn mạch thì khẳng định nào sau đây là sai ?

A. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt giá trị lớn nhất.

B. Cảm kháng và dung kháng của mạch bằng nhau.

C. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở R.

D. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R nhỏ hơn điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

23. Một máy phát điện xoay chiều ba pha hình sao có điện áp pha bằng 220V. Điện áp dây của mạng điện là:

- A. 127V.
 B. 220V.
 C. 110V.
 D. 381V.

24. 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.

25. Trong đoạn mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, nếu điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ gấp hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây thuần cảm thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sẽ:

- A. cùng pha với dòng điện trong mạch.
- B. sớm pha với dòng điện trong mạch.
- C. trễ pha với dòng điện trong mạch.
- D. vuông pha với dòng điện trong mạch.

26. Một máy biến thế có tỉ lệ về số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp là 10. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 200V, thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp là

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

27. Một máy biến thế có hiệu suất xấp xỉ bằng 100%, có số vòng dây cuộn sơ cấp gấp 10 lần số vòng dây cuộn thứ cấp. Máy biến thế này:

- A. làm giảm tần số dòng điện ở cuộn sơ cấp 10 lần.
- B. làm tăng tần số dòng điện ở cuộn sơ cấp 10 lần.
- C. là máy hạ thế.
- D. là máy tăng thế.

28. Mạch điện RLC mắc nối tiếp, trong đó $L = \frac{2}{\pi}$ H; $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F, $R = 120\Omega$, nguồn có tần số f thay đổi được. Để i sớm pha hơn u thì f phải thỏa mãn

- A. $f > 12,5\text{Hz}$. B. $f > 125\text{Hz}$. C. $f < 12,5\text{Hz}$. D. $f < 25\text{Hz}$.

29. Với cùng một công suất cần truyền tải, nếu tăng điện áp hiệu dụng ở nơi truyền tải lên 20 lần thì công suất hao phí trên đường dây

- A. giảm 400 lần. B. giảm 20 lần. C. tăng 400 lần. D. tăng 20 lần.

30. Trong quá trình truyền tải điện năng, biện pháp giảm hao phí trên đường dây tải điện được sử dụng chủ yếu hiện nay là

- A. giảm công suất truyền tải. B. tăng chiều dài đường dây.
- C. tăng điện áp trước khi truyền tải. D. giảm tiết diện dây.

31. Cường độ dòng điện giữa hai đầu của một đoạn mạch xoay chiều chỉ có cuộn thuần cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H và điện trở $R = 100\Omega$ mắc nối tiếp có biểu thức $i = 2\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A). Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là:

- A. $200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{12})$ (V). B. $400\cos(100\pi t + \frac{\pi}{12})$ (V).
- C. $400\cos(100\pi t + \frac{5\pi}{6})$ (V). D. $200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{12})$ (V)

32. Một máy phát điện xoay chiều một pha cấu tạo gồm nam châm có 5 cặp cực quay với tốc độ 24 vòng/giây. Tần số của dòng điện là

- A. 120Hz. B. 60Hz. C. 50Hz. D. 2Hz.

33. Tần số của dòng điện xoay chiều là 50 Hz. Chiều của dòng điện thay đổi trong một giây là

- A. 50 lần. B. 100 lần. C. 25 lần. D. 100π lần.

34. Một máy phát điện xoay chiều ba pha hình sao có điện áp pha bằng 220V. Tải mắc vào mỗi pha giống nhau có điện trở thuần $R = 6\Omega$, và cảm kháng $Z_L = 8\Omega$. Cường độ hiệu dụng qua mỗi tải là

- A. 12,7A. B. 22A. C. 11A. D. 38,1A.

35. Cho dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 2\cos 100\pi t$ (A) chạy qua điện trở $R = 50\Omega$ trong thời gian 1 phút, nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R là

- A. 12000J. B. 6000J. C. 300000J. D. 100J.

36. Cho đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$ H, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F và một điện trở thuần R. Biểu thức điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $u = U_0\cos 100\pi t$ (V) và $i = I_0\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A). Điện trở R là

- A. 400Ω. B. 200Ω. C. 100Ω. D. 50Ω.

37. Phát biểu nào đúng khi nói về máy phát điện xoay chiều một pha

- A. Máy phát điện xoay chiều một pha biến điện năng thành cơ năng và ngược lại.
 B. Máy phát điện xoay chiều một pha kiểu cảm ứng hoạt động nhờ vào việc sử dụng từ trường quay.
 C. Máy phát điện xoay chiều một pha kiểu cảm ứng hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
 D. Máy phát điện xoay chiều một pha có thể tạo ra dòng điện không đổi.

38. Một mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh, trong đó $R = 50\Omega$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định có điện áp hiệu dụng $U = 120V$ thì i lệch pha với u một góc 60° . Công suất của mạch là

- A. 36W. B. 72W. C. 144W. D. 288W.

39. Máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là một nam châm gồm 6 cặp cực, quay với tốc độ góc 500 vòng/phút. Tần số của dòng điện do máy phát ra là

- A. 42Hz. B. 50Hz. C. 83Hz. D. 300Hz.

40. Một đoạn mạch điện gồm tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{12\sqrt{3}\pi}$ F mắc nối tiếp với điện trở $R = 100\Omega$, mắc đoạn mạch vào mạng điện xoay chiều có tần số f . Tần số f phải bằng bao nhiêu để i lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với u ở hai đầu mạch.

- A. $f = 50\sqrt{3}$ Hz. B. $f = 25$ Hz. C. $f = 50$ Hz. D. $f = 60$ Hz.

41. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây một điện áp một chiều 9V thì cường độ dòng điện trong cuộn dây là 0,5A. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây một điện áp xoay chiều tần số 50Hz và có giá trị hiệu dụng là 9V thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây là 0,3A. Điện trở thuần và cảm kháng của cuộn dây là

- A. $R = 18\Omega, Z_L = 30\Omega$. B. $R = 18\Omega, Z_L = 24\Omega$.
 C. $R = 18\Omega, Z_L = 12\Omega$. D. $R = 30\Omega, Z_L = 18\Omega$.

42. Một máy biến áp có cuộn sơ cấp gồm 2000 vòng, cuộn thứ cấp gồm 100 vòng. Điện áp và cường độ dòng điện ở mạch sơ cấp là 120V và 0,8A. Điện áp và công suất ở cuộn thứ cấp là

- A. 6V; 96W. B. 240V; 96W. C. 6V; 4,8W. D. 120V; 48W.

43. Cho mạch điện không phân nhánh RLC: $R = 50\Omega$, cuộn dây thuần cảm có $L = 1/\pi$ H; tụ điện có $C = 1000/15\pi$ (μF), Hiệu điện thế hai đầu mạch là: $u = 200\cos(100\pi t + \pi/4)$ V thì biểu thức cường độ dòng điện chạy qua tụ điện là:

- A. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)$ A B. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)$ A

C. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ A

D. $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$ A..

44. Một máy phát điện xoay chiều có hai cặp cực, rôto của nó quay mỗi phút 1800 vòng. Một máy phát điện khác có 6 cặp cực Nó phải quay với vận tốc bằng bao nhiêu để phát ra dòng điện cùng tần số với máy thứ nhất?

- A. 600 vòng/phút. B. 300 vòng/phút. C. 240 vòng/phút. D. 120 vòng/phút.

45. Cho một đoạn mạch xoay chiều gồm hai phần tử mắc nối tiếp. Điện áp giữa 2 đầu mạch và cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức: $u = 200\cos(100\pi t - \pi/2)$ (V) và $i = 5\cos(100\pi t - \pi/3)$ (A). Đáp án nào sau đây đúng?

- A. Đoạn mạch có 2 phần tử RL, tổng trở 40Ω .
 B. Đoạn mạch có 2 phần tử LC, tổng trở 40Ω .
 C. Đoạn mạch có 2 phần tử RC, tổng trở 40Ω .
 D. Đoạn mạch có 2 phần tử RL, tổng trở $20\sqrt{2}\Omega$.

CHƯƠNG IV: DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

I – TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Phương trình điện tích

$$q = Q_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi) \text{ (C)}$$

Trong đó:

- + q (C) là điện tích tức thời của tụ;
- + Q_0 là điện tích cực đại ở tụ.

2. Phương trình dòng điện

$$i = q' = \omega \cdot Q_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}) = I_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}) \text{ (A)}$$

Trong đó:

- + i (A) là cường độ dòng điện tức thời trong mạch;
- + $I_0 = \omega \cdot Q_0$ là cường độ dòng điện cực đại trong mạch.

3. Phương trình hiệu điện thế

$$u = \frac{q}{C} = \frac{Q_0}{C} \cos(\omega t + \varphi) = U_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi) \text{ (V)}$$

Trong đó:

- + u (V) là hiệu điện thế tức thời hai đầu bản tụ;
- + U_0 là hiệu điện thế cực đại hai đầu bản tụ.

4. Chu kỳ - Tần số:

a) Tần số góc: ω (rad/s)

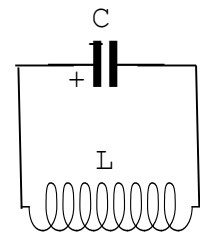
$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Trong đó:

- + L gọi là độ tự cảm của cuộn dây (H);
- + C là điện dung của tụ điện (F);

Với tụ điện phẳng $C = \frac{\epsilon S}{4\pi Kd}$

- Với: ϵ là hằng số điện môi
- S là diện tích đối xứng (m^2)
- $K = 9 \cdot 10^9$



Sơ đồ mạch LC

Mạch LC hoạt động dựa trên hiện tượng tự cảm

d: khoảng cách giữa hai bản tụ

b) Chu kỳ $T(s)$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{LC}$$

c) Tần số: $f (Hz)$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

5. Công thức độc lập thời gian:

$$a. Q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2} \quad b. \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \quad c. \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1 \quad d. u = \frac{q}{C}$$

$$I_0 = \omega.Q_0 \quad U_0 = \frac{Q_0}{C} \quad I_0 = U_0\sqrt{\frac{C}{L}} \quad U_0 = I_0\sqrt{\frac{L}{C}}$$

6. Năng lượng của mạch LC.

Năng lượng mạch LC: $W = W_d + W_t$

Trong đó:

- W : Năng lượng mạch dao động (J)
- W_d : Năng lượng điện trường (J) tập trung ở tụ điện
- W_t : Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn dây.

$$+ W_d = \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}qu = \frac{q^2}{2C} = \frac{Q^2}{2C} \cdot \cos^2(\omega t + \varphi)$$

$$\Rightarrow W_{dmax} = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C}$$

$$+ W_t = \frac{1}{2}Li^2$$

$$\Rightarrow W_{tmax} = \frac{1}{2}LI_0^2$$

$$+ W = W_d + W_t = W_{dmax} = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{Q^2}{2C} = W_{tmax} = \frac{1}{2}LI_0^2 = \text{const}$$

Chú ý: - dòng điện i , điện tích q , hiệu điện thế u biến thiên với tần số góc ω , tần số f , chu kì T .
 - Năng lượng điện trường W_d và năng lượng từ trường W_t biến thiên với $\omega' = 2\omega$; $f' = 2f$; $T' = T/2$.

- Năng lượng điện từ W không biến thiên.

7. Sóng điện từ và truyền thông bằng sóng vô tuyến.

a. Điện từ trường

Mỗi biến thiên theo thời gian của từ trường đều sinh ra trong không gian xung quanh một điện trường xoáy biến thiên theo thời gian và 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 từ trường gồm hai mặt, đó là điện trường và từ trường. Sẽ không bao giờ có một điện trường hay một từ trường tồn tại duy nhất, chúng luôn tồn tại song song nhau.

- Khi nhắc tới điện trường hay từ trường tức là chúng ta đang nhắc tới một mặt của điện từ trường.

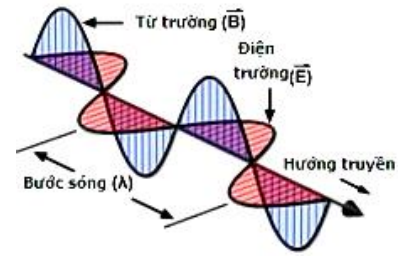
b. Sóng điện từ

***) Định nghĩa**

Sóng điện từ là quá trình lan truyền điện từ trường trong không gian

***) Đặc điểm của sóng điện từ**

- Lan truyền với vận tốc 3.10^8 m/s trong chân không
- Sóng điện từ là sóng ngang, trong quá trình lan truyền điện trường và từ trường lan truyền cùng pha và có phương vuông góc với nhau



- Sóng điện từ có thể lan truyền được trong chân không, đây là sự khác biệt giữa sóng điện từ và sóng cơ

***) Tính chất sóng điện từ**

- Trong quá trình lan truyền nó mang theo năng lượng
- Tuân theo các quy luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ.
- Tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ

Nguồn phát sóng điện từ (chấn tử) có thể là bất kỳ vật nào phát ra điện trường hoặc từ trường biến thiên như: tia lửa điện, cầu dao đóng ngắt mạch điện...

***) Công thức xác định bước sóng của sóng điện từ:** $\lambda = c.T = \frac{c}{f}$

Trong đó: λ : gọi là bước sóng sóng điện từ; $c = 3.10^8$ m/s; T: chu kỳ của sóng

c. Truyền thông bằng sóng vô tuyến

***) Các khoảng sóng vô tuyến**

Mục	Loại sóng	Bước sóng	Đặc điểm/ứng dụng
1	Sóng dài	> 1000 m	-Không bị nước hấp thụ -Thông tin liên lạc dưới nước
2	Sóng trung	100 → 1000 m	-Bị tầng điện ly hấp thụ ban ngày, phản xạ ban đêm nên ban đêm nghe radio rõ hơn ban ngày
3	Sóng ngắn	10 → 100 m	-Bị tầng điện ly và mặt đất phản xạ -Máy phát sóng ngắn công suất lớn có thể truyền thông tin đi rất xa trên mặt đất
4	Sóng cực ngắn	0,01 → 10 m	- Có thể xuyên qua tầng điện ly - Dùng để thông tin liên lạc ra vũ trụ

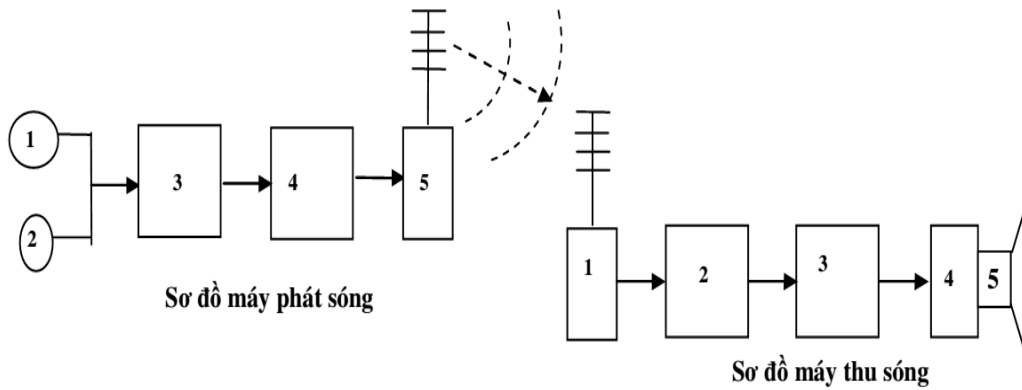
***) Truyền thông bằng sóng điện từ.**

Nguyên tắc thu phát $f_{\text{máy}} = f_{\text{sóng}}$

$$f_{\text{máy}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = f_{\text{sóng}} = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \text{Bước sóng máy thu được: } \lambda = c.2\pi\sqrt{LC}$$

***) Sơ đồ máy thu - phát sóng vô tuyến**

Trong đó:



Bộ phận	Máy phát	Bộ phận	Máy thu
1	Máy phát sóng cao tần	1	Ăng ten thu
2	Micro (Ổng nói)	2	Mạch chọn sóng
3	Mạch biến điệu	3	Mạch tách sóng
4	Mạch khuếch đại cao tần	4	Mạch khuếch đại âm tần
5	Ăng ten phát	5	Loa

II. TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Mạch chọn sóng trong máy thu vô tuyến điện hoạt động dựa trên hiện tượng

- A. Phản xạ sóng điện từ.
- B. Giao thoa sóng điện từ.
- C. Khúc xạ sóng điện từ.
- D. Cộng hưởng sóng điện từ.

Câu 2. Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.
- B. Sóng điện từ là sóng ngang.
- C. Sóng điện từ chỉ truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi.
- D. Sóng điện từ lan truyền trong chân không với vận tốc $c \approx 3.10^8$ m/s.

Câu 3. Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy.
- B. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy.
- C. Đường sức điện trường của điện trường xoáy giống như đường sức điện trường do một điện tích không đổi, đứng yên gây ra.
- D. Đường sức từ của từ trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức điện trường.

Câu 4. Một mạch dao động điện từ LC, có điện trở thuần không đáng kể. Điện áp giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số f. Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Năng lượng điện từ bằng năng lượng từ trường cực đại.
- B. Năng lượng điện trường biến thiên tuần hoàn với tần số 2f.
- C. Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số f.
- D. Năng lượng điện từ bằng năng lượng điện trường cực đại.

Câu 5. Tần số góc của dao động điện từ tự do trong mạch LC có điện trở thuần không đáng kể được xác định bởi biểu thức:

A. $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. B. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. C. $\omega = \frac{1}{\sqrt{2\pi LC}}$. D. $\omega = \frac{1}{\pi\sqrt{LC}}$.

Câu 6. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích trên tụ điện biến thiên với chu kì T. Năng lượng điện trường ở tụ điện

- A. biến thiên điều hoà với chu kì T. B. biến thiên điều hoà với chu kì $\frac{T}{2}$.
 C. biến thiên điều hoà với chu kì 2T. D. không biến thiên theo thời gian.

Câu 7. Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kì dao động điện từ trong mạch là

A. $T = 2\pi q_0 I_0$. B. $T = 2\pi \cdot \frac{I_0}{q_0}$. C. $T = 2\pi LC$. D. $T = 2\pi \frac{q_0}{I_0}$.

Câu 8. Trong một mạch dao động điện từ LC, điện tích của một bản tụ biến thiên theo hàm số $q = q_0 \cos \omega t$. Khi năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường thì điện tích của các bản tụ có độ lớn là

A. $\frac{q_0}{4}$. B. $\frac{q_0}{2\sqrt{2}}$. C. $\frac{q_0}{2}$. D. $\frac{q_0}{\sqrt{2}}$.

Câu 9. Một mạch dao động LC đang có dao động điện từ tự do với tần số góc ω và điện tích trên bản cực của tụ điện có giá trị cực đại q_0 . Cường độ dòng điện qua mạch có giá trị cực đại

A. $\frac{\omega}{q_0}$. B. $\frac{q_0}{\omega}$. C. ωq_0 . D. $q_0 \sqrt{2}$.

Câu 10. Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ là $2 \cdot 10^{-6} C$, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,1 \pi A$. Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch bằng:

A. $\frac{10^{-6}}{3} s$. B. $\frac{10^{-3}}{3} s$. C. $4 \cdot 10^{-7} s$. D. $4 \cdot 10^{-5} s$.

Câu 11. Để máy thu nhận được sóng điện từ của đài phát thì

- A. cuộn cảm của anten thu phải có độ tự cảm rất lớn.
 B. máy thu phải có công suất lớn.
 C. anten thu phải đặt rất cao.
 D. tần số riêng của anten thu phải bằng tần số của đài phát.

Câu 12. Một mạch dao động điện từ có tần số $f = 0,5 \cdot 10^6 Hz$, vận tốc ánh sáng trong chân không là $c = 3 \cdot 10^8 m/s$. Sóng điện từ do mạch đó phát ra có bước sóng

A. 6m. B. 600m. C. 60m. D. 0,6m.

Câu 13. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm $L = 1\text{mH}$ và một tụ điện có điện dung $C = 0,1\mu\text{F}$. Tần số riêng của mạch có giá trị nào sau đây?

- A. $1,6 \cdot 10^4\text{Hz}$. B. $3,2 \cdot 10^4\text{Hz}$. C. $1,6 \cdot 10^3\text{Hz}$. D. $3,2 \cdot 10^3\text{Hz}$.

Câu 14. Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2\text{mH}$ và tụ điện có điện dung $C = 0,2\mu\text{F}$. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Chu kì dao động điện từ riêng trong mạch là:

- A. $6,28 \cdot 10^{-4}\text{s}$. B. $12,57 \cdot 10^{-4}\text{s}$. C. $6,28 \cdot 10^{-5}\text{s}$. D. $12,57 \cdot 10^{-5}\text{s}$.

Câu 15. Một mạch dao động có tụ điện $C = \frac{2}{\pi} \cdot 10^{-3}\text{F}$ và cuộn dây thuần cảm L . Để tần số điện từ trong mạch bằng 500Hz thì L phải có giá trị:

- A. $5 \cdot 10^{-4}\text{H}$. B. $\frac{\pi}{500}\text{H}$. C. $\frac{10^{-3}}{\pi}\text{H}$. D. $\frac{10^{-3}}{2\pi}\text{H}$.

Câu 16. Một mạch dao động LC có cuộn thuần cảm $L = 0,5\text{H}$ và tụ điện $C = 50\mu\text{F}$. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 5V . Năng lượng dao động của mạch và chu kì dao động của mạch là:

- A. $2,5 \cdot 10^{-4}\text{J}$; $\frac{\pi}{100}\text{s}$. B. $0,625\text{mJ}$; $\frac{\pi}{100}\text{s}$.
 C. $6,25 \cdot 10^{-4}\text{J}$; $\frac{\pi}{10}\text{s}$. D. $0,25\text{mJ}$; $\frac{\pi}{10}\text{s}$.

Câu 17. Trong mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, cứ sau những khoảng thời gian bằng $0,25 \cdot 10^{-4}\text{s}$ thì năng lượng điện trường lại bằng năng lượng từ trường. Chu kì dao động của mạch là:

- A. 10^{-4}s . B. $0,25 \cdot 10^{-4}\text{s}$. C. $0,5 \cdot 10^{-4}\text{s}$ D. $2 \cdot 10^{-4}\text{s}$

Câu 18. Mạch dao động có cuộn thuần cảm $L = 0,1\text{H}$, tụ điện có điện dung $C = 10\mu\text{F}$. Trong mạch có dao động điện từ. Khi điện áp giữa hai bản tụ là 8V thì cường độ dòng điện trong mạch là 60mA . Cường độ dòng điện cực đại trong mạch dao động là:

- A. $I_0 = 500\text{mA}$. B. $I_0 = 40\text{mA}$. C. $I_0 = 20\text{mA}$. D. $I_0 = 0,1\text{A}$.

Câu 19. Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $0,125\mu\text{F}$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $50\mu\text{H}$. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ là 3V . Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

- A. $7,5\sqrt{2}\text{mA}$. B. 15mA . C. $7,5\sqrt{2}\text{A}$. D. $0,15\text{A}$.

Câu 20. Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm $4\mu\text{H}$ và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10pF đến 640pF . Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kỳ dao động riêng của mạch này có giá trị

- A. từ $2 \cdot 10^{-8}\text{s}$ đến $3,6 \cdot 10^{-7}\text{s}$ B. từ $4 \cdot 10^{-8}\text{s}$ đến $2,4 \cdot 10^{-7}\text{s}$
 C. từ $4 \cdot 10^{-8}\text{s}$ đến $3,2 \cdot 10^{-7}\text{s}$ D. từ $2 \cdot 10^{-8}\text{s}$ đến $3 \cdot 10^{-7}\text{s}$

Câu 21. Trong mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không thì

- A. năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.
 B. năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.
 C. năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.
 D. năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

Câu 22. Một mạch dao động điện từ có C và L biến thiên. Mạch này được dùng trong một máy thu vô tuyến. Người ta điều chỉnh L và C để bắt sóng vô tuyến có bước sóng 18m . Nếu $L = 1\mu\text{H}$ thì C có giá trị là:

- A. $C = 9,1\text{pF}$. B. $C = 91\text{nF}$. C. $C = 91\mu\text{F}$. D. $C = 91\text{pF}$.

Câu 23. Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 1\text{mH}$ và một tụ điện có điện dung thay đổi được. Để máy thu bắt được sóng vô tuyến có tần số từ 3MHz đến 4MHz thì điện dung của tụ phải thay đổi trong khoảng:

- A. $1,6\text{pF} \leq C \leq 2,8\text{pF}$. B. $2\mu\text{F} \leq C \leq 2,8\mu\text{F}$.
 C. $0,16\text{pF} \leq C \leq 0,28\text{pF}$. D. $0,2\mu\text{F} \leq C \leq 0,28\mu\text{F}$

Câu 24. Cho mạch dao động điện từ tự do gồm tụ có điện dung $C = 1\mu\text{F}$. Biết biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là $i = 20 \cdot \cos(1000t + \pi/2)(\text{mA})$. Biểu thức hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện có dạng:

- A. $u = 20 \cos(1000t + \frac{\pi}{2})(\text{V})$. B. $u = 20 \cos(1000t)(\text{V})$.
 C. $u = 20 \cos(1000t - \frac{\pi}{2})(\text{V})$. D. $u = 20 \cos(2000t + \frac{\pi}{2})(\text{V})$.

Câu 25. Cho mạch LC có $C = 500\text{pF}$; $L = 0,2\text{mH}$. Tụ điện được nạp với nguồn một chiều có suất điện động $E = 1,5\text{V}$. Sau đó, nối tụ vào cuộn cảm L. Chọn gốc thời gian là lúc vừa nối tụ với cuộn cảm L. Sau bao lâu kể từ thời điểm ban đầu điện tích trên bản tụ chỉ còn một nửa.

- A. $\frac{1}{3} \cdot 10^{-6}$ s. B. $3 \cdot 10^{-6}$ s. C. $\pi \cdot 10^{-6}$ s. D. 10^{-6} s.

Câu 26. Cho mạch LC có $C = 500\text{pF}$; $L = 0,2 \text{ mH}$. Tụ điện được nạp với nguồn một chiều có suất điện động $E = 1,5 \text{ V}$. Sau đó, nối tụ vào cuộn cảm L. Chọn gốc thời gian là lúc vừa nối tụ với cuộn cảm L. Sau bao lâu kể từ thời điểm ban đầu năng lượng điện trường trong tụ điện sẽ bằng với năng lượng từ trường trong tụ điện.

- A. $\frac{1}{4} \cdot 10^{-6}$ s. B. $4 \cdot 10^{-6}$ s. C. $\pi \cdot 10^{-6}$ s. D. 10^{-6} s.

Câu 27: Sóng điện từ

- A. là sóng dọc hoặc sóng ngang.
- B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.
- C. Có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.
- D. Không truyền được trong chân không.

Câu 28. Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến không có bộ phận nào dưới đây?

- A. Mạch tách sóng. B. Mạch khuếch đại.
- C. Mạch biến điệu. D. Anten.

Câu 29. Phát biểu nào sau đây **không đúng** khi nói về sóng điện từ

- A. Sóng điện từ là sóng ngang.
- B. Sóng điện từ mang năng lượng.
- C. Sóng điện từ có thể phản xạ, nhiễu xạ, khúc xạ.
- D. Sóng điện từ có thành phần điện và thành phần từ biến đổi vuông pha với nhau.

Câu 30. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về sóng vô tuyến?

- A. Sóng trung có thể truyền xa trên mặt đất vào ban đêm.
- B. Sóng dài thường dùng trong thông tin dưới nước
- C. Sóng ngắn có thể dùng trong thông tin vũ trụ vì truyền đi rất xa
- D. Sóng cực ngắn phải cần các trạm trung chuyển trên mặt đất hay vệ tinh để có thể truyền đi xa trên mặt đất.

CHƯƠNG V: SÓNG ÁNH SÁNG

I – TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Hiện tượng tán sắc ánh sáng

Hiện tượng tán sắc ánh sáng là hiện tượng mà khi một chùm sáng khi đi qua lăng kính thì nó bị phân tích thành nhiều ánh sáng đơn sắc khác nhau.


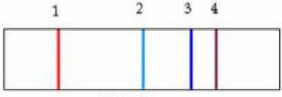
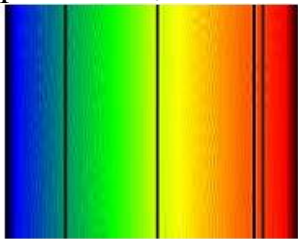
**Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng khi đi qua lăng kính chỉ bị lệch mà không bị tán sắc $\lambda \in [0,38 \rightarrow 0,76] \mu\text{m}$*

**Ánh sáng đa sắc là ánh sáng gồm hai ánh sáng đơn sắc trở lên.*

Ứng dụng của tán sắc ánh sáng

- Ứng dụng trong máy quang phổ để phân tích chùm sáng đa sắc, do vật phát ra thành các thành phần đơn sắc
- Giải thích về nhiều hiện tượng quang học trong khí quyển, như cầu vồng...

2. Các loại quang phổ

Các loại quang phổ	Định nghĩa	Nguồn phát	Đặc điểm	Ứng dụng
Quang phổ liên tục	là một dải màu có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục 	Do các chất rắn, lỏng, khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng	Quang phổ liên tục của các chất khác nhau ở cùng một nhiệt độ thì hoàn toàn giống nhau và chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của chúng	Dùng để đo nhiệt độ các vật có nhiệt độ cao, ở xa, như các ngôi sao.
Quang phổ vạch phát xạ	là một hệ thống những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối  Hình 211 Có bốn bước sóng tương ứng là: 1: 656,3 nm 2: 486,1 nm 3: 434,0 nm 4: 410,2 nm	Quang phổ vạch do chất khí ở áp suất thấp phát ra khi bị kích thích bằng nhiệt hay điện.	Quang phổ vạch của các nguyên tố khác nhau thì rất khác nhau về số lượng vạch, về vị trí và độ sáng tỉ đối của các vạch. Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch đặc trưng.	Dùng để nhận biết, phân tích định lượng và định tính thành phần hóa học của các chất
Quang phổ vạch hấp thụ	là những vạch tối nằm trên nền sáng của quang phổ liên tục 	Quang phổ vạch do chất khí ở áp suất thấp phát ra khi bị kích thích bằng nhiệt hay bằng điện chắn quang phổ liên tục	- Để thu được quang phổ hấp thụ thì điều kiện nhiệt độ của nguồn phải thấp hơn nhiệt độ của quang phổ liên tục - Trong cùng một điều kiện về nhiệt độ, áp suất. Nguyên tố có phát ra quang phổ phát xạ màu thì hấp thụ màu đó	Dùng để nhận biết, phân tích thành phần hóa học của các chất

3. Các loại bức xạ không nhìn thấy.

a/ Hồng ngoại

Định nghĩa: là bức xạ sóng điện từ có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ ($\lambda_{h\text{m}} > 0,76 \mu\text{m}$)

Nguồn phát Về lý thuyết các nguồn có nhiệt độ lớn hơn 0⁰K sẽ phát ra tia hồng ngoại

+ Các nguồn nhiệt độ khoảng 5000 C phát mạnh tia hồng ngoại nhất

+ Mặt trời là nguồn hồng ngoại tự nhiên quan trọng của Trái Đất

+ Cơ thể con người phát tia hồng ngoại $\lambda \approx 0,9 \mu\text{m}$

Tác dụng:

- Tác dụng cơ bản nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt

- Có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học, tác dụng lên một số loại phim ảnh

- Tia hồng ngoại cũng có thể biến điệu được như sóng điện từ cao tần.

- Tia hồng ngoại còn có thể gây ra hiện tượng quang điện trong ở một số chất bán dẫn.

Ứng dụng

- Dùng để phơi khô, sấy, sưởi ấm, nấu ăn...
- Điều chế một số loại kính ảnh hồng ngoại chụp ảnh ban đêm
- Chế tạo điều khiển từ xa

b/ Tử ngoại

Định nghĩa là các bức xạ điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng tím $\lambda \leq 0,38 \mu\text{m}$

Nguồn phát

- Những vật có nhiệt độ trên 2000°C đều phát ra tia tử ngoại
- Nhiệt độ càng cao thì phổ tử ngoại càng kéo dài về phía bước sóng ngắn
- Mặt trời có bề mặt nhiệt độ khoảng 60000 C vì vậy phát rất mạnh tia tử ngoại, nhưng vì tầng Ô - zôn đã hấp thụ hầu hết các bức xạ có bước sóng $\lambda < 0,36 \mu\text{m}$, chỉ còn các bức xạ thuộc vùng cực tím xuống được Trái Đất.

- Hồ quang điện của ngọn đèn hàn - xì nhiệt độ khoảng 3000°C phát mạnh tử ngoại, vì vậy khi làm việc để tránh độc hại cần bảo hộ cẩn thận.

Tác dụng:

- Tác dụng lên phim ảnh
- Kích thích sự phát quang của nhiều chất, gây ra một số phản ứng hóa học, quang hóa
- Kích thích nhiều phản ứng hóa học
- Ion hóa không khí và nhiều chất khí khác
- Tác dụng sinh học hủy diệt tế bào
- Bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh nhưng trong suốt với thạch anh
- Gây ra hiện tượng quang điện ngoài ở nhiều kim loại

Ứng dụng

- Trong y học, tia tử ngoại được sử dụng để tiệt trùng các dụng cụ phẫu thuật, chữa bệnh còi xương
- Trong công nghiệp dùng để tiệt trùng thực phẩm trước khi đóng hộp
- Trong cơ khí dùng để phát hiện lỗi sản phẩm trên bề mặt kim loại

c. TIA RƠNGHEN (TIA X)

Định nghĩa Tia X là các bức xạ điện từ có bước sóng từ 10^{-11} đến 10^{-8} m .

- Từ 10^{-11} m đến 10^{-10} m gọi là X cứng
- Từ 10^{-10} đến 10^{-8} m gọi là X mềm

Nguồn phát Do các ống Cu-lit-giơ phát ra (Bằng cách cho tia catot đập vào các miếng kim loại có nguyên tử lượng lớn)

Tính chất

- Khả năng đâm xuyên cao
- làm đen kính ảnh
- làm phát quang một số chất
- Gây ra hiện tượng quang điện ngoài ở hầu hết tất cả các kim loại
- làm ion hóa không khí
- Tác dụng sinh lý, hủy diệt tế bào

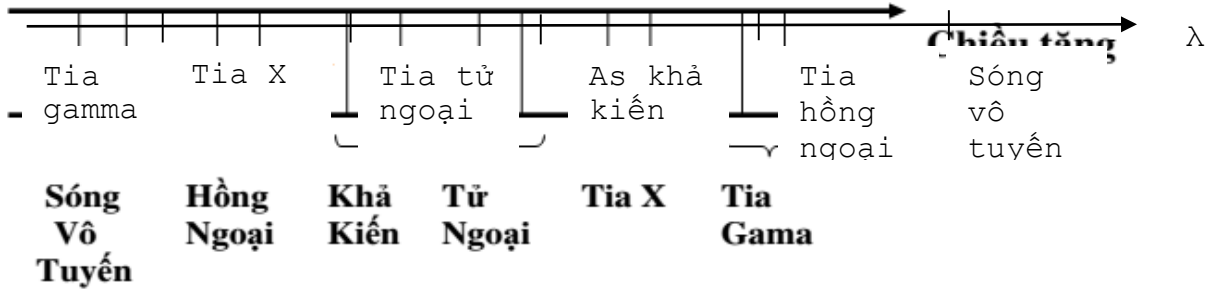
Ứng dụng

- Chuẩn đoán hình ảnh trong y học
- Phát hiện khuyết tật trong các sản phẩm đúc

- Kiểm tra hành lý trong lĩnh vực hàng không
- Nghiên cứu thành phần cấu trúc vật rắn

4/ Thang sóng điện từ

Theo chiều tăng bước sóng



5. Hiện tượng giao thoa ánh sáng

a/ Định nghĩa: Là hiện tượng đan xen của hai nguồn sáng kết hợp, tại vị trí tăng cường lẫn nhau thành vân sáng (max) - triệt tiêu lẫn nhau thành vân tối (min).

b/ Nguồn kết hợp: là hai nguồn có cùng tần số và độ lệch pha không đổi theo thời gian

c. Công thức

Gọi Δd là hiệu quang lộ từ hai nguồn S_1 và S_2 tới màn:

$$\Rightarrow \Delta d = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$$

Trong đó:

- + d_2 là khoảng cách từ nguồn 2 đến M;
- + d_1 là khoảng cách từ nguồn 1 đến M;
- + a là khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 ;
- + D là khoảng cách từ mặt phẳng S_1S_2 đến màn M;
- + x là khoảng cách từ M đến vân sáng trung tâm.

**) Vị trí vân sáng:*

Nếu tại M là vân sáng

$$\Rightarrow d_2 - d_1 = k\lambda \text{ với } k \text{ là vân sáng bậc } k \text{ } k \in (0; \pm 1; \pm 2; \dots)$$

$$\Delta d = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D} = k\lambda \Rightarrow x_s = k \frac{\lambda D}{a}$$

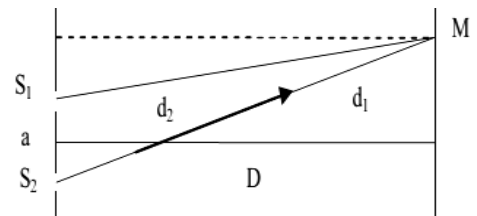
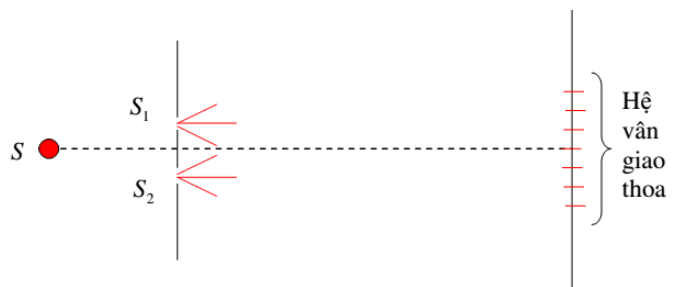
Trong đó:

- x_s : là vị trí của vân sáng
- k là vân sáng bậc k ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$)

**) Vị trí vân tối*

Nếu tại M là vân tối.

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



- B. do các chất rắn, lỏng, khí bị nung nóng phát ra
- C. của mỗi nguyên tố sẽ có một màu sắc vạch sáng riêng biệt
- D. dùng để xác định nhiệt độ của vật nóng phát sáng.

Câu 9. Quang phổ vạch phát xạ

- A. của các nguyên tố khác nhau, ở cùng một nhiệt độ thì như nhau về độ sáng tỉ đối của các vạch.
- B. là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.
- C. do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.
- D. là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.

Câu 10. Chọn câu đúng, về tia tử ngoại

- A. Tia tử ngoại không tác dụng lên kính ảnh.
- B. Tia tử ngoại là sóng điện từ không nhìn thấy được.
- C. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn $0,76\mu\text{m}$.
- D. Tia tử ngoại có năng lượng nhỏ hơn tia hồng ngoại

Câu 11. Tia tử ngoại được dùng

- A. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.
- B. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.
- C. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.
- D. để tìm khuyết tật bên trong các sản phẩm bằng kim loại.

Câu 12. Chiết suất tuyệt đối của môi trường trong suốt đối với một tia sáng:

- A. Thay đổi theo màu của tia sáng và tăng dần từ màu đỏ đến màu tím.
- B. Không phụ thuộc màu sắc ánh sáng.
- C. Thay đổi theo màu của tia sáng, nhưng có giá trị lớn nhất, nhỏ nhất đối với những tia sáng màu gì thì tùy theo bản chất của môi trường.
- D. Thay đổi theo màu của tia sáng và tăng dần từ màu tím đến màu đỏ.

Câu 13. 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 14. Tính chất nào sau đây không phải là đặc điểm của tia X ?

- A. Huỷ diệt tế bào.
- B. Gây ra hiện tượng quang điện.
- C. Làm ion hoá chất khí.
- D. Xuyên qua tấm chì dày cỡ cm.

Câu 15. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng người ta dùng ánh sáng trắng thay ánh sáng đơn sắc thì

- A. vân chính giữa là vân sáng có màu tím.
- B. vân chính giữa là vân sáng có màu trắng.
- C. vân chính giữa là vân sáng có màu đỏ.
- D. vân chính giữa là vân tối.

Câu 16. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,4\mu\text{m}$ vị trí của vân sáng bậc 4 cách vân trung tâm một khoảng

- A. 1,6mm.
- B. 0,16mm.
- C. 0.016mm.
- D. 16mm.

Câu 17. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 cách nhau 0,8mm. Khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 1,6\text{m}$ và khoảng vân $i = 1\text{mm}$. Bước sóng ánh sáng đơn sắc trong thí nghiệm là:

- A. $\lambda = 0,5\mu\text{m}$.
- B. $\lambda = 5\mu\text{m}$.
- C. $\lambda = 0,05\mu\text{m}$.
- D. $\lambda = 50\mu\text{m}$.

Câu 18. Trong thí nghiệm Iâng (Y-âng) về giao thoa của ánh sáng đơn sắc, hai khe hẹp cách nhau 1 mm, mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát 1,5 m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 3,6 mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng:

- A. 0,40 μm . B. 0,48 μm . C. 0,76 μm . D. 0,60 μm .

Câu 19. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 cách nhau 1mm. Khoảng cách từ hai khe đến màn là 2m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng có bước sóng λ , người ta đo khoảng cách từ vân sáng chính giữa đến vân sáng bậc 4 là 4,5mm. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc đó bằng:

- A. $\lambda = 0,5625\mu\text{m}$. B. $\lambda = 0,7778\mu\text{m}$. C. $\lambda = 0,8125\mu\text{m}$. D. $\lambda = 0,6000\mu\text{m}$.

Câu 20. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,5 μm . Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đến vân sáng bậc 10 ở cùng phía với nhau so với vân sáng chính giữa là

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

Câu 21. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 0,3mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1,5m, khoảng cách giữa 5 vân tối liên tiếp trên màn là 1cm. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng là :

- A. 0,5 μm . B. 0,5nm. C. 0,5mm. D. 0,5pm.

Câu 22. Thực hiện giao thoa ánh sáng nhờ khe Young, khoảng cách giữa hai khe hẹp S_1, S_2 là $a = 0,8\text{mm}$; màn ảnh (E) cách hai khe là $D = 1,6\text{m}$. Nguồn sáng S phát bức xạ đơn sắc $\lambda = 0,6\mu\text{m}$.

a) Tại điểm M trên màn (E) cách vân sáng trung tâm 4,2mm có:

- A. Vân sáng bậc 4. B. Vân tối thứ 4. C. Vân sáng bậc 3. D. Vân tối thứ 3.

b) Tại điểm N trên màn (E) cách vân sáng trung tâm 2,4mm. Tại N có:

- A. Vân sáng bậc 1. B. Vân tối thứ 6. C. Vân tối thứ 4. D. Vân sáng bậc 2.

Câu 23. Bề rộng vùng giao thoa quan sát được trên màn là $MN = 30 \text{ mm}$, khoảng cách giữa hai vân tối liên tiếp bằng 2 mm. Trên MN ta thấy

- A. 16 vân tối, 15 vân sáng. B. 15 vân tối, 16 vân sáng.
C. 14 vân tối, 15 vân sáng. D. 15 vân tối, 15 vân sáng.

Câu 24. Trong thí nghiệm Young với $\lambda = 0,6\mu\text{m}$, $D = 2\text{m}$ và $a = 2\text{mm}$, bề rộng trường giao thoa là $AB = 5,1\text{mm}$. Số vân sáng quan sát được là:

- A. $n = 5$. B. $n = 7$. C. $n = 9$. D. $n = 11$.

Câu 25. Trong thí nghiệm Young với $\lambda = 0,6\mu\text{m}$, $D = 2\text{m}$ và $a = 2\text{mm}$, bề rộng trường giao thoa là $AB = 5,1\text{mm}$. Số vân tối quan sát được là:

- A. $n = 6$. B. $n = 8$. C. $n = 10$. D. $n = 12$.

Câu 26. Trong một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, khoảng vân $i = 0,5\text{mm}$. Miền giao thoa trên màn ảnh (E) rộng 4,2mm. Số vân sáng quan sát được trên màn là:

- A. 9 vân sáng. B. 7 vân sáng. C. 8 vân sáng. D. 10 vân sáng.

Câu 27. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng đơn sắc có $\lambda = 0,5\mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe là $a = 2\text{mm}$. Trong khoảng MN trên màn với $MO = ON = 5\text{mm}$ có 11 vân sáng mà hai mép M và N là hai vân sáng. Khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là:

- A. 2m. B. 2,4m. C. 3m. D. 4m.

Câu 28. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng hai khe cách nhau 1mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2m. Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,603\mu\text{m}$ và λ_2 thì thấy vân sáng bậc 3 của bức xạ λ_2 trùng với vân sáng bậc 2 của bức xạ λ_1 . Tính λ_2 .

- A. 0,402 μm . B. 0,502 μm . C. 0,603 μm . D. 0,704 μm .

Câu 29. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 1,5mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1,5m. Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$. Xác định khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 4 ở cùng phía với nhau so với vân sáng chính giữa của hai bức xạ này.

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

Câu 30. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng. Khi chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,40\mu\text{m}$ và λ_2 thì thấy tại vị trí của vân sáng bậc 3 của bức xạ bước sóng λ_1 có một vân sáng của bức xạ λ_2 . Xác định λ_2 :

- A. 0,48 μm . B. 0,52 μm . C. 0,60 μm . D. 0,72 μm .

Câu 31. Giao thoa với hai khe Iâng có $a = 0,5\text{mm}$; $D = 2\text{m}$. Nguồn sáng dùng là ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,40 μm đến 0,75 μm . Tính bề rộng của quang phổ bậc 2.

- A. 1,4mm. B. 2,8mm. C. 4,2mm. D. 5,6mm.

Câu 32. Chọn câu **đúng**

- A. Tia X do các vật bị nung nóng ở nhiệt độ cao phát ra
 B. Tia X có thể phát ra từ các đèn điện
 C. Tia X là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia tử ngoại
 D. Tia X có thể xuyên qua tất cả mọi vật

Câu 33. Bức xạ tử ngoại là bức xạ điện từ

- A. Có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia X.
 B. Có tần số thấp hơn so với bức xạ hồng ngoại
 C. Có tần số lớn hơn so với ánh sáng nhìn thấy
 D. Có bước sóng lớn hơn bước sóng của bức xạ tím

Câu 34. Tính chất nào sau đây là tính chất chung của tia hồng ngoại và tia tử ngoại

- A. Làm ion hóa không khí B. Có tác dụng chữa bệnh còi xương
 C. Làm phát quang một số chất D. Có tác dụng lên kính ảnh

Câu 35. Sắp xếp nào sau đây theo **đúng** trật tự tăng dần của bước sóng?

- A. chàm, da cam, sóng vô tuyến, hồng ngoại.
 B. sóng vô tuyến, hồng ngoại, chàm, da cam.
 C. chàm, da cam, hồng ngoại, sóng vô tuyến.
 D. da cam, chàm, hồng ngoại, sóng vô tuyến.

Câu 36. Chiết suất của thủy tinh đối với các ánh sáng đơn sắc đỏ, vàng, tím lần lượt là n_d, n_v, n_t . Chọn sắp xếp **đúng**?

- A. $n_d < n_t < n_v$ B. $n_t < n_d < n_v$ C. $n_d < n_v < n_t$ D. $n_t < n_v < n_d$

Câu 37. Trong hiện tượng giao thoa với khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn là a , khoảng cách từ hai nguồn đến màn là D , x là khoảng cách từ O đến vân sáng ở M. Hiệu đường đi được xác định bằng công thức nào trong các công thức sau:

- A. $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$ B. $d_2 - d_1 = \frac{ax}{2D}$ C. $d_2 - d_1 = \frac{2ax}{D}$ D. $d_2 - d_1 = \frac{aD}{x}$

Câu 38. Ứng dụng của hiện tượng giao thoa ánh sáng để đo:

- A. Vận tốc của ánh sáng. B. Bước sóng của ánh sáng.
 C. Chiết suất của một môi trường. D. Tần số ánh sáng.

Câu 39. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về quang phổ liên tục ?

A. Quang phổ liên tục do các vật rắn, lỏng hoặc khí có khối lượng riêng lớn khi bị nung nóng phát ra.

- B. Quang phổ liên tục là những vạch màu riêng biệt hiện trên một nền tối.
- C. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.
- D. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.

Câu 40. Ánh sáng **không** có tính chất sau đây:

- A. Luôn truyền với vận tốc 3.10^8 m/s .
- B. Có thể truyền trong môi trường vật chất.
- C. Có thể truyền trong chân không.
- D. Có mang năng lượng.

CHƯƠNG VI: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG.

I – TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1 Hiện tượng quang điện

Hiện tượng khi chiếu ánh sáng vào tấm kim loại làm các electron bật ra ngoài gọi là hiện tượng quang điện ngoài. Trong đó các Electron bật ra gọi là e quang điện, ánh sáng chiếu tới là ánh sáng kích thích, tấm kim loại được chiếu sáng gọi là Katot

2. Thuyết lượng tử ánh sáng

- Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon (các lượng tử ánh sáng). Mỗi photon có năng lượng xác định $\epsilon = h.f$. (f là tần số của sóng ánh sáng đơn sắc tương ứng). Cường độ của chùm sáng tỉ lệ với số photon phát ra trong 1 giây.

- Phân tử, nguyên tử, electron... phát ra hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ photon.

- Các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s trong chân không.

3. Lượng tính sóng hạt của sóng điện từ

- Sóng điện từ vừa mang tính chất sóng vừa mang tính chất hạt.

- Với sóng có bước sóng càng lớn thì tính chất sóng thể hiện càng rõ (các hiện tượng như giao thoa, khúc xạ, tán sắc...)

- Với các sóng có bước sóng càng nhỏ thì tính chất hạt thể hiện càng rõ (các hiện tượng như quang điện, khả năng đâm xuyên, ion hóa không khí...)

4. Các định luật quang điện

a) *Định luật 1: (Định luật về giới hạn quang điện)*

Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi ánh sáng kích thích chiếu vào tấm kim loại có bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng bước sóng λ_0 . λ_0 được gọi là giới hạn quang điện của kim loại đó. ($\lambda \leq \lambda_0$)

5. Các công thức quang điện cơ bản

Ct1: Công thức xác định năng lượng photon: $\epsilon = h.f = \frac{hc}{\lambda}$

Ct2: Công suất của nguồn sáng- hoặc công suất chiếu sáng: $P = n_{\lambda}.\epsilon = n_{\lambda}.hf = n_{\lambda} \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow n_{\lambda} =$

$$\frac{P.\lambda}{hc}$$

Giải thích về ký hiệu:

- ϵ : Năng lượng photon (J)

- h : Hằng số plank $h = 6,625.10^{-34}$ J.s.

- c : Vận tốc ánh sáng trong chân không. $c = 3.10^8$ m/s.

- f : Tần số của ánh sáng kích thích (Hz)

- λ : Bước sóng kích thích (m)

- λ_0 : Giới hạn quang điện (m)
- P : Công suất của nguồn kích thích (J)
- n_λ : số photon đập tới ca tốt trong 1s
- e : điện tích nguyên tố $|e| = 1,6. 10^{-19} C$
- $1 MeV = 1,6. 10^{-13} J$; $1 eV = 1,6. 10^{-19} J$.

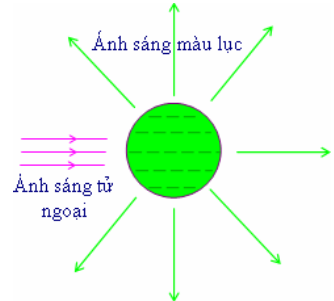
6. Hiện tượng quang - phát quang

a) Định nghĩa

- Một số chất có khả năng hấp thụ ánh sáng có bước sóng này để phát ra ánh sáng có bước sóng khác. Hiện tượng trên gọi là hiện tượng quang - phát quang.

- Ngoài hiện tượng quang - phát quang ta còn đề cập đến một số hiện tượng quang khác như: **hóa - phát quang** (đom đóm); **phát quang ca tốt** (đèn hình ti vi); **điện - Phát quang** (đèn LED)...

b) Phân loại quang phát quang



Huỳnh quang	Lân quang
Sự phát quang của các chất lỏng và khí có đặc điểm là ánh sáng phát quang bị tắt nhanh sau khi tắt ánh sáng kích thích. Gọi là hiện tượng huỳnh quang	Sự phát quang của nhiều chất rắn lại có đặc điểm là ánh sáng phát quang có thể kéo dài một khoảng thời gian nào đó sau khi tắt ánh sáng kích thích. Sự phát quang trên gọi là hiện tượng
- Ánh sáng huỳnh quang có bước sóng dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích	- Một số loại sơn xanh, đỏ vàng lục quyets trên các biển báo giao thông hoặc ở đầu các cọc chỉ giới đường là các chất lân quang có thời gian kéo dài khoảng vài phần mười giây.

Định luật Stock về hiện tượng phát quang: $\lambda_k < \lambda_p$

7. Các tiên đề của Bo về cấu tạo nguyên tử.

a. Tiên đề 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 trong 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 các quỹ đạo dừng.

Bán kính Bo $r_0=5,3.10^{-11}m$.

b. Tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử: Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn E_m thì nó phát ra 1 photon có năng lượng đúng bằng hiệu E_n-E_m . $\epsilon = hf_{mn} = E_n - E_m$

Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trong trạng thái dừng có năng lượng E_m mà hấp thụ được 1 photon có năng lượng đúng bằng hiệu E_n-E_m thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao hơn E_n .

8. Laser (LAZE)

Định nghĩa laser

- Laze là một nguồn sáng phát ra một chùm sáng cường độ lớn dựa trên hiện tượng **phát xạ cảm ứng**.

- **Đặc điểm của tia laze.**

+ Tính đơn sắc cao vì (có cùng năng lượng ứng với sóng điện từ có cùng bước sóng)



Câu 7. Cho: $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Khi êlectrôn (êlectron) trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng có năng lượng $E_m = -0,85 \text{ eV}$ sang quỹ đạo dừng có năng lượng $E_n = -13,60 \text{ eV}$ thì nguyên tử phát bức xạ điện từ có bước sóng
 A. $0,4340 \mu\text{m}$. B. $0,6563 \mu\text{m}$. C. $0,0974 \mu\text{m}$. D. $0,4860 \mu\text{m}$.

Câu 8. Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ (eV)}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng thứ $n = 3$ sang quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử hiđrô phát ra photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng
 A. $0,4350 \mu\text{m}$ B. $0,4861 \mu\text{m}$ C. $0,6576 \mu\text{m}$ D. $0,4102 \mu\text{m}$

Câu 9. 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 N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt
 A. $12 r_0$ B. $4 r_0$ C. $9 r_0$ D. $16 r_0$

Câu 10. Chọn câu **đúng**:
 A. Hiện tượng giao thoa dễ quan sát đối với ánh sáng có bước sóng ngắn.
 B. Hiện tượng quang điện chứng tỏ tính chất sóng của ánh sáng.
 C. Những sóng điện từ có tần số càng lớn thì tính chất sóng thể hiện càng rõ.
 D. Sóng điện từ có bước sóng lớn thì năng lượng photon nhỏ.

Câu 11. Khi chiếu sóng điện từ xuống bề mặt tấm kim loại, hiện tượng quang điện xảy ra nếu:
 A. sóng điện từ có nhiệt độ đủ cao B. sóng điện từ có bước sóng thích hợp
 C. sóng điện từ có cường độ đủ lớn D. sóng điện từ phải là ánh sáng nhìn thấy được

Câu 12. Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện λ_0 , công thoát A , hằng số Planck h và vận tốc ánh sáng c là:
 A. $\lambda_0 = \frac{hA}{c}$ B. $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$ C. $\lambda_0 = \frac{c}{hA}$ D. $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$

Câu 13. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là:
 A. Bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó để gây ra được hiện tượng quang điện
 B. Bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó để gây ra được hiện tượng quang điện
 C. Công nhỏ nhất dùng để bứt electron ra khỏi kim loại đó
 D. Công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi kim loại đó

Câu 14. Hiện tượng kim loại bị nhiễm điện dương khi được chiếu sáng thích hợp là:
 A. Hiện tượng quang điện. B. Hiện tượng quang dẫn.
 C. Hiện tượng tán sắc ánh sáng. D. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.

Câu 15. Chọn **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 16. Với $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$ lần lượt là năng lượng của photon ứng với các bức xạ màu vàng, bức xạ tử ngoại và bức xạ hồng ngoại thì
 A. $\epsilon_3 > \epsilon_1 > \epsilon_2$ B. $\epsilon_2 > \epsilon_1 > \epsilon_3$ C. $\epsilon_1 > \epsilon_2 > \epsilon_3$ D. $\epsilon_2 > \epsilon_3 > \epsilon_1$

Câu 17. Nếu quan niệm ánh sáng chỉ có tính chất sóng thì **không** thể giải thích được hiện tượng nào dưới đây?

- A. Khúc xạ ánh sáng. B. Giao thoa ánh sáng. C. Quang điện. D. Phản xạ ánh sáng.

Câu 18. Kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện có công thoát là 2,2 eV. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là

- A. $0,4342 \cdot 10^{-6}$ m. B. $0,4824 \cdot 10^{-6}$ m. C. $0,5236 \cdot 10^{-6}$ m. D. $0,5646 \cdot 10^{-6}$ m.

Câu 19. Biết giới hạn quang điện ngoài của Bạc, Kẽm và Natri tương ứng là 0,26 μm ; 0,35 μm và 0,5 μm . Để không xảy ra hiện tượng quang điện ngoài đối với hợp kim làm từ ba chất trên thì ánh sáng kích thích phải có bước sóng:

- A. 0,5 μm B. 0,26 μm C. 0,26 μm D. 0,55 μm

Câu 20. Năng lượng photon của một bức xạ là $3,3 \cdot 10^{-19}$ J. Tần số của bức xạ bằng

- A. $5 \cdot 10^{16}$ Hz B. $6 \cdot 10^{16}$ Hz C. $5 \cdot 10^{14}$ Hz D. $6 \cdot 10^{14}$ Hz

Câu 21. Mẫu nguyên tử Bo khác mẫu nguyên tử Rơ-đơ-pho ở điểm nào?

- A. Mô hình nguyên tử có hạt nhân.
B. Hình dạng quỹ đạo của các electron.
C. Biểu thức của lực hút giữa hạt nhân và electron.
D. Trạng thái có năng lượng ổn định.

Câu 22. Quỹ đạo của electron trong nguyên tử hiđrô ứng với số lượng tử n có bán kính.

- A. tỉ lệ thuận với n. B. tỉ lệ nghịch với n.
C. tỉ lệ thuận với n^2 . D. tỉ lệ nghịch với n^2 .

Câu 23. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng.

- A. Bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại khi bị chiếu sáng.
B. Giải phóng electron khỏi kim loại bằng cách đốt nóng.
C. Giải phóng electron khỏi mối liên kết trong bán dẫn khi bị chiếu sáng.
D. Giải phóng electron khỏi bán dẫn bằng cách bắn phá ion.

Câu 24. Chùm sáng do laze rubi phát ra có màu gì?

- A. Trắng B. Xanh C. Đỏ D. Vàng

Câu 25. Bút laze mà ta thường dùng để chỉ bảng thuộc loại laze nào?

- A. Khí B. Lỏng C. Rắn D. Bán dẫn

Câu 26. Laze là máy khuếch đại ánh sáng dựa trên hiện tượng

- A. Quang phát quang B. Quang dẫn C. Quang điện ngoài D. Phát xạ cảm ứng

Câu 27. Trong các ứng dụng sau, laze không được dùng để làm gì?

- A. Thông tin liên lạc B. Sử dụng trong y tế
C. Ứng dụng trong công nghiệp D. Sưởi ấm cho cây trồng

Câu 28. Chọn câu **sai**? Tia laze

- A. Có tính đơn sắc rất cao B. Là chùm sáng kết hợp
C. Là chùm sáng hội tụ D. Có cường độ lớn

Câu 29. Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorexêin thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đó là hiện tượng

- A. điện phát quang. B. hóa - phát quang.
C. quang - phát quang. D. Phát quang catot

CHƯƠNG VII: VẬT LÝ HẠT NHÂN

I – TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Cấu tạo hạt nhân

Cho hạt nhân A_ZX ; trong đó

- X là tên hạt nhân, cũng chính là tên nguyên tố
- Z số hiệu (số proton hoặc số thứ tự trong bảng hệ thống tuần hoàn)
- A là số khối (số nuclon) $A = Z + N$
- N là số notron $N = A - Z$.
- Proton và notron có tên gọi là nuclon

2. Đồng vị

Là các nguyên tố có cùng số proton nhưng khác nhau về số notron dẫn đến số khối A khác nhau.

Ví dụ: ${}^{12}_6C$; ${}^{13}_6C$; ${}^{14}_6C$

3. Hệ thức Anhtanh về khối lượng và năng lượng

Hệ thức số 1: Năng lượng nghỉ: $E_0 = m_0.c^2$

Trong đó:

- E_0 là năng lượng nghỉ
- m_0 là khối lượng nghỉ
- c là vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s.

Hệ thức số 2: Năng lượng toàn phần: $E = m.c^2$

Khối lượng của một vật có khối lượng m_0 (ở trạng thái nghỉ) khi chuyển động với vận tốc v là:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

4. Độ hụt khối - Năng lượng liên kết - Năng lượng liên kết riêng.

a) **Độ hụt khối của hạt nhân A_ZX (Δm).**

$$\Delta m = Z.m_p + (A - Z).m_n - m_X$$

Trong đó:

- m_p : là khối lượng của một proton $m_p = 1,0073u$.
- m_n : là khối lượng của một notron $m_n = 1.0087u$
- m_X : là khối lượng hạt nhân X.

b) **Năng lượng liên kết (ΔE)**

$$\Delta E = \Delta m.c^2 \text{ (MeV) hoặc (J)}$$

- Năng lượng liên kết là năng lượng để liên kết tất cả các nuclon trong hạt nhân

c) **Năng lượng liên kết riêng (ΔE_R)**

$$\Delta E_R = \frac{\Delta E}{A} \text{ (MeV/nuclon)}$$

- Năng lượng liên kết riêng là năng lượng để liên kết một nuclon trong hạt nhân
- Năng lượng liên kết riêng càng lớn thì hạt nhân càng bền.

*****Chú ý:**

- Các đơn vị khối lượng: kg; u; MeV/c².
- $1u = 1,66055.10^{-27}$ kg = 931,5MeV/c²
- Khi tính năng lượng liên kết nếu đơn vị của độ hụt khối là kg thì ta sẽ tính như sau:

$$\Delta E \text{ (J)} = \Delta m.c^2 = \Delta m(\text{kg}).(3.10^8)^2$$

- Khi tính năng lượng liên kết nếu đơn vị của độ hụt khối là u thì ta sẽ tính như sau:

$$\Delta E \text{ (MeV)} = \Delta m.c^2 = \Delta m(u).931,5$$

- Khi tính năng lượng liên kết nếu đơn vị của độ hụt khối là $\frac{\text{MeV}}{c^2}$ thì ta sẽ tính như sau:

$$\Delta E \text{ (MeV)} = \Delta m \cdot c^2 = \Delta m \left(\frac{\text{MeV}}{c^2} \right) \cdot c^2$$

- Công thức xác định số hạt nhân nguyên tử: $N = n \cdot N_A = \frac{m}{M} \cdot N_A$

5. Phản ứng hạt nhân

a. Định nghĩa phản ứng hạt nhân

Phản ứng hạt nhân là mọi quá trình dẫn đến biến đổi hạt nhân, có thể là do tự phát hay kích thích của con người. Có hai loại phản ứng hạt nhân:

b. Phân loại phản ứng hạt nhân

+ Căn cứ vào nguồn gốc phản ứng

- Phản ứng hạt nhân tự phát (phóng xạ)
- Phản ứng hạt nhân kích thích (Nhiệt hạch, phân hạch, bắn phá...)

+ Căn cứ vào năng lượng tỏa - thu

- Phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng: (Phóng xạ, phân hạch, nhiệt hạch...)
- Phản ứng thu năng lượng: Phản ứng chia tách các hạt...

c. Hai dạng phương trình phản ứng hạt nhân cơ bản.

$A + B \rightarrow C + D$ (Phản ứng hạt nhân bắn phá, nhiệt hạch...)

Hoặc $A \rightarrow C + D$ (Phóng xạ, tách hạt nhân..)

6. Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân:

Cho phản ứng hạt nhân sau: ${}_{Z_1}^{A_1}A + {}_{Z_2}^{A_2}B \rightarrow {}_{Z_3}^{A_3}C + {}_{Z_4}^{A_4}D$

a) Định luật bảo toàn điện tích: $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$

“Tổng đại số các điện tích của các hạt tương tác bằng tổng đại số điện tích của các hạt sản phẩm”

b) Định luật bảo toàn số khối: $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$

“Tổng số nuclon của các hạt tương tác bằng tổng số nuclon của các hạt sản phẩm”

*** Chú ý: Định luật bảo toàn điện tích và số khối giúp ta viết các phương trình phản ứng hạt nhân.

c) Bảo toàn động lượng (Tổng động lượng trước phản ứng = Tổng động lượng sau phản ứng)

7. Năng lượng tỏa ra hay thu vào trong phản ứng hạt nhân:

Nếu $m_{\text{trước}} > m_{\text{sau}}$ thì phản ứng tỏa năng lượng: $W_{\text{tỏa}} = W = (m_{\text{trước}} - m_{\text{sau}})c^2$.

Nếu $m_{\text{trước}} < m_{\text{sau}}$ thì phản ứng thu năng lượng: $W_{\text{thu}} = -W$

8. Định nghĩa phóng xạ

Là quá trình phân hủy tự phát của một hạt nhân không bền vững tự nhiên hay nhân tạo. Quá trình phân hủy này kèm theo sự tạo ra các hạt và có thể kèm theo sự phóng ra bức xạ điện từ. Hạt nhân tự phân hủy là hạt nhân mẹ, hạt nhân tạo thành gọi là hạt nhân con.

+ Phóng xạ có bản chất là một quá trình biến đổi hạt nhân

+ Có tính tự phát và không điều khiển được, không chịu tác động của các yếu tố bên ngoài như nhiệt độ, áp suất...

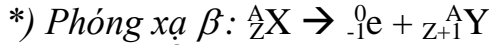
+ Là một quá trình ngẫu nhiên

a. Các dạng phóng xạ

*) Phóng xạ α : ${}_{Z}^AX \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_2^4\text{He}$

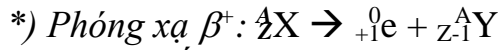
- Bản chất là dòng hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ mang điện tích dương, vì thế bị lệch về bản tụ âm; bị lệch trong điện trường và từ trường

- Ion hóa chất khí mạnh, vận tốc khoảng $2 \cdot 10^7$ m/s và bay ngoài không khí khoảng vài cm.
- Phóng xạ α làm hạt nhân con lùi 2 ô trong bảng hệ thống tuần hoàn

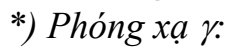


- Bản chất là dòng electron, vì thế mang điện tích âm và bị lệch về phía tụ điện dương.
- Vận tốc gần bằng vận tốc ánh sáng, bay được vài mét trong không khí và có thể xuyên qua tấm nhôm dày cỡ mm.

- Phóng xạ β^- làm hạt nhân con tiến 1 ô trong bảng hệ thống tuần hoàn so với hạt nhân mẹ.



- Bản chất là dòng hạt pozitron, mang điện tích dương, vì thế lệch về bản tụ âm.
- Các tính chất khác tương tự β^- .
- Phóng xạ β^+ làm hạt nhân con lùi 1 ô trong bảng hệ thống tuần hoàn



- Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn ($\lambda < 10^{-11}$ m) và là hạt photon có năng lượng cao.

- Tia γ có khả năng đâm xuyên tốt hơn tia α và β rất nhiều.
- Tia γ thường đi kèm tia α và β , khi phóng xạ γ không làm hạt nhân biến đổi.
- Tia γ gây nguy hại cho sự sống.

*** **Chú ý: Một chất đã phóng xạ α thì không thể phóng xạ β ; và ngược lại.**

b. Định luật phóng xạ

*) Định luật phóng xạ

Theo số hạt nhân:

- Công thức xác định số hạt nhân còn lại: $N = N_0 e^{-\lambda t} = \frac{N_0}{2^k}$ với

$$k = \frac{t}{T}$$

Trong đó:

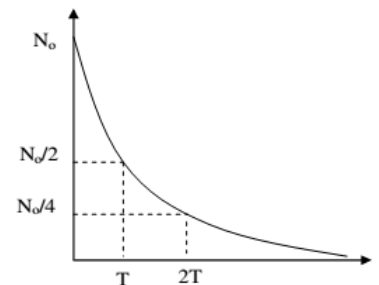
- + N_0 : là số hạt nhân ban đầu
- + N : là số hạt còn lại
- + t là thời gian nghiên cứu
- + $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ gọi là hằng số phóng xạ; t : thời gian nghiên cứu; T : chu kỳ bán rã

Gọi ΔN là số hạt nhân còn lại: $\Delta N = N_0 - N = N_0(1 - \frac{1}{2^k}) = N_0(1 - e^{-\lambda t})$

“Trong quá trình phân rã, số hạt nhân phóng xạ giảm theo thời gian theo định luật hàm số mũ.”

Bảng tính nhanh phóng xạ (Số hạt ban đầu là N_0)

N_0	1T	2T	3T	4T	5T	6T	...	$t = Nt$
N (Số hạt còn lại)	$\frac{N_0}{2}$	$\frac{N_0}{4}$	$\frac{N_0}{8}$	$\frac{N_0}{16}$	$\frac{N_0}{32}$	$\frac{N_0}{64}$...	$\frac{N_0}{2^n}$
ΔN (Số hạt bị phân rã)	$\frac{N_0}{2}$	$\frac{3N_0}{4}$	$\frac{7N_0}{8}$	$\frac{15N_0}{16}$	$\frac{31N_0}{32}$	$\frac{63N_0}{64}$...	$\frac{(2^n - 1)N_0}{2^n}$
Tỉ số $\frac{\Delta N}{N}$	1	3	7	15	31	63	...	$2^n - 1$



- Công thức tính số hạt nhân khi biết khối lượng: $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$

Trong đó: m: khối lượng (g); M: là khối lượng mol; N_A là số Avogadro

Theo khối lượng $m = m_0 e^{-\lambda t} = \frac{m_0}{2^k}$ với $k = \frac{t}{T}$

- m_0 : là khối lượng ban đầu.

- m: là khối lượng còn lại

Xác định khối lượng còn lại:

- Công thức xác định khối lượng bị phân rã: $\Delta m = m_0 - m = m_0(1 - \frac{1}{2^k})$

***** Bài toán tính tuổi:**

Ta có: $t = T \cdot \log_2 \frac{N_0}{N} = T \cdot \log_2 \frac{m_0}{m} = T \cdot \log_2 \frac{H_0}{H} = T \cdot \log_2 \left(\frac{n_0}{n} \right)$;

$\Rightarrow T = \frac{t}{\log_2 \left(\frac{H_0}{H} \right)}$ và tương tự cho các đại lượng khác $\Rightarrow T = \frac{t}{\log_2 \left(\frac{H_0}{H} \right)} = \frac{t}{\log_2 \left(\frac{N_0}{N} \right)} = \frac{t}{\log_2 \left(\frac{n_0}{n} \right)} =$

$$\frac{t}{\log_2 \left(\frac{m_0}{m} \right)}$$

9. Phản ứng phân hạch: $n + X \rightarrow Y + Z + kn + Q$

Phân hạch là phản ứng trong đó một hạt nhân nặng sau khi hấp thụ một neutron sẽ vỡ ra thành hai mảnh nhẹ hơn. Đồng thời giải phóng k neutron và tỏa nhiều nhiệt.

* Đặc điểm chung của các phản ứng hạt nhân là:

+ Nguyên liệu thường sử dụng là ${}^{235}_{92}\text{U}$ đã được làm giàu.

+ ${}^1_0\text{n}$ là nơ tron nhiệt, hay còn gọi là neutron chậm, chúng được làm chậm bằng cách cho bơi trong nước nặng.

+ Y và Z là các hạt nhân con có khối lượng trung bình, và đều có tính phóng xạ.

+ Có khoảng 3 neutron được sinh ra

Nếu:

- $k < 1$: Phản ứng tắt dần

- $k > 1$: Phản ứng vượt hạn (nổ bom nguyên tử)

- $k = 1$: phản ứng duy trì ổn định (Nhà máy điện)

Tỏa ra năng lượng lớn (khoảng 200 MeV)

10. Phản ứng nhiệt hạch:

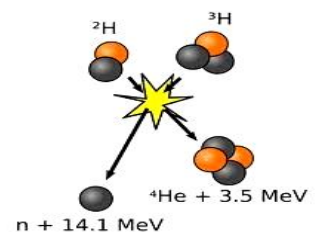
Đây là phản ứng trong đó 2 hay nhiều hạt nhân loại nhẹ tổng hợp lại thành hạt nhân nặng hơn.

Ví dụ: ${}^1_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$; ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$

- Phản ứng này xảy ra ở nhiệt độ rất cao nên gọi là phản ứng nhiệt hạch.

- Phản ứng nhiệt hạch là nguồn gốc duy trì năng lượng cho mặt trời.

- Hiện nay con người vẫn chưa tạo ra được phản ứng nhiệt hạch dưới dạng kiểm soát được.



II. TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Các nguyên tử được gọi là đồng vị khi hạt nhân của chúng có

- A. cùng số proton. B. cùng số neutron. C. cùng khối lượng. D. cùng số nuclôn.

D. Không có sự biến đổi hạt nhân trong phóng xạ γ .

Câu 15. Chọn câu *sai*:

A. Các hạt nhân có số khối trung bình là bền vững nhất.

B. Các nguyên tố đứng đầu bảng tuần hoàn như H, He kém bền vững hơn các nguyên tố ở giữa bảng tuần hoàn.

C. Hạt nhân có năng lượng liên kết càng lớn thì càng bền vững.

D. Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.

Câu 16. Từ hạt nhân $^{236}_{88}\text{Ra}$ phóng ra 3 hạt α và một hạt β^- trong chuỗi phóng xạ liên tiếp. Khi đó hạt nhân tạo thành là:

A. $^{222}_{84}\text{X}$.

B. $^{224}_{84}\text{X}$.

C. $^{222}_{83}\text{X}$.

D. $^{224}_{83}\text{X}$.

Câu 17. Pôzitron là phản hạt của

A. notrinô.

B. notron.

C. prôton.

D. electron.

Câu 18. Đại lượng nào sau đây không bảo toàn trong các phản ứng hạt nhân?

A. số nuclôn.

B. điện tích.

C. năng lượng toàn phần

D. khối lượng nghỉ.

Câu 19. (ĐH 2010) Phóng xạ và phân hạch hạt nhân

A. đều có sự hấp thụ notron 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 20. Ban đầu có N_0 hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kỳ bán rã T . Sau khoảng thời gian $t = 0,5T$, kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa bị phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

A. $\frac{N_0}{2}$

B. $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$

C. $\frac{N_0}{4}$

D. $N_0\sqrt{2}$

Câu 21. Chất phóng xạ pôlôni (Po) có chu kỳ bán rã $T = 138$ ngày. Một lượng $^{210}_{84}\text{Po}$ ban đầu m_0 , sau 276 ngày chỉ còn lại 12mg. Lượng Po ban đầu là:

A. $m_0 = 36\text{mg}$.

B. $m_0 = 24\text{mg}$.

C. $m_0 = 60\text{mg}$.

D. $m_0 = 48\text{mg}$.

Câu 22. Chu kỳ bán rã của một đồng vị phóng xạ là T . Tại thời điểm ban đầu mẫu chứa N_0 hạt nhân. Sau khoảng thời gian $3T$, trong mẫu

A. còn lại 25% số hạt nhân N_0 .

B. đã bị phân rã 25% số hạt nhân N_0 .

C. còn lại 12,5% số hạt nhân N_0 .

D. đã bị phân rã 12,5% số hạt nhân N_0 .

Câu 23. Trong khoảng thời gian 4h, 75% số hạt nhân ban đầu của một đồng vị phóng xạ đã bị phân rã. Thời gian bán rã của đồng vị đó là:

A. $t = 1\text{h}$.

B. $t = 3\text{h}$.

C. $t = 2\text{h}$.

D. $t = 4\text{h}$.

Câu 24. Giả sử sau 3 giờ phóng xạ (kể từ thời điểm ban đầu) số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ còn lại bằng 25% số hạt nhân ban đầu. Chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ đó bằng

A. 2 giờ.

B. 1 giờ.

C. 1,5 giờ.

D. 0,5 giờ.

Câu 25. Ban đầu có 2 g Radon $^{222}_{86}\text{Rn}$ là chất phóng xạ với chu kỳ bán rã $T = 3,8$ ngày. Tính số nguyên tử còn lại sau thời gian $t = 1,5T$ là:

A. $1,6 \cdot 10^{21}$

B. $1,7 \cdot 10^{21}$

C. $1,8 \cdot 10^{21}$

D. $1,9 \cdot 10^{21}$

Câu 26. Iốt $^{131}_{53}\text{I}$ dùng trong y tế là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã 8 ngày. Ban đầu có 40g thì sau 16 ngày lượng chất này còn lại là:

- A.5g. B.10g. C.20g. D. Một kết quả khác.
- Câu 27.** Phốtpho có chu kỳ bán rã là 14ngày. Ban đầu có 300g chất phốt pho sau 70 Ngày đêm, lượng phốt pho còn lại:
 A. 7.968g. B.7,933g. C. 8,654g. D. 9,375g.
- Câu 28.** Chu kì bán rã $^{211}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày. Khi phóng ra tia anpha poloni biến thành chì. Sau 276 ngày, khối lượng chì được tạo thành từ 1mmg Po là:
 A. 0,6391g. B.0,3679g. C. 0,7360g. D. 0,7810g.
- Câu 29.** Tìm độ phóng xạ của $m_0 = 200\text{g}$ chất phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$. Biết rằng sau 16 ngày lượng chất đó chỉ còn lại một phần tư ban đầu.
 A. $H_0 = 9,22.10^{16}\text{Bq}$. B. $H_0 = 2,3.10^{17}\text{Bq}$.
 C. $H_0 = 3,2.10^{18}\text{Bq}$. D. $H_0 = 4,12.10^{19}\text{Bq}$.
- Câu 30.** Biết khối lượng của hạt nhân đơteri $m_D = 2,0136\text{u}$, của notron $m_n = 1,0087\text{u}$ và proton $m_p = 1,0073\text{u}$. Năng lượng liên kết của hạt nhân đơteri là:
 A. $\Delta E = 3,2\text{MeV}$. B. $\Delta E = 1,8\text{MeV}$. C. $\Delta E = 2,2\text{MeV}$. D. $\Delta E = 4,1\text{MeV}$.
- Câu 31.** Một hạt nhân có 8 proton và 9 notron. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này bằng 7,75 MeV/nuclon. Biết $m_p = 1,0073\text{u}$; $m_n = 1,0087\text{u}$; $u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Khối lượng của hạt nhân đó là:
 A. 15,234u. B. 16,995u. C. 17,123u. D. 15,879u.
- Câu 32.** Cho: $m_C = 12,00000 \text{ u}$; $m_p = 1,00728 \text{ u}$; $m_n = 1,00867 \text{ u}$; $1\text{u} = 1,66058.0^{-27} \text{ kg}$; $1\text{eV} = 1,6.10^{-19}\text{J}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân $^{12}_6\text{C}$ thành các nuclôn riêng biệt bằng
 A. 44,7 MeV. B. 89,4 MeV. C. 8,94 MeV. D. 72,7 MeV.
- Câu 33.** Hạt nhân $^{10}_4\text{Be}$ có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của notron (notron) $m_n = 1,0087\text{u}$, khối lượng của prôtôn (prôtôn) $m_p = 1,0073\text{u}$, $1\text{u} = 931 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{10}_4\text{Be}$ là
 A. 0,6321 MeV. B. 63,2152 MeV. C. 6,3215 MeV. D. 632,1531 MeV.
- Câu 34.** Tính năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{56}_{26}\text{Fe}$. Biết $m_{\text{Fe}} = 55,9207\text{u}$; $m_n = 1,008665\text{u}$; $m_p = 1,007276\text{u}$; $1\text{u} = 931\text{MeV}/c^2$.
 A. 6,84MeV. B. 5,84MeV. C. 7,84MeV. D. 8,79MeV.
- Câu 35.** Khối lượng của hạt nhân $^{10}_5\text{X}$ là 10,0113u; khối lượng của proton $m_p = 1,0072\text{u}$, của notron $m_n = 1,0086\text{u}$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là (cho $u = 931\text{MeV}/c^2$)
 A.6,43 MeV. B. 64,3 MeV. C.0,643 MeV. D. 6,30MeV.
- Câu 36.** Cho khối lượng của proton, notron, $^{40}_{18}\text{Ar}$, ^6_3Li lần lượt là: 1,0073 u ; 1,0087u; 39,9525 u; 6,0145 u và $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ^6_3Li thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{40}_{18}\text{Ar}$
 A. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV B. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV
 C. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV D. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV
- Câu 37.** Xét phản ứng kết hợp: $\text{D} + \text{D} \rightarrow \text{T} + \text{p}$. Biết các khối lượng hạt nhân đơteri $m_D = 2,0136\text{u}$, triti $m_T = 3,016\text{u}$ và proton $m_p = 1,0073\text{u}$. Năng lượng mà một phản ứng tỏa ra là:
 A. $\Delta E = 3,6\text{MeV}$. B. $\Delta E = 7,3\text{MeV}$. C. $\Delta E = 1,8\text{MeV}$. D. $\Delta E = 2,6\text{MeV}$.
- Câu 38.** Cho phản ứng : $^2_1\text{D} + ^2_1\text{D} \rightarrow ^4_2\text{X} + ^1_0\text{n}$. Biết độ hụt khối của hạt nhân D là 0,0024u và độ hụt khối của hạt nhân X là 0,0083u; cho $u = 931\text{MeV}/c^2$. Năng lượng phản ứng tỏa ra là:
 A. 4,25MeV. B. 3,26MeV. C. 4,34MeV. D. 5,64MeV.

Câu 39. Năng lượng liên kết của hạt nhân đơteri là 2,2 MeV và của hêli là 28MeV. Nếu hai hạt nhân đơteri tổng hợp thành hạt nhân hêli thì năng lượng tỏa ra là:

- A. 30,2MeV. B. 23,6MeV. C. 15,4MeV. D. 19,2MeV.

Câu 40. Hạt nhân ${}^{234}_{92}\text{U}$ phóng xạ phát ra hạt α , phương trình phóng xạ là:

