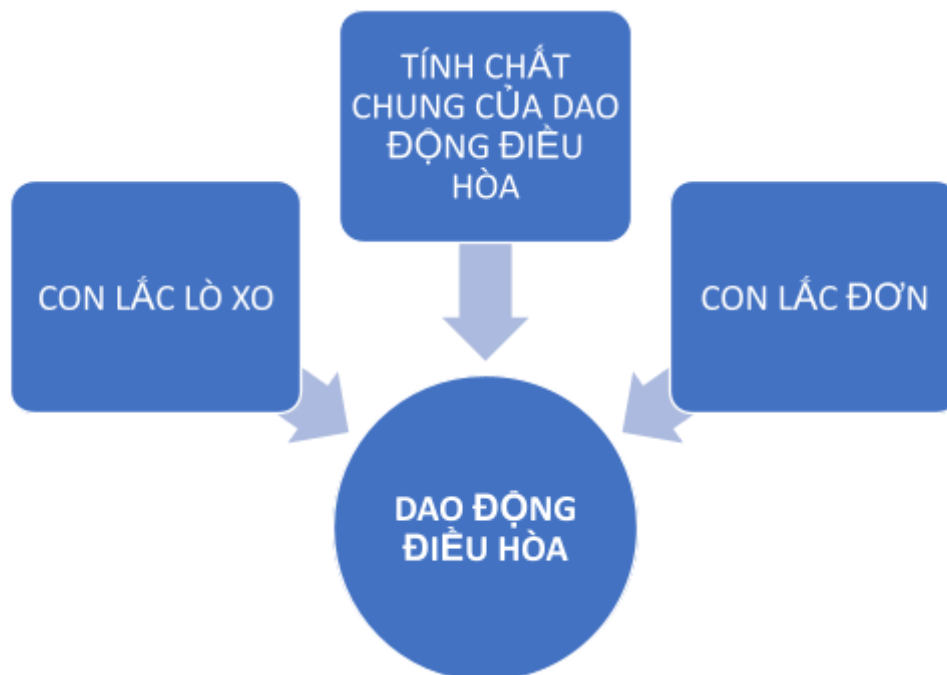


TÀI LIỆU ÔN TẬP HỌC KÌ I – NH: 2019 - 2020**MÔN: VẬT LÝ 12****BÀI 1. TÍNH CHẤT CHUNG CỦA DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA****1. PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA**

Phương trình của một dao động điều hòa có dạng:

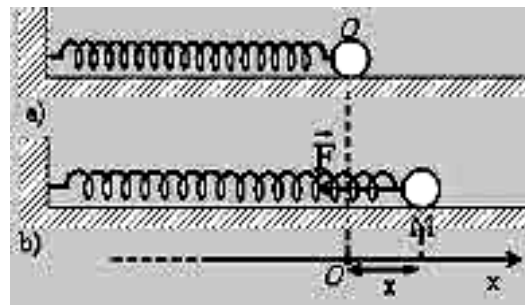
$$\boxed{} \quad (\text{cm; m}) \quad (1)$$

Trong đó: x : li độ (độ lệch khỏi VTCB) (cm;m)

A : biên độ (li độ cực đại) (cm;m)

ω : tần số góc (rad/s)

φ : pha ban đầu (rad) (**pha ứng với $t = 0$**)

**2. VẬN TỐC**

$$\boxed{} \quad (\text{cm/s; m/s}) \quad (2)$$

* **Lưu ý:**

- Độ lớn **vận tốc cực đại** $v_{\max}$: Nhìn vào phương trình (2) ta thấy $v_{\max} \rightarrow \sin = 1$

$\cos = 0 \rightarrow x = 0$: **Vật đang ở vị trí cân**

bằng

- Độ lớn **vận tốc cực tiểu** v_{min} : Nhìn vào phương trình (2) ta thấy $v_{min} \rightarrow \sin = 0$

$$\cos = \pm 1 \rightarrow x = \pm A: \text{Vật đang ở 2 vị trí biên}$$

- Vận tốc sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ x

3. GIA TỐC

(cm/s²; m/s²) (3)

* **Lưu ý:**

- Độ lớn **gia tốc cực đại** a_{max} : Nhìn vào phương trình (3) ta thấy $a_{max} \rightarrow \cos = \pm 1$

$$\cos = \pm 1 \rightarrow x = \pm A: \text{Vật đang ở 2 vị trí}$$

biên

- Độ lớn **gia tốc cực tiểu** a_{min} : Nhìn vào phương trình (3) ta thấy $a_{min} \rightarrow \cos = 0$

$$\cos = 0 \rightarrow x = 0: \text{Vật đang ở vị trí cân bằng}$$

- Gia tốc sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc v và ngược pha so với li độ x.

4. CHU KỲ T – TẦN SỐ f

- Chu kỳ T:

(s)

- Tần số f:

(Hz)

5. NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

- Thế năng E_t :

(J)

- Động năng E_d :

(J)

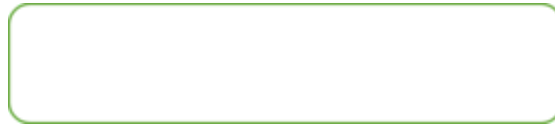
Cơ năng (bảo toàn):

(J)

* **Lưu ý:** Khi tính toán về thế năng, động năng và đặc biệt là cơ năng, nhớ đổi m, A về đơn vị chuẩn SI (m – Kg; A – m).

6. TỔNG HỢP 2 DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

Giả sử có 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số:
 $\{x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1) \quad x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)\}$ thì phương trình dao động tổng hợp sẽ có dạng:
 $x = x_1 + x_2 = A \cos(\omega t + \varphi)$ trong đó:



* **Lưu ý:** Có 03 trường hợp đặc biệt

- Nếu hai dao động **cùng pha** ($\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi$): $A_{\max} = A_1 + A_2$

- Nếu hai dao động **ngược pha** ($\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = (2k+1)\pi$): $A_{\min} = |A_1 - A_2|$

- Nếu hai dao động **vuông pha** ($\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = (2k+1)\frac{\pi}{2}$): $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

CÁC DẠNG TOÁN CƠ BẢN VỀ TÍNH CHẤT CHUNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

1. Tìm chu kỳ T, tần số f (Mục 4)

2. Tìm x, v, w và A

- Công thức độc lập: $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$

- Công thức tính $v_{\max} = A \cdot \omega$

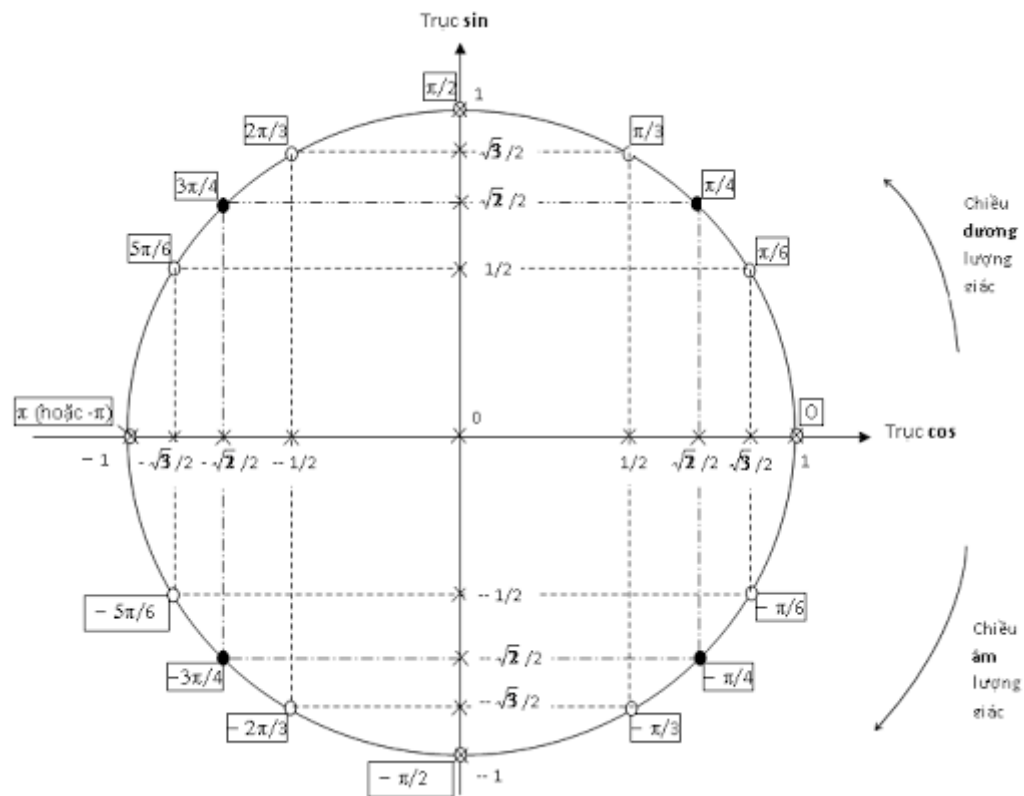
- Công thức tính cơ năng $E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$

3. Viết phương trình dao động điều hòa: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ 3.1 Cách 1:

Nghĩa là chúng ta tìm A, w và φ (pha ban đầu ứng với $t = 0$). Tìm A, w ta ứng dụng mục 2 (các dạng toán cơ bản).

Tìm φ (pha ban đầu ứng với $t = 0$) như sau:

Khi $t = 0$: $\{x_0 = A\cos\varphi \quad v_0 = -A\omega\sin\varphi \rightarrow \varphi$



3.2 Cách 2: Sử dụng máy tính Casio

Bước 1: Chuyển chế độ số phức trên máy tính Casio

Chọn chế độ	Nút lệnh	Ý nghĩa- Kết quả
Chỉ định dạng nhập / xuất toán	Bấm: SHIFT MODE 1	Màn hình xuất hiện Math.
Thực hiện phép tính về số phức	Bấm: MODE 2	Màn hình xuất hiện CMPLX

Bước 2: Tìm $\{a = x_0 \quad b = -\frac{v_0}{\omega}$ trong đó x_0 và v_0 ứng với $t = 0$.

Bước 3: Nhập trên máy tính Casio $x_0 - \frac{v_0}{\omega}i$ sau đó nhấn **Shift 2 3** = sẽ ra kết quả dưới dạng $A\angle\varphi$ nghĩa là $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

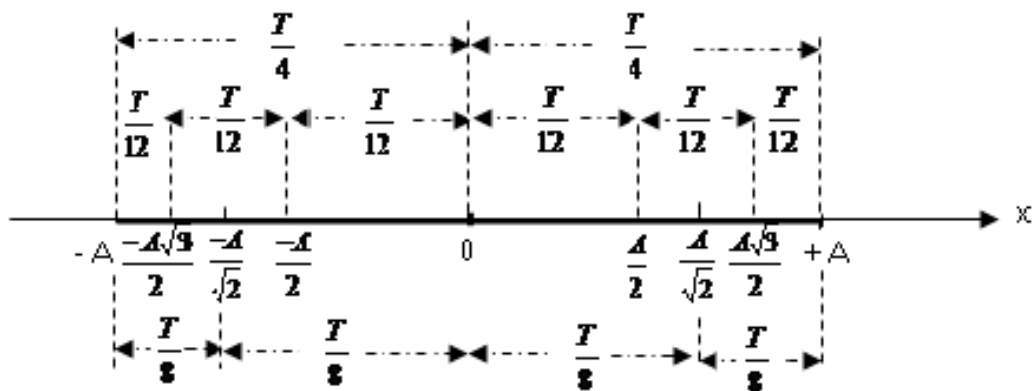
Ví dụ 1: Vật m dao động điều hòa với tần số 0,5Hz, tại gốc thời gian nó có li độ $x_0 = 4\text{cm}$, vận tốc $v_0 = 12,56\text{cm/s}$ lấy $\pi = 3,14$. Hãy viết phương trình dao động

Giải: Tính $\omega = 2\pi f = 2 \cdot \pi \cdot 0,5 = \pi (\text{rad/s})$

$$t = 0 : \begin{cases} a = x_0 = 4 \\ b = -\frac{v_0}{\omega} = -4 \end{cases} \rightarrow \bar{x} = 4 - 4i$$

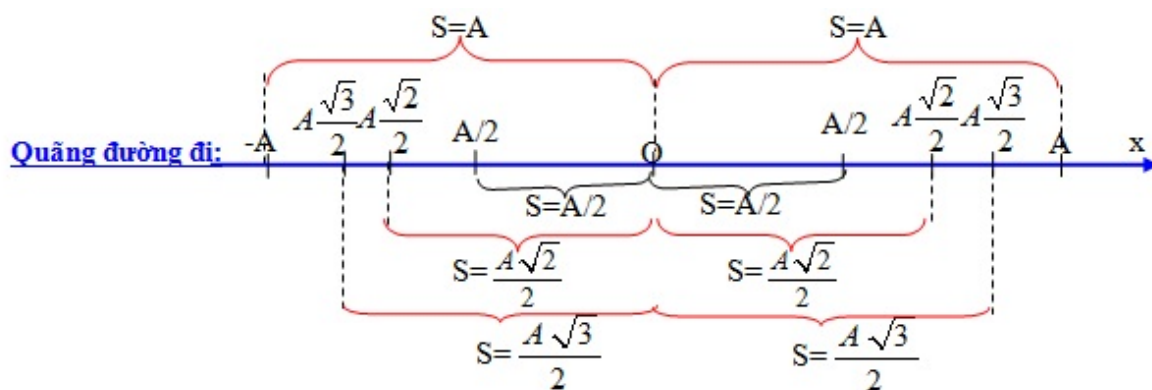
$$\text{Nhập } 4 - 4i = \text{SHIFT}23 = 4\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{4} \rightarrow x = 4\sqrt{2}\cos(\pi t - \frac{\pi}{4})(\text{cm})$$

4. Thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí A $\rightarrow$ B (một số trường hợp đặc biệt)



5. Quãng đường vật đi được trong dao động điều hòa (một số trường hợp đặc biệt)

- Quãng đường vật đi được trong **1 chu kỳ T** là : $S = 4.A$ (A là biên độ dao động)
- Quãng đường vật đi được trong $\frac{1}{2}$ chu kỳ T là : $S = 2.A$ (A là biên độ dao động)
- Quãng đường vật đi được trong $\frac{1}{4}$ chu kỳ T là : $S = A$ (A là biên độ dao động)



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

$\{x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1) \quad x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)\}$

thì phương trình dao động tổng hợp sẽ có dạng: $x = x_1 + x_2 = A \cos(\omega t + \varphi)$

6.1 Cách 1: Giải bình thường theo Mục 6 (trang 2)

6.2 Cách 2: Giải trên máy tính Casio

$$x = x_1 + x_2 + \dots$$

$$x = A_1 \angle \varphi_1 + A_2 \angle \varphi_2 + \dots$$

Dùng máy tính Casio fx 570 – ES bấm như sau:

Shift MODE 1 1 (Chuyển về dạng số phức)

Shift MODE 4 3 (Để chọn đơn vị góc là radian hoặc độ)

MODE 2 (Để chọn chế độ tính toán với số phức)

Nhập : $A_1 \text{ Shift } (-) \varphi_1 + A_2 \text{ Shift } (-) \varphi_2$ (Màn hình máy tính sẽ hiển thị $A_1 \angle \varphi_1 + A_2 \angle \varphi_2$)

Shift 2 3 =

Màn hình sẽ hiển thị kết quả $A \angle \varphi$ (Nghĩa là phương trình dao động tổng hợp $x = A \cos(\omega t + \varphi)$)

Ví dụ: Hai dao động điều hòa cùng phương: $x_1 = 10 \cos\left(10t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$ và $x_2 = 12 \cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ Tìm dao động tổng hợp của 2 dao động trên.

Nhập: $10 \text{ Shift } (-) \frac{\pi}{2} + 12 \text{ Shift } (-) \frac{\pi}{6}$

Nhấn Shift 2 3 =

BÀI TẬP

1. Một chất điểm dao động điều hòa có quỹ đạo là đoạn thẳng dài 20cm. Biên độ dao động:

- A. 10cm B. -10cm C. 20cm D. -20cm

2. Tốc độ của vật dao động điều hòa bằng không khi:

- A. Vật qua vị trí cân bằng. B. Vật có li độ nhỏ nhất C. Vật ở vị trí biên. D. Vật ở vị trí biên dương

3. Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương $x_1 = 4 \cos\left(2t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$ và $x_2 = 4 \sin(2t) \text{ (cm)}$ có phương trình là

- A. $x = 4\sqrt{3} \cos\left(2t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$ B. $x = 4\sqrt{2} \cos\left(2t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$
C. $x = 4\sqrt{3} \cos\left(2t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$ D. $x = 4\sqrt{2} \cos\left(2t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$

4. Gia tốc của vật dao động điều hòa đạt giá trị cực đại khi:

- A. Vật qua VTCB B. Vật ở vị trí biên. C. Vật ở vị trí biên âm D. Khi li độ bằng không.

5. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4 \cos \pi t \text{ (cm)}$. Tốc độ của vật đạt giá trị cực đại là

- A. $4\pi \text{ cm/s}$ B. $8\pi \text{ cm/s}$ C. $\pi \text{ cm/s}$ D. $\frac{\pi}{4} \text{ cm/s}$

6. Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$. Nếu chọn gốc thời gian khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm thì giá trị pha ban đầu là:

- A. $\varphi = \pi$ B. $\varphi = \frac{\pi}{2}$ C. $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ D. 0

7. Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = 6 \cos 10t \text{ cm}$ và $x_2 = 8 \sin 10t \text{ cm}$. Vận tốc cực đại của vật bằng

- A. 140 cm/s B. 60 cm/s C. 80 cm/s D. 100 cm/s

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

8. Phương trình dao động điều hòa của một chất điểm là $x = A \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm. Hỏi gốc thời gian được chọn lúc nào?

- A. lúc chất điểm ở vị trí biên $x = -A$. B. lúc chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều âm.
C. lúc chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều dương. D. lúc chất điểm ở vị trí biên $x = +A$.

9. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 5cm, tần số 2Hz. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc vật ở vị trí A. Li độ của vật được tính theo biểu thức

A. $x = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (cm)$

B. $x = 5 \cos(2\pi t) (cm)$

C. $x = 5 \cos(4\pi t) (cm)$

D. $x = 5 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (cm)$

10. Một vật dao động điều hòa với tần số góc 5 rad/s. Khi vật đi qua li độ 5cm thì nó có tốc độ là 25 cm/s. Biên độ dao động của vật là

- A. 5,24cm. B. $5\sqrt{2}$ cm C. $5\sqrt{3}$ cm D. 10 cm

11. Dao động của một chất điểm có khối lượng 100 g là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình li độ lần lượt là $x_1 = 5\cos 10t$ và $x_2 = 10\cos 10t$ (x_1 và x_2 tính bằng cm, t tính bằng s). Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của chất điểm bằng

- A. 0,1125 J. B. 225 J. C. 112,5 J. D. 0,225 J.

12. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox, có chu kỳ dao động là $T = 0,314$ (s). Gốc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2 cm theo chiều âm với tốc độ là $40\sqrt{3}$ cm/s. Lấy $\pi = 3,14$. Phương trình dao động của chất điểm là

A. $x = 6 \cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right) (cm)$

B. $x = 6 \cos\left(20t - \frac{\pi}{6}\right) (cm)$

C. $x = 4 \cos\left(20t + \frac{\pi}{3}\right) (cm)$

D. $x = 4 \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right) (cm)$

13. Một vật dao động điều hòa có chu kỳ 2 s, biên độ 10 cm. Khi vật cách vị trí cân bằng 6 cm, tốc độ của nó bằng

- A. 18,84 cm/s. B. 20,08 cm/s. C. 25,13 cm/s. D. 12,56 cm/s.

14. Một vật dao động điều hòa với phương trình là $x = 4\cos 2\pi t$. Thời gian ngắn nhất để vật đi qua vị trí cân bằng kể từ thời điểm ban đầu là:

- A. $t = 0,25s$ B. $t = 0,75s$ C. $t = 0,5s$ D. $t = 1,25s$

15. Vật dao động điều hòa với biên độ A. Thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí có li độ $\frac{A}{2}$ đến vị trí có li độ A là 0,2 s. Chu kỳ dao động của vật là

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

16. Chọn câu **đúng**. Chu kỳ của dao động là:

- A. khoảng thời gian vật thực hiện dao động
 B. khoảng thời gian mà trạng thái dao động được lặp lại như cũ
 C. khoảng thời gian mà vật đi được một quãng đường bằng biên độ
 D. khoảng thời gian ngắn nhất mà trạng thái dao động được lặp lại như cũ.

17. Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 100g gắn với một lò xo nhẹ. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = 10\cos 10\pi t$ (cm). Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Lấy $\pi^2 = 10$. Cơ năng của con lắc bằng

- A. 0,10 J. B. 1,00 J. C. 0,50 J. D. 0,05 J.

18. Một vật dao động điều hòa với biên độ 4cm, chu kỳ T. Ở thời điểm $t_0 = 0$, vật đang ở vị trí biên. Quãng đường vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $t = T/4$ là

- A. 4cm B. 8cm C. 1cm D. 2cm

19. Trong dao động điều hoà $x = A\cos(\omega t + \phi)$, phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

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

20. Một vật dao động điều hòa có chu kì 2 s, biên độ 10 cm. Khi vật cách vị trí cân bằng 6 cm, tốc độ của nó bằng:

- A. 18,84 cm/s. B. 25,13 cm/s. C. 20,08 cm/s. D. 12,56 cm/s.

21. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 2\cos(\pi t)$ cm. Tốc độ của vật đạt giá trị cực đại là:

- A. 8π cm/s B. $\frac{\pi}{4}$ cm/s C. 2π cm/s D. π cm/s

22. Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số và vuông pha nhau, có biên độ lần lượt là 3cm và 4cm. Biên độ của dao động tổng hợp bằng

- A. 5 cm. B. 12 cm. C. 1 cm. D. 7 cm.

23. Một vật dao động điều hòa trong nửa chu kỳ đi được quãng đường 10cm. Khi vật có li độ $x = 3$ cm thì có vận tốc $v = 16\pi$ (cm/s). Chu kỳ dao động của vật là:

- A. 1,6s. B. 1,0s. C. 0,5s. D. 2,0s.

24. Một vật dao động điều hòa với biên độ $A = 4$ cm tần số góc ω . Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí có li độ $x = 2$ cm và đang đi theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 2\cos(\omega t - \frac{\pi}{6})$ cm B. $x = 4\cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$ cm

C. $x = 4\cos(\omega t + \frac{\pi}{3})\text{cm}$. D. $x = 2\cos(\omega t - \frac{\pi}{3})\text{cm}$

25. Cơ năng của một chất điểm dao động điều hoà tỷ lệ thuận với

A. chu kỳ dao động. B. bình phương biên độ dao động. C. li độ của dao động. D. biên độ dao động.

26. Một vật dao động điều hoà có phương trình là: $x = A \cos \omega t$. Góc thời gian $t = 0$ đã được chọn lúc vật ở vị trí nào dưới đây

A. Khi vật ở vị trí biên âm
B. Vật qua vị trí cân bằng ngược chiều dương quỹ đạo
C. Vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương quỹ đạo
D. Khi vật ở vị trí biên dương

27. Trong dao động điều hoà, vận tốc tức thời của vật dao động biến đổi

A. sớm pha $\pi/2$ so với li độ. B. lệch pha $\pi/2$ so với li độ. C. ngược pha với li độ D. cùng pha với li độ.

28. Đối với một dao động cơ điều hoà của một chất điểm thì:

A. khi chất điểm tại vị trí biên nó có vận tốc bằng không và gia tốc cực đại.
B. khi chất điểm tại vị trí biên nó có vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.
C. khi chất điểm tại vị trí biên nó có vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.
D. khi chất điểm tại vị trí biên nó có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.

29. Cho 2 dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có phương trình lần lượt: $x_1 = 3\cos(\omega t + \varphi_o)$ cm,s; $x_2 = 4\cos(\omega t + \varphi_o)$ cm,s. Biên độ dao động tổng hợp của 2 dao động trên là:

A. A=3cm B. A=4cm C. A=7cm D. A=5cm

30. Một con lắc đang dao động điều hoà. Đại lượng nào sau đây **không** phải là đại lượng điều hoà?

A. Li độ B. Vận tốc C. Gia tốc D. cơ năng

31. Một vật dao động điều hoà thì vận tốc và li độ dao động

A. ngược pha với nhau. B. lệch pha nhau góc bất kì. C. cùng pha với nhau. D. lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$ rad.

32. Động năng của một vật dao động điều hoà mô tả bởi phương trình sau: $W_d = 0,8 \sin^2(6\pi t + \frac{\pi}{6})$.
Thế năng của vật tại thời điểm $t = 1$ s bằng:

A. 0,4 J B. 0,2 J C. 0,6 J D. 0,8 J

33. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình: $x = -4\cos 5\pi t$ (cm). Biên độ, chu kì và pha ban đầu của dao động là bao nhiêu?

A. 4 cm; 0,4 s; 0. B. 4 cm; 0,4 s; π (rad). C. 4 cm; 2,5 s; π (rad). D. - 4 cm; 0,4 s; 0.

34. Cho hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là: $x_1 = A_1 \cos \omega t$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$. Biên độ dao động tổng hợp của hai động này là

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

35. Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương. Phương trình các dao động thành phần là: $x_1 = 6 \cos 10t$ (cm) và $x_2 = 8 \sin 10t$ (cm). Vận tốc cực đại của vật bằng:

A. 80 cm/s. B. 100 cm/s. C. 140 cm/s. D. 60 cm/s.

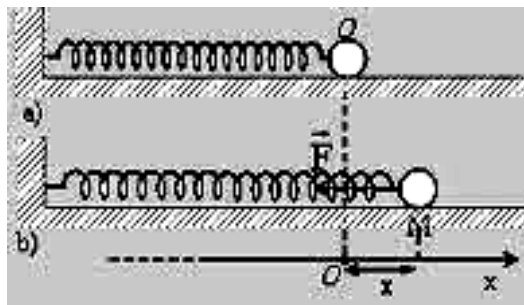
BÀI 2. CON LẮC Lò XO

1. Phương trình dao động của con lắc lò xo

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

Chú ý: $\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$ K là độ cứng của lò xo (N/m)

m là khối lượng quả nặng (kg)



2. Chu kỳ T và tần số f (Thường đề thi hay hỏi phần này)

- Chu kỳ T: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$ (s) - Tần số f: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m}}$ (Hz)

❖ **Mở rộng:** Đề hay hỏi trường hợp thêm bớt khối lượng m: $m_1 \pm m_2$ $T = \sqrt{T_1^2 \pm T_2^2}$

3. Con lắc lò xo treo thẳng đứng

Ở vị trí cân bằng ta có: $P = f_{dh_0}$
 $mg = K\Delta l$ (1)

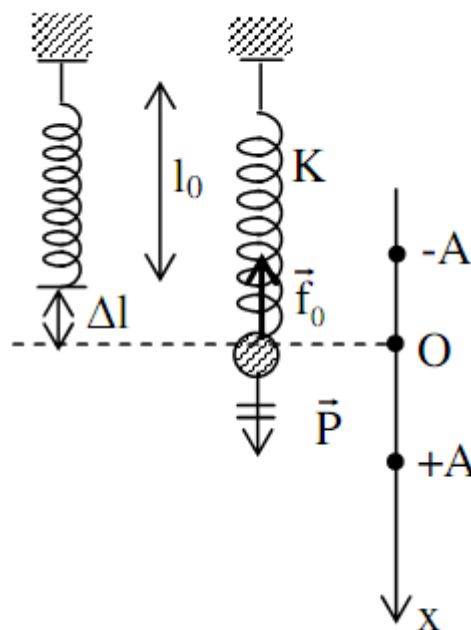
Ta suy ra độ biến dạng Δl ở vị trí cân bằng:

$$\Delta l = \frac{mg}{K} \quad (2)$$

* **Chú ý:** Đề thi không cho K và m nhưng cho Δl và g, ta có thể tìm chu kỳ T và tần số f như sau:

- Chu kỳ T: $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ (s)

- Tần số f: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ (Hz)



BÀI TẬP

Câu 1. Một con lắc lò xo giãn ra 2,5 cm khi treo vào nó một vật có khối lượng m. Chu kì của con lắc là bao nhiêu. Biết $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A. 0,314 (s) B. 3,14 (s) C. 31,4 (s) D. 2 (s)

Câu 2. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo trục nằm ngang. Lò xo có độ cứng 100N/m. Vật có khối lượng m, khi li độ của vật 4cm theo chiều âm thì thế năng của con lắc là:

- A. 0,08 (J) B. 0,08 (mJ) C. 0,8 (J) D. 0,8 (mJ)

Câu 3. Một con lắc lò xo có độ cứng 20N/m dao động trên quỹ đạo dài 10cm. Tìm li độ của vật khi có động năng là 0,009J

- A. 4cm B. 8cm C. ± 4 cm D. ± 8 cm

Câu 4. Một con lắc lò xo nằm ngang với chiều dài tự nhiên là $l_0 = 20\text{cm}$, độ cứng $K=100\text{N/m}$. Khối lượng vật nặng m đang dao động điều hòa với năng lượng $W=2.10^{-2}\text{J}$. Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động là?

- A. 22cm và 18cm B. 20cm và 18cm C. 22cm và 20cm D. 20cm và 16cm

Câu 5. Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng 500g dao động điều hòa với phương trình $x = 2\cos 10\pi t (\text{cm})$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tính năng lượng dao động của vật?

- A. 0,1J B. 0,1mJ C. 0,2J D. 0,2mJ

Câu 5. Khi treo một vật có khối lượng $m=81\text{g}$ vào một lò xo thẳng đứng thì tần số dao động điều hòa là 10Hz. Treo thêm vào lò xo vật có khối lượng $m'=19\text{g}$ thì tần số dao động của hệ là

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

Câu 6. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với chu kì 0,4 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. 34cm B. 36cm C. 38cm D. 40cm

Câu 7. Một lò xo có độ cứng là K. Khi gắn vật m_1 vào lò xo và cho dao động thì chu kỳ dao động là 0,3s. Khi gắn vật có khối lượng m_2 vào lò xo trên và kích thích cho dao động thì nó dao động với chu kỳ là 0,4s. Hỏi nếu khi gắn vật có khối lượng $m = m_1 + m_2$ thì nó dao động với chu kỳ là bao nhiêu?

- A. 0,5s B. 0,6s C. 0,7s D. 0,8s

Câu 8. Gắn vật $m = 400\text{g}$ vào lò xo K thì trong khoảng thời gian t lò xo thực hiện được 4 dao động, nếu bỏ bớt khối lượng của m đi khoảng Δm thì cũng trong khoảng thời gian trên lò xo thực hiện 8 dao động, tìm khối lượng đã được bỏ đi?

- A. 100g B. 200g C. 300g D. 400g

Câu 9. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình $x = 4\sin(10\pi t + \pi/3)$ cm. Thế năng và động năng của dao động bằng nhau khi li độ bằng:

- A. $\pm 2\sqrt{2}\text{cm}$ B. $\pm 4\text{cm}$ C. $2\sqrt{2}\text{cm}$ D. 4cm

Câu 10. Trong con lắc lò xo nếu ta tăng khối lượng vật nặng lên 4 lần và độ cứng tăng 2 lần thì tần số dao động của vật

- A. Giảm 2 lần B. Tăng 2 lần C. Giảm $\sqrt{2}$ lần D. Tăng $\sqrt{2}$ lần

BÀI 3. CON LẮC ĐƠN

1. Phương trình dao động



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

Trong đó: s li độ cung; $S_0 \equiv A = l\alpha_0$: biên độ cung

α li độ góc; α_0 : biên độ góc

2. Tần số góc ω , chu kỳ T , tần số f :

- Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ (rad/s)

Trong đó: g là gia tốc trọng trường (m/s^2)

l : chiều dài sợi dây (m)

- Chu kỳ: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (s)

- Tần số: $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$ (Hz)

❖ **Chú ý:** Chu kỳ T , tần số f của con lắc đơn chỉ phụ thuộc vào l và g .

$$\{T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}; T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} \quad T_+ = 2\pi\sqrt{\frac{l_1+l_2}{g}}; T_- = 2\pi\sqrt{\frac{l_1-l_2}{g}} \rightarrow \{T_+^2 = T_1^2 + T_2^2 \quad T_-^2 = T_1^2 - T_2^2\}$$

3. Năng lượng trong con lắc đơn

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

$$\rightarrow W_{t_0} = mgl(1 - \cos\alpha_0)$$

- Động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

$$\rightarrow W_{d_0} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$$

- Cơ năng: $W = W_t + W_d = W_{t_0} = W_{d_0} = \text{const}$

4. Vận tốc của con lắc đơn tại vị trí M bất kì

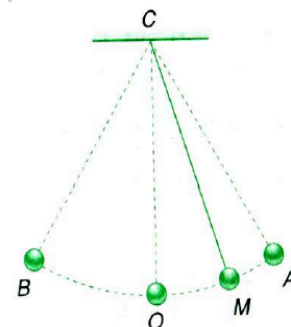
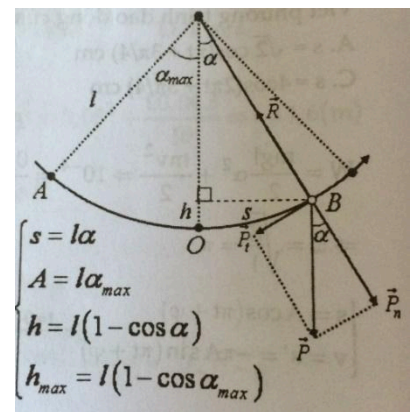
Áp dụng ĐLBT cơ năng: $W_M = W_B$

$$\frac{1}{2}mv_M^2 + mgh_M = mgh_B$$

$$v_M^2 = 2g(h_B - h_M)$$

$$\begin{cases} h_M = l(1 - \cos\alpha) \\ h_B = l(1 - \cos\alpha_0) \end{cases}$$

$$\begin{cases} h_M = l(1 - \cos\alpha) \\ h_B = l(1 - \cos\alpha_0) \end{cases}$$



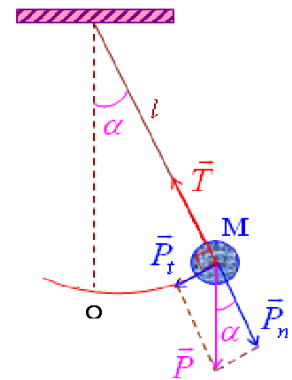
5. Lực căng dây T của con lắc đơn tại vị trí M bất kì

$$\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}_{ht}$$

Chiều lên phương pháp tuyến và chọn chiều dương là chiều của lực căng dây T :

$$-mg \cos \alpha + T_M = ma_{ht} = m \frac{v_M^2}{l}$$

$$\Rightarrow T_M = mg \cos \alpha + \frac{m}{l} 2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)$$

**BÀI TẬP**

Câu 1. Một con lắc đơn, trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện 12 dao động. Khi giảm độ dài của nó bớt 16cm, trong cùng khoảng thời gian Δt như trên, con lắc thực hiện 20 dao động. Tính độ dài ban đầu

- A. 60cm B. 50cm C. 40cm D. 25cm

Câu 2. Một con lắc đơn, trong khoảng thời gian $\Delta t = 10$ phút nó thực hiện 299 dao động. Khi giảm độ dài của nó bớt 40cm, trong cùng khoảng thời gian Δt như trên, con lắc thực hiện 386 dao động. Gia tốc rơi tự do tại nơi thí nghiệm là

- A. 9,80 m/s² B. 9,81 m/s² C. 9,82 m/s² D. 9,83 m/s²

Câu 3. Một con lắc đơn gồm sợi dây có chiều dài 20cm treo tại một điểm cố định. Kéo con lắc khỏi phương thẳng đứng một góc bằng 0,1 (rad) về phía bên phải, rồi truyền cho con lắc một tốc độ bằng $14\sqrt{3}$ cm/s theo phương vuông góc với dây. Coi con lắc dao động điều hòa. Cho gia tốc trọng trường 9,8 m/s². Biên độ dài của con lắc là

- A. 3,2cm B. 2,8cm C. 4,0cm D. 6,0cm

Câu 4. Một con lắc đơn dao động nhỏ xung quanh vị trí cân bằng, chọn trục Ox nằm ngang gốc O trùng với vị trí cân bằng chiều dương hướng từ trái sang phải. Ở thời điểm ban đầu vật ở bên trái vị trí cân bằng và dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 0,01 rad, vật được truyền tốc độ π cm/s với chiều từ phải sang trái. Biết năng lượng dao động của con lắc là 0,1 mJ, khối lượng của vật là 100g, lấy gia tốc trọng trường 10 m/s² và $\pi^2 = 10$. Viết phương trình dao động của vật

- A. $s = \sqrt{2} \cos(\pi t + 3\pi/4)$ cm B. $s = \sqrt{2} \cos(\pi t - \pi/4)$ cm
C. $s = 4 \cos(2\pi t + 3\pi/4)$ cm D. $s = 4 \cos(2\pi t - \pi/4)$ cm

Câu 5. (CĐ 2011) Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1m dao động điều hòa với biên độ góc $\pi/20$ rad tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s². Lấy $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất để con lắc đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ góc $\pi\sqrt{3}/40$ rad là

- A. 1/3 s B. 1/2 s C. 3 s D. $3\sqrt{2}$ s

Câu 6. Một con lắc đơn có độ dài l_1 dao động với chu kì $T_1=1,2s$, con lắc đơn có độ dài l_2 có chu kì dao động

$T_2 = 1,6s$. Chu kì dao động của con lắc có độ dài bằng tổng độ dài hai con lắc trên.

- A. 1s B. 2s C. 3s D. 4s

Câu 7. **(ĐH - 2009)**: 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 8. Một con lắc đơn có chiều dài 1m khối lượng 100g dao động trong mặt phẳng thẳng đứng đi qua qua điểm treo tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Bỏ qua mọi ma sát. Khi sợi dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 30° thì tốc độ của vật nặng là 0,3 m/s. Cơ năng của con lắc đơn là

- A. 0,05 J B. 0,13 J C. 0,14 J D. 0,5 J

Câu 9. Một con lắc đơn có chiều dài dây treo bằng 40cm, dao động với biên độ góc 0,1 rad tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Vận tốc của vật nặng ở vị trí thế năng bằng ba lần động năng là

- A. $\pm 0,3 \text{ m/s}$ B. $\pm 0,2 \text{ m/s}$ C. $\pm 0,1 \text{ m/s}$ D. $\pm 0,4 \text{ m/s}$

Câu 10. **(ĐH - 2010)** Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc α của con lắc bằng

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

Câu 11. **(ĐH 2011)** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc α_0 tại nơi có gia tốc trọng trường là g . Biết lực căng dây lớn nhất bằng 1,02 lần lực căng dây nhỏ nhất. Giá trị của α_0 là

- A. $3,3^\circ$ B. $6,6^\circ$ C. $5,6^\circ$ D. $9,6^\circ$

Câu 12. Một con lắc đơn gồm quả cầu có khối lượng 400g, tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$. Kích thích cho con lắc dao động trong mặt phẳng thẳng đứng. Biết sức căng khi con lắc ở vị trí biên là 0,99N. Xác định lực căng dây treo khi vật qua vị trí cân bằng là

- A. 10,02N B. 9,78N C. 11,2N D. 8,88N

Câu 13. Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng 0,1Kg, chiều dài l . Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng một góc 30° rồi buông tay. Lực căng dây khi đi qua vị trí cao nhất là? Lấy $g=10\text{m/s}^2$.

- A. $\frac{\sqrt{2}}{3}N$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}N$ C. 0,2N D. 0,5N

Câu 14. Một con lắc đơn có chiều dài $l = 1\text{m}$, đầu trên treo vào trần nhà, đầu dưới gắn với vật có khối lượng $m = 0,1\text{kg}$. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một góc $\alpha = 45^\circ$ và buông tay không vận tốc đầu cho vật dao động. Biết $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hãy xác định vận tốc của vật khi vật đi qua vị trí có $\alpha = 30^\circ$.

TRUNG TÂM BDVH ĐIỂM 10+

diem10cong.edu.vn - Hotline 0933 39 8787

A. 1,79m/s

B. 4,37m/s

C. 3,25m/s

D. 3,17m/s

SÓNG CƠ – SÓNG ÂM

BÀI 1. SÓNG CƠ HỌC

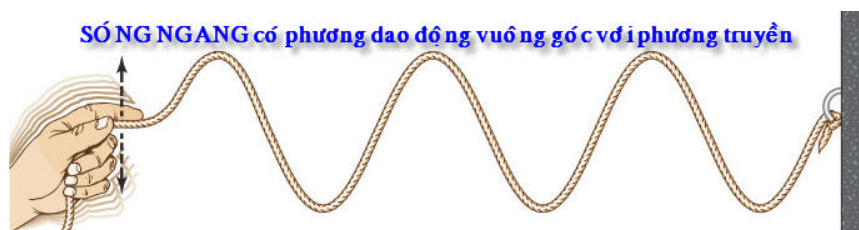
❖ **Sóng cơ** là dao động cơ lan truyền trong một môi trường vật chất (rắn, lỏng, khí). Sóng cơ **không** truyền được trong **chân không**.

Quá trình truyền sóng là một **quá trình truyền pha dao động, truyền năng lượng dao động**.

❖ Hai loại sóng cơ đơn giản là **sóng ngang** và **sóng dọc**

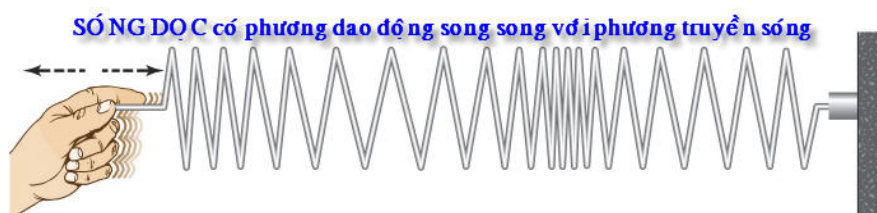
- **Sóng ngang** : là loại sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng

Sóng ngang chỉ truyền được trong **chất rắn** (trừ trường hợp sóng mặt nước)



- **Sóng dọc** : là loại sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng

Sóng dọc truyền được trong **chất khí, chất lỏng và chất rắn**



❖ Các đại lượng đặc trưng cho sóng cơ:

Bước sóng (λ):

- Là khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm trên cùng phương truyền sóng dao động cùng pha.

- Là quãng đường mà sóng lan truyền được trong một chu kỳ dao động.

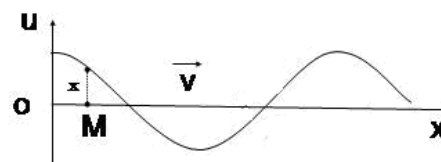


Biểu thức tính toán:

$$\lambda = v \cdot T = \frac{v}{f} \quad (\text{m})$$

• **CHÚ Ý:** Khi quan sát được n đỉnh sóng thì khi đó sóng lan truyền được quãng đường bằng $(n - 1) \lambda$, tương ứng hết quãng thời gian là $\Delta t = (n - 1) T$.

❖ Phương trình sóng



Xét một sóng hình sin đang lan truyền trong một môi trường theo trục x , sóng này phát ra từ một nguồn đặt tại điểm O (hình vẽ). Chọn gốc tọa độ tại O và chọn gốc thời gian sao



cho phương trình dao động tại O là: $u_O = A \cos \omega t$ (1)

$$u_M = A \cos \omega \left(t - \frac{x}{v} \right) = A \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) = A \cos \left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} \right) \quad (3)$$

❖ Độ lệch pha giữa hai điểm trên phương truyền sóng:

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

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

$$u_N(t) = A \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d_N}{\lambda} \right)$$

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

- Nếu $\Delta \varphi = k2\pi$ thì hai điểm dao động **cùng pha**. Khi đó **khoảng cách gần nhất** giữa hai điểm

dao động cùng pha thỏa mãn: $\frac{2\pi d}{\lambda} = k2\pi \Rightarrow d_{\min} = \lambda$

- Nếu $\Delta \varphi = (2k + 1)\pi$ thì hai điểm dao động **ngược pha**. Khi đó **khoảng cách gần nhất** giữa hai

điểm dao động ngược pha thỏa mãn: $\frac{2\pi d}{\lambda} = (2k + 1)\pi \Rightarrow d_{\min} = \frac{\lambda}{2}$

- Nếu $\Delta \varphi = \frac{(2k + 1)\pi}{2}$ thì hai điểm dao động **vuông pha**. Khi đó **khoảng cách gần nhất** giữa hai

điểm dao động vuông pha thỏa mãn: $\frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{(2k + 1)\pi}{2} \Rightarrow d_{\min} = \frac{\lambda}{4}$

BÀI 2. GIAO THOA SÓNG CƠ HỌC

A. CÁC VẤN ĐỀ CHÍNH

Hiện tượng giao thoa của hai sóng là gì? Điều kiện để có giao thoa sóng. Sóng kết hợp. Lập phương trình dao động của một điểm trong vùng giao thoa. Nêu công thức xác định vị trí các cực đại, cực tiểu giao thoa.

❖ **Hiện tượng giao thoa** là hiện tượng hai sóng kết hợp khi gặp nhau thì có những điểm ở đó chúng luôn luôn tăng cường lẫn nhau; có những điểm ở đó chúng luôn luôn triệt tiêu nhau.

❖ **Điều kiện để có giao thoa sóng. Sóng kết hợp**

- Để xảy ra hiện tượng giao thoa sóng thì hai nguồn sóng phải:

- + Dao động cùng phương, cùng tần số
- + Có hiệu số pha không thay đổi theo thời gian

- Hai nguồn như vậy gọi là hai *nguồn kết hợp*. Hai sóng do hai nguồn kết hợp phát ra gọi là *hai sóng kết hợp*.

❖ **Lập phương trình dao động của một điểm trong vùng giao thoa. Nêu công thức xác định vị trí các cực đại, cực tiểu giao thoa**

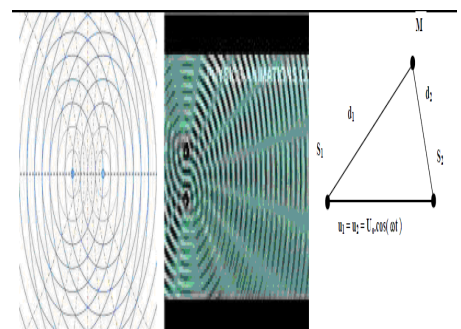
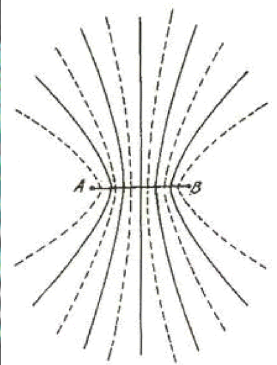
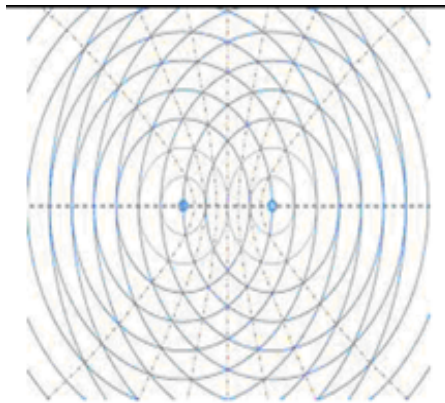
☺ TRƯỜNG HỢP HAI NGUỒN KẾT HỢP CÙNG PHA

Gọi M là một điểm trong vùng giao thoa. M lần lượt cách S_1, S_2 những khoảng $d_1 = S_1M$ và $d_2 = S_2M$ (hình vẽ). d_1, d_2 gọi là đường đi của mỗi sóng tới M. Chọn gốc thời gian sao cho phương trình dao động của hai nguồn là:

$$u_{S_1} = u_{S_2} = A \cos \frac{2\pi}{T} t$$

Sóng truyền từ S_1 đến M theo phương trình :

$$u_{1M} = A \cos \frac{2\pi}{T} \left(t - \frac{d_1}{v} \right) = A \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{d_1}{\lambda} \right)$$



$$u_{2M} = A \cos \frac{2\pi}{T} \left(t - \frac{d_2}{v} \right) = A \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{d_2}{\lambda} \right)$$

Sóng truyền từ S_2 đến M theo phương trình :

Biểu thức sóng tổng hợp tại M do sóng S_1 và S_2 cùng truyền đến là :

$$u_M = u_{1M} + u_{2M} = A \left[\cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{d_1}{\lambda} \right) + \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{d_2}{\lambda} \right) \right]$$

Biến đổi tổng hai cos thành tích, ta được :

$$\boxed{\phantom{u_M = 2A \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left(\frac{t}{T} - \frac{d_1 + d_2}{2\lambda} \right)}} \quad u_M = 2A \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left(\frac{t}{T} - \frac{d_1 + d_2}{2\lambda} \right) \quad (1)$$

Phương trình (1) chính là phương trình dao động của một điểm trong vùng giao thoa

Trong đó, **biên độ dao động của điểm M** là :

$$A_M = 2A \cos \pi \frac{|d_2 - d_1|}{\lambda} \quad (2)$$

Từ phương trình (2) cho ta xác định được vị trí các cực đại và cực tiểu giao thoa

M dao động với biên độ **cực đại** khi :

$$k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

$$d_2 - d_1 = k\lambda$$

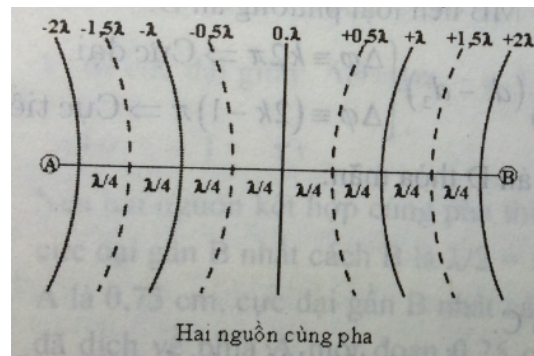
Những điểm tại đó dao động với biên độ cực đại là những điểm mà hiệu đường đi của hai sóng từ nguồn truyền tới bằng một số nguyên lần bước sóng λ .

M dao động với biên độ **cực tiểu** khi :

$$m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

$$d_2 - d_1 = \left(m + \frac{1}{2} \right) \lambda$$

Những điểm tại đó dao động triệt tiêu là những điểm mà hiệu đường đi của hai sóng từ nguồn truyền tới bằng một số nửa nguyên lần bước sóng λ .



☺ TRƯỜNG HỢP HAI NGUỒN KẾT HỢP NGƯỢC PHA

$$\{u_{S_1} = A\cos\frac{2\pi}{T}t \quad u_{S_2} = A\cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \pi\right)$$

M dao động với biên độ **cực đại** khi :

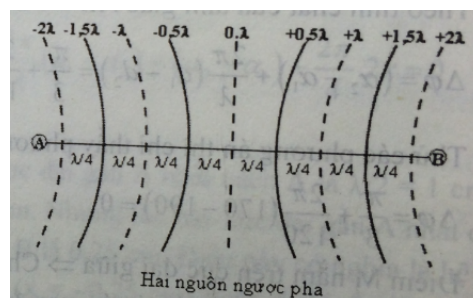
$$k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

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

M dao động với biên độ **cực tiểu** khi :

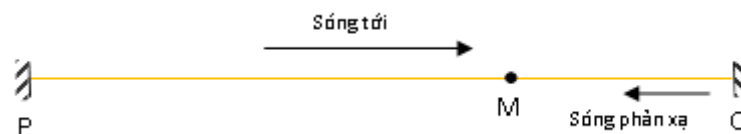
$$m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

$$d_2 - d_1 = m\lambda$$



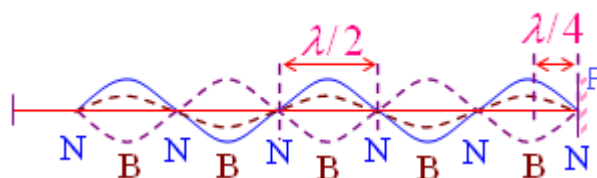
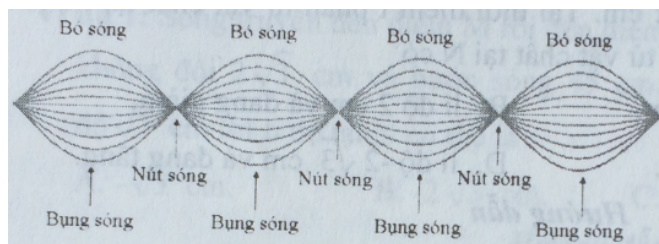
BÀI 3. SÓNG DỪNG

❖ **Sóng dừng** là sự giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ khi chúng cùng truyền trên một phương.



Sóng phản xạ có cùng tần số và cùng bước sóng với sóng tới

Sóng dừng là sóng có **các nút** và **bụng cố định** trong không gian.



❖ Điều kiện để có sóng dừng trên dây đàn hồi chiều dài l

* Nếu hai đầu cố định:

$$l = k \frac{\lambda}{2} \quad \{ \text{Số bụng} : k \text{ Số nút} : k + 1$$

* Nếu một đầu cố định, một đầu tự do:

$$l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4} \quad \{ \text{Số bụng} = \text{Số nút} = k + 1$$

BÀI 4. SÓNG ÂM

1. Khái niệm – Đặc điểm

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

❖ **Đặc điểm:**

- Tai con người chỉ có thể cảm nhận được (nghe được) các âm có tần số từ **16Hz đến 20.000Hz**.
- Các sóng âm có **tần số nhỏ hơn 16Hz** gọi là **Hạ âm**.
- Các sóng âm có **tần số lớn hơn 20.000Hz** gọi là **Siêu âm**.
- **Tốc độ truyền âm** trong các môi trường theo thứ tự: $v_{\text{rắn}} > v_{\text{lỏng}} > v_{\text{khí}}$

2. Các đặc trưng sinh lý của âm:

Âm có 3 đặc trưng sinh lý là: độ cao, độ to và âm sắc.

a. Độ cao:

- Đặc trưng cho tính trầm hay bổng của âm. Phụ thuộc vào tần số âm.
- Âm có tần số lớn gọi là âm bổng. Âm có tần số nhỏ gọi là âm trầm.

b. Độ to:

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

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

$$I = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi R^2} \quad \Rightarrow \quad \frac{I_A}{I_B} = \frac{R_B^2}{R_A^2}$$

P là công suất nguồn âm (W); S là diện tích sóng âm truyền qua (m^2)

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0}$$

❖ **Mức cường độ âm L** là đại lượng để so sánh độ to của một âm với độ to âm chuẩn :

(đơn vị Ben), với I_0 là cường độ âm chuẩn. Hay
$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0} \quad (\text{đơn vị deciBen}).$$

❖ **Công thức toán logarit:**

$$\lg \frac{A}{B} = \lg A - \lg B$$

$$\lg 10^\alpha = \alpha$$

BÀI TẬP

1. Sóng cơ là

a. quá trình lan truyền vật chất theo thời gian.

b. sự lan truyền dao động trong môi trường vật chất.

c. sự lan truyền vật chất trong không gian.

d. sự lan truyền biên độ dao động theo thời gian trong môi trường vật chất.

2. Nhận xét nào là **đúng** về sóng cơ học

a. Sóng cơ học truyền môi trường chất lỏng thì chỉ truyền trên mặt thoáng

b. Sóng cơ học không truyền trong môi trường chân không và cả môi trường vật chất

c. Sóng cơ học truyền được trong tất cả các môi trường

d. Sóng cơ học chỉ truyền được trong môi trường vật chất

3. Sóng ngang truyền trong môi trường:

a. Rắn-lỏng **b. Rắn và trên mặt môi trường nước** c. Lỏng-khí d. Khí-rắn

4. Sóng dọc truyền trong môi trường:

a. Khí-lỏng b. Lỏng-rắn **c. Rắn-lỏng-khí** d. Chân không

5. Để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta căn cứ vào

a. Môi trường truyền sóng c. Phương dao động của phần tử vật chất

b. Vận tốc truyền sóng **d. Phương dao động và phương truyền sóng**

6. Một sóng hình sin có tần số 110Hz truyền trong không khí theo phương ngang với tốc độ 340 m/s. Khoảng cách nhỏ nhất giữa hai điểm trên phương dao động cùng pha.

a. 3,1 m b. 4 m c. 5 m d. 2 m

7. Một sóng âm có tần số 200Hz lan truyền trong nước với tốc độ 1500m/s. Bước sóng là:

a. 75 m b. 7,5 m c. 3 km d. 30,5 km

8. Quan sát một chiếc phao gần bờ biển, người ta thấy phao nhô cao 10 lần trong 27 giây. Khoảng cách giữa hai đỉnh sóng liên tiếp là 6m. Tốc độ truyền sóng trên mặt biển là

- a. 1m/s b. 2m/s c. 3m/s d. 4m/s

9. Một người đứng ở bờ biển thấy khoảng cách giữa năm ngọn (đỉnh) sóng liên tiếp là 12m. Bước sóng của sóng

- a. 12m b. 6m c. 2,4m d. 3m

10. Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình là $u = 5 \cos(6\pi t - \pi x)$ (cm), với t đo bằng s, x đo bằng m. Tốc độ truyền sóng này là

- a. 3 m/s. b. 60 m/s. c. 6 m/s. d. 30 m/s.

11. Dây AB nằm ngang dài 1,5m, đầu B cố định còn đầu A được cho dao động với tần số 40Hz (A,B là hai nút). Vận tốc truyền sóng trên dây là 20m/s. Trên dây có sóng dừng. Số bụng sóng trên dây là:

- a. 7 b. 3 c. 6 d. 8

12. Sóng dừng xảy ra trên dây AB = 11cm với đầu B tự do, bước sóng bằng 4cm. Trên dây có:

- a. 5 bụng, 5 nút. b. 6 bụng, 5 nút. c. 6 bụng, 6 nút. d. 5 bụng, 6 nút.

13. Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây có hai đầu cố định

- a. $l = k \frac{\lambda}{2}$ b. $l = k \frac{\lambda}{4}$ c. $l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$ d. $l = (k + 1) \frac{\lambda}{2}$

14. Một sợi dây dài 1,05m, một đầu cố định, đầu kia dao động với tần số 100Hz, thấy có 7 bụng sóng. Vận tốc truyền sóng:

- a. 30m/s b. 25m/s c. 36m/s d. 15m/s

15. Hai nguồn âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau 40dB. Tỉ số cường độ âm của chúng là:

- a. 10 b. 100 c. 1000 d. 10000

16. Cho cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Tính cường độ âm của một sóng âm có mức cường độ âm 80dB.

- a. 10^{-2} W/m^2 b. 10^{-4} W/m^2 c. 10^{-3} W/m^2 d. 10^{-1} W/m^2

17. Khi cường độ âm tăng gấp 100 lần thì mức cường độ âm tăng:

- a. 100dB b. 30dB c. 20dB d. 40dB

Câu 18. Trên mặt nước có hai nguồn phát sóng ngang, hình sin, ngược pha A, B cùng phương và cùng tần số f (6,0Hz đến 13Hz). Tốc độ truyền sóng là 20 cm/s. Biết rằng các phần tử mặt nước ở cách A là 13 cm và cách B là 17 cm dao động với biên độ cực đại. Giá trị của tần số sóng là

- A. 10Hz B. 12Hz C. 8Hz D. 7,5Hz

Câu 19. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha, cùng tần số $f = 32\text{Hz}$. Tại một điểm M trên mặt nước cách các nguồn A, B những khoảng $d_1 = 28\text{cm}$, $d_2 = 23,5\text{cm}$, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực AB có 1 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. 34 cm/s B. 24 cm/s C. 72 cm/s D. 48 cm/s

Câu 20. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp ngược pha A, B dao động với tần số $f = 20\text{Hz}$. Tại một điểm M trên mặt nước cách các nguồn A, B những khoảng

$d_1 = 20\text{cm}$, $d_2 = 24,5\text{cm}$, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực AB còn có 1 dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. 30 cm/s B. 40 cm/s C. 45 cm/s D. 60 cm/s

Câu 21. Hai nguồn phát sóng trên mặt nước có cùng bước sóng λ , cùng pha, cùng biên độ, đặt cách nhau $2,5\lambda$. Số vân giao thoa cực đại và cực tiểu trên AB lần lượt là

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

Câu 22. Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 46cm dao động cùng biên độ cùng pha theo phương vuông góc với mặt nước. Nếu chỉ xét riêng một nguồn thì sóng do nguồn ấy phát ra lan truyền trên mặt nước với khoảng cách giữa 3 đỉnh sóng liên tiếp là 6cm. Số điểm trên đoạn AB không dao động là

- A. 40 B. 27 C. 30 D. 36

Câu 23. Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A và B ngược pha cách nhau 10cm. Điểm trên mặt nước thuộc đoạn AB cách trung điểm của AB đoạn gần nhất 1cm luôn không dao động. Tính số điểm dao động cực đại và cực tiểu trên đoạn AB

- A. 10 và 11 B. 10 và 10 C. 10 và 9 D. 11 và 10

Câu 24. (ĐH 2009) Ở bề mặt một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1 và S_2 cách nhau 20cm. Hai nguồn này dao động theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là $u_1 = 5\cos 40\pi t$ (mm) và $u_2 = 5\cos(40\pi t + \pi)$ (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn thẳng S_1S_2 là

- A. 11 B. 9 C. 10 D. 8

Câu 25. Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước. Hai nguồn kết hợp cùng pha cách nhau 8,8cm, dao động tạo ra sóng với bước sóng 2cm. Vẽ một vòng tròn lớn bao cả hai nguồn sóng vào trong. Trên vòng tròn ấy có bao nhiêu điểm có biên độ dao động cực đại?

- A. 20 B. 10 C. 9 D. 18

Câu 26. Sóng truyền với tốc độ 6m/s từ điểm O đến điểm M nằm trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 3,4m. Coi biên độ sóng không đổi. Viết phương trình sóng tại M, biết phương trình sóng tại điểm O: $u = 5\cos(5\pi t + \pi/6)$ cm.

- A. $u_M = 5\cos(5\pi t - 17\pi/3)$ cm B. $u_M = 5\cos(5\pi t - 8\pi/3)$ cm
C. $u_M = 5\cos(5\pi t - \pi/3)$ cm D. $u_M = 5\cos(5\pi t - 2\pi/3)$ cm

Câu 27. Tạo sóng ngang trên một dây đàn hồi Ox. Một điểm M cách nguồn phát sóng O một khoảng $d = 50\text{cm}$ có phương trình dao động $u_M = 2\cos 0,5\pi\left(t - \frac{1}{20}\right)$ cm, tốc độ truyền sóng trên dây là 10 m/s. Phương trình dao động của nguồn O là

- A. $u = 2\cos 0,5\pi(t - 0,1)$ cm B. $u = 2\cos 0,5\pi t$ cm
C. $u = 2\sin 0,5\pi(t - 0,1)$ cm D. $u = 2\sin 0,5\pi(t + 1/20)$ cm

Câu 28. Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình là $u = 5 \cos(6\pi t - \pi x)$ (cm), với t đo bằng s, x đo bằng m. Tốc độ truyền sóng này là

A. 3 m/s.

B. 60 m/s.

C. 6 m/s.

D. 30 m/s.

BÀI 1. ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

1. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều

Từ thông qua cuộn dây cho bởi :

$$\Phi = NBS \cos(\omega t)$$

Với N là số vòng dây ; S là diện tích mỗi vòng

Vì từ thông Φ qua cuộn dây biến thiên theo t nên trong cuộn dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng :

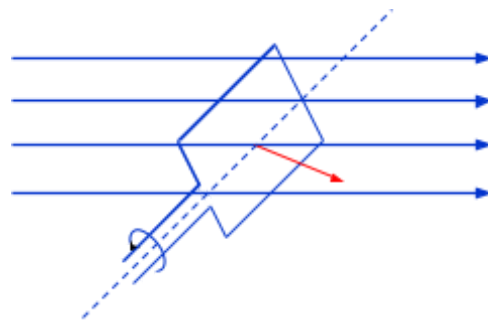
$$e = -\frac{d\Phi}{dt} = NBS\omega \sin(\omega t)$$

Nếu cuộn dây khép kín có điện trở R thì cường độ dòng điện cảm ứng cho bởi :

$$i = \frac{NBS\omega}{R} \sin \omega t$$

$$\text{Đặt : } I_o = \frac{NBS\omega}{R}$$

$$i = I_o \sin \omega t$$



2. Dòng điện xoay chiều

2.1. Dòng điện xoay chiều: là dòng điện có cường độ biến thiên tuần hoàn với thời gian theo quy luật của hàm số sin hay cosin, có dạng : $i = I_o \cos(\omega t + \varphi_i)$ (A)

Trong đó: i là cường độ tức thời

I_o là cường độ cực đại

ω là tần số góc của dòng điện

φ_i là pha ban đầu của dòng điện

2.2. Cường độ hiệu dụng của dòng điện: là bằng cường độ của một dòng điện không đổi mà nếu cho chúng qua cùng một điện trở trong cùng khoảng thời gian thì chúng tỏa ra cùng một nhiệt lượng. Người ta ký hiệu

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

cường độ hiệu dụng là I và chứng minh được:

3. Điện áp (hiệu điện thế) dao động điều hòa

3.1. Điện áp (hiệu điện thế) dao động điều hòa: Nếu trong đoạn mạch có dòng điện xoay chiều thì ở hai đầu đoạn mạch có một điện áp (hiệu điện thế) dao động điều hòa có dạng: $u = U_o \cos(\omega t + \varphi_u)$ (V)

Trong đó: u là điện áp (hiệu điện thế) tức thời

U_o là điện áp cực đại

ω là tần số góc của dòng điện

φ_u là pha ban đầu của điện áp

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

3.2. Điện áp hiệu dụng:

4. Độ lệch pha giữa điện áp dao động điều hòa ở hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện xoay chiều chạy trong đoạn mạch đó:

$$\varphi = \varphi_u - \varphi_i$$

- Nếu $\varphi > 0$ thì **điện áp** tức thời ở hai đầu đoạn mạch **sớm pha** hơn **dòng điện**.
- Nếu $\varphi < 0$ thì **điện áp** tức thời ở hai đầu đoạn mạch **trễ pha** hơn **dòng điện**.
- Nếu $\varphi = 0$ thì **điện áp** tức thời ở hai đầu đoạn mạch **cùng pha** với **dòng điện**.

BÀI 2. MẠCH ĐIỆN RLC NỐI TIẾP

1. Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, tụ điện hoặc cuộn cảm

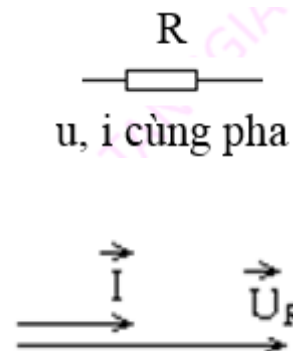
a. Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần :

Cường độ dòng điện : $i = I_0 \cos \omega t$ (A)

Điện áp xoay chiều : $u_R = U_{0R} \cos \omega t$ (V)

Trong đó $U_{0R} = I_0 \cdot R$ (V)

Biểu thức định luật Ohm : $I = \frac{U_R}{R}$ (A)



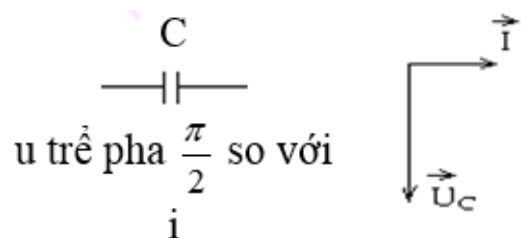
b. Đoạn mạch chỉ có tụ điện :

Cường độ dòng điện : $i = I_0 \cos \omega t$ (A)

Điện áp xoay chiều : $u_C = U_{0C} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

Trong đó $U_{0C} = I_0 \cdot Z_C$ (V)

$Z_C = \frac{1}{C \cdot \omega}$ (Ω) Dung kháng của tụ điện



Biểu thức định luật Ohm : $I = \frac{U_C}{Z_C}$ (A)

c. Đoạn mạch chỉ có cuộn cảm :

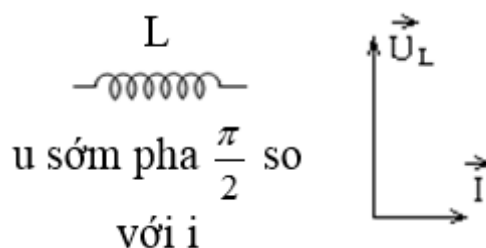
Cường độ dòng điện : $i = I_0 \cos \omega t$ (A)

Điện áp xoay chiều : $u_L = U_{0L} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

Trong đó $U_{0L} = I_0 \cdot Z_L$ (V)

$Z_L = L \cdot \omega$ (Ω) Cảm kháng của cuộn dây

Biểu thức định luật Ohm : $I = \frac{U_L}{Z_L}$ (A)



2. Mạch có R, L, C mắc nối tiếp

a. Tổng trở của đoạn mạch RLC :

$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ (Ω)

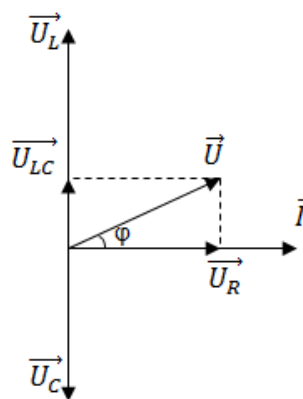
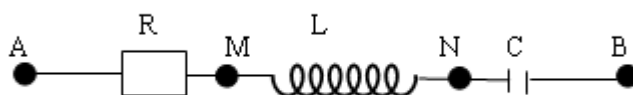
b. Định luật Ohm : $I = \frac{U}{Z}$

c. Biểu thức dòng điện và điện áp :

Cường độ dòng điện : $i = I_0 \cos \omega t$ (A)

Điện áp : $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (V)

Trong đó $U_0 = I_0 \cdot Z$ (V)



Độ lệch pha φ giữa dòng điện tức thời và hiệu điện thế tức thời : $\tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

Nếu $Z_L > Z_C$ thì $\varphi > 0$: u nhanh pha hơn i

Nếu $Z_L < Z_C$ thì $\varphi < 0$: u chậm pha hơn i

Nếu $Z_L = Z_C$ thì $\varphi = 0$: u cùng pha với i

☺ **Chú ý:** Cách viết biểu thức của cường độ dòng điện và hiệu điện thế

- Nếu $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$ thì $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_i + \varphi)$

- Nếu $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ thì $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_u - \varphi)$

$$\text{Với } \begin{cases} I_0 = \frac{U_0}{Z} \\ \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \end{cases}$$

3. Hiện tượng cộng hưởng trong mạch RLC

$$\text{Điều kiện: } Z_L = Z_C \leftrightarrow L\omega = \frac{1}{C\omega} \rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \leftrightarrow \{T = 2\pi\sqrt{LC} \text{ } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}\}$$

Hệ

quả

$$\{Z_{\min} = R \text{ } I_{\max} = \frac{U}{R} \rightarrow P_{\text{cộng hưởng}} = I_{\max}^2 \cdot R = \frac{U^2}{R} \text{ } \tan \varphi = 0 \rightarrow \varphi = 0 \text{ nên } u \equiv u_R, \text{ } i: \text{ cùng pha} \rightarrow \vec{U}_L \perp \vec{U} \vec{U}_C \perp \vec{U} :$$

4. Công suất của dòng điện xoay chiều

$$\text{Công suất: } P = UI \cos \varphi = R \cdot I^2 \text{ (W)}$$

$$\text{Hệ số công suất: } \cos \varphi = \frac{R}{Z}$$

Nếu trong mạch xảy ra cộng hưởng hoặc đoạn mạch chỉ có R, thì $\cos \varphi = 1$

SỬ DỤNG MÁY TÍNH CASIO ĐỂ TÍNH TỔNG TRỞ Z, ĐỘ LỆCH PHA φ VÀ VIẾT BIỂU THỨC CỦA i VÀ u

Shift MODE 1 1

MODE 2

Shift MODE 4

	BIỂU THỨC	DẠNG PHỨC TRONG MÁY FX-570
Tổng trở	$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$	$\bar{Z} = R + i(Z_L - Z_C)$ (với i là số ảo)
	$Z_{MN} = \sqrt{R_{MN}^2 + (Z_{L_{MN}} - Z_{C_{MN}})^2}$	$\bar{Z}_{MN} = R_{MN} + i(Z_{L_{MN}} - Z_{C_{MN}})$ $\bar{Z}_L = Z_L \cdot i; \bar{Z}_C = -Z_C \cdot i$
Dòng điện	$i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$	$i = I_0 \angle \varphi_i$
Điện áp	$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$	$u = U_0 \angle \varphi_u$
Định luật Ohm	$I = \frac{U}{Z}$ nhưng $i \neq \frac{u}{Z}$	$i = \frac{u}{Z}$
	$I = \frac{U_{MN}}{Z_{MN}}$ nhưng $i \neq \frac{u_{MN}}{Z_{MN}}$	$i = \frac{u_{MN}}{\bar{Z}_{MN}}$
	$U = I \cdot Z$ nhưng $u \neq i \cdot Z$	$u = i \cdot \bar{Z}$
	$U_{MN} = I \cdot Z_{MN} = \frac{U}{Z} Z_{MN}$	$u_{MN} = \frac{u}{Z} \bar{Z}_{MN}$
	$U = I \cdot Z = \frac{U_{MN}}{Z_{MN}} Z$	$u = \frac{u_{MN}}{\bar{Z}_{MN}} \bar{Z}$

Ví dụ 1: Đặt một điện áp xoay chiều $u = 200\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V) vào hai đầu một đoạn mạch mắc nối tiếp gồm tụ điện có dung kháng 50Ω , điện trở 50Ω và cuộn cảm thuần có cảm kháng 100Ω . Tính tổng trở của mạch. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm hay trễ pha hơn dòng điện trong mạch bao nhiêu? Viết biểu thức dòng điện trong mạch.

Shift MODE 1 1

MODE 2

Shift MODE 4

$\bar{Z} = R + i(Z_L - Z_C) = 50 + i(100 - 50) = 50\sqrt{2}\angle\pi/4_{Ans} \leftrightarrow \{Z = 50\sqrt{2}\Omega \varphi = \frac{\pi}{4} \quad \varphi > 0 \text{ u sớm pha hơn } i \text{ là } \frac{\pi}{4}$

Nhập 50 + ENG(100 - 50)=Shift 2 3 =

$$i = \frac{u}{Z} = \frac{U_0 \angle \varphi_u}{R + i(Z_L - Z_C)} = \frac{200\angle\frac{\pi}{3}}{Ans} = 2\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{12} \leftrightarrow i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right) (A)$$

Nhập 200 Shift (-) $\frac{\pi}{3} \div Ans$ Shift 2 3 =

Ví dụ 2: Đặt điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch theo thứ tự gồm điện trở $R = 50\Omega$, tụ điện có điện dung $C = 100/\pi$ (μF) và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,5}{\pi}$ (H) mắc nối tiếp.

A. Tính tổng trở của mạch. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha hay trễ pha hơn dòng điện trong mạch bao nhiêu?

B. Viết biểu thức của cường độ dòng điện tức thời qua mạch

C. Viết biểu thức điện áp ở hai đầu chứa R và C

D. Viết biểu thức điện áp ở hai đầu chứa C và L

Shift MODE 1 1

MODE 2

Shift MODE 4

A. $\bar{Z} = R + i(Z_L - Z_C) = 50 + i(50 - 100) = 50\sqrt{2}\angle -\pi/4$ $\leftrightarrow \{Z = 50\sqrt{2}\Omega \varphi = -\frac{\pi}{4} \quad \varphi < 0 \text{ u}$
trễ pha hơn i là $\frac{\pi}{4}$

Nhập 50 + ENG(50 - 100)=Shift 2 3 =

B. $i = \frac{u}{Z} = \frac{U_0 \angle \varphi_u}{R + i(Z_L - Z_C)} = \frac{220\sqrt{2}\angle \frac{\pi}{3}}{Ans} = 4,4\angle \frac{7\pi}{12} \leftrightarrow i = 4,4\cos\left(100\pi t + \frac{7\pi}{12}\right)$ (A)

Nhập 220√2 Shift (-) $\frac{\pi}{3} \div Ans$ Shift 2 3 =

C. $u_{RC} = i\bar{Z}_{RC} = \frac{u}{Z}\bar{Z}_{RC} = \frac{220\sqrt{2}\angle \frac{\pi}{3}}{50+i(50-100)}(50 + i(0 - 100)) \approx 491,935\angle 0,725$

$u_{RC} = 491,935 \cos(100\pi t + 0,725)$ (V)

Nhập 220√2 shift (-) $\frac{\pi}{3} \div 50 + ENG(50 - 100)x(50 + ENG(0 - 100))$ Shift 2 3 =

D. $u_{CL} = i\bar{Z}_{CL} = \frac{u}{Z}\bar{Z}_{CL} = \frac{220\sqrt{2}\angle \frac{\pi}{3}}{50+i(50-100)}(0 + i(50 - 100)) = 220\angle \frac{\pi}{12}$

$u_{CL} = 220 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{12})$ (V)

Câu 1. Một đoạn mạch điện xoay chiều nối tiếp theo đúng thứ tự gồm cuộn cảm thuần L có cảm kháng 30Ω , điện trở $R = 30\Omega$ và tụ điện có dung kháng 60Ω . Dòng điện qua mạch có biểu thức $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). Viết biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch chứa LR.

A. $u_{LR} = 60 \cos(100\pi t + \frac{5\pi}{12})$ (V)

B.

$u_{LR} = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{5\pi}{12})$ (V)

C. $u_{LR} = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V)

D. $u_{LR} = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V)

Câu 2. Đặt điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần $R = 55\Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là 440 (W). Biểu thức cường độ dòng điện qua đoạn mạch là

A. $i = 4\cos(100\pi t - \pi/4)$ (A)

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

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

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

Câu 3. Một đoạn mạch xoay chiều nối tiếp AB gồm điện trở 100Ω , cuộn cảm thuần có cảm kháng 100Ω và tụ điện có dung kháng 200Ω . Biết điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm có biểu thức $u_L = 100\cos(100\pi t - \pi/6)$ (V). Biểu thức điện áp hai đầu đoạn mạch AB là

A. $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - 11\pi/12)$ (V)

B. $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + 11\pi/12)$ (V)

C. $u = 50\cos(100\pi t + \pi/12)$ (V)

D. $u = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/12)$ (V)

Câu 4. Một mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 15\Omega$, cuộn cảm thuần có cảm kháng $Z_L = 25\Omega$ và tụ điện có dung kháng $Z_C = 10\Omega$. Nếu dòng điện qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A) thì biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

A. $u = 60\cos(100\pi t + 5\pi/12)$ (V)

B. $u = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V)

C. $u = 60\cos(100\pi t - \pi/4)$ (V)

D. $u = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t - 5\pi/12)$ (V)

Câu 5. Một mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần $100\sqrt{3}\Omega$, có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ (H) nối tiếp với tụ điện có điện dung $\frac{50}{\pi}$ (μF). Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)$ (V). Biểu thức điện áp tức thời trên cuộn dây là

A. $u_{cd} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/12)$ (V)

B. $u_{cd} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (V)

C. $u_{cd} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (V)

D. $u_{cd} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/12)$ (V)

Câu 6. Cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L = 2/\pi$ (H) mắc nối tiếp với đoạn mạch X. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là $i = 0,6\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/6)$ (A). Tìm điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch X

A. 240V

B. $120\sqrt{3}$ V

C. $60\sqrt{2}$ V

D. 120V

Câu 7. Mạch điện nối tiếp gồm điện trở $R = 60\Omega$, cuộn dây có điện trở thuần $r = 40\Omega$ có độ tự cảm $L = 0,4/\pi$ (H) và tụ điện có điện dung $C = 1/14\pi$ (mF). Mắc vào nguồn điện xoay chiều có tần số góc 100π (rad/s). Tổng trở của mạch điện là

A. 150Ω

B. 125Ω

C. $100\sqrt{2}\Omega$

D. 140Ω

Câu 8. Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch mắc nối tiếp gồm tụ điện có dung kháng 200Ω , điện trở thuần $30\sqrt{3}\Omega$ và cuộn cảm có điện trở $50\sqrt{3}\Omega$ có cảm kháng 280Ω . Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

A. sớm pha hơn cường độ dòng điện là $\pi/4$

B. sớm pha hơn cường độ dòng điện là $\pi/6$

C. trễ pha hơn cường độ dòng điện là $\pi/4$

D. trễ pha hơn cường độ dòng điện là $\pi/6$

Câu 9. Một mạch điện mắc nối tiếp theo đúng thứ tự gồm điện trở thuần $R = 30\Omega$, tụ điện 1 có điện dung $C_1 = 1/3\pi$ (mF) và tụ điện 2 có điện dung $C_2 = 1/\pi$ (mF). Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Cường độ hiệu dụng trong mạch là

A. 1,00 A

B. 0,25 A

C. 2,00 A

D. 0,50 A

Câu 10. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp theo đúng thứ tự gồm cuộn dây thuần cảm có cảm kháng 14Ω , điện trở thuần 8Ω , tụ điện có dung kháng 6Ω , biết điện áp giữa hai đầu mạch có giá trị hiệu dụng là 200 (V) . Điện áp hiệu dụng trên đoạn RC là

- A. 250 (V) B. 100 (V) C. $125\sqrt{2}\text{ (V)}$ D. $100\sqrt{2}\text{ (V)}$

Câu 11. Một mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 15\Omega$, cuộn thuần cảm có cảm kháng $Z_L = 25\Omega$ và tụ điện có dung kháng $Z_C = 10\Omega$. Nếu dòng điện qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)\text{ (A)}$ thì biểu thức điện áp hai đầu đoạn mạch là

- A. $u = 60\cos(100\pi t + \pi/2)\text{ (V)}$ B. $u = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)\text{ (V)}$
C. $u = 60\cos(100\pi t - \pi/4)\text{ (V)}$ D. $u = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/2)\text{ (V)}$

Câu 12. Mạch điện xoay chiều gồm điện trở 30Ω , cuộn dây có điện trở thuần 30Ω và có cảm kháng 40Ω , tụ điện có dung kháng 10Ω . Dòng điện có biểu thức $i = 2\cos(100\pi t + \pi/6)\text{ (A)}$. Viết biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch chứa cuộn dây và tụ điện

- A. $u_{LrC} = 60\cos(100\pi t - \pi/3)\text{ (V)}$ B. $u_{LrC} = 60\cos(100\pi t + \pi/4)\text{ (V)}$
C. $u_{LrC} = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/12)\text{ (V)}$ D. $u_{LrC} = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t + 5\pi/12)\text{ (V)}$

Câu 13. Một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $1/\pi\text{ (H)}$ và tụ điện có điện dung $2 \cdot 10^{-4}/\pi\text{ (F)}$ ghép nối tiếp, rồi nối hai đầu đoạn mạch vào nguồn có điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)\text{ (V)}$. Dòng điện qua mạch là

- A. $i = 2\cos(100\pi t + \pi/2)\text{ (A)}$ B. $i = 2\cos(100\pi t - \pi/2)\text{ (A)}$
C. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/3)\text{ (A)}$ D. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)\text{ (A)}$

Câu 14. Đặt điện áp xoay chiều $u = 10\cos(100\pi t + \pi/4)\text{ (V)}$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm một tụ điện có dung kháng 30Ω , điện trở $R = 10\Omega$ và cuộn dây có điện trở thuần 10Ω có cảm kháng 10Ω . Viết biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn dây

- A. $u_{cd} = 5\cos(100\pi t + 3\pi/4)\text{ (V)}$ B. $u_{cd} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)\text{ (V)}$
C. $u_{cd} = 200\cos(100\pi t + \pi/6)\text{ (V)}$ D. $u_{cd} = 5\cos(100\pi t + \pi/4)\text{ (V)}$

BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN CỰC TRỊ

1. Công suất và cực trị công suất:

$$P = UI \cos \varphi = RI^2 = R \frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

1.1 Nguyên nhân do cộng hưởng

Khi thay đổi (L, C, ω, f) làm cho công suất tăng đến cực đại, kết luận đây là hiện tượng cộng hưởng

$$\Rightarrow Z_L = Z_C \Leftrightarrow \begin{cases} L\omega = \frac{1}{C\omega} \\ L2\pi f = \frac{1}{C2\pi f} \end{cases}$$

Hệ quả:
$$\begin{cases} \varphi = 0 \\ \cos \varphi = 1 \\ Z_{\min} = R \\ I_{\max} = \frac{U}{R} \end{cases}$$

$P_{\max} = \frac{U^2}{R}$

Chú ý: Nếu khi thay đổi $\begin{cases} \omega = \omega_1 \\ \omega = \omega_2 \end{cases}$ thì công suất trong mạch (cường độ dòng điện trong mạch) như nhau.

Hỏi thì thay đổi ω bằng bao nhiêu thì công suất trong mạch cực đại $\Rightarrow \omega = \sqrt{\omega_1 \omega_2}$

1.2 Nguyên nhân do R thay đổi

$$P = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = \frac{U^2}{Y}$$

$P_{\max}$ khi $Y_{\min}$

Áp dụng bất đẳng thức Cosi:

$$Y = R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R} \geq 2\sqrt{R \cdot \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

Dấu “=” xảy ra khi và chỉ khi: $R = |Z_L - Z_C|$

Hệ quả:
$$\begin{cases} \tan \varphi = 1 \\ \varphi = \frac{\pi}{4} \\ Z = R\sqrt{2} \end{cases}$$

$P_{\max} = \frac{U^2}{2R}$

2. Hiệu điện thế và cực trị hiệu điện thế

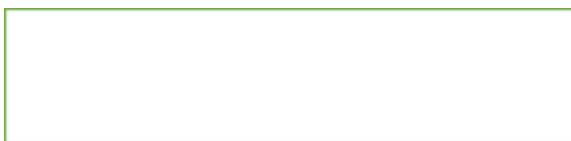
$$\Rightarrow Z_L = Z_C \Leftrightarrow \begin{cases} L\omega = \frac{1}{C\omega} \\ L2\pi f = \frac{1}{C2\pi f} \end{cases}$$

2.1 L thay đổi $U_{R_{max}}, U_{C_{max}} \rightarrow$ Hiện tượng cộng hưởng

Ví dụ: $U_R = I \cdot R = \frac{U \cdot R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$ ta thấy L thay đổi không ảnh hưởng đến tử $\rightarrow U_{R_{max}}$ khi mẫu đạt giá trị nhỏ nhất $\rightarrow Z_L = Z_C$ (hiện tượng cộng hưởng)

2.2 L thay đổi $U_{L_{max}}$

Sử dụng phương pháp đạo hàm, phương pháp đồ thị hoặc dùng giản đồ vectơ có thể tìm được $U_{L_{max}}$



$$U_{L(\max)} = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} \Leftrightarrow Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$$

2.3 C thay đổi $U_{R_{max}}, U_{L_{max}}$ phân tích như mục 2.1 (hiện tượng cộng hưởng)

2.4 C thay đổi $U_{C_{max}}$

Sử dụng phương pháp đạo hàm, phương pháp đồ thị hoặc dùng giản đồ vectơ có thể tìm được $U_{C_{max}}$

$$U_{C(\max)} = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} \Leftrightarrow Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$$

BÀI 3. MÁY ĐIỆN – TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG – MÁY BIẾN ÁP

BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 1 PHA

Phương pháp giải:

Nếu máy phát có p cặp cực nam châm và rôto quay với tốc độ n **vòng/s** thì tần số dòng điện do máy phát

ra:

$f = n.p$

Nếu máy phát có p cặp cực nam châm và rôto quay với tốc độ n **vòng/phút** thì tần số dòng điện do máy

phát

ra: $f = \frac{n.p}{60}$

BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN MÁY BIẾN ÁP

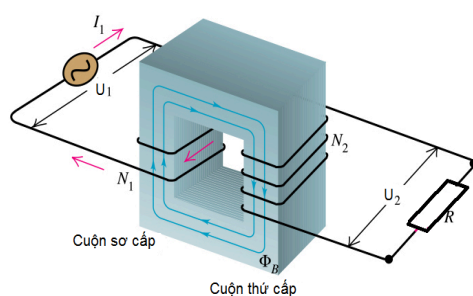
☺ **Định nghĩa:** Là thiết bị dùng để **biến đổi điện áp** của dòng điện xoay chiều

☺ **Cấu tạo:** Gồm 02 phần

{Phần 1 : Lõi thép→để chống lại dòng điện hao phí Phuoco Phần 2: Gồm 02 cuộn dây{Sơ cấp: $U_1 ; N_1 ; I_1$ Thứ cấp:

Nếu $\frac{N_2}{N_1} > 1$: Máy tăng áp ; Ngược lại $\frac{N_2}{N_1} < 1$: Máy hạ áp

☺ **Hoạt động:** Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ



Câu 1. Cuộn thứ cấp của một máy biến áp có 800 vòng. Từ thông trong lõi biến thể biến thiên với tần số 50Hz và giá trị từ thông cực đại qua một vòng dây bằng 2,4 mWb. Tính suất điện động hiệu dụng cuộn thứ cấp

- A. 220 (V) B. 456,8 (V) C. 426,5 (V) D. 140 (V)

Câu 2. (ĐH 2008) Một máy biến áp có cuộn sơ cấp 1000 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V. Khi đó điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 484 V. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến áp. Số vòng dây ở cuộn thứ cấp là

- A. 2500 B. 1100 C. 2000 D. 2200

Câu 3. Một máy biến áp lý tưởng có cuộn sơ cấp 100 vòng dây và cuộn thứ cấp 150 vòng dây. Mắc hai đầu cuộn sơ cấp vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 5 V. Nếu ở cuộn sơ cấp có 10 vòng dây bị quấn ngược thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở là

- A. 7,500 (V) B. 9,375 (V) C. 8,333 (V) D. 7,780 (V)

Chú ý: Nếu một cuộn dây nào đó (VD cuộn sơ cấp) có n vòng dây quấn ngược thì từ trường của n vòng này ngược với từ trường của phần còn lại nên nó có tác dụng khử bớt từ trường của n vòng dây còn lại, tức là cuộn dây này bị mất đi $2n$ vòng.

Câu 4. Một máy biến áp với cuộn sơ cấp 1000 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều. Cuộn thứ cấp gồm 50 vòng. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến áp. Cuộn thứ cấp nối với điện trở thuần thì dòng điện chạy qua cuộn thứ cấp là 1 (A). Hãy xác định dòng điện chạy qua cuộn sơ cấp

- A. 0,05 (A) B. 0,06 (A) C. 0,07 (A) D. 0,08 (A)

Câu 5. Cho một máy biến áp có hiệu suất 80%. Cuộn sơ cấp có 100 vòng, cuộn thứ cấp có 200 vòng. Mạch sơ cấp lý tưởng, đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100V và tần số 50Hz. Hai đầu cuộn thứ cấp nối với một cuộn dây có điện trở 50Ω , độ tự cảm $0,5/\pi$ (H). Cường độ dòng điện hiệu dụng mạch sơ cấp nhận giá trị:

- A. 5 (A) B. 10 (A) C. 2 (A) D. 2,5 (A)

Câu 6. Phát biểu nào sau đây **đúng** khi nói về máy biến áp?

- A. Cuộn dây sơ cấp và thứ cấp có thể có số vòng dây như nhau.
B. Tỉ số điện áp hiệu dụng ở cuộn sơ cấp và thứ cấp bằng tỉ số các cường độ dòng điện hiệu dụng trong mỗi cuộn dây tương ứng đó.
C. Cuộn sơ cấp của máy biến áp có số vòng dây ít hơn cuộn thứ cấp.
D. Khi ở chế độ làm việc không tải thì hầu như máy biến áp không tiêu thụ điện năng.

Câu 7. Nhận xét nào sau đây là **không đúng** khi nói về máy biến áp. Máy biến áp có thể:

- A. tăng điện thế B. giảm điện thế
C. thay đổi tần số dòng điện D. biến đổi cường độ dòng điện

Câu 8. Một máy biến áp có hiệu suất 100%, có số vòng dây cuộn sơ cấp lớn hơn 10 lần số vòng dây cuộn thứ cấp. Máy biến thế này:

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

Câu 9. (ĐH 2011) Một học sinh quấn một máy biến áp với dự định **số vòng dây của cuộn sơ cấp gấp hai lần số vòng dây của cuộn thứ cấp**. Do sơ suất nên cuộn thứ cấp bị thiếu một số vòng dây. Muốn xác định số vòng dây thiếu để quấn tiếp thêm vào cuộn thứ cấp cho đủ, học sinh này đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, rồi dùng vôn kế xác định tỉ số điện áp ở cuộn thứ cấp để hở và cuộn sơ cấp. Lúc đầu tỉ số điện áp bằng 0,43. Sau khi quấn thêm vào cuộn thứ cấp 24 vòng dây thì tỉ số điện áp bằng 0,45. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp. Để được máy biến áp đúng như dự định, học sinh này phải tiếp tục quấn thêm vào cuộn thứ cấp

- A. 40 vòng dây. B. 84 vòng dây. C. 100 vòng dây. D. 60 vòng dây.

Gọi n là số vòng dây bị thiếu của cuộn thứ cấp.

Theo dự định ban đầu: $N_1 = 2N_2$

$$\text{Lúc đầu: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2 - n}{N_1} = 0,43 \quad (1)$$

$$\text{Lúc sau: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2 - n + 24}{N_1} = 0,45 \quad (2)$$

Từ (1) và (2): $\Rightarrow N_1 = 1200 \Rightarrow N_2 = 600$. Thay vào (1) $\Rightarrow n = 84$ vòng. Vậy, học sinh này phải tiếp tục quấn thêm vào cuộn thứ cấp 60 vòng nữa vì trước đó đã quấn thêm 24 vòng. $\Rightarrow$ ĐÁP ÁN D

Câu 10. (**ĐH 2010**) Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lý tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì **điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100V**. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt n vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là U , nếu tăng thêm n vòng dây thì điện áp đó là $2U$. Nếu tăng thêm $3n$ vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng.

- A. 100V B. 200V C. 220V D. 110V

BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

Phương pháp giải:

Công suất tại nơi phát: $P = UI$ (ta xem $\cos\varphi \approx 1$)

Công suất hao phí trên đường dây: $\Delta P = RI^2 = R\left(\frac{P}{U}\right)^2$

Độ giảm thế trên đường dây: $\Delta U = I \cdot R = \frac{P}{U} R$

Điện năng hao phí trên đường dây sau thời gian t: $\Delta A = \Delta P \cdot t$

Phần trăm hao phí: $h = \frac{\Delta P}{P} = \frac{P \cdot R}{U^2}$

Hiệu suất truyền tải: $H = 1 - h$

Điện trở tính theo công thức: $R = \rho \frac{l}{S}$

Câu 1. Người ta cần truyền một công suất điện 200kW từ nguồn điện có điện áp 5000V trên đường dây có điện trở tổng cộng 20Ω. Độ giảm thế trên đường dây truyền tải là

A. 40V

B. 400V

C. 80V

D. 800V

Giải: $\Delta U = I \cdot R = \frac{P}{U} R = \frac{200 \cdot 10^3}{5000} 20 = 800 \text{ (V)}$ ĐÁP ÁN D

Câu 2. Một máy phát điện xoay chiều có công suất 1000 kW. Dòng điện nó phát ra sau khi tăng thế được truyền đi xa bằng một dây dẫn có tổng chiều dài 200 km có đường kính 0,39 cm và làm bằng hợp kim có điện trở suất $1,8 \cdot 10^{-8} \text{ (}\Omega \cdot \text{m)}$. Tính công suất hao phí trên đường dây nếu điện áp đưa lên là 50 kV.

A. 0,16 MW

B. 0,03 MW

C. 0,2 MW

D. 0,12 MW

Điện trở đường dây: $R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi r^2} = 1,8 \cdot 10^{-8} \frac{200 \cdot 10^3}{\pi (0,195 \cdot 10^{-2})^2} \approx 301 \Omega$

Công suất hao phí trên đường dây: $\Delta P = RI^2 = R\left(\frac{P}{U}\right)^2 = 301\left(\frac{1000 \cdot 10^3}{50 \cdot 10^3}\right)^2 \approx 0,12 \cdot 10^6 (W)$

Câu 3. Ở nơi phát người ta truyền công suất truyền tải điện năng là 1,2 MW dưới điện áp 6 kV. Điện trở của đường dây truyền tải từ nơi phát đến nơi tiêu thụ là $4,05\Omega$. Hệ số công suất của đoạn mạch 0,9. Giá điện 1000 đồng/kWh thì trung bình trong 30 ngày, số tiền khấu hao là

A. 144 triệu đồng

B. 734,4 triệu đồng

C. 110,16 triệu đồng

D. 152,55 triệu đồng

Công suất hao phí trên đường dây: $\Delta P = RI^2 = R\left(\frac{P}{U \cos \varphi}\right)^2 = 4,05\left(\frac{1,2 \cdot 10^6}{6 \cdot 10^3 \cdot 0,9}\right)^2 = 200 \cdot 10^3 (W)$

Điện năng hao phí trên đường dây sau 30 ngày:

$$\Delta A = \Delta P \cdot t = 200 (kW) \cdot 30 \cdot 24 (h) = 144 \cdot 10^3 (kWh)$$

Tiền điện khấu hao: $144 \cdot 10^3 \times 1000 = 144 \cdot 10^6$

ĐÁP ÁN A

Câu 4. Hiện nay người ta thường dùng cách nào để làm giảm hao phí khi truyền tải điện năng

A. Tăng tiết diện dây dẫn dùng để truyền tải.

B. Xây dựng nhà máy điện gần nơi tiêu thụ.

C. Làm dây dẫn bằng vật liệu siêu dẫn.

D. Tăng điện áp trước khi truyền tải điện năng đi xa.

Câu 5. Trong quá trình truyền tải điện năng, nếu tăng điện áp lên 100 lần trước khi truyền tải thì công suất hao phí trên đường dây :

A. tăng 100 lần

B. giảm 100 lần

C. tăng 10000 lần

D. giảm 10000 lần

Câu 6. (ĐH 2012) Điện năng từ một trạm phát điện được đưa đến một khu tái định cư bằng đường dây truyền tải một pha. Cho biết, nếu điện áp tại đầu truyền đi tăng từ U lên $2U$ thì số hộ dân được trạm cung cấp đủ điện năng tăng từ 120 lên 144. Cho rằng chỉ tính đến hao phí trên đường dây, công suất tiêu thụ điện của các hộ dân đều như nhau, công suất của trạm phát không đổi và hệ số công suất trong các trường hợp đều bằng nhau. Nếu điện áp truyền đi là $4U$ thì trạm phát huy này cung cấp đủ điện năng cho

A. 168 hộ dân.

B. 150 hộ dân.

C. 504 hộ dân.

D. 192 hộ dân.

GIẢI:

Ta có công thức: $n \cdot P_i = P - P_{hf}$ (n: số nhà sử dụng; P_i : công suất của từng nhà dân)

Lúc đầu: $120 \cdot P_i = P - P_{hf}$

Khi tăng $2U$: $144 \cdot P_i = P - \frac{P_{hf}}{4} \Rightarrow \frac{144}{120} = \frac{P - \frac{P_{hf}}{4}}{P - P_{hf}} \Rightarrow P_{hf} = \frac{4}{19}P$

Vậy:

Lúc đầu: $120 \cdot P_i = P - P_{hf} = P - \frac{4}{19}P = \frac{15}{19}P$

Khi tăng $4U$: $n \cdot P_i = P - \frac{P_{hf}}{16} = \frac{75}{76}P \Rightarrow n = 150 \Rightarrow \text{ĐÁP ÁN B}$

Câu 7. Truyền tải một công suất điện 1 MW đến nơi tiêu thụ bằng đường dây 1 pha, điện áp hiệu dụng đưa lên đường dây 10 kV. Mạch tải điện có hệ số công suất 0,8. Muốn cho tỷ lệ năng lượng mất mát trên đường dây không quá 10% công suất truyền thì điện trở của đường dây phải có giá trị thỏa mãn

A. $R \leq 6,4\Omega$

B. $R \leq 4,6\Omega$

C. $R \leq 3,2\Omega$

D. $R \leq 6,5\Omega$

Ta có công thức: $h = \frac{\Delta P}{P} = \frac{P.R}{U^2 \cos^2 \varphi} \leq 10\% \rightarrow R \leq \frac{0,1 \cdot 10^8 \cdot 0,8^2}{10^6} = 6,4\Omega$

ĐÁP ÁN A