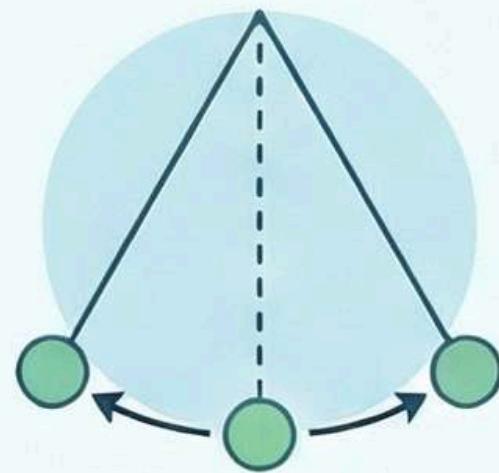


# BÀI 1

# Nhập Môn Dao Động Cơ

Giới thiệu khái niệm cơ bản về dao động cơ, bao gồm định nghĩa, ví dụ và cách thực hiện một thí nghiệm đơn giản để quan sát.



## Dao Động Cơ Là Gì?

**Định nghĩa:** Là chuyển động lặp đi lặp lại quanh một vị trí gọi là vị trí cân bằng.

### Ví dụ thực tế



Dây đàn  
ghi ta rung

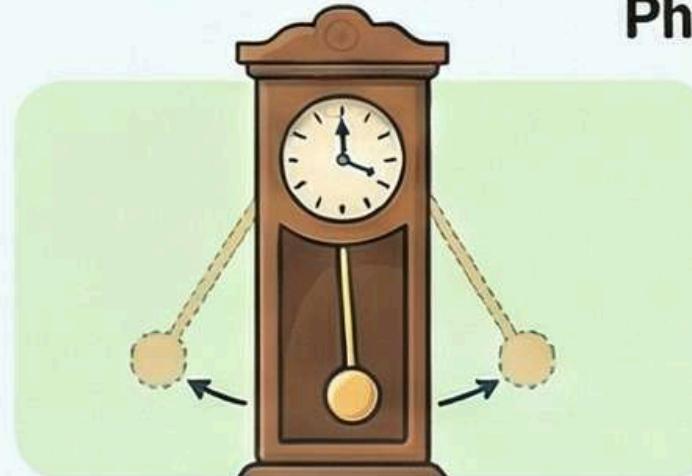


Chiếc đu đưa



Pít-tông trong  
xi lanh động cơ

### Phân loại

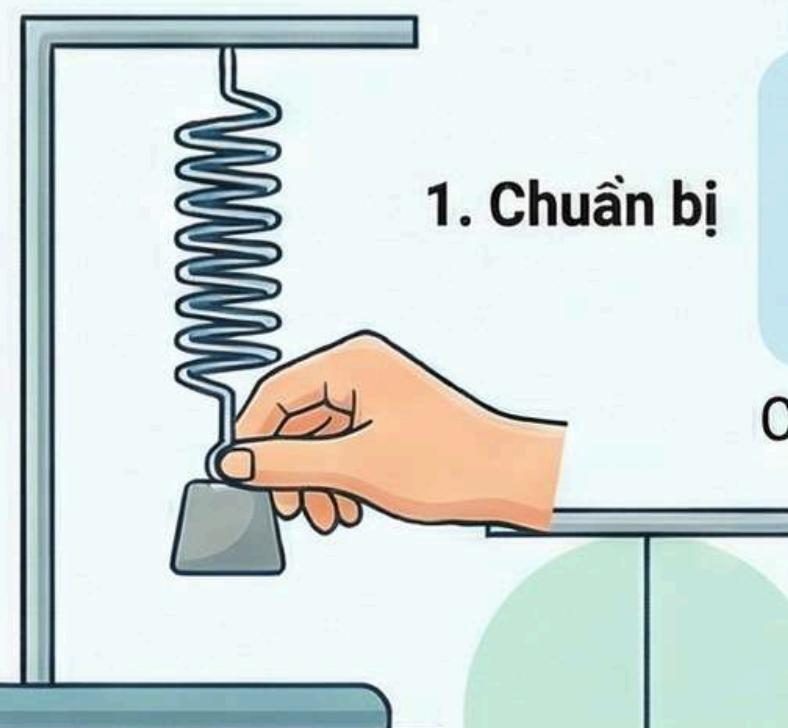


**Tuần hoàn:** Dao động của  
con lắc đồng hồ

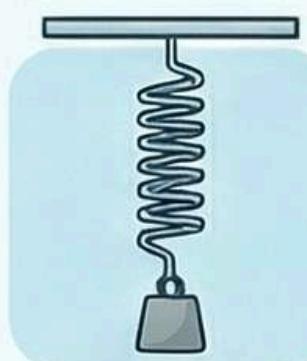


**Không tuần hoàn:** Dao  
động của cành cây

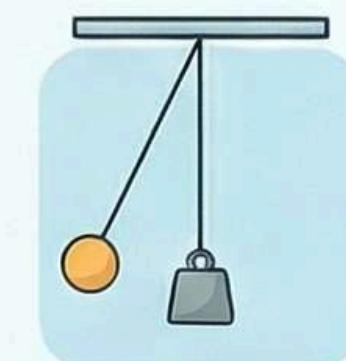
## Thí Nghiệm Quan Sát



### 1. Chuẩn bị



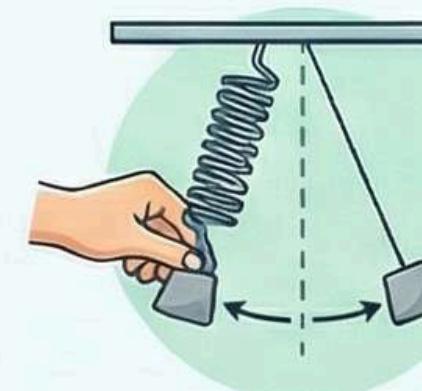
Con lắc lò xo



Con lắc đơn



Vị trí cân bằng



### 2. Xác định vị trí cân bằng

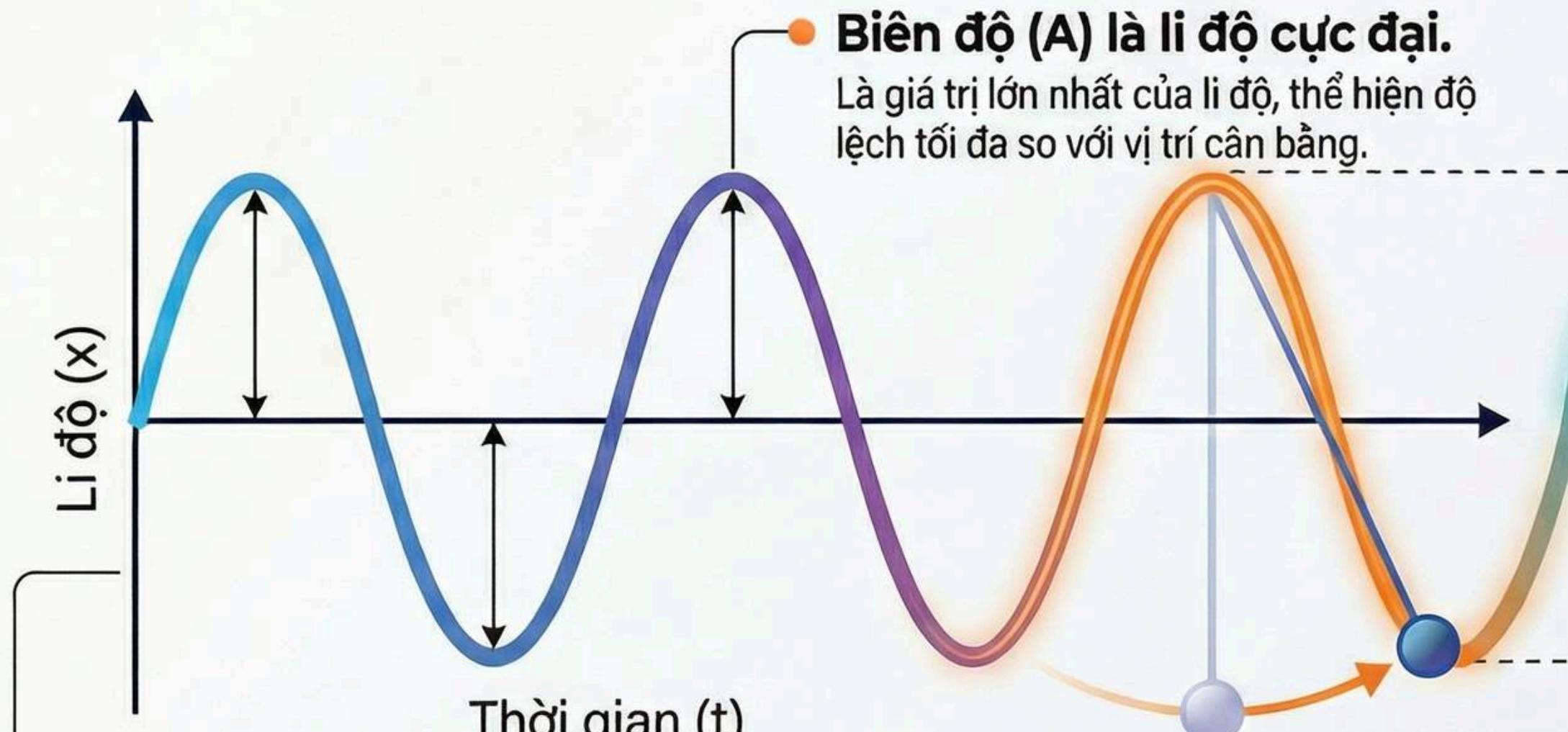
Đánh dấu vị trí vật đứng yên  
khi chưa có tác động.

### 3. Tạo dao động

Kéo nhẹ vật lệch khỏi vị trí  
cân bằng rồi thả ra cho vật  
chuyển động tự do.

# Tìm Hiểu Dao Động Điều Hòa

## Đồ Thị Của Dao Động Điều Hòa



- Đồ thị li độ-thời gian có dạng hình sin.

Biểu diễn sự thay đổi vị trí (li độ) của vật dao động theo thời gian.

- Biên độ (A) là li độ cực đại.

Là giá trị lớn nhất của li độ, thể hiện độ lệch tối đa so với vị trí cân bằng.

## Mối Liên Hệ Với Chuyển Động Tròn Đều

- Hình chiếu của chuyển động tròn đều là một dao động điều hòa.

Khi một điểm chuyển động tròn đều, hình chiếu của nó lên một đường kính sẽ dao động điều hòa.

- Phương trình dao động:

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

- Ví dụ: Con lắc đơn

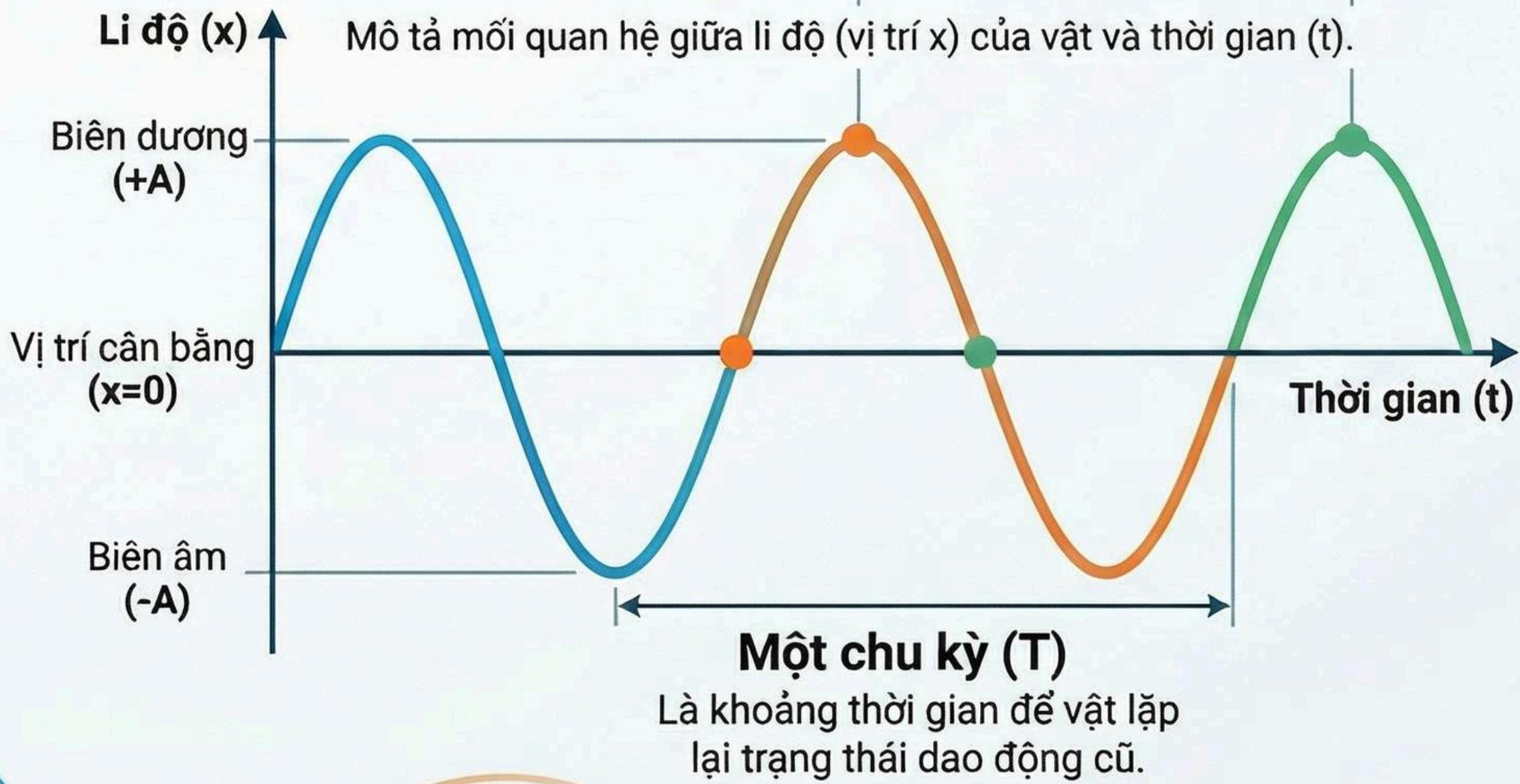
Ghi lại dao động của con lắc bằng cảm biến cho ta đồ thị dạng hình sin.

Mô tả toán học li độ (x) của vật tại mọi thời điểm (t).

# Giải Mã Dao Động Điều Hòa

## Đồ Thị Dao Động

### Đồ thị có dạng đường hình sin



## Phương Trình Dao Động

### Phương trình tổng quát:

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

Mọi dao động điều hòa đều có thể được mô tả bằng phương trình này.

$x$ : li độ

$A$ : biên độ

$(\omega t + \varphi)$ : pha dao động

$\varphi$ : pha ban đầu

Ví dụ:

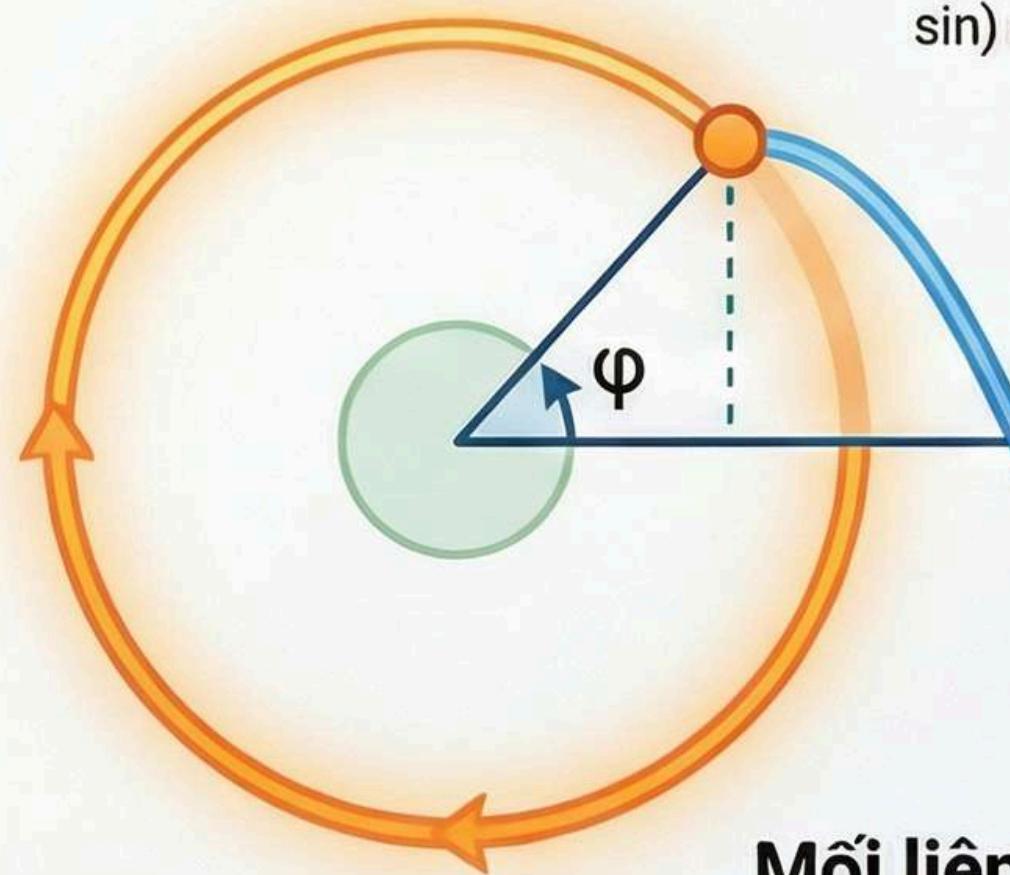
$$x = 2 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$$

Biên độ  $A = 2 \text{ cm}$  pha ban đầu là  $\frac{\pi}{2}$

# Tổng Quan Về Dao Động Điều Hoà

## Dao động điều hoà là gì?

Là dao động trong đó li độ của vật là một hàm cosin (hoặc sin) của thời gian.



## Mối liên hệ với Chuyển động tròn đều

Hình chiếu của một vật chuyển động tròn đều lên một trục là một dao động điều hoà.

## Phương trình dao động

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

**x** là li độ

**A** là biên độ

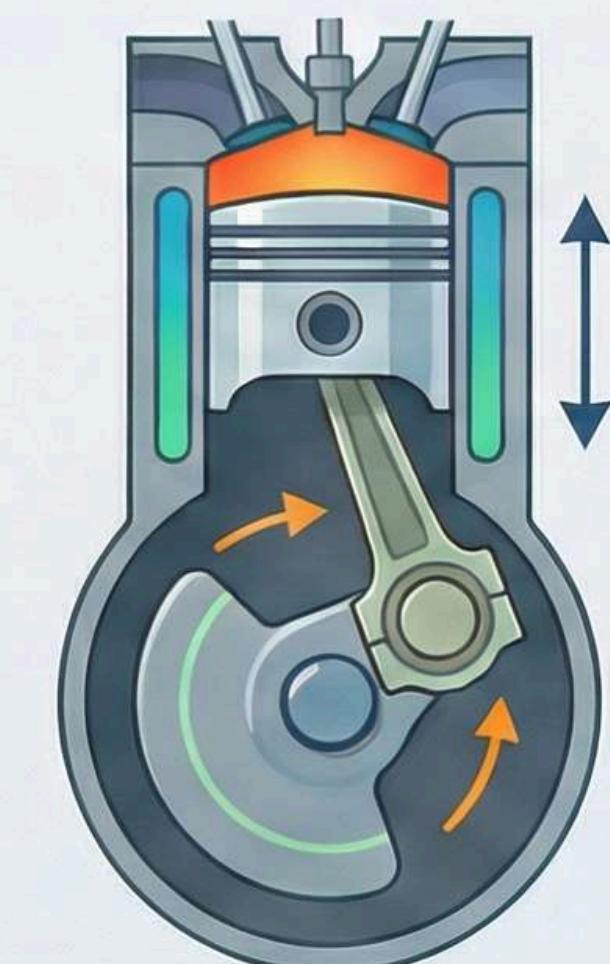
**φ** là pha ban đầu của dao động

**t**

## Dao động điều hoà

## Ứng dụng thực tế: Chuyển động của pít-tông

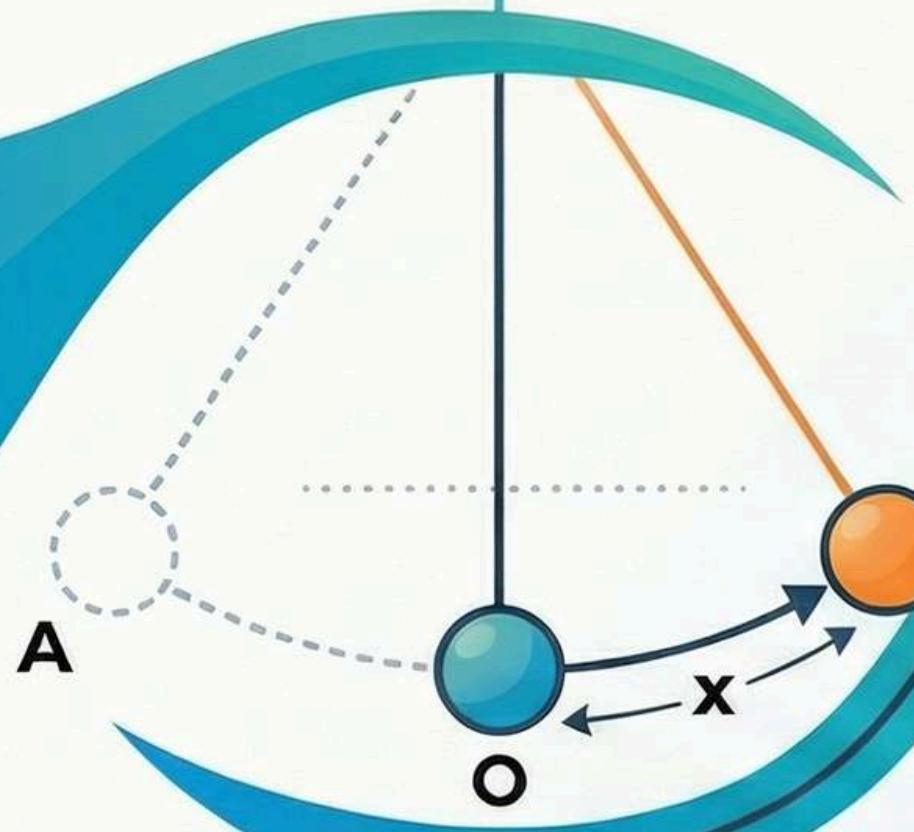
Chuyển động tịnh tiến của pít-tông trong xi lanh của động cơ là một ví dụ về dao động điều hoà.



BÀI 2

# Các Đại Lượng Đặc Trưng Của Dao Động Điều Hoà

## Đại Lượng về Vị Trí

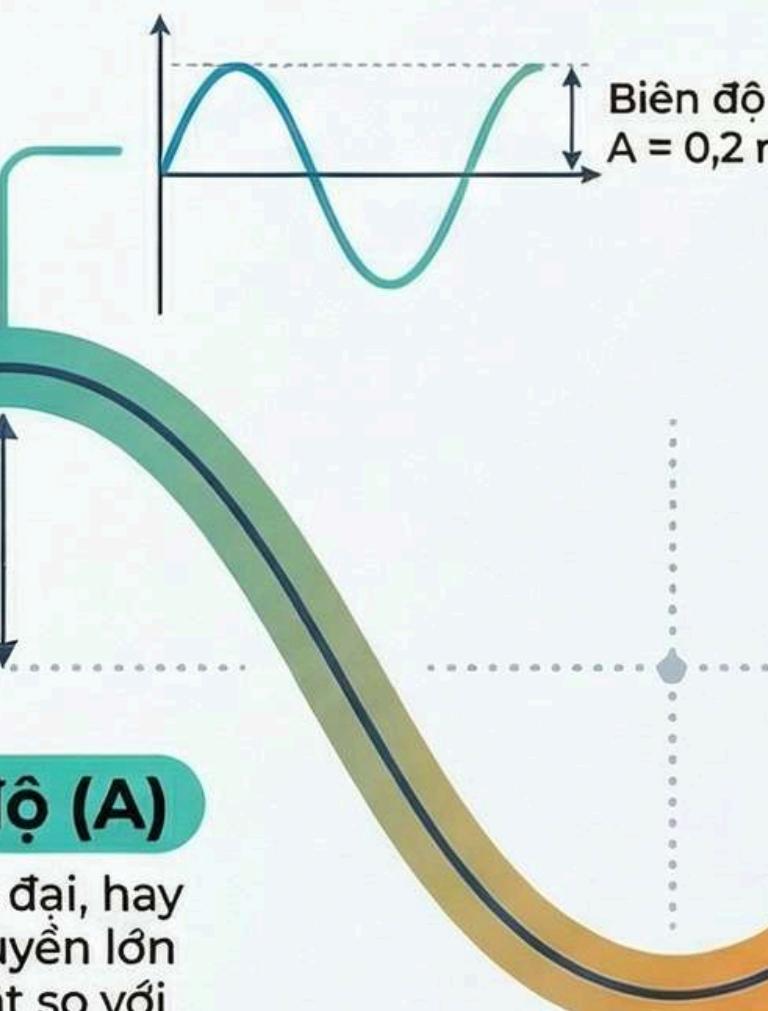


### Li độ (x)

Là độ dịch chuyển từ vị trí cân bằng đến vị trí của vật tại một thời điểm.

### Biên độ (A)

Là li độ cực đại, hay độ dịch chuyển lớn nhất của vật so với vị trí cân bằng.



## Mối liên hệ

$$f = \frac{1}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

## Đại Lượng về Thời Gian và Tần Suất



### Tần số (f)

Là số dao động vật thực hiện được trong một giây. Đơn vị là Héc (Hz).

### Chu kì (T)

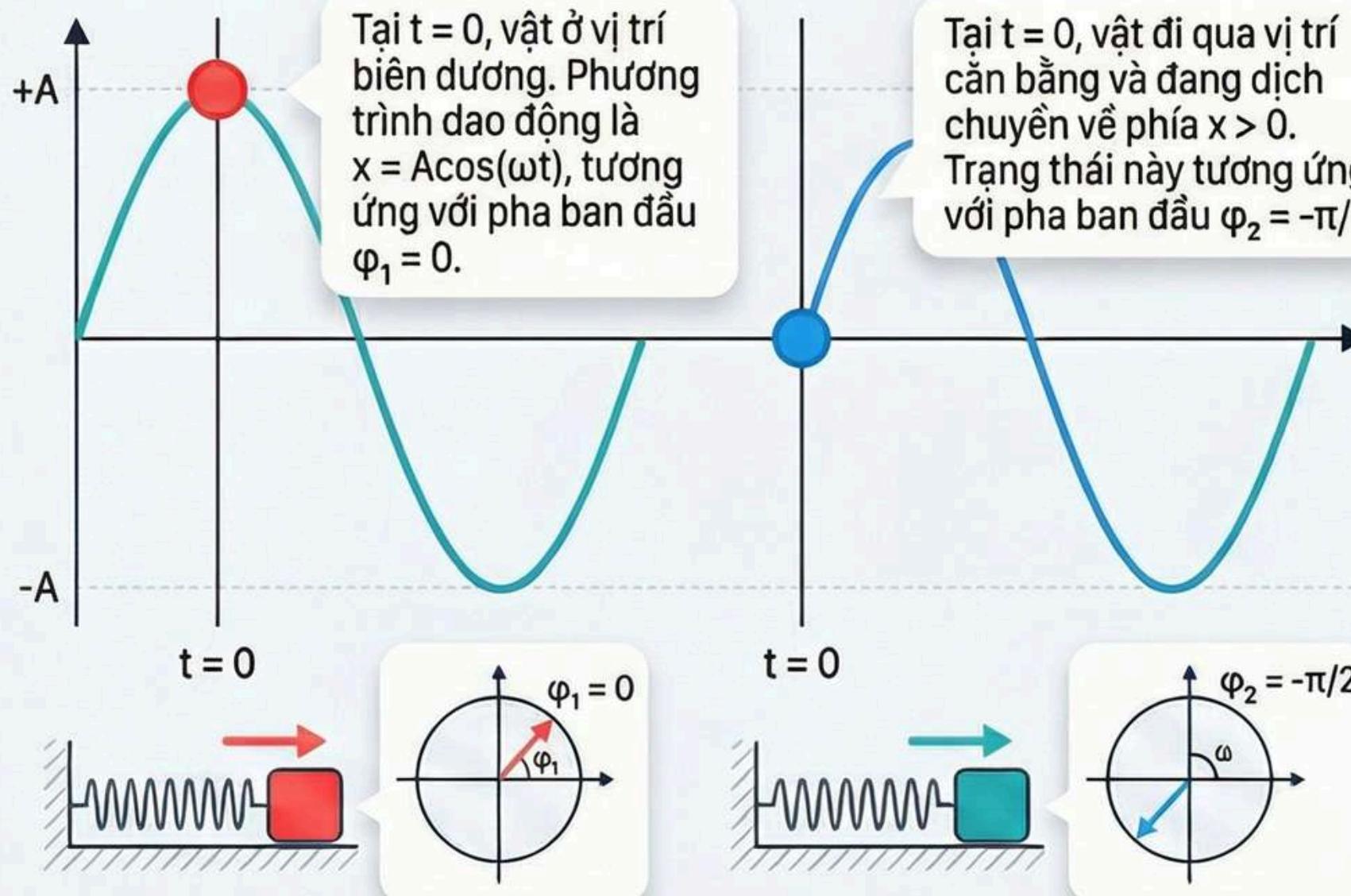
Khoảng thời gian để vật thực hiện một dao động toàn phần. Đơn vị là giây (s).

# Hiểu Rõ Dao Động Điều Hòa: Pha và Độ Lệch Pha

## Pha Ban Đầu ( $\phi$ ) - Trạng Thái Khởi Đầu Của Dao Động

Pha ban đầu ( $\phi$ ) là величина cho biết tại thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ), vật dao động ở vị trí nào và đang di chuyển theo chiều nào. Giá trị của  $\phi$  nằm trong khoảng từ  $-\pi$  đến  $\pi$  (rad).

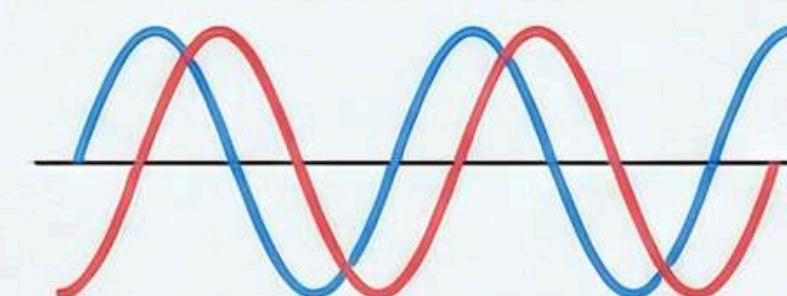
### Ví dụ 1: Vật bắt đầu ở vị trí biên dương ( $x = +A$ )



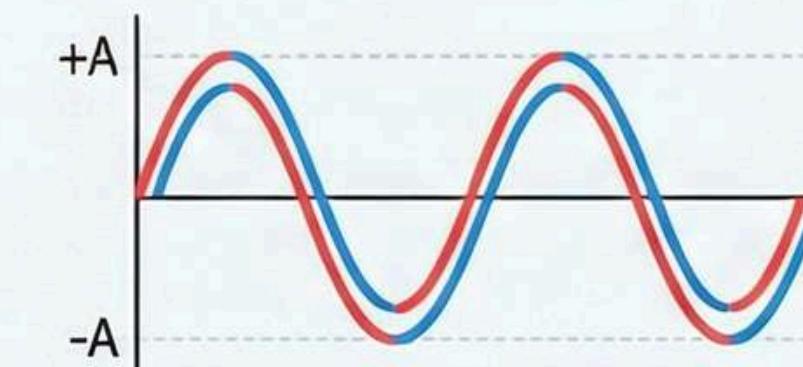
### Ví dụ 2: Vật bắt đầu ở vị trí cân bằng theo chiều dương ( $x = 0, v > 0$ )

## Độ Lệch Pha ( $\Delta\phi$ ) - So Sánh Hai Dao Động

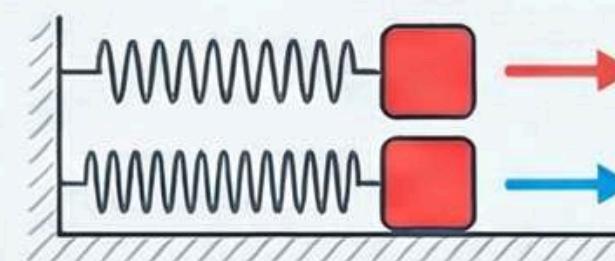
Độ lệch pha ( $\Delta\phi$ ) là hiệu số pha ( $\Delta\phi = \phi_1 - \phi_2$ ) giữa hai dao động cùng chất. Đây là một величина không đổi, cho biết mức độ 'sớm' hay 'trễ' của một dao động so với dao động kia.



Đao động Cùng pha:  $\Delta\phi = 2k\pi$



Hai dao động luôn cùng trạng thái: cùng đạt cực đại, cực tiểu, hoặc cùng đi qua vị trí cân bằng tại một thời điểm.

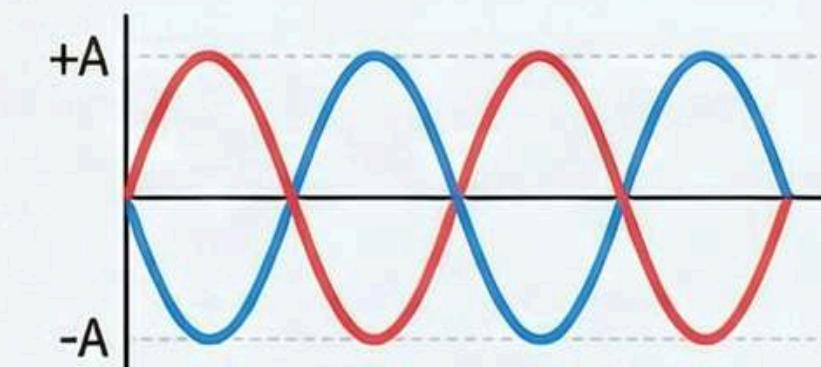


### Sớm pha và Trễ pha

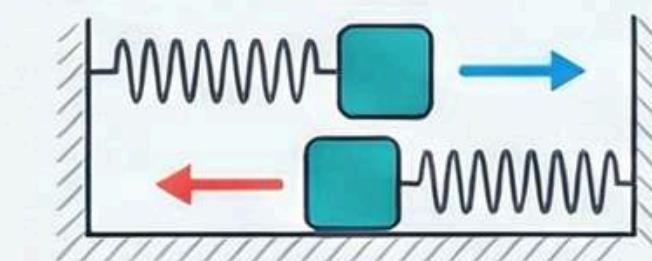
Nếu  $\phi_1 > \phi_2$ , dao động 1 sớm pha hơn dao động 2.

Ngược lại, nếu  $\phi_1 < \phi_2$ , dao động 1 trễ pha hơn dao động 2.

Đao động Ngược pha:  $\Delta\phi = (2k+1)\pi$



Hai dao động luôn ở trạng thái trái ngược nhau: khi dao động này ở biên dương thì dao động kia ở biên âm.



# Đao Động Điều Hoà: Giải Mã Các Đại Lượng Đặc Trưng

## CÁC ĐẠI LƯỢNG CƠ BẢN CỦA ĐAO ĐỘNG



### Biên Độ (A)

Là li độ cực đại (độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng) của vật dao động.



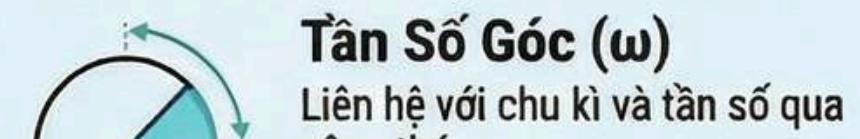
### Chu Kì (T)

Là khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động toàn phần. Đơn vị là giây (s).



### Tần Số (f)

Là số dao động toàn phần vật thực hiện được trong một giây. Đơn vị là Hertz (Hz).

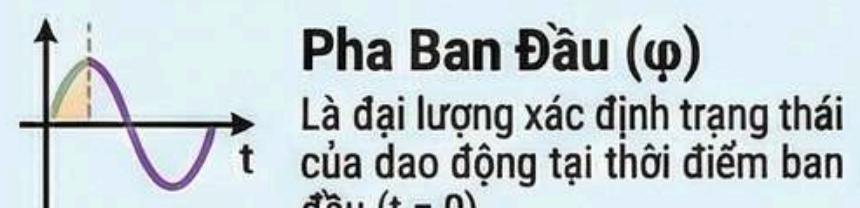


### Tần Số Góc (ω)

Liên hệ với chu kì và tần số qua công thức:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

Đơn vị là radian trên giây (rad/s).



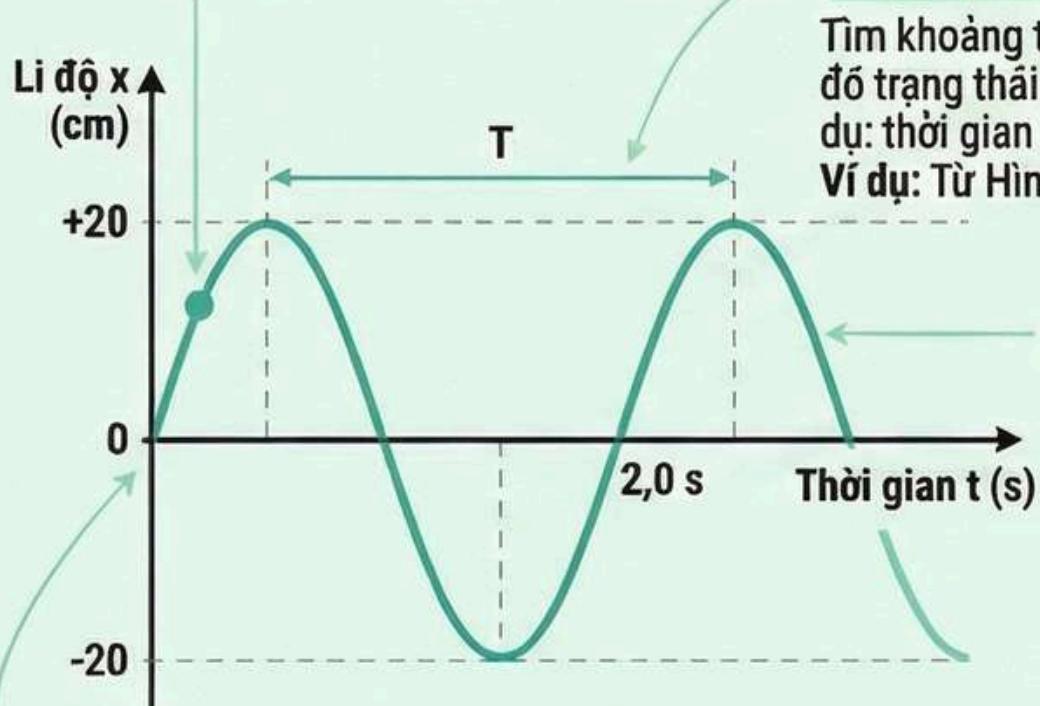
### Pha Ban Đầu (φ)

Là đại lượng xác định trạng thái của dao động tại thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ).

## PHÂN TÍCH DAO ĐỘNG TỪ TỪ ĐỒ THỊ LI ĐỘ - THỜI GIAN

### Bước 1: Xác định Biên độ (A)

Tìm giá trị cực đại của li độ (x) trên đồ thị. Ví dụ: Từ Hình 2.6,  $A = 20$  cm.



### Bước 2: Xác định Chu kì (T)

Tìm khoảng thời gian ngắn nhất mà sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ (ví dụ: thời gian giữa hai dính sóng liên tiếp). Ví dụ: Từ Hình 2.6,  $T = 2,0$  s.

### Bước 3: Tính Tần số (f) và Tần số góc (ω)

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,0} = 0,5 \text{ Hz}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2,0} = \pi \text{ rad/s}$$

### Bước 4: Xác định Pha ban đầu (φ)

Dựa vào li độ x tại thời điểm  $t = 0$ .

Ví dụ: Tại  $t = 0$ ,  $x = A \Rightarrow \cos(\phi) = 1 \Rightarrow \phi = 0$ .

## Viết phương trình dao động

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

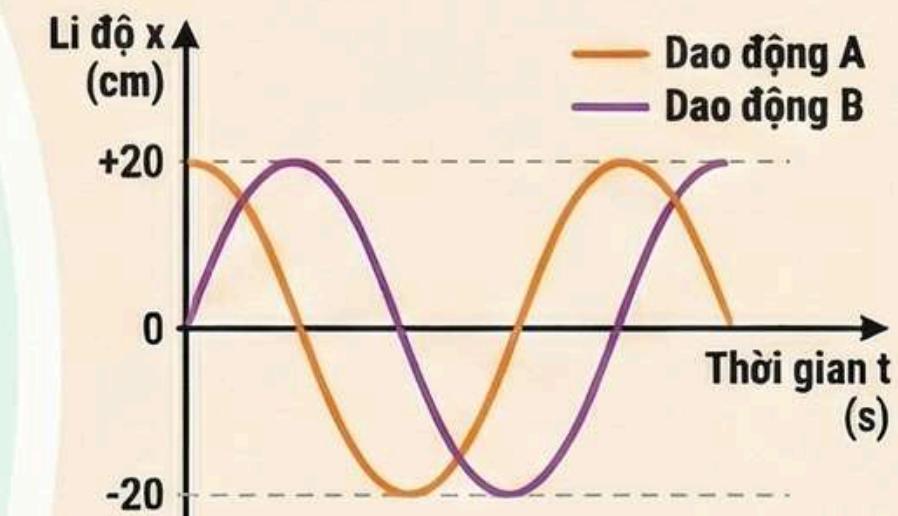
Tổng hợp các đại lượng đã tìm được để viết phương trình hoàn chỉnh.

Ví dụ:  $x = 20 \cos(nt)$  (cm).

## SO SÁNH DAO ĐỘNG & ĐỘ LỆCH PHA

### Độ Lệch Pha

Là đại lượng đặc trưng cho sự khác biệt về trạng thái dao động (sớm hơn hay trễ hơn) giữa hai dao động có cùng chu kì.



### Ví dụ so sánh dao động A và B (Hình 2.7)

Hai dao động có cùng tần số. Tại thời điểm A có li độ cực đại (ở biên), B có li độ bằng không (ở vị trí cân bằng).

### A sớm pha hơn B một góc $\frac{\pi}{2}$

Dao động A đạt đến trạng thái cực đại trước dao động B một khoảng thời gian bằng  $1/4$  chu kì, tương ứng với độ lệch pha là  $\frac{\pi}{2}$ .

# BÀI 3

# Gia Tốc Trong Dao Động Điều Hoà

## Phương Trình & Đặc Điểm Của Gia Tốc

Gia tốc là đạo hàm của vận tốc theo thời gian.

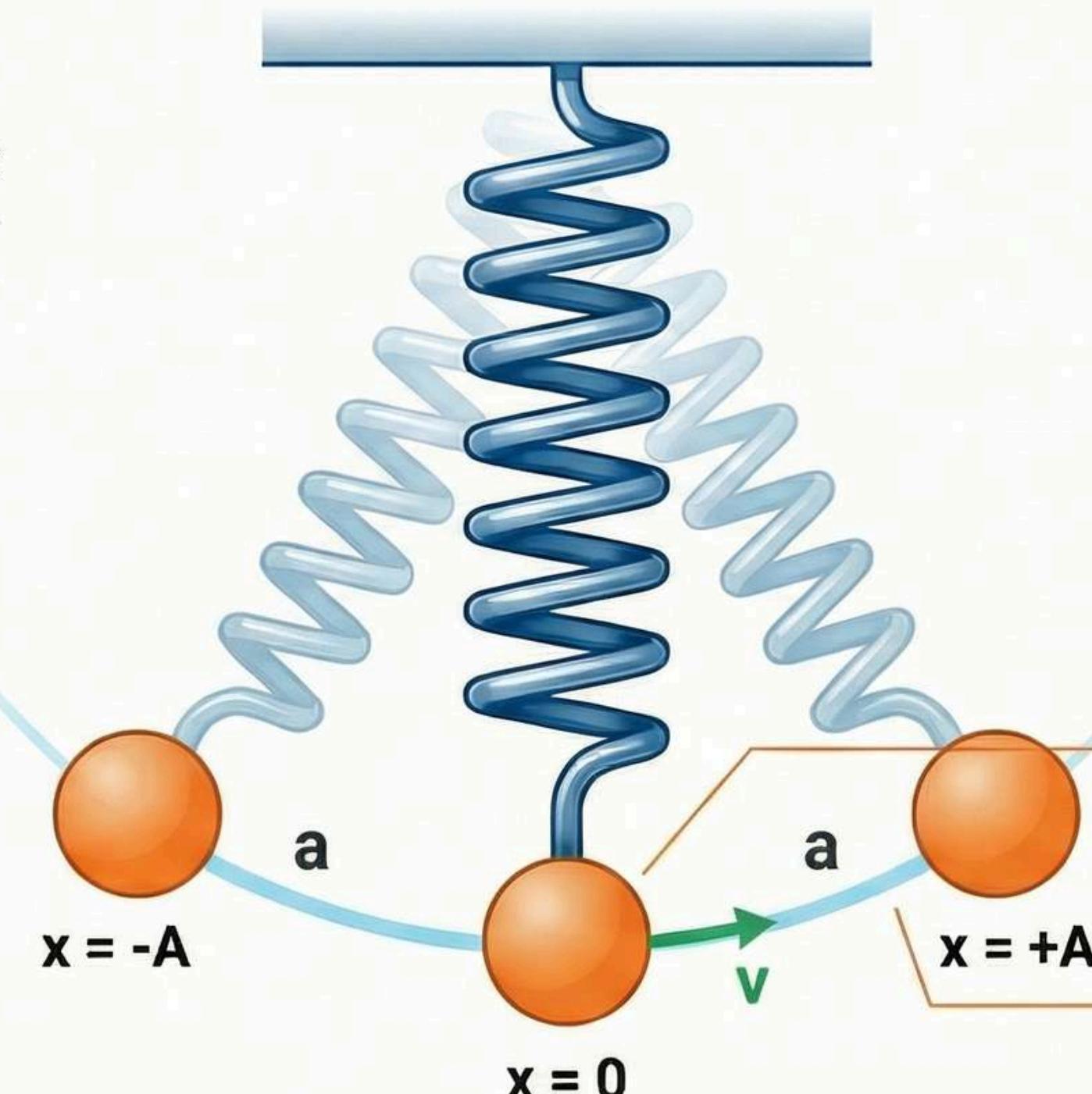
Ký hiệu là  $a = v'$ .

$$a = -\omega^2 x$$

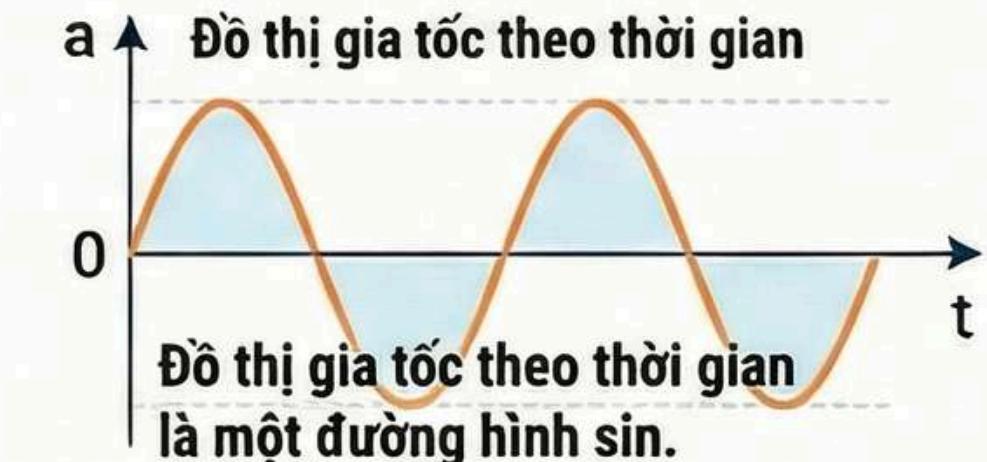
Gia tốc luôn ngược pha và tỉ lệ với li độ.

Gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.

Đây là đặc điểm chính của lực kéo về gây ra dao động.



## Đồ Thị & Giá Trị Của Gia Tốc



Cho thấy sự biến thiên điều hoà của gia tốc.

- Gia tốc bằng 0 tại vị trí cân bằng ( $x=0$ ).

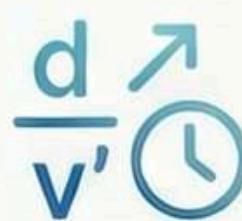
Tại đây, vận tốc của vật đạt giá trị cực đại.

- Gia tốc cực đại ( $a_{max} = \omega^2 A$ ) tại hai vị trí biên ( $x = \pm A$ ).

Tại biên, lực kéo về có độ lớn lớn nhất.

# Vận Tốc Trong Dao Động Điều Hoà

## Phương Trình Của Vận Tốc



Vận tốc là đạo hàm của- lị độ theo thời gian.

$$v = x'$$

$$v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$$

Vận tốc biến đổi điều hoà  
cùng tần số góc  $\omega$  với lị độ.



$$\text{Hệ thức độc lập: } v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

Mối liên hệ giữa vận tốc và lị độ không  
phụ thuộc vào thời gian.

## Đặc Điểm Của Vận Tốc



Vận tốc đạt giá trị cực đại  
khi vật ở vị trí cân bằng ( $x=0$ ).

$$\text{Tốc độ lớn nhất là } v_{\max} = \omega A.$$

Biên dương (+A)

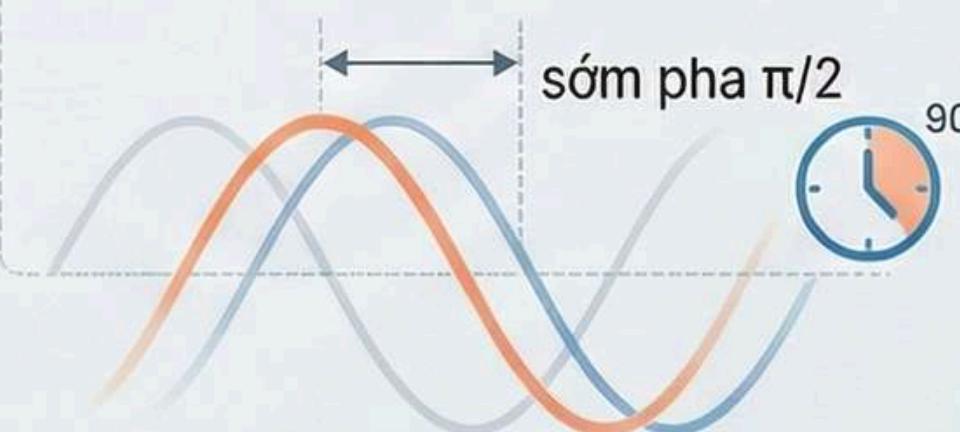
$$v = 0$$

Biên âm (-A)



Vận tốc bằng 0 khi vật  
ở vị trí biên ( $x = \pm A$ ).

Tại đây, vật đổi chiều  
chuyển động.

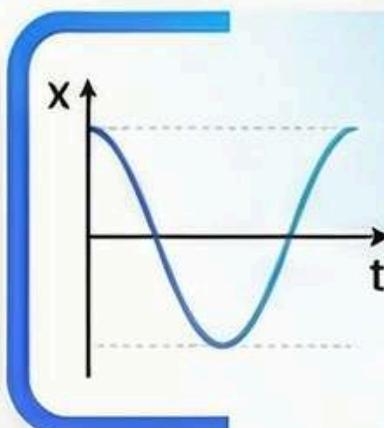


Vận tốc (v) sớm pha  $\pi/2$   
so với lị độ (x).

Đồ thị của vận tốc có dạng hình  
sin, lệch pha so với đồ thị lị độ.

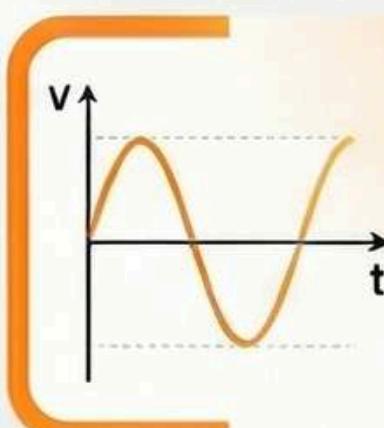
# Tóm Tắt Nhanh: Dao Động Điều Hòa

## Phương Trình Dao Động Điều Hòa



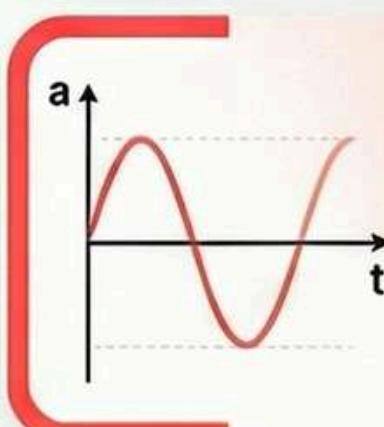
**Phương trình li độ:**  
 $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

Mô tả vị trí của vật dao động tại một thời điểm bất kỳ.



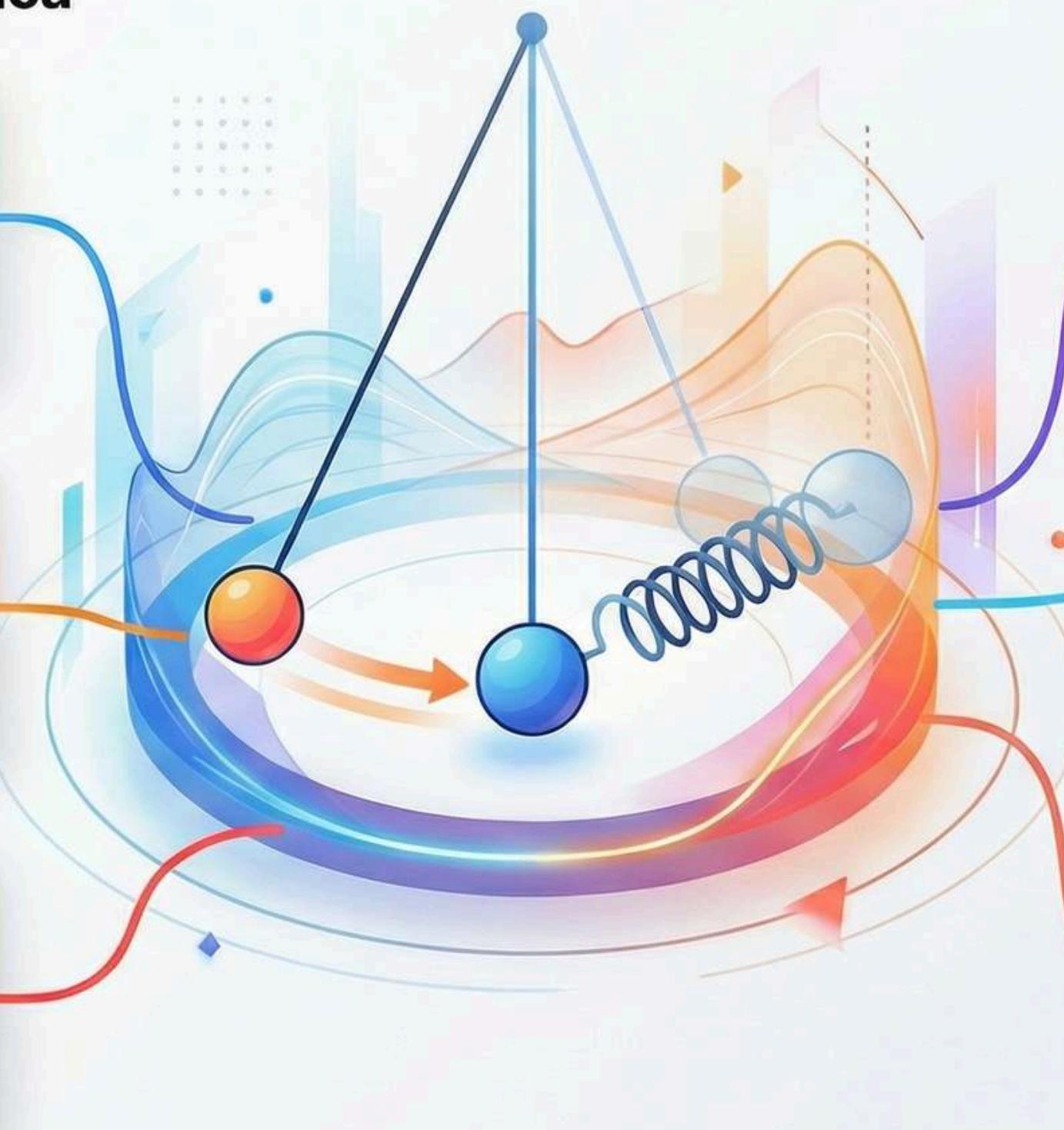
**Phương trình vận tốc:**  
 $v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$

Vận tốc sớm pha  $\pi/2$  so với li độ.



**Phương trình gia tốc:**  
 $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$

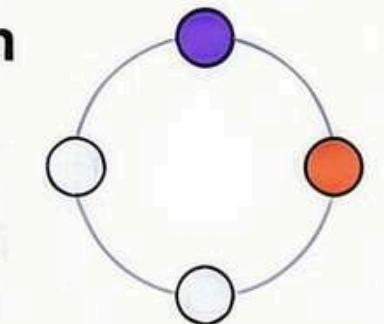
Gia tốc luôn ngược pha so với li độ ( $a = -\omega^2 x$ ).



## Các Đặc Điểm Quan Trọng

**Véc-tơ gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng**

Độ lớn của gia tốc tỉ lệ với độ lớn của II độ.



**Tại Vị Trí Cân Bằng ( $x = 0$ )**



Vận tốc đạt độ lớn cực đại



gia tốc bằng 0

**Tại Vị Trí Biên ( $x = \pm A$ )**



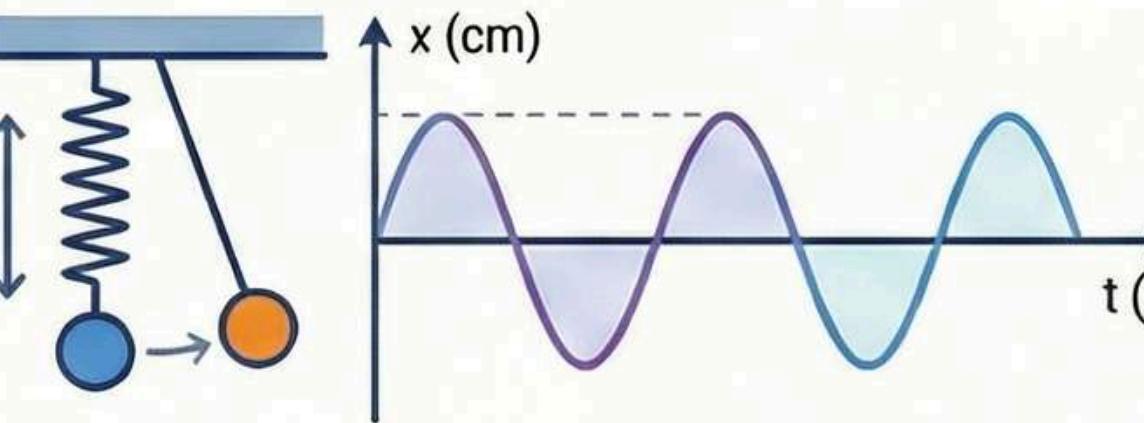
Vận tốc bằng 0



gia tốc đạt độ lớn cực đại

# BÀI 4

# Giải Mã Dao Động Điều Hoà: Các Bước Giải Bài Tập



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

## Phương Trình Cốt Lõi

**Phương trình tổng quát**

$x = A \cos(\omega t + \varphi)$  mô tả li độ (vị trí) của vật theo thời gian.

**Các đại lượng đặc trưng**

Từ phương trình, ta có thể xác định trực tiếp các thông số quan trọng của dao động.



A: Biên độ (cm, m)



$\omega$ : Tần số góc (rad/s)



$\varphi$ : Pha ban đầu (rad)



x: Li độ (cm, m)

## Ví Dụ Áp Dụng: Giải Toán Từng Bước

### Bài toán

Cho phương trình

$$x = 5 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}.$$

Xác định biên độ A, tần số f, pha ban đầu  $\varphi$ , và li độ  $x_1$  tại  $t_1 = 0,05 \text{ s}$ .

### Bước 1: Đổi chiều để tìm A, $\omega$ , và $\varphi$ .

So sánh:  $x = 5 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

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

Ta có:  $A = 5 \text{ cm}$ ,  
 $\omega = 10\pi \text{ rad/s}$ ,  
 $\varphi = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$ .

### Bước 2: Tính tần số f từ $\omega$ .

Áp dụng công thức

$$f = \frac{\omega}{2\pi}.$$

$$f = \frac{10\pi}{2\pi} = 5 \text{ Hz.}$$

### Bước 3: Thay số để tìm li độ $x_1$ .

Thay  $t_1 = 0,05 \text{ s}$  vào phương trình.

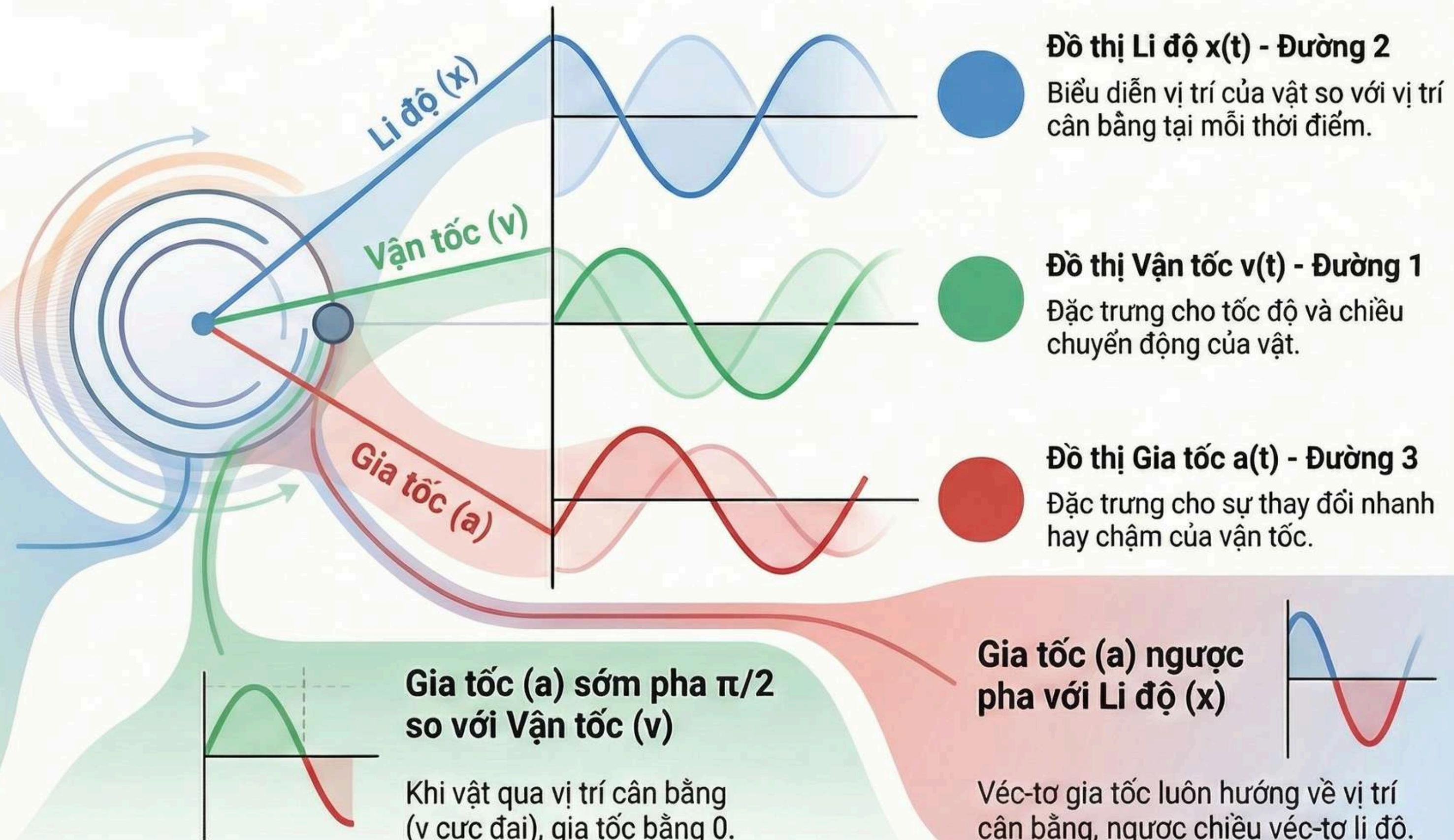
$$x_1 = 5 \cos\left(10\pi \cdot 0,05 + \frac{\pi}{6}\right).$$

$$x_1 = 5 \cos\left(0,5\pi + \frac{\pi}{6}\right).$$

$$x_1 = 5 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right).$$

$$x_1 = 5 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = -2,5 \text{ cm.}$$

# Đao Động Điều Hòa: Mối Quan Hệ giữa Li Độ, Vận Tốc & Gia Tốc



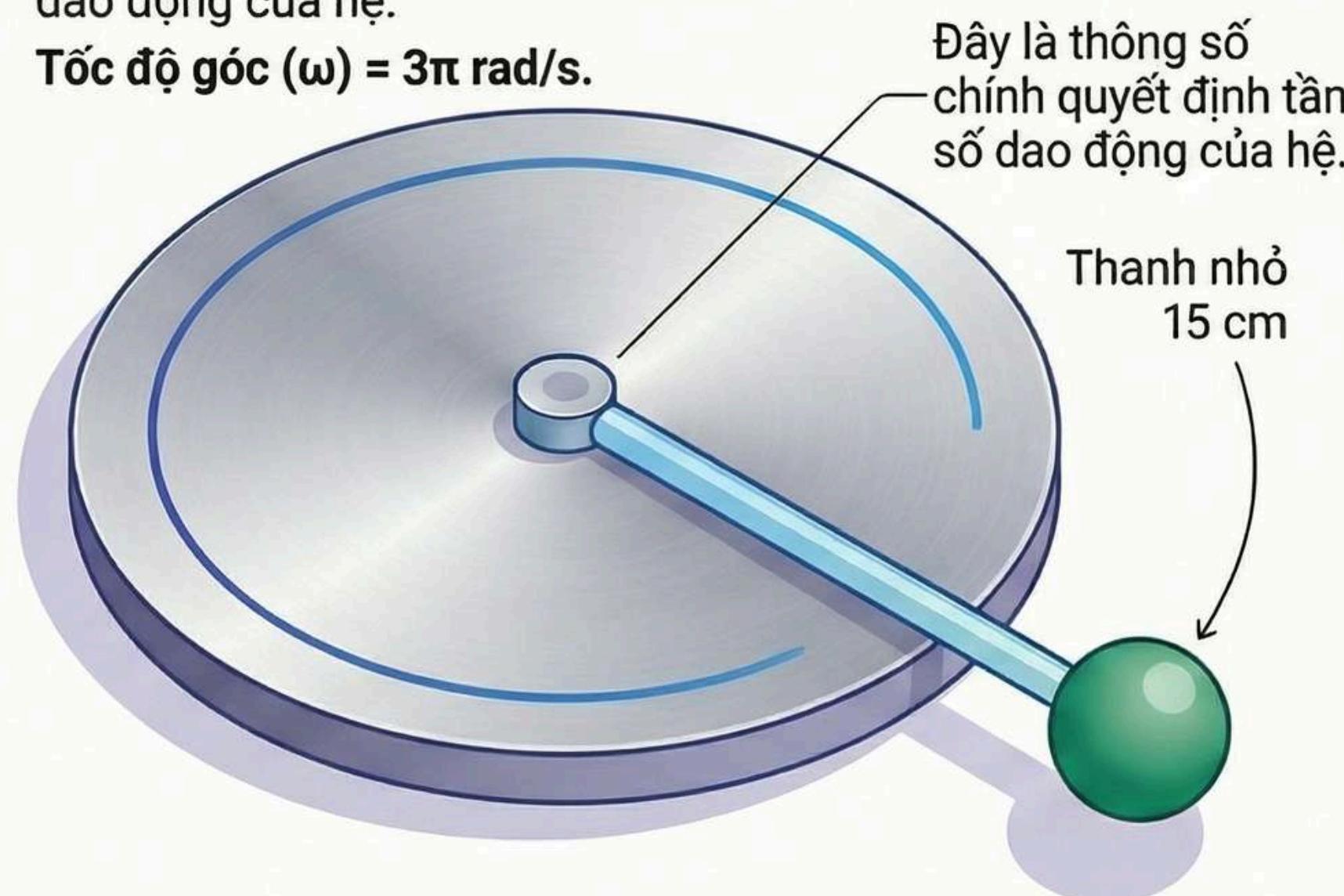
# GIẢI MÃ DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

## MÔ HÌNH VẬT LÝ: CON LẮC ĐƠN

Cấu trúc hệ dao động (Hình 4.2).

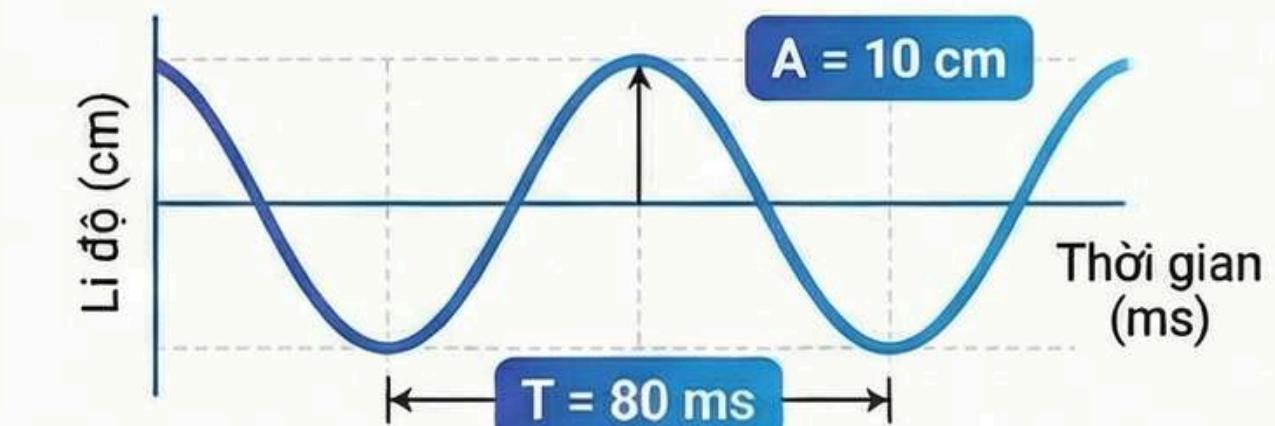
Thanh nhỏ 15 cm gắn quả nặng, quay trên bàn xoay tròn tạo ra dao động. Đây là thông số chính quyết định tần số dao động của hệ.

Tốc độ góc ( $\omega$ ) =  $3\pi$  rad/s.



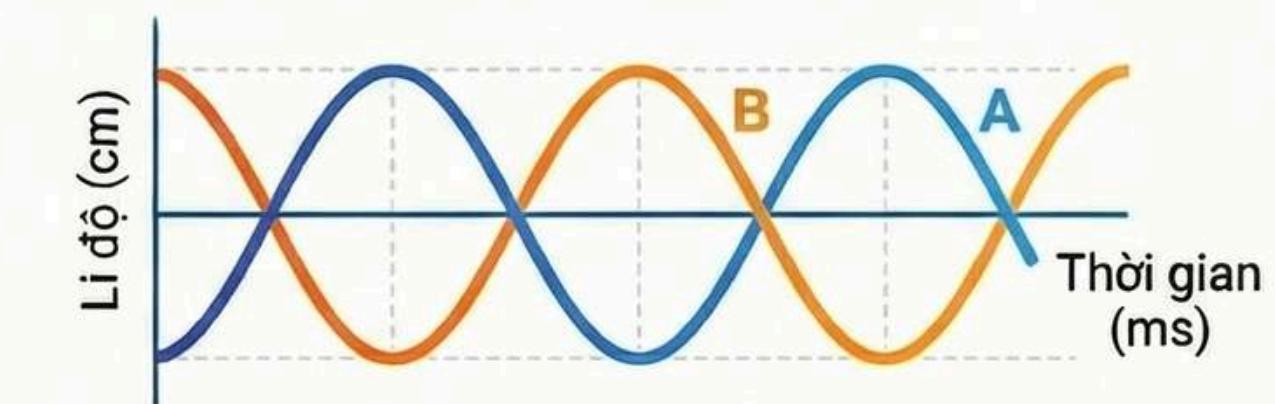
## PHÂN TÍCH ĐỒ THỊ DAO ĐỘNG

Đọc đồ thị  
Li độ - Thời gian  
(Hình 4.3)



Từ đồ thị, ta có: Biên độ  $A = 10$  cm và Chu kì  $T = 80$  ms.

So sánh hai  
dao động  
(Hình 4.4)



Hai vật A và B có cùng tần số nhưng dao động ngược pha nhau.

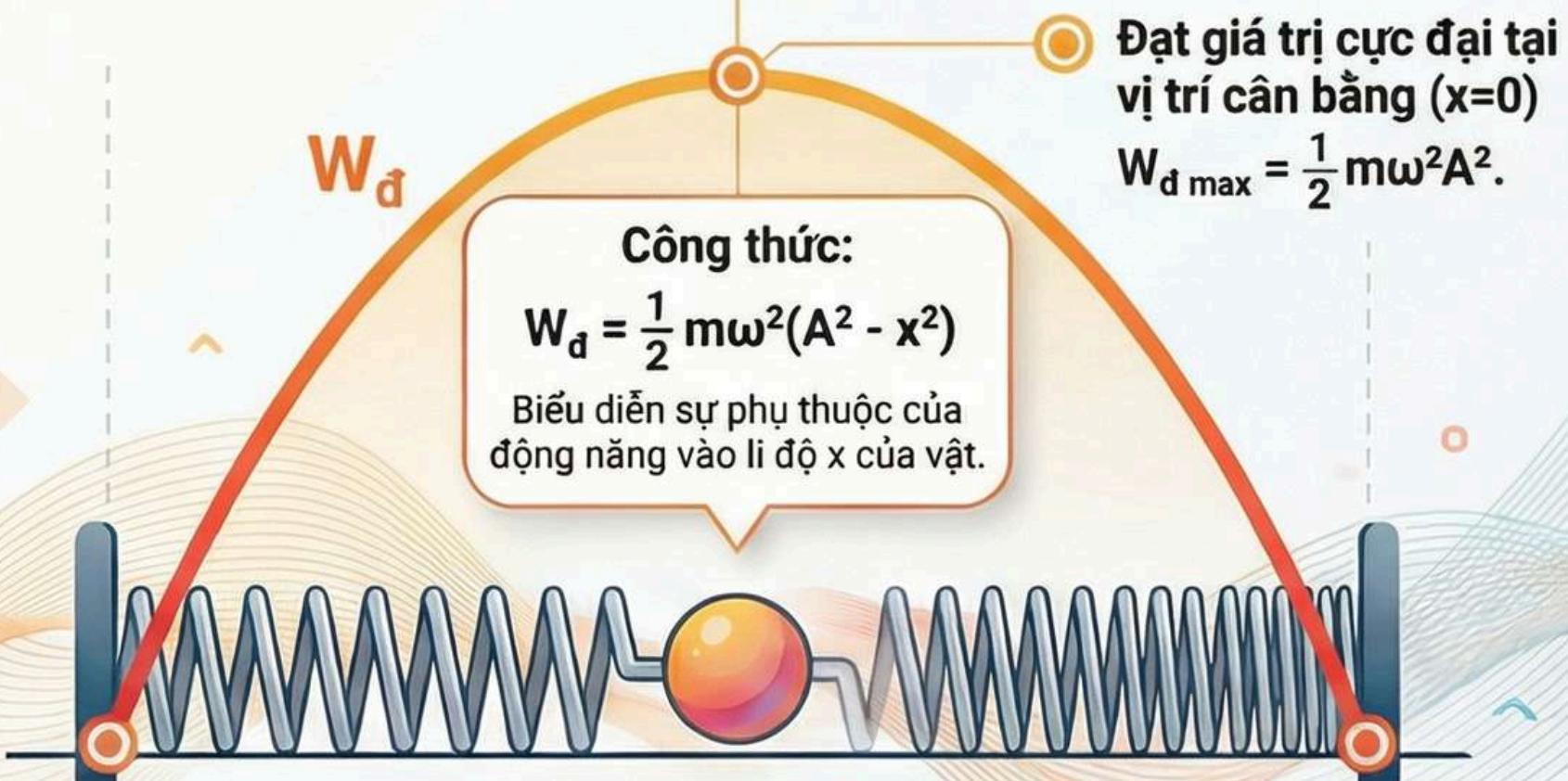


Kỹ năng cốt lõi: Viết phương trình dao động  
Từ đồ thị có thể xác định các đại lượng và viết phương trình hoàn chỉnh.

# BÀI 5

# Động Năng & Thế Năng trong Dao Động Điều Hoà

## Động Năng ( $W_d$ )



Biên Âm  
( $x = -A$ )

Vị trí cân bằng  
( $x = 0$ )

Biên Dương  
( $x = +A$ )

Đạt giá trị cực đại tại  
vị trí cân bằng ( $x=0$ )

$$W_{d \max} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2.$$

Đạt giá trị cực tiểu (bằng 0)  
tại vị trí biên ( $x = \pm A$ )

Tại biên, vận tốc của vật  
bằng không.

Đạt giá trị cực đại tại  
vị trí cân bằng ( $x=0$ )

$$W_{d \max} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2.$$

## Thế Năng ( $W_t$ )



Biên Âm  
( $x = -A$ )

Vị trí cân bằng  
( $x = 0$ )

Biên Dương  
( $x = +A$ )

Đạt giá trị cực đại  
tại vị trí biên ( $x = \pm A$ )

$$W_{t \max} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

Đạt giá trị cực tiểu (bằng 0)  
tại vị trí cân bằng ( $x=0$ )

Tại vị trí cân bằng, li độ  
của vật bằng không.

Đạt giá trị cực đại  
tại vị trí biên ( $x = \pm A$ )

$$W_{t \max} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

# Năng Lượng trong Dao Động Điều Hòa

## CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN



Cơ năng ( $W$ ) là tổng động năng ( $W_d$ ) và thế năng ( $W_t$ ).

- Trong dao động điều hòa, cơ năng của vật được bảo toàn.



$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$$

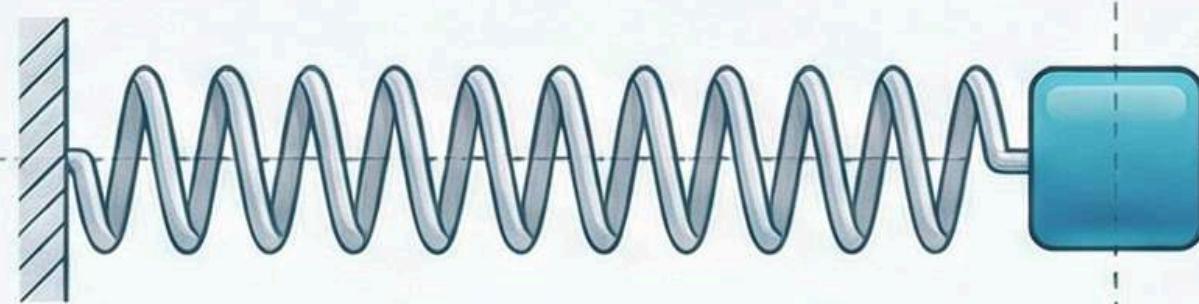
- Công thức tính cơ năng không đổi của vật dao động.



Thế năng con lắc lò xo:

$$W_t = \frac{1}{2} kx^2$$

- Năng lượng này phụ thuộc vào độ cứng  $k$  và lì độ  $x$ .



## SỰ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG



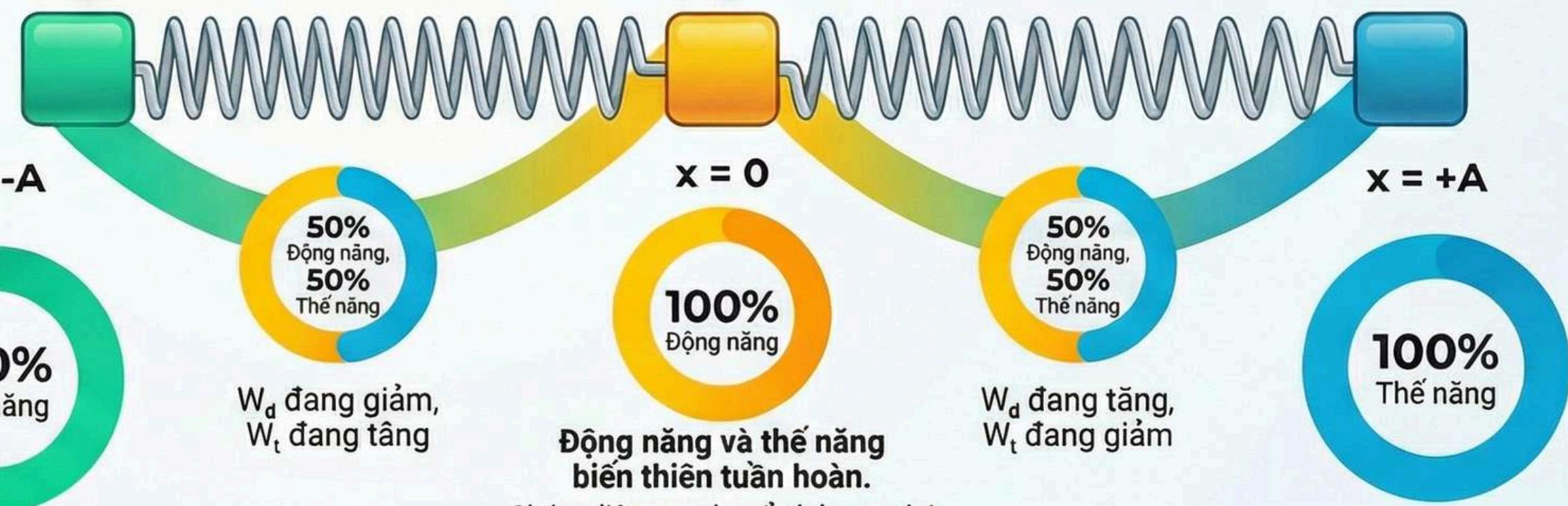
Tại vị trí biên ( $x = \pm A$ ):  
Thế năng cực đại,  
Động năng = 0.

Toàn bộ cơ năng của hệ  
là thế năng.



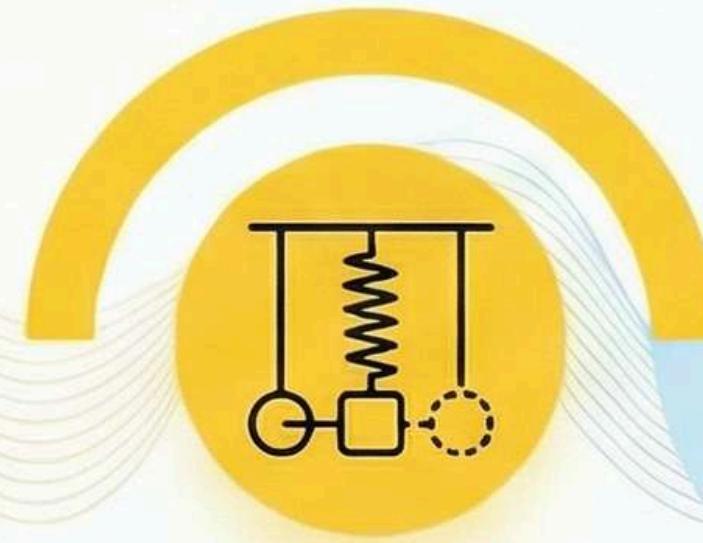
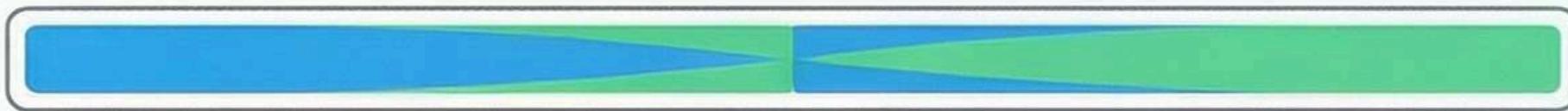
Tại vị trí cân bằng ( $x = 0$ ):  
Động năng cực đại,  
Thế năng = 0.

Toàn bộ cơ năng của hệ là  
động năng.



Chúng liên tục chuyển hóa qua lại  
lân nhau trong quá trình dao động.

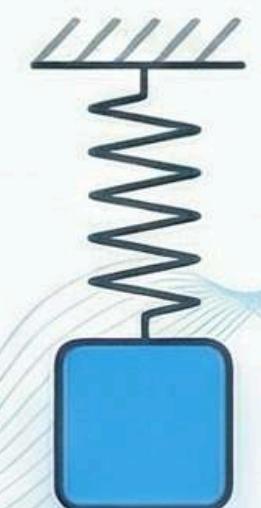
# Năng lượng trong Dao động Điều hòa



Cơ năng (W)

$$W = \frac{1}{2} \cdot m\omega^2 A^2$$

Tổng động năng và thế năng là một hằng số không đổi.



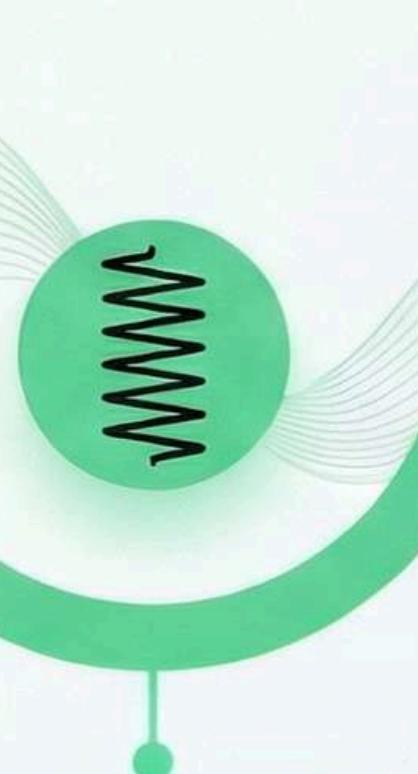
Động năng ( $W_d$ )

Năng lượng của vật có được do chuyển động.

$$\text{Công thức: } W_d = \frac{1}{2} \cdot mv^2$$



Động năng ( $W_d$ )



Thế năng ( $W_t$ )

$$W_t = \frac{1}{2} \cdot m\omega^2 x^2$$

Năng lượng đàn hồi, phụ thuộc vào vị trí (li độ x).

# Cơ Năng Của Con Lắc Đơn

## Các Thành Phần Năng Lượng



### Thế Năng ( $W_t$ )

Năng lượng của con lắc tại một li  
độ góc  $\alpha$ , tính theo công thức  
 $W_t = mgl(1 - cosa)$

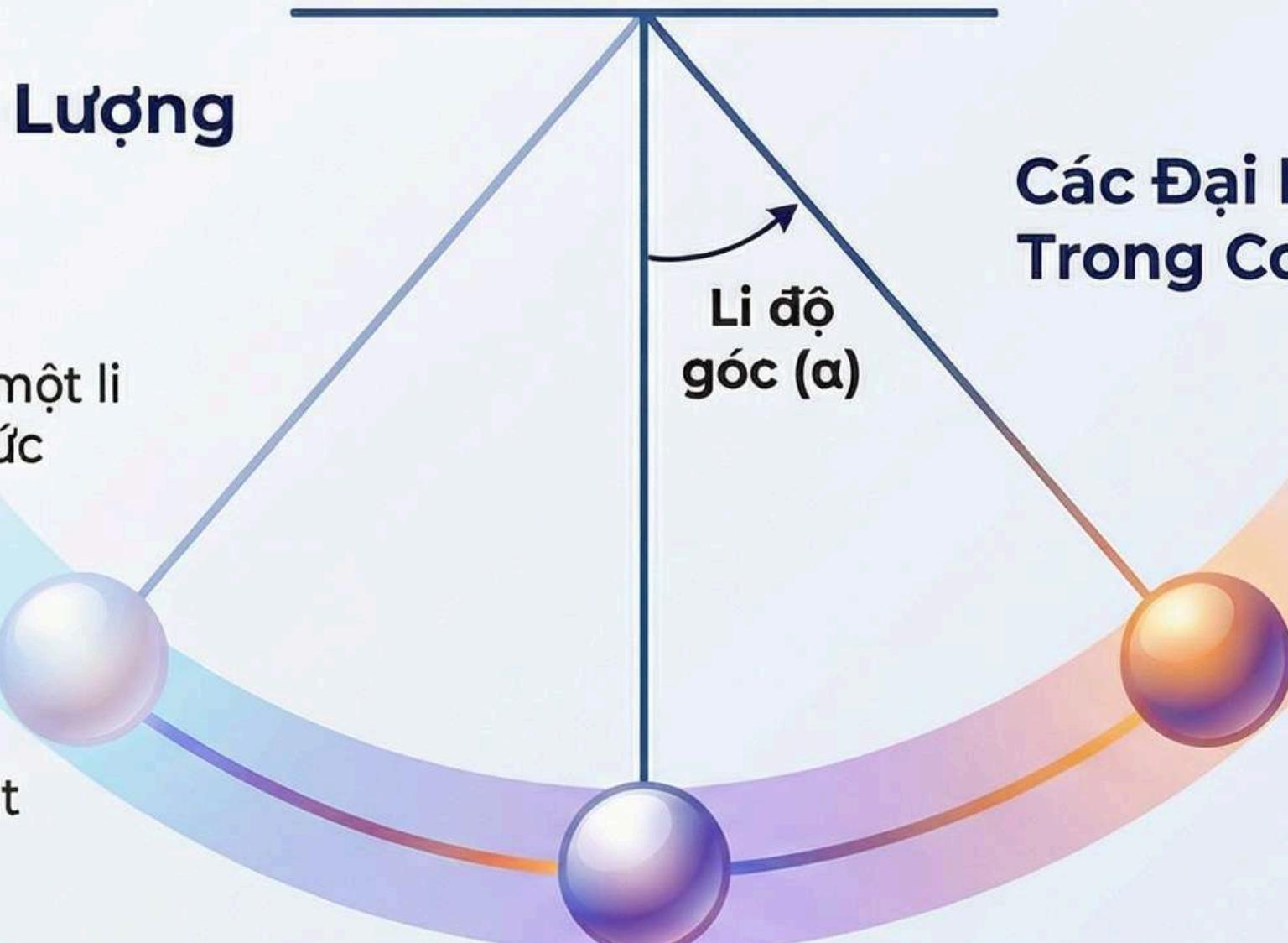
### Thế Năng Cực Đại

Tại vị trí biên, thế năng đạt  
giá trị lớn nhất vì động  
năng bằng không.

## Các Đại Lượng Trong Con Lắc

### Động Năng ( $W_d$ )

Năng lượng do chuyển động  
của vật, tính theo công thức  
 $W_d = \frac{1}{2}mv^2$ .



## Bảo Toàn Cơ Năng

$$\text{Cơ Năng Không Đổi: } W = W_t + W_d = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$$

Tương tự như con lắc lò xo, cơ năng của con lắc đơn  
được bảo toàn trong suốt quá trình dao động.

# BÀI 6

# Đao Động Tắt Dần: Nguyên Nhân & Thí Nghiệm

*Khái niệm*

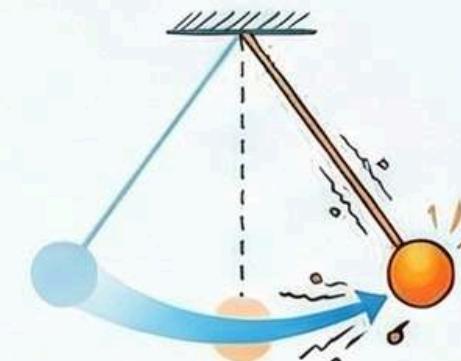
## Đao Động Tắt Dần

### Đao động tắt dần là gì?

Là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian do lực cản của môi trường.



**Nguyên nhân chính:** **Lực ma sát**



Ma sát làm cơ năng của con lắc giảm dần, chuyển hóa thành nhiệt năng.

### Ví dụ thực tế: **Chiếc xích đu**

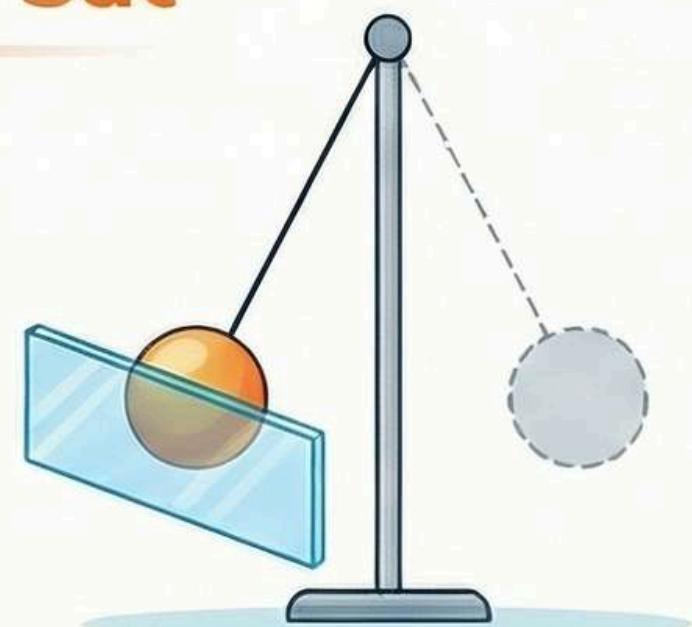


Một chiếc xích đu sẽ dừng lại nếu không được đẩy liên tục.

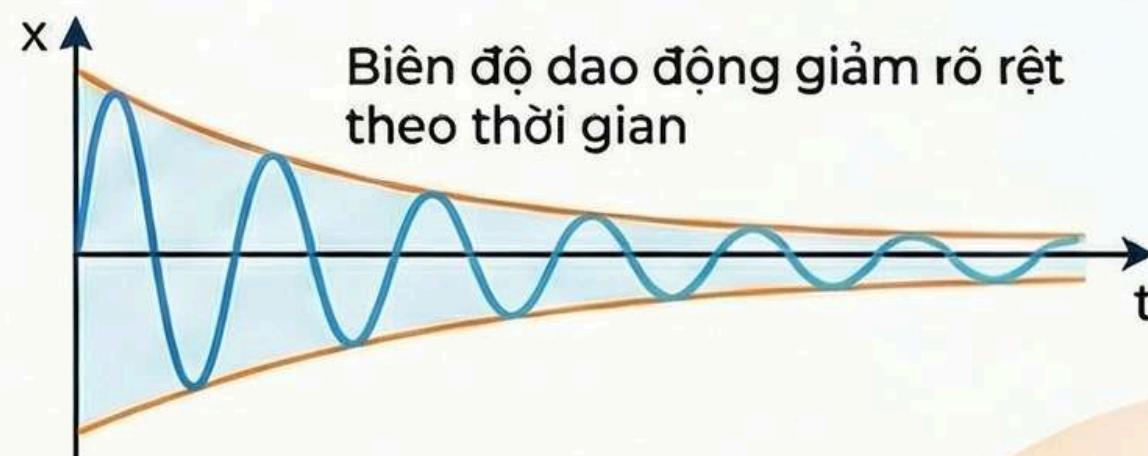
## Thí Nghiệm Quan Sát

### Bố trí thí nghiệm

Tấm nhựa để tăng lực cản không khí



### Kết quả quan sát

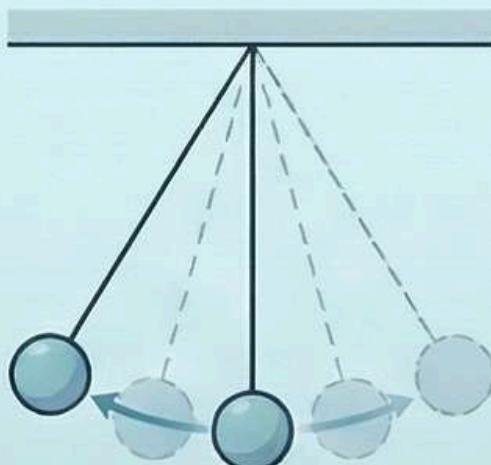


Biên độ dao động giảm rõ rệt theo thời gian

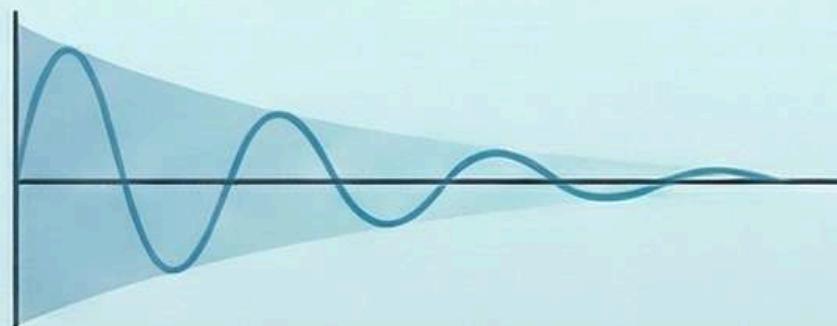
# Hiểu Rõ Dao Động: Tắt Dần & Cưỡng Bức

Dao động là một hiện tượng phổ biến trong cuộc sống. Infographic này làm rõ hai loại dao động cơ bản: một loại mất dần năng lượng do lực cản (tắt dần) và một loại được duy trì bởi tác động từ bên ngoài (cưỡng bức).

## DAO ĐỘNG TẮT DẦN



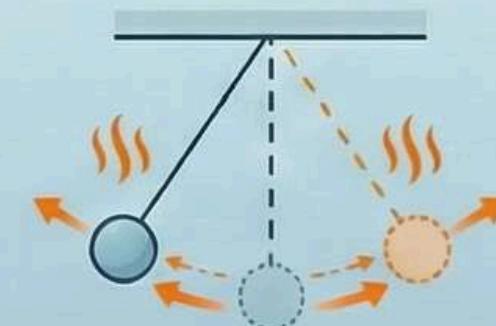
### Biên độ giảm dần theo thời gian



Dao động có biên độ và cơ năng giảm dần cho đến khi dừng hẳn.

#### Nguyên nhân: Do ma sát và lực cản

Cơ năng của vật dao động bị tiêu hao, chuyển hóa thành nhiệt năng.

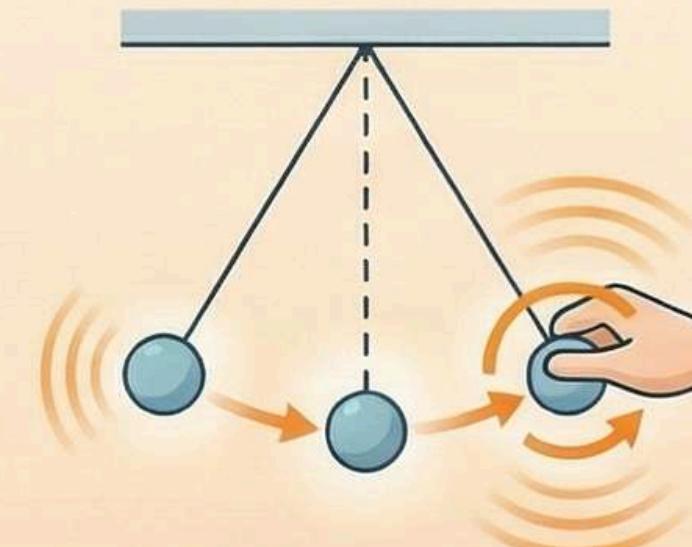


#### Ứng dụng: Bộ giảm xóc xe máy

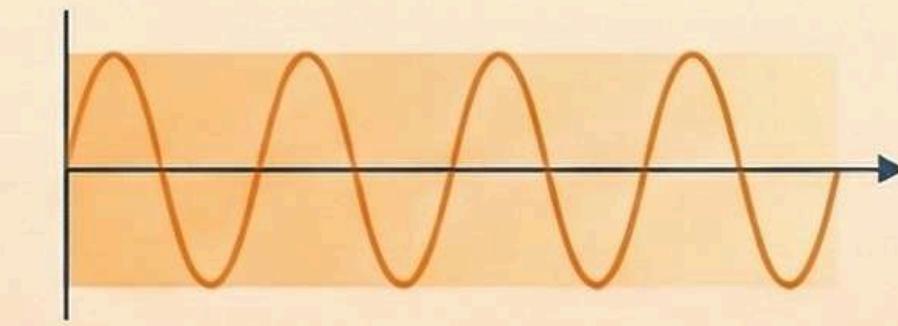
Giúp dập tắt nhanh các dao động mạnh, tạo sự êm ái khi di chuyển.



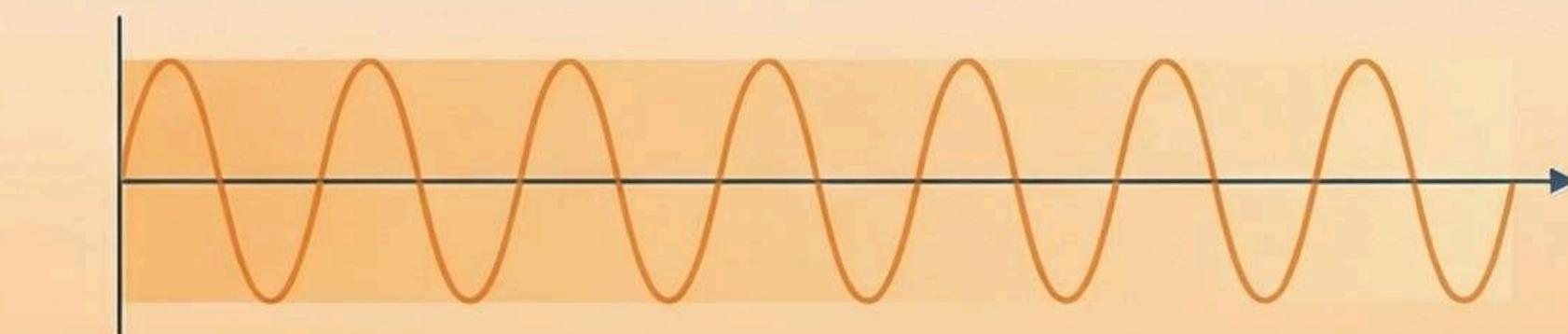
## DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC



### Duy trì bởi ngoại lực tuần hoàn



Vật dao động ổn định với tần số bằng tần số của ngoại lực.



#### Ví dụ: Thân xe buýt rung khi dừng

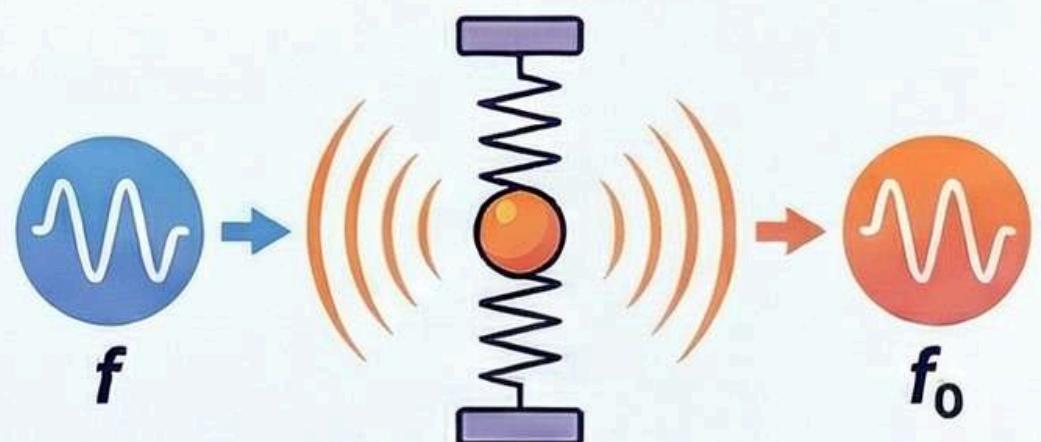
Dao động này gây ra bởi lực tuần hoàn từ động cơ đang nổ máy.



# Hiện tượng Cộng hưởng Dao động

## Hiện tượng cộng hưởng

Biên độ dao động cường bức tăng đến cực đại khi tần số lực bằng tần số riêng của hệ.



## Ảnh hưởng của lực cản



Lực cản nhỏ  
Biên độ dao động tại điểm cộng hưởng càng lớn.



Lực cản lớn  
biên độ dao động tại điểm cộng hưởng càng nhỏ.

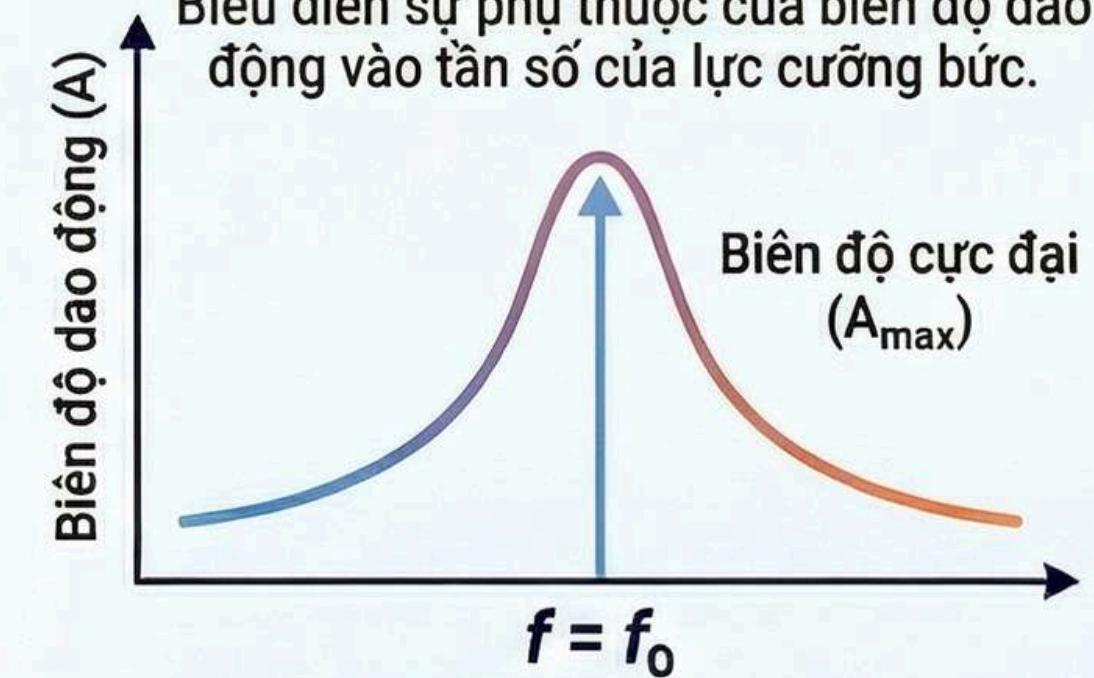


## Ví dụ thực tế: Chơi xích đu

Đẩy xích đu với tần số bằng tần số riêng của nó sẽ giúp đưa người chơi lên cao nhất.

## Đồ thị cộng hưởng

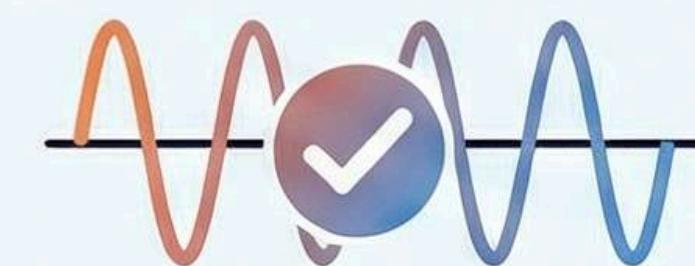
Biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ dao động vào tần số của lực cưỡng bức.



Tần số của lực cưỡng bức ( $f$ )

## Điều kiện để xảy ra cộng hưởng

Tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ ( $f = f_0$ ).



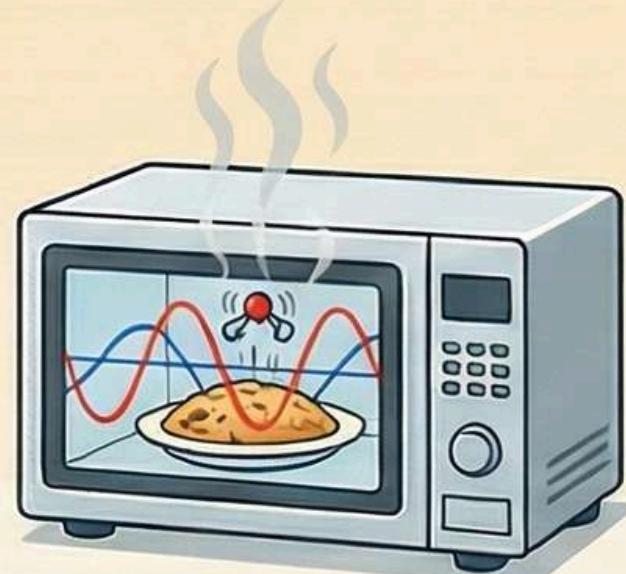
# Sức Mạnh Hai Mặt của Hiện Tượng Cộng Hưởng

## CÓ LỢI

Khuếch đại âm thanh  
trong nhạc cụ



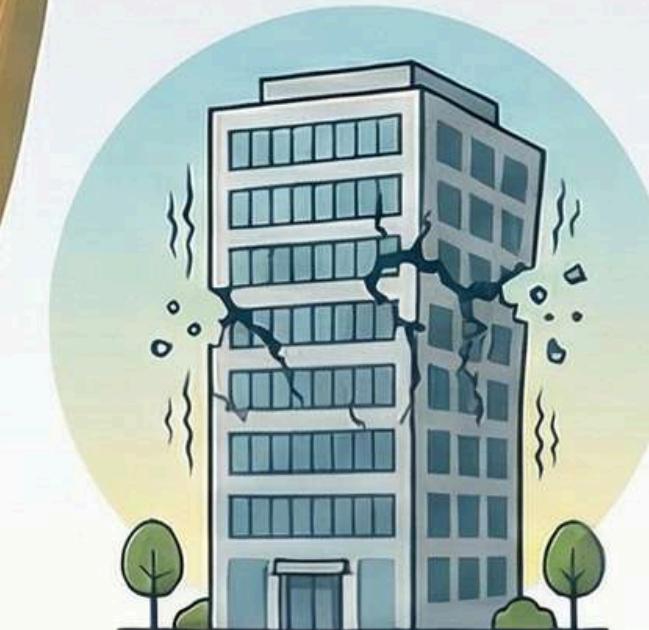
Làm nóng thức ăn  
trong lò vi sóng



Hộp đàn của ghita, violon  
cộng hưởng với dây đàn để  
làm âm thanh to và vang  
hơn.

Sóng điện từ trong lò có tần  
số bằng tần số dao động  
riêng của các phân tử nước  
trong thức ăn.

## CÓ HẠI



Phá hủy các công trình  
xây dựng

Các tòa nhà, cầu, máy  
móc có thể bị phá hủy nếu  
dao động do ngoại lực  
gây ra cộng hưởng.

Vụ sập cầu Tacoma  
(Mỹ, 1940)

Gió tạo ra lực tuần hoàn  
có tần số trùng với tần số  
riêng của cầu, gây sụp đổ.

Vụ rung lắc cầu  
Fontanka (Nga)

Một trung đội bộ binh đi  
đều bước đã vô tình tạo ra  
hiện tượng cộng hưởng  
nguy hiểm cho cầu.

BÀI 7

# Năng Lượng Con Lắc Đơn trong Dao Động Điều Hòa



**Động năng = Thể năng ( $W_d = W_t$ )**

Tại đây, cơ năng được chia đều cho cả hai dạng.

Vị trí này xảy ra tại li độ góc  $\alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}$

Với  $\alpha_0$  là biên độ góc ban đầu của con lắc.

**Vị Trí Cân Bằng (O - Thấp nhất):**  
Nơi vật có tốc độ lớn nhất và không có độ cao.

**Thể năng cực tiểu:  $W_t = 0$**

Động năng đạt giá trị cực đại:  $W_d = W$  (Cơ năng)

# Năng Lượng trong Dao Động Điều Hoà

## CÁC NGUYÊN TẮC CƠ BẢN

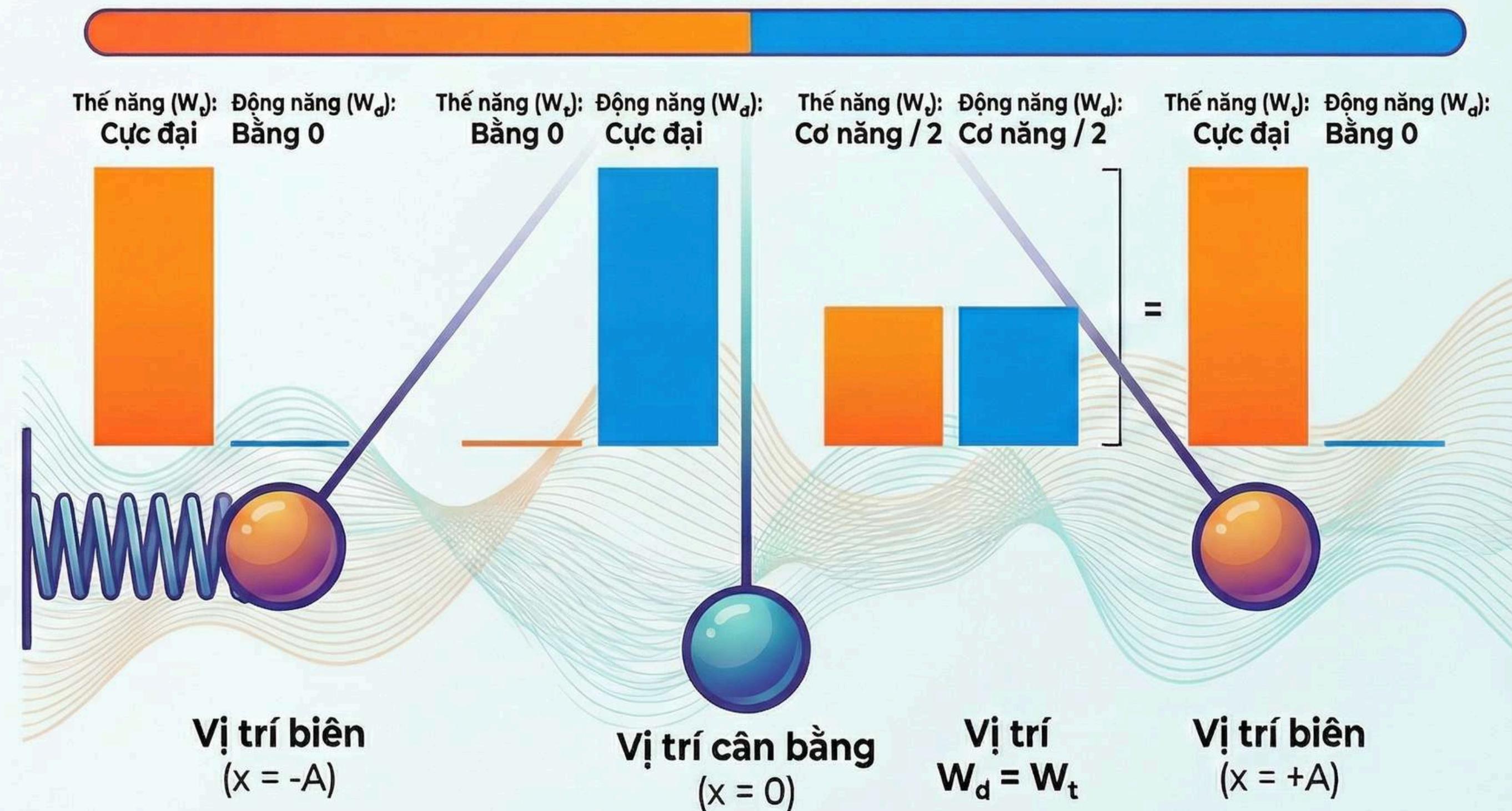
### Cơ năng không đổi

Bằng tổng của động năng ( $W_d$ ) và thế năng ( $W_t$ ).

### Cơ năng bằng năng lượng cực đại

Bằng thế năng cực đại ở vị trí biên hoặc động năng cực đại ở vị trí cân bằng.

## SỰ BIẾN ĐỔI NĂNG LƯỢNG THEO VỊ TRÍ



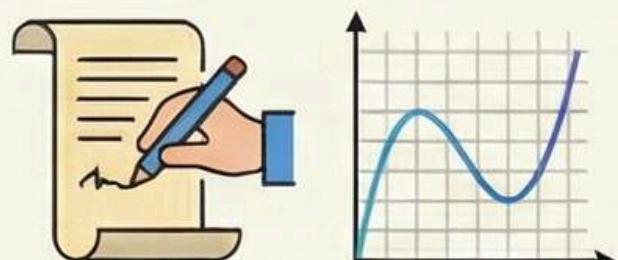
# Năng Lượng Trong Dao Động Điều Hòa

## KIẾN THỨC NỀN TẢNG (EM ĐÃ HỌC)

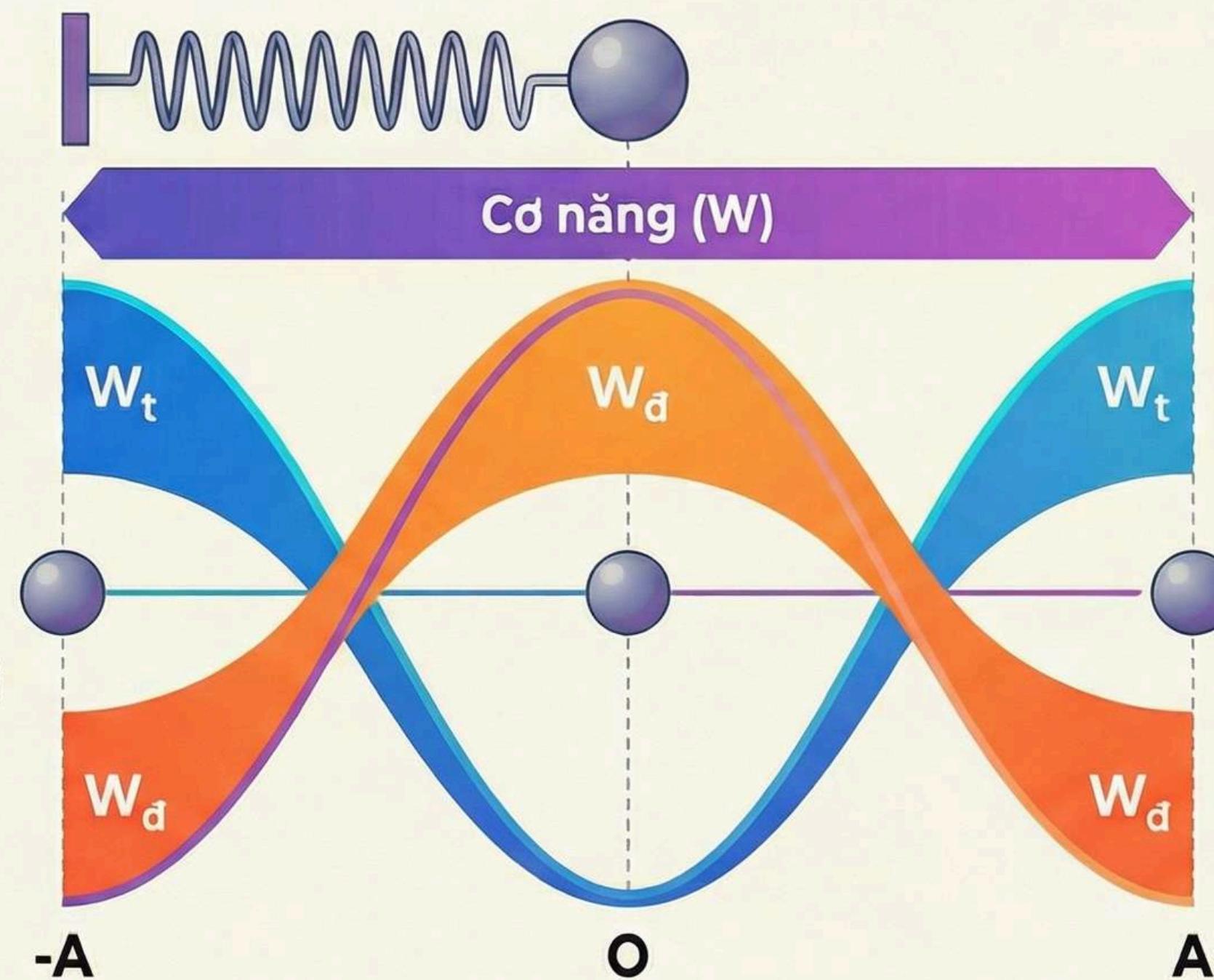
- Xác định các đại lượng vật lý

Tính vận tốc, gia tốc, động năng, thế năng từ phương trình hoặc đồ thị cho trước.

- Thiết lập phương trình & đồ thị



Viết được phương trình dao động hoặc vẽ đồ thị khi biết các thông số của vật.

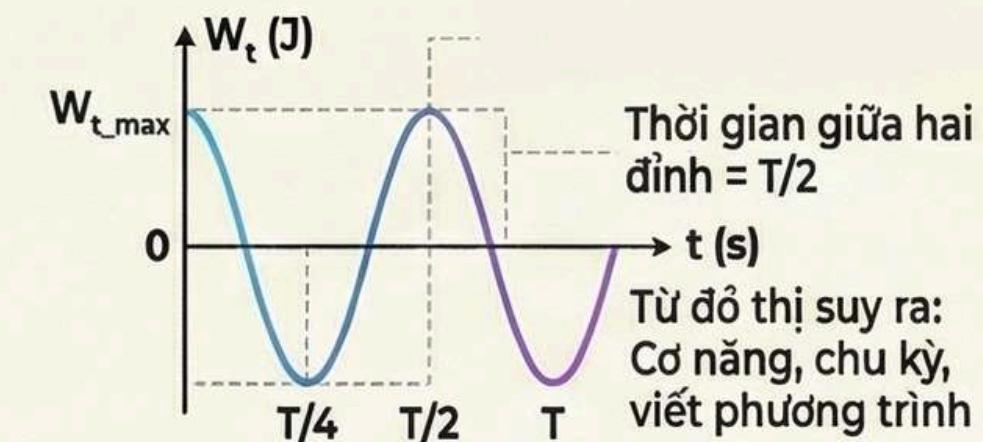


## KỸ NĂNG VẬN DỤNG (EM CÓ THỂ)

- Phân tích sự chuyển hóa năng lượng

Giải thích được sự biến thiên tuần hoàn giữa động năng và thế năng trong một chu kỳ.

- Ứng dụng: Đồ thị Thế năng - Thời gian



Thời gian giữa hai đỉnh =  $T/2$

Từ đồ thị suy ra:  
Cơ năng, chu kỳ,  
viết phương trình