# BÀI GIẢNG: DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA
## CHUYÊN ĐỀ: DAO ĐỘNG CƠ
## MÔN: VẬT LÍ 11
## GIÁO VIÊN: PHẠM QUỐC TOẢN

**MỤC TIÊU**

- ✓ *Nêu được khái niệm, đặc điểm của dao động cơ.*
- ✓ *Nêu được đặc điểm về đồ thị và phương trình của dao động điều hòa.*
- ✓ *Xác định được li độ, biên độ, pha ban đầu của dao động điều hòa.*

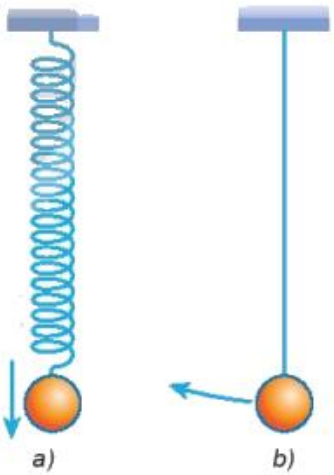
Trong cuộc sống hằng ngày và trong kỹ thuật ta thường gặp những vật dao động, ví dụ như dây đàn ghi ta rung động, chiếc đu đưng đưa, pít – tông chuyển động lên xuống trong xi lanh của động cơ,… Chuyển động của những vật này được gọi là dao động cơ. Vậy dao động cơ có những đặc điểm gì chung?





## I. NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CỦA DAO ĐỘNG CƠ

### 1 Thí nghiệm




1. Xác định vị trí cân bằng của vật.

2. Kéo vật lệch khỏi VTCB rồi thả ra cho chuyển động. Quan sát và nhận xét về đặc điểm chung của chúng.

**Lời giải:**

1.

a) Vị trí lò xo đứng yên.

b) Vị trí dây treo thẳng đứng.

2.

a) Chuyển động lên xuống.

b) Chuyển động qua lại.

→ Đặc điểm chung: đều chuyển động qua một vị trí đặc biệt gọi là vị trí cân bằng.

### 2 Dao động cơ

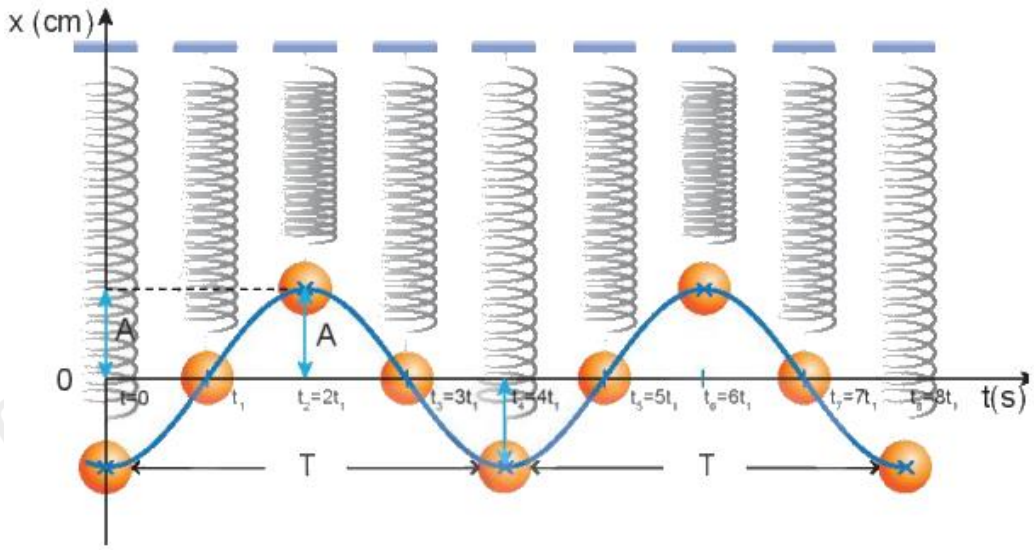
Vật chuyển động qua lại quanh vị trí cân bằng gọi là dao động cơ.

Dao động cơ của một vật có thể là **tuần hoàn** hoặc không tuần hoàn.

Dao động tuần hoàn đơn giản nhất là **dao động điều hòa.**

## II. DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

### 1 Đồ thị của dao động điều hòa




Đường cong trên hình vẽ là đồ thị dao động của con lắc. Nó cho biết vị trí của quả cầu trên trục x tại những thời điểm khác nhau. Đường cong này có dạng ***hình sin.***

### 2 Phương trình của dao động điều hòa

Phương trình: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, $A, \omega, \varphi$ là hằng số.

Trong đó:

+ x: li độ (cm, m)

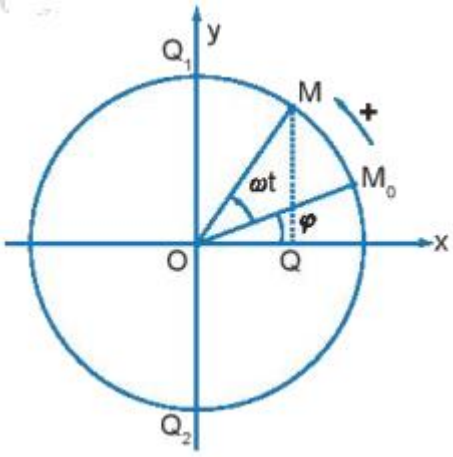
+ A: biên độ (cm, m)

+ $(\omega t + \varphi)$: pha của dao động (rad)

+ $\varphi$: pha ban đầu của dao động (rad)

## Em có biết?

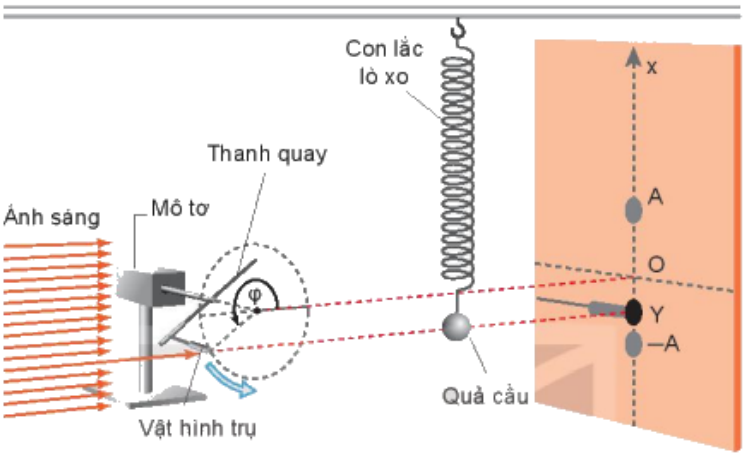
- Mối liên hệ của dao động điều hòa với chuyển động tròn đều




Điểm M chuyển động tròn đều với tốc độ góc $\omega$. Gọi Q là hình chiếu của M trên trục Ox (hình vẽ). Điểm Q dao động điều hòa với phương trình:

$$x = OM\cos\left(\omega t + \varphi\right)$$

- Thí nghiệm minh họa mối liên hệ giữa dao động của con lắc lò xo và chuyển động tròn đều:



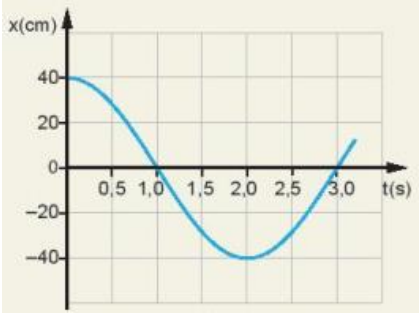

## ĐỀ BÀI

**Câu 1:** Một vật dao động điều hòa có phương trình: $A = 2\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$. Hãy xác định:

a) Biên độ và pha ban đầu của dao động.

b) Pha và li độ của dao động khi t = 2s.

**Câu 2:** Đồ thị li độ - thời gian của một con lắc đơn dao động điều hòa được mô tả trên hình vẽ:




1. Hãy mô tả dao động điều hòa của con lắc đơn.

2. Xác định biên độ và li độ của con lắc ở các thời điểm: t = 0; t = 0,5s; t = 2,0s.



**Câu 3:** Pít-tông của một động cơ đốt trong dao động trên một đoạn thẳng dài 16 cm và làm cho trục khuỷu của động cơ quay đều (hình vẽ). Xác định biên độ dao động của một điểm trên mặt pít-tông.

## HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 1:** Một vật dao động điều hòa có phương trình: $A = 2\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$. Hãy xác định:

a) Biên độ và pha ban đầu của dao động.

b) Pha và li độ của dao động khi t = 2s.

**Cách giải:**

a) Biên độ A = 2 cm.

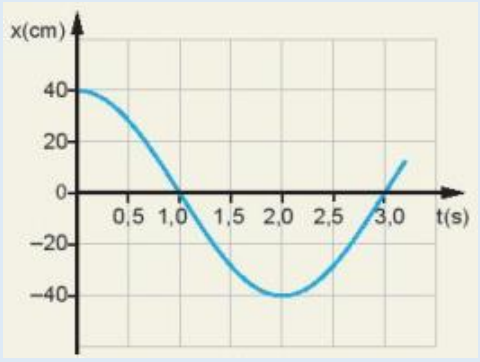
Pha ban đầu: $\varphi = \frac{\pi}{2}(rad)$

b) Khi t = 2s.

Pha: $\alpha = \left(4\pi.2 + \frac{\pi}{2}\right) = 8,5\pi(rad)$

Li độ: $x = 2\cos\alpha = 2\cos(8,5\pi) = 0$

**Câu 2:** Đồ thị li độ - thời gian của một con lắc đơn dao động điều hòa được mô tả trên hình vẽ:




1. Hãy mô tả dao động điều hòa của con lắc đơn.

2. Xác định biên độ và li độ của con lắc ở các thời điểm: t = 0; t = 0,5s; t = 2,0s.

**Cách giải:**

1. Mô tả dao động điều hòa của con lắc đơn:

Từ đồ thị ta có:

+ A = 40 cm

+ $\frac{T}{2} = 2 \rightarrow T = 4s$

+ $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}(rad/s)$

+ t = 0 $\rightarrow x = A\cos\varphi \Rightarrow 40 = 40\cos\varphi$

$\rightarrow \cos\varphi = 1 \Leftrightarrow \varphi = 0$

Vậy $x = 40\cos\left(\frac{\pi}{2}t\right)(cm)$

2.

- Biên độ A = 40 cm
- Tại t = 0: x = 40 cm = A
- Tại t = 0,5: $x = 40\cos\left(\frac{\pi}{2}.0,5\right) = 20\sqrt{2}cm$
- Tại t = 2,0s $\rightarrow x = 40\cos\left(\frac{\pi}{2}.2\right) = -40cm$

**Câu 3:** Pít-tông của một động cơ đốt trong dao động trên một đoạn thẳng dài 16 cm và làm cho trục khuỷu của động cơ quay đều (hình vẽ). Xác định biên độ dao động của một điểm trên mặt pít-tông.



**Cách giải:**

Biên độ dao động của một điểm trên mặt pít-tông là:

$A = \frac{L}{2} = \frac{16}{2} = 8cm$