

# **CHƯƠNG I: ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM**

**1.1. Những khái niệm mở đầu**

**1.2. Các đại lượng đặc trưng của động học chất điểm**

**1.3. Hai dạng chuyển động cơ đặc biệt**

# 1.1. Những Khái Niệm Mở Đầu

## 1.1.1. Hệ qui chiếu

- Gồm một hệ trục tọa độ và một đồng hồ đo thời gian. Hệ trục tọa độ có gốc được gắn với vật được chọn làm mốc và các trục tọa độ để xác định vị trí của các vật đang khảo sát.
- Chuyển động chỉ có tính tương đối vì tùy thuộc vào việc chọn hệ qui chiếu mà vật đang khảo sát có thể đứng yên hay chuyển động.

# 1.1. Những Khái Niệm Mở Đầu

## 1.1.2. Phương trình chuyển động – Phương trình quỹ đạo

### a. Phương trình chuyển động

- PTCĐ:  $\vec{r} = \vec{r}(t)$  hoặc 
$$\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \\ z = z(t) \end{cases}$$

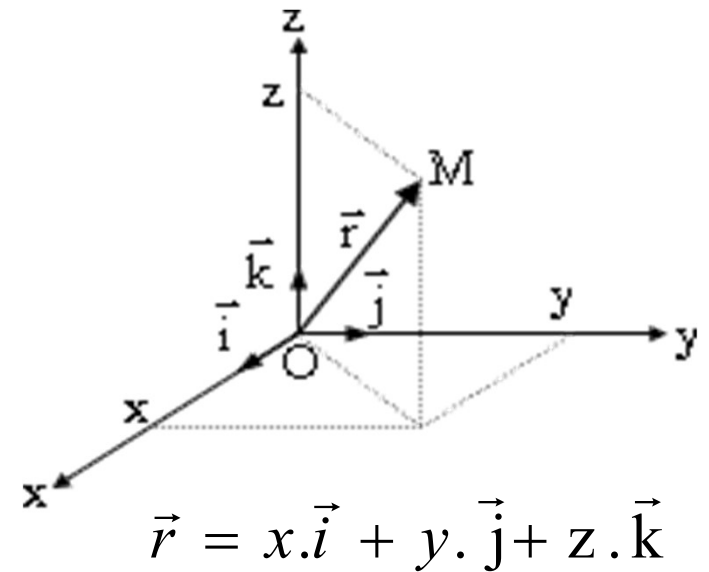
- VD: Một vật CĐ ném ngang:  $x = v_o \cdot t$  ;  $y = \frac{g \cdot t^2}{2}$

### b. Phương trình quỹ đạo

- Quỹ đạo:

- PTQĐ:  $f(x, y, z) = \text{const}$

- VD:  $y = \frac{g}{2 \cdot v_o^2} \cdot x^2$



# 1.2. Các Đại Lượng Đặc Trưng Của Động Học Chất Điểm

## 1.2.1. Vận tốc

a. Tốc độ trung bình: + biểu thức:  $|v_{TB}| = \frac{\Delta s}{\Delta t}$  (m/s)

+ ý nghĩa:

- Vận tốc trung bình: + biểu thức:  $\vec{v}_{TB} = \frac{\overrightarrow{MM'}}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$

+ trong chuyển động thẳng:  $v_{TB} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

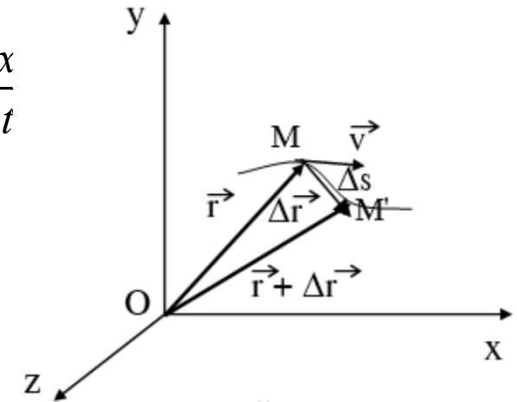
b. Vận tốc tức thời  $v_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$  (m/s)

c. Véc tơ vận tốc  $\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$

- Đặc điểm: phương, chiều, độ lớn

- Ý nghĩa:

- Trong hệ Oxyz:  $\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} + v_z \vec{k}$  ;  $v = |\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$



# 1.2. Các Đại Lượng Đặc Trưng Của Động Học Chất Điểm

## 1.2.2. Gia tốc

- Véc tơ gia tốc trung bình:  $\vec{a}_{TB} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

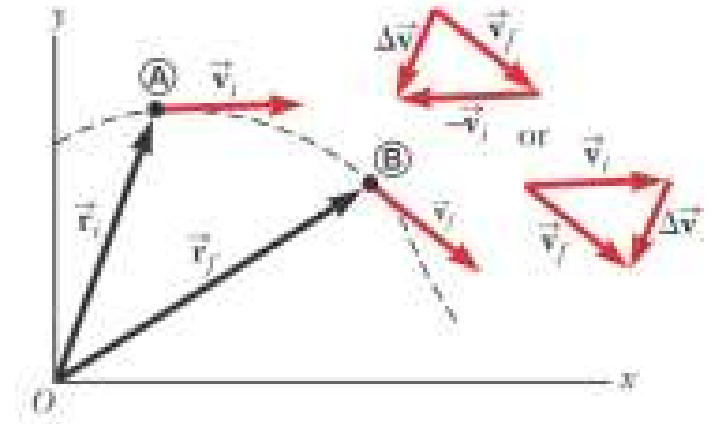
- Véc tơ gia tốc tức thời:

• Định nghĩa:  $\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$

• Đơn vị: m/s<sup>2</sup>

• Trong Oxyz:  $\vec{a} = a_x \cdot \vec{i} + a_y \cdot \vec{j} + a_z \cdot \vec{k}$ ;  $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$

- Ý nghĩa của véc tơ gia tốc:



# 1.2. Các Đại Lượng Đặc Trưng Của Động Học Chất Điểm

## 1.2.2. Gia tốc

a. Véc tơ gia tốc tiếp tuyến:  $\vec{a}_t$

+ Phương: tiếp tuyến với quỹ đạo tại điểm đang xét

+ Chiều: CĐ nhanh dần:  $\vec{a}_t$  cùng chiều chuyển động

CĐ chậm dần:  $\vec{a}_t$  ngược chiều chuyển động

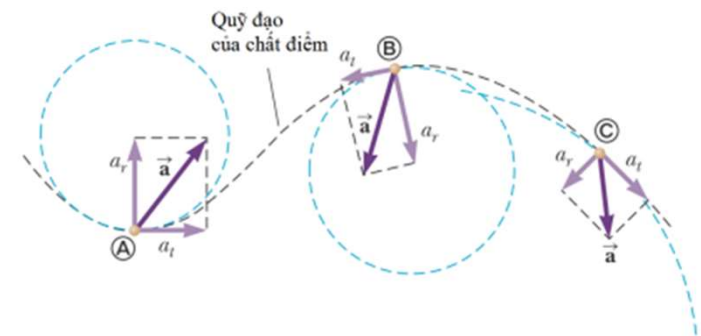
+ Độ lớn:  $a_t = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$

+ Ý nghĩa:

+ Đặc biệt:

• CĐ thẳng đều hoặc tròn đều:  $v = \text{const}$  nên  $a_t = 0$

• CĐ thẳng biến đổi đều:  $a_t = \text{const}$



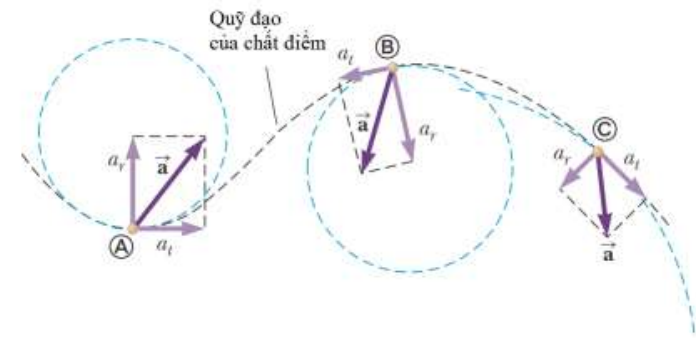
# 1.2. Các Đại Lượng Đặc Trưng Của Động Học Chất Điểm

## 1.2.2. Gia tốc

a. Véc tơ gia tốc tiếp tuyến:  $\vec{a}_t$

b. Véc tơ gia tốc pháp tuyến:  $\vec{a}_n$

- Phương: vuông góc với quỹ đạo tại điểm đang xét
- Chiều: quay về phía lõm của quỹ đạo



- Độ lớn:  $a_n = \frac{v^2}{R}$

- Ý nghĩa:

- Đặc biệt:

• CĐ tròn đều:  $a_t = 0$ ;  $a_n = \text{const}$

• CĐ thẳng biến đổi đều:  $a_n = 0$ ;  $a_t = \text{const}$

## 1.2. Các Đại Lượng Đặc Trưng Của Động Học Chất Điểm

### 1.2.2. Gia tốc

a. Véc tơ gia tốc tiếp tuyến:  $\vec{a}_t$

b. Véc tơ gia tốc pháp tuyến:  $\vec{a}_n$

c. Véc tơ gia tốc toàn phần:  $\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n$

Vậy trong CD cong:  $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$

$$\tan \alpha = \frac{a_n}{a_t}$$



# 1.3. Hai Dạng Chuyển Động Cơ Đặc Biệt

## 1.3.1. Chuyển động thẳng biến đổi đều

- Đặc điểm:  $a_n = 0$  ;  $a_t = \text{const}$

- Phương trình:

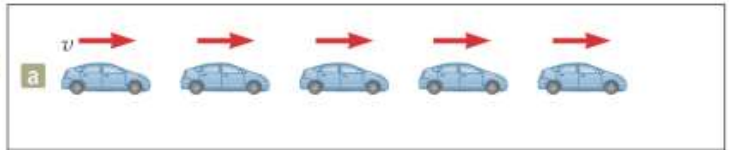
• Gia tốc:  $a = a_t = \frac{dv}{dt} = \text{const}$

• Vận tốc:  $v = v_o + a.t$

• Đường đi:  $s = v_o.t + \frac{a.t^2}{2}$

• Hệ thức:  $v^2 - v_o^2 = 2.a.s$

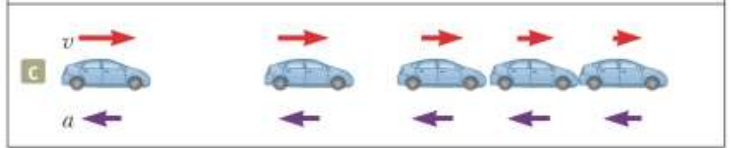
Chiếc xe này chuyển động với vận tốc không đổi (gia tốc bằng 0).



Chiếc xe này có véc tơ gia tốc không đổi cùng hướng véc tơ vận tốc.



Chiếc xe này có véc tơ gia tốc không đổi ngược hướng véc tơ vận tốc.



# 1.3. Hai Dạng Chuyển Động Cơ Đặc Biệt

## 1.3.2. Chuyển động tròn

a. Véc tơ vận tốc góc

- Định nghĩa:  $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$

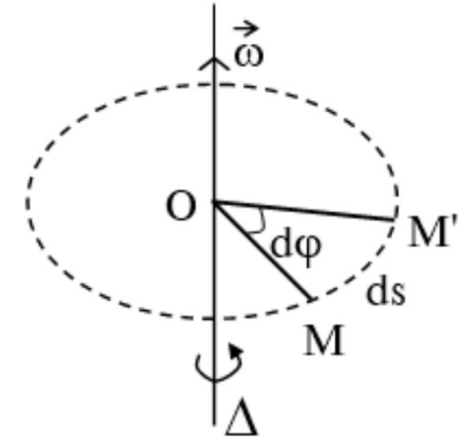
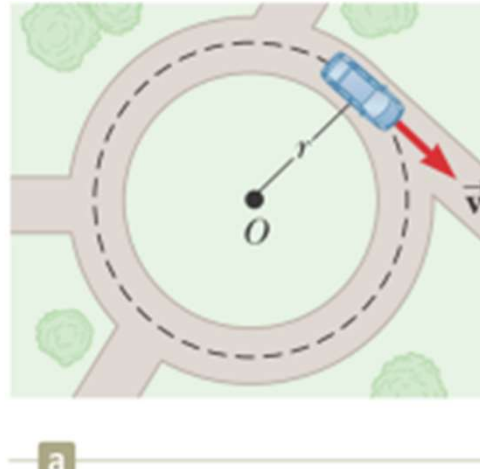
- Đặc điểm:

• Phương: nằm trên trục quay

• Chiều: thuận theo chiều quay

• Chuyển động tròn đều:  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi n = \text{const}$

- Đơn vị: rad/s



# 1.3. Hai Dạng Chuyển Động Cơ Đặc Biệt

## 1.3.2. Chuyển động tròn

b. Véc tơ gia tốc góc

- Định nghĩa:  $\vec{\beta} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$

- Đặc điểm:

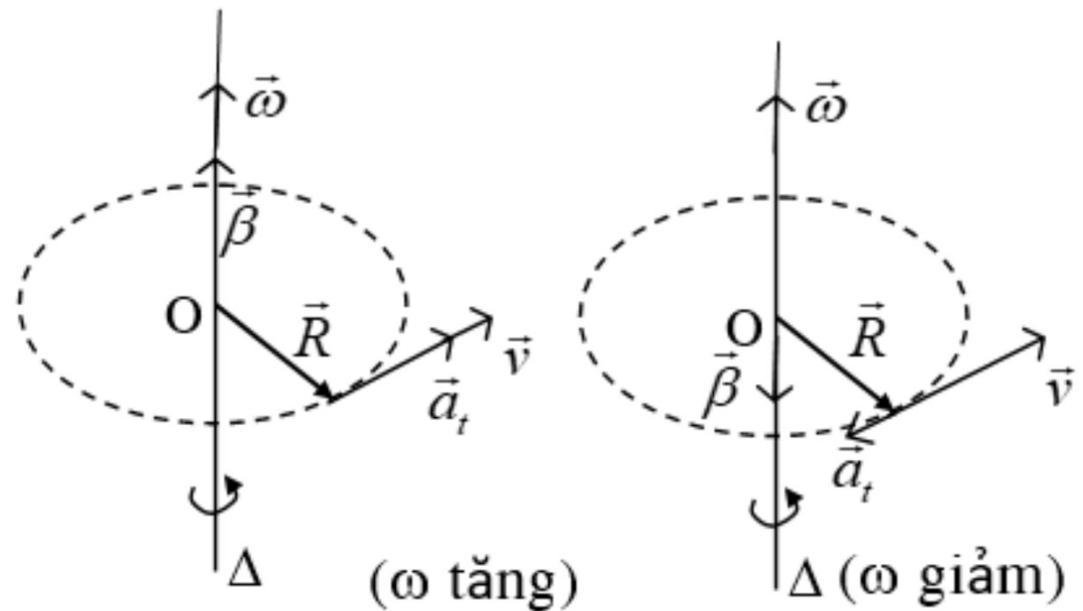
• Phương: nằm trên trục quay

• Chiều:  $\omega \uparrow \rightarrow \vec{\beta} \uparrow \uparrow \vec{\omega}$

$\omega \downarrow \rightarrow \vec{\beta} \uparrow \downarrow \vec{\omega}$

• Độ lớn:  $\beta = \frac{d\omega}{dt}$

- Đơn vị: rad/s<sup>2</sup>



# 1.3. Hai Dạng Chuyển Động Cơ Đặc Biệt

## 1.3.2. Chuyển động tròn

c. Các công thức liên hệ

$$\text{- Mối liên hệ: } \begin{cases} \vec{v} = \vec{\omega} \wedge \vec{R} \\ \vec{a}_t = \vec{\beta} \wedge \vec{R} \\ \vec{a}_n = -\omega^2 \vec{R} \end{cases} \quad \text{hoặc} \quad \begin{cases} v = \omega \cdot R \\ a_t = \beta \cdot R \\ a_n = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R \end{cases}$$

$$\text{- PTCD tròn biến đổi đều: } \begin{cases} \omega = \omega_o + \beta \cdot t \\ \varphi = \varphi_o + \omega_o \cdot t + \frac{\beta \cdot t^2}{2} \\ \omega^2 - \omega_o^2 = 2 \beta \cdot \Delta \varphi \end{cases}$$