



HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM
VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY OF AGRICULTURE

Chương 2

Động học chất điểm

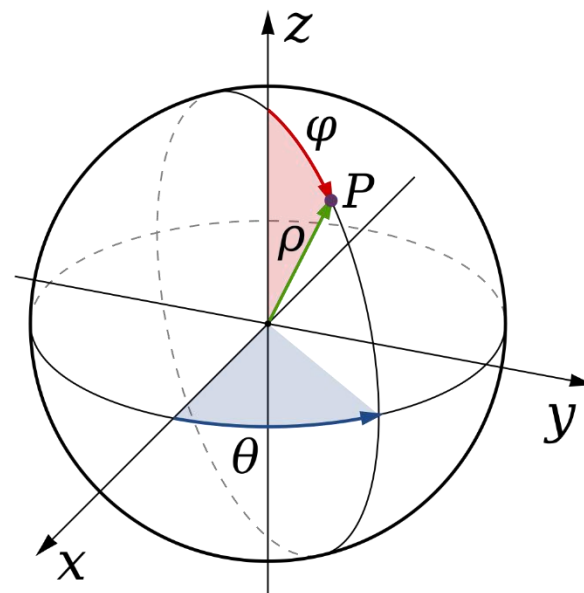
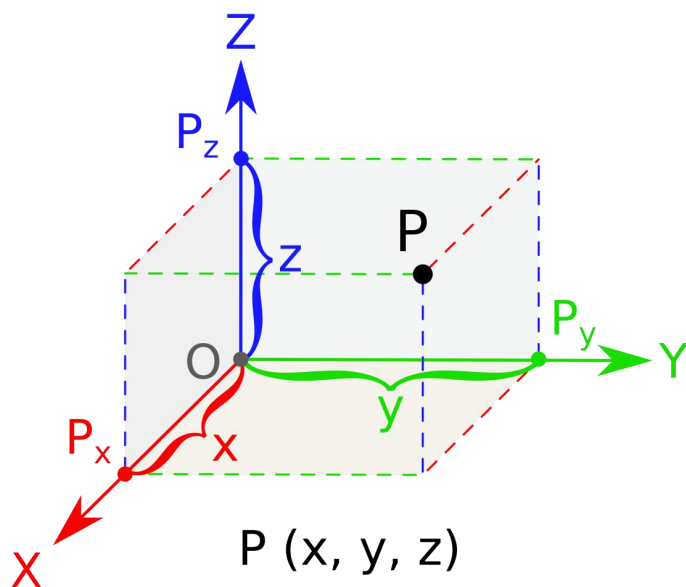
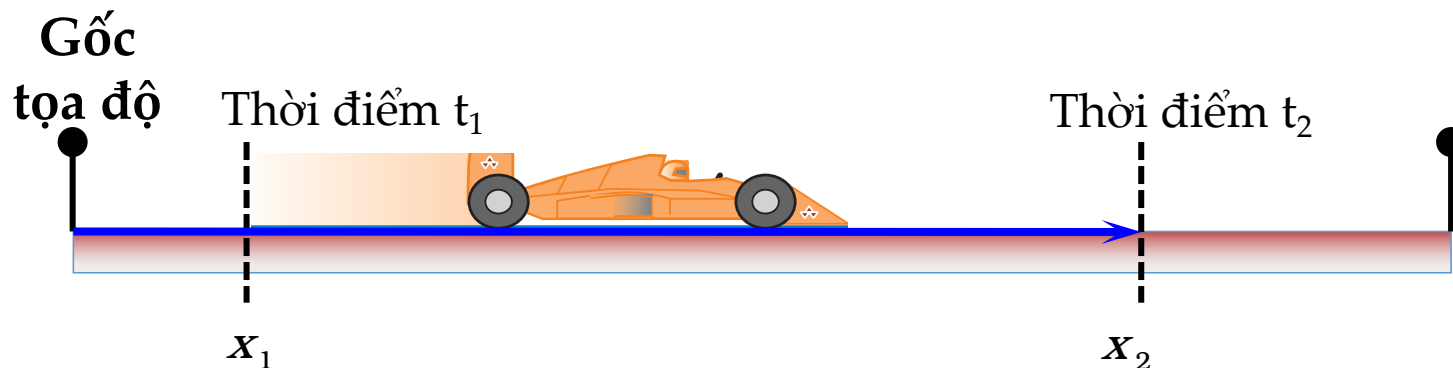
Nguyễn Tiến Hiến - Bộ môn Vật lý

Email: nguyentienhien@vnua.edu.vn

Webpage: <http://fita.vnua.edu.vn/nthien/>

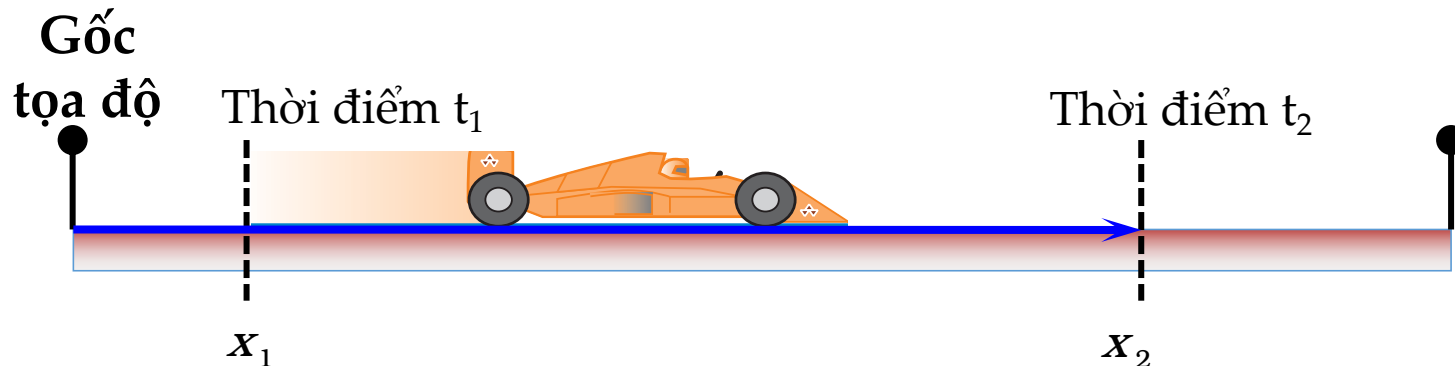
VỊ TRÍ VÀ ĐỘ DỜI và QUÃNG ĐƯỜNG

- ❖ Vị trí: Vị trí của vật trong không gian được xác định bởi tọa độ của nó.



VỊ TRÍ VÀ ĐỘ DỜI và QUÃNG ĐƯỜNG

❖ Độ dời và quãng đường



- Độ dời trong không gian một chiều

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

- Độ dời trong không gian 3 chiều

$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

- **Độ dời** (Δx) chỉ phụ thuộc vào điểm đầu và điểm cuối của quá trình dịch chuyển.
- **Quãng đường** (s) đi được là tổng khoảng cách mà vật đi được từ điểm đầu đến điểm cuối.

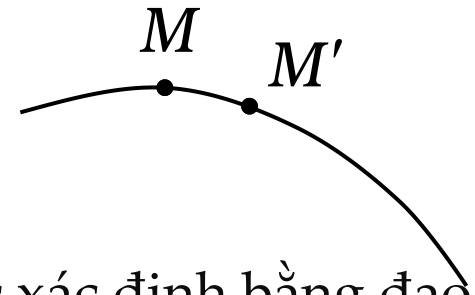
VẬN TỐC

❖ Vận tốc trung bình:

$$v_{tb} = \frac{\text{Quãng đường}}{\text{Thời gian}} = \frac{\widehat{MM'}}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

❖ Vận tốc tức thời

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_{tb} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$$



○ “Vận tốc của một chất điểm là đại lượng được xác định bằng đạo hàm bậc nhất độ dời của chất điểm theo thời gian”

❖ Đơn vị: mét trên giây (m/s)

❖ Ý nghĩa: Vận tốc là đại lượng đặc trưng cho phương, chiều và mức độ chuyển động nhanh hay chậm của một vật. Vận tốc là một đại lượng véc tơ.

GIA TỐC

❖ Ý nghĩa: Gia tốc là đại lượng đặc trưng cho sự thay đổi vận tốc của chuyển động (cả về hướng và độ lớn).

❖ Gia tốc trung bình:

$$\vec{a}_{tb} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

○ “Gia tốc trung bình đặc trưng cho sự thay đổi vận tốc trong cả một quãng đường nào đó”.

❖ Gia tốc tức thời:

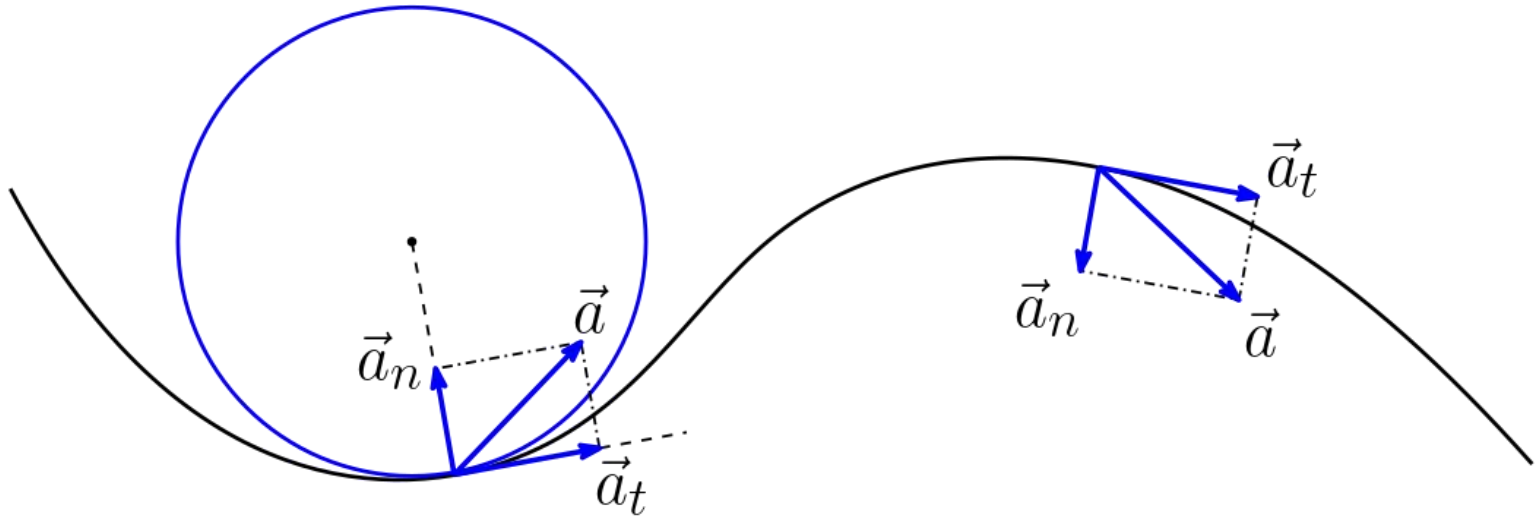
$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \vec{a}_{tb} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

○ “Gia tốc tức thời đặc trưng cho sự thay đổi vận tốc tại một thời điểm cụ thể nào đó”.

❖ Đơn vị: mét trên giây bình phương (m/s^2)

GIA TỐC

❖ Gia tốc tiếp tuyến và Gia tốc pháp tuyến

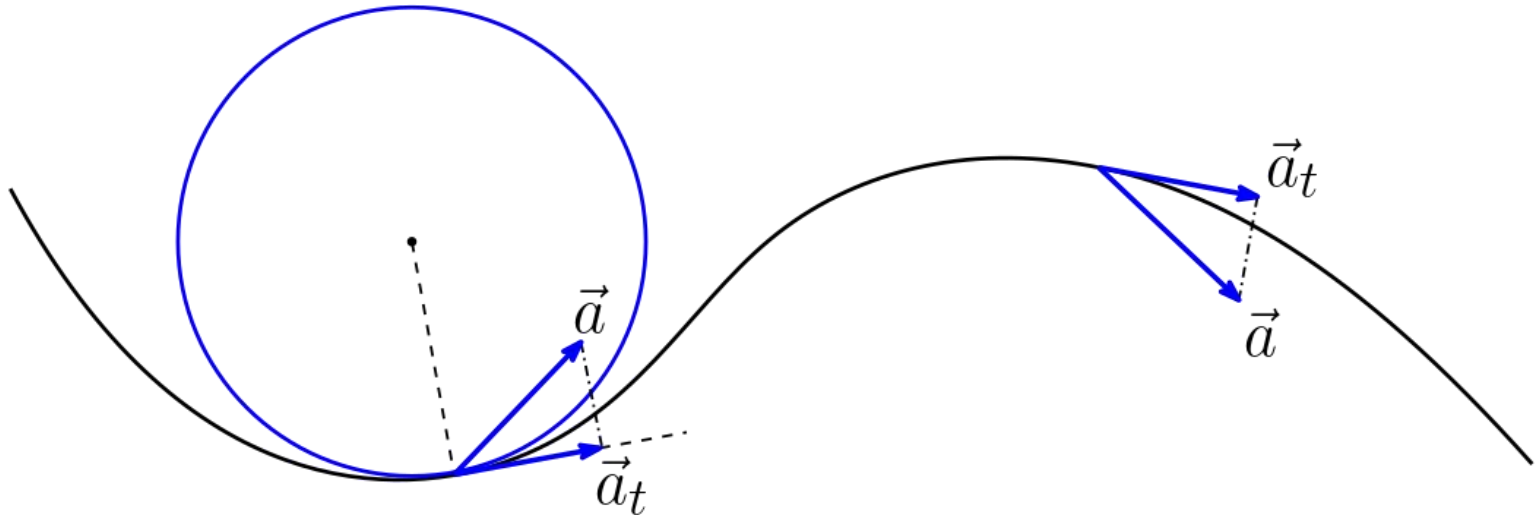


- Khi vận tốc thay đổi nó có thể thay đổi về phương diện độ lớn hoặc phương chuyển động hoặc cả hai
- Để đặc trưng cho sự thay đổi vận tốc theo từng phương diện người ta sử dụng gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến

$$\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n \quad a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$$

GIA TỐC

❖ Gia tốc tiếp tuyến và Gia tốc pháp tuyến

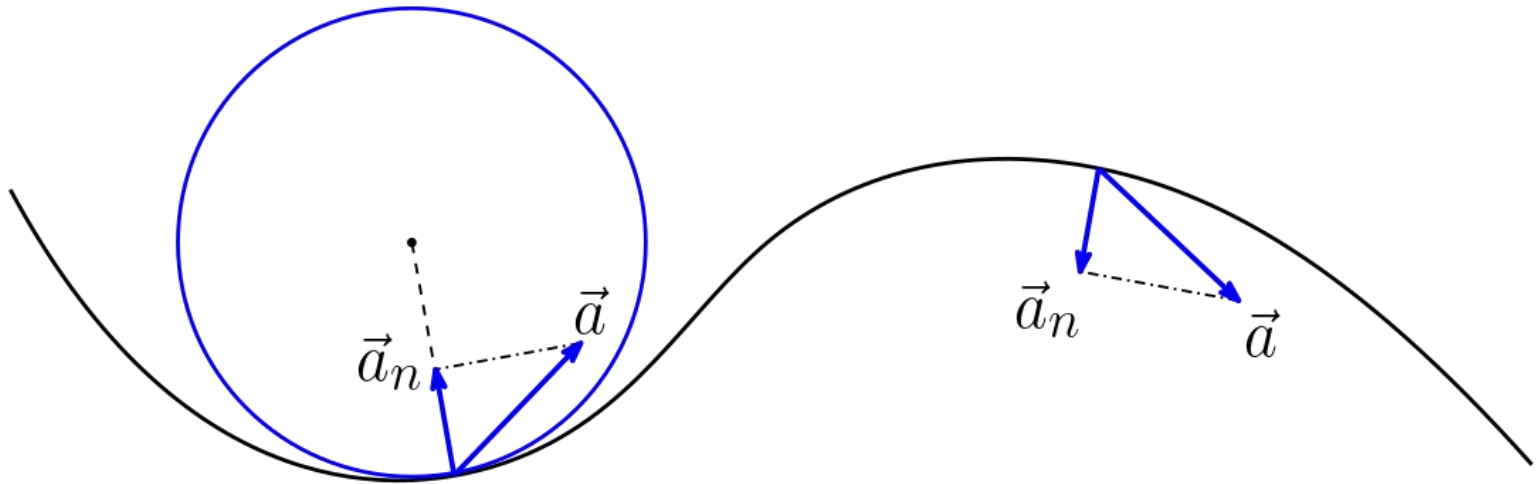


❖ Gia tốc tiếp tuyến

- Phương: Trùng với tiếp tuyến của quỹ đạo
- Chiều: Cùng chiều chuyển động khi chuyển động là nhanh dần, ngược chiều chuyển động khi chuyển động là chậm dần.
- Độ lớn: $a_t = dv/dt$
- Ý nghĩa: “Gia tốc tiếp tuyến đặc trưng cho sự thay đổi về độ lớn của vận tốc”.

GIA TỐC

❖ Gia tốc tiếp tuyến và Gia tốc pháp tuyến



❖ Gia tốc pháp tuyến

- Phương: Vuông góc với tiếp tuyến của quỹ đạo tại điểm xét
- Chiều: Luôn hướng về phía lõm của quỹ đạo (tâm của đường tròn mật tiếp)
- Độ lớn: $a_n = v^2/R$
- Ý nghĩa: “Gia tốc pháp tuyến đặc trưng cho sự thay đổi về hướng của véc tơ vận tốc”.

CHUYỂN ĐỘNG TRÒN

- ❖ Trong chuyển động tròn của vật, thay vì sử dụng độ dài s , vận tốc v và gia tốc dài a , ta thường sử dụng đại lượng góc quét θ , vận tốc góc ω và gia tốc góc β .
- ❖ Các đại lượng đặc trưng cho chuyển động tròn

- Vận tốc góc

- Vận tốc góc trung bình $\omega_{tb} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$

- Vận tốc góc tức thời $\omega = \frac{d\theta}{dt}$

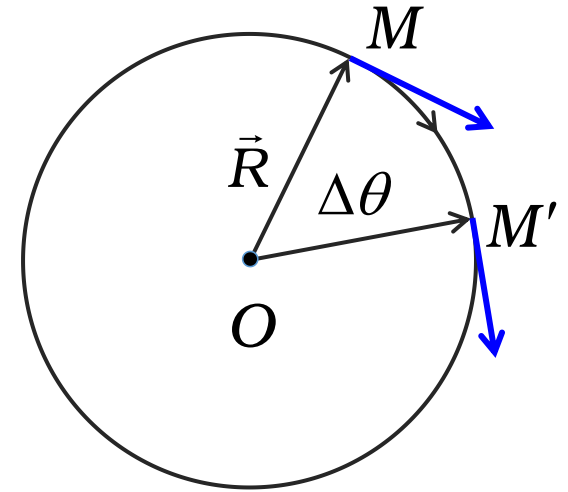
- Đơn vị: radian trên giây (rad/s)

- Mối liên hệ giữa vận tốc góc và vận tốc dài

$$v = R\omega$$

- Chu kỳ và tần số

$$T = \frac{2\pi}{\omega}; \quad f = \frac{1}{T}$$



CHUYỂN ĐỘNG TRÒN

❖ Các đại lượng đặc trưng cho chuyển động tròn

○ Gia tốc góc

- Gia tốc góc trung bình

$$\beta_{tb} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

- Gia tốc góc tức thời

$$\beta = \frac{d\omega}{dt}$$

- Đơn vị: radian trên giây (rad/s)
- Mối liên hệ giữa gia tốc góc và gia tốc dài

$$a_t = R\beta$$

MỘT SỐ DẠNG CHUYỂN ĐỘNG ĐẶC BIỆT

- ❖ Các phương trình động học tổng quát

$$a = ? \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow v = \int a dt \\ v = \frac{ds}{dt} \Rightarrow s = \int v dt \end{cases}$$

- ❖ Chuyển động thẳng đều

$$a = 0 \Rightarrow \begin{cases} v = v_0 = \text{const} \\ s = vt \end{cases}$$

- ❖ Chuyển động thẳng biến đổi đều

$$a = \text{const} \Rightarrow \begin{cases} v = v_0 + at \\ s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \\ v_t^2 - v_0^2 = 2as \end{cases}$$

MỘT SỐ DẠNG CHUYỂN ĐỘNG ĐẶC BIỆT

❖ Chuyển động tròn biến đổi đều

$$\beta = \text{const} \Rightarrow \begin{cases} \omega_t = \omega_0 + \beta t \\ \theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \beta t^2 \\ \omega_t^2 - \omega_0^2 = 2\beta\theta \end{cases}$$

❖ Rơi tự do

$$a = g = \text{const} \Rightarrow \begin{cases} v_t = v_0 + gt \\ h = h_0 - v_0 t - \frac{1}{2} gt^2 \\ v_t^2 - v_0^2 = 2g(h_0 - h) \end{cases}$$



HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM
VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY OF AGRICULTURE

Hết chương 2

Nguyễn Tiến Hiến - Bộ môn Vật lý

Email: nguyentienhien@vnua.edu.vn

Webpage: <http://fita.vnua.edu.vn/nthien/>