



Isaac Newton (1642 – 1727)

BÀI GIẢNG

VẬT LÝ

CƠ – NHIỆT

BIÊN SOẠN:

VÕ THỊ NGỌC THUY

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

Quan điểm chung :Tham khảo càng nhiều tài liệu càng tốt.
Sách “Vật lý đại cương “nào cũng tốt.

Giáo trình: Nguyễn thành Vấn -

“Vật lý đại cương 1”(Cơ nhiệt) LT&BT ; NXB Đại học Quốc gia TP.HCM (2006)

Sách tham khảo chính :

1. Nguyễn Nhật Khanh

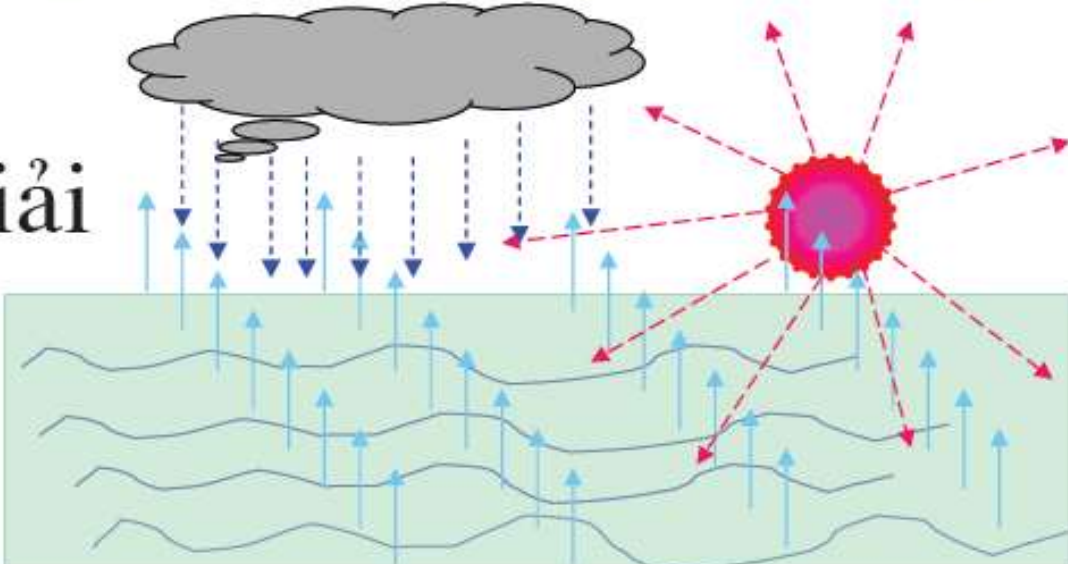
“ Các bài giảng về CƠ NHIỆT”

2. Lương Duyên Bình (Chủ biên): Vật lý Đại cương tập 1: Cơ-Nhiệt, LT &BT NXB Giáo dục, 1995.

- **Cách học:** lên lớp LT, mang theo tài liệu cầm tay, nghe giảng, ghi thêm vào tài liệu.
- **Về nhà:** xem lại bài, hiệu chỉnh lại cùng tài liệu → làm BT

Vật lý là cơ sở cho các ngành khoa học khác.
Sự phát triển của các ngành khác tạo điều kiện
cho VL phát triển

Những vấn đề cần giải
quyết:

- Năng lượng
- 
- The diagram illustrates the water cycle and energy flow. A grey cloud at the top left has dashed lines representing precipitation falling onto a green wavy surface representing the Earth. Blue arrows point upwards from the surface, indicating evaporation. A red sun-like symbol on the right emits red dashed arrows in various directions, representing solar radiation. Some red arrows point towards the surface, while others point away. The overall scene depicts the interaction between the atmosphere, the Earth's surface, and solar energy.
- Vật liệu mới
 - Công nghệ mới
 - Tin học phát triển xâm nhập và hỗ trợ các ngành khoa học khác

Mục đích học Vật lý

- Kiến thức cơ bản cho sinh viên học các môn khác.
- Tư duy, suy luận khoa học
- Xây dựng thế giới quan khoa học.

BỔ TÚC KIẾN THỨC TOÁN HỌC TỐI THIỂU

[Sinh Viên cần tham khảo kỹ hơn trong giáo trình]

Các đại lượng vật lý: thuộc tính của một đối tượng vật lý

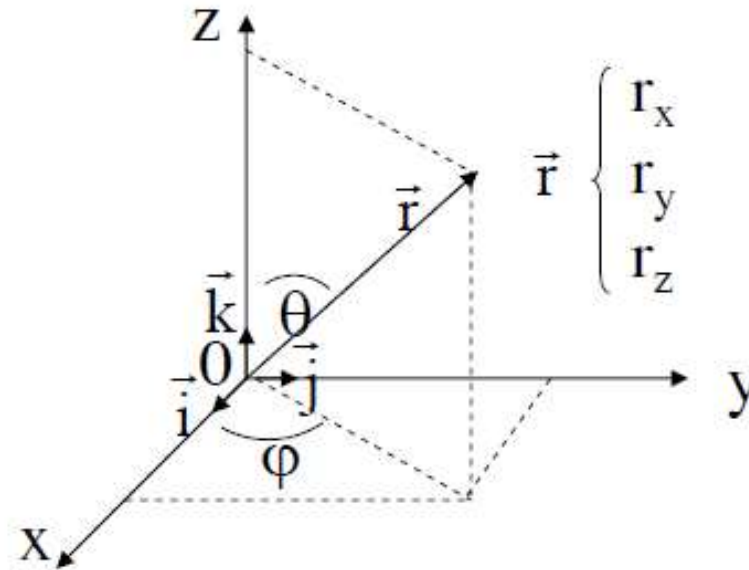
❖ Đại lượng vô hướng: giá trị âm, dương

❖ Đại lượng hữu hướng: Điểm đặt, phương, chiều, độ lớn

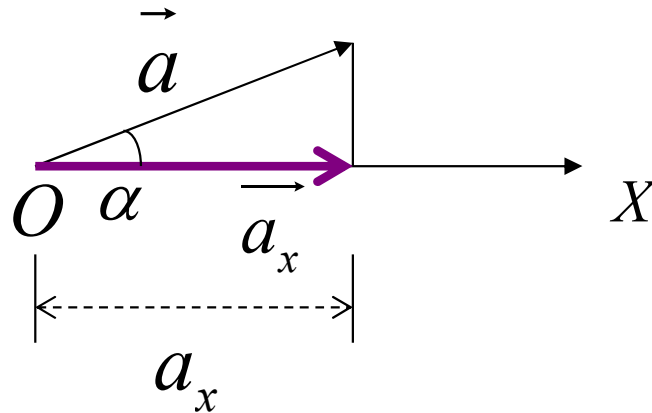
Toạ độ của vectơ:

$$\vec{r} = r_x \cdot \vec{i} + r_y \cdot \vec{j} + r_z \cdot \vec{k}$$

$$r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2 + r_z^2}$$

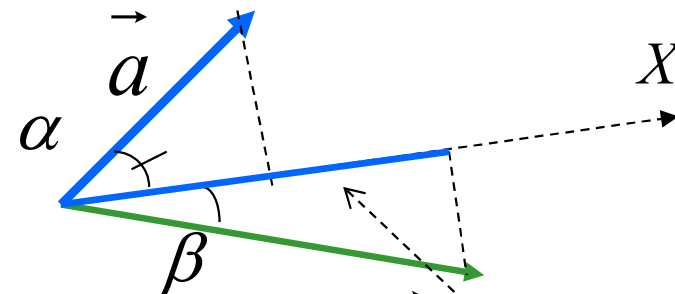
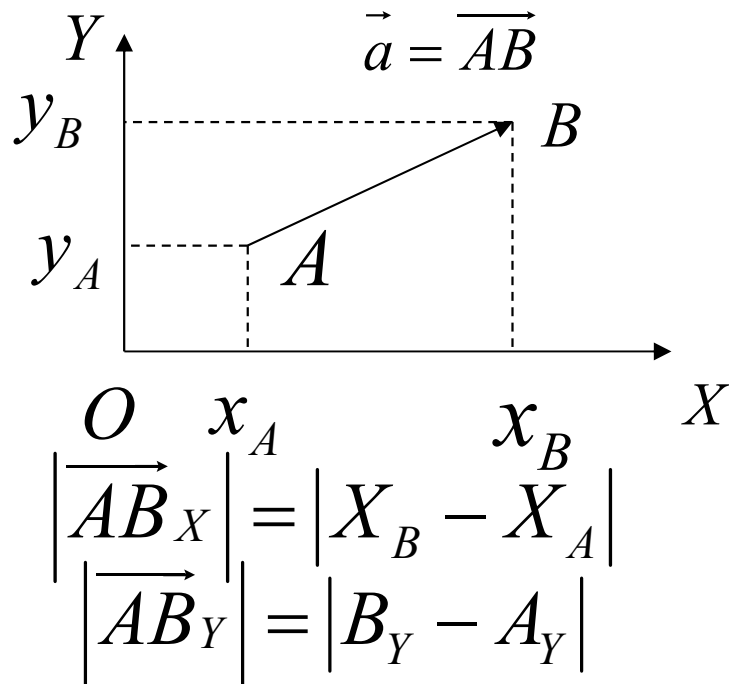


Hình chiếu đại số của véc tơ lên một trục



$$a_x = |\vec{a}| \cdot \cos\left(\frac{(\vec{a}, \overrightarrow{ox})}{\alpha}\right) = \pm |\underline{a_x}|$$

$$\begin{cases} + \vec{a_x} \square \square ox \\ - \vec{a_x} \square \square ox \end{cases}$$



$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$$

$c_x = ?$

$$c_x = a_x + b_x = a \cos(\underline{\vec{a}}, x) + b \cos(\underline{\vec{b}}, x)$$

Các phép tính đại lượng véc tơ: Hoàn toàn như trong giải tích véc tơ và đại số

Phép cộng

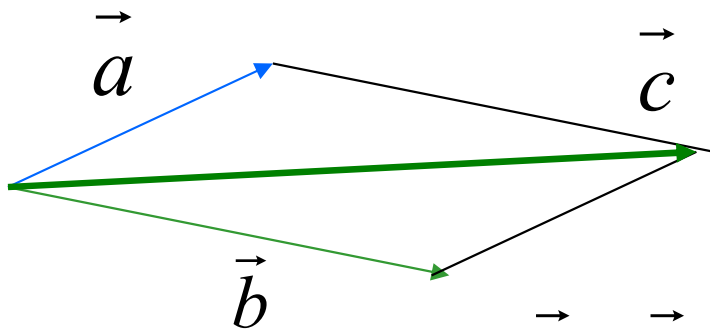
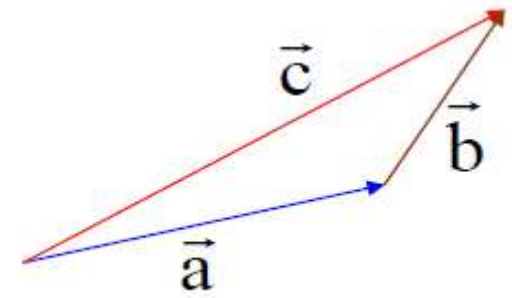
$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$$

$$\vec{r} \begin{cases} r_x \\ r_y \\ r_z \end{cases}$$

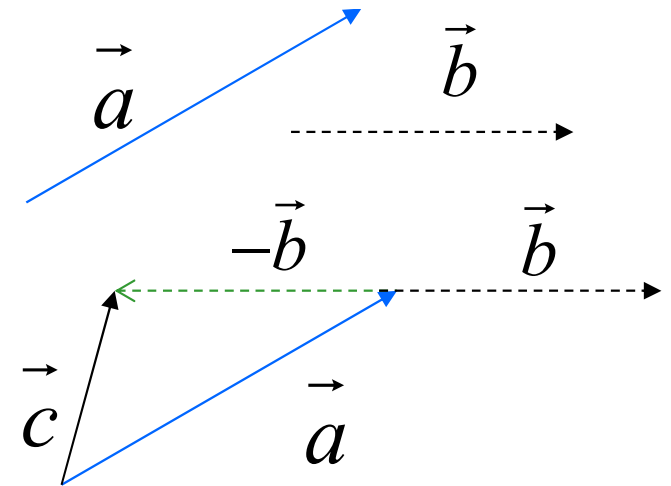
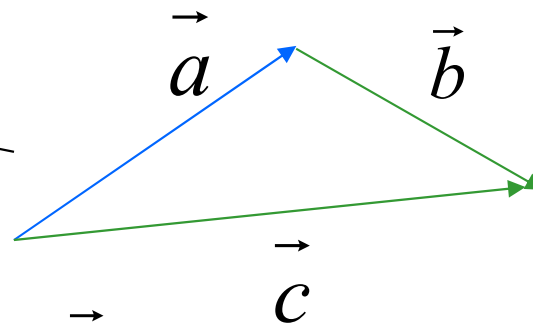
$$c_x = a_x + b_x$$

$$c_y = a_y + b_y$$

$$c_z = a_z + b_z$$



$$\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$$

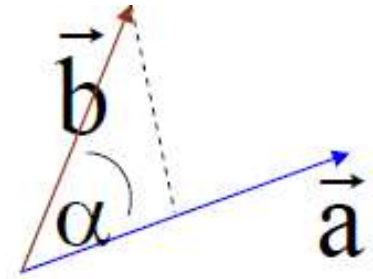


$$\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$$

Quy tắc Hình bình hành

Quy tắc tam giác

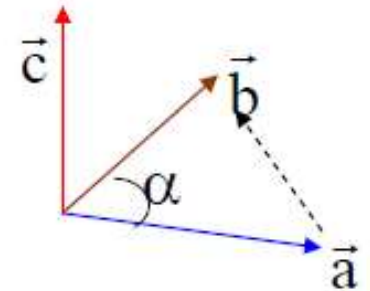
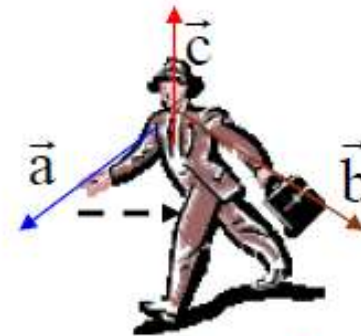
Tích vô hướng $\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \cos \alpha$



$$c = \sqrt{(\vec{a} + \vec{b})^2} = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \alpha}$$

Tích có hướng $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$

$$c = |\vec{a} \times \vec{b}| = ab \sin \alpha$$



$$\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{b} \cdot (\vec{a} \cdot \vec{c}) - \vec{c} \cdot (\vec{a} \cdot \vec{b})$$

Quy tắc tam
diện thuận

Các phép đạo hàm, vi phân, tích phân đối với các đại lượng biến thiên

Đại lượng vô hướng biến thiên theo thời gian

$$\varphi = \varphi(t) \quad \varphi'(t) = \frac{\partial \varphi}{\partial t} = \lim \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

Đại lượng vectơ biến thiên theo thời gian

$$\vec{F} \begin{cases} F_x = F_x(t) \\ F_y = F_y(t) \\ F_z = F_z(t) \end{cases} \quad \vec{F} = \vec{F}(t) \quad \vec{F}'(t) = \frac{d\vec{F}}{dt} = \lim \frac{\Delta \vec{F}}{\Delta t}$$

$$\frac{d\vec{F}}{dt} = \frac{dF_x}{dt} \vec{i} + \frac{dF_y}{dt} \vec{j} + \frac{dF_z}{dt} \vec{k}$$

Đơn vị, thứ nguyên của các đại lượng vật lý

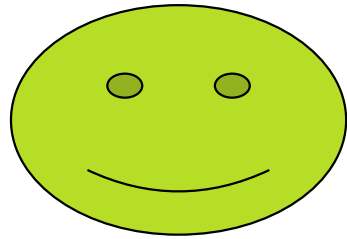
Qui định 1 đại lượng cùng loại làm đơn vị đo: Hệ SI (International System)

Đơn vị cơ bản	Kí hiệu	Đvị
Độ dài	L	mét (m)
Khối lượng	M	kg
Thời gian	t	s
Cường độ dòng điện	I	A
Độ sáng	Z	candela (Cd)
Nhiệt độ tuyệt đối	T	Kenvin (K)
Lượng chất	mol	mol
Đơn vị phụ:	Góc phẳng	α rad
	Góc khối	Ω steradian(sr)

CHƯƠNG I:

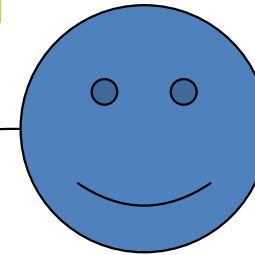
ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

CƠ HỌC LÀ GÌ ?



?

??



Chuyển dời

Va chạm-Tương tác



Vị trí (không gian) - Thời gian

Lực

Hệ quy chiếu

Hệ tọa độ

Chất điểm

$$\vec{r}(t) / x(t)$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$$

$$\sum \vec{f}_{ng} = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0$$

m

$$\vec{a} \propto \frac{\vec{F}}{m}$$

$$\vec{F}_{12} \propto -\vec{F}_{21}$$

$$\vec{P} = m\vec{v}$$

ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

ĐỘNG LỰC HỌC

Động học: nghiên cứu các đặc trưng của chuyển động và các chuyển động khác nhau (không xét đến các lực tác dụng).

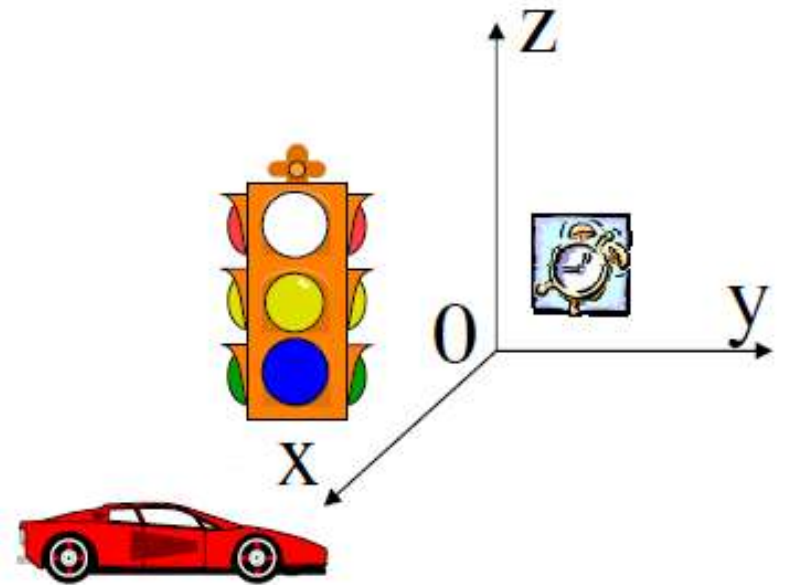
Động lực học: nghiên cứu mối quan hệ giữa chuyển động với tương tác giữa các vật (có xét đến các lực tác dụng).

Tĩnh học: Là một phần của động lực học, nghiên cứu trạng thái cân bằng của vật.

1. NHỮNG KHÁI NIỆM MỞ ĐẦU

1.1 Chuyển động và hệ qui chi

Thay đổi vị trí so với vật khác.
Vật coi là đứng yên được chọn làm mốc là hệ qui chiếu



1.2 Chất điểm

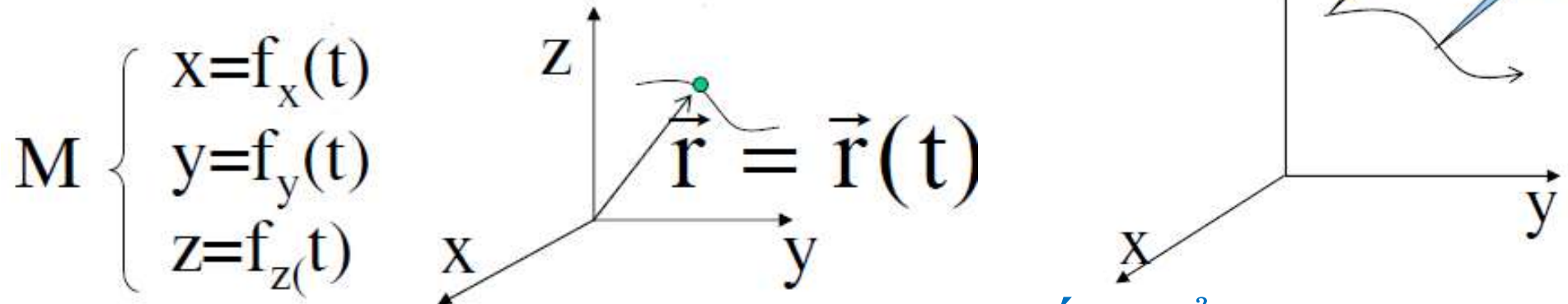
Vật nhỏ so với khoảng cách nghiên cứu \rightarrow khối lượng tập trung ở khối tâm

Tập hợp các chất điểm \rightarrow hệ chất điểm



1.3 Phương trình chuyển động của chất điểm

Là phương trình xác định vị trí của chất điểm ở các thời điểm khác nhau.



1.3 Phương trình quỹ đạo của chất điểm

Phương trình mô tả dạng hình học của quỹ đạo chuyển động của chất điểm ở các thời điểm khác nhau.

Ví dụ: Xét chất điểm có phương trình chuyển động

$$\begin{aligned} x &= a \cdot \cos(\omega t + \varphi) \\ y &= a \cdot \sin(\omega t + \varphi) \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad x^2 + y^2 = a^2$$

Ví dụ (1.1): | Xác định quỹ đạo của chất điểm , cho biết phương trình ch/đ như sau :

$$x = -t ; y = 2t^2 ; z = 0$$

→ Cần tìm một hàm chứa đồng thời ba tọa độ x,y,z ,
tức là hàm $f(x,y,z) = 0$



Khử bỏ thông số t !

Bằng phương pháp nào ??

Bài toán 2-D $\rightarrow f(x,y) = 0$

Phương pháp “ thế ”

+ $z = 0 \rightarrow$ Thuộc m/p XOY

+ $x = -t ; y = 2t^2$ $\xrightarrow{\text{Khử } t}$ $y = 2(-x)^2 = 2x^2 \Rightarrow$ **Parabol**

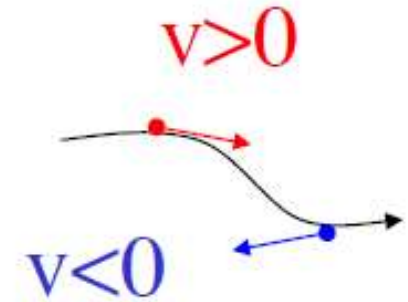
+ $t = 0 \rightarrow x = y = 0$? \longrightarrow **Xuất phát từ gốc tọa độ**

2. VẬN TỐC

2.1. Định nghĩa vận tốc:

Tại thời điểm t chất điểm tại: $\overset{\sim}{AM} = s$

Tại thời điểm $t + \Delta t$ chất điểm tại: $AM' = s' = s + \Delta s$



Vận tốc trung bình:

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Vận tốc tức thời:

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

2.2. Vector vận tốc:

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} = \frac{d\vec{s}}{dt}$$

Vecto vận tốc trong hệ toạ độ Descartes

$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OM} = \vec{r} \quad \overrightarrow{OM'} = \vec{r}' = \vec{r} + d\vec{r}$$

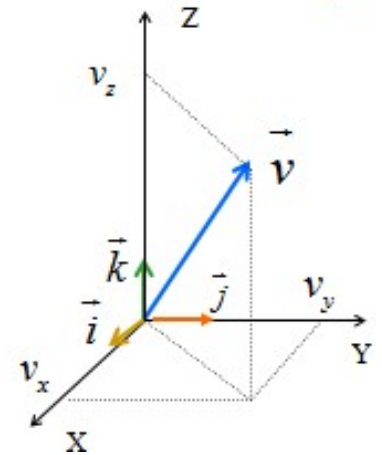
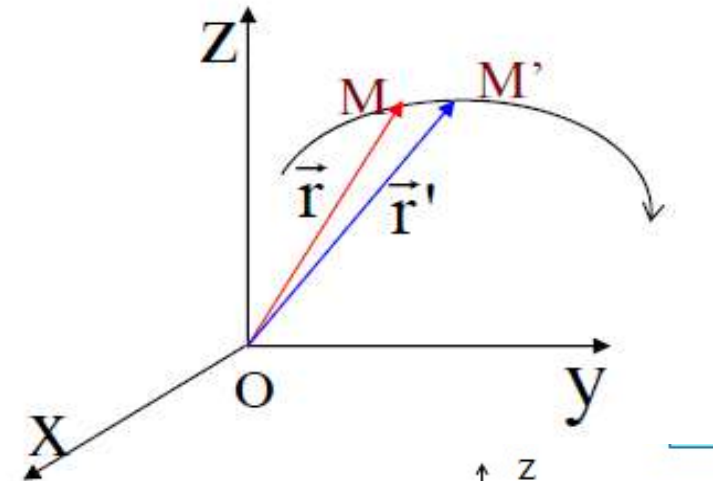
$$\overrightarrow{MM'} = d\vec{r} \quad d\vec{s} = d\vec{r}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \quad \text{Đạo hàm vectơ toạ độ theo thời gian}$$

$$\vec{v} = \begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt} \\ v_y = \frac{dy}{dt} \\ v_z = \frac{dz}{dt} \end{cases}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2}$$



3. GIA TỐC

3.1. Định nghĩa và biểu thức vectơ gia tốc:

Tại M: t, \vec{v} Tại M': $t' = t + \Delta t, \vec{v}'$

$$\Delta \vec{v} = \vec{v}' - \vec{v}$$

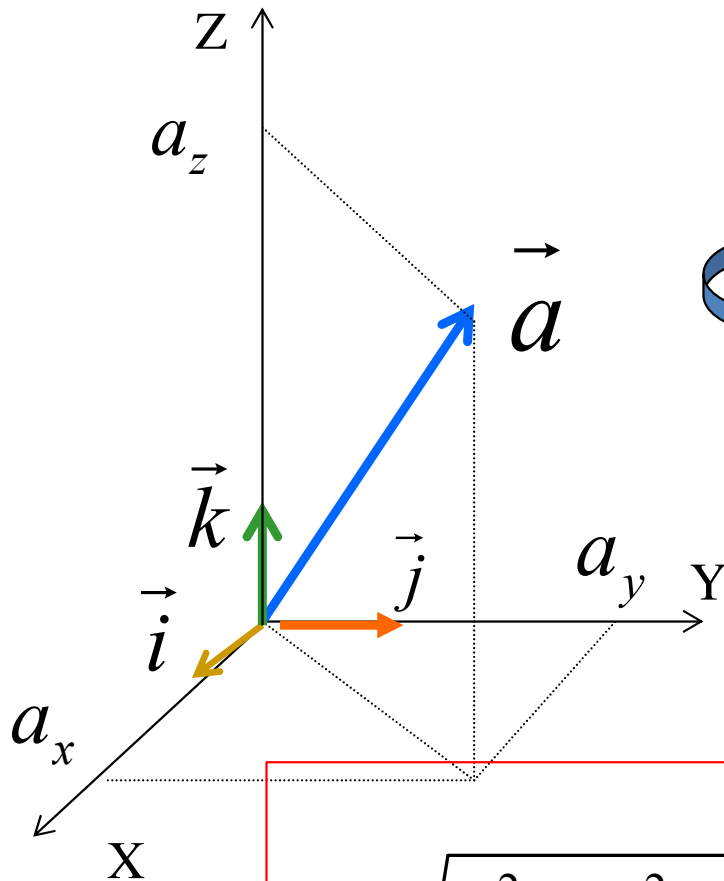
$$\vec{a}_{tb} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Gia tốc tức thời:

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

$$\vec{a}(a_x, a_y, a_z)$$

$$\begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d^2 x}{dt^2} \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = \frac{d^2 y}{dt^2} \\ a_z = \frac{dv_z}{dt} = \frac{d^2 z}{dt^2} \end{cases}$$



$$\left(\vec{i}; \vec{j}; \vec{k} \right)$$

$$\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k} = ?$$

$$= \frac{d^2 x}{dt^2} \vec{i} + \frac{d^2 y}{dt^2} \vec{j} + \frac{d^2 z}{dt^2} \vec{k}$$

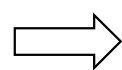
$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} = \sqrt{\left(\frac{d^2 x}{dt^2} \right)^2 + \left(\frac{d^2 y}{dt^2} \right)^2 + \left(\frac{d^2 z}{dt^2} \right)^2}$$

Ví dụ (1.2) [Sinh viên tự làm ở nhà] :

Vị trí một động tử thay đổi theo quy luật $x = 4 - 27t + t^3$.

a/ Tìm $v(t)$; $a(t)$; b/ Có lúc nào động tử đứng yên không?

c/ Mô tả ch/đ kể từ khi xuất phát



$x(t) \rightarrow$

Bài toán một chiều / Biết phương trình chuyển động

~~Phương trình quỹ đạo ?~~

??

(a)

$$\left\{ \begin{array}{l} v = \frac{dx}{dt} \\ a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} \end{array} \right.$$

+ $t = 0 \rightarrow v = ? ; a = ? ; x = ?$

+ $v < 0 \rightarrow \square \square \text{ OX}$

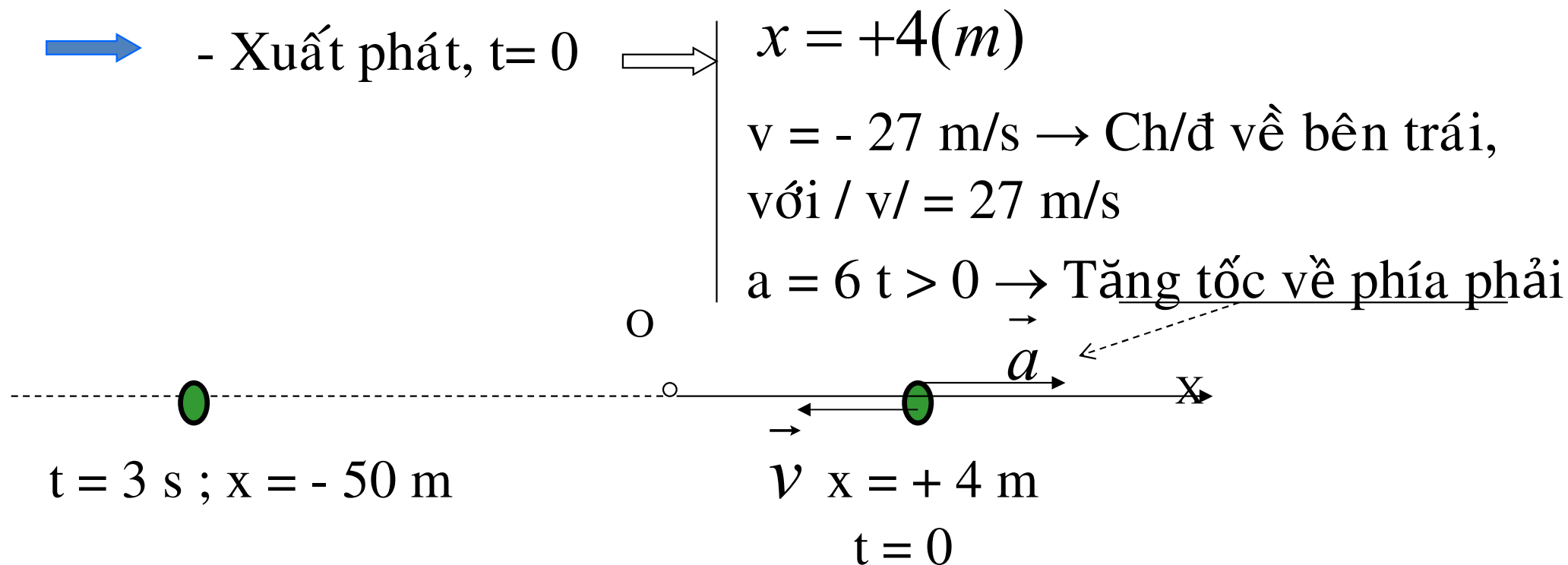
+ $0 < t < 3 \text{ sec} ; t > 3 \text{ sec} \rightarrow$ Hướng chuyển động ?

$$\vec{v} = 0 \rightarrow v(t) = 0$$

$t = ??$

$\pm 3 \text{ sec}$

(b)



- $0 < t < 3 \text{ s}$ | Tiếp tục ch/đ về bên trái; $a (t < 3 \text{ s}) > 0$
 \rightarrow Tốc độ giảm do được tăng tốc về bên phải.

- Tại $t = 3 \text{ s}$: Hạt dừng nhất
 thời .

$$v = 0 \rightarrow x = 4 - 27.3 + 3^3 = -50 \text{ m}$$

?? 

Hạt ở vị trí xa nhất về bên trái, tiếp tục
 tăng tốc về bên phải .

$$-t > 3 \rightarrow ?$$

$\rightarrow a(t) = +6t \longrightarrow$ Gia tốc về bên phải và tăng theo thời gian.

$v = -27 + 3t^2 > 0 \longrightarrow$ Vận tốc cũng hướng về bên phải và tăng nhanh.

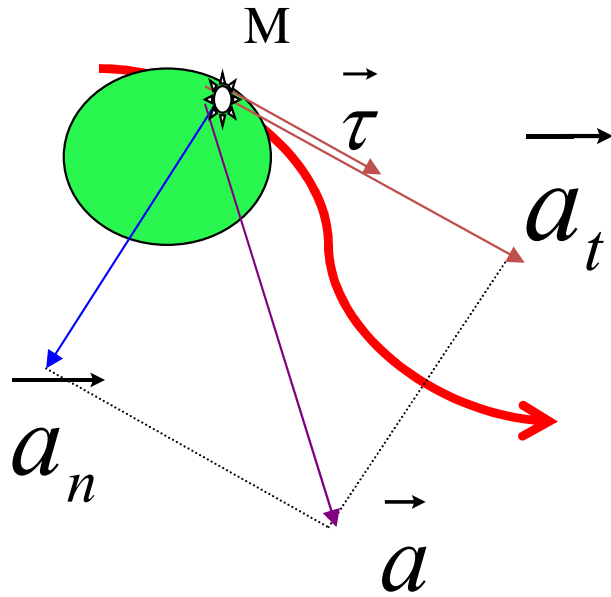


Hạt chuyển động k g..... h..... về phía phải.



?

3.2 Gia tốc tiếp tuyến – gia tốc pháp tuyến



$$\left. \begin{aligned} \vec{v} &= v\vec{\tau} \\ \vec{v} &= \vec{v}(t) \\ \vec{\tau} &= \vec{\tau}(t) \end{aligned} \right\}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv}{dt}\vec{\tau} + v\frac{d\vec{\tau}}{dt}$$

$$[giatoc] = [giatoc] + [giatoc]$$

$$\vec{a} \equiv \frac{dv}{dt}\vec{\tau} + \frac{v^2}{R}\vec{n} = \vec{a}_t + \vec{a}_n \quad (1.8)$$

* Ý nghĩa của gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến :??

\vec{a}_t
 \vec{a}_n

đặc trưng cho sự biến thiên của véc tơ vận tốc về trị số

đặc trưng cho sự thay đổi về phương của véc tơ vận tốc.



Tại sao ??

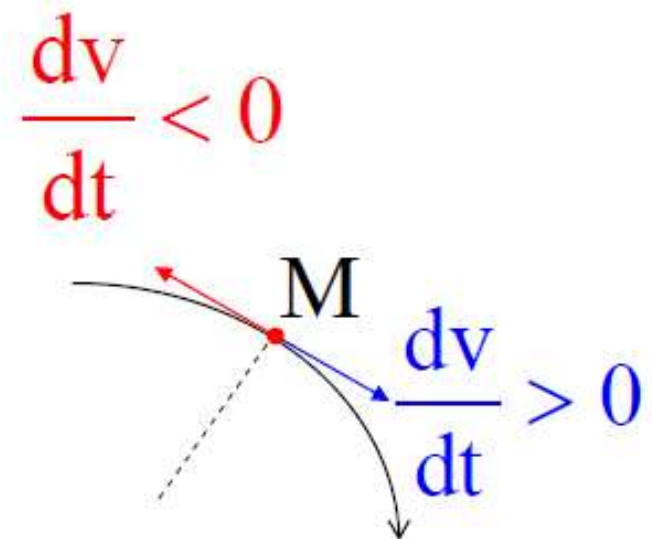
Phụ thuộc R

➤ Gia tốc tiếp tuyến

- Có phương tiếp tuyến với quỹ đạo
- Cho thấy sự thay đổi giá trị của vận tốc

- Có giá trị $a_t = \lim_{t' \rightarrow t} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$

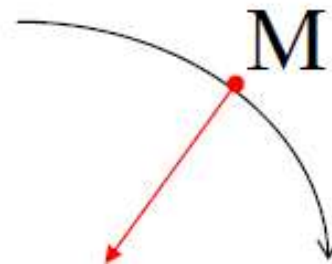
- Có chiều tùy theo giá trị âm, dương của dv/dt



➤ Gia tốc pháp tuyến

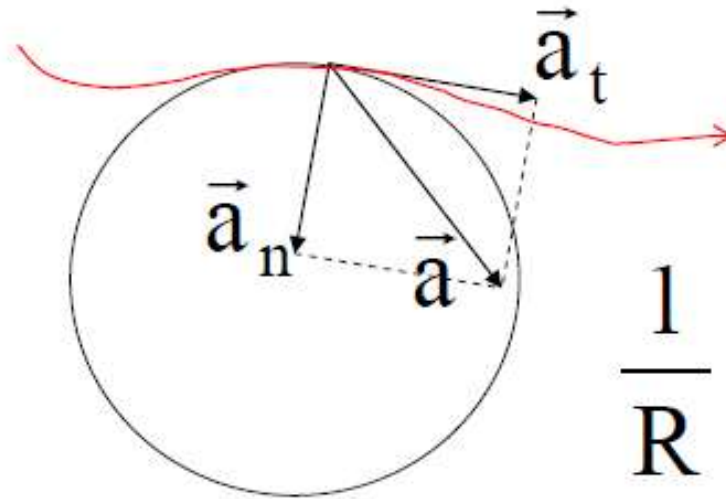
- Mức độ thay đổi phương của vận tốc
- Có phương trùng pháp tuyến của quỹ đạo
- Hướng về phía lõm của quỹ đạo
- Có giá trị

$$a_n = \frac{v^2}{R}$$



Kết luận

$$\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n$$



$\frac{1}{R}$ độ cong
của quỹ
đạo

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{\left(\frac{dv}{dt}\right)^2 + \left(\frac{v^2}{R}\right)^2}$$

Các trường hợp đặc biệt:

- $a_n=0$ -> chuyển động thẳng
- $a_t=0$ -> chuyển động cong đều
- $a=0$ -> chuyển động thẳng đều

Ví dụ (1.3): | Chất điểm chuyển động tròn với bán kính quỹ đạo là 50 m. Quãng đường phụ thuộc thời gian theo quy luật :
[Bài tập về nhà] | $s = -0,5 t^2 + 10 t + 10$ (m). Tìm gia tốc tiếp tuyến, pháp tuyến và gia tốc toàn phần tại thời điểm 5 sec.

→ Trước tiên phải tính $v(t) = ds/dt = -0,5 \cdot 2t + 10 = -t + 10$

$$(1) a_t = \frac{dv}{dt} \cdot |\vec{\tau}| = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}(-t + 10) = -1 \left(m / s^2 \right)$$

$$a_n = \frac{v^2}{R} \cdot |\vec{n}| = \frac{v_{t=5}^2}{R} = \frac{(-5 + 10)^2}{R} = 0,5 \left(m / s^2 \right)$$

Gia tốc toàn phần : $a = \sqrt{\left(\frac{dV}{dt} \right)^2 + \left(\frac{V^2}{R} \right)^2} = \sqrt{1,25} = 1,1 m / s^2$

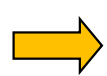


| Trên quỹ đạo vật chuyển động đều hay thay đổi đều ?

→ $a_t = -1 \left(m / s^2 \right) \xrightarrow{?}$ **Chuyển động chậm dần đều.**

Ví dụ (1.4)(Làm ở nhà):

1. Một chất điểm ch/đ chậm dần trên đường tròn bán kính R , sao cho tại mỗi điểm các gia tốc tiếp tuyến và pháp tuyến có độ lớn bằng nhau. Vận tốc ban đầu của chất điểm là V_0 . Xác định :
- a/ Vận tốc chuyển động theo thời gian, và theo quãng đường đi s .
b/ Gia tốc toàn phần theo vận tốc và theo quãng đường đi s .



a/ $a_t = \left| \frac{dv}{dt} \right| |\vec{\tau}| = a_n = \frac{v^2}{R} |\vec{n}|$ $v(t=0) = v_0$

$\frac{dv}{dt} = \frac{v^2}{R} \Rightarrow \frac{dv}{v^2} = \frac{1}{R} dt$ (*) $\int \frac{dv}{v^2} = \frac{1}{R} \int dt$

$$v = \frac{v_0}{\left(1 + \frac{v_0 t}{R}\right)}$$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{v_0} = \frac{t}{R}$$

$$\frac{dv}{v^2} = \frac{1}{R} dt \quad (*)$$

$$dt = R \frac{dv}{v^2}$$

$$ds = v dt$$

$$ds = -R \frac{dv}{v}$$

$$\frac{1}{R} \int ds = - \int \frac{dv}{v}$$

$$\frac{s}{R} = -(\ln v - \ln v_0)$$

$$\frac{v}{v_0} = e^{-s/R}$$

$$v = v_0 e^{-s/R}$$

b/ Gia tốc toàn phần :

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = a_n \sqrt{2} = \frac{v^2}{R} \sqrt{2}$$

$$a = \frac{v_0^2}{R} e^{-2s/R} \sqrt{2}$$

4. MỘT SỐ CHUYỂN ĐỘNG CƠ ĐẶC BIỆT

4.1. Chuyển động thẳng biến đổi đều:

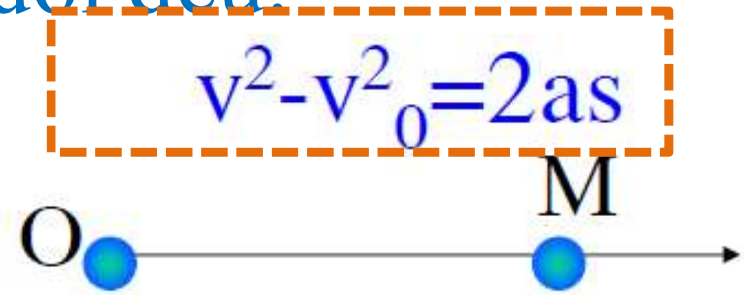
$$\vec{a} = \overrightarrow{\text{const}} \quad a_n = 0$$

$$a = a_t = \frac{dv}{dt} = \text{const}$$

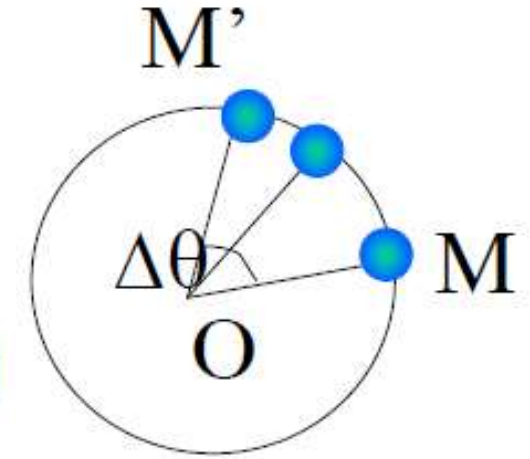
$$v = \int a dt = at + v_0$$

$$v = \frac{ds}{dt} = at + v_0 \Rightarrow s = \int (at + v_0) dt = \frac{at^2}{2} + v_0 t$$

$$x = x_0 + \int_{t_0}^t v dt = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$



4.2. Chuyển động tròn



Tại M: t

Tại M': $t' = t + \Delta t \Rightarrow OM$ quét $\Delta\theta$

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad : \text{Vận tốc góc trung bình}$$

$$\omega = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{d\theta}{dt} \quad : \text{Vận tốc góc}$$

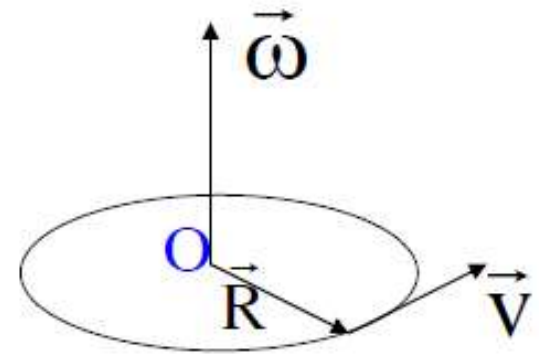
$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad : \text{chu kỳ của chất điểm}$$

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} \quad : \text{tần số}$$

Quan hệ giữa $\vec{\omega}$ và \vec{v}

$$MM' = \Delta s = R \cdot \Delta\theta$$

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} R \cdot \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = R \cdot \omega$$



$$v = R \cdot \omega \Rightarrow \vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{R} \quad \text{Quy tắc tam diện thuận}$$

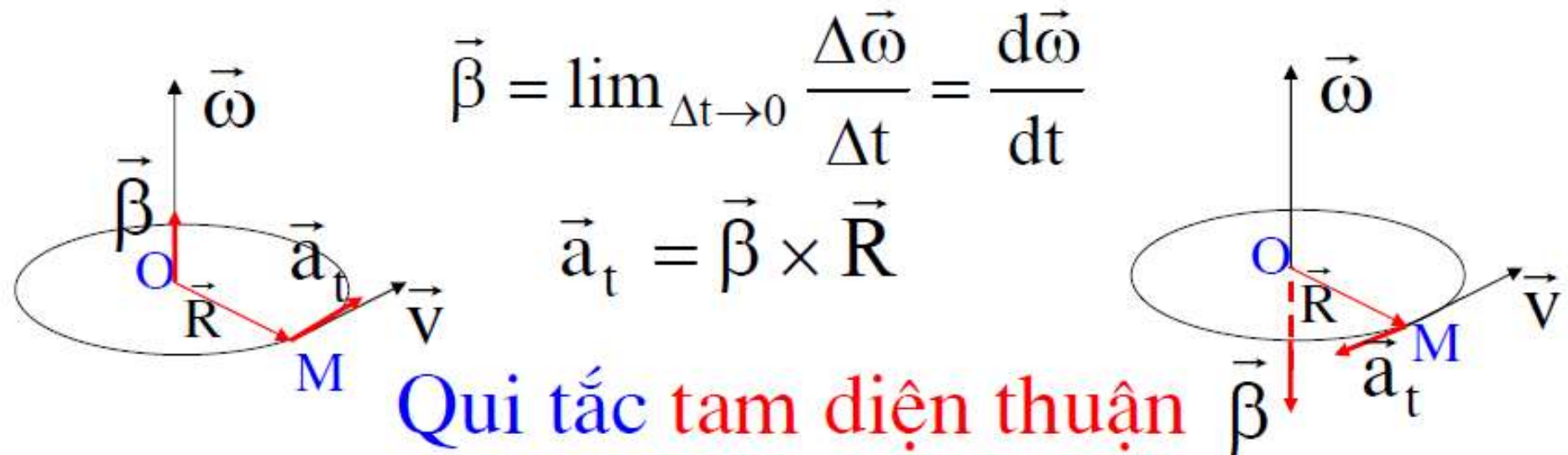
Hệ quả:

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{(R\omega)^2}{R} = R\omega^2$$

Gia tốc góc: Tại $t, \vec{\omega}$

Tại M' : $t' = t + \Delta t, \vec{\omega}' = \vec{\omega} + \Delta\vec{\omega}$

$$\beta = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2}$$



Tương tự như trong chuyển động thẳng:

$$\omega = \beta t + \omega_0$$

$$\theta = \frac{\beta t^2}{2} + \omega_0 t$$

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\beta\theta$$

4.3. Chuyển động của vật bị ném:

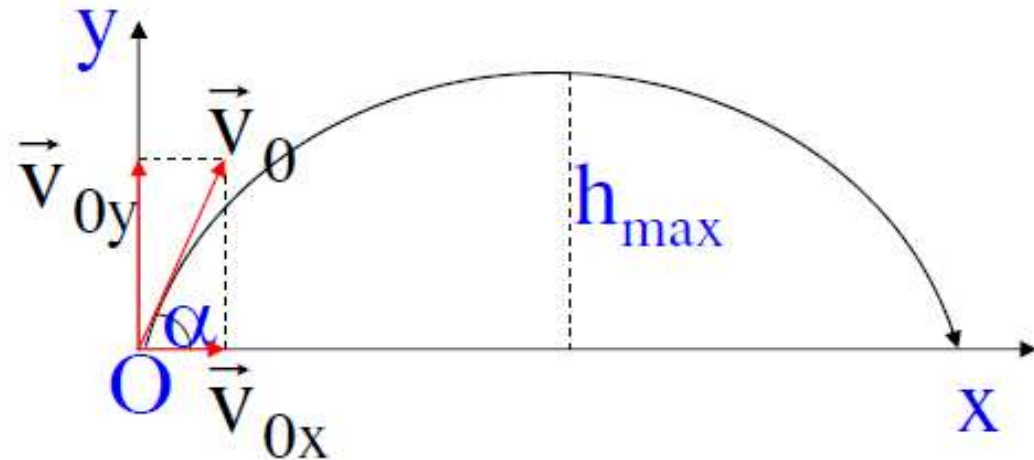
$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

$$\frac{dv_x}{dt} = 0$$

$$\frac{dv_y}{dt} = -g$$

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

$$v_y = v_0 \sin \alpha - gt$$



Phương trình chuyển động của vật:

$$M \begin{cases} x = v_0 \cos \alpha \cdot t \\ y = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

Phương trình quỹ đạo của vật:

$$y = x \tan \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

Tầm xa của vật bị ném:

$$X_{\max} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

Độ cao cực đại của vật bị ném:

$$h_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

5. PHÉP CỘNG VẬN TỐC VÀ GIA TỐC

Chất điểm M chuyển động trong hai hệ qui chiếu

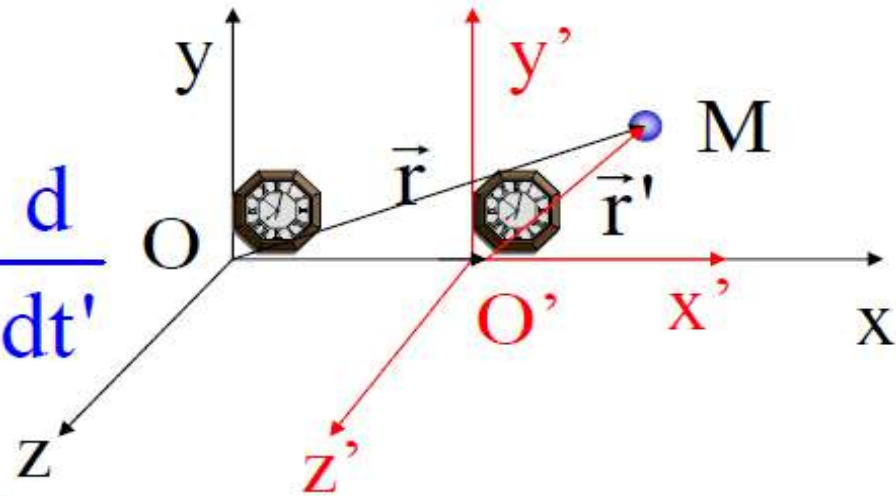
$$\vec{r} = \vec{r}' + \vec{OO'}$$
$$\frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d\vec{r}'}{dt} + \frac{d\vec{OO'}}{dt}$$

$$\Rightarrow \vec{v} = \vec{v}' + \vec{V}$$

\vec{v} Vtơ vtốc trong hqc O

\vec{v}' Vtơ vtốc trong hqc O'

\vec{V} Vtơ vtốc O' đối với O



Vector vận tốc của chất điểm đối với hệ qui chiếu O bằng tổng vector vận tốc của chất điểm đó đối với hệ qui chiếu O' chuyển động tịnh tiến đối với hệ qui chiếu O và vector vận tốc tịnh tiến của hệ qc O' đối với hệ qc O.

$$\frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d\vec{v}'}{dt} + \frac{d\vec{V}}{dt} \quad \Rightarrow \quad \vec{a} = \vec{a}' + \vec{A}$$

\vec{a} Vectơ gia tốc M trong hqc O

\vec{a}' Vectơ gia tốc M trong hqc O'

\vec{A} Vectơ gia tốc O' đối với hqc O



Vectơ gia tốc của chất điểm đối với hệ qui chiếu O bằng tổng vectơ gia tốc của chất điểm đó đối với hệ qui chiếu O' chuyển động tịnh tiến đối với hệ qui chiếu O và vectơ gia tốc tịnh tiến của hệ qc O' đối với hệ qc O.

BÀI TẬP VẬN DỤNG

Ví dụ 1: Chất điểm chuyển động với phương trình:

$$\begin{cases} x = 15t \\ y = 5t^2 \end{cases} \text{ (SI)}$$

- a) Xác định vector vận tốc, gia tốc lúc $t = 2\text{s}$.
- b) Xác định a_t , a_n , R lúc $t = 2\text{s}$.
- c) Tính s, v_{tb} , trong thời gian 2s kể từ lúc $t = 0$.

Bài 1: Một vật chuyển động trong mp OXY theo qui luật như sau:

$x(t)=2t$; $y(t)= 100-4t^2$, t đơn vị là (s), đơn vị của x , y là m

a/ Tìm vị trí, vận tốc, gia tốc của vật? Tính giá trị các đại lượng đó tại thời điểm ban đầu ($t=0$)

b/ Tìm quỹ đạo vật đi theo t

c/ Tìm quỹ đạo của vật và vẽ hình

d/ Nếu chọn mặt đất là gốc tọa độ trong bài toán thì sau bao lâu vật chạm đất? Vận tốc bằng bao nhiêu?

e/ Vật đi xa nhất là bao nhiêu? Ở thời điểm nào? Vật đạt được độ cao lớn nhất là bao nhiêu? Ở thời điểm nào?

Bài 2: Một người đứng trên sân thượng của một chung cư ném một quả bóng tennis tại độ cao 45(m) so với mặt đất theo góc 30° (như hình vẽ). Vận tốc ném là 20 (m/s). Chọn hệ trục tọa độ như hình. Cho gia tốc trọng trường là $g = 9,8 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

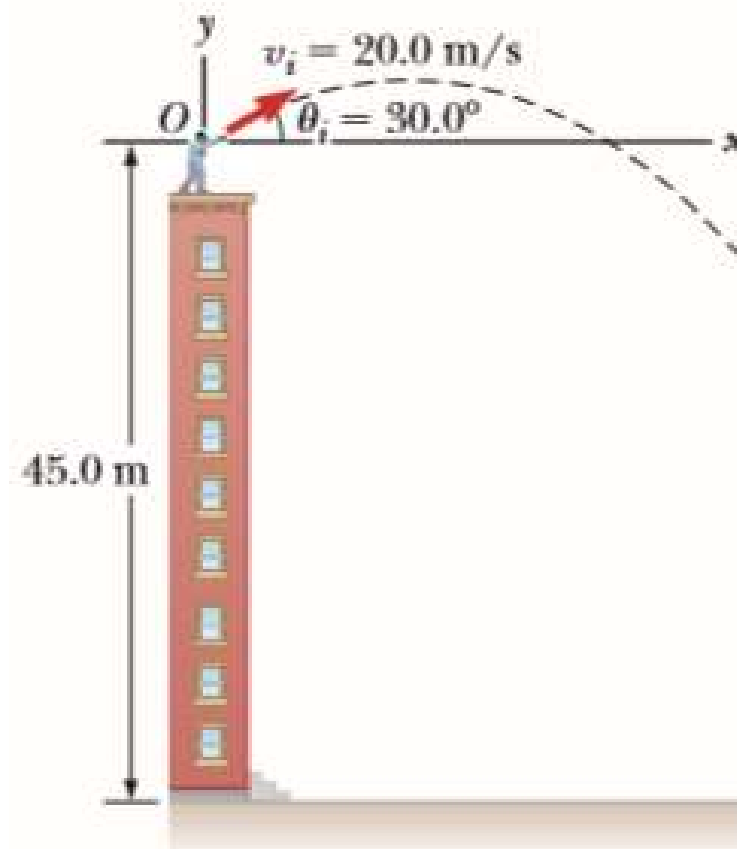
a) Viết các phương trình chuyển động của quả bóng.

b) Tính thời gian từ lúc ném đến khi quả bóng đạt độ cao cực đại.

c) Tìm độ cao cực đại của quả bóng so với mặt đất.

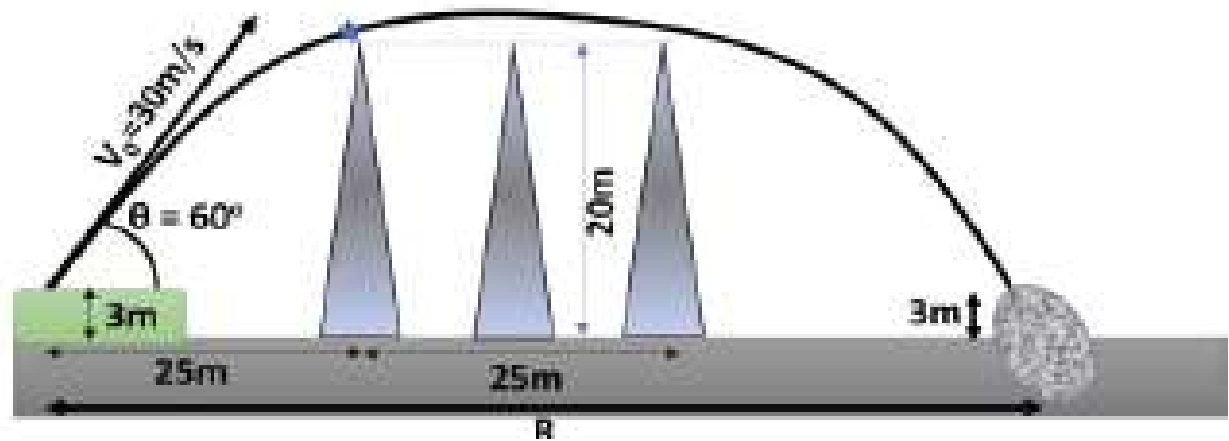
d) Tính thời gian kể từ lúc ném tới khi quả bóng chạm đất.

e) Khi chạm đất, quả bóng cách tòa nhà bao xa?



Bài 3. Một khẩu pháo được đặt trên mô đất cao 3m so với mặt đất và nòng pháo hướng lên một góc 60° so với phương nằm ngang. Đạn được bắn ra với tốc độ $v_0 = 30 \text{ m/s}$ để trúng vào mục tiêu cách đó một khoảng R , cao hơn so với mặt đất 3m và viên đạn phải vượt qua 3 cái tháp cao 20m như hình bên. Biết $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Viết phương trình quỹ đạo của viên đạn?
- Với thông số ban đầu như vậy thì viên đạn có vượt qua được tháp đầu tiên không?
- Nếu viên đạn đạt độ cao cực đại tại tháp số 2 thì khoảng cách của viên đạn và đỉnh tháp thứ 2 là bao nhiêu?
- Thời gian bay của viên đạn đến lúc chạm mục tiêu là bao nhiêu?
- Tầm xa R của đạn lúc vật chạm mục tiêu ?



Bài 4: Ném hai vật theo phương nằm ngang tại cùng một thời điểm với vận tốc ban đầu là v_{o1} và v_{o2} ($v_{o1} > v_{o2}$) tại độ cao h_1 và h_2 ($h_2 > h_1$) so với gốc tọa độ. Chọn gốc tọa độ như hình 1, chọn gốc thời gian tại thời điểm ném hai vật. Cho gia tốc trọng lực là g , hãy xác định:

- Phương trình chuyển động và phương trình quỹ đạo của hai vật.
- Cho: $h_2 = 20\text{m}$, $h_1 = 15\text{m}$, $v_{o1} = 10\text{m/s}$, $v_{o2} = 7\text{m/s}$, $g = 9.78 \text{ m/s}^2$. Quỹ đạo hai vật giao nhau tại A. Xác định khoảng thời gian chênh lệch giữa hai vật khi giao nhau tại điểm A.
- Tìm mối quan hệ giữa h_1 ; h_2 ; v_{o1} ; v_{o2} để giao điểm A nằm trên mặt đất.

