



Vật lý đại cương A1

Giảng viên: TS. Nguyễn Thị Thúy Hằng

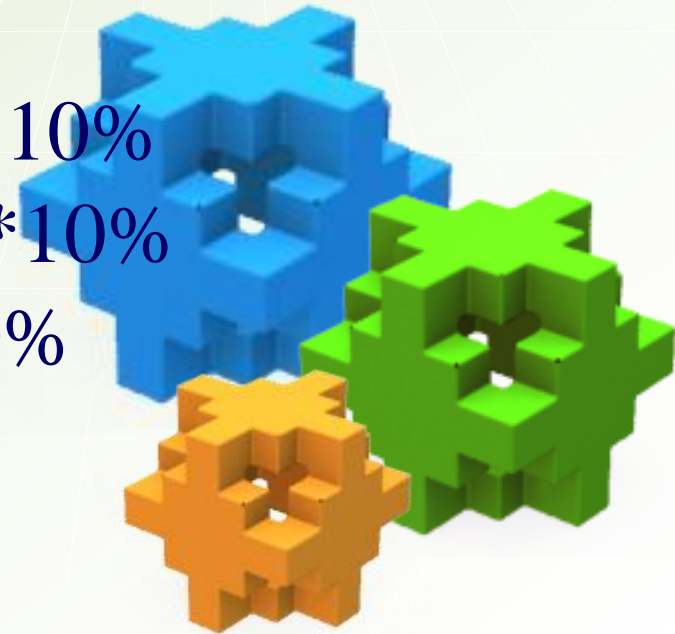
Cách đánh giá môn học:

Điểm tổng kết = $GK * 30\%$

+E-learning*10%

+Bài tập lớn*10%

+Cuối kỳ*50%





Nội dung

1

Động học chất điểm

2

Động học lực chất điểm

3

Cơ học chất điểm – vật rắn

4

Các định luật thực nghiệm về chất khí

5

Các nguyên lý nhiệt động lực học

6

Trường tĩnh điện trong chân không

7

Điện trường trong không gian có điện môi – vật dẫn

8

Trường từ tĩnh trong chân không

9

Hiện tượng cảm ứng điện từ

Giới thiệu

Chương 1

Chương 2

Chương 3

Chương 4

Chương 5

Chương 6

Chương 7

Chương 8

Chương 9

Điện học chất điểm, vị trí, vận tốc gia

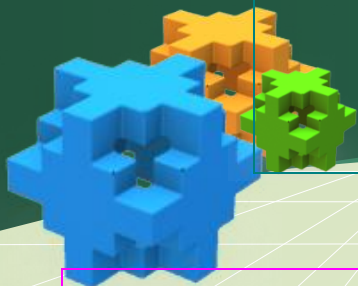
Động lực học chất điểm: lực, động

Cơ học hệ **Thi giữa** rắn: Khối tâm,

Hiện tượng cảm ứng điện từ: định luật Faraday, hiện tượng tự cảm, hồ cảm, **Thi cuối kỳ** năng lượng từ trường.

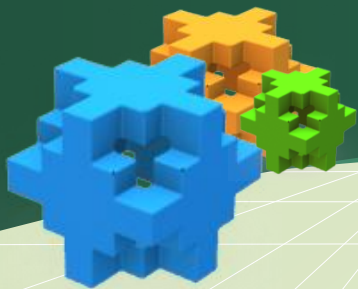
Coulomb, điện trường, định lý Gauss, thế.

Điện trường trong không gian
môi – vật dẫn: phân bố điện trường, điện dung.



Tài liệu tham khảo

1. Vật lí đại cương (Đặng Quang Khang, Nguyễn Xuân Chi)
2. Vật lí đại cương (Lương Duyên Bình, Dư Trí Công, Nguyễn Hữu Hồ)
3. Cơ sở vật lí (David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker)
4. Bài tập vật lí phần Cơ Nhiệt Điện Từ (Nguyễn Thị Bé Bảy, Nguyễn Dương Hùng)
5. Slide bài giảng của Thầy Lê Quang Nguyên.
6. Slide bài giảng của Thầy Lý Anh Tú.
7. Slide bài giảng của Cô Trần Thị Thu Hạnh.



Chương 1: Động học chất điểm

1.1 Vị trí và độ dịch chuyển

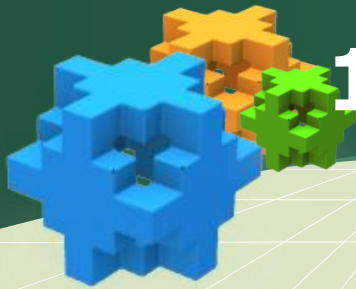
1.2 Vận tốc

1.3 Gia tốc

1.4 Gia tốc: tiếp tuyến, pháp tuyến

1.5 Một số dạng chuyển động cơ học

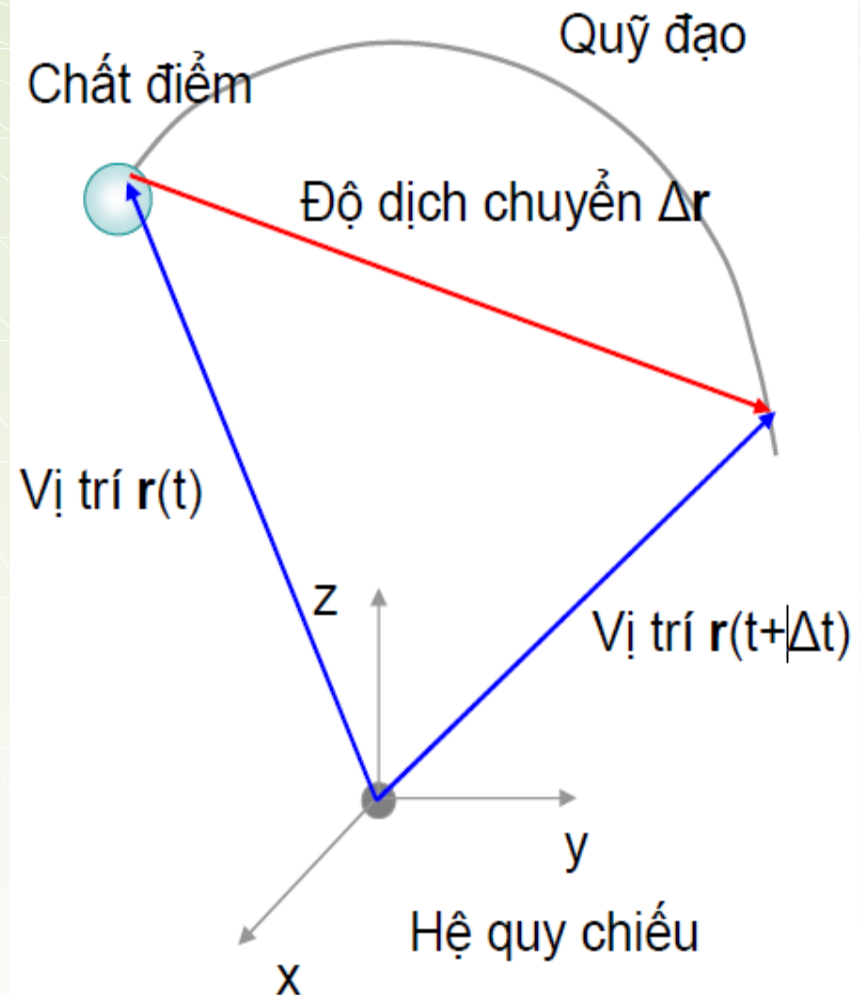
1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối

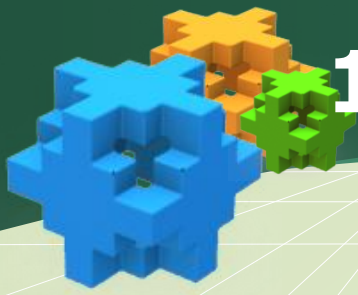


1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (1)

Một số khái niệm cơ bản

+ Chất điểm là một vật có kích thước nhỏ không đáng kể so với những khoảng cách, những kích thước mà ta đang khảo sát (trái đất quay quanh mặt trời \rightarrow chất điểm: trái đất).

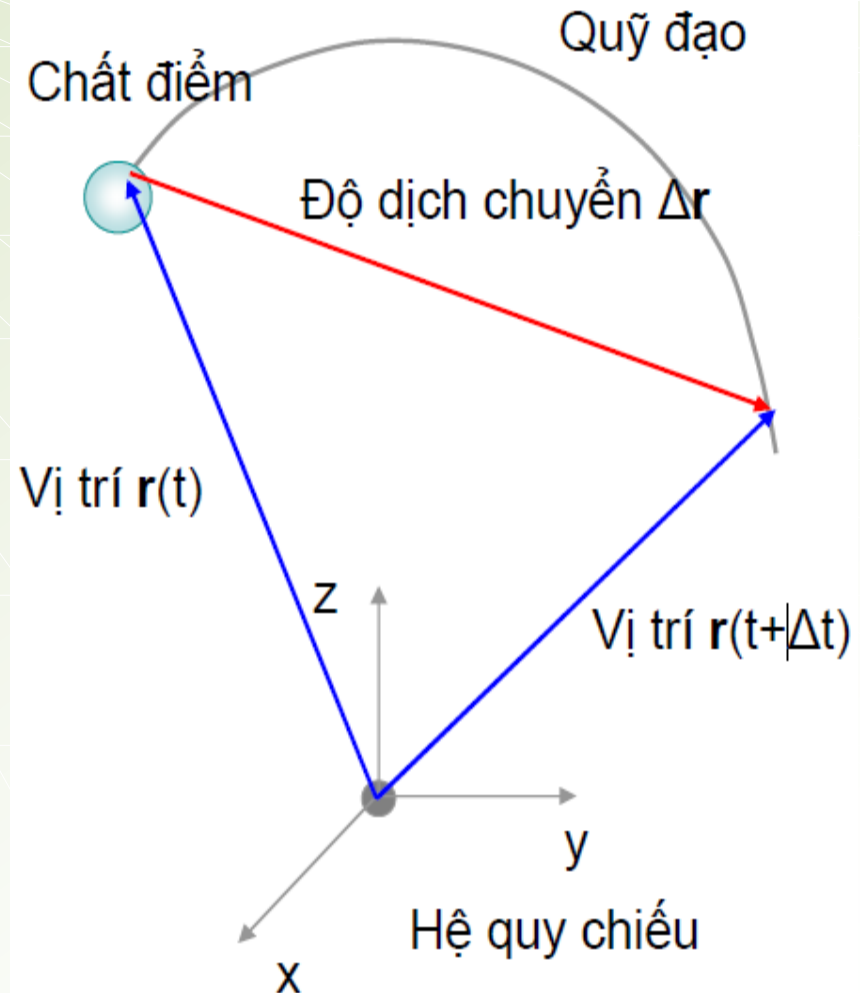


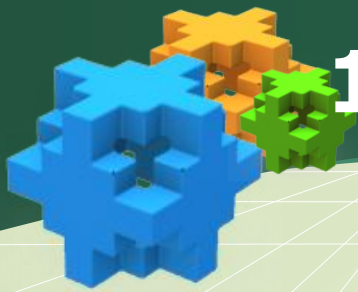


1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (1)

Một số khái niệm cơ bản

- Vật hoặc hệ vật mà ta qui ước là đứng yên khi nghiên cứu chuyển động của vật khác gọi là hệ quy chiếu.
- Để xác định thời gian chuyển động của vật, người ta gắn vào hệ quy chiếu một đồng hồ.





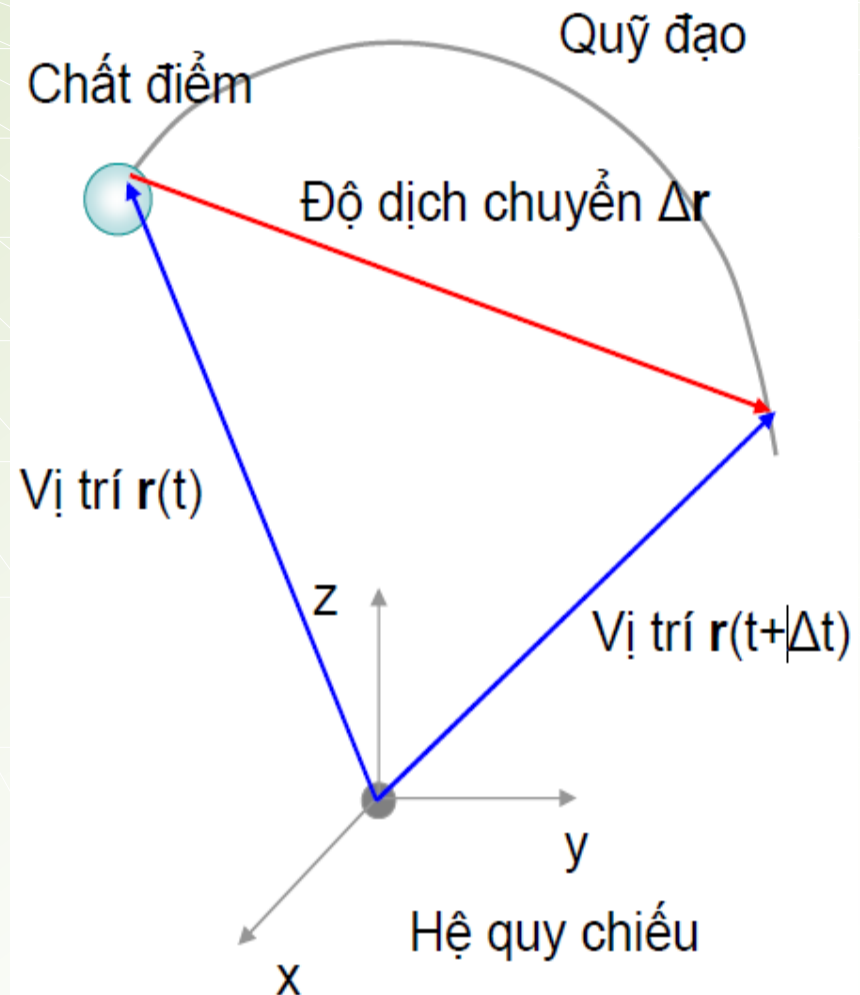
1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (1)

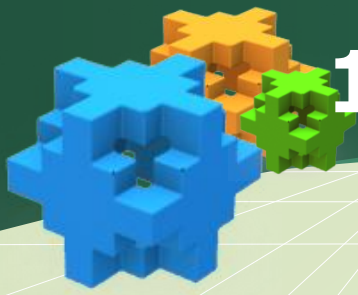
Một số khái niệm cơ bản

- Độ dịch chuyển trong khoảng thời gian Δt :

$$\Delta \vec{r} = \vec{r}(t + \Delta t) - \vec{r}(t)$$

- $\Delta \vec{r}$ hướng từ vị trí đầu đến vị trí cuối.
- Lưu ý: nếu chất điểm trở lại vị trí ban đầu thì $\Delta \vec{r} = 0$, mặc dù quãng đường đi được là $\Delta s \neq 0$.

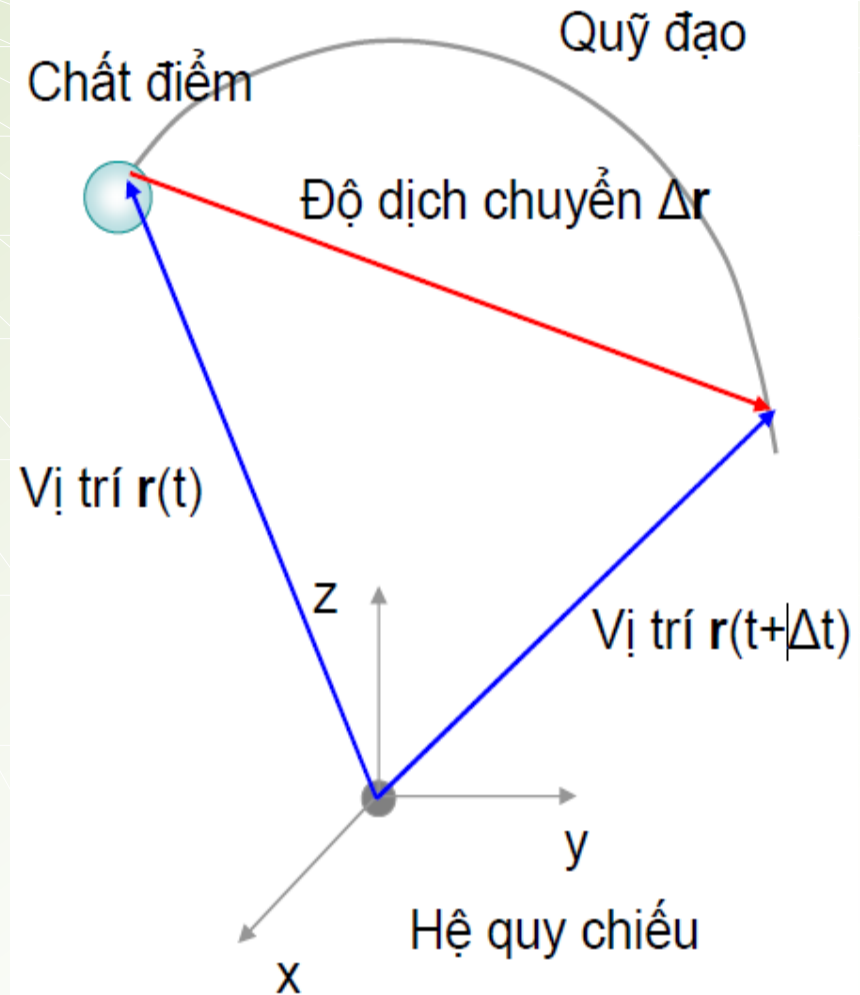


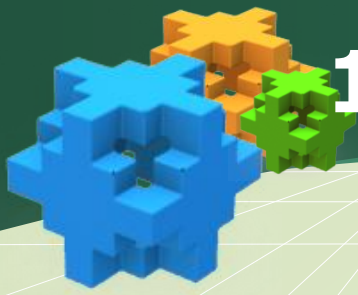


1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (1)

Một số khái niệm cơ bản

❖ Chuyển động cơ học là sự chuyển dời vị trí trong không gian của các vật hoặc sự chuyển động của bộ phận này so với bộ phận khác của cùng một vật theo thời gian.

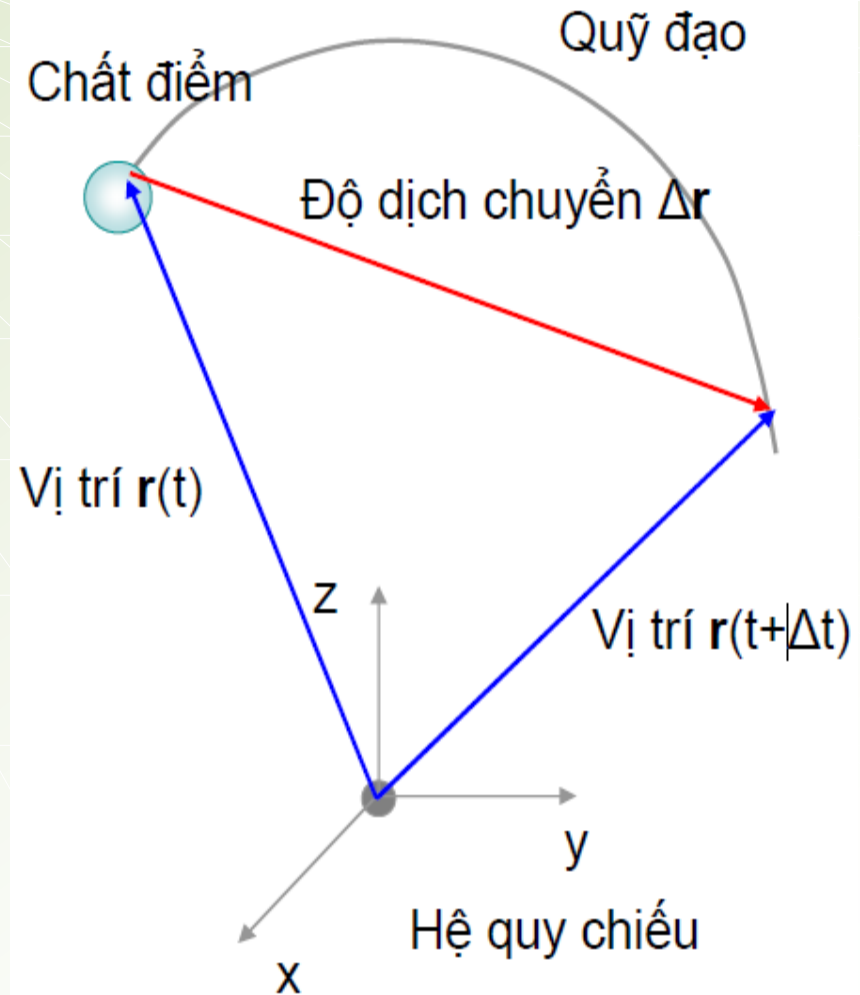


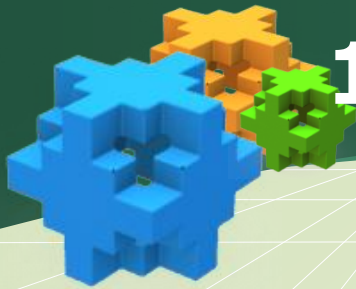


1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (1)

Một số khái niệm cơ bản

+ Chuyển động hay đứng yên có tính tương đối tùy thuộc vào vật được chọn làm mốc. (Người ta thường chọn những vật gắn với mặt đất làm mốc).





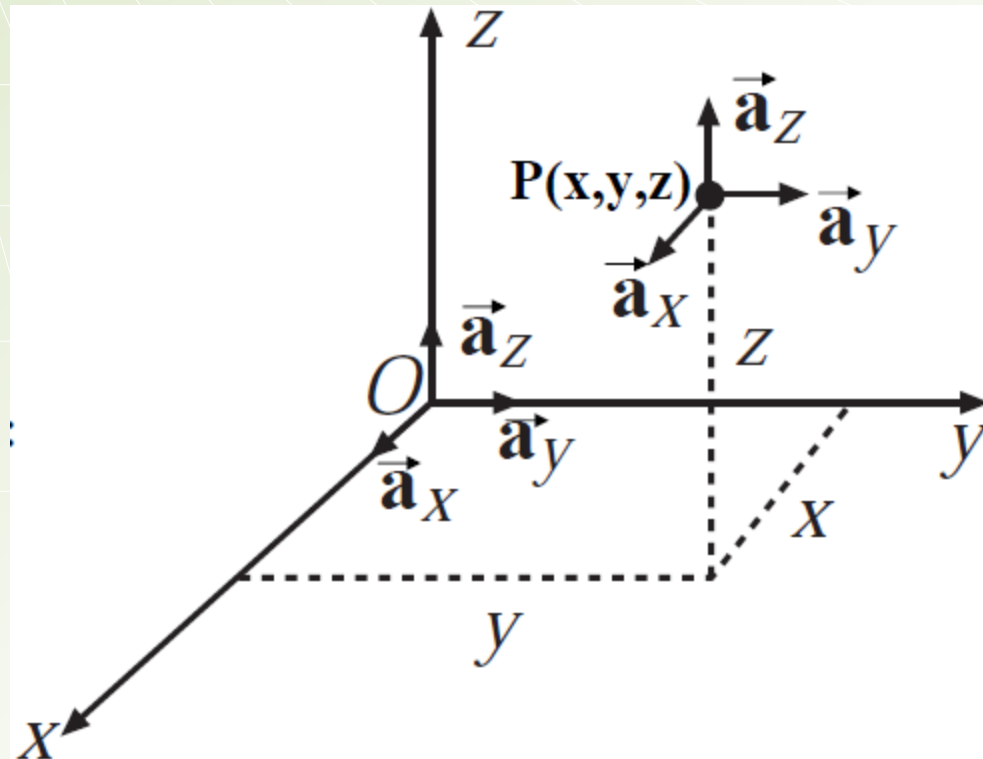
1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (4)

Hệ tọa độ Descartes

$P(x, y, z)$

$\{\vec{a}_x, \vec{a}_y, \vec{a}_z\}$

$$\vec{A} = A_x \vec{a}_x + A_y \vec{a}_y + A_z \vec{a}_z$$



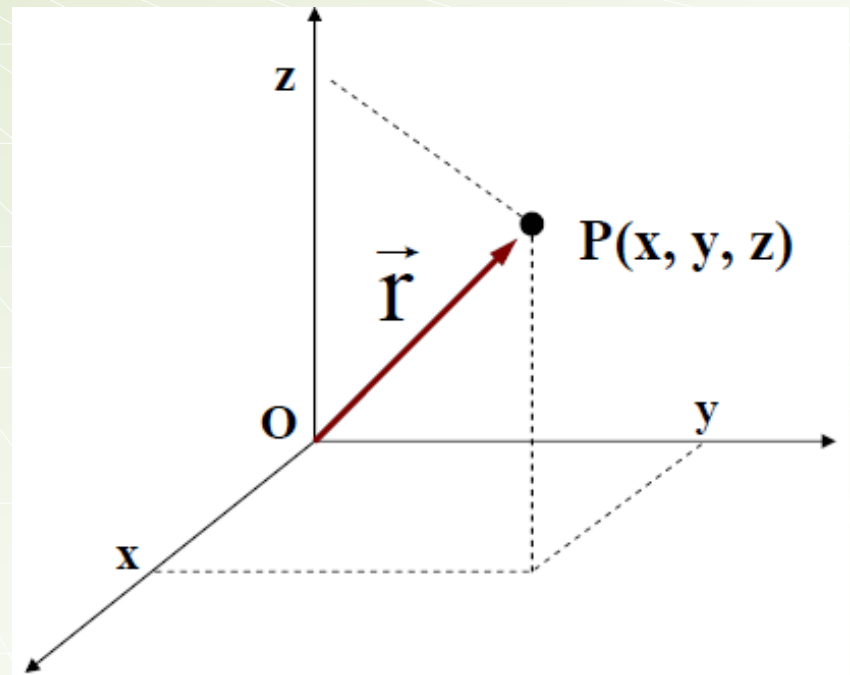


1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (5)

Hệ tọa độ Descartes

$P(x, y, z)$

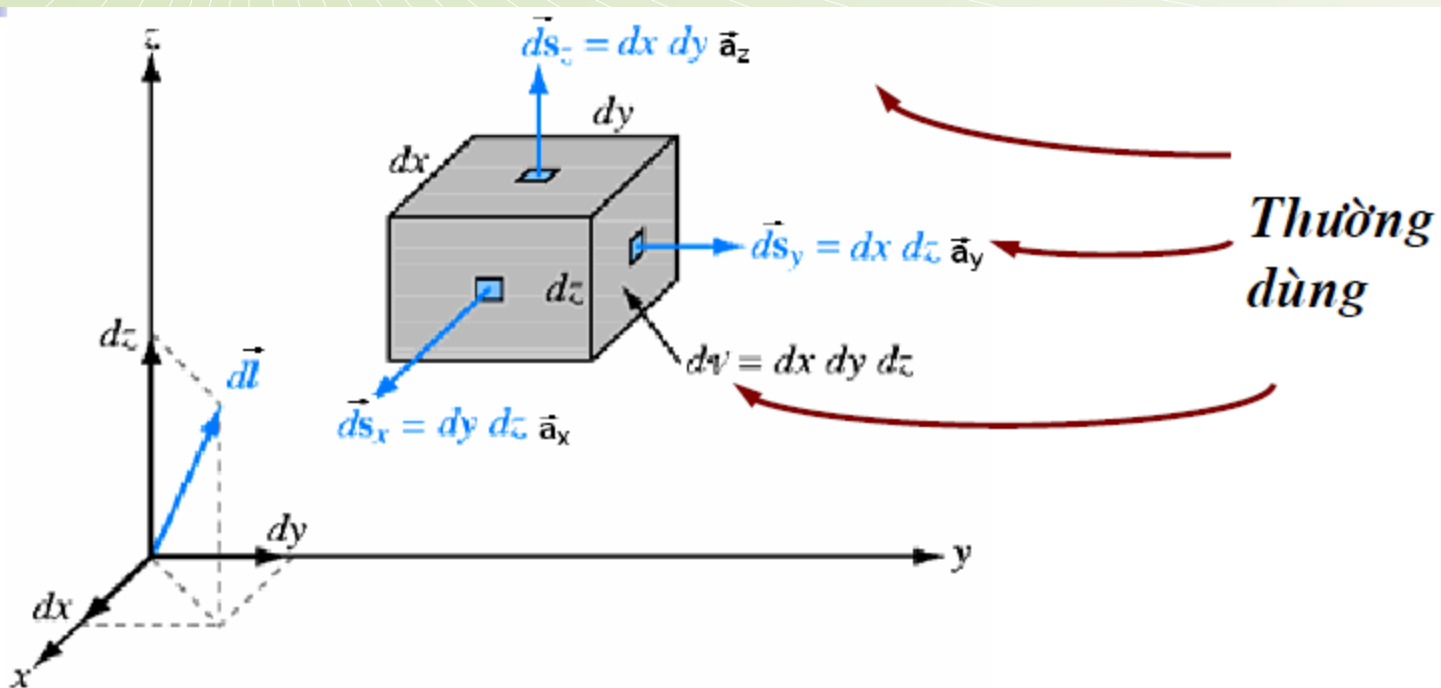
$$\vec{r} = x.\vec{a}_x + y.\vec{a}_y + z.\vec{a}_z$$





1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (6)

Hệ tọa độ Descartes



$$d\vec{l} = dx \vec{i}_x + dy \vec{i}_y + dz \vec{i}_z$$

$$d\vec{S} = \pm dydz \vec{i}_x \pm dxdz \vec{i}_y \pm dxdy \vec{i}_z$$

$$dV = dxdydz$$



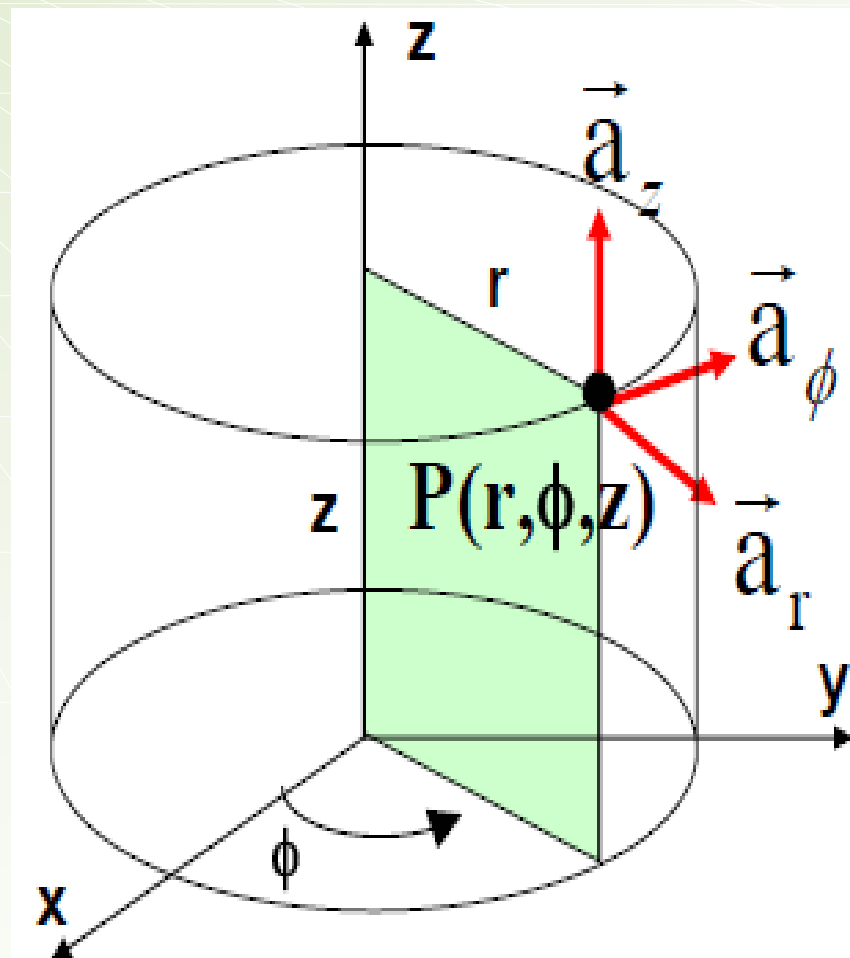
1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (7)

Hệ tọa độ trụ tròn

$$P(r, \phi, z)$$

$$\{\vec{a}_r, \vec{a}_\phi, \vec{a}_z\}$$

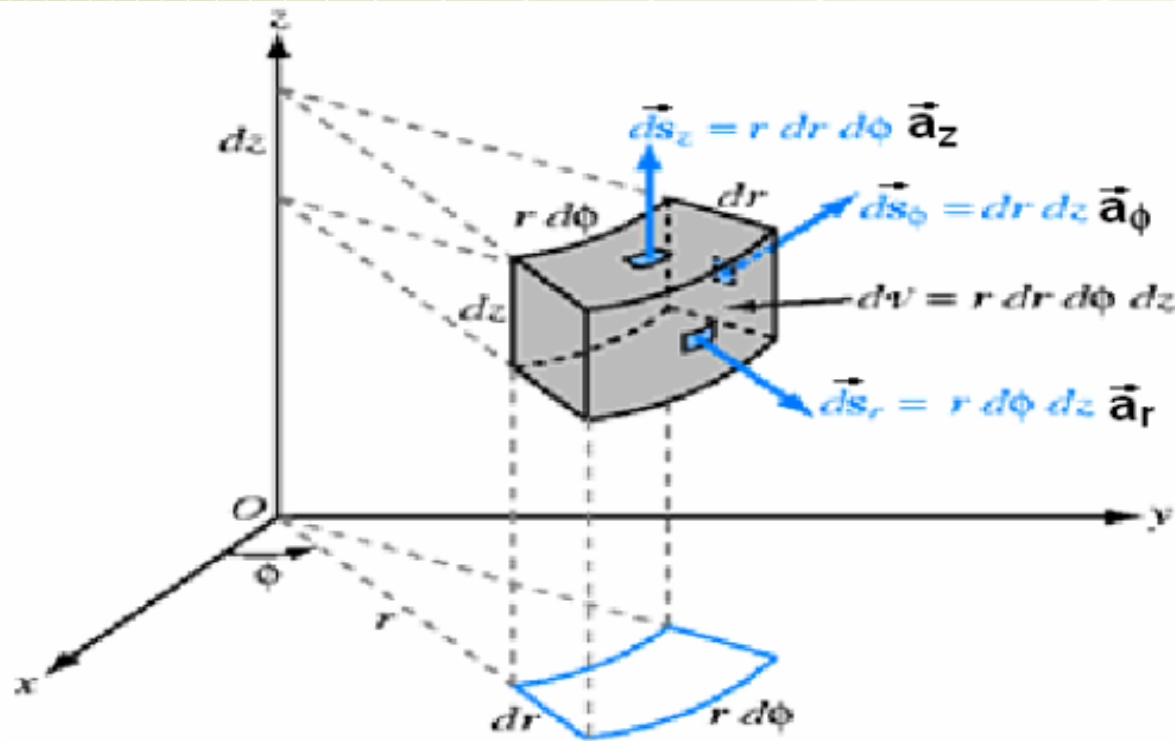
$$\vec{A} = A_r \vec{a}_r + A_\phi \vec{a}_\phi + A_z \vec{a}_z$$





1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (7)

Hệ tọa độ trụ tròn



$$d\vec{l} = dr \vec{a}_r + r d\phi \vec{a}_\phi + dz \vec{a}_z$$

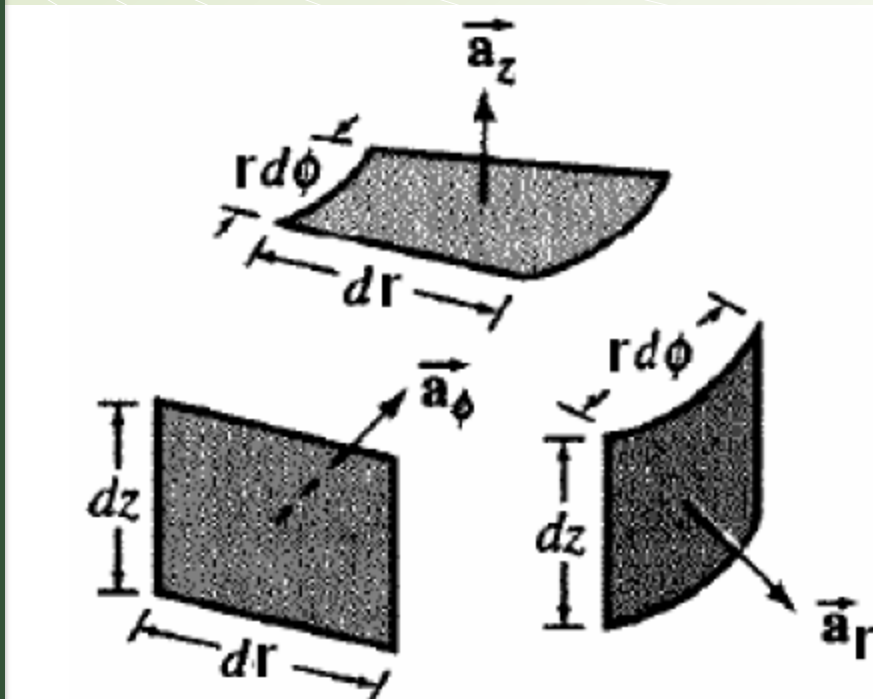
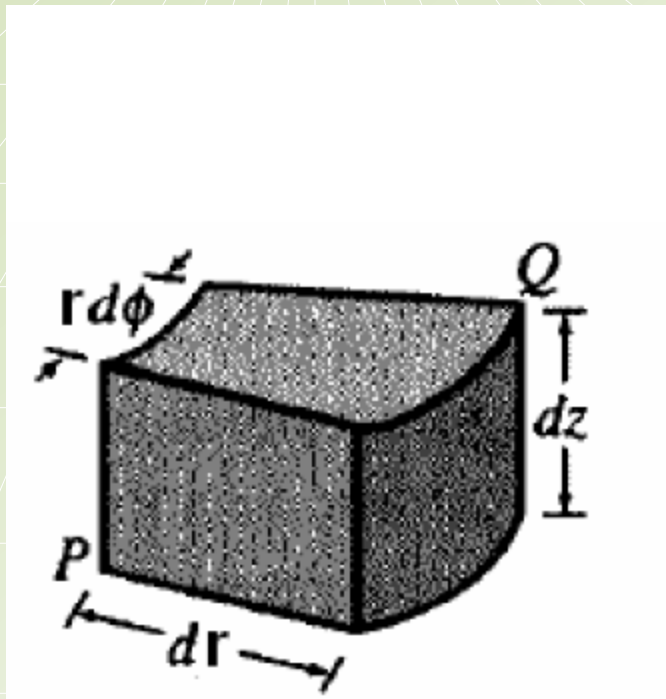
$$d\vec{S} = \pm r d\phi dz \vec{a}_r \pm dr dz \vec{a}_\phi \pm r dr d\phi \vec{a}_z$$

$$dV = r dr d\phi dz$$



1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (8)

Hệ tọa độ trụ tròn





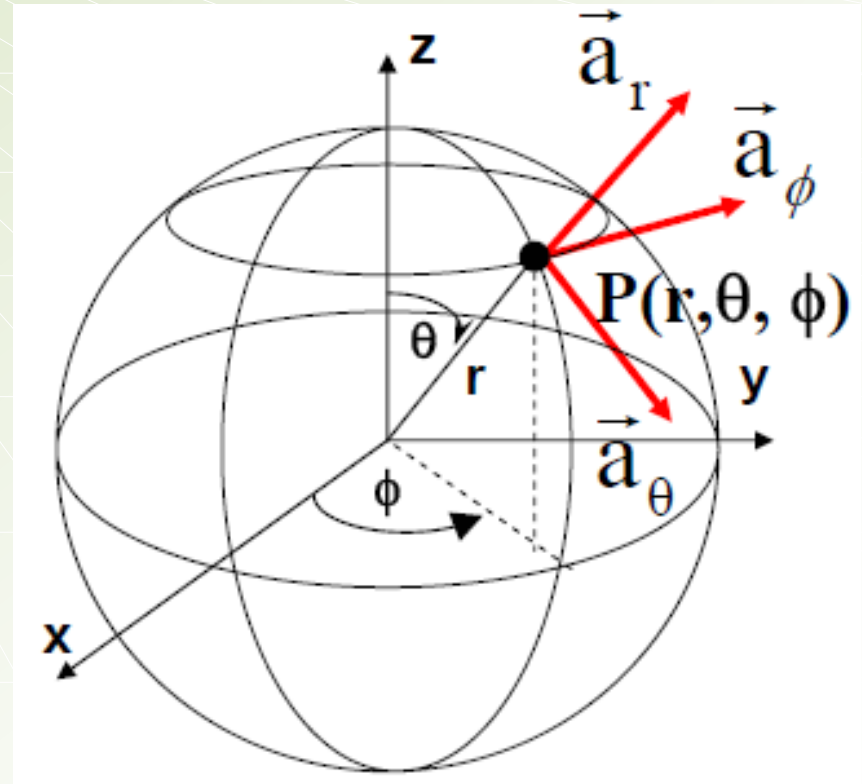
1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (8)

Hệ tọa độ cầu

$$P(r, \theta, \phi)$$

$$\{\vec{a}_r, \vec{a}_\theta, \vec{a}_\phi\}$$

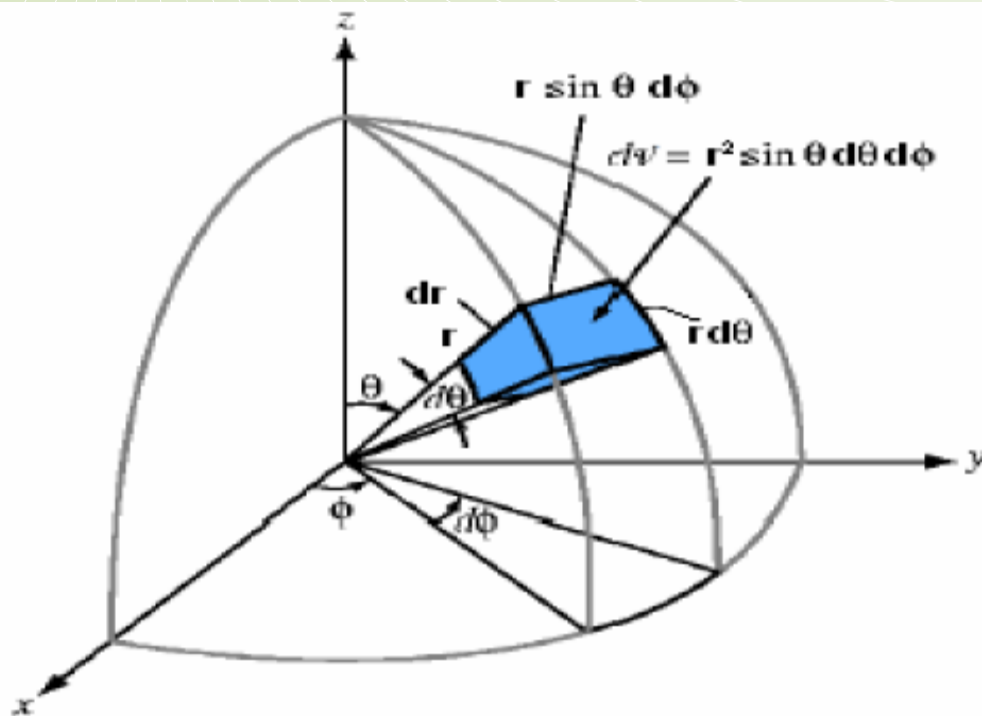
$$\vec{A} = A_r \vec{a}_r + A_\theta \vec{a}_\theta + A_\phi \vec{a}_\phi$$





1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (9)

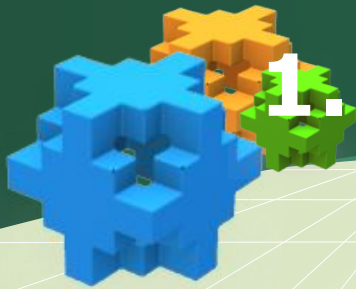
Hệ tọa độ cầu



$$d\vec{l} = dr \vec{a}_r + r d\theta \vec{a}_\theta + r \sin \theta d\phi \vec{a}_\phi$$

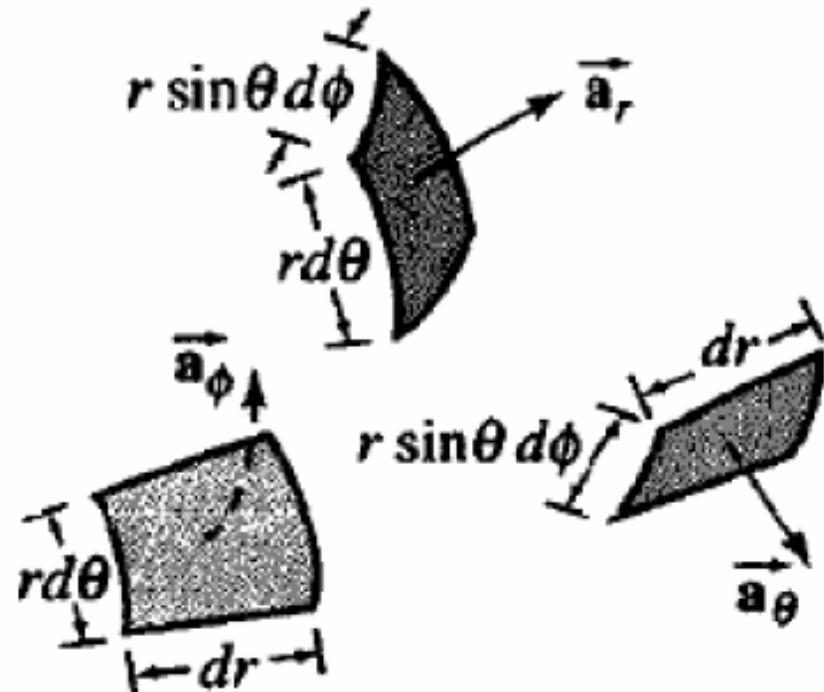
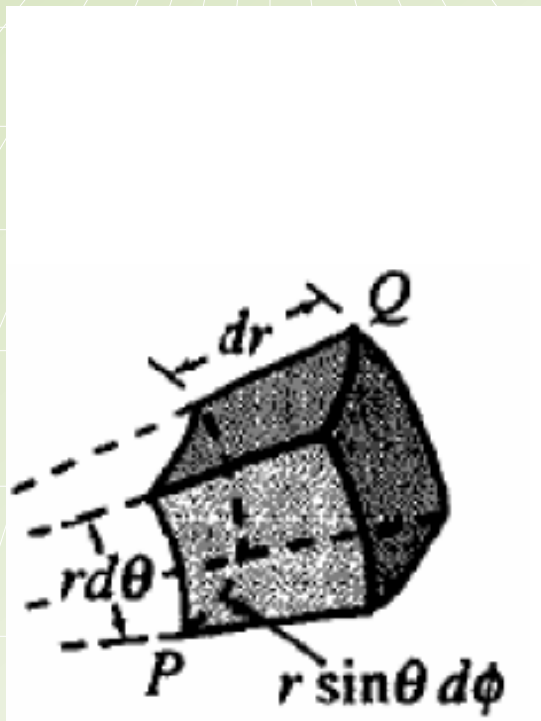
$$d\vec{S} = \pm r^2 \sin \theta d\theta d\phi \vec{a}_r \pm r \sin \theta dr d\phi \vec{a}_\theta \pm r dr d\theta \vec{a}_\phi$$

$$dV = r^2 \sin \theta dr d\theta d\phi$$



1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (10)

Hệ tọa độ cầu





1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (11)

Mối liên hệ giữa hệ tọa độ Descartes \leftrightarrow trụ

$$(x, y, z) \longrightarrow \begin{cases} r = \sqrt{x^2 + y^2} \\ \phi = \operatorname{tg}^{-1} \frac{y}{x} \\ z = z \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = r \cos \phi \\ y = r \sin \phi \\ z = z \end{cases} \longleftarrow (r, \phi, z)$$



1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (12)

Mối liên hệ giữa hệ tọa độ Descartes \leftrightarrow cầu

$$(x, y, z) \longrightarrow \begin{cases} r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \\ \theta = \operatorname{tg}^{-1} \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{z} \\ \phi = \operatorname{tg}^{-1} \frac{y}{x} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = r \sin \theta \cos \phi \\ y = r \sin \theta \sin \phi \\ z = r \cos \theta \end{cases} \longleftarrow (r, \theta, \phi)$$



1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (13)

Phương Trình Chuyển Động

$\vec{r} = \vec{r}(t)$: phương trình chuyển động

❖ Trong hệ trục tọa độ Đề_các phương trình chuyển động có dạng

$$x=x(t)$$

$$y=y(t)$$

$$z=z(t)$$

❖ Trong hệ trục tọa độ cầu phương trình chuyển động có dạng :

$$x=x(t)$$

$$\theta=\theta(t)$$

$$\varphi=\varphi(t)$$



1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (14)

Phương trình quỹ đạo

- ❖ Khi chuyển động các vị trí của chất điểm ở các thời điểm khác nhau vạch ra trong không gian một đường cong liên tục nào đó gọi là quỹ đạo của chuyển động.
- ❖ Phương trình mô tả đường cong quỹ đạo gọi là phương trình quỹ đạo. Trong hệ trục tọa độ Đề_các các phương trình quỹ đạo có dạng:

$$f(x,y,z)=C$$

- ❖ Về nguyên tắc nếu ta biết phương trình chuyển động thì bằng cách khử tham số thời gian t ta sẽ tìm được phương trình quỹ đạo.



1.1 Vị trí và độ dịch chuyển (15)

Phương trình quỹ đạo

❖ Ví dụ từ phương trình chuyển động

$$x = A \cos \omega t$$

$$y = A \sin \omega t$$

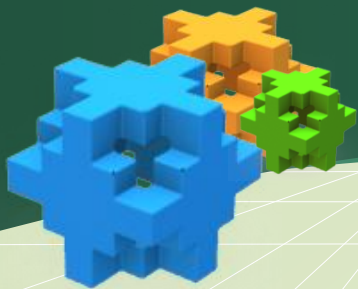
$$z = 0$$

khử t , ta đi đến phương trình quỹ đạo:

$$x^2 + y^2 = A(\cos^2 \omega t + \sin^2 \omega t) = A^2$$

$$z = 0$$

=> Quỹ đạo hình tròn tâm O bán kính A trong mặt phẳng xOy



Chương 1: Động học chất điểm

1.1 Vị trí và độ dịch chuyển

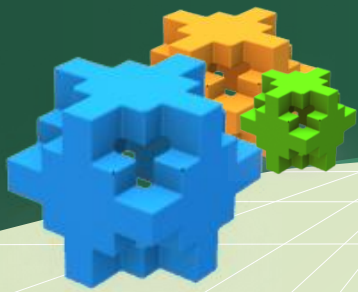
1.2 Vận tốc

1.3 Gia tốc

1.4 Gia tốc: tiếp tuyến, pháp tuyến

1.5 Một số dạng chuyển động cơ học

1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối



1.2 Vận tốc (1)

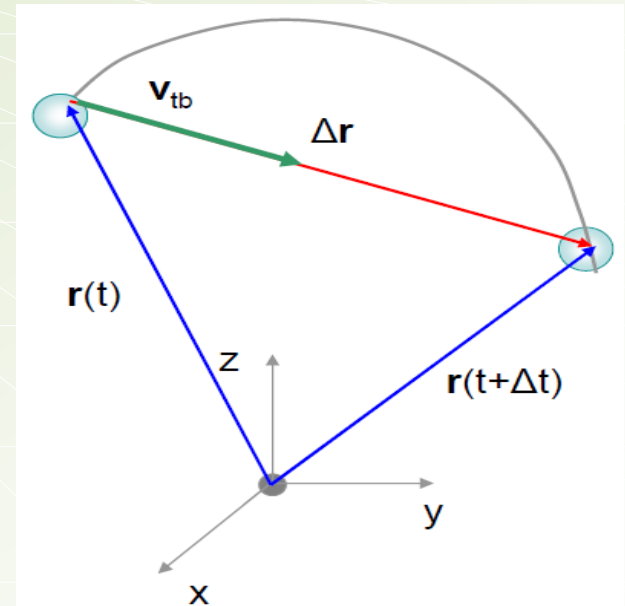
Vận tốc trung bình

- Vận tốc trung bình trong thời gian Δt :

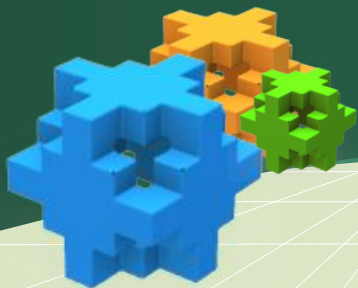
$$\vec{v}_{tb} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

- Khác với tốc độ trung bình:

$$\text{tốc độ trung bình} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$



- **Vector vận tốc:** đặc trưng phương, chiều, độ nhanh chậm của chuyển động.



1.2 Vận tốc (2)

Vận tốc tức thời

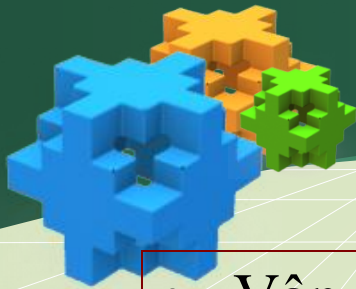
- Vận tốc tức thời vào lúc t :

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

- Chiếu trên một hệ trục Descartes:

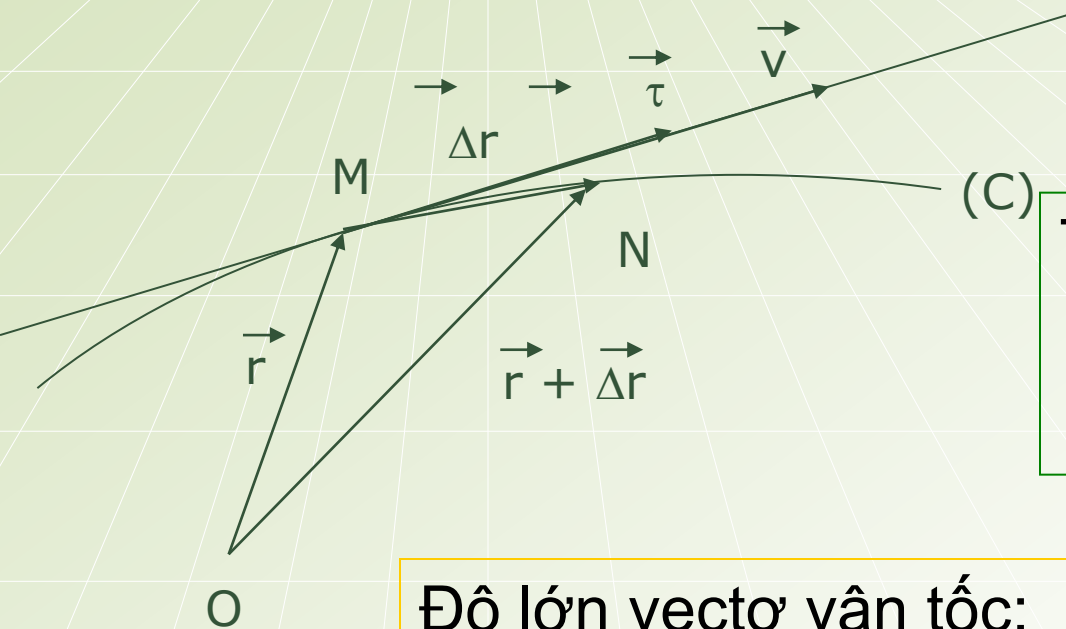
$$v_x = \frac{dx}{dt} \quad v_y = \frac{dy}{dt} \quad v_z = \frac{dz}{dt}$$

- v tiếp tuyến quỹ đạo và hướng về chiều chuyển động.
- Tốc độ tức thời bằng độ lớn vận tốc tức thời.



1.2 Vận tốc (3)

- Vận tốc của chất điểm tại một thời điểm trên quỹ đạo (C) có phương theo phương tiếp tuyến của quỹ đạo tại điểm đó, chiều là chiều chuyển động.

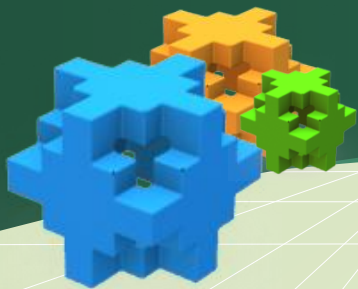


Thành phần vector vận tốc:

$$v_x = \frac{dx}{dt}; v_y = \frac{dy}{dt}; v_z = \frac{dz}{dt}$$

Độ lớn vector vận tốc:

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2} = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2}$$



Chương 1: Động học chất điểm

1.1 Vị trí và độ dịch chuyển

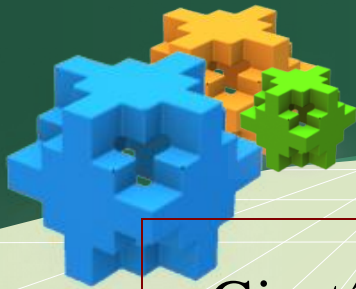
1.2 Vận tốc

1.3 Gia tốc

1.4 Gia tốc: tiếp tuyến, pháp tuyến

1.5 Một số dạng chuyển động cơ học

1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối



1.3 Gia tốc (1)

Gia tốc là đại lượng vật lý đặc trưng cho sự thay đổi của vận tốc theo thời gian

- Gia tốc trung bình trong khoảng thời gian Δt :

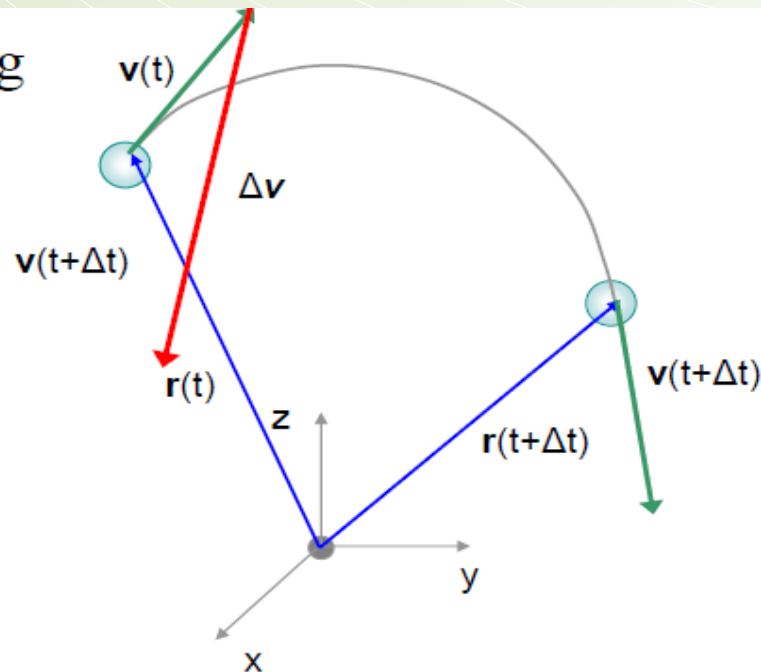
$$\vec{a}_{tb} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

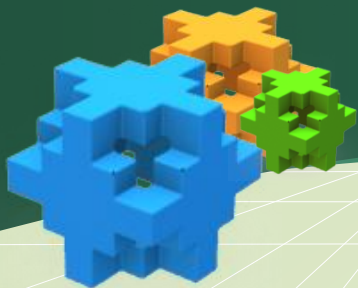
- Gia tốc tức thời:

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

- Trên một hệ trục Descartes:

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} \quad a_y = \frac{dv_y}{dt} \quad a_z = \frac{dv_z}{dt}$$

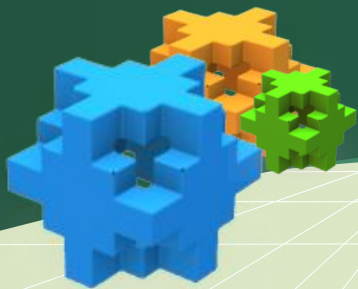




1.3 Gia tốc (2)

Ví dụ 1

- Trong trường hợp nào sau đây vật không có gia tốc?
 - (a) Vật có tốc độ không đổi.
 - (b) Vật có vận tốc không đổi.
 - (c) Vật có quỹ đạo cong.
- Trả lời: (b).
 - (a) vận tốc có độ lớn không đổi, nhưng có thể có phương thay đổi.
 - (b) vector vận tốc không đổi, do đó $\mathbf{a} = 0$.
 - (c) vận tốc thay đổi phương và có thể đổi độ lớn.



Chương 1: Động học chất điểm

1.1 Vị trí và độ dịch chuyển

1.2 Vận tốc

1.3 Gia tốc

1.4 Gia tốc: tiếp tuyến, pháp tuyến

1.5 Một số dạng chuyển động cơ học

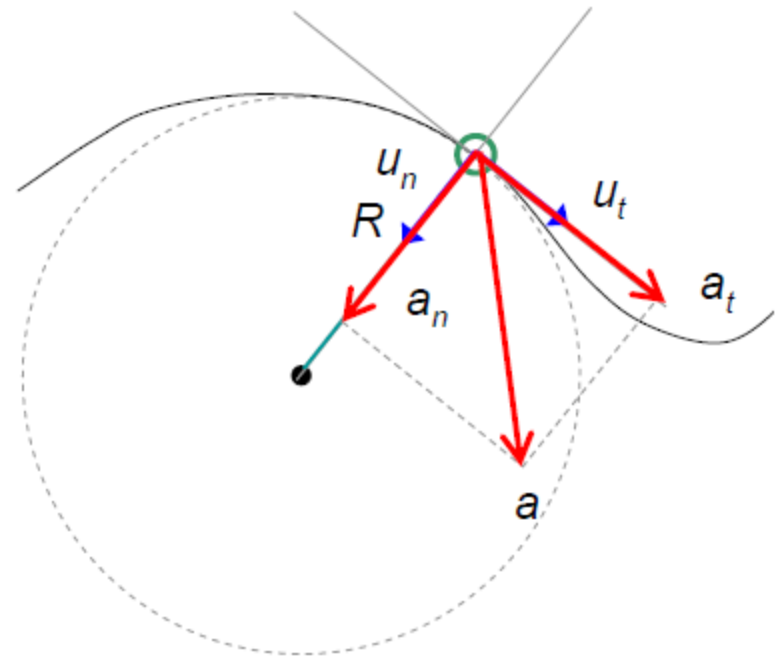
1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối

1.4 Gia tốc: tiếp tuyến, pháp tuyến

- a có hai thành phần:

$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t = \frac{v^2}{R} \vec{u}_n + \frac{dv}{dt} \vec{u}_t$$

- a_t tiếp tuyến quỹ đạo, đặc trưng cho sự thay đổi độ lớn của vận tốc.
- a_n hướng về phía trong quỹ đạo, đặc trưng cho sự thay đổi phương của vận tốc.



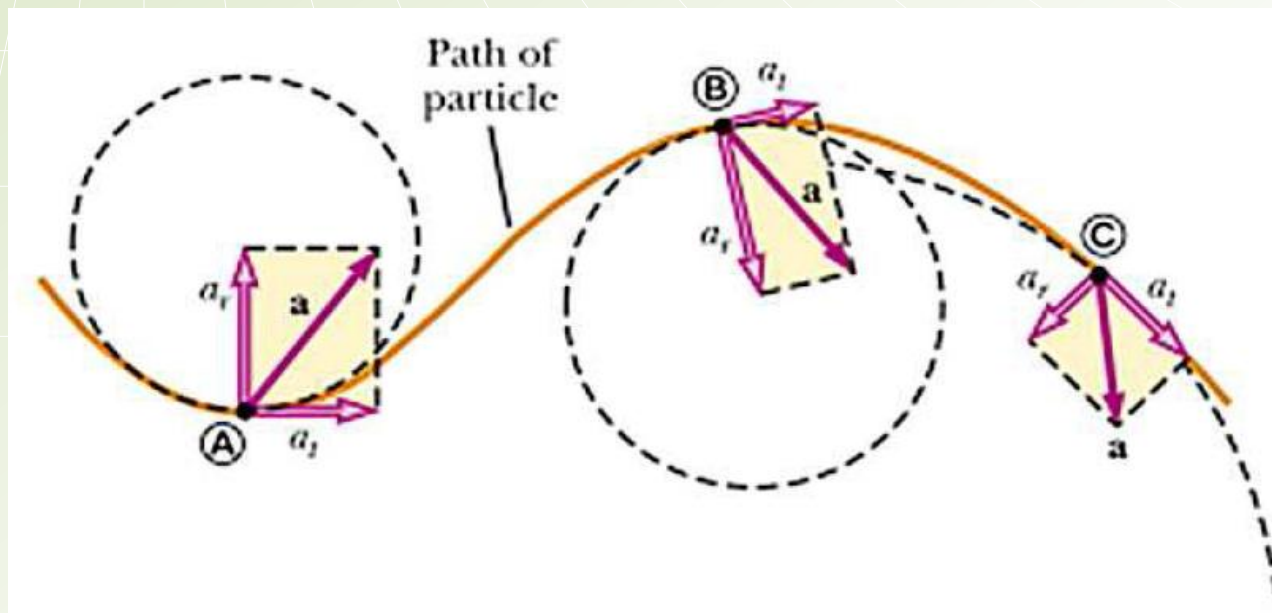
\vec{u}_t : vector đơn vị tiếp tuyến, theo chiều chuyển động

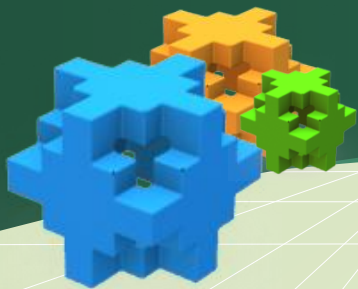
\vec{u}_n : vector đơn vị pháp tuyến

R : bán kính cong quỹ đạo

1.4 Gia tốc: tiếp tuyến, pháp tuyến

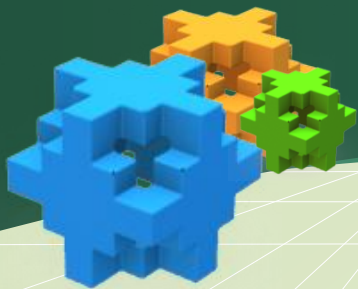
- ◆ a_t : hướng theo phương tiếp tuyến của quỹ đạo cùng phương, cùng chiều với vector vận tốc đặc trưng cho sự thay đổi về độ lớn của vận tốc
- ◆ a_n : hướng theo phương vuông góc với tiếp tuyến đặc trưng cho sự thay đổi phương của vector vận tốc.





Ví dụ 2.

- Một chất điểm chuyển động với tốc độ tăng dần. Trong trường hợp nào sau đây vector vận tốc và gia tốc song song nhau?
 - (a) quỹ đạo tròn
 - (b) quỹ đạo thẳng
 - (c) quỹ đạo parabol
 - (d) tất cả đều sai
- Trả lời: (b).



Chương 1: Động học chất điểm

1.1 Vị trí và độ dịch chuyển

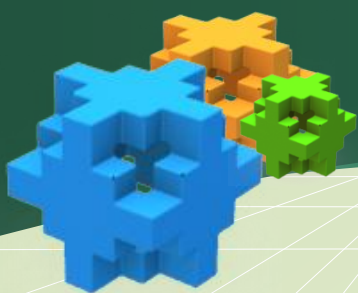
1.2 Vận tốc

1.3 Gia tốc

1.4 Gia tốc: tiếp tuyến, pháp tuyến

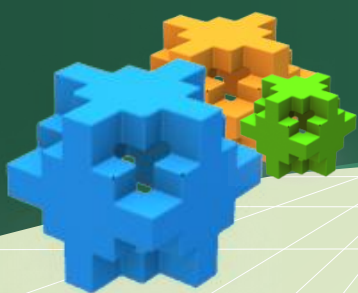
1.5 Một số dạng chuyển động cơ học

1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối



1.5 Một số dạng chuyển động cơ học

- a. Chuyển động thẳng đều
- b. Chuyển động thẳng biến đổi đều
- c. Chuyển động tròn
- d. Chuyển động tròn đều
- e. Chuyển động ném xiên



1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (1)

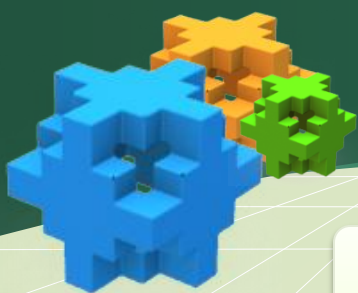
a. Chuyển động thẳng đều

❖ Quỹ đạo: đường thẳng

❖ Vận tốc: $\vec{v} = \text{const} \Rightarrow \left| \vec{a} \right| = \frac{d|\vec{v}|}{dt} = 0$

❖ Quãng đường s :

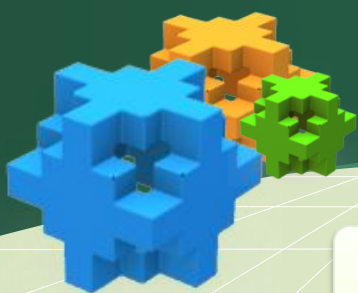
$$ds = v dt \Rightarrow s = \int_{s_0}^s ds = \int_0^t v dt = vt + s_0$$



1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (2)

Chuyển động thẳng biến đổi đều

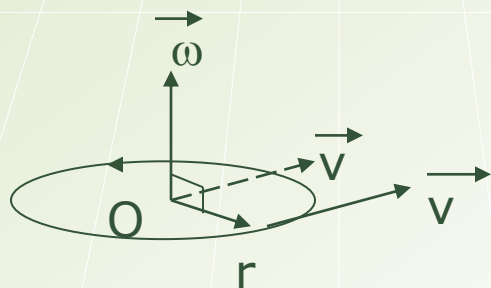
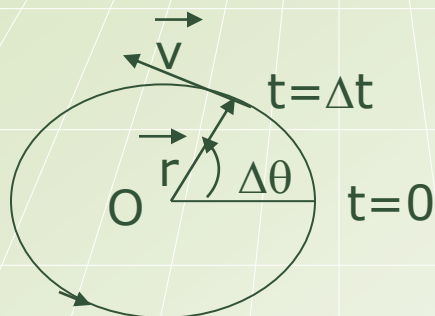
- Quỹ đạo: đường thẳng
- Gia tốc: $\vec{a} = \text{const}$
- Vận tốc: $v = \int a dt = a \int dt = at + v_0$
- Quãng đường s: $s = \int_0^t v dt = \int_0^t (v_0 + at) dt = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + s_0$
$$\Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a(s - s_0)$$



1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (3)

Chuyển động tròn

- ❖ Quỹ đạo: đường tròn (O, r).
- ❖ Trong chuyển động tròn, còn dùng các đại lượng góc để đặc trưng cho chuyển động.



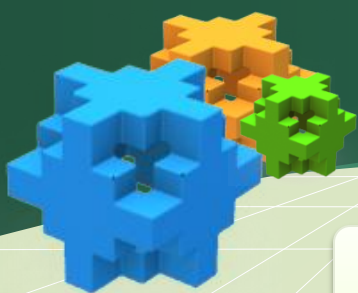
Vận tốc góc

$$\omega = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{d\theta}{dt} \quad (\text{rad/s})$$

Vector vận tốc góc:
$$\vec{\omega} = \frac{(\vec{r} \times \vec{v})}{r^2}$$

Liên hệ giữa vận tốc góc và vận tốc dài:

$$v = \frac{ds}{dt} = \frac{d(r.\theta)}{dt} = r \frac{d\theta}{dt} = r.\omega$$



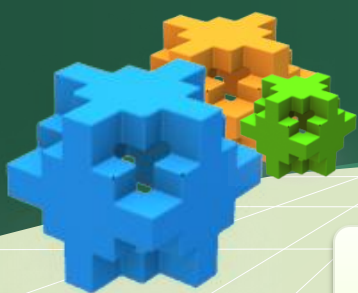
1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (4)

Chuyển động tròn

- Độ lớn gia tốc góc: $\beta = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2} \text{ (rad / s}^2 \text{)}$

- Liên hệ với gia tốc dài:
$$a_t = \frac{dv}{dt} = \frac{d(r.\omega)}{dt} = r \frac{d\omega}{dt} = r\beta \rightarrow a_t = \beta.r$$
$$a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{(r\omega)^2}{r} = r.\omega^2 \rightarrow a_n = r.\omega^2$$

- Khi $\beta > 0 \Rightarrow \omega \uparrow$: chuyển động nhanh dần
- Khi $\beta < 0 \Rightarrow \omega \downarrow$: chuyển động chậm dần
- Khi $\beta = 0 \Rightarrow \omega = const$: chuyển động tròn thay đổi đều



1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (5)

Chuyển động tròn

- Đối với chuyển động tròn ta có :

$$\beta = \frac{d\omega}{dt} \Rightarrow \beta dt = d\omega \Rightarrow \int \beta dt = \int d\omega \Rightarrow \beta t + C1 = \omega + C2 \Rightarrow \omega = \beta t + C1 - C2$$

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

$$\omega = \frac{d\theta}{dt} \Rightarrow \omega dt = d\theta \Rightarrow \int \omega dt = \int d\theta \Rightarrow \int (\beta t + \omega_0) dt = \int d\theta \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \theta = \beta t^2 + \omega_0 t + C1 - C2$$

$$\Rightarrow \theta = \beta t^2 + \omega_0 t + \theta_0$$



1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (6)

Sự tương tự của chuyển động tròn và chuyển động thẳng biến đổi đều

Tròn

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

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \beta t^2$$

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

Thẳng biến đổi đều

$$v = v_0 + at$$

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

Liên hệ giữa hai dạng

$$v = r.\omega$$

$$a_t = r.\beta$$

$$a_n = r.\omega^2$$



1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (7)

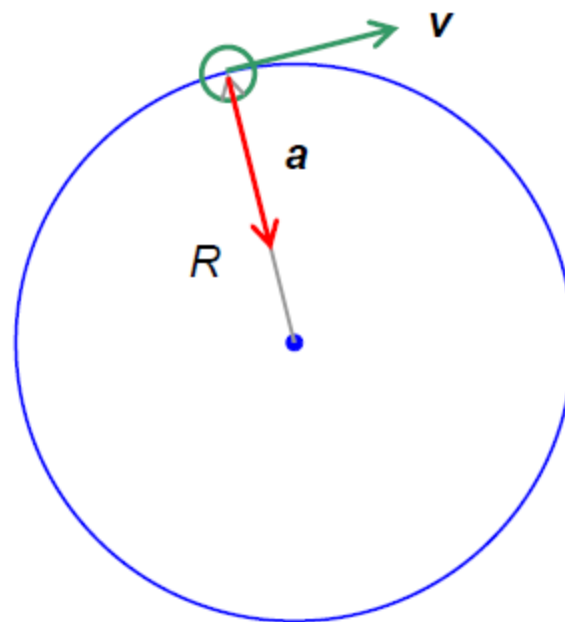
Chuyển động tròn đều

- Một chất điểm chuyển động với tốc độ không đổi trên một đường tròn.
- Gia tốc tiếp tuyến bằng không:

$$v = \text{const} \Rightarrow a_t = \frac{dv}{dt} = 0$$

- Do đó gia tốc toàn phần là hướng tâm:

$$\vec{a} = a_n \vec{u}_n = \frac{v^2}{R} \vec{u}_n$$





1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (8)

Ví dụ

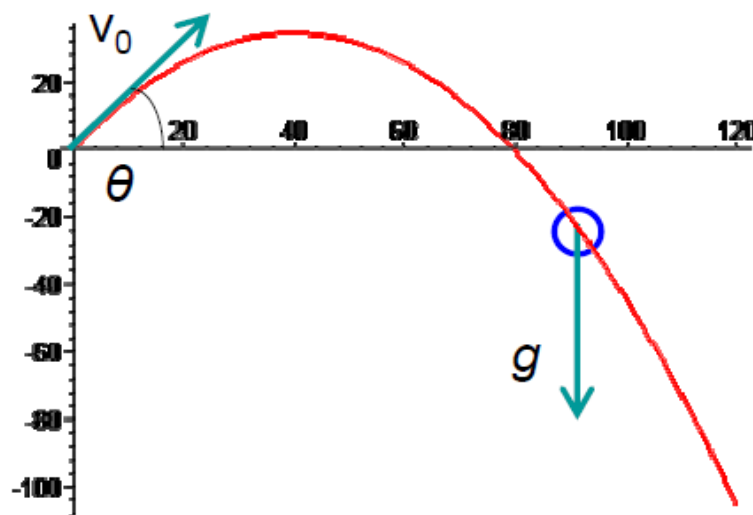
- Phát biểu nào sau đây mô tả chính xác gia tốc của một chất điểm chuyển động tròn đều?
 - (a) không đổi và luôn vuông góc vận tốc.
 - (b) không đổi và luôn song song vận tốc.
 - (c) có độ lớn không đổi và luôn vuông góc vận tốc.
 - (d) có độ lớn không đổi và luôn song song vận tốc.
- Trả lời: (c).



1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (9)

Chuyển động ném xiên

- Ném một trái banh trong trường trọng lực đều.
- Gia tốc trái banh là g , không đổi và hướng thẳng xuống.
- Nếu bỏ qua lực cản của không khí:
- thì quỹ đạo luôn luôn là một parabol.



v_0 : vận tốc ban đầu

θ : góc ném



1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (10)

Chuyển động ném xiên

- Gia tốc:

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

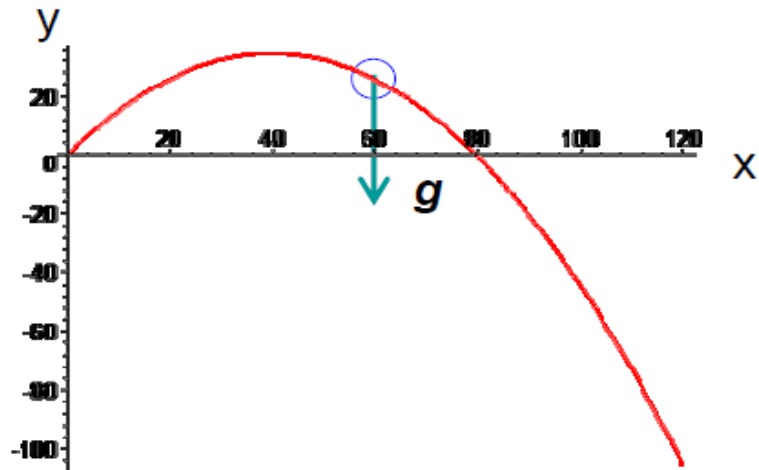
- Chiếu lên x và y :

$$0 = \frac{dv_x}{dt} \quad -g = \frac{dv_y}{dt}$$

- Tích phân theo t , từ 0 đến t :

$$\int_{v_{0x}}^{v_x} dv_x = 0 \quad \int_{v_{0y}}^{v_y} dv_y = -g \int_0^t dt$$

$$\Rightarrow v_x = v_{0x} = \text{const} \quad v_y = -gt + v_{0y}$$





1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (11)

Chuyển động ném xiên

- Lúc $t = 0$ vận tốc có các thành phần:

$$v_{0x} = v_0 \cos \theta \quad v_{0y} = v_0 \sin \theta$$

- Do đó:

$$v_x = v_0 \cos \theta \quad v_y = v_0 \sin \theta - gt$$

- Theo định nghĩa của vận tốc thì:

$$v_x = \frac{dx}{dt} = v_0 \cos \theta \quad v_y = \frac{dy}{dt} = v_0 \sin \theta - gt$$

- Lấy tích phân từ 0 đến t ta thu được:

$$\int_0^x dx = \int_0^t v_0 \cos \theta dt \quad \int_0^y dy = \int_0^t (v_0 \sin \theta - gt) dt$$



1.5 Một số dạng chuyển động cơ học (11)

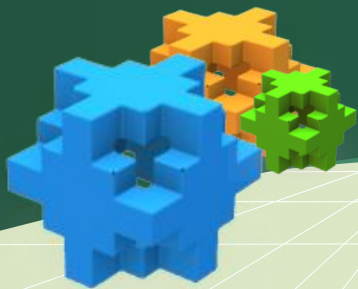
Chuyển động ném xiên

$$x = (v_0 \cos \theta)t \quad y = (v_0 \sin \theta)t - \frac{1}{2}gt^2$$

- Khử t từ hai phương trình trên ta được phương trình quỹ đạo:

$$y = (\tan \theta)x - \left(\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} \right)x^2$$

- đó chính là biểu thức của một parabol.



Chương 1: Động học chất điểm

1.1 Vị trí và độ dịch chuyển

1.2 Vận tốc

1.3 Gia tốc

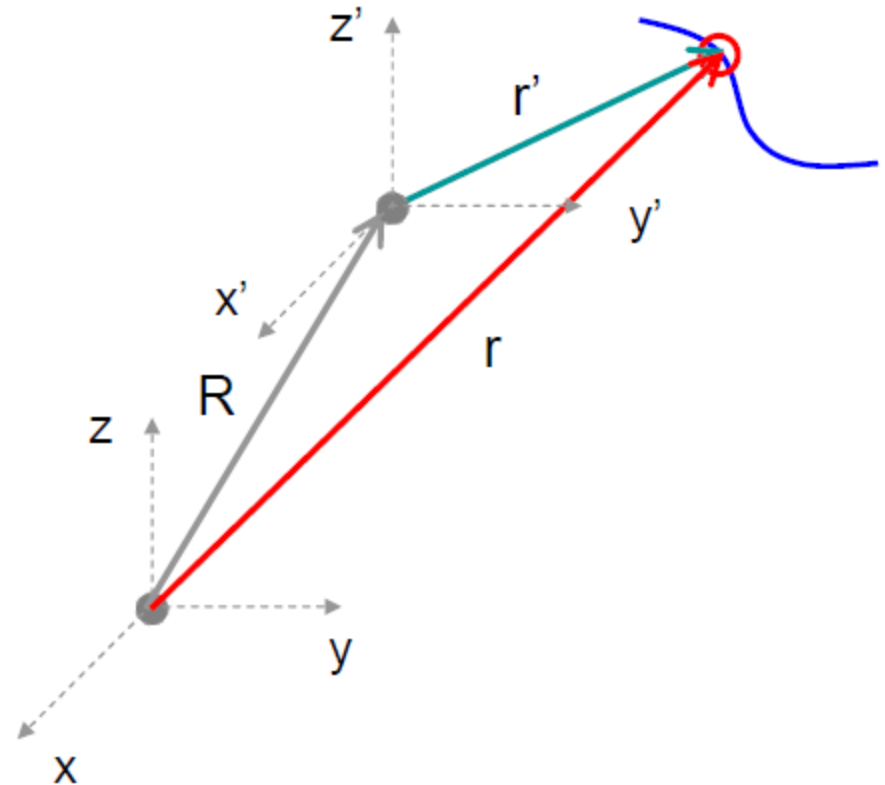
1.4 Gia tốc: tiếp tuyến, pháp tuyến

1.5 Một số dạng chuyển động cơ học

1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối

1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối (1)

- Quan sát viên trong các hq khác nhau mô tả chuyển động khác nhau.
- Cho hq K' chuyển động với vận tốc V đối với hq K .
- Vào lúc t :
 - \mathbf{r} và \mathbf{r}' là vị trí chất điểm đối với K và K' .
 - \mathbf{R} là vị trí của K' đối với K .



1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối (2)

- Ta có:

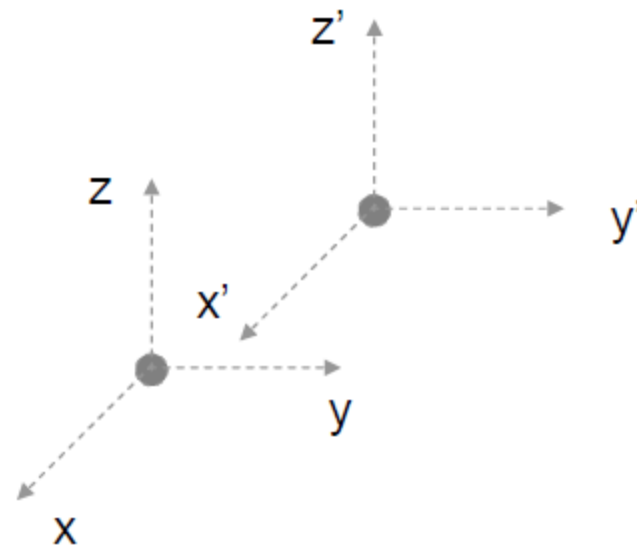
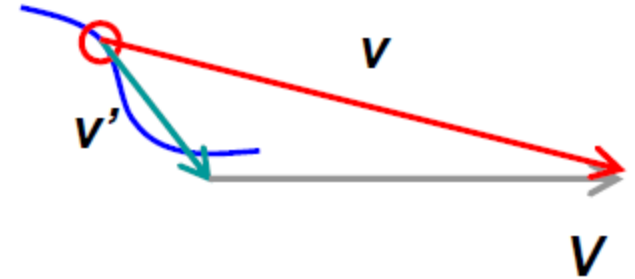
$$\vec{r} = \vec{r}' + \vec{R}$$

- Lấy đạo hàm theo thời gian:

$$d\vec{r}/dt = d\vec{r}'/dt + d\vec{R}/dt$$

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

- Vận tốc chất điểm đối với K = Vận tốc chất điểm đối với K' + vận tốc K' đối với K .



1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối (3)

- Lấy đạo hàm một lần nữa:

$$\vec{a} = \vec{a}' + \vec{A}$$

- Gia tốc chất điểm đối với $K =$ Gia tốc chất điểm đối với $K' +$ Gia tốc K' đối với K .
- Đặc biệt, khi K' có vận tốc không đổi:

$$\vec{a} = \vec{a}'$$



1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối (4)

Ví dụ

Một xe ô tô chuyển động về phía đông với tốc độ $50,0 \text{ km/h}$.

Trời đang mưa, các hạt mưa rơi thẳng đứng so với mặt đất. Vệt nước mưa ở cửa bên của xe hợp một góc $60,0^\circ$ so với phương thẳng đứng.

Hãy tìm vận tốc của các hạt mưa so với

(a) xe ô tô,

(b) mặt đất.

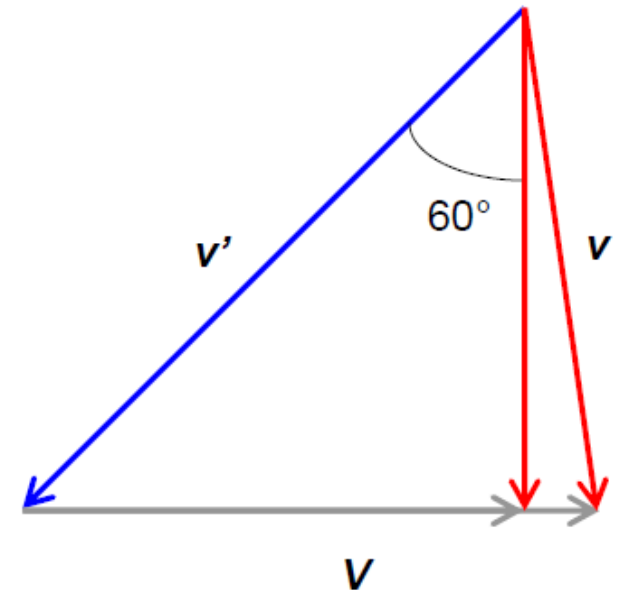
1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối (5)

Ví dụ

- Trong hqc gắn với xe vận tốc các hạt mưa hợp một góc $60,0^\circ$ so với phương thẳng đứng.
- Vận tốc của xe thì nằm ngang so với mặt đất.

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

- Nhưng vận tốc của các hạt mưa phải thẳng đứng so với mặt đất.
- \rightarrow Tam giác bên là vuông.



1.6 Vận tốc và gia tốc tương đối (6)

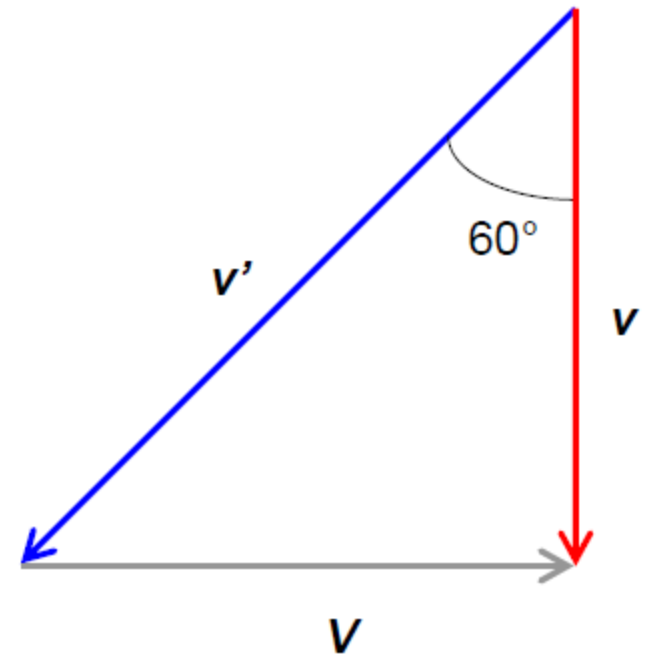
Ví dụ

- Từ tam giác vuông:

$$v = \frac{V}{\tan 60^\circ}$$

$$v' = \frac{V}{\sin 60^\circ}$$

- Vậy: $v = 28,9 \text{ km/h}$, $v' = 57,7 \text{ km/h}$.





Cần nhớ chương 1

Các định nghĩa cơ bản: chất điểm, vị trí, độ dịch chuyển, hệ qui chiếu (hệ Đề-Các, trụ, cầu), phương trình (chuyển động, quỹ đạo).

Vận tốc: trung bình, tức thời, tốc độ.

Gia tốc: tiếp tuyến, pháp tuyến.

Chuyển động: thẳng đều, thẳng biến đổi đều, tròn, tròn đều, ném xiên.

Chuyển động tương đối: vận tốc tương đối, gia tốc tương đối.