

CƠ HỌC

ĐỘNG HỌC

+ Vận tốc trung bình: $\vec{v}_{tb} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$, $v_{tb} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

+ Vận tốc tức thời: $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d\vec{s}}{dt} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k}$

+ Gia tốc trung bình: $\vec{a}_{tb} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

+ Gia tốc tức thời: $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt}\vec{i} + \frac{dv_y}{dt}\vec{j} + \frac{dv_z}{dt}\vec{k}$

+ Gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến: $\vec{a} = \vec{a}_\tau + \vec{a}_n = \frac{dv}{dt}\vec{\tau} + \frac{v^2}{R}\vec{n}$

+ Vận tốc góc: $\omega = \frac{d\theta}{dt} \Rightarrow v = R\omega$

+ Gia tốc góc: $\beta = \frac{d\omega}{dt} \Rightarrow a_\tau = R\beta$

+ Chuyển động thẳng đều:

- Quỹ đạo: đường thẳng
- Vận tốc không đổi
- Phương trình chuyển động: $x = v_0 t + x_0$

+ Chuyển động thẳng thay đổi đều:

- Quỹ đạo: đường thẳng
- Gia tốc không đổi
- Vận tốc: $v = at + v_0$
- Phương trình chuyển động: $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$
- Hệ thức: $v^2 - v_0^2 = 2a.s$

+ Chuyển động tròn thay đổi đều:

- Quỹ đạo: đường tròn
- Gia tốc: $a_\tau = R\beta$: không đổi ; $a_n = v^2/R$: thay đổi
- Vận tốc góc: $\omega = \beta t + \omega_0$
- Phương trình chuyển động: $\theta = \frac{1}{2}\beta t^2 + \omega_0 t + \theta_0$
- Hệ thức: $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\beta.\Delta\theta$

+ Chuyển động trong trọng trường:

- Quỹ đạo: một đoạn Parabol

- Gia tốc: $\vec{a} = \vec{g}$

Chọn chiều dương hướng lên: $a = -g$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- Vận tốc: $\vec{v} \begin{cases} v_x = v_0 \cos \alpha_0 \\ v_y = -gt + v_0 \sin \alpha_0 \end{cases}$

- Phương trình chuyển động: $\begin{cases} x = (v_0 \cos \alpha_0)t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha_0)t \end{cases}$

- Phương trình quỹ đạo: $y = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha_0} x^2 + (\tan \alpha_0)x$

+ Chuyển động tương đối:

- Vector vị trí chất điểm M: $\vec{r}_{M/O} = \vec{r}_{M/O'} + \vec{r}_{O'/O}$

- Vector vận tốc: $\vec{v}_{M/O} = \vec{v}_{M/O'} + \vec{v}_{O'/O}$

- Vector gia tốc: $\vec{a}_{M/O} = \vec{a}_{M/O'} + \vec{a}_{O'/O}$

ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM

+ Định luật II Newton hay phương trình cơ bản động lực học chất điểm:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

+ Định luật III: $\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}$

+ Lực ma sát:

- Ma sát nghỉ: $f_s = F \leq \mu_s N$, N: phản lực vuông góc mặt đường

- Ma sát trượt: $f_k = \mu_k N$

+ Trong hệ quy chiếu (HQC) chuyển động gia tốc a_0 đối với HQC quán tính:

$$\vec{F} + \vec{f}_{qt} = m\vec{a}, \text{ vì } \vec{f}_{qt} = -m\vec{a}_0$$

+ Động lượng: $\vec{p} = m\vec{v} \Rightarrow \frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}$

+ Xung lực: $\Delta \vec{p} = \int_0^{\Delta t} \vec{F} \cdot dt = \vec{F}_{tb} \cdot \Delta t$

+ Va chạm:

- Đàn hồi: bảo toàn động lượng và động năng

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2$$

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2$$

$$\Rightarrow \text{Vận tốc sau va chạm: } \vec{v}_1' = \frac{(m_1+m_2)\vec{v}_1 + 2m_2\vec{v}_2}{m_1+m_2}$$

- Không đàn hồi (mềm): chỉ bảo toàn động lượng, không bảo toàn động năng.

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}$$

$$\Rightarrow \text{Vận tốc sau va chạm: } \vec{v} = \frac{m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2}{(m_1+m_2)}$$