

质点运动学

运动的描述

- 位移

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

速度

- 瞬时

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

速率

- 瞬时

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

- 平均

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

- 平均

$$\bar{\vec{v}} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

加速度

- 平均

$$\bar{\vec{a}} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

- 瞬时

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2}$$

位置矢量

- 运动方程

▪

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

- 轨道方程
运动方程（参数方程）消去参数t

▸ 前提 4

▼ 曲线运动的描述

▼ 描述矢量

- 运动方程
 $S = S(t)$

▸ 加速度 5

- 速度

$$\vec{v} = \frac{ds}{dt} = v\vec{\tau}$$

- 速率

$$v = \frac{ds}{dt} = |\vec{v}|$$

▼ 自然坐标系

- 曲率

$$k = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{d\theta}{ds}$$

- 曲率半径

$$\rho = \frac{1}{k} = \frac{ds}{d\theta}$$

- 曲率中心

▼ 圆周运动

- 角位置
- 角位移
- 角速度
- 角加速度

▼ 相对运动

▸ 参考系 2

▼ 运动类型

- 相对运动

- 绝对运动
- 牵连运动

- **路程**

- ▼ **参量互换**

- 路程与角位置

$$S = R\theta$$

- (线) 速度与角速度

$$v = \omega R$$

- 法向加速度与角速度

$$a_n = \omega^2 R$$

- 切向加速度与角加速度

$$a_\tau = R \frac{d\omega}{dt} = Ra$$