



牛顿 Issac Newton
(1643—1727)

英国物理学家，经典物理学的奠基人。他对力学、光学、热学、天文学和数学等学科都有重大发现，其代表作《自然哲学的数学原理》是力学的经典著作。牛顿是近代自然科学奠基时期具有集前人之大成的贡献的伟大科学家。



一 牛顿第一定律

任何物体都要保持其静止或匀速直线运动状态，直到外力迫使它改变运动状态为止。

★ $\vec{F} = 0$ 时， $\vec{v} = \text{恒矢量}$

★ 惯性和力的概念

二 牛顿第二定律

动量为 \vec{p} 的物体，在合外力 \vec{F} 的作用下，其动量随时间的变化率应当等于作用于物体的合外力。

★ $\vec{F}(t) = \frac{d\vec{p}(t)}{dt}$, $\vec{p}(t) = m\vec{v}(t)$

★ 当 $v \ll c$ 时， m 为常量 $\vec{F}(t) = m\vec{a}(t)$



★ 瞬时关系

★ 牛顿定律的研究对象是单个物体（质点）

★ 力的叠加原理

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$$

$$\vec{a} = \vec{a}_1 + \vec{a}_2 + \vec{a}_3 + \dots$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j} + F_z \vec{k} \\ \vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} F_x = ma_x \\ F_y = ma_y \\ F_z = ma_z \end{array} \right.$$



三 牛顿第三定律

两个物体之间作用力 \vec{F} 和反作用力 \vec{F}' ，沿同一直线，大小相等，方向相反，分别作用在两个物体上。

$$\star \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

(物体间相互作用规律)

