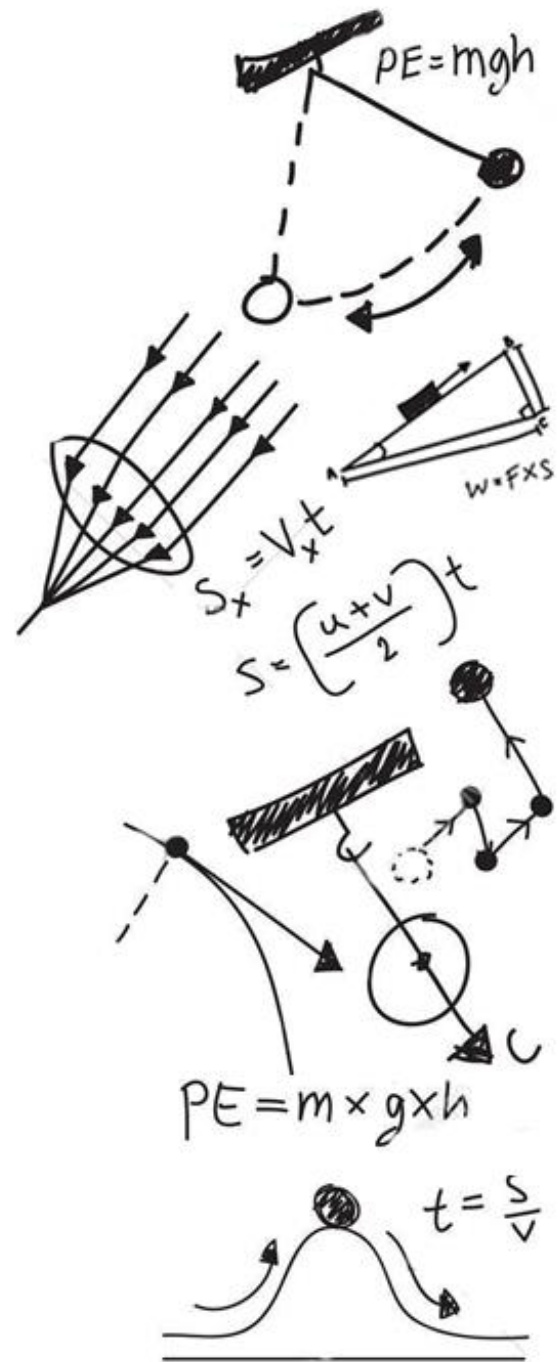
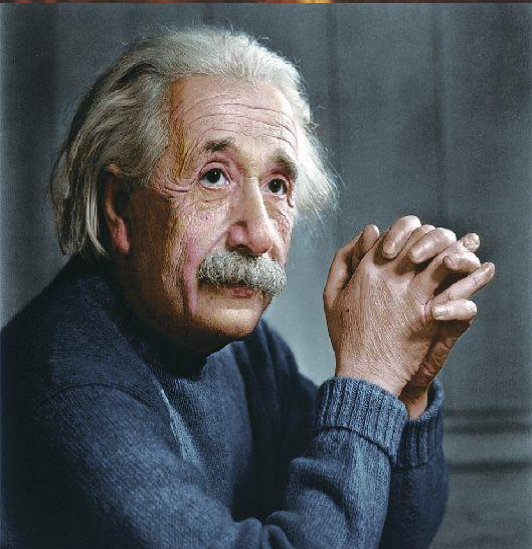


# 转动定律





# 目 录

## 01 质点的转动定律

---

## 02 刚体的转动定律

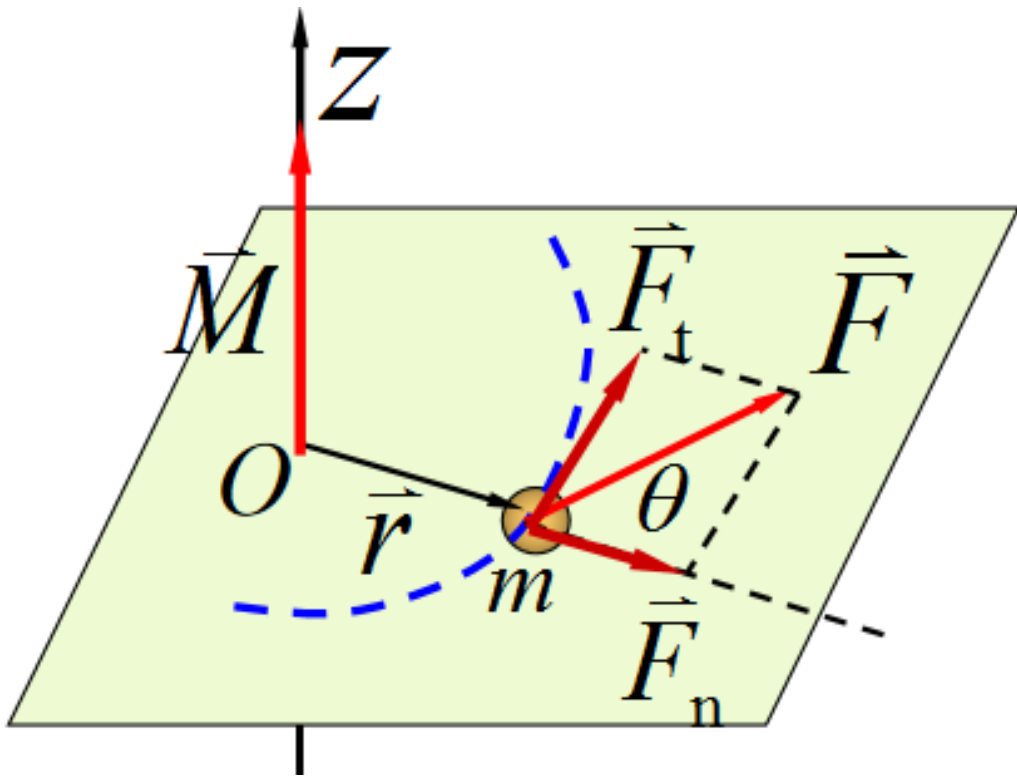
---

## 03 转动惯量的物理含义

---



# 一、质点的转动定律



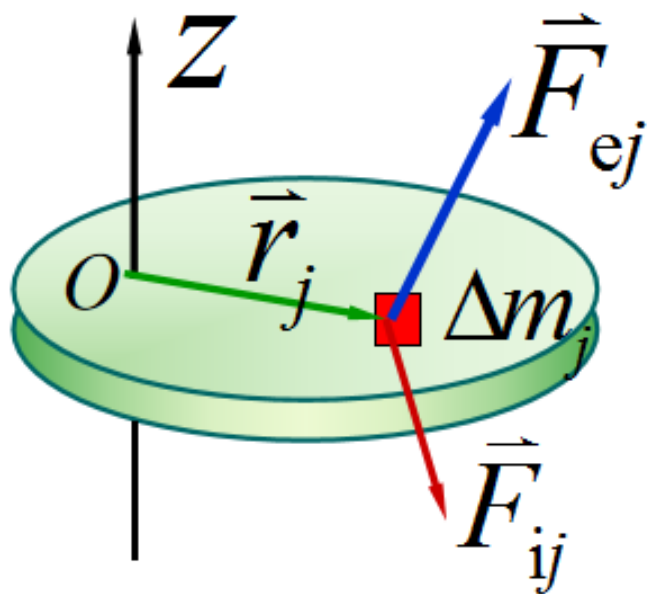
$$F_t = ma_t = mr\beta$$

$$M = rF \sin\theta = rF_t = mr^2\beta$$

$$M = mr^2\beta$$



## 二、刚体的转动定律



质量元受**外力**  $\vec{F}_{ej}$  , **内力**  $\vec{F}_{ij}$

$$\vec{M}_{ej} + \vec{M}_{ij} = \Delta m_j r_j^2 \vec{\beta}$$

**外力矩**

**内力矩**

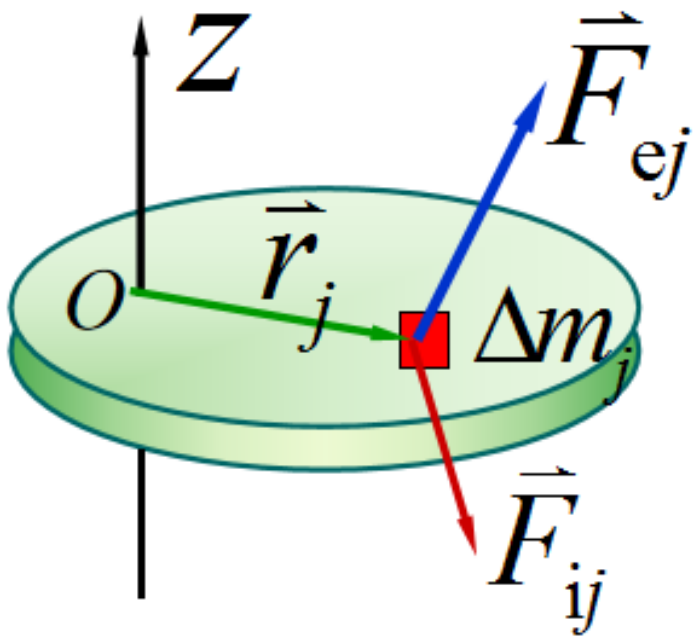
$$\sum_j \vec{M}_{ej} + \sum_j \vec{M}_{ij} = \sum_j \Delta m_j r_j^2 \vec{\beta}$$

$$\because \vec{M}_{ij} = -\vec{M}_{ji}$$

$$\therefore \sum_j \vec{M}_{ij} = 0 \quad \sum_j \vec{M}_{ej} = \left( \sum_j \Delta m_j r_j^2 \right) \vec{\beta}$$



## 二、刚体的转动定律



转动惯量：

$$J = \sum_j \Delta m_j r_j^2$$

转动定律：

$$\vec{M} = J \vec{\beta}$$

刚体定轴转动的角加速度：

与它所受的**合外力矩**成正比，

与刚体的**转动惯量**成反比。



### 三、转动惯量的物理含义

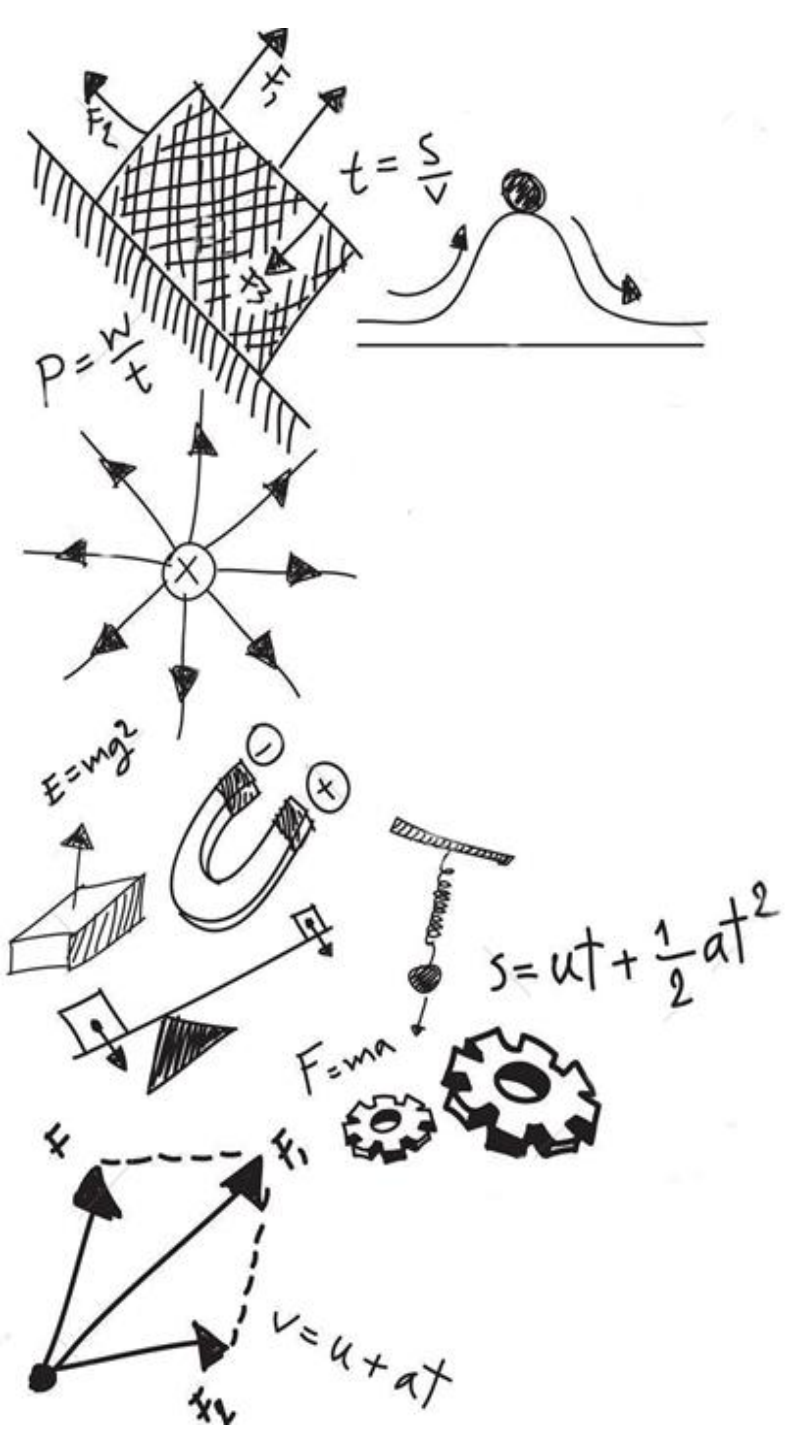
牛顿第二定律： $\vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow$  转动定律： $\vec{M} = J\vec{\beta}$

**质量**：质点平动时惯性的度量。

力产生**加速度**

**转动惯量**：刚体转动时惯性的度量。

力矩产生**角加速度**



# Thanks!

