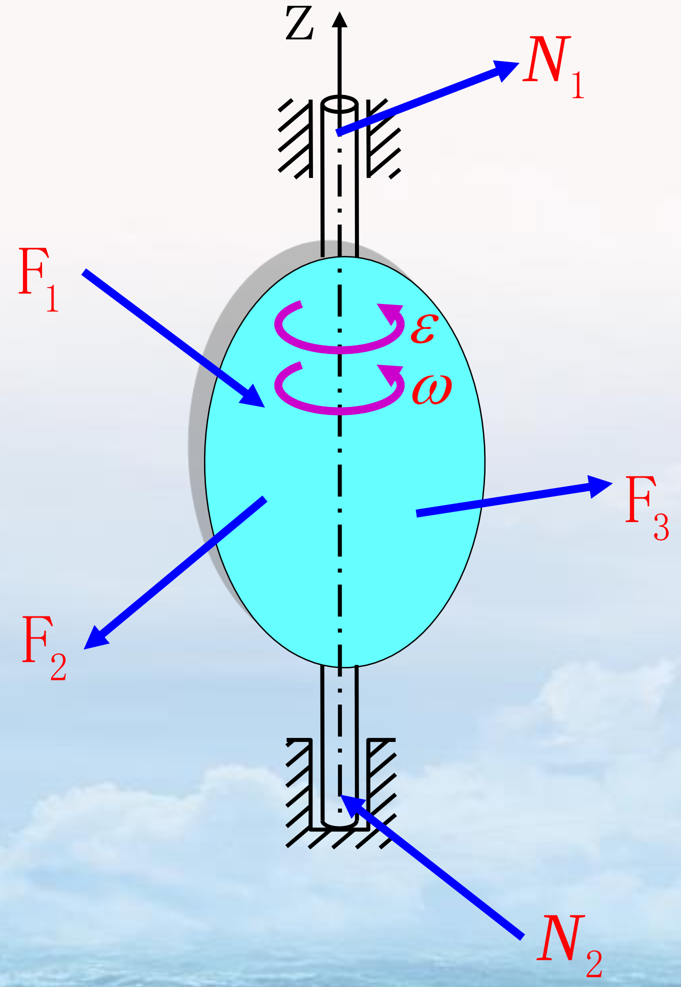
定轴转动微分方程

航海力学

动量矩定理和定轴转动微分方程

3、刚体定轴转动微分方程



$$H_z = J_z \cdot \omega$$

$$\frac{dH_z}{dt} = \frac{d\left(J_z\omega\right)}{dt} = J_z \cdot \frac{d\omega}{dt} = J_z \cdot \varepsilon$$

由动量矩定理：

$$\frac{dH_z}{dt} = \sum_{i=1}^{n} m_z\left(F_i^{(e)}\right)$$

$$\boxed{J_z \cdot \varepsilon = \sum_{i=1}^{n} m_z\left(F_i^{(e)}\right)}$$

航海力学

动量矩定理和定轴转动微分方程

3、刚体定轴转动微分方程

$$J_z \cdot \varepsilon = \sum_{i=1}^{n} m_z\left(F_i^{(e)}\right)$$

刚体绕定轴转动微分方程：绕定轴转动刚体对转轴的转动惯量与角加速度的乘积，等于作用在刚体上所有外力对该轴的矩的代数和。

- 在一定的时间间隔内，当外力对转轴的矩一定时，刚体的转动惯量越大，转动状态变化越小；转动惯量越小，转动状态变化越大。

- 刚体的转动惯量的大小表现了刚体转动状态改变的难易程度。因此说，转动惯量是刚体***转动时惯性的量度***。

- $J_z \cdot \varepsilon = \sum m_z\left(F_i^{(e)}\right)$与$ma = \sum F$的形式完全一样。

动量矩定理和定轴转动微分方程

3、刚体定轴转动微分方程

$$\mathrm{J}_z \cdot \varepsilon = \sum_{i=1}^{n} m_z\left(F_i^{(e)}\right)$$

特殊情况：当$\sum_{i=1}^{n} m_z\left(F_i^{(e)}\right)=0$时，$\varepsilon=\dfrac{d\omega}{dt}=0,$

因此，$\omega=$常量

说明，当作用于定轴转动刚体上的外力对轴的矩等于零，则刚体作匀速转动。