

几种常见力的功



动能定理

3. 几种常见力的功

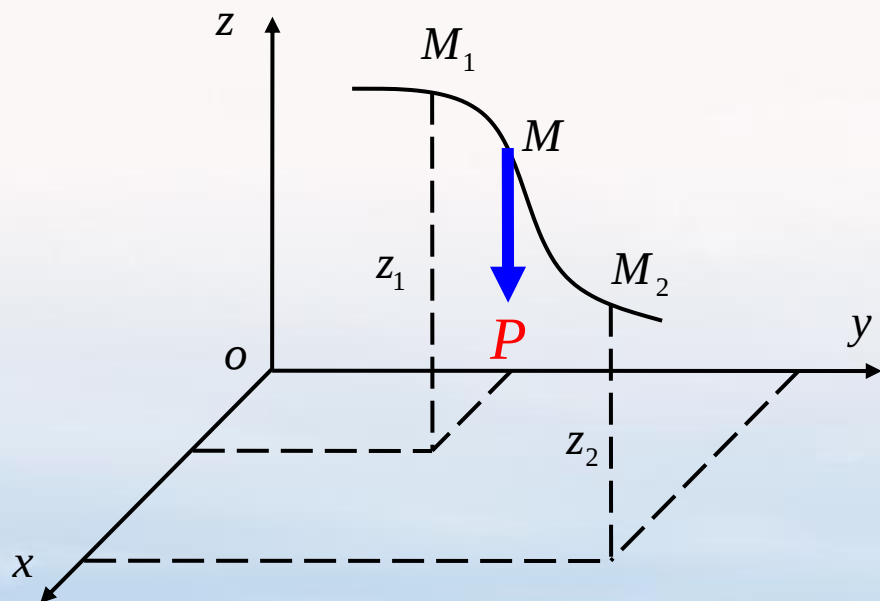
(1) 重力的功

$$W = \int_{M_1}^{M_2} (Xdx + Ydy + Zdz)$$

这里, $X = 0, Y = 0, Z = -P$

代入上式, 得:

$$\begin{aligned} W &= \int_{z_1}^{z_2} (-P)dz = -P(z_2 - z_1) \\ &= P(z_1 - z_2) \end{aligned}$$



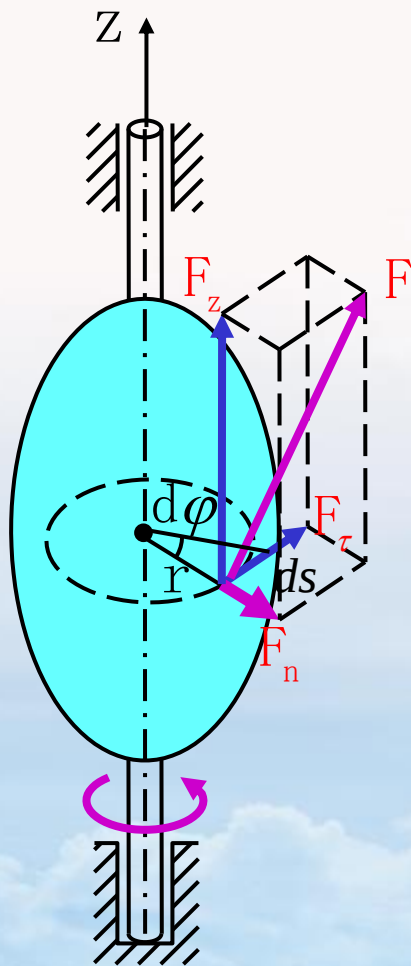
重力所作的功只与重心C在运动开始和末了位置的高度差($z_1 - z_2$)有关。

当 $z_1 > z_2$ 时, 重力作正功; 当 $z_1 < z_2$ 时, 重力作负功。



动能定理

(2) 作用于绕定轴转动刚体上的力的功



$$\delta W = F_\tau \cdot ds$$

$$= F_\tau \cdot r d\varphi$$

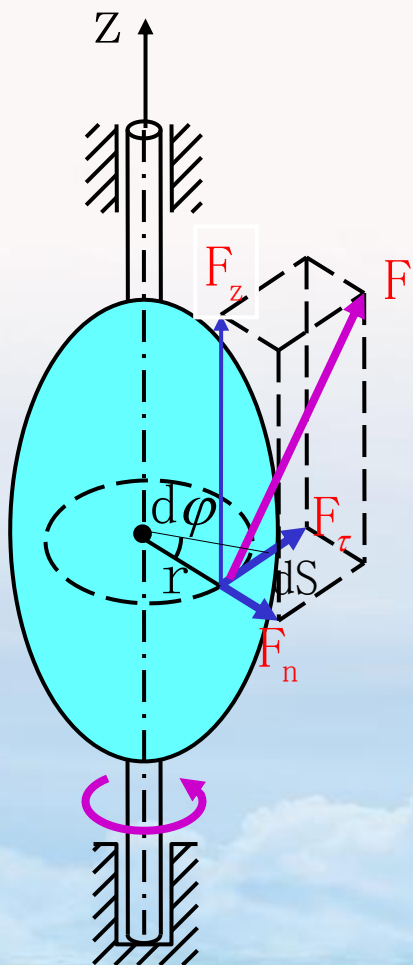
$$= m_z(\mathbf{F}) d\varphi$$

$$W = \int_0^\varphi m_z(\mathbf{F}) d\varphi$$



动能定理

(3) 作用于绕定轴转动刚体上的力的功



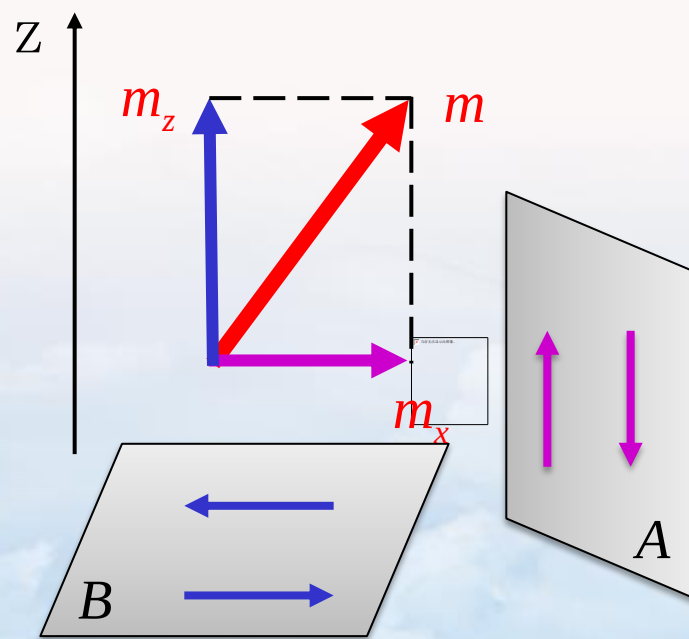
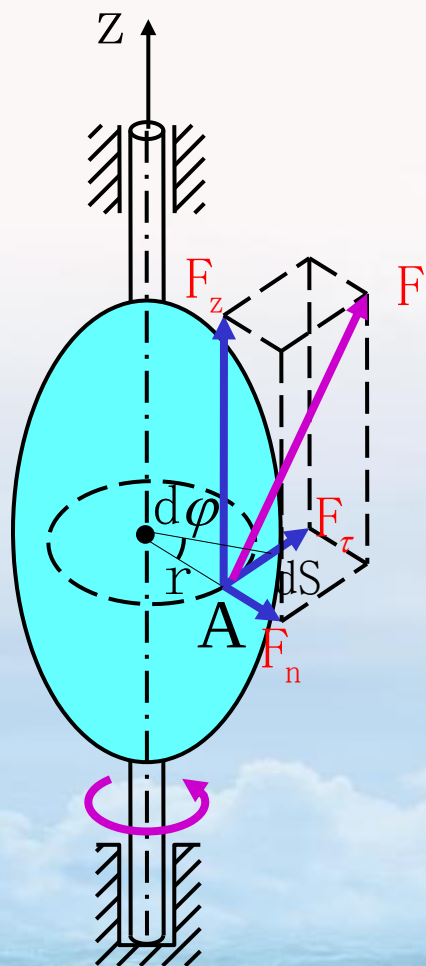
$$W = \int_0^\varphi m_z d\varphi$$

如果在转动刚体上作用有一力偶，此时力偶的功仍可用上式计算，但式中的 M_z 是力偶在z轴上的投影。



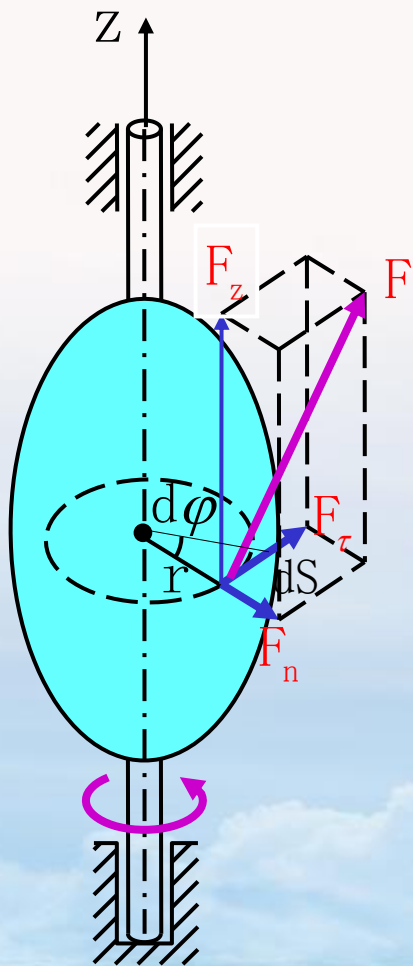
动能定理

(4) 作用于绕定轴转动刚体上的力的功



动能定理

(5) 作用于绕定轴转动刚体上的力的功



$$W = \int_0^\varphi m_z d\varphi$$

如果力偶的作用面垂直于转轴，且力偶是常量，则力偶在转动位移（转角） $\Delta\varphi$ 中所作的功为：

$$W = m \cdot \Delta\varphi$$

平面力偶所作的功等于**力偶矩**与**角位移**的乘积。

