物理笔记（精简）

质心：质心是由质点系质量分布决定的一个几何点： $r_c = \frac{\int rdm}{\int dm}$

常见质心：

- 半圆环 距离圆心的距离为 $y = \frac{2R}{\pi}$
- 半圆盘 距离圆心的距离为 $y = \frac{4R}{3\pi}$
- 半球 距离球心的距离为 $z = \frac{3R}{8}$
- 半球壳 距离球心的距离为 $z = \frac{R}{2}$

转动惯量

$$J = \int r^2 dm$$

> 特殊记忆:
> ①转轴过中心垂直于棒 $J = \frac{1}{12}ml^2$
>
> ②转轴过端点垂直于棒 $J = \frac{1}{3}ml^2$
>
> ③圆盘绕中心轴线 $J = \frac{1}{2}mR^2$
>
> ④薄圆环绕中心轴线 $J = mR^2$
>
> ⑤细圆环绕切线 $J = \frac{3}{2}mR^2$（少见，比较难）
>
> ⑥实球体绕直径 $J = \frac{2}{5}mR^2$
>
> ⑦薄球壳绕直径 $J = \frac{2}{3}mR^2$

- 2.平行轴定理与垂直轴定理

$$J = J_c + md^2$$

> 注意：方向决定了 md^2 的正负
> ***我的理解是靠近质心是负（就是减去 md^2 ），反之远离质心就是正（就是加上 md^2***

> ）

- 3.角动量与力矩 角动量：

$$L = r \times p$$

大小为 $|L| = |r||p|\sin\theta$

定轴刚体: (w为角速度)

$$L = Jw$$

力矩:

$$M = r \times F$$

转动定律：（α 是角加速度，就是 $\frac{\omega}{t}$）

$$M = J\alpha$$

- **转动中的动能**

$$E_k = \frac{1}{2}J\omega^2$$

其中J是刚体的转动惯量，ω是刚体转动的角速度。

总结一下

	质点的直线运动（刚体的平动）	刚体的定轴转动
基本量	力F，质量m 牛顿第二定律 $F = ma$	力矩M，转动惯量J 转动定律 $M = J\alpha$
动量相关	动量 $p = mv$，冲量 $dI = Fdt$ 动量定理 $Fdt = dp = d(mv)$	角动量 $L = J\omega$，冲量矩 $M\mathrm{d}t$ 角动量定理 $M\mathrm{d}t = dL = d(J\omega)$
守恒定律	动量守恒定律：$\sum mv =$ 常量 守恒条件：合外力为零	角动量守恒定律：$\sum J\omega =$ 常量 守恒条件：合外力矩为零
动能与功	平动动能 $\frac{mv^2}{2}$ 力的功 $dA = Fdr$ 动能定理 $\int Fdr = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$	转动动能 $\frac{J\omega^2}{2}$ 力矩的功 $dA = Md\theta$ 动能定理 $\int Md\theta = \frac{1}{2}J\omega^2 - \frac{1}{2}J\omega_0^2$

- 流体

$$S_1v_1 = S_2v_2$$

> (S为截面积v为流速)

> $$p+\frac{1}{2}\rho v^2+\rho gh=Q$$
>
> (p为压力，ρ为密度)

狭义相对论 $E=mc^2$