第１回　質量中心

2 点の質量中心

$$x_{com} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2}$$

n 個の場合

$$x_{com} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + \cdots + m_nx_n}{m_1 + m_2 + \cdots + m_n} = \frac{1}{M}\sum_{i=1}^{n} m_ix_i$$

$$M = \sum_i m_i$$

3 次元に広がっている場合

$$\vec{r}_{com} = \frac{1}{M}\sum_i m_i\vec{r}_i$$

$$\vec{r}_i = x_i\hat{i} + y_i\hat{j} + z_i\hat{k}$$

$$\vec{r}_{com} = x_{com}\hat{i} + y_{com}\hat{j} + z_{com}\hat{k}$$

連続体における質量中心

$$dm = \rho dV$$

$$x_{com} = \frac{1}{M}\int xdm$$

$$y_{com} = \frac{1}{M}\int ydm$$

$$z_{com} = \frac{1}{M}\int zdm$$

密度 ρ が一定の場合

$$\rho = \frac{dm}{dV} = \frac{M}{V}$$

$$x_{com} = \frac{1}{V}\int xdV$$

$$y_{com} = \frac{1}{V}\int ydV$$

$$z_{com} = \frac{1}{V}\int zdV$$

粒子系の運動方程式

$$M\vec{a}_{com} = \sum_i m_i\vec{a}_i = \sum_i \vec{F}_i = \vec{F}_{net}$$