

自己重力

ver. 0

1 はじめに

このモジュールは、自己重力を計算をするためのものです。

2 自己重力

基礎方程式は

$$\nabla \Phi = 4\pi G \rho \quad (1)$$

$$\mathbf{g} = -\nabla \Phi \quad (2)$$

であるが 1 次元の場合、質量の積分に帰着される。一様断面の場合、

$$M(x) = \int_{x_0}^x \rho \, dx' \quad (3)$$

$$g = -\text{sgn}(x - x_0) \cdot 4\pi G M \quad (4)$$

ただし、 $x = x_0$ は重心の座標。

非一様断面の場合、

$$M(x) = \int_{x_0}^x \rho S \, dx' \quad (5)$$

$$g = -\text{sgn}(x - x_0) \cdot 4\pi G M / S \quad (6)$$

特に、球対称の場合、 $x = r$ 、 $S = 4\pi r^2$ として、

$$M(r) = \int_{x_0}^x \rho \, 4\pi r'^2 \, dr' \quad (7)$$

$$g = -\frac{GM}{r^2} \quad (8)$$