引力场和引力位

北巷的猫

2018 年 12 月 15 日

北巷的猫

1.万有引力定律

$$\overrightarrow{\mathbf{F_{12}}} = -\mathbf{f}\frac{\mathbf{m_1 m_2}}{\mathbf{r_{12}^3}}\overrightarrow{\mathbf{r_{12}}}$$

2.引力场的涡旋特征

$$\oint_L \overrightarrow{\mathbf{G}} \cdot \mathbf{d}\overrightarrow{l} = 0$$

根据斯托克斯公式

$$\oint_L \overrightarrow{G} \cdot d\overrightarrow{l} = \iint_S rot\overrightarrow{G} \cdot d\overrightarrow{s}$$

$$\nabla \times \overrightarrow{G} \cdot d\overrightarrow{s}$$

它说明引力场$\overrightarrow{G}$是处处无旋的。

因此，引入标位

$$U = (x,y,z) = \int_{(x_0,y_0,z_0)}^{(x,y,z)} \overrightarrow{G} \cdot d\overrightarrow{l}$$

$\vec{a}$

$$\nabla\varphi = grad\varphi = \frac{\partial\varphi}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial\varphi}{\partial y}\vec{j} + \frac{\partial\varphi}{\partial z}\vec{k}$$

$$\nabla \cdot \vec{A} = div\vec{\varphi} = \frac{\partial\varphi}{\partial A_x} + \frac{\partial\varphi}{\partial A_y} + \frac{\partial\varphi}{\partial A_z}$$

$$\nabla \times \vec{A} = rat\vec{A} = \begin{bmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial x} \\ A_x & A_y & A_z \end{bmatrix}$$

定义式

$$\vec{G} = \frac{\vec{F}}{m} \quad U(x,y,z) = \int_{x_0,y_0,z_0}^{x,y,z} \vec{G} d\vec{l}$$

单个质点

$$\vec{G} = -f\frac{m}{r^3}\vec{r}U = f\frac{m}{r}$$

多个质点

$$\vec{G} = -f\frac{m}{r^3}\vec{r}U = f\frac{m}{r}$$