

0.1 洛伦兹变换

$$\text{洛伦兹坐标变换} \begin{cases} x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \\ y' = y \\ z' = z \\ t' = \frac{t - \frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \end{cases} \quad \text{洛伦兹坐标逆变换} \begin{cases} x = \frac{x' - vt'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \\ y = y' \\ z = z' \\ t = \frac{t' - \frac{vx'}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \end{cases}$$

$$\text{洛伦兹速度变换} \begin{cases} u'_x = \frac{u_x - v}{1 - \frac{vu_x}{c^2}} \\ u'_y = \frac{u_y}{1 - \frac{vu_x}{c^2}} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \\ u'_z = \frac{u_z}{1 - \frac{vu_x}{c^2}} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \end{cases} \quad \text{洛伦兹速度逆变换} \begin{cases} u_x = \frac{u'_x - v}{1 + \frac{vu'_x}{c^2}} \\ u_y = \frac{u'_y}{1 + \frac{vu'_x}{c^2}} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \\ u_z = \frac{u'_z}{1 + \frac{vu'_x}{c^2}} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \end{cases}$$

0.2 狭义相对论的时空观

同时的相对性：在不同的惯性参考系中观测，时间发生的顺序可能颠倒

时间延缓效应：

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

长度收缩效应：

$$L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

0.3 相对论动力学基础

相对论质量，动量，能量的定义以及爱因斯坦质能关系

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad p = \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$E = mc^2 \quad E^2 = p^2 c^2 + m_0^2 c^4 = E_k + m_0 c^2$$