


Mukhanov 读书笔记

Siyi Zhao (赵思逸) 

2023 年 12 月 6 日

目录

1 第 4 章 极早期宇宙	1
1.1 规范不变性	1

Planck Units

$$r_{\text{Sch}} = \lambda_{\text{Compton}} \quad (1)$$

$$\frac{Gm_{\text{Pl}}}{c^2} = \frac{\hbar}{m_{\text{Pl}}c} \quad (2)$$

$$m_{\text{Pl}} = \left(\frac{\hbar c}{G} \right)^{1/2} \quad (3)$$

1 第 4 章 极早期宇宙

1.1 规范不变性

规定规范场

$$A_\mu \rightarrow \tilde{A}_\mu = A_\mu + \partial_\mu \lambda \quad (4)$$

Example $F_{\mu\nu} \equiv \mathcal{D}_\mu A_\nu - \mathcal{D}_\nu A_\mu = \partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu$ 在局域规范变换下不变。

注意规范变换是仅针对场的变换, ∂_μ (形式上) 不变。由 Eq. (4)

$$\partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu \rightarrow \partial_\mu \tilde{A}_\nu - \partial_\nu \tilde{A}_\mu = \partial_\mu (A_\nu + \partial_\nu \lambda) - \partial_\nu (A_\mu + \partial_\mu \lambda) \quad (5)$$

Exercise (习题 4.1)

复标量场

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2} (\partial^\mu \varphi^* \partial_\mu \varphi - m^2 \varphi^* \varphi) \quad (6)$$

局域坐标变换

$$\partial_\mu \varphi \rightarrow \partial_\mu (e^{-ie\lambda} \varphi) = e^{-ie\lambda} (\partial_\mu - ie\partial_\mu \lambda) \varphi \quad (7)$$

不会