

Homework 7

2022 年 10 月 28 日布置

2022 年 10 月 31 日交

1 Newtonian 近似下的 Ricci 张量

由

$$R_{\mu\nu} = R^{\lambda}_{\mu\nu\lambda} = \Gamma^{\lambda}_{\mu\lambda,\nu} - \Gamma^{\lambda}_{\mu\nu,\lambda} + \Gamma^{\rho}_{\mu\lambda}\Gamma^{\lambda}_{\nu\rho} - \Gamma^{\lambda}_{\mu\nu}\Gamma^{\rho}_{\lambda\rho}$$

在牛顿近似下，推导出：

$$\begin{aligned} R_{00} &= \frac{1}{2}h_{00,i}{}^{,i} \\ R_{0i} &= \frac{1}{2}(-h^k{}_{0,i,k} + h_{0i,k}{}^{,k}) \\ R_{ij} &= \frac{1}{2}(h^k{}_{k,i,j} - h^k{}_{i,j,k} - h^k{}_{j,i,k} + h_{ij}{}^{,k}{}_{,k} - h_{00,i,j}) \end{aligned}$$

注意拉丁字母只表示 1,2,3，且牛顿近似下升降指标由 η 进行。

2 f(R) 引力

若作用量为

$$I = \int d^4x \sqrt{-g} \left[\frac{1}{16\pi G} (-R + \alpha R^2) + \mathcal{L}_M \right]$$

推导出场方程。先自己尝试，不会做再上 wiki 查 f(R) gravity