



Устойчивость низших мультиполей над динамическим сферически-симметричным фоном в теории Хорндески и ее расширениях.

Киселев Кирилл, студент 5 курса 543 группы

Научный руководитель: н.с. ИЯИ РАН, к.ф.-м.н., Волкова Виктория Евгеньевна

Динамический сферически-симметричный фон с метрикой:

$$ds^2 = -A(t, r) dt^2 + \frac{dr^2}{B(t, r)} + J^2(t, r) \gamma_{ab} dx^a dx^b, \quad (1)$$

где $\gamma_{ab} = \text{diag}(1, \sin^2 \theta)$ и $a, b = \theta, \varphi$; $A(t, r)$, $B(t, r)$ и $J(t, r)$ - произвольные функции времени и радиальной координаты.

Рассмотрим возмущённую метрику:

$$g_{\mu\nu} = \bar{g}_{\mu\nu} + h_{\mu\nu},$$

где $\bar{g}_{\mu\nu}$ - введённая ранее фоновая метрика (1), а $h_{\mu\nu}$ - возмущение.

Разложение возмущений по сферическим гармоникам в четном секторе, согласно формализму Реддже-Уиллера:

$$h_{\mu\nu}^{\text{even parity}} \left\{ \begin{array}{l} h_{tt} = A(t, r) \sum_{\ell, m} H_{0, \ell m}(t, r) Y_{\ell m}(\theta, \varphi), \\ h_{tr} = \sum_{\ell, m} H_{1, \ell m}(t, r) Y_{\ell m}(\theta, \varphi), \\ h_{rr} = \frac{1}{B(t, r)} \sum_{\ell, m} H_{2, \ell m}(t, r) Y_{\ell m}(\theta, \varphi), \\ h_{ta} = \sum_{\ell, m} \beta_{\ell m}(t, r) \partial_a Y_{\ell m}(\theta, \varphi), \\ h_{ra} = \sum_{\ell, m} \alpha_{\ell m}(t, r) \partial_a Y_{\ell m}(\theta, \varphi), \\ h_{ab} = \sum_{\ell, m} K_{\ell m}(t, r) g_{ab} Y_{\ell m}(\theta, \varphi) + \sum_{\ell, m} G_{\ell m}(t, r) \nabla_a \nabla_b Y_{\ell m}(\theta, \varphi). \end{array} \right.$$

$$\pi(t, r, \theta, \varphi) = \pi(t, r) + \sum_{\ell, m} \chi_{\ell m}(t, r) Y_{\ell m}(\theta, \varphi)$$

Квадратичное действие для монопольных возмущений:

$$S_{l=0}^{(2)} = \int dr dt \left[n_0 H_0^2 + H_0 \left(a_3 H_2' + a_7 H_2 + n_1 \dot{H}_1 + n_2 H_1 + n_3 \dot{H}_2 \right) \right. \\
 \left. + H_1 \left(b_4 \dot{H}_2 + n_8 H_2' + n_9 H_2 + n_{13} H_0' \right) + b_1 H_1^2 + c_6 H_2^2 \right]$$

Действие в терминах одной переменной Q :

$$S_{l=0}^{(2)} = \int dt dr \left[\mathcal{K}_0 \dot{Q}^2 - \mathcal{G}_0 Q'^2 + \mathcal{P}_0 \dot{Q} Q' - \mathcal{M}_0 Q^2 \right] \quad (2)$$

$$\mathcal{K}_0 \omega^2 = \mathcal{G}_0 k^2 + 2\mathcal{P}_0 k\omega + \mathcal{M}_0$$

$$c_r^\pm = \frac{\mathcal{P}_0 \pm \sqrt{\mathcal{P}_0^2 + \mathcal{G}_0 \mathcal{K}_0}}{\mathcal{K}_0}$$

$$\mathcal{K}_0 > 0, \quad \mathcal{P}_0^2 + \mathcal{G}_0 \mathcal{K}_0 > 0$$