

Различие эволюций массивного и безмассового поля в ранней Вселенной

Жамбыл Д. К.

Научный руководитель: к. ф.-м. н. А. А. Кириллов

Учебная группа: Б23-182

Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ

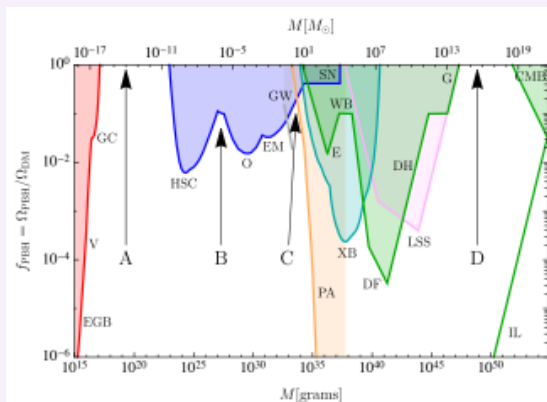
- 1 Постановка задачи
- 2 Приближение плоского потенциала
- 3 Спектр масс РВН
- 4 Заключение
- 5 backup

Проблема Скрытой массы (DM)



Скопление галактик Волосы Вероники

РВН как кандидаты в Скрытую массу



arXiv:2006.02838 [astro-ph.CO]

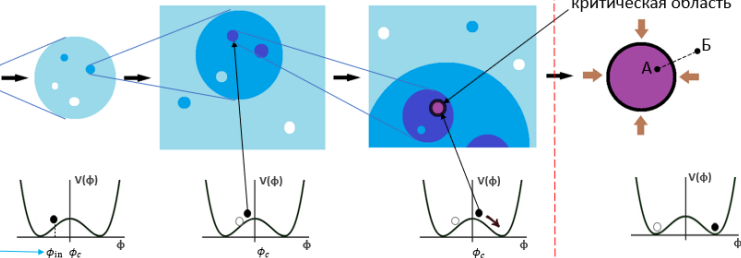
Механизм образования РНД

Флуктуации поля в физическом пространстве

Инфляция

Нач. знач.

Крит. знач.



1) Квантовые флуктуации поля во время инфляции

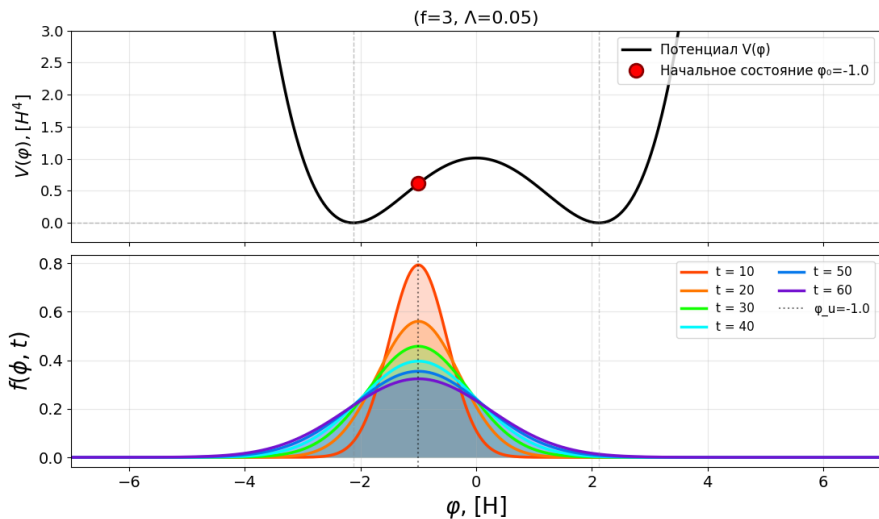
во время инфляции

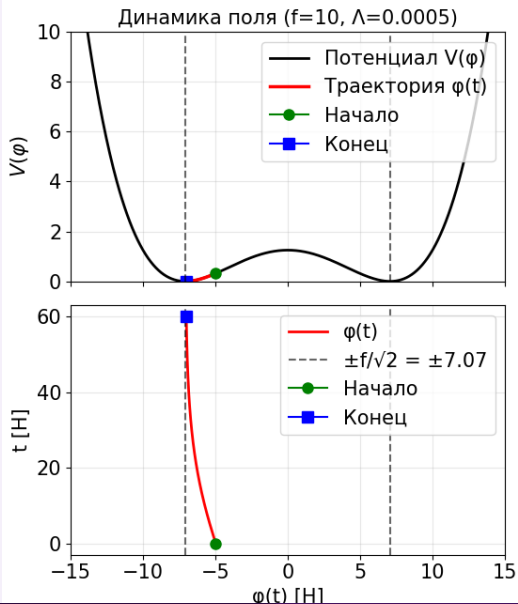
2) Классическая эволюция после окончания инфляции

после инфляции

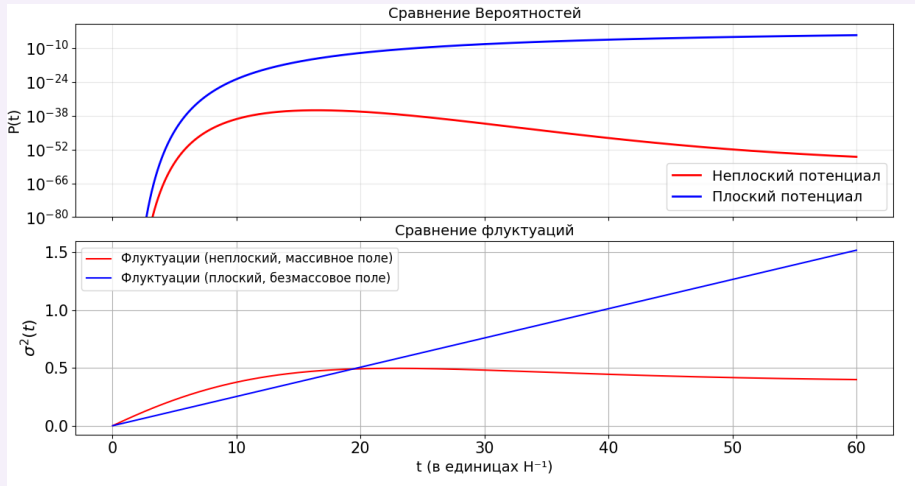
11

Квантовое расплывание поля на потенциале

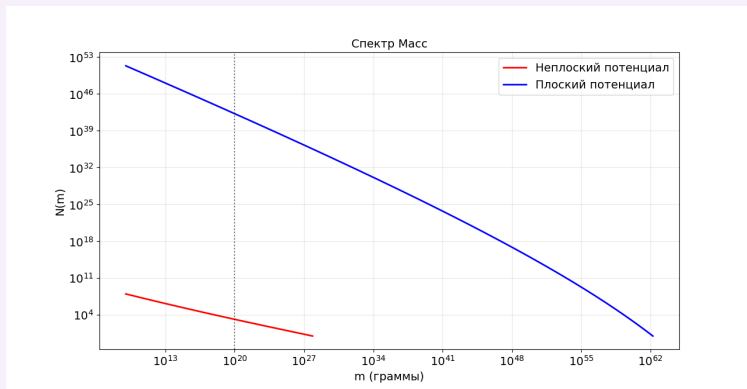




Вероятность и флуктуации



Спектр масс первичных чёрных дыр



Спектр масс первичных чёрных дыр, полученный в рамках рассматриваемой модели

Основные результаты

- Продемонстрировано существенное различие подходов массивного и безмассового поля для производства солитонных структур в ранней Вселенной
- Развита методика к вычислению спектра масс РВН.

Спасибо за внимание!

Классическая эволюция поля

$$\ddot{\Phi}_{cl} + 3H\dot{\Phi}_{cl} + V'(\Phi_{cl}) = 0$$

Функция плотности вероятности для массивного поля

$$f(\Phi, t) = \sqrt{\frac{q^2}{\pi}} \exp\left[-q^2(\Phi - \Phi_{cl}(t))^2\right]$$

где

$$q^2 = \frac{1}{2\sigma^2 \sinh^2(M(t))} \int_{t_1}^{t_2} \mu^2(t) e^{2M(t)} dt$$

$$\sigma = \frac{H^{3/2}}{2\pi} \quad \mu = \frac{m^2}{3H} = \frac{V''(\Phi_{cl})}{3H}$$

$$M(t) = \int_{t_1}^t \mu(t) dt$$

Источник: arXiv:2109.02446 [astro-ph.CO]

$$\mu = \frac{m^2}{3H} \ll H$$

$$\begin{aligned} f(\Phi, t) &= \sqrt{\frac{q^2}{\pi}} \exp \left[-q^2 (\Phi - \Phi_{cl}(t))^2 \right] \simeq \\ &\simeq \sqrt{\frac{2\pi}{H^3 t}} \exp \left(-\frac{2\pi^2 (\Phi - \Phi_u)^2}{H^3 t} \right), \end{aligned}$$