

Исследование дальнедействующего взаимодействия между фермионами, обусловленного обменом нейтрино

В рамках данной курсовой работы предполагается исследование дальнедействующего взаимодействия между фермионами, обусловленного обменом парой нейтрино. На сегодняшний день известно, что такие взаимодействия очень слабые, в экспериментах не наблюдались. Однако, утверждается, что в присутствии большой внешней нейтринной плотности такие взаимодействия, передаваемые нейтрино, перестают быть экспоненциально подавленными в пределах больших расстояний. Планируется дать количественную оценку таких взаимодействий от нейтринного обмена в потоках солнечных нейтрино (и, например, влияние этого взаимодействия на модели Солнца) и нейтрино от взрыва сверхновых с последующим исследованием возможных модификаций моделей сверхновых звезд в присутствии такого дополнительного нейтринного взаимодействия.

План курсовой предполагает изучение следующих пунктов:

1. Основы квантовой механики: волновая функция, уравнение Шрёдингера, операторы, эволюция состояний, матричный элемент;
2. Связь матричного элемента с потенциалом взаимодействия двух зарядов;
3. Требуется рассмотреть конкретную физическую модель - взаимодействие двух частиц в плотной нейтринной среде: соответствующий матричный элемент взаимодействия двух частиц можно найти в работе [arxiv:2209:07082v3](https://arxiv.org/abs/2209.07082v3); для этого матричного элемента необходимо вычислить потенциал;
4. Изучение стандартной модели Солнца;
5. Необходимо взять соответствующую формулу для потенциала из пункта “3” и выяснить, как эта новая добавка влияет на стандартную модель Солнца;
- 6.* Изучить, как происходит взрыв сверхновой;
- 7.* Необходимо взять соответствующую формулу для потенциала из пункта “3” и выяснить, как эта новая добавка влияет на взрыв сверхновой.

* - эти пункты необязательны к выполнению для успешной защиты курсовой, являются опциональными.