

Релаксационные процессы в плотном кварковом веществе и генерация сильных магнитных полей в магнитарах

Максим Сергеевич Дворников, E-mail: maxdvo@izmiran.ru

Согласно представлениям современной астрофизики [1] магнитары являются компактными звездами обладающими сверхсильными магнитными полями $B > 10^{15}$ Гс. Напомню, что магнитное поле пульсара обычно не превышает 10^{12} Гс (для сравнения, магнитное поле на поверхности Земли составляет ~ 1 Гс). Таким образом, перед современными астрофизиками стоит задача объяснения усиления магнитного поля компактной звезды как минимум на три порядка. Несмотря на многочисленные теоретические модели магнитных полей магнитаров, данная проблема до сих пор не получила своего решения.

В работе [2] была предложена модель генерации сильных крупномасштабных полей в кварковых и/или гибридных звездах основанная на неустойчивости магнитного поля вызванной электрослабым взаимодействием между кварками. Одним из ключевых моментов в рассматриваемой модели является исследование релаксационных процессов в кварковом веществе; а именно, нахождение скорости изменения спиральности кварков при их взаимных столкновениях. В работе [2] была получена оценка для данного параметра.

Предлагается провести более аккуратное вычисление скорости изменения спиральности кварков в плотном кварковом веществе при их кулоновском рассеянии. Желательный навык: знание основ квантовой теории поля на уровне расчета фейнмановских диаграмм в древесном приближении (например, рассеяние электрона на электроне и т.п.) [3], а также элементарных понятий статистической физики.

Литература

1. R. Turolla, S. Zane and A.L. Watts, Magnetars: the physics behind observations. A review, *Rep.Prog.Phys.* **78**, 116901 (2015); arXiv:1507.02924.
2. M. Dvornikov, Generation of strong magnetic fields in dense quark matter driven by the electroweak interaction of quarks, *Nucl.Phys.B* **913**, 79 (2016); arXiv:1608.04946.
3. В.Б. Берестецкий, Е.М. Лифшиц, Л.П. Питаевский, *Квантовая электродинамика*, 3-е изд., Наука, Москва (1989).