

СКАЛЯРНО ЗАРЯЖЕННЫЕ ЧАСТИЦЫ И МЕЖЧАСТИЧНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПОТЕНЦИАЛОМ ХИГГСА

Юрий Геннадиевич Игнатъев

Россия, Казань, Казанский федеральный университет

Russia, Kazan, Kazan Federal University

E-mail: yurii.ignatev.1947@yandex.ru

Ключевые слова: скалярно заряженные частицы, скалярное поле, потенциал Хиггса, сингулярный источник, движение скалярного заряда.

Получены асимптотически точные решения для сферически симметричного поля с потенциалом Хиггса, порождаемого точечным скалярным зарядом, и предложен метод численного интегрирования уравнения для скалярного поля с потенциалом Хиггса с точечным зарядом. Приведены примеры численного моделирования скалярного поля одиночного заряда. С помощью полученного результата найдены решения релятивистских уравнений движения скалярного заряда во внешнем скалярном поле типа Хиггса сингулярного скалярного источника и выявлены некоторые уникальные свойства межчастичного скалярного взаимодействия. В частности:

1. Получены интегралы движения пробного скалярного заряда в поле с потенциалом Хиггса одиночного сингулярного заряда.

2. С помощью найденных интегралов движения исследованы допустимые области движения пробного скалярного заряда и найдены точки поворота, которых оказывается несколько.

3. Показано, что одним и тем же значениям углового момента и полной энергии могут соответствовать несколько круговых орбит, определяемых начальными условиями.

4. Построены численные модели движения скалярно заряженной частицы в поле с потенциалом Хиггса одиночного сингулярного заряда. Показано, что траектории являются незамкнутыми розетками.

5. Исследовано радиальное падение скалярно заряженной частицы на одиночный сингулярный заряд. Показано, что при больших значениях полной энергии пробная частица отталкивается от скалярного заряда, а при малых совершает радиальные колебательные движения.