

Вопросы к зачету по квантовой теории поля 30 октября 2013

1. Пространство Минковского, метрика, интервал. Группы Лоренца и Пуанкаре. Собственная группа Лоренца. Алгебра Ли группы Лоренца, генераторы бустов и вращений. Связь с алгеброй $su(2) \oplus su(2)$ и конечномерные неприводимые представления веса (j_1, j_2) .
2. Симметрии действия и первая теорема Нетер, интегралы движения. Тензоры энергии-импульса и момента импульса поля, преобразующегося по представлению (j_1, j_2) .
3. Принцип наименьшего действия в полевом случае, уравнения Эйлера-Лагранжа. Лагранжева плотность свободного массивного вещественного скалярного поля. Уравнение Клейна-Гордона и его общее решение. Частотные компоненты $a^\pm(\vec{k})$ скалярного поля.
4. Функция Грина оператора Клейна-Гордона и решение неоднородного уравнения Клейна-Гордона с заданным источником. Запаздывающая и опережающая функции Грина.
5. Гамильтонов язык в полевой теории. Скобки Пуассона полевой теории. Гамильтонова плотность свободного вещественного скалярного массивного поля и гамильтоновы уравнения движения. Каноническое квантование. Перестановочные соотношения для квантованных частотных компонент $\hat{a}^\pm(\vec{k})$.
6. Перестановочные соотношения операторов квантованного скалярного поля, функция Паули-Йордана и ее свойства (принцип микропричинности, теорема Паули о связи спина со статистикой).
7. Фоковское пространство состояний квантованного скалярного поля. Нормальное упорядочение операторов. Теорема Вика.