Упражнения по курсу А. В. Стояновского
"Введение в квантование полей"

Метод комплексного ростка для уравнения Шредингера

1. Выведите формулу для преобразования гауссовского волнового пакета под действием оператора эволюции уравнения Шредингера с квадратичным гамильтонианом.

2. Выведите уравнение Шредингера с точностью до $o(h)$ из уравнений, которым удовлетворяет волновой пакет Маслова–Шведова.

3. Выведите формулу для решения асимптотической задачи Коши для уравнения Шредингера после прохода через фокальные точки.

Классическая теория поля и многомерное вариационное исчисление

1. Выведите формулу для вариации действия в многомерном вариационном исчислении.

2. Выведите общую формулу для обобщенного уравнения Гамильтона–Якоби в случае, когда функция G выпукла.

3. Выведите обобщенное уравнение Гамильтона–Якоби для скалярного поля с самодействием.

4. То же самое для задачи Плато.

5. Выведите обобщенные канонические уравнения Гамильтона.

Формальный вывод обобщенных волновых уравнений

1. Выведите обобщенное уравнение Шредингера в параметризации $s_1 = x_1, \ldots, s_n = x_n$. Как встречающаяся там плотность гамильтониана связана с лагранжианом? Ответ обоснуйте.

2. Выведите обобщенное уравнение Шредингера для скалярного поля с самодействием в параметризации $s_1 = x_1, \ldots, s_n = x_n$. Как выглядит плотность гамильтониана?

3. Докажите, что функциональное дифференциальное уравнение Шредингера для свободного скалярного поля не имеет ненулевых четырежды дифференцируемых решений.