

Курсовые работы (А.Маршаков)

1 Законы сохранения. (1-3 курс)

Вывести законы сохранения в классической механике и теории поля из принципа инвариантности действия (теорема Нетер, лагранжев и гамильтонов формализм). В продвинутом варианте - построить интегралы движения интегрируемых систем взаимодействующих частиц с помощью представления Лакса.

Литература:

- Л.Ландау, Е.Лифшиц, *Теоретическая физика*, тт 1,2.
- В.Арнольд, *Математические методы классической механики*.

2 Модель Изинга. 2-4 курс

Вычислить статистическую сумму одномерной модели Изинга. Найти статистическую сумму двумерной модели Изинга при нулевом магнитном поле, найти точку фазового перехода.

Литература:

- Р.Фейнман, *Введение в статистическую механику*, Гл.5.
- А.Белавин, А.Кулаков, Р.Усманов, *Лекции по теоретической физике*.

3 Функции Грина. 2-4 курс

Найти функции Грина двумерного оператора Лапласа и $\bar{\partial}$ -оператора. Полученные результаты связать с корреляционными функциями координат (бозонных и фермионных) в теории суперструн.

Литература:

- М.Евграфов, *Аналитические функции*, Гл.8.
- А.Поляков, *Калибровочные поля и струны*, Гл. 9.

4 Группы Ли и интегрируемые системы. 3-4 курс, магистратура

Описать пуассонову структуру на простой конечномерной группе Ли. Найти полный набор независимых пуассоново-коммутирующих функций на группе. Построить в явном виде симплектический лист для группы $SL(2, \mathbb{R})$.

Литература: А.Рейман, М.Семенов-Тянь-Шанский, *Интегрируемые системы*.

5 Матричные модели. 3-4 курс, магистратура

Сформулировать одноматричную модель с полиномиальным потенциалом как интеграл по N собственным значениям матрицы. Написать уравнение на резольвенту собственных значений, и найти его решение (в пределе бесконечных N) в виде функции на комплексной алгебраической кривой.

Литература: А.Маршаков, Матричные модели и комплексная геометрия, Теор.мат.физика, 147 (2006) 583-636