

## ОБЪЯВЛЕНИЕ

в осеннем семестре 2013 сотрудниками ИТФ им. Л.Д.Ландау Белавиным А.А и Пархоменко С.Е. будет прочитан совместный НМУ-ИППИ РАН курс лекций

### "ВВЕДЕНИЕ В КВАНТОВУЮ ТЕОРИЮ ПОЛЯ . I "

Лекции будут происходить по четвергам в сентябре в НМУ (Большой Власьевский пер. д.11), а начиная с октября в ИППИ РАН (Большой Каретный пер. д.19). Начало лекций в 17.30.

Первая лекция состоится 12.09.2013 в НМУ, ауд. 310.

Тем студентам, которые в конце семестра собираются сдавать экзамен по этому курсу, после каждой лекции будут предлагаться задачи для самостоятельного решения. Решения задач будут оцениваться аспирантом университета Принстона и ИТФ им. Ландау, Тарнопольским Григорием.

Решения задач каждой лекции, нужно будет высылать к определённой дате (как правило к дате следующей лекции) Григорию Тарнопольскому ( grigory@princeton.edu.) в виде скана или фото. После указанной даты решения приниматься не будут. Высланные студентами решения будут проверены, оценены и высланы обратно отправителю с указанным количеством баллов. В день, когда заканчивается прием предложенного набора задач, на сайте курса будут выложены решения этих задач.

Экзамен будет письменным. Оценка за экзамен будет складываться из баллов за задачи и баллов, полученных на экзамене в пропорции 4/1.

Тематика курса следующая:

#### I. Поле Клейна-Гордона.

- 1.1. Классическая теория поля, действие, лагранжиан, гамильтониан, симметрии и теорема Нётер.
- 1.2. Квантование поля Клейна-Гордона. Нулевые колебания и эффект Казимира.
- 1.3. Функции Грина. Связь с евклидовой квантовой теорией поля.
- 1.4. Континуальный интеграл в квантовой механике.
- 1.5. Связь континуального интеграла и классической статфизики.
- 1.6. Фейнмановский пропагатор как интеграл по путям.

#### II. Поле Дирака.

- 2.1. Спиноры Дирака. Действие, лагранжиан и симметрии для поля Дирака.
- 2.2. Квантование поля Дирака.
- 2.3. Функции Грина и Фейнмановский пропагатор.

#### III. Теория скалярного поля с взаимодействием.

- 3.1. Функциональный интеграл для поля Клейна-Гордона.
- 3.2. Теорема Вика.
- 3.3. Теория возмущений и правила Фейнмана.

#### IV. Теория Юкавы.

- 4.1. Функциональный интеграл для фермионных полей.
- 4.2. Теорема Вика.
- 4.3. Теория возмущений и правила Фейнмана для теории Юкавы.

#### V. Перенормировки в теории скалярного поля с взаимодействием.

- 5.1. Эффективное действие.
- 5.2. Импульсное представление.
- 5.3. Расходимости и регуляризация.
- 5.4. Идея перенормировки.
- 5.5. Типы расходимостей теории  $\phi^4$ .
- 5.6. Перенормировки и контрчлены.
- 5.7. Типы регуляризаций.
- 5.8. Схемы перенормировок.
- 5.9. Перенормировка в 1-й петле.
- 5.10. Перенормировки композиционных полей.
- 5.11. Уравнение Каллана-Симанчика.

В следующем семестре будет читаться продолжение:

#### "ВВЕДЕНИЕ В КВАНТОВУЮ ТЕОРИЮ ПОЛЯ. II"

основными темами будут:

- I. Ренормгруппа Вильсона
- II. Тензор энергии-импульса и ренормгруппа Вильсона
- III. Связь функций Грина и S-матрицы рассеяния, in- и out- состояния, редукционная формула Лемана-Симанчика-Циммермана