

Программа теоретического минимума

1. Квантование свободных полей.
 - Квантование скалярных полей, дираковских фермионов, электромагнитного поля (Пескин, Шредер; Боголюбов, Ширков).
 - Двухкомпонентные спиноры (Весс, Беггер).
2. Простейшие процессы (Пескин, Шредер; Берестецкий, Лифшиц, Питаевский)
 - Представления Гейзенберга, Шредингера, взаимодействия.
 - Диаграммная техника для S -матрицы.
 - Вычисление сечений простых процессов.
3. Функции Грина. Оптическая теорема (Берестецкий, Лифшиц, Питаевский; Пескин, Шредер; Ициксон, Зюбер; Швебер)
 - Формализм Лемана-Симанчика-Циммермана (ЛСЦ).
 - Представление взаимодействия. Диаграммная техника для функций Грина.
 - Представление Челлена-Лемана для пропагатора. Масса и положение полюса пропагатора. Вычет пропагатора и перенормировка поля.
4. Метод функционального интеграла (Фейнман, Хиббс; Рамон; Фаддеев, Славнов; Abers, Lee; Васильев)
 - Функциональный интеграл для функций Грина. Теория возмущений (вывод из функционального интеграла).
 - Функциональный интеграл для амплитуд.
 - Граничные условия.
5. Квантование калибровочных полей (Дирак; Фаддеев, Славнов; Пескин, Шредер; Abers, Lee; Ициксон, Зюбер)
 - Каноническое квантование (система со связями).
 - Метод Фаддеева-Попова.
 - Правила Фейнмана в α -калибровке.
 - Тождества Славнова-Тейлора.
 - Теорема Фарри в КЭД и ее нарушение в неабелевых теориях.
6. Перенормировки и ренормгруппа (Коллинз; Пескин, Шредер)
7. Сильные взаимодействия (Ченг, Ли; Трейман, Джекив, Гросс; Окунь)

- Нерелятивистская кварковая модель.
- Алгебра токов и РСАС.

8. Электрослабая теория (Пескин, Шредер; Ченг, Ли; Окунь; Горбунов, Рубаков)

- Лагранжиан, спонтанное нарушение симметрии, массы W , Z ; угол Θ_W , масса Хиггса.
- Массовая матрица кварков. Углы смешивания, CP -фаза.
- Взаимодействия.
- Низкоэнергетический предел. Теория Ферми.

9. Глубоконеупругое рассеяние (Фейнман; Окунь; Ициксон, Зюбер)

Литература

Abers E.S., Lee B.W., «Gauge theories».

Берестецкий В.Б., Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П., «Квантовая электродинамика» (т. 4 курса Ландау, Лифшица).

Боголюбов Н.Н., Ширков Д.В., «Квантовая теория поля».

Вайнберг С., «Квантовая теория поля».

Васильев А.Н., «Функциональные методы в квантовой теории поля и статистике».

Весс Ю., Беггер Дж., «Суперсимметрия и супергравитация».

Горбунов Д.С., Рубаков В.А., «Введение в теорию ранней Вселенной», приложение В.

Дирак П., «Лекции по квантовой механике».

Ициксон К., Зюбер Ж.Б., «Квантовая теория поля».

Коллинз Дж., «Перенормировка».

Окунь Л.Б., «Лептоны и кварки».

Рамон П., «Теория поля: современный вводный курс».

Славнов А.А., Фаддеев Л.Д., «Введение в квантовую теорию калибровочных полей».

Трейман С., Джекив Р., Гросс Д., «Лекции по алгебре токов».

Фейнман Р., «Взаимодействие фотонов с адронами».

Фейнман Р., Хиббс А., «Квантовая механика и интегралы по траекториям».

Ченг Т.П., Ли Л.Ф., «Калибровочные теории и физика элементарных частиц».

Швебер С., «Введение в релятивистскую квантовую теорию поля».