

Теория струн и конформная теория поля

Курс посвящен избранным главам теории струн, изложение которых будет основано на основных понятиях двумерной конформной теории поля.

Предполагается начать с появления струн как простейшего обобщения релятивистских частиц, естественным образом приводящего в квантовом случае от суммирования по траекториям к суммированию по двумерным поверхностям. Будет разобрано квантование простейших струнных моделей, которые представляют собой прямое обобщение квантования гармонического осциллятора. На примере этих моделей начнется знакомство с двумерной конформной теорией поля. Планируется обсуждение основных математических структур, лежащих в основе двумерных конформных теорий (бесконечномерные алгебры Ли, геометрия римановых поверхностей итп). Предполагается проанализировать основные принципиальные свойства струнного подхода к естествознанию: появление критической размерности пространства-времени, единый подход к описанию взаимодействий на основе векторных полей и гравитации, а также понятие о дуальности – в том числе о зеркальной симметрии.

Курс по теории струн предполагается дополнить самостоятельным изучением участниками избранных глав, за основу взяв, например, книгу Дж.Полчинского. Этому, в частности, будет посвящен НИС по избранным главам теории струн и квантовой теории поля.

Приблизительный план курса:

- Континуальный интеграл Полякова. Аномалия и критическая размерность. Теория Лиувилля и двумерная гравитация.
- Бозонная струна как двумерная конформная теория поля. Алгебра Вирасоро, центральный заряд, духи репараметризаций. Размерности операторов и физические состояния.
- Статсумма и амплитуды в теории струн, вычисление с помощью интеграла Полякова.
- Однопетлевая поправка и модулярная инвариантность. Голоморфная аномалия и теорема Белавина-Книжника.
- Струны в компактных измерениях, T-дуальность и зеркальная симметрия. D-браны.
- Бозоны и фермионы в двумерии. Бозонизация.
- Суперсимметрия на мировых листах и в пространстве-времени. Теории суперструн и M-теория