# Моделирование плазмы, метод Бориса

## Модель

В некоторой области рассматривается набор заряженных частиц (например, электронов и ионов). Заряженные частицы двигаются в электромагнитном поле, заданном векторами напряженности электрического поля и индукции магнитного поля . Вообще частицы влияют на электромагнитное поле, но мы пренебрегаем этим влиянием, таким образом, электромагнитное поле можно задавать независимыми функциями времени и координат или вообще константами. Также будем считать плазму идеальной, т.е. примем, что кулоновские силы взаимодействия частиц малы.

В электромагнитном поле на частицу действует сила Лоренца:

Формула записана в системе СГС. Записав второй закон Ньютона с учетом релятивистских эффектов, получим следующую систему дифференциальных уравнений:

Здесь – импульс частицы, – координата частицы, – скорость частицы, – заряд частицы, – скорость света в вакууме, - векторное произведение.

Есть специальные методы для решения такой системы, обладающие хорошими свойствами. Далее приведен алгоритм расчета движения частиц Бориса:

1. Задаем начальные условия: начальную скорость и положение частиц, их заряды. Фиксируем временной шаг .
2. В цикле по частицам обновляем координату и положение по следующим формулам:
3. Анализируем результаты. Повторяем шаг 2 для получения положений частиц в моменты времени