

Физическая кинетика (практика)

В курсе практических занятий рассматриваются различные подходы к решению уравнения Больцмана для сред с различными типами взаимодействия и свойствами (релятивистский и нерелятивистский, вырожденный и невырожденный газ). Значительная часть занятий посвящена рассмотрению различных приближений интеграла столкновений и методов линеаризации уравнения Больцмана. Решаются задачи на расчет кинетических коэффициентов различными методами.

1 Функция распределения и средние величины

1. Применимость уравнения Больцмана. Параметры идеальности.
2. Функции распределения. Моменты функций распределения.

2 Бесстолкновительное уравнение Больцмана.

1. Кинетика сильноразреженного газа.
2. Самогравитирующая среда. Уравнения Джинса.
3. Бесстолкновительная плазма без магнитного поля. Основы электродинамики сред. Уравнения Власова-Больцмана. Плазменные колебания в холодной плазме. Радиус экранирования. Продольные и поперечные колебания горячей плазмы. Затухание Ландау. Плазменные колебания в вырожденной плазме.
4. Бесстолкновительная плазма в однородном магнитном поле. Тензор диэлектрической проницаемости. Плазменные колебания в приближении холодной и горячей плазмы.
5. Основы неустойчивости плазмы. Пучковая неустойчивость.

3 Различные приближения интеграла столкновений.

1. Приближение времени релаксации. Проводимость и теплопроводность электронного газа. Закон Видемана-Франца. Электронный газ во внешнем магнитном поле. Тензор сопротивления.
2. Уравнение Фоккера-Планка. Кинетика электронов во внешнем электрическом поле. Убегающие электроны.
3. Интеграл столкновений Ландау. Интеграл столкновений Балеску-Ленарда.

4 Метод Энскога-Чепмена.

1. Основные положения метода Энскога-Чепмена. Коэффициент теплопроводности.
2. Основы кинетики газовых смесей. Диффузия и термодиффузия легкого газа в тяжелом.

5.Метод Греда

1. Основные положения метода Греда. Пяти- и тринадцати-моментное приближение.

6. Кинетика вырожденного электронного газа

1. Кинетические коэффициенты вырожденного электронного газа: электропроводность и теплопроводность.
2. Кинетика при различных типах рассеянии вырожденных электронов.
3. Формула Линдхарда. Фриделевские осцилляции.

