

Программа курса “Механика движения и ускорения заряженных частиц в космическом пространстве”

Лектор проф. В.В. Измоденов

1. Молекулярная структура газа. Законы взаимодействия молекул. Столкновения частиц. Длина свободного пробега.
2. N-частичная функция распределения. Уравнение Лиувилля. Одночастичная функция распределения частиц по скоростям. Макроскопические параметры газов как осредненные величины по функции распределения частиц по скоростям.
3. Кинетическое уравнение для одночастичной функции распределения. Интеграл столкновений в форме Больцмана, его вывод. Запись интеграла столкновений в форме Больцмана через сечение столкновений. Полное и моментные сечения столкновений – их физический смысл.
4. Вывод уравнений сохранения массы, импульса и энергии из кинетического уравнения Больцмана.
5. H-теорема Больцмана. Максвелловская функция распределения. Связь H-функции Больцмана и энтропии.
6. О постановке задач для уравнения Больцмана. Критерии подобия. Число Кнудсена. Линеаризованное и модельные уравнения Больцмана
7. Метод моментов решения уравнения Больцмана. Граничные условия для моментных уравнений.
8. Метод Грэда: тринадцати и двадцати моментное приближения.
9. Вывод уравнений Навье-Стокса из 13-ти моментного приближения. Приближение Барнетта.
10. Методы разложения по малому параметру. Разложение при больших числах Кнудсена. Обоснование разложения при малых числах Кнудсена на примере модельного уравнения.
11. Метод Энскога-Чепмена. Первое приближение для простого газа.
12. Выражения для коэффициентов теплопроводности и вязкости для простого газа. Вывод уравнений Навье-Стокса на основе метода Энскога-Чепмена.
13. Кнудсеновский слой.
14. Особенности кинетической теории для смеси газов.
15. О связи кинетической теории газов с классической термодинамикой.

Литература:

1. Коган М.Н. // Динамика разреженного газа, М.: Наука, 1967.
2. Ферцигер Дж., Капер Г. // Математическая теория процессов переноса в газах, М.: Мир, 1976.
3. Баранов В.Б. , Краснобаев К.В. // Гидродинамическая теория космической плазмы (глава 1), М. : Наука, 1977.