

Экзаменационные вопросы

1. Процедуры осреднения. Пространственные и пространственно-временные средние. Интегральные законы сохранения. Переход к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения в виде законов сохранения.
2. Классический способ замыкания – уравнения Навье-Стокса и уравнения Эйлера. Нетрадиционный способ замыкания – КГД системы. Вид уравнений Навье-Стокса и КГД уравнений для плоского одномерного течения.
3. Численный алгоритм решения одномерных задач газовой динамики на основе КГД модели. Разностная аппроксимация нестационарных уравнений. Введение искусственной диссипации. Задача о распаде сильного разрыва.
4. КГД уравнения и уравнения Навье-Стокса для двумерных плоских течений. Задача о течении газа в канале. Начальные и граничные условия. Пример точного решения – течение Куэтта.
5. Численный алгоритм решения двумерных задач газовой динамики. Разностная аппроксимация нестационарных уравнений. Аппроксимация граничных условий с помощью фиктивных узлов. Однородность разностной схемы. Искусственная диссипация. Пример постановки задачи численного моделирования течения за обратным уступом.
6. Способ разностной аппроксимации уравнений газовой динамики на треугольных неструктурированных сетках. Построение разностной схемы.
7. Уравнение Больцмана. БГК приближение. Построение моментных уравнений. Равновесная функция распределения и уравнения Эйлера. Функция распределения Навье-Стокса и уравнения Навье-Стокса.
8. Кинетический вывод квазигазодинамических уравнений. Модельное кинетическое уравнение. Пример построения КГД системы для одномерного плоского течения. Представление КГД уравнений в виде законов сохранения.
9. Способы построения КГД уравнений для неравновесных течений: Неравновесность между поступательной и вращательной степенями свободы.
10. КГД уравнения для двухкомпонентной смеси газов.
11. Уравнения КГД и Навье-Стокса для несжимаемых вязких течений. Теорема о диссипации кинетической энергии. Приближение Буссинеска. Вид уравнений для плоского двумерного течения. Примеры точных решений – закон Архимеда, течения Куэтта и Пуазейля,
12. Численное решение КГД уравнений и уравнений Навье-Стокса для несжимаемых течений. Естественные переменные и переменные «функция тока – вихрь скорости». Уравнения Пуассона для давления и функции тока. Особенности постановки граничных условий. Пример постановки задачи численного моделирования течения в каверне.