

Вопросы к коллоквиуму по ОММ (2-й поток)

Поведение на бесконечности решения уравнения Гельмгольца при различных знаках коэффициента. Постановка внешних задач.

Теоремы единственности решения уравнения Гельмгольца для неограниченной области.

Условие излучения Зоммерфельда в трехмерном и двумерном случаях.

Принцип предельного поглощения.

Постановки парциальных условий излучения.

Математическая задача теории дифракции.

Постановка задачи Гурса и ее решение.

Постановка общей задачи Коши для гиперболического уравнения.

Определение и физический смысл функции Римана. Где она используется?

Функции Римана для уравнений $u_{xy} = 0$ и $u_{xy} + cu = 0$.

Задача Коши для уравнения колебаний $u_{tt} + au_t + bu_x + cu = u_{xx}$.

Переход к локальному времени в уравнениях переноса. Пример подобной замены переменной в задаче сорбции.

Постановка задачи сорбции и качественное различие решения в случае линейной и нелинейной изотермы.

Задача динамики ионного обмена.

Преобразование задачи к виду, в котором содержится зависимость между безразмерными комбинациями переменных. Примеры задач, при решении которых целесообразно использовать метод подобия.

Задача Стефана.

Математические модели гидродинамики. Постановка задач.

Течение Пуазейля вязкой жидкости в трубе.

Задача о движении сферы в идеальной жидкости. Парадокс Даламбера.

Уравнение Эйлера для идеальной баротропной жидкости.

Вихревое течение жидкости. Уравнение изменения завихренности.

Описание плоского безвихревого течения несжимаемой жидкости с помощью комплексного потенциала.

Математические модели газодинамики.

Линейное, линейное неоднородное и квазилинейное уравнение переноса. Уравнения характеристик для этих случаев.

Могут ли пересекаться характеристики в случае линейного и проекции характеристик в случае квазилинейного уравнения переноса? К какому качественному характеру решений и физическим результатам это приводит?

Метод характеристик для решения задачи Коши с квазилинейным уравнением переноса.

Образование разрывов решения квазилинейного уравнения переноса. Условие на разрыве (условие Гюгонио) для уравнения $u_t + u^3 u_x = 0$.

В каких случаях необходимо строить обобщенное решение линейного и квазилинейного уравнения переноса?

Уравнения Бюргерса. Его решение в случае задачи Коши и в форме бегущей волны на бесконечной прямой.

Рассмотрим задачу Коши с уравнением $u_t = (ku_x)_x$ для $-\infty < x < \infty$. Почему в случае, когда

$k = k(u)$ и $k(0) = 0$, можно рассматривать финитные решения, а если $k = const$, то нельзя. Уравнением Буссинеска, описывающее уровень грунтовых вод над гидроупором. Пример задачи с этим уравнением, решение которой имеет автомодельный вид.

Задачи с нелинейным уравнением теплопроводности и горения. Построение их финитных автомодельных решений.

Модели «большого взрыва». Построение автомодельных решений.

Тепловые волны.

Параболическое приближение. Постановка задачи о распространения луча в нелинейной среде.

Модель хищник-жертва. Исследование решение этой задачи на фазовой плоскости.

У
р
а
в
н
е
н
и
е

К
о
р
д
е
в
е
г
а
-
д
е
-
Ф
р
и
з
а
.

С
о
л
и
т
о
н
ы
.

Схема метода обратной задачи рассеяния.