

Вопросы-2005

I. Вопросы по пакету Mathematica.

1. Структура блокнота (типы ячеек, порядок вычислений, работа с палитрами инструментов). Использование локальных переменных (Module). Дифференцирование, интегрирование, суммирование.
2. Команды и функции инициализации. Создание собственных функций. Поиск экстремальных значений функций.
3. Работа с массивами и списками. Поиск минимального и максимального элемента. Поточечное построение графиков.
4. Работа с символьными выражениями (упрощение, подстановка). Работа с файлами.
5. Решение уравнений. Графический вывод результатов.
6. Программирование в Mathematica. Рекуррентные алгоритмы.

II. Вопросы по использованию численных методов в физике.

1. Изложите суть методов Эйлера и Рунге-Кутты.
Нелинейные параметрические колебания. Теорема Флоке. Уравнение Матье и поведение его решения.
Расскажите о прямых методах решения системы уравнений вида $Ax=f$.
Понятие фрактала и представление о фрактальной размерности.
2. Перечислите известные Вам методы численного интегрирования.
Одномерная краевая задача и её решение методом прогонки.
Расскажите о вариационно-итерационных методах решения системы уравнений вида $Ax=f$.
Что такое триадная кривая Кох и какова её фрактальная размерность.
3. Одномерное уравнение теплопроводности с постоянными коэффициентами.
Физические задачи, приводящие к одномерному уравнению теплопроводности.
Общий анализ решения. Регулярный режим. Численные методы решения: явная, неявная схемы, схема Кранка-Николсона. *Что такое функция Лагранжа и уравнения Лагранжа.*
4. Многомерное уравнение теплопроводности. Какие физические задачи приводят к нему? Рассказать о методах численного решения таких задач.
Метод переменных направлений как пример экономичной схемы.
Что общего между процессом ограниченной диффузией агрегации и образованием вязких пальцев?
5. Уравнение Пуассона. Физические задачи, приводящие к уравнению Пуассона.
Задача Дирихле. Разностная схема «Крест». Идея прямого метода решения задачи Дирихле в прямоугольной области. Что такое экономичные схемы?
Что такое гамильтониан и уравнения Гамильтона? Зачем они нужны?
6. Итерационные методы решения системы уравнений вида $Ax=f$ (метод простой итерации, метод Зейделя, метод верхней релаксации). Автоколебания. Генератор Ван-дер-Поля и уравнение Ван-дер-Поля.
Что такое процесс ограниченной диффузией агрегации.