

Домашнее задание №1

по курсу «Прикладная математика. Искусство и ремесло вычислений».

Профессор НИУ ВШЭ В.А.Гордин

Разослано 20 сентября. На полный балл до 3 октября 23.59. На половинный – на неделю позже.

Выполненное задание посылать на адрес shadrin.dmitry2010@yandex.ru (с указанием автора работы) в обоих форматах WORD и PDF.

Не забудьте указать свою фамилию, группу и номер в списке группы.

Задача 1.1. Построить графики функций $\operatorname{Re}\{\exp[(k + m \cdot i) \cdot x]\}$, $\operatorname{Im}\{\exp[(k + m \cdot i) \cdot x]\}$, где k – номер группы (1 или 2), m – Ваш номер в списке группы. Нужно построить графики на компьютере, сопроводив комментариями. Кривые построить разными цветами. Рисунок должна сопровождать легенда (какая кривая изображена). Отрезок, на котором строится график, нужно выбрать самостоятельно так, чтобы из графика можно было понять, как устроена функция в целом. Нужно объяснить свой выбор. Программный код нужно приложить. То же задание для функций $\operatorname{Re}\{\cos[(k + m \cdot i) \cdot x]\}$, $\operatorname{Im}\{\cos[(k + m \cdot i) \cdot x]\}$.

Задача 1.2. Изобразить с помощью компьютера пересечение областей $|z + k \cdot i| > m$ и $|z - m \cdot i| < k$. Рисунок должна сопровождать легенда (какая область изображена). Прямоугольник, на котором строится область, нужно выбрать самостоятельно. Нужно объяснить свой выбор. Программный код нужно приложить.

Задача 1.3. На комплексной плоскости построить изолинии вещественной и мнимой частей многочлена $P(z) = z^3 + (i \cdot m) \cdot z^2 - kz + 1$. Область рисунка должна включать все три корня многочлена.

Задача 1.4. Новорожденная пара кроликов два месяца не рождает, на третий рождает m пар, на четвертый k пар, во все последующие – по одной. Нужно написать конечно-разностное уравнение, описывающее эту динамику. Также нужно записать модель в виде системы конечно-разностных уравнений. В обоих случаях нужно построить характеристический многочлен (многочлены должны совпасть или отличаться знаком). Построить график этого многочлена и найти все его корни. В случае системы найти собственный вектор, отвечающий наибольшему собственному числу.