

# Исследование уравнения Бюргерса с использованием Maple

Выполнили:

Козырев Сергей, Тырышкина Анастасия, Халявин Максим, Шишкин Валентин  
Группа: 17.Б11-ПУ

# Уравнение Бюргерса

**Уравнением Бюргерса** называют уравнение в частных производных, используемое в гидродинамике. Это уравнение известно в различных областях прикладной математики. Уравнение названо в честь Иоганна Мартинуса Бюргерса (1895—1981). Является частным случаем уравнений Навье — Стокса в одномерном случае.

$$\frac{\partial u(t, x)}{\partial t} + u(t, x) \frac{\partial u(t, x)}{\partial x} = \nu \frac{\partial^2 u(t, x)}{\partial x^2}$$

# maple

- Символьные вычисления (раскрытие скобок, упрощение уравнения, функциональное решение)
- Написание собственных функций (паскалеподобный синтаксис)
- Построение графиков

# Задача 1

- Цель: Проверить в символьном виде, что данное точное решение удовлетворяет уравнению
- Решение: Подставить точное решение в само уравнение и с использованием символьных вычислений упростить его до тождества
- Код: см. burgers1.txt

## Задача 2

- Цель: Реализовать численный метод решения уравнения
- Решение: используя инструменты по работе с матрицами, вычислить точные значения для первой итерации (при всех  $x$  и  $t_1$ ) и значения в краевых точках (при  $x_1, x_n$  для всех  $t$ ). Далее, написав функцию для численного метода, вычислить значения во всех остальных  $x$  и  $t$ .
- Код: см. `burgers3.txt`

$$\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\Delta t} + u_i^n \frac{u_i^n - u_{i-1}^n}{\Delta x} = \nu \frac{u_i^{n+1} - 2u_i^n + u_{i-1}^n}{\Delta x^2}$$

# Задача 3

- Цель: Провести анализ зависимости точности численного решения от выбора шага интегрирования по времени и пространственной переменной.
- Решение: вычисление среднеквадратического отклонения, построение графика с изменением параметров  $x$  и  $t$ . Пунктиром построен график точного решения, сплошной линией результаты, полученные с помощью численного метода.
- Код: см. burgers3.txt

