

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

### ОБРАБОТКА И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ В МАТЛАВ

**Цель работы:** усовершенствование навыков визуализации данных и их обработки в среде Matlab.

**Задание.**

1. Вычислите значение выражения  $y(x) = \frac{1-x^2}{x+2}$  при  $x = 2,56$ . Выведите результат в Command Window с точностью

- а) до четырех знаков после запятой;
- б) до двух знаков после запятой.

2. Имеется следующий массив данных:  $X = \{0; -1; 4; 2; 16\}$ . Создайте новый массив, в котором элементы массива  $X$  будут упорядочены по возрастанию.

3. Приведенная ниже таблица содержит координаты семи точек:

$X$	0	1	2	3	4	5	6
$Y$	1,23	1,25	2,08	2,56	3,01	2,61	2,01

Округлите все дробные значения до ближайших целых чисел и постройте по полученным округленным значениям график зависимости  $Y(X)$  в виде звездочек красного цвета. Нанесите на график сетку. Подпишите ось абсцисс как *Abscissa*, а ось ординат как *Ordinate*. Добавьте заголовок графика: *Визуализация данных*.

4. Радиофизический сигнал описывается следующей математической функцией:

$y(x) = 1 - \frac{\sin x}{x} + \frac{\sin^2 x}{x^2}$ . Известно, что  $x \in \{0 \div 2\pi\}$ . Шаг по оси абсцисс составляет  $\Delta x = 0,01$ . Визуализируйте этот сигнал и найдите его максимальное и минимальное значения на заданном интервале  $x$ . Найдите число отсчетов сигнала (т.е. число точек, по которым этот сигнал был построен).

5. Визуализируйте сигнал, описываемый уравнением  $y(x) = A \cdot x \cdot \sin x \cdot \cos x$  на области определения от 0 до  $2\pi$  при значениях параметра  $A$ , равных 3,5 и 7,8. Для визуализации сигнала используйте 100 точек. Кривые при разных значениях  $A$  выведите на один график. Визуализируйте данные тремя способами: для построения графика используйте функции `plot`, `stairs` и `comet`.

6. Температура, измеренная через равные промежутки времени, имеет значения  $T = \{10,0; 10,1; 10,3; 10,4; 9,8; 10,0; 9,9; 9,8; 10,1; 10,0; 10,0; 10,3; 9,7; 9,8; 9,9; 10,3; 10,1; 9,9; 10,0; 10,0\}$ .

а) Найдите среднее арифметическое значение этих величин.

б) Определите абсолютную погрешность каждого измерения и внесите результаты расчетов в новый массив. (Таким образом, новый массив должен содержать такое же количество элементов, что и исходный массив  $T$ . Проверьте при помощи команды `length` или `size`, так ли это).

в) Постройте зависимость значений температуры от номера измерения (то есть номера элемента массива).

г) Постройте гистограмму распределения значений  $T$ . Гистограмма должна содержать пять столбцов.

7. Визуализируйте при помощи функций `plot3`, `stem3` и `comet3` график функции, описываемой следующим уравнением:  $z(x, y) = \frac{x \cdot \sin x}{1 - e^x}$ , если  $x \in \{0 \div 4\pi\}$ ,  $y \in \{0 \div 2\pi\}$ . Для построения графиков при помощи `plot3` и `stem3` используйте 50 точек, а для визуализации функции `comet3` используйте 4000 точек. Получите этот график для разных значений «хвоста кометы». Варьируя число точек, используемых для построения графика, измените скорость прорисовывания кривой.

8. Поверхность, характеризующая распределение потенциала электростатического поля в пространстве, описывается уравнением:  $z(x, y) = x \cdot y \cdot e^{-x} \cdot \cos(x \cdot y)$  на прямоугольной области определения  $x \in [0, 4]$ ,  $y \in [0, 3]$ . Шаг между соседними значениями  $x$  и  $y$  выберите самостоятельно.

а) Визуализируйте каркасную поверхность, описывающую распределение в пространстве потенциала электростатического поля. Измените цвет каркасной поверхности.

б) По приведенным выше уравнениям постройте закрашенную поверхность с каркасной сеткой и без нее. Измените цвет поверхности.

в) Постройте освещенную поверхность.

### Контрольные вопросы

1. Перечислите функции, используемые для округления чисел в Matlab.
2. Каким образом можно определить число элементов в массиве?
3. Какие команды используются для нахождения максимального и минимального значений последовательности данных?
4. Опишите методику построения гистограммы последовательности данных в Matlab.
5. Опишите команды для построения двумерных и трехмерных графиков?
6. Какие команды используются для оформления графиков (нанесение сетки, добавление подписей к осям и графикам, изменение цвета каркасной и закрашенной поверхностей)?