

# 1 Лабораторная работа № 1 "Калькулятор систем счисления"

**Цель:** Создание оконного приложения, позволяющего выполнять различные операции над числами в различных системах счисления.

## 1.1 Задание

Составить приложение, используя модуль создания оконных приложений Tkinter, реализующее индивидуальное задание. Интерфейс должен предоставлять ввод символов: как числовых, так и знаков операций – и с использованием клавиатуры, и с помощью кнопок приложения. Также в приложении необходимо создать меню, в котором должны быть следующие пункты:

- заданные действия,
- очистка полей ввода/вывода (по одному и всех сразу),
- информация о программе и авторе.

Использование встроенных функций `bin()`, `oct()`, `hex()` запрещено.

## 1.2 Варианты

1. Перевод заданного вещественного числа из 10-й системы счисления в 2-ю и обратно.
2. Перевод заданного вещественного числа из 10-й системы счисления в 3-ю и обратно.
3. Перевод заданного целого числа из 10-й системы счисления в 3-ю симметричную и обратно.
4. Перевод заданного вещественного числа из 10-й системы счисления в 4-ю и обратно.
5. Перевод заданного вещественного числа из 10-й системы счисления в 5-ю и обратно.
6. Перевод заданного вещественного числа из 10-й системы счисления в 6-ю и обратно.
7. Перевод заданного вещественного числа из 10-й системы счисления в 7-ю и обратно.
8. Перевод заданного вещественного числа из 10-й системы счисления в 8-ю и обратно.
9. Перевод заданного вещественного числа из 10-й системы счисления в 9-ю и обратно.
10. Сложение, вычитание и умножение вещественных чисел в 2-й системе счисления.
11. Сложение и вычитание вещественных чисел в 3-й системе счисления.
12. Сложение и вычитание вещественных чисел в 3-й симметричной системе счисления.
13. Сложение и вычитание вещественных чисел в 4-й системе счисления.
14. Сложение и вычитание вещественных чисел в 5-й системе счисления.
15. Сложение и вычитание вещественных чисел в 6-й системе счисления.
16. Сложение и вычитание вещественных чисел в 7-й системе счисления.
17. Сложение и вычитание вещественных чисел в 8-й системе счисления.
18. Сложение и вычитание вещественных чисел в 9-й системе счисления.
19. Сложение и вычитание вещественных чисел в 16-й системе счисления.
20. Сложение и вычитание целых чисел с использованием восьмиразрядного сумматора.

## 2 Лабораторная работа № 2 "Исследование методов сортировки"

**Цель:** исследовать различные методы сортировки, проанализировав временную сложность алгоритмов.

### 2.1 Задание

Реализовать 1 метод сортировки. Продемонстрировать его корректную работу на списке малой размерности (до 10 элементов).

Далее составить таблицу замеров времени сортировки списков трёх различных размерностей. Для каждой размерности списка необходимо исследовать:

- случайный список,
- отсортированный список,
- список, отсортирован в обратном порядке.

В результате должна получиться следующая таблица

	$N_1$	$N_2$	$N_3$
Упорядоченный массив			
Случайный массив			
Обратно упорядоченный массив			

### 2.2 Варианты

1. метод простых вставок;
2. метод вставок с барьером;
3. метод вставок с бинарным поиском;
4. метод Шелла;
5. метод простого выбора;
6. метод сортировки "пузырьком";
7. метод сортировки "пузырьком" с флагом;
8. метод шейкер-сортировки;
9. метод "расчески";
10. "гномья" сортировка;
11. пирамидальная сортировка.

### 3 Лабораторная работа № 3 “Методы уточнения корней”

**Цель:** реализация итерационных алгоритмов вычислительной математики.

#### 3.1 Задание

Задается большой отрезок от  $a$  до  $b$  и шаг  $h$ . Проходя большой отрезок с шагом  $h$ , найти отрезки, где есть корень, и уточнить его с заданной точностью  $eps$  методом по варианту. Шаг задается таким, что на отрезке может быть или только один корень, или ни одного.

Входные данные – левый и правый концы  $a$  и  $b$  большого отрезка, шаг  $h$ , точность  $eps$ . Вычисление с заданной точностью производится одним из двух способов (на выбор пользователя): пока абсолютное значение разности предыдущего и текущего значений корня в точке больше  $eps$  или пока значение функции в точке корня больше  $eps$ .

Выходные данные – таблица. В таблицу выводить: номер корня, отрезок, корень на отрезке с точностью от 6 до 9 значащих цифр, значение функции в точке корня по спецификации типа  $e$  с минимальным значением цифр в мантиссе, количество итераций и код ошибки.

Номер корня	$[x_i; x_{i+1}]$	$\bar{x}$	$f(\bar{x})$	Количество итераций	Код ошибки

Также вывести график функции, отметить на нем найденные корни и точки по варианту с использованием matplotlib.

#### 3.2 Варианты

##### 3.2.1 Методы

1. половинного деления;
2. хорд;
3. Ньютона (касательных);
4. упрощенный метод Ньютона;
5. секущих;
6. комбинированный;
7. простых итераций;
8. Стефансона;
9. Брента (библиотечная реализация).

Вариант = (номер в списке группы % 9) + 1

##### 3.2.2 Отмечаемые на графике точки

1. Локальные экстремумы
2. Точки перегиба

Вариант = (номер в списке группы % 2) + 1

#### Лабораторная работа №4 “Решение планиметрических задач”

Разработать приложение с графическим интерфейсом для решения поставленной задачи. Приложение позволяет пользователю задавать параметры фигур как с помощью клавиатуры, вводя цифровые значения, так и задавая мышкой характеристики фигуры на поле графического экрана. (Только для групп ИУ7-24, 25. Остальным только ввод с клавиатуры).

Также необходимо сделать графическую интерпретацию\* полученного решения.

#### Индивидуальные задания

#	Задача
1	На плоскости заданы множество точек А и множество прямых В. Найти две такие различные точки из А, что проходящая через них прямая параллельна наибольшему количеству прямых из В.  Дать графическое изображение результатов.
2	Дано множество точек на плоскости. Найти треугольник, для которого разность площадей треугольников, образованных делением одной из биссектрис, будет минимальна.  Дать графическое изображение результатов.
3	Из заданного множества точек на плоскости выбрать две различные точки так, чтобы окружности заданного радиуса с центрами в этих точках содержали внутри себя одинаковое количество заданных точек.  Дать графическое изображение результатов.
4	На плоскости заданы множество точек А и множество треугольников. Найти две такие точки из А, что проходящая через них прямая пересекается с максимальным количеством треугольников из В.  Дать графическое изображение результатов.
5	На плоскости задаются различные точки. Выбрать три такие, на которых (как на вершинах) можно построить треугольник с наименьшей длиной биссектрис.  Дать графическое изображение результатов.
6	Заданы два множества точек. Найти такой треугольник с вершинами – точками первого множества, внутри которого находится одинаковое количество точек из первого и из второго множеств.  Дать графическое изображение результатов.
7	На плоскости задано множество точек. Найти треугольник, построенный на этих точках, в котором самый большой угол.  Дать графическое изображение результатов.
8	На плоскости задано множество точек. Определить количество выпуклых четырехугольников, которые можно построить на этих точках.

	<p>Дать графическое изображение результатов.</p>
9	<p>На плоскости задано множество окружностей. Определить окружность, которая пересекает наибольшее количество окружностей.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>
10	<p>На плоскости задано множество точек и множество окружностей. Найти такую окружность, разница между количествами точек внутри и вне которой минимальна.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>
11	<p>На плоскости задано множество прямых. Найти три прямые, образующие треугольник минимальной площади.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>
12	<p>На плоскости задано множество точек. Найти центр и радиус круга минимальной площади, содержащего эти точки.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>
13	<p>Из заданного множества точек выбрать три различные точки так, чтобы разность между площадью круга, ограниченного окружностью, проходящей через эти три точки, и площадью треугольника с вершинами в этих точках, была минимальной.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>
14	<p>На плоскости задано множество точек. Определить количество выпуклых четырехугольников, которые можно построить на этих точках.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>
15	<p>Заданы два множества точек. Найти такой треугольник с вершинами – точками первого множества, внутри которого находится одинаковое количество точек из первого и из второго множеств.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>
16	<p>Дано множество точек на плоскости. Найти треугольник, для которого разность площадей треугольников, образованных делением одной из биссектрис, будет минимальна.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>
17	<p>На плоскости задано множество точек. Построить на трех точках этого множества такой треугольник, чтобы разница между количеством точек внутри и вне была минимальна.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>
18	<p>Выбрать три различные точки из заданного множества точек на плоскости так, чтобы площадь построенного по ним треугольника была максимальна.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>
19	<p>На плоскости задано множество точек и множество окружностей. Провести по точкам прямую, которая будет пересекать максимальное количество окружностей.</p>

	Дать графическое изображение результатов.
20	<p>На плоскости заданы множество точек <math>A</math> и множество прямых <math>B</math>. Найти две такие различные точки из <math>A</math>, что проходящая через них прямая параллельна наибольшему количеству прямых из <math>B</math>.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>
21	<p>На плоскости задано множество точек. Провести прямую по данным точкам так, чтобы количество точек с одной стороны от прямой и с другой отличалось минимально.</p> <p>Дать графическое изображение результатов.</p>

\* -- изображение создается с использованием виджета Canvas tkinter.