

ГУАП

КАФЕДРА № 42

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ассистент

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Н. И. Чулочникова

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 1

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

по курсу:

КРОССПЛАТФОРМЕННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ гр. №

4326

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Г. С. Томчук

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2025

## 1 Задание

Программа должна вычислять значение заданной функции путем разложения в ряд Маклорена с заданной точностью и с использованием стандартной функции класса Math. Аргумент функции и точность должны задаваться пользователем. Ввод и вывод информации можно осуществлять через командную строку. При разработке следует придерживаться принципов функционального программирования.

Работа выполнялась по варианту № 7:

$$7. \frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + x^4 - x^5 + \dots + (-1)^{n-1} x^n + \dots$$

Рисунок 1 — Заданная функция

## 2 Листинг программы

Ниже представлен листинг полной программы, реализованной на Java.

### Листинг 1 — Листинг программы

```
import java.text.DecimalFormat;
import java.util.Scanner;
import java.util.function.DoubleUnaryOperator;

public class MaclaurinLab {
    // n-й член ряда для аргумента x
    private static DoubleUnaryOperator member(double x) {
        return n -> Math.pow(-1, n) * Math.pow(x, n);
    }

    // Вычисление суммы ряда с заданной точностью eps
    private static double maclaurin(double x, double eps) {
        double currentMember;
        double sum = 0.0;
        int n = 0;

        do {
            currentMember = member(x).applyAsDouble(n);
            sum += currentMember;
            n++;
        } while (Math.abs(currentMember) >= eps);

        return sum;
    }

    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        DecimalFormat df = new DecimalFormat();
        double x, eps;

        df.setMaximumFractionDigits(8);

        // ввод x
```

```

while (true) {
    System.out.print("Введите x ∈ (-1; 1): ");
    if (sc.hasNextDouble()) {
        x = sc.nextDouble();
        if (x > -1 && x < 1)
            break;
        else
            System.err.println("Ошибка: x должен быть в диапазоне (-1; 1).");
    } else {
        System.err.println("Ошибка: нужно ввести число.");
        sc.next(); // очищаем неверный ввод
    }
}

// ввод eps
while (true) {
    System.out.print("Введите точность eps ∈ (0; 1): ");
    if (sc.hasNextDouble()) {
        eps = sc.nextDouble();
        if (eps > 0 && eps < 1)
            break;
        else
            System.err.println("Ошибка: eps должно быть в диапазоне (0; 1).");
    } else {
        System.err.println("Ошибка: нужно ввести число.");
        sc.next();
    }
}

double maclaurinValue = maclaurin(x, eps);
double mathValue = 1.0 / (1.0 + x);

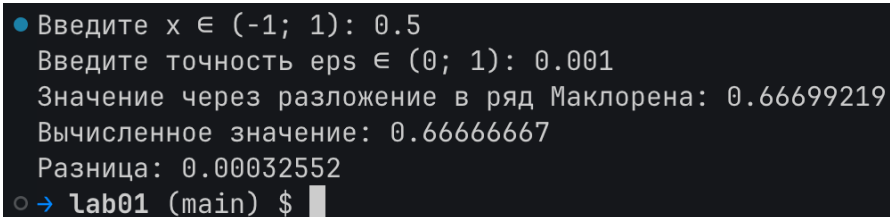
System.out.println("Значение через разложение в ряд Маклорена: " +
df.format(maclaurinValue));
System.out.println("Вычисленное значение: " + df.format(mathValue));
System.out.println("Разница: " + df.format(Math.abs(maclaurinValue -
mathValue)));

sc.close();
}
}

```

### 3 Результаты работы программы

На рис. 2–4 изображены результаты исполнения программы с различными входными данными.



```

• Введите x ∈ (-1; 1): 0.5
  Введите точность eps ∈ (0; 1): 0.001
  Значение через разложение в ряд Маклорена: 0.66699219
  Вычисленное значение: 0.66666667
  Разница: 0.00032552
○ → lab01 (main) $

```

Рисунок 2 — Тестирование программы

```

• Введите  $x \in (-1; 1)$ : -3874.12512
  Ошибка:  $x$  должен быть в диапазоне  $(-1; 1)$ .
  Введите  $x \in (-1; 1)$ : abc
  Ошибка: нужно ввести число.
  Введите  $x \in (-1; 1)$ : -1
  Ошибка:  $x$  должен быть в диапазоне  $(-1; 1)$ .
  Введите  $x \in (-1; 1)$ : 0.9999
  Введите точность  $\epsilon \in (0; 1)$ : def
  Ошибка: нужно ввести число.
  Введите точность  $\epsilon \in (0; 1)$ : 0.01
  Значение через разложение в ряд Маклорена: 0.50502445
  Вычисленное значение: 0.500025
  Разница: 0.00499945
○ → lab01 (main) $ █

```

Рисунок 3 — Тестирование программы. Ввод некорректных значений

```

• Введите  $x \in (-1; 1)$ : -0.999
  Введите точность  $\epsilon \in (0; 1)$ : 0.001
  Значение через разложение в ряд Маклорена: 999.00169858
  Вычисленное значение: 1,000
  Разница: 0.99830142
○ → lab01 (main) $ █

```

Рисунок 4 — Тестирование программы. Отрицательное значение  $x$