

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Дисциплина: Тестирование программного обеспечения

Лабораторная работа 2

Вариант 12057

Выполнили:

Гурьянов Кирилл Алексеевич

Соловьев Павел Андреевич

Группа: Р33302

Преподаватель:

Гаврилов Антон Валерьевич

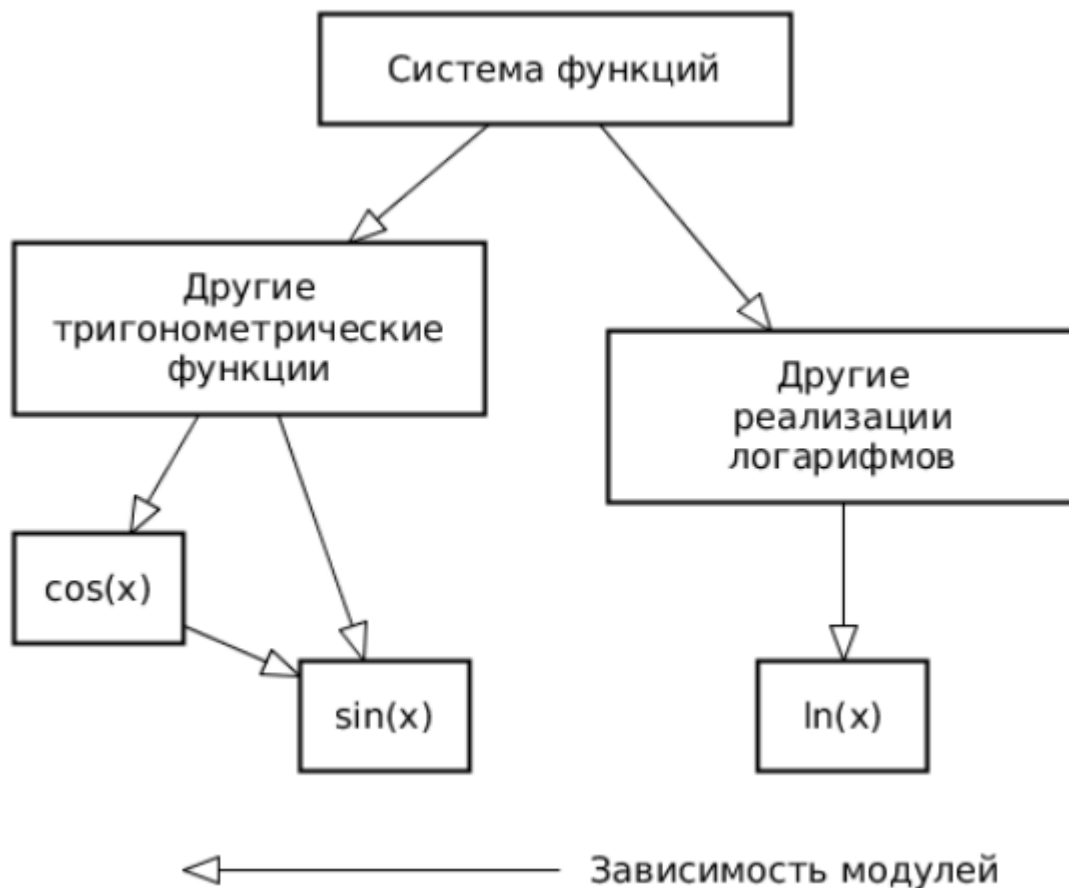
Санкт-Петербург

2024

Задание

Провести интеграционное тестирование программы, осуществляющей вычисление системы функций (в соответствии с вариантом).

1. Все составляющие систему функции (как тригонометрические, так и логарифмические) должны быть выражены через базовые (тригонометрическая зависит от варианта; логарифмическая - натуральный логарифм).
2. Структура приложения, тестируемого в рамках лабораторной работы, должна выглядеть следующим образом (пример приведён для базовой тригонометрической функции $\sin(x)$):



3. Обе "базовые" функции (в примере выше - $\sin(x)$ и $\ln(x)$) должны быть реализованы при помощи разложения в ряд с задаваемой погрешностью. Использовать тригонометрические / логарифмические преобразования для упрощения функций ЗАПРЕЩЕНО.

4. Для КАЖДОГО модуля должны быть реализованы табличные заглушки. При этом, необходимо найти область допустимых значений функций, и, при необходимости, определить взаимозависимые точки в модулях.

5. Разработанное приложение должно позволять выводить значения, выдаваемое любым модулем системы, в csv файл вида «X, Результаты модуля (X)», позволяющее произвольно менять шаг наращивания X. Разделитель в файле csv можно использовать произвольный.

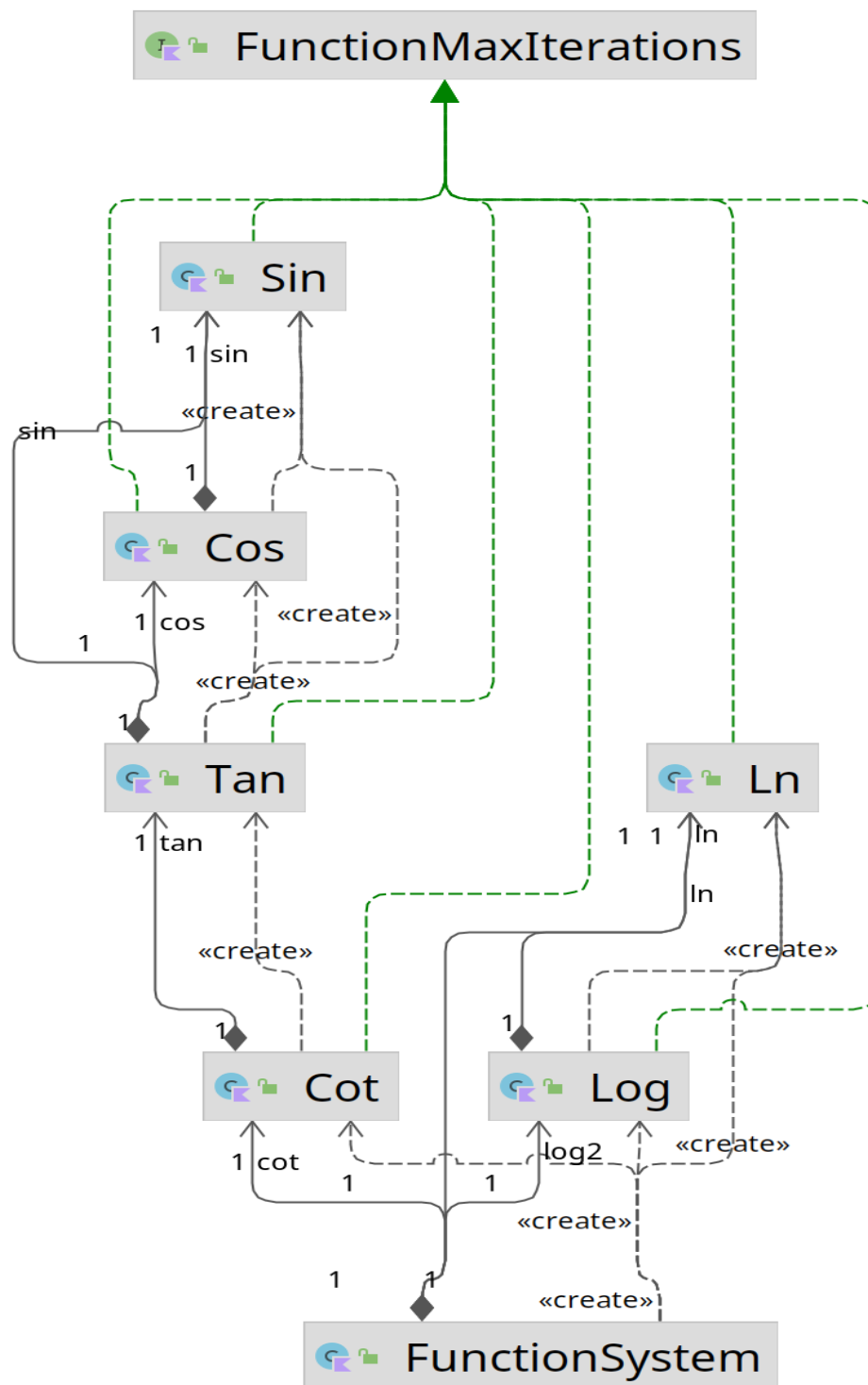
Вариант 12057

Введите вариант:

$$\begin{cases} \cot(x) & \text{if } x \leq 0 \\ \left(\left(\left(\left(\frac{(\ln(x)^2) - \ln(x)}{\log_5(x)} \right) \cdot (\ln(x) + (\log_2(x) - \log_{10}(x))) \right) \cdot \log_3(x) \right) \right) & \text{if } x > 0 \end{cases}$$

Разработанная программа

UML



Описание тестового покрытия

Тестирование отдельных модулей

Sin(x):

- Тест на положительные точки
- Тест на отрицательные точки
- Тест на большие значения углов
- Тест на периодичность функции
- Тест на четность функции
- Тест на недопустимые значения

Т.к. функция $\sin(x)$ определена при любом x , то тестовое покрытие рассматривало основные тестовые случаи, связанные с различными знаками аргументов, а также математическими свойствами функции

Cos(x):

- Тест на положительные точки
- Тест на отрицательные точки
- Тест на большие значения углов
- Тест на периодичность функции
- Тест на четность функции
- Тест на недопустимые значения

$\cos(x) = \sin(\frac{\pi}{2} + x)$, таким образом, т.к. $\cos(x)$ выражается через $\sin(x)$, то тестовое покрытие выбиралось аналогичное функции $\sin(x)$

Tan(x):

- Тест на положительные точки
- Тест на отрицательные точки
- Тест на периодичность функции
- Тест на четность функции
- Тест на недопустимые значения
- Тест на ОДЗ функции для точек $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$

$tg(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}$, из чего следует, что $tg(x)$ не определен в точках вертикального диаметра, для данных случаев проводилась проверка на exception.

Cot(x):

- Тест на положительные точки
- Тест на отрицательные точки
- Тест на периодичность функции

- Тест на большие значения углов
- Тест на четность функции
- Тест на недопустимые значения
- Тест на ОДЗ функции для точек $x = \pi + \pi k, k \in Z$
- Тест на точки $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$

ОДЗ($ctg(x)$): $x \neq \pi + \pi k, k \in Z$, для данных точек был сделан отдельный тест, который проверяет наличие exception. Т.к. в нашей реализации функции $ctg(x) = \frac{1}{tg(x)}$, то был добавлен отдельный тест для точек $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$, т.к. $tg(x)$ в данных точках не определен, а значение $ctg(x)$ должно быть равно 0.

Ln(x):

- Тест на точки при $|x - 1| > 1$
- Тест на точки $1 \leq x \leq 2$
- Тест на точки $0 < x < 1$
- Тест на неположительные значения x
- Тест на недопустимые значения

Log(x):

- Тест $x = 0$
- Тест $x = 1$
- Тест на положительные точки
- Тест на отрицательные точки
- Тест на положительное основание логарифма
- Тест на основание логарифма равное 1
- Тест на неправильные аргументы

$$Log_n(x) = \frac{Ln(x)}{Ln(n)}$$

Логарифм не определен при $n \leq 0 \vee n = 1$.

Также логарифмическое выражение должно быть больше 0 и не равно 1.

Тестирование системы функций

FunctionSystem:

- Тест на положительные точки
- Тест на отрицательные точки
- Тест при $x = 0$ или $x = 1$

Функция не определена в точках $x = 0$ и $x = 1$, т.к. в этих точках $\log_5(x)$ не определен или равен 0.

Графики функций

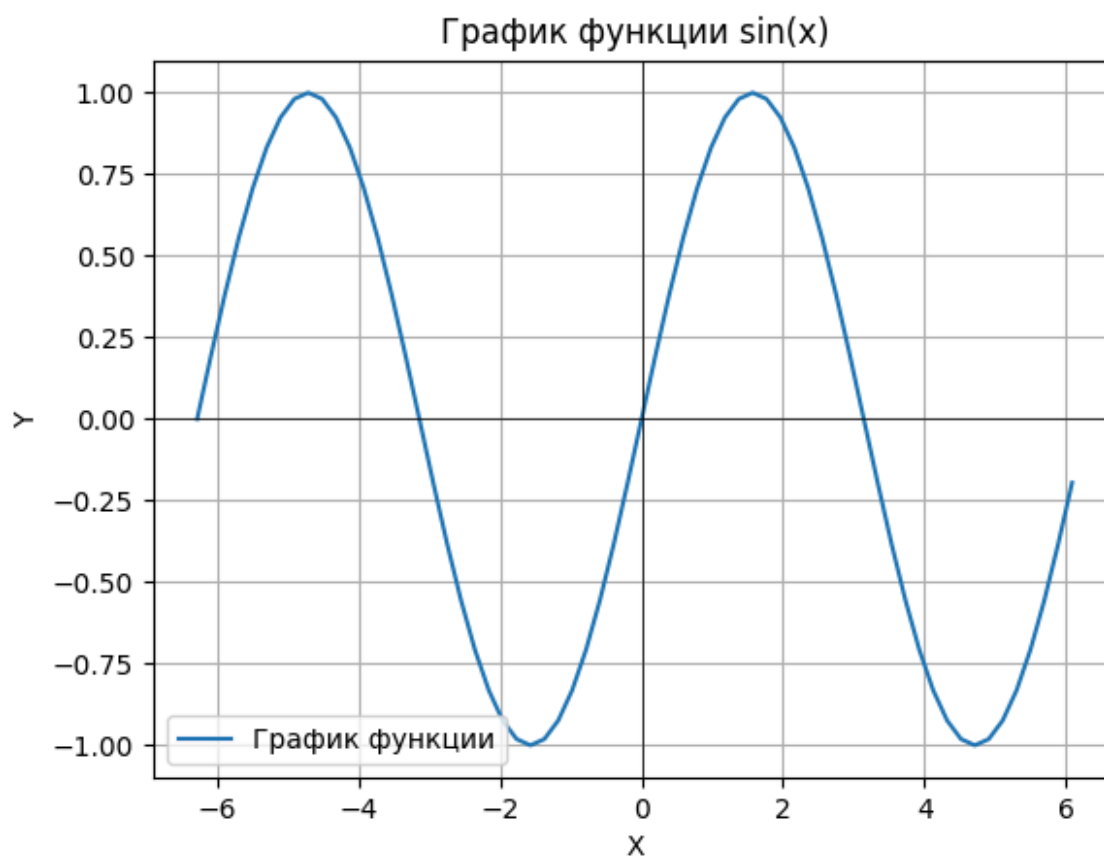


График функции $\cos(x)$

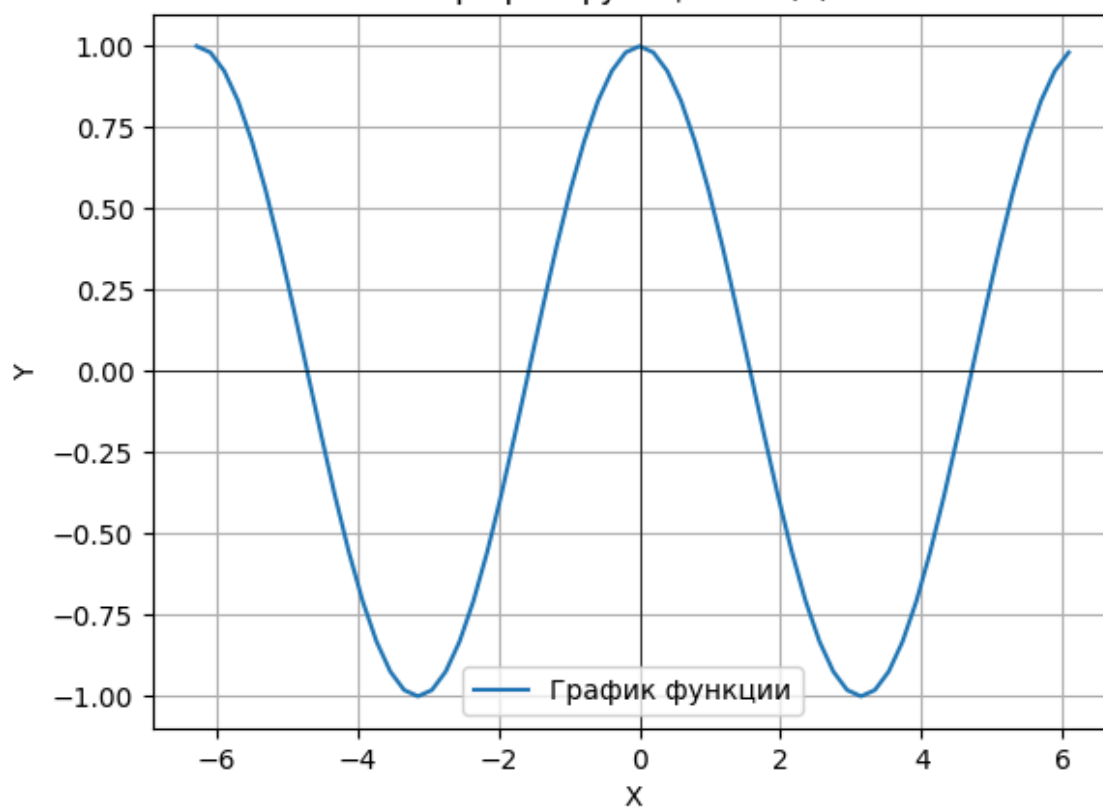


График функции $\tan(x)$

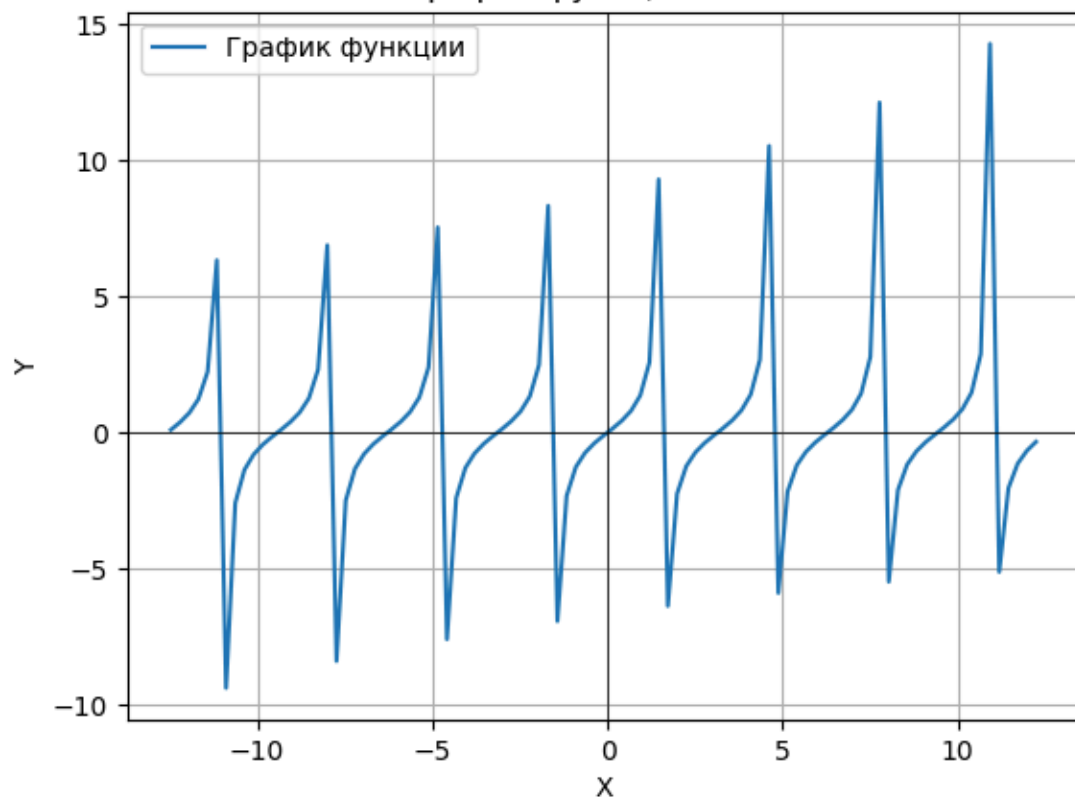


График функции $\cot(x)$

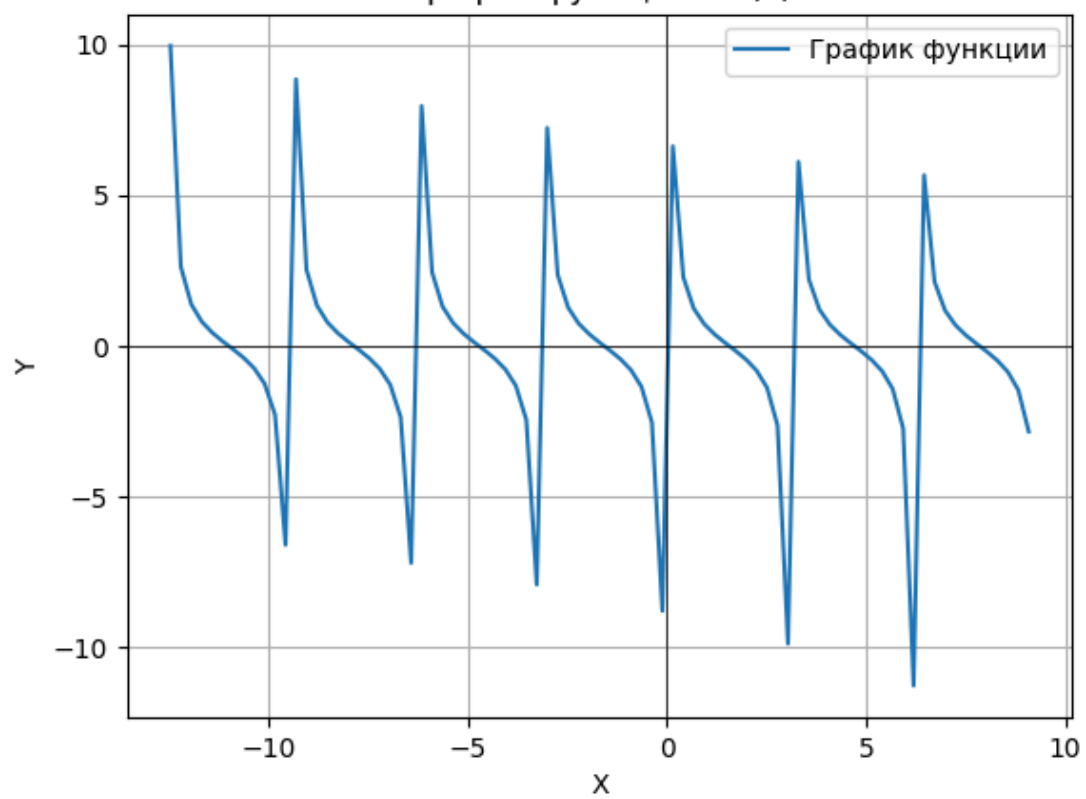


График функции $\ln(x)$

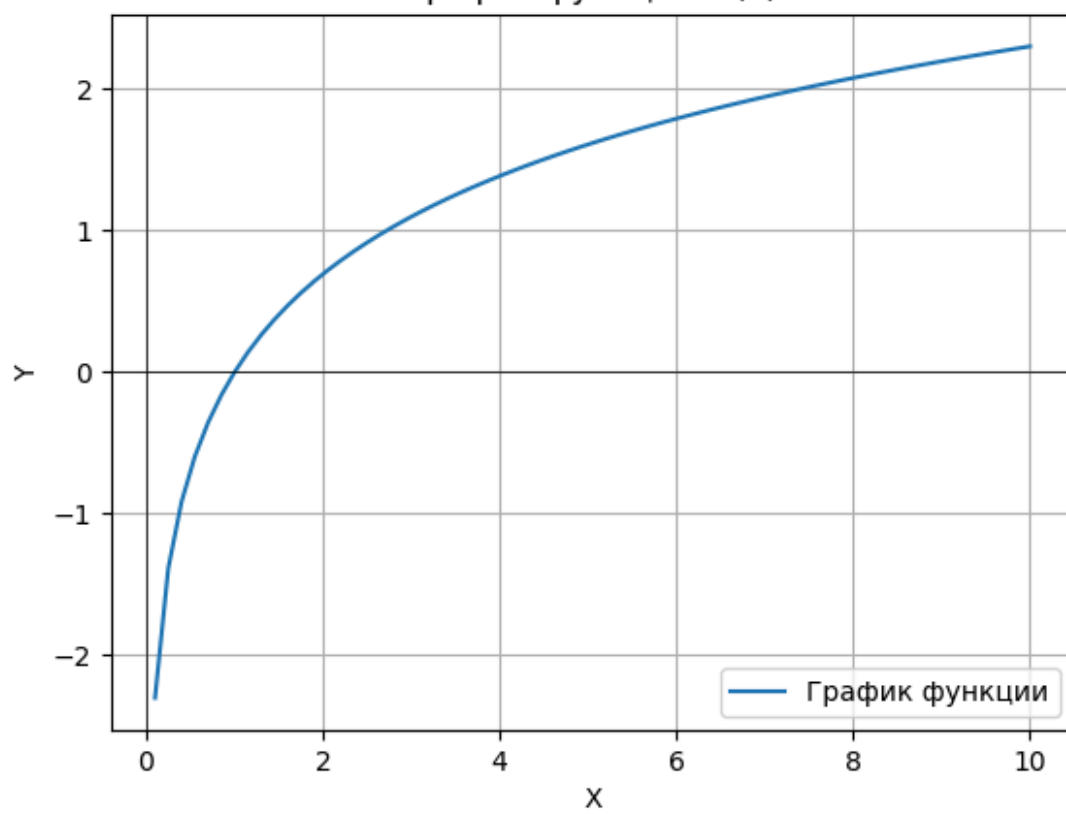


График функции $\log_2(x)$

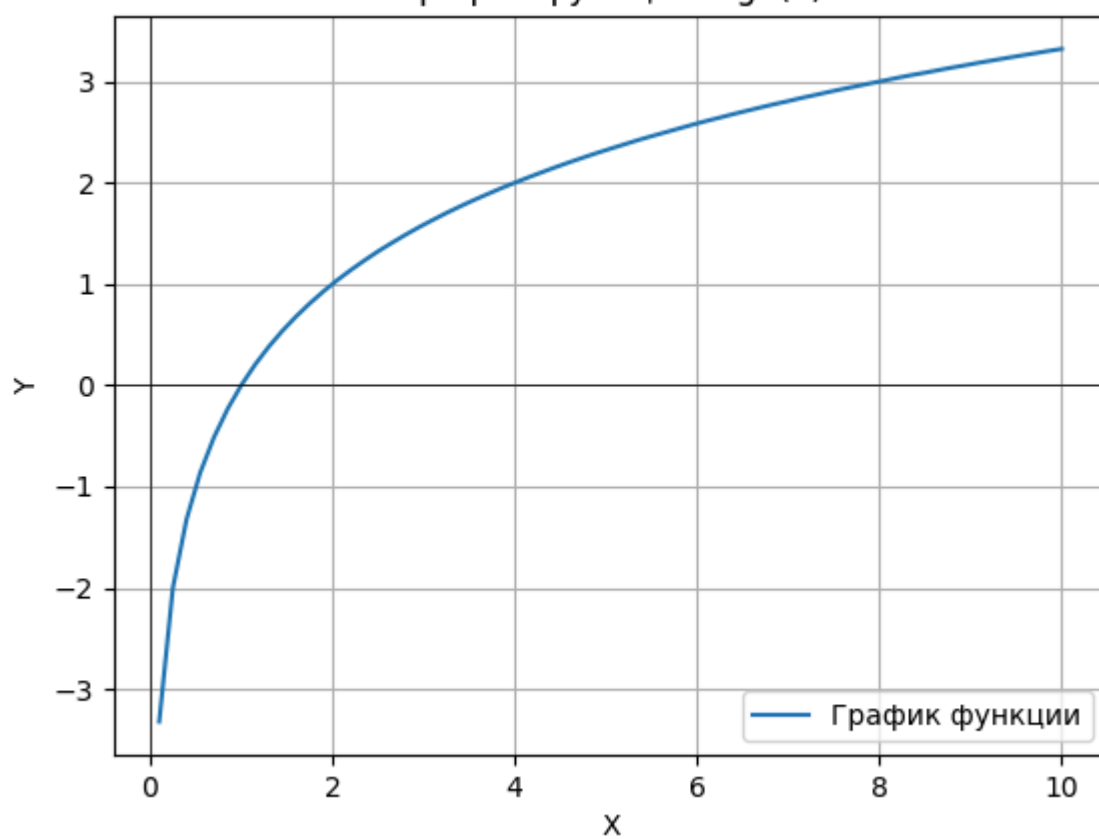


График функции $\log_3(x)$

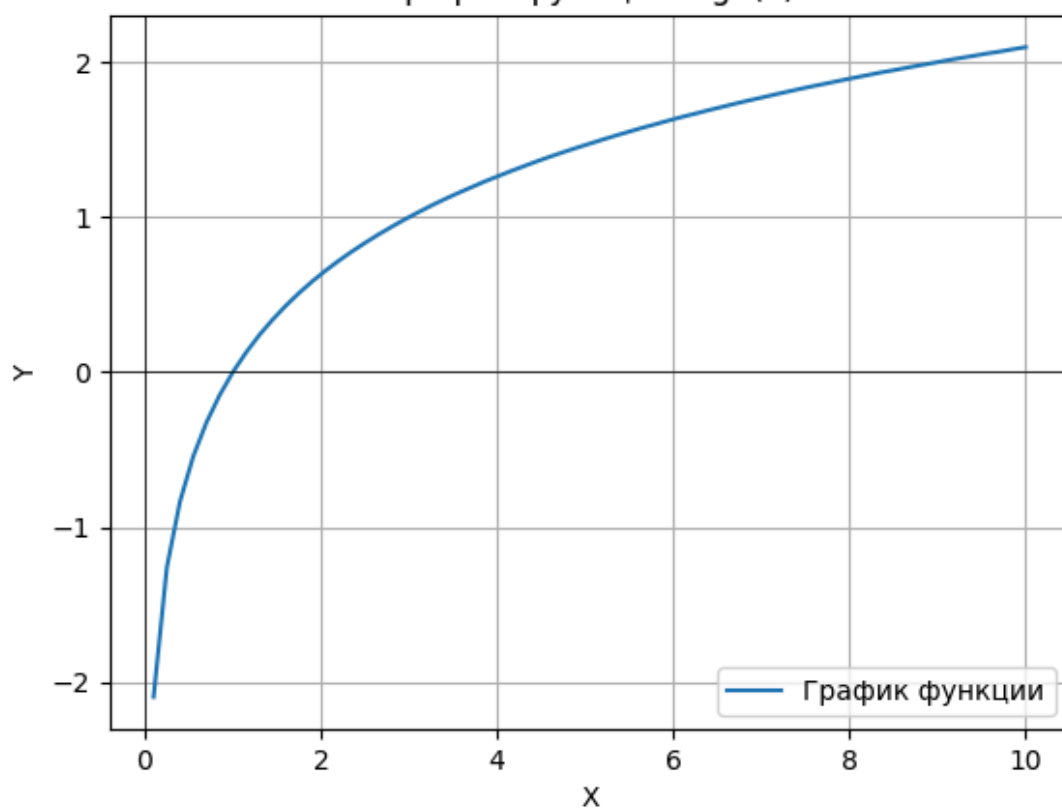


График функции $\log_5(x)$

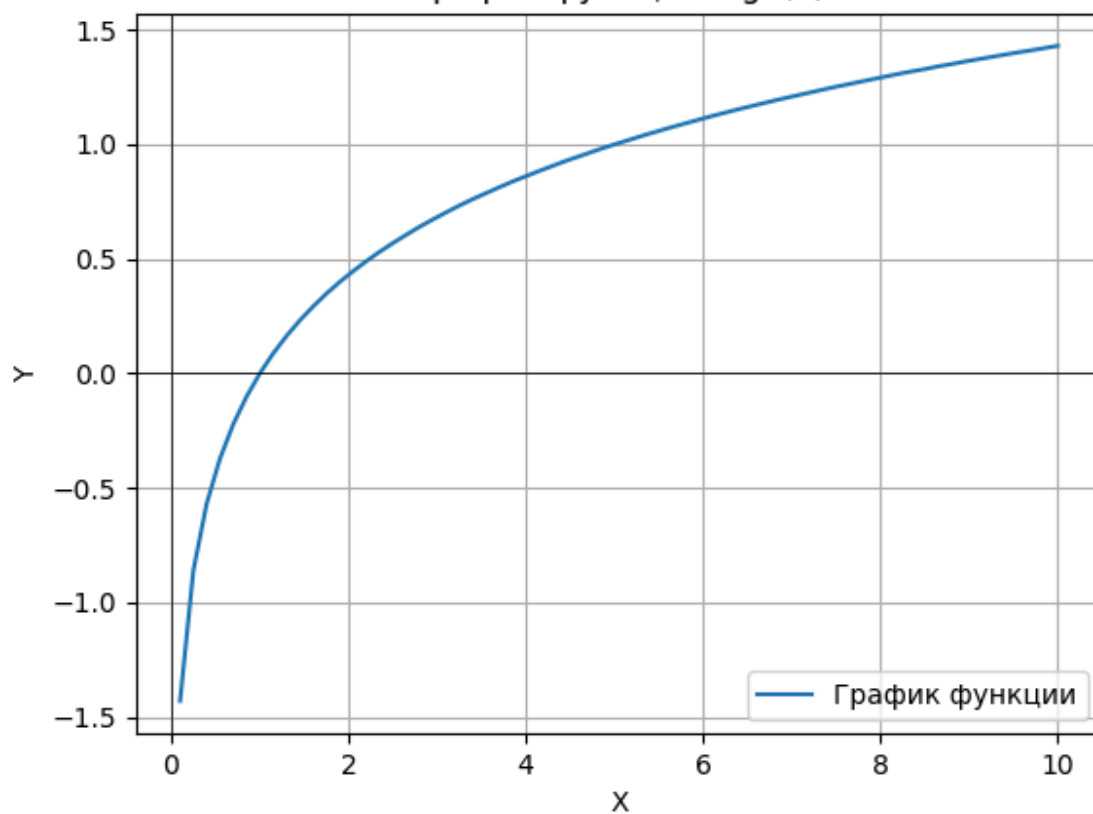
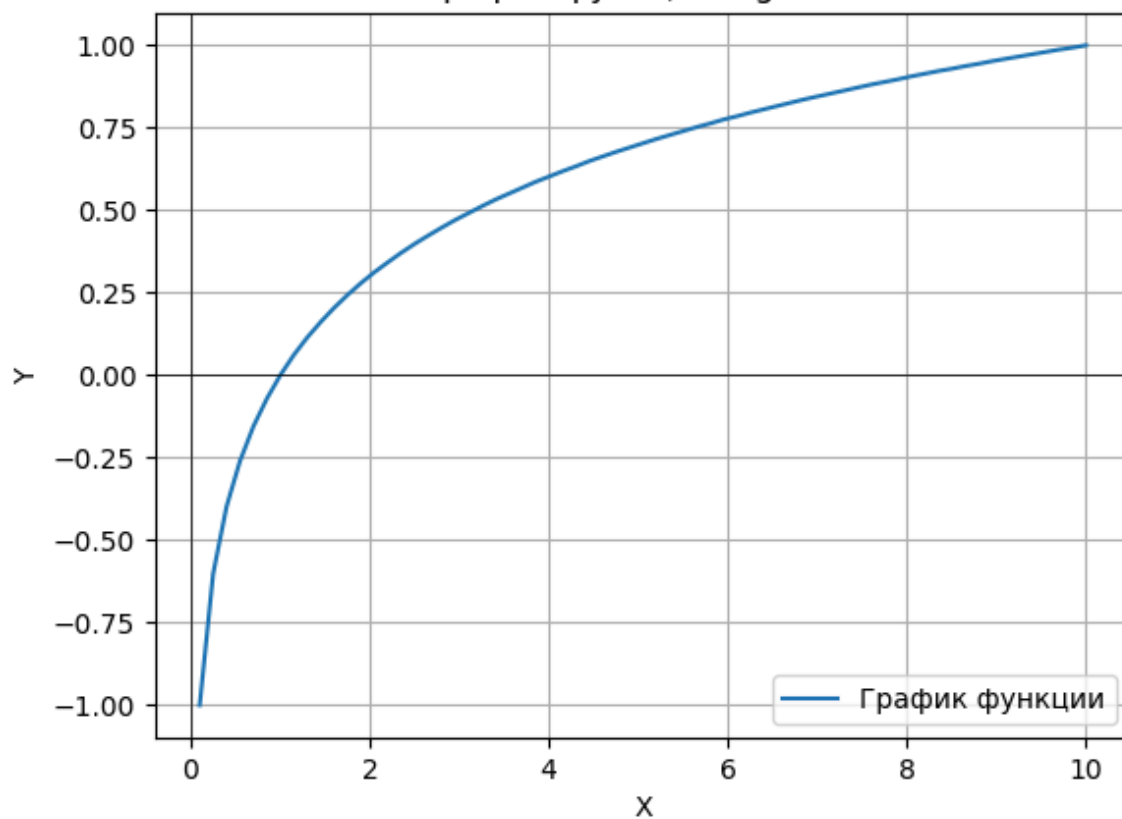


График функции $\log_{10}(x)$



Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы нами были изучены основы интеграционного тестирования. В процессе выполнения лабораторной работы была разработана система функций, удовлетворяющая заданным правилам и структуре. Использование табличных заглушек для каждого модуля позволило обеспечить независимость тестирования от реальных вычислений, а разложение функций в ряды с задаваемой погрешностью обеспечило достижение точности вычислений.