

Министерство образования и науки РФ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт компьютерных наук и кибербезопасности
Высшая школа «Компьютерных технологий и информационных систем»

ОТЧЕТ
по дисциплине «Практикум по программированию»
Лабораторная работа № 1

Выполнил:

Студент гр. з5130902/20001

Д.Л. Рязанцев

Проверил

Ст. преподаватель

А.М. Журавская

Санкт-Петербург
2024 г.

Задание

В соответствии с вариантом **19**, вычислить значения функции:

$$y = f(x)$$

для значений аргумента x , изменяющегося в интервале от $x_{\text{начальное}}$ до $x_{\text{конечное}}$ с шагом Δx . Для вычисления значений использовать собственную функцию, т.е. ввести функцию пользователя. Из полученных данных сформировать таблицу, содержащую столбцы: номер итерации, значение x , значение параметра a , значение аргумента y .

Исходные данные:

$$y = \frac{1}{\sqrt{\arcsin(x - \alpha)}}, X_{\text{начальное}} = -8.5, X_{\text{конечное}} = 26.5, \Delta X = 3.5$$

Код программы/Листинг программы

CMakeLists.txt:

```
cmake_minimum_required(VERSION 3.0.0)
project(lab1
  DESCRIPTION "Лабораторная работа 1"
  HOMEPAGE_URL "github.com/whs31/education"
  LANGUAGES CXX
)

set(CMAKE_CXX_STANDARD 20)

add_executable(${PROJECT_NAME})
target_sources(${PROJECT_NAME} PRIVATE main.cc)
target_include_directories(${PROJECT_NAME} PRIVATE ${CMAKE_CURRENT_SOURCE_DIR})
```

main.cc:

```

/*
 * Лабораторная работа 1
 * Студент: Рязанцев Дмитрий
 */

#include <cmath>
#include <concepts>
#include <iostream>
#include <format>

namespace
{
    template<std::floating_point T>
    constexpr auto fn(T const x, T const alpha) -> T
    {
        using std::sqrt;
        using std::asin;

        auto const delta = x - alpha;
        return 1.0 / sqrt(asin(x - alpha));
    }
}

auto main() -> int
{
    using std::string;
    using std::cin;
    using std::cout;
    using std::cerr;
    using std::endl;

    auto constexpr X_MIN = -8.5f;
    auto constexpr X_MAX = 26.5f;
    auto constexpr DX = 3.5f;

    cout << "Enter value a:\n";
    auto buf = string();
    cin >> buf;
    auto alpha = 0.0f;
    try {
        alpha = std::stof(buf);
    } catch(std::invalid_argument const&) {
        cerr << std::format("Incorrect value of a ({}):\n", buf);
        cin.get();
        return 1;
    }
    if(alpha > 10e6f or alpha < -10e6f) {
        cerr << std::format("Incorrect value of a ({}):\n", buf);
        cin.get();
        return 1;
    }
}


```

```

cout << std::format(" | N | x | a | y | \n");
cout << std::format(" |-----|-----|-----|-----| \n");
auto i = 1;
for(auto x = X_MIN; x <= X_MAX; x += DX) { // NOLINT(*-flp30-c)
    auto const result = ::fn(x, alpha);
    cout << std::format("{: >5}|{: >5}|{: >5}|{: >5}| \n",
        i++,
        x,
        alpha,
        std::isnan(result) ? std::format(" - ") : std::format("{:.2f}", result)
    );
}
return 0;
}

```

Пример работы программы



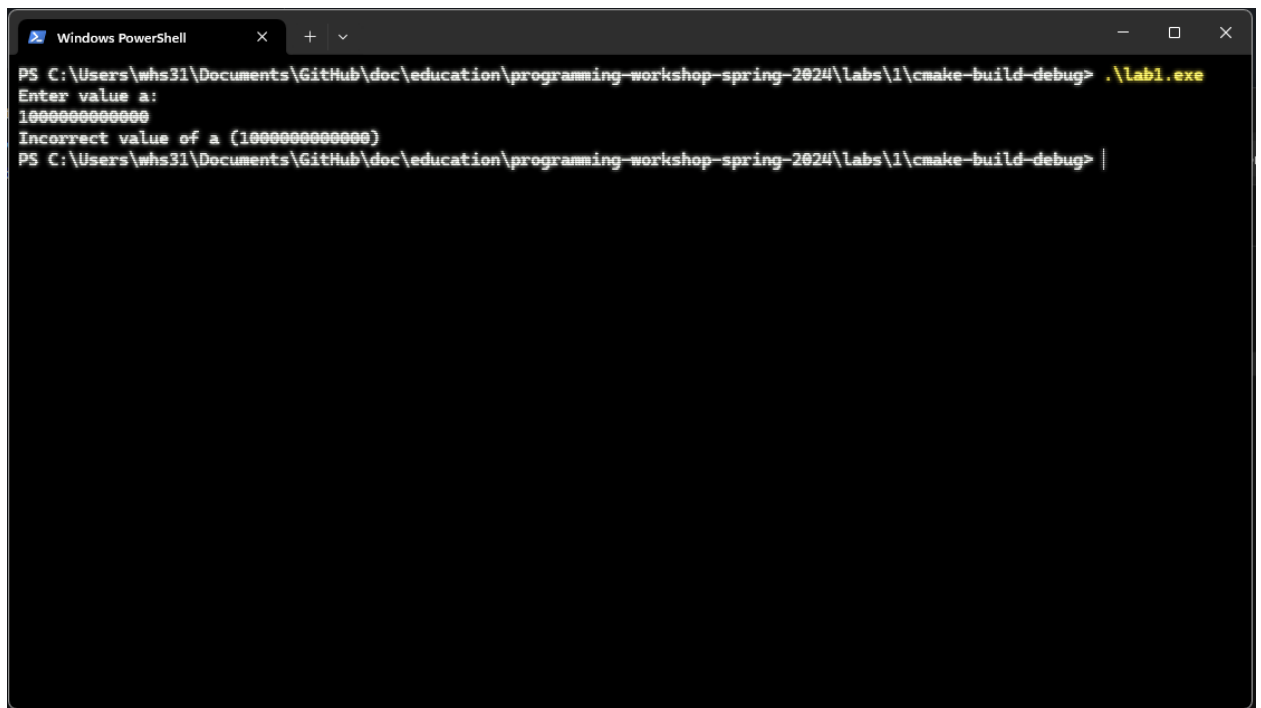
```
PS C:\Users\whs31\Documents\GitHub\doc\education\programming-workshop-spring-2024\labs\1\cmake-build-debug> .\lab1.exe
Enter value a:
1
  N | x | a | y |
  ---|---|---|---|
  1 | -8.5 | 1 | - |
  2 | -5 | 1 | - |
  3 | -1.5 | 1 | - |
  4 | 2 | 1 | 0.80 |
  5 | 5.5 | 1 | - |
  6 | 9 | 1 | - |
  7 | 12.5 | 1 | - |
  8 | 16 | 1 | - |
  9 | 19.5 | 1 | - |
 10 | 23 | 1 | - |
 11 | 26.5 | 1 | - |
PS C:\Users\whs31\Documents\GitHub\doc\education\programming-workshop-spring-2024\labs\1\cmake-build-debug> |
```

Рисунок 1 – Правильная работа программы



```
PS C:\Users\whs31\Documents\GitHub\doc\education\programming-workshop-spring-2024\labs\1\cmake-build-debug> .\lab1.exe
Enter value a:
22.5
  N | x | a | y |
  ---|---|---|---|
  1 | -8.5 | 22.5 | - |
  2 | -5 | 22.5 | - |
  3 | -1.5 | 22.5 | - |
  4 | 2 | 22.5 | - |
  5 | 5.5 | 22.5 | - |
  6 | 9 | 22.5 | - |
  7 | 12.5 | 22.5 | - |
  8 | 16 | 22.5 | - |
  9 | 19.5 | 22.5 | - |
 10 | 23 | 22.5 | 1.38 |
 11 | 26.5 | 22.5 | - |
PS C:\Users\whs31\Documents\GitHub\doc\education\programming-workshop-spring-2024\labs\1\cmake-build-debug> |
```

Рисунок 2 – Правильная работа программы

A screenshot of a Windows PowerShell terminal window. The title bar at the top reads "Windows PowerShell" and includes standard window controls (minimize, maximize, close). The terminal content shows a command prompt session. The prompt is "PS C:\Users\whs31\Documents\GitHub\doc\education\programming-workshop-spring-2024\labs\1\cmake-build-debug>". The user has entered ".\lab1.exe". The program then prompts "Enter value a:". The user has entered "1000000000000". The program responds with "Incorrect value of a (1000000000000)". The prompt returns to "PS C:\Users\whs31\Documents\GitHub\doc\education\programming-workshop-spring-2024\labs\1\cmake-build-debug>".

```
PS C:\Users\whs31\Documents\GitHub\doc\education\programming-workshop-spring-2024\labs\1\cmake-build-debug> .\lab1.exe
Enter value a:
1000000000000
Incorrect value of a (1000000000000)
PS C:\Users\whs31\Documents\GitHub\doc\education\programming-workshop-spring-2024\labs\1\cmake-build-debug> |
```

Рисунок 3 – Сообщение об ошибке при превышении диапазона параметра а

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я выполнил поставленную задачу по написанию и проверке пользовательской математической функции на языке C++20. Получены навыки работы с заголовочным файлом `<cmath>`, навыки форматирования вывода в таблицу с использованием `std::format`, ввод и вывод в окне терминала с использованием потоковых классов стандартной библиотеки.