**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ»**

**(МТУСИ)**

Кафедра

«Информационная безопасность»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

по дисциплине:

«Объектно-ориентированное программирование систем защиты информации»

на тему:

«Регулярные и итерационные циклы»

Выполнил:

студент 4 курса

группы БСУ1801

Неронов Ф.А.

Вариант №17

Проверил:

Полковников М.В.

Москва 2021

1. **Цель работы:**

Овладеть навыками создания циклических алгоритмов на языке C с применением инструкций цикла на примере алгоритмов работы с последовательностями чисел

1. **Общее задание.**

По номеру Вашего варианта выбрать задачи и выполнить следующие задания.

Все указанные ниже функции разработать в трёх вариантах: с использованием цикла for, while, do … while. Функциям из задания дать одинаковые имена. Каждую функцию поместить в отдельный файл. Прототип функции вынести в заголовочный файл. В решении создать три проекта.

#### **Задание 1**

Написать функцию для вычисления выражения .

Функция в качестве параметра принимает значение и вычисляет сумму слагаемых.

Прототип функции double summ(int n).

Функция не должна использовать функции консольного ввода-вывода.

#### **Задание 2**

Написать функцию для вычисления выражения с точностью .

Функция в качестве параметра принимает значение и вычисляет сумму до тех пор, пока не выполнится условие .

Прототип функции double summ2(double eps).

Функция не должна использовать функции консольного ввода-вывода.

#### **Задание 3**

Написать функцию, которая печатает членов последовательности , исключая из неё каждый -ый член.

Числа и передаются в функцию в качестве параметра. Для исключения члена последовательности используйте инструкцию перехода continue.

Прототип функции void print(int n, int k).

Пример вывода: 1.2 1.3 0.75

#### **Задание 4**

Написать функцию, которая возвращает номер первого члена последовательности , для которого выполняется условие .

Функция в качестве параметра принимает значение .

Выход из цикла организовать с помощью инструкции перехода break.

Прототип функции int findFirstElement(double eps).

Функция не должна использовать функции консольного ввода-вывода.

#### **Задание 5**

Написать функцию, которая возвращает номер первого отрицательного члена последовательности , для которого выполняется условие .

Функция в качестве параметра принимает значение .

Выход из цикла организовать с помощью инструкции перехода return.

Прототип функции int findFirstNegativeElement(double eps).

Функция не должна использовать функции консольного ввода-вывода.

#### **Задание 6**

Разработать функцию main(), которая в цикле выводит на экран меню из 6 пунктов и ожидает ответа пользователя:

1. Задание 1
2. Задание 2
3. Задание 3
4. Задание 4
5. Задание 5
6. Выход

Обработку пользовательского ввода выполнить с помощью инструкции switch. При нажатии на соответствующую цифру меню стирается с экрана и приложение переходит в режим демонстрации работы выбранного задания. По завершении демонстрации программа ожидает пользовательского ввода для перехода в меню. Выход из программы должно осуществляться при нажатии цифры 6 в режиме меню. Скомпилировать 3 версии программы:

1. Все функции реализованы с помощью цикла for
2. Все функции реализованы с помощью цикла while
3. Все функции реализованы с помощью цикла do … while

Убедиться, что все три версии программы работают одинаково

1. **Индивидуальное задание**
2. **Результаты**

**Задание 1:**

n = 5

Результат: -0,413534

**Задание 2:**

eps = 0.1

Результат: 0,25

**Задание 3:**

n = 10; k = 2

0

-0.571429

-0.842105

-0.923077

-0.955224

**Задание 4:**

eps = 0.1

Результат: 0

**Задание 5:**

eps = 0.1

Результат: 0

1. **Выполнение**

**Выполнение задания 1:**

Листинг 1 *–* Исходный код файла task11.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 1.1

double summ(int n)

{

double a=0;

for (int i = 0; i <= (n - 1); ++i)

{

a = a+pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

}

return a;

}

Листинг 2 *–* Исходный код файла task12.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//задание 1.2

double summ(int n)

{

    double a;

    int i = 0;

    a = 0;

    while (i <= n - 1)

    {

        a = a+ pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

        ++i;

    }

    return a;

}

Листинг 3 *–* Исходный код файла task13.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//задание 1.3

double summ(int n)

{

    double a;

    int i = 0;

    a = 0;

    if (n!=0)

    {

    do

    {

        a = a + pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

        ++i;

    } while (i <= (n - 1));

    }

    return a;

}



Рис.3.1 – Результат выполнения задания 1

**Выполнение задания 2:**

Листинг 4 *–* Исходный код файла task21.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 2.1

double summ2(double eps)

{

    double a = 0;

    for (int i = 0; fabs(a) <= eps; i++)

    {

        a = a+ pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

    }

    return a;

}

Листинг 5 *–* Исходный код файла task22.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//задание 2.2

double summ2(double eps)

{

    double a = 0;

    int i = 0;

    while (fabs(a) <= eps)

    {

        a = a+ pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

        ++i;

    }

    return a;

}

Листинг 5 *–* Исходный код файла task23.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 2.3

double summ2(double eps)

{

    double a = 0;

    int i = 0;

    if (eps!=0)

    {

    do

    {

        a = a + pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

        ++i;

    } while (fabs(a) <= eps);

    }

    return a;

}



Рис.3.2 – Результат выполнения задания 2

**Выполнение задания 3:**

Листинг 6 *–* Исходный код файла task31.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 3.1

void print(int n, int k)

{

double a;

int k1;

k1 = k;

for (int i = 0; i <= (n - 1); ++i)

{

a = pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

if ((i + 1) == k)

{

k += k1;

continue;

}

else

{

printf(" Результат: %f\n", a);

}

}

}

Листинг 7 *–* Исходный код файла task32.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 3.2

void print(int n, int k)

{

double a;

int k1;

k1 = k;

int i = 0;

while (i <= (n - 1))

{

a = pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

if ((i + 1) == k)

{

k += k1;

++i;

continue;

}

else

{

printf(" Результат: %f\n", a);

}

++i;

}

}

Листинг 8 *–* Исходный код файла task33.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 3.3

void print(int n, int k)

{

double a; int k1=k, i = 0;

if (n!=0)

{

do

{

a = pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

if ((i + 1) == k)

{

k += k1; ++i; continue;

}

else

{

printf(" Результат: %f\n", a);

}

++i;

} while (i <= (n - 2));

}

else

{

printf("a = 0 \n");

}

}

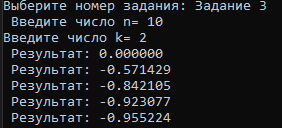


Рис.3.3– Результат выполнения задания 3

**Выполнение задания 4:**

Листинг 9 *–* Исходный код файла task41.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 4.1

int findFirstElement(double esp)

{

    double a;

    int i1 = 0;

    \_Bool flag;

    flag = 1;

    for (int i = 0; flag==1; ++i)

    {

        a = pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

        if (fabs(a) <= esp)

        {

                i1 = i;

                flag = 0;

                break;

        }

        else

            continue;

    }

    return i1;

}

Листинг 10 *–* Исходный код файла task42.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 4.2

int findFirstElement(double esp)

{

    double a;

    int i = 0;

    int i1 = 0;

    \_Bool flag;

    flag = 1;

    while (flag == 1)

    {

        a = pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

        if (fabs(a) <= esp)

        {

                i1 = i;

                flag = 0;

                break;

        }

        else

        ++i;

    }

    return i1;

}

Листинг 11 *–* Исходный код файла task43.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 4.3

int findFirstElement(double esp)

{

    double a;

    int i = 0;

    int i1 = 0;

    \_Bool flag;

    flag = 1;

    if (esp != 0)

    {

    do

    {

        a = pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

        if (fabs(a) <= esp)

        {

            i1 = i;

            flag = 0;

            break;

        }

        ++i;

    } while (flag == 1);

    }

    return i1;

}



Рис.3.4– Результат выполнения задания 4

**Выполнение задания 5:**

Листинг 12 *–* Исходный код файла task51.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 5.1

int findFirstNegativeElement(double esp)

{

    double a;

    int i1 = 0;

    \_Bool flag = 0;

    for (int i = 0; flag == 0; ++i)

    {

        a = pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

        if (fabs(a) <= esp && a < 0)

        {

            i1 = i;

            flag = 1;

            return i1;

        }

        else

            continue;

    }

}

Листинг 13 *–* Исходный код файла task52.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 5.2

int findFirstNegativeElement(double esp)

{

    double a;

    int i = 0;

    int i1 = 0;

    \_Bool flag = 0;

    while (flag == 0)

    {

        a = pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

        if (fabs(a) <= esp && a < 0)

        {

            i1 = i;

            flag = 1;

            return i1;

        }

        i++;

    }

}

Листинг 14 *–* Исходный код файла task53.c

#include <math.h>

#include <stdio.h>

#include "func.h"

//Задание 5.3

int findFirstNegativeElement(double esp)

{

    double a;

    int i = 0;

    int i1 = 0;

    \_Bool flag = 0;

    if (esp=!0)

    {

    do

    {

        a = pow(-1, i) \* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) + 3);

        if (fabs(a) <= esp && a < 0)

        {

            i1 = i;

            flag = 0;

            return i1;

        }

        i++;

    } while (flag == 1);

    }

}

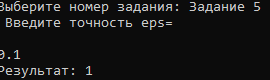


Рис.3.5– Результат выполнения задания 5

**Выполнение задания 6:**

Листинг 15 *–* Исходный код файла task61.c

#include <stdio.h>

#include <conio.h>

#include <locale.h>

#include <math.h>

#include <stdlib.h>

#include "func.h"

int main(void)

{

int nom, z;

setlocale(LC\_CTYPE, "rus");

printf("Версия, где все функции реализованы циклом FOR\n");

printf("Меню:\n");

printf("1. Задание 1\n");

printf("2. Задание 2\n");

printf("3. Задание 3\n");

printf("4. Задание 4\n");

printf("5. Задание 5\n");

printf("6. Выход\n");

z = 0;

do

{

printf("Выберите номер задания: ");

switch (\_getch())

{

case '1':

{

printf("Задание 1\n ");

int n;

float a;

printf("Введите число n= ");

scanf("%d", &n);

a = summ(n);

printf("Результат: %f\n", a);

z = 1;

break;

}

case '2':

{

printf("Задание 2\n ");

float a1;

float eps;

printf("Введите точность eps= ");

scanf("%f", &eps);

a1 = summ2(eps);

printf("Результат: %4f\n", a1);

z = 2;

break;

}

case '3':

{

printf("Задание 3\n ");

int n1;

int k;

printf("Введите число n= ");

scanf("%d", &n1);

printf("Введите число k= ");

scanf("%d", &k);

print(n1, k);

z = 3;

break;

}

case '4':

{

printf("Задание 4\n ");

int i;

float eps;

printf("Введите точность eps= ");

scanf("%f", &eps);

i = findFirstElement(eps);

printf("Результат: %d\n", i);

z = 4;

break;

}

case '5':

{

printf("Задание 5\n ");

int i;

float eps;

printf("Введите точность eps= ");

scanf("%f", &eps);

i = findFirstNegativeElement(eps);

printf("Результат: %d\n", i);

z = 5;

break;

}

case '6':

{

printf("Работа программы завершена.\n ");

z = 6;

break;

}

}

} while (z != 6);

system("pause");

return 0;

}

Листинг 16 *–* Исходный код файла task62.c

#include <stdio.h>

#include <conio.h>

#include <locale.h>

#include <math.h>

#include <stdlib.h>

#include "func.h"

int main(void)

{

int nom, z;

setlocale(LC\_CTYPE, "rus");

printf("Версия, где все функции реализованы циклом WHILE\n");

printf("Меню:\n");

printf("1. Задание 1\n");

printf("2. Задание 2\n");

printf("3. Задание 3\n");

printf("4. Задание 4\n");

printf("5. Задание 5\n");

printf("6. Выход\n");

z = 0;

do

{

printf("Выберите номер задания: ");

switch (\_getch())

{

case '1':

{

printf("Задание 1\n ");

int n;

float a;

printf("Введите число n= ");

scanf("%d", &n);

a = summ(n);

printf("Результат: %f\n", a);

z = 1;

break;

}

case '2':

{

printf("Задание 2\n ");

float a1;

float eps;

printf("Введите точность eps= ");

scanf("%f", &eps);

a1 = summ2(eps);

printf("Результат: %4f\n", a1);

z = 2;

break;

}

case '3':

{

printf("Задание 3\n ");

int n1;

int k;

printf("Введите число n= ");

scanf("%d", &n1);

printf("Введите число k= ");

scanf("%d", &k);

print(n1, k);

z = 3;

break;

}

case '4':

{

printf("Задание 4\n ");

int i;

float eps;

printf("Введите точность eps= ");

scanf("%f", &eps);

i = findFirstElement(eps);

printf("Результат: %d\n", i);

z = 4;

break;

}

case '5':

{

printf("Задание 5\n ");

int i;

float eps;

printf("Введите точность eps= ");

scanf("%f", &eps);

i = findFirstNegativeElement(eps);

printf("Результат: %d\n", i);

z = 5;

break;

}

case '6':

{

printf("Работа программы завершена.\n ");

z = 6;

break;

}

}

} while (z != 6);

system("pause");

return 0;

}

Листинг 17 *–* Исходный код файла task63.c

#include <stdio.h>

#include <conio.h>

#include <locale.h>

#include <math.h>

#include <stdlib.h>

#include "func.h"

int main(void)

{

int nom, z;

setlocale(LC\_CTYPE, "rus");

printf("Версия, где все функции реализованы циклом DO WHILE\n");

printf("Меню:\n");

printf("1. Задание 1\n");

printf("2. Задание 2\n");

printf("3. Задание 3\n");

printf("4. Задание 4\n");

printf("5. Задание 5\n");

printf("6. Выход\n");

z = 0;

do

{

printf("Выберите номер задания: ");

switch (\_getch())

{

case '1':

{

printf("Задание 1\n ");

int n;

float a;

printf("Введите число n= ");

scanf("%d", &n);

a = summ(n);

printf("Результат: %f\n", a);

z = 1;

break;

}

case '2':

{

printf("Задание 2\n ");

float a1;

float eps;

printf("Введите точность eps= ");

scanf("%f", &eps);

a1 = summ2(eps);

printf("Результат: %4f\n", a1);

z = 2;

break;

}

case '3':

{

printf("Задание 3\n ");

int n1;

int k;

printf("Введите число n= ");

scanf("%d", &n1);

printf("Введите число k= ");

scanf("%d", &k);

print(n1, k);

z = 3;

break;

}

case '4':

{

printf("Задание 4\n ");

int i;

float eps;

printf("Введите точность eps= ");

scanf("%f", &eps);

i = findFirstElement(eps);

printf("Результат: %d\n", i);

z = 4;

break;

}

case '5':

{

printf("Задание 5\n ");

int i;

float eps;

printf("Введите точность eps= ");

scanf("%f", &eps);

i = findFirstNegativeElement(eps);

printf("Результат: %d\n", i);

z = 5;

break;

}

case '6':

{

printf("Работа программы завершена.\n ");

z = 6;

break;

}

}

} while (z != 6);

system("pause");

return 0;

}

Листинг 18 *–* Исходный код файла func.h

#pragma once

#include <stdio.h>

#include <math.h>

extern double eps;

extern int n, k;

float func(int i);

//Задание 1

double summ(int n);

//Задание 2

double summ2(double eps);

//Задание 3

void print(int n, int k);

//Задание 4

int findFirstElement(double esp);

//Задание 5

int findFirstNegativeElement(double esp);

Листинг 19 *–* Исходный код файла func.c

#include <stdio.h>

#include <locale.h>

#include <math.h>

#include "func.h"

float func(int i)

{

    return pow(-1, i)\* (1 - (pow(i, 2) + 1)) / (pow(i, 2) +3);

}

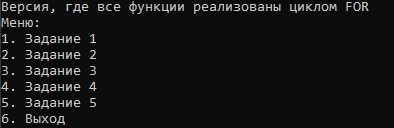


Рис.3.6– Результат выполнения задания 6.1

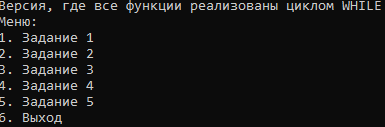


Рис.3.7– Результат выполнения задания 6.2

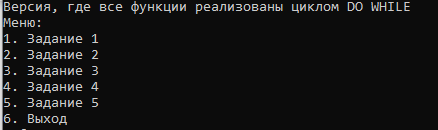


Рис.3.8– Результат выполнения задания 6.3

https://github.com/BSU1801/Barkov\_lab3.git

1. **Вывод:**

В этой лабораторной работе мы овладели навыками создания циклических алгоритмов на языке C с применением инструкций цикла на примере алгоритмов работы с последовательностями чисел.