Министерство Цифрового Развития, Связи и Массовых Коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования Ордена Трудового Красного знамени   
«Московский технический университет связи и информатики»

Кафедра информационной безопасности

Лабораторная работа №3

Регулярные и итерационные циклы

Выполнил  
Студент группы БПЗ1801

Егоров И. П.

Проверил:

Барков В. В.

Москва 2021

**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 n и вычисляет сумму n слагаемых.

Прототип функции double summ(int n).

Функция не должна использовать функции консольного ввода-вывода.

***Задание 2***

Написать функцию для вычисления выражения с точностью ε.

Функция в качестве параметра принимает значение ε и вычисляет сумму до тех пор, пока не выполнится условие |a\_i |≤ε.

Прототип функции double summ2(double eps).

Функция не должна использовать функции консольного ввода-вывода.

***Задание 3***

Написать функцию, которая печатает n членов последовательности {a\_i}, исключая из неё каждый k-ый член.

Числа n и k 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 {a\_i}, для которого выполняется условие |a\_i |≤ε.

Функция в качестве параметра принимает значение ε.

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 {a\_i}, для которого выполняется условие |a\_i |≤ε.

Функция в качестве параметра принимает значение ε.

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:

Все функции реализованы с помощью цикла for

Все функции реализованы с помощью цикла while

Все функции реализованы с помощью цикла do … while

### Индивидуальные варианты заданий

Вариант 9.

Таблица 1 – Индивидуальные варианты для задания 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 |  |

**ПРОГРАММНЫЙ КОД.**

**Задание 1.**

Листинг 1 – Исходный код файла Task1\_1.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

double summ(int n)

{

double summ = 0;

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

{

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

}

return summ;

}

void main()

{

int n;

cout << "Enter n= ";

cin >> n;

cout << "Summ= " << summ(n);

}

Листинг 2 – Исходный код файла Task1\_2.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

double summ(int n)

{

double summ = 0;

int i = 0;

while (i<=n)

{

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

i++;

} return summ;

}

void main()

{

int n;

cout << "Enter n= ";

cin >> n;

cout << "Summ= " << summ(n);

}

Листинг 3 – Исходный код файла Task1\_3.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

double summ(int n)

{

int i = 0;

double summ=0;

do

{

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

i++;

} while (i <= n);

return summ;

}

void main()

{

int n;

cout << "Enter n= ";

cin >> n;

cout << "Summ= " << summ(n);

}

**Задание 2.**

Листинг 4 – Исходный код файла Task2\_1.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

double summ2(double eps)

{

int i = 0;

double summ = pow(-1, i) \* ((i + 1) / (pow(2, i - 1)));

for (int i =1;abs(summ) > eps; i++)

{

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

i++;

} return summ;

}

void main()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Summ= " << summ2(eps);

}

Листинг 5 – Исходный код файла Task2\_2.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

double summ2(double eps)

{

int i = 0;

double summ = pow(-1, i) \* ((i + 1) / (pow(2, i - 1)));

while (abs(summ) > eps)

{

i++;

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

} return summ;

}

void main()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Summ= " << summ2(eps);

}

Листинг 6 – Исходный код файла Task2\_3.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

double summ2(double eps)

{

int i = 0;

double summ = 0;

do

{

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

i++;

} while (abs(summ) > eps);

return summ;

}

void main()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Summ= " << summ2(eps);

}

**Задание 3.**

Листинг 7 – Исходный код файла Task3\_1.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

void print(int n, int k)

{

double count = 0;

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

{

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

if ((i+1)%k == 0)

{

continue;

}

else

{

cout << count << " ";

}

}

}

void main()

{

int n, k = 0;

cout << "Enter n = ";

cin >> n;

cout << "Enter k = ";

cin >> k;

print(n, k);

}

Листинг 8 – Исходный код файла Task3\_2.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

void print(int n, int k)

{

double count = 0;

int i = 0;

while (i<n)

{

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

if ((i + 1) % k == 0)

{

i++;

continue;

}

else

{

cout << count << " ";

}

i++;

}

}

void main()

{

int n, k = 0;

cout << "Enter n = ";

cin >> n;

cout << "Enter k = ";

cin >> k;

print(n, k);

}

Листинг 9 – Исходный код файла Task3\_3.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

void print(int n, int k)

{

double count = 0;

int i = 0;

do

{

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

if ((i + 1) % k == 0)

{

i++;

continue;

}

else

{

cout << count << " ";

}

i++;

} while (i < n);

}

void main()

{

int n, k = 0;

cout << "Enter n = ";

cin >> n;

cout << "Enter k = ";

cin >> k;

print(n, k);

}

**Задание 4.**

Листинг 10 – Исходный код файла Task4\_1.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

int findFirstElement(double eps)

{

double count = 0;

int i;

for (i = 0; ; i++)

{

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

if (abs(count) < eps)

{

break;

}

}

return i+1;

}

void main()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstElement(eps);

}

Листинг 11 – Исходный код файла Task4\_2.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

int findFirstElement(double eps)

{

double count = 0;

int i=0;

while (true)

{

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

i++;

if (abs(count) < eps)

{

break;

}

}

return i;

}

void main()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstElement(eps);

}

Листинг 12 – Исходный код файла Task4\_3.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

int findFirstElement(double eps)

{

double count = 0;

int i = 0;

do

{

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

i++;

if (abs(count) < eps)

{

break;

}

} while (true);

return i;

}

void main()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstElement(eps);

}

**Задание 5.**

Листинг 13 – Исходный код файла Task5\_1.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

int findFirstNegativeElement(double eps)

{

double count = 0;

int i;

for (i = 0; ; i++)

{

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

if (abs(count) < eps && count < 0)

{

return i+1;

}

}

}

void main()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstNegativeElement(eps);

}

Листинг 14 – Исходный код файла Task5\_2.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

int findFirstNegativeElement(double eps)

{

double count = 0;

int i = 0;

while (true)

{

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

i++;

if (abs(count) < eps && count < 0)

{

return i;

}

}

}

void main()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstNegativeElement(eps);

}

Листинг 15 – Исходный код файла Task5\_3.cpp

int findFirstNegativeElement(double eps)

{

double count = 0;

int i = 0;

do

{

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

i++;

if (abs(count) < eps && count < 0)

{

return i;

}

} while (true);

}

void main()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstNegativeElement(eps);

}

**Задание 6.**

Листинг 16 – Исходный код файла Task6.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

void task1();

void task2();

void task3();

void task4();

void task5();

int main()

{

int number;

setlocale(LC\_CTYPE, "rus");

while (true)

{

system("cls");

cout << "Меню ЛР3 циклы For" << endl

<< "[1] Задание 1 " << endl

<< "[2] Задание 2 " << endl

<< "[3] Задание 3 " << endl

<< "[4] Задание 4 " << endl

<< "[5] Задание 5 " << endl

<< "[6] Выход " << endl

<< "Введите номер подпункта: ";

cin >> number;

switch (number)

{

case 1:

{

system("cls");

task1();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 2:

{

system("cls");

task2();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 3:

{

system("cls");

task3();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 4:

{

system("cls");

task4();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 5:

{

system("cls");

task5();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 6:

{

return true;

}

}

}

}

Листинг 17 – Исходный код файла Tasks.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

double summ(int n)

{

double summ1 = 0;

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

{

summ1 += pow(-1, i) \* ((i + 1) / (pow(2, i - 1)));

}

return summ1;

}

void task1()

{

int n;

cout << "Enter n= ";

cin >> n;

cout << "Summ= " << summ(n);

}

double summ2(double eps)

{

int i = 0;

double summ3 = pow(-1, i) \* ((i + 1) / (pow(2, i - 1)));

for (int i = 1; abs(summ3) > eps; i++)

{

summ3 += pow(-1, i) \* ((i + 1) / (pow(2, i - 1)));

i++;

} return summ3;

}

void task2()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Summ= " << summ2(eps);

}

void print(int n, int k)

{

double count = 0;

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

{

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

if ((i + 1) % k == 0)

{

continue;

}

else

{

cout << count << " ";

}

}

}

void task3()

{

int n, k = 0;

cout << "Enter n = ";

cin >> n;

cout << "Enter k = ";

cin >> k;

print(n, k);

}

int findFirstElement(double eps)

{

double count = 0;

int i;

for (i = 0; ; i++)

{

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

if (abs(count) < eps)

{

break;

}

}

return i + 1;

}

void task4()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstElement(eps);

}

int findFirstNegativeElement(double eps)

{

double count = 0;

int i;

for (i = 0; ; i++)

{

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

if (abs(count) < eps && count < 0)

{

return i + 1;

}

}

}

void task5()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstNegativeElement(eps);

}

Листинг 18 – Исходный код файла Task6\_2.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

void task1();

void task2();

void task3();

void task4();

void task5();

int main()

{

int number;

setlocale(LC\_CTYPE, "rus");

while (true)

{

system("cls");

cout << "Меню ЛР3 циклы While" << endl

<< "[1] Задание 1 " << endl

<< "[2] Задание 2 " << endl

<< "[3] Задание 3 " << endl

<< "[4] Задание 4 " << endl

<< "[5] Задание 5 " << endl

<< "[6] Выход " << endl

<< "Введите номер подпункта: ";

cin >> number;

switch (number)

{

case 1:

{

system("cls");

task1();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 2:

{

system("cls");

task2();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 3:

{

system("cls");

task3();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 4:

{

system("cls");

task4();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 5:

{

system("cls");

task5();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 6:

{

return true;

}

}

}

}

Листинг 19 – Исходный код файла Tasks.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

double summ1(int n)

{

double summ = 0;

int i = 0;

while (i <= n)

{

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

i++;

} return summ;

}

void task1()

{

int n;

cout << "Enter n= ";

cin >> n;

cout << "Summ= " << summ1(n);

}

double summ2(double eps)

{

int i = 0;

double summ = pow(-1, i) \* ((i + 1) / (pow(2, i - 1)));

while (abs(summ) > eps)

{

i++;

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

} return summ;

}

void task2()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Summ= " << summ2(eps);

}

void print(int n, int k)

{

double count = 0;

int i = 0;

while (i < n)

{

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

if ((i + 1) % k == 0)

{

i++;

continue;

}

else

{

cout << count << " ";

}

i++;

}

}

void task3()

{

int n, k = 0;

cout << "Enter n = ";

cin >> n;

cout << "Enter k = ";

cin >> k;

print(n, k);

}

int findFirstElement(double eps)

{

double count = 0;

int i = 0;

while (true)

{

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

i++;

if (abs(count) < eps)

{

break;

}

}

return i;

}

void task4()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstElement(eps);

}

int findFirstNegativeElement(double eps)

{

double count = 0;

int i = 0;

while (true)

{

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

i++;

if (abs(count) < eps && count < 0)

{

return i;

}

}

}

void task5()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstNegativeElement(eps);

}

Листинг 19 – Исходный код файла Task6\_3.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

void task1();

void task2();

void task3();

void task4();

void task5();

int main()

{

int number;

setlocale(LC\_CTYPE, "rus");

while (true)

{

system("cls");

cout << "Меню ЛР3 циклы Do While" << endl

<< "[1] Задание 1 " << endl

<< "[2] Задание 2 " << endl

<< "[3] Задание 3 " << endl

<< "[4] Задание 4 " << endl

<< "[5] Задание 5 " << endl

<< "[6] Выход " << endl

<< "Введите номер подпункта: ";

cin >> number;

switch (number)

{

case 1:

{

system("cls");

task1();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 2:

{

system("cls");

task2();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 3:

{

system("cls");

task3();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 4:

{

system("cls");

task4();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 5:

{

system("cls");

task5();

cout << endl;

system("pause");

break;

}

case 6:

{

return true;

}

}

}

}

Листинг 19 – Исходный код файла Tasks.cpp

#include <iostream>

using namespace std;

double summ(int n)

{

int i = 0;

double summ = 0;

do

{

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

i++;

} while (i <= n);

return summ;

}

void task1()

{

int n;

cout << "Enter n= ";

cin >> n;

cout << "Summ= " << summ(n);

}

double summ2(double eps)

{

int i = 0;

double summ = 0;

do

{

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

i++;

} while (abs(summ) > eps);

return summ;

}

void task2()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Summ= " << summ2(eps);

}

void print(int n, int k)

{

double count = 0;

int i = 0;

do

{

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

if ((i + 1) % k == 0)

{

i++;

continue;

}

else

{

cout << count << " ";

}

i++;

} while (i < n);

}

void task3()

{

int n, k = 0;

cout << "Enter n = ";

cin >> n;

cout << "Enter k = ";

cin >> k;

print(n, k);

}

int findFirstElement(double eps)

{

double count = 0;

int i = 0;

do

{

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

i++;

if (abs(count) < eps)

{

break;

}

} while (true);

return i;

}

void task4()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstElement(eps);

}

int findFirstNegativeElement(double eps)

{

double count = 0;

int i = 0;

do

{

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

i++;

if (abs(count) < eps && count < 0)

{

return i;

}

} while (true);

}

void task5()

{

double eps;

cout << "Enter eps= ";

cin >> eps;

cout << "Number= " << findFirstNegativeElement(eps);

}