ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федерального государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

**С.А. Махнев**

# Программирование

Иркутск 2022

Лабораторная работа №4

Циклы с параметром

**Тема:** Программирование алгоритмов циклической структуры.

**Цель работы:** Освоить программирование циклических алгоритмов с циклами с параметром. Освоить программирование циклических алгоритмов с вложенными циклами. Освоить методы тестирования программ.

## Задание на лабораторную работу

1. Получить задание в соответствии с номером своего варианта.
2. Добавить оглавление.
3. Составить схему алгоритма решения задачи.
4. Написать код программы на языке C++
5. Осуществить компиляцию, и отладку программы. Провести структурное тестирование программы (тестирование как белого ящика): составить тестовые наборы для тестирования:
   - в нормальных условиях,
   - при граничных условиях,
   - при некорректных входных данных,
   - по критерию покрытия условий – все возможные результаты каждой логической операции в условиях были получены хотя бы по одному разу.
6. Получить результат.
7. Оформить отчет по лабораторной работе.

# Пример оформления работы

## Оглавление

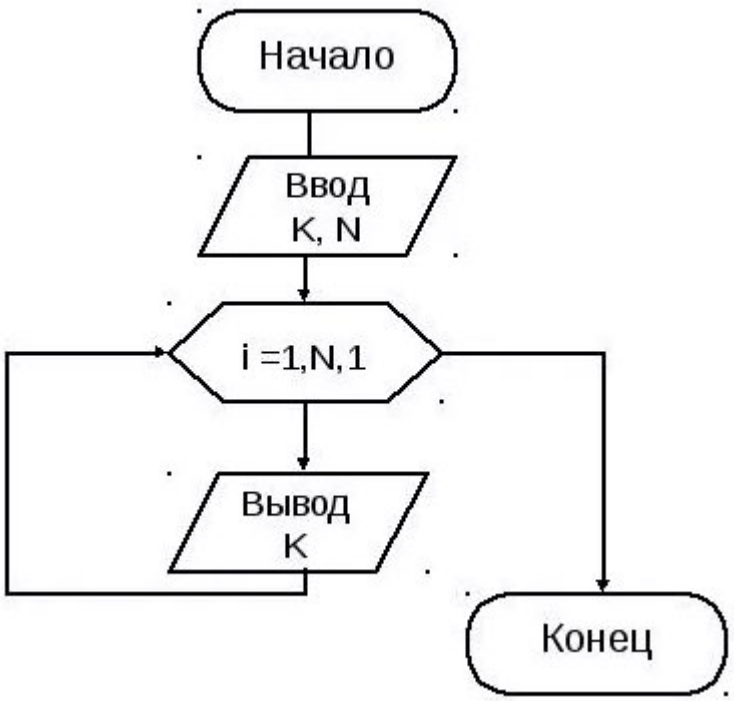
1) Постановка задачи ..... 3
2) Блок схема ..... 3
3) Код программы ..... 3
4) Тестирование ..... 4
5) Компиляция, отладка, тестирование и получение результата: ..... 5

1) Постановка задачи

Даны целые числа ***K*** и ***N*** (***N*** > 0). Вывести ***N*** раз число ***K***.

2) Блок схема

Схема алгоритма решения задачи




3) Код программы

```
#include <iostream>

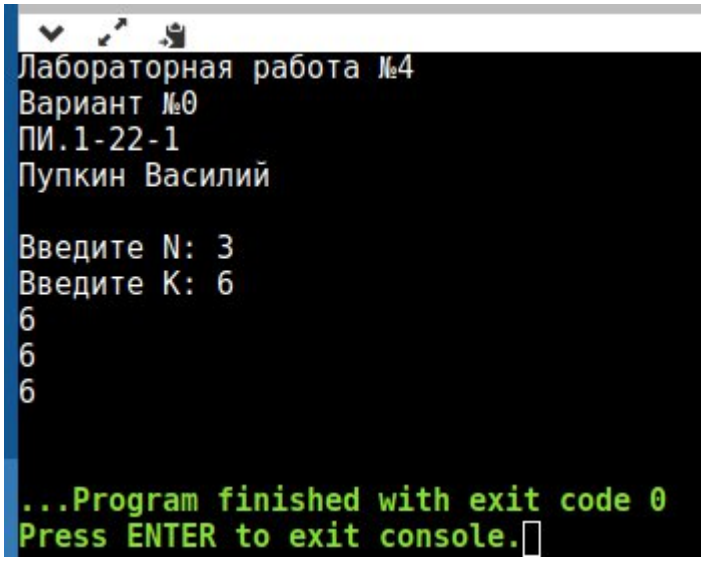
using namespace std;
```

```
int main() {
    cout <<"\nЛабораторная работа №4";
 cout <<"\nВариант №0";
    cout <<"\nПИ.1-22-1";
 cout <<"\nПупкин Василий\n";
        int K, N;
        cout<<"Number K: ";
        cin >> K;
        cout<<"Number N: ";
        cin >> N;
        for(int i = 0; i < N; i ++)
                cout << K <<" ";
        return 0;
}
```

4) Тестирование

| | Вход | Вывод |
|---|---|---|
| в ***нормальных*** условиях, | 5;6 | 66666 |
| при ***граничных*** условиях, | 1;1 | 1 |
| ***при некорректных входных данных,*** | 0;5<br>-4;4<br>2.5; 5 | «»<br>«»<br>Error |

5) Компиляция, отладка, тестирование и получение результата:



Пример оформления титульника отчета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федерального государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Факультет «Управление на транспорте и информационные технологии»

Кафедра «Информационные системы и защита информации»

Дисциплина «Программирование»

Тема

Лабораторная работа № 4

Вариант № 1

ЛР.430500.09.04.04.299.ПЗ

Выполнил:
Студент гр. …
….
«___» _____2022 г.

_____

Проверил:
ассистент
Махнев С. А.
«___» _____2022 г.

_____

Иркутск 2022

# Задания на лабораторную работу №4

**Вариант 1**

**Задание 1:** Дано вещественное число ***A*** и целое число ***N*** (> 0). Найти ***A*** в степени ***N***:
$A^N = A \cdot A \cdot \ldots \cdot A$
(числа ***A*** перемножаются ***N*** раз).

**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = 3x + y \quad 0{,}2 \le x \le 1{,}2 \text{ с шагом } 0{,}2$$

**Вариант 2**

**Задание 1:** Дано вещественное число ***A*** и целое число ***N*** (> 0). Используя один цикл, вывести все целые степени числа ***A*** от 1 до ***N***.

**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = x + 2x + y \quad 2{,}5 \le x \le 5{,}0 \text{ с шагом } 0{,}5$$

**Вариант 3**

**Задание 1:** Дано вещественное число ***A*** и целое число ***N*** (> 0). Используя один цикл, найти сумму
$1 + A + A^2 + A^3 + \ldots + A^N$ .

**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = x + y - (x * y) \quad 3{,}0 \le x \le 3{,}5 \text{ с шагом } 0{,}1$$

**Вариант 4**

**Задание 1:** Дано вещественное число A и целое число ***N*** (> 0). Используя один цикл, найти значение выражения
$1 - A + A^2 - A^3 + \ldots + (-1)^N \cdot A^N$ .
Условный оператор не использовать.

**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = x - y + (x / y) \quad 10{,}0 \le x \le 15{,}0 \text{ с шагом } 1$$

**Вариант 5**

**Задание 1:** Дано целое число ***N*** (> 0). Найти произведение $N! = 1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot N$ (***N***–факториал). Чтобы избежать целочисленного переполнения, вычислять это произведение с помощью вещественной переменной и вывести его как вещественное число.

**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = 2x - y/2 \quad 5{,}0 \le x \le 7{,}0 \text{ с шагом } 0{,}4$$

**Вариант 6**

**Задание 1:** Дано целое число ***N*** (> 0). Используя один цикл, найти сумму $1! + 2! + 3! + \ldots + N!$
(выражение $N!$ — ***N***–факториал — обозначает произведение всех целых чисел от 1 до ***N***: $N! = 1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot N$). Чтобы избежать целочисленного переполнения, проводить вычисления с помощью вещественных переменных и вывести результат как вещественное число.

**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = x/2 - y \quad 4{,}0 \le x \le 12{,}0 \text{ с шагом } 2$$

**Вариант 7**

**Задание 1:** Дано целое число ***N*** (> 0). Используя один цикл, найти сумму
***1 + 1/(1!) + 1/(2!) + 1/(3!) + . . . + 1/(N!)***
(выражение ***N!*** — ***N***–факториал — обозначает произведение всех целых чисел от 1 до ***N***: ***N! = 1·2·. . .·N)***. Полученное число является приближенным значением константы ***e = exp(1)***.
**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = 10x - y/x \quad 0{,}1 \le x \le 0{,}5 \text{ с шагом } 0{,}1$$

**Вариант 8**

**Задание 1:** Дано вещественное число ***X*** и целое число ***N*** (> 0). Найти значение выражения ***1 + X + X $^2$/(2!) + . . . + X $^N$ /(N!) (N! = 1·2·. . .·N)***. Полученное число является приближенным значением функции ***exp*** в точке ***X***.
**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = 0{,}3x + (x * y) \quad 3{,}0 \le x \le 3{,}5 \text{ с шагом } 0{,}1$$

**Вариант 9**

**Задание 1:** Дано вещественное число X и целое число ***N*** (> 0). Найти значение выражения ***X − X $^3$/(3!) + X $^5$/(5!) − . . . + (−1)$^N$ ·X $^{2·N+1}$/((2·N+1)!) (N! = 1·2·. . .·N)***. Полученное число является приближенным значением функции ***sin*** в точке ***X***.
**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = 2x + 1{,}5y \quad 1{,}0 \le x \le 3{,}0 \text{ с шагом } 0{,}4$$

**Вариант 10**

**Задание 1:** Дано вещественное число X и целое число ***N*** (> 0). Найти значение выражения ***1 − X $^2$/(2!) + X $^4$/(4!) − . . . + (−1)$^N$ ·X $^{2·N}$ /((2·N)!) (N! = 1·2·. . .·N)***. Полученное число является приближенным значением функции ***cos*** в точке ***X***.
**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = x/y \quad 0{,}5 \le x \le 3{,}0 \text{ с шагом } 0{,}6$$

**Вариант 11**

**Задание 1:** Дано вещественное число ***X (|X | < 1)*** и целое число ***N*** (> 0). Найти значение выражения
***X − X $^2$/2 + X $^3$/3 − . . . + (−1)$^{N-1}$·X $^N$ /N***. Полученное число является приближенным значением функции ***ln*** в точке 1 + ***X***.
**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = \frac{1 + 2t^2}{2(1 + 4t^2)^{1/2}} \quad 0{,}1 \le t \le 0{,}5 \text{ с шагом } 0{,}01$$

**Вариант 12**

**Задание 1:** Дано вещественное число ***X*** ***(|X | < 1)*** и целое число ***N*** (> 0). Найти значение выражения
$X - X^3/3 + X^5/5 - \ldots + (-1)^N \cdot X^{2\cdot N+1}/(2\cdot N+1)$. Полученное число является приближенным значением функции ***arctg*** в точке ***X***.
**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = x^2 + y^2 \qquad 10 \le x \le 20 \text{ с шагом } 0{,}1$$

**Вариант 13**

**Задание 1:** Дано вещественное число ***X*** ***(|X | < 1)*** и целое число ***N*** (> 0). Найти значение выражения
$X + 1\cdot X^3/(2\cdot 3) + 1\cdot 3\cdot X^5/(2\cdot 4\cdot 5) + \ldots + 1\cdot 3\cdot\ldots\cdot(2\cdot N-1)\cdot X^{2\cdot N+1}/(2\cdot 4\cdot\ldots\cdot(2\cdot N)\cdot(2\cdot N+1))$.
Полученное число является приближенным значением функции ***arcsin*** в точке ***X***.
**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = \frac{2xy + 5y^4}{5x^4 + y^2} \qquad 0{,}5 \le x \le 2{,}5 \text{ с шагом } 0{,}5$$

**Вариант 14**

**Задание 1:** Дано вещественное число ***X*** ***(|X | < 1)*** и целое число ***N*** (> 0). Найти значение выражения
$1 + X/2 - 1\cdot X^2/(2\cdot 4) + 1\cdot 3\cdot X^3/(2\cdot 4\cdot 6) - \ldots + (-1)^{N-1}\cdot 1\cdot 3\cdot\ldots\cdot(2\cdot N-3)\cdot X^N/(2\cdot 4\cdot\ldots\cdot(2\cdot N))$.
Полученное число является приближенным значением функции $\sqrt{1+X}$.
**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} \qquad 2 \le x \le 20 \text{ с шагом } 1{,}5$$

**Вариант 15**

**Задание 1:** Дано целое число N (> 0). Последовательность вещественных чисел $A_K$ определяется следующим образом: $A_0 = 2$, $A_K = 2 + 1/A_{K-1}$, K = 1, 2, . . . . Вывести элементы $A_1, A_2, \ldots, A_N$.
**Задание 2:** Вычислить значение ***Z*** при изменении ***X***. ***Y*** - значение произвольное задается самостоятельно Результаты вывести в виде таблицы

$$z = \frac{2x + y}{x + 2y} \qquad 0{,}1 \le x \le 2 \text{ с шагом } 0{,}1$$