

Лабораторная работа 3. Циклы

Задание 1. Ознакомьтесь с синтаксисом циклических операторов на примере вычисления $n!$

Задача: Ввести целое число n . Вывести значение функции n -факториал: $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$.

//Решение циклом while

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int k = 2, p = 1, n;
    cout << "Введите n = ";
    cin >> n;
    while (k <= n)
    {
        p *= k;
        k++;
    }
    cout << "n != " << p;
    return 0;
}
```

//Решение циклом do.. while

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int k = 1, p = 1, n;
    cout << "Введите n = ";
    cin >> n;
    do
    {
        p *= k;
        k++;
    } while (k <= n);
    cout << "n != " << p;

    return 0;
}
```

//Решение циклом for

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int p = 1, n;
    cout << "Введите n = ";
    cin >> n;
    for (int k = 2; k <= n; k++) {
        p *= k;
    }
    cout << "n != " << p;

    return 0;
}
```

**Самостоятельно напишите и протестируйте программы на языке C++
(массивы в решении не использовать)**

1. Задача табуляции функции.

- а) циклом **while** вывести на экран все значения от 0° до 100° с шагом 10° для температуры в градусах Цельсия t_C

и их эквиваленты в градусах Фаренгейта: $t_F = \frac{9}{5}t_C + 32$

- б) циклом **do..while** вывести значения функции $y = \ln(x+1) \cdot \sin(x)$ в диапазоне от 0 до 5 с шагом 0.5

- в) циклом **for** вывести таблицу значений функции $y = \cos(x)$ в диапазоне от 0 до 2π с шагом $\pi/6$
При тестировании обратить внимание на значения на границах диапазона табулирования

- д) любыми циклами в диапазоне $[-1.5, 1.5]$ с шагом 0.25 вывести на экран значения функции

$$y = \begin{cases} 1 + \sqrt{|\cos(x)|} & x > 1 \\ x + 1 & -0.5 \leq x \leq 1 \\ 1 - x^2 & x < -0.5 \end{cases}$$

2. Для 7-ми введенных целых чисел определить и вывести

- а) количество отрицательных чисел
б) сумму двузначных чисел
в) наименьшее из всех введенных чисел

3. Дано целое число n . Вычислить и вывести сумму $S = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2n}$

4. Дано целое число n и вещественное число x . Вычислить и вывести значение выражения

а) $\underbrace{\cos(x + \cos(x + \cos(x + \dots)))}_{n \text{ раз}}$ б) $\underbrace{\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots \sqrt{x}}}}}_{n \text{ раз}}$

5. Дано малое положительное число (например $\varepsilon = 0.001$). Реализовать алгоритм приближенного вычисления бесконечной суммы. Нужно приближение считать полученным, если вычислена сумма нескольких слагаемых, и модуль следующего слагаемого меньше данного положительного числа.

$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$ $\left(\approx \frac{\pi}{4} \right)$ ответ для тестирования

6. Вводить целые числа в диалоге с пользователем до тех пор, пока он не откажется от ввода (хотя бы одно число он должен обязательно ввести). Вывести общее количество введенных чисел и количество среди них четных чисел. Для проверки четности использовать побитовые операции

7. Найти периметр n -угольника, вершины которого имеют соответственно координаты $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$. Число n и координаты вводятся пользователем

8. Написать программу вывода на экран текстового изображения шахматной доски (белые клетки можно обозначить, например, пробелом или символом 'o', а черные – символом '*'). Реализовать возможность вывода доски произвольного, задаваемого пользователем размера $n \times n$ клеток (n – четное число).

9. Вводится последовательность, состоящая из натуральных чисел; ввод завершается числом 0. Определить количество элементов этой последовательности, которые равны ее наибольшему элементу.