

# Программирование на языке C++

## § 58. Циклические алгоритмы

# Что такое цикл?

**Цикл** – это многократное выполнение одинаковых действий.

## Два вида циклов:

- цикл с **известным** числом шагов (сделать 10 раз)
- цикл с **неизвестным** числом шагов (делать, пока не надоест)

*Задача.* Вывести на экран 10 раз слово «Привет».



Можно ли решить известными методами?

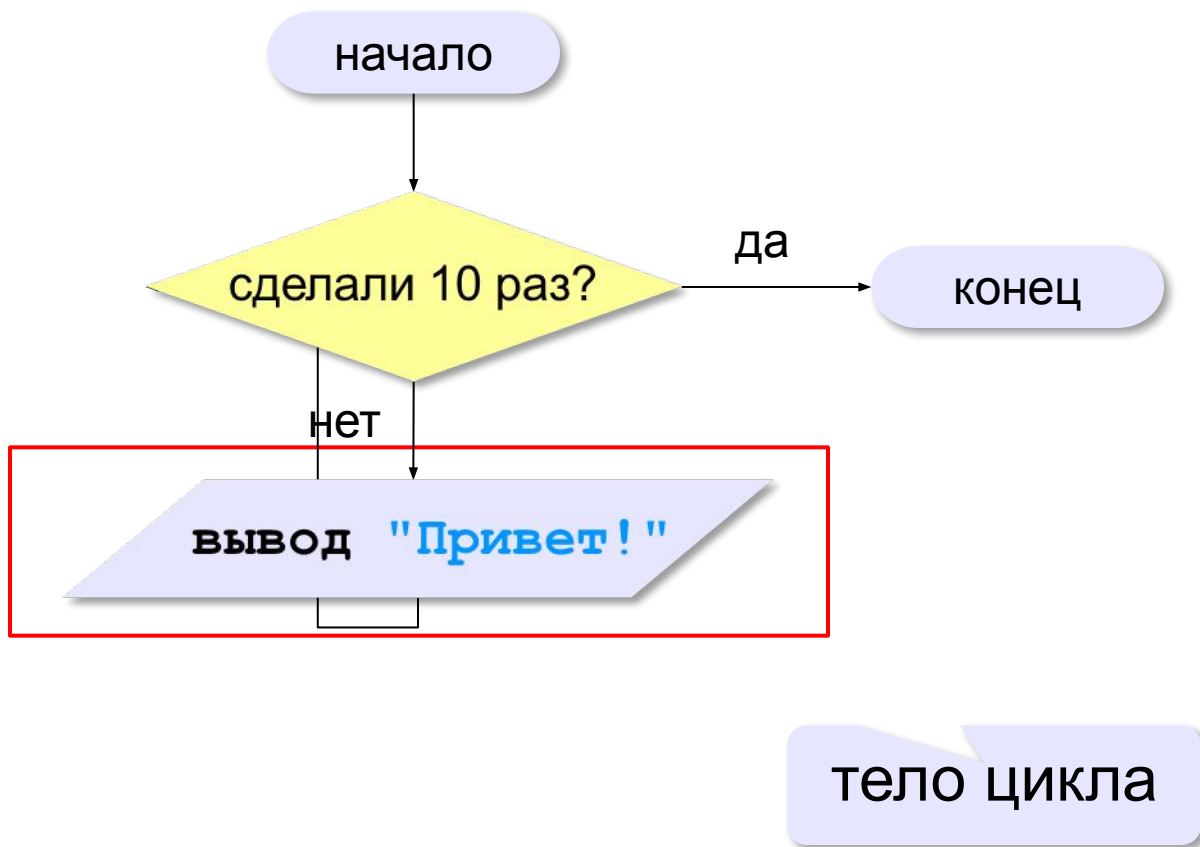
# Повторения в программе

---

```
cout << "Привет\n" ;  
cout << "Привет\n" ;  
...  
cout << "Привет\n" ;
```



# Блок-схема цикла



# Как организовать цикл?

```
счётчик = 0  
пока счётчик < 10  
    cout << "Привет\n";  
    увеличить счётчик на 1
```

результат операции  
автоматически  
сравнивается с нулём!

```
счётчик = 10  
пока счётчик > 0  
    cout << "Привет\n";  
    уменьшить счётчик на 1
```



Какой способ удобнее для процессора?

## Цикл с условием

**Задача.** Определить **количество цифр** в десятичной записи целого положительного числа, записанного в переменную  $n$ .

```
счётчик = 0
пока n > 0
    отсечь последнюю цифру n
    увеличить счётчик на 1
```

$n$	счётчик
1234	0

**?** Как отсечь последнюю цифру?

```
n = n / 10;
```

**?** Как увеличить счётчик на 1?

```
счётчик = счётчик + 1;
```

```
счётчик ++;
```

# Цикл с условием

начальное значение  
счётчика

условие  
продолжения

заголовок  
цикла

```
count = 0;  
while ( n > 0 )  
{  
    n = n / 10;  
    count ++;  
}
```

конец  
цикла

тело цикла



Цикл с предусловием – проверка на входе в цикл!

# Цикл с условием

---

При известном количестве шагов:

```
k = 0;  
while ( k < 10 )  
{  
    cout << "привет\n";  
    k ++;  
}
```

Защипливание:

```
k = 0;  
while ( k < 10 )  
{  
    cout << "привет\n";  
}
```



# Сколько раз выполняется цикл?

```
a = 4; b = 6;  
while ( a < b ) a = a + 1;
```

2 раза

a = 6

```
a = 4; b = 6;  
while ( a < b ) a = a + b;
```

1 раз

a = 10

```
a = 4; b = 6;  
while ( a > b ) a ++;
```

0 раз

a = 4

```
a = 4; b = 6;  
while ( a < b ) b = a - b;
```

1 раз

b = -2

```
a = 4; b = 6;  
while ( a < b ) a --;
```

**зацикливание**

# Цикл с постусловием

заголовок  
цикла

```
do
```

```
{
```

```
  cout << "Введите n > 0: ";
```

```
  cin >> n;
```

```
}
```

```
while ( n <= 0 );
```

тело цикла

условие  
продолжения

- при входе в цикл условие **не проверяется**
- цикл всегда выполняется **хотя бы один раз**

## Классная работа: Задачи

---

«А»: Напишите программу, которая получает два целых числа  $A$  и  $B$  ( $0 < A < B$ ) и выводит квадраты всех натуральных чисел в интервале от  $A$  до  $B$ .

**Пример:**

Введите два целых числа :

10 12

$10 * 10 = 100$

$11 * 11 = 121$

$12 * 12 = 144$

«В»: Напишите программу, которая получает два целых числа и находит их произведение, не используя операцию умножения. Учтите, что числа могут быть отрицательными.

**Пример:**

Введите два числа :

10 -15

$10 * (-15) = -150$

# Классная работа

---

**«А»:** Ввести натуральное число и найти сумму его цифр.

**Пример:**

**Введите натуральное число:**

**12345**

**Сумма цифр 15.**

# Домашняя работа: Задачи

---

**«В»:** Ввести натуральное число и определить, верно ли, что в его записи есть две одинаковые цифры, стоящие рядом.

**Пример:**

Введите натуральное число:

**12342**

Нет.

**Пример:**

Введите натуральное число:

**12245**

Да.

---

**«С»:** Ввести натуральное число и определить, верно ли, что в его записи есть две одинаковые цифры (не обязательно стоящие рядом).

**Пример:**

**Введите натуральное число:**

**12342**

**Да .**

**Пример:**

**Введите натуральное число:**

**12345**

**Нет .**

# Задачи

---

**«С»:** Ввести натуральное число  $N$  и вычислить сумму всех чисел Фибоначчи, меньших  $N$ . Предусмотрите защиту от ввода отрицательного числа  $N$ .

**Пример:**

Введите число  $N$ :

**10000**

Сумма 17710