



# АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ ЦИКЛ

## ОСНОВНЫЕ АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

**8 класс**

# Ключевые слова

- **циклические алгоритмы**
- **тело цикла**
- **ЦИКЛ**
  - с заданным условием продолжения работы
  - с заданным условием окончания работы
  - с заданным числом повторений



# Повторение

Цикл - последовательность действий, выполняемых многократно.

**Алгоритмы**, содержащие конструкцию повторения, называются **циклическими** или **циклами**.

Последовательность действий, многократно повторяющаяся в процессе выполнения цикла, называется **телом цикла**.



# Типы циклов



Могут быть

Заданы условия  
продолжения  
работы

*Пока есть кирпич*

Заданы условия  
окончания работы

*Пока не наступит  
ночь*

Задано число  
повторений

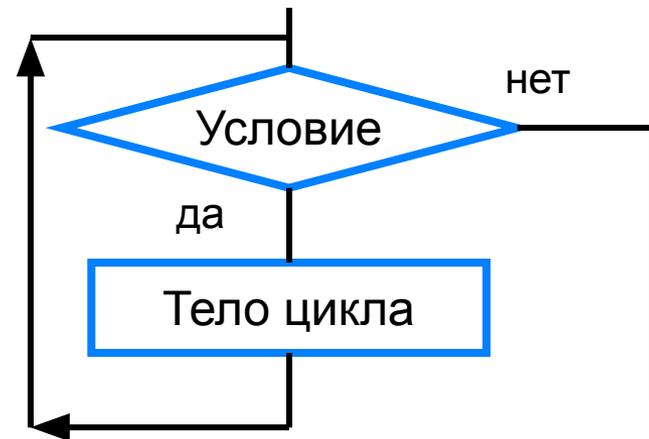
*Ровно 100 кирпичей*

# Цикл с заданным условием продолжения работы (цикл-ПОКА, цикл с предусловием)

**нц пока** <условие>

<тело цикла (последовательность действий)>

**кц**



# Погрузка кирпичей

**алг** погрузка

**нач**

**нц** пока есть кирпичи

взять один кирпич

**если** кирпич целый

**то** положить кирпич в машину

**иначе** отложить кирпич в сторону

**все**

**кц**

**кон**



# Робот в коридоре

Правее Робота расположен коридор неизвестной длины. Необходимо, чтобы Робот закрасил все клетки этого коридора.

**нц пока** справа свободно

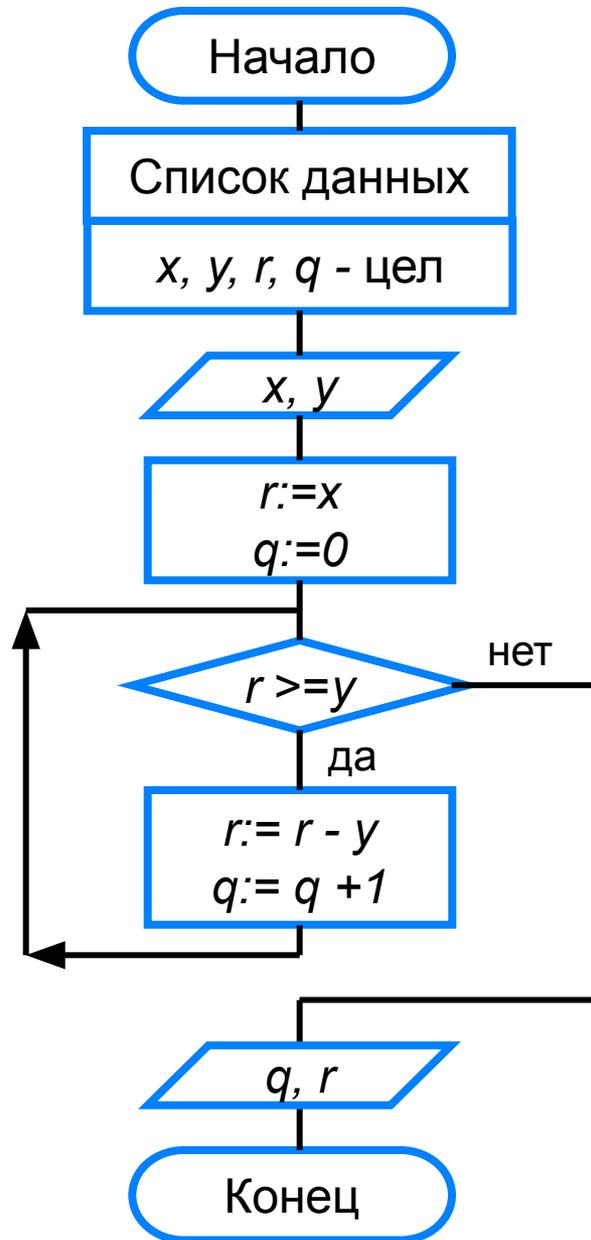
вправо

закрась

**кц**



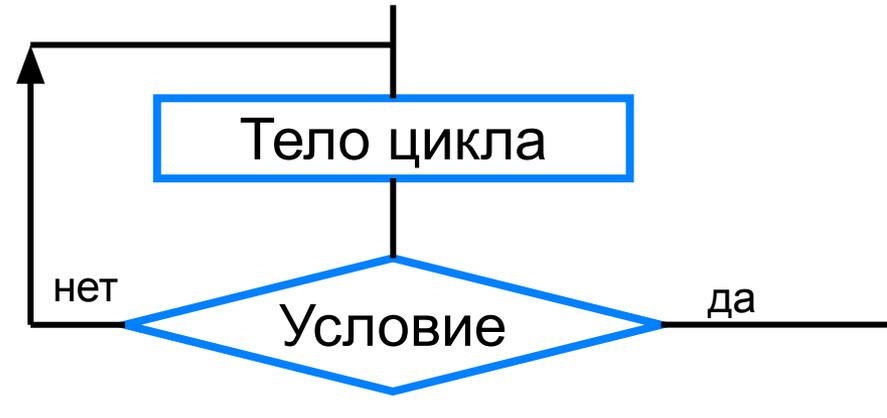
# Частное и остаток



# Таблица значений переменных

Шаг алгоритма	Операция	Переменная				Условие $r \geq y$
		$x$	$y$	$r$	$q$	
1	Ввод $x$	17				
2	Ввод $y$	17	5			
3	$r := x$	17	5	17		
4	$q := 0$	17	5	17	0	
5	$r \geq y$	17	5	12	0	17 > 5 (Да)
6	$r := r - y$	17	5	12	1	
7	$q := q + 1$					12 > 5 (Да)
8	$r \geq y$	17	5	7	1	
9	$r := r - y$	17	5	7	2	
10	$q := q + 1$					7 > 5 (Да)
11	$r \geq y$	17	5	2	2	
12	$r := r - y$	17	5	2	3	
13	$q := q + 1$			2		2 > 5 (Нет)
17	$r \geq y$				3	
18	Вывод $r$					

# Цикл с заданным условием окончания работы (цикл-ДО, цикл с постусловием)



Запись на алгоритмическом языке:

**нц**

<тело\_цикла (последовательность действий)>

**кц при** <условие>

# Цикл с постусловием

Пример. Алгоритм по выучиванию наизусть четверостишия.

**алг** четверостишие

**нач**

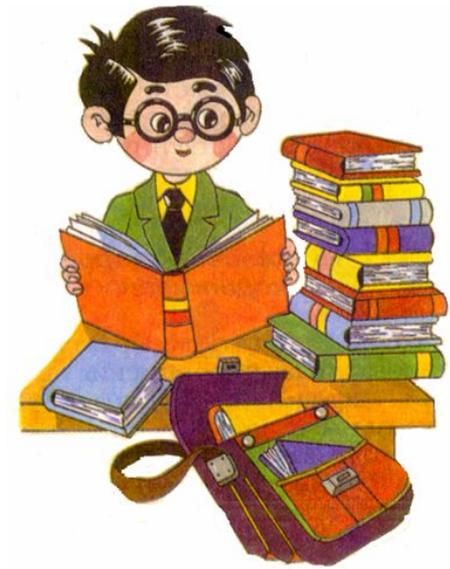
**нц**

    прочитать четверостишие по книге 1 раз

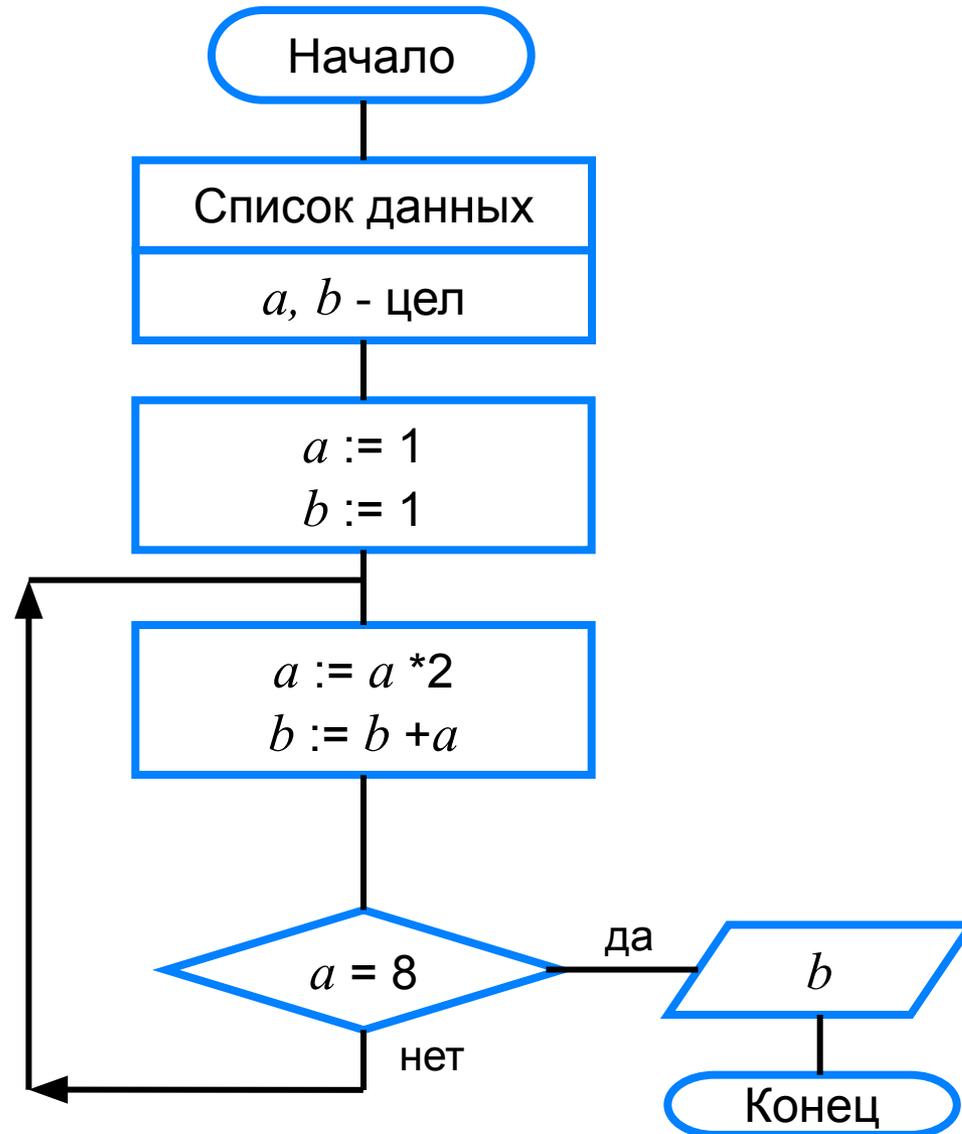
    прочитать четверостишие наизусть

**кц** **при** не сделал ошибку

**кон**



# Вычисление значения переменной $b$



# Таблица значений переменных

Шаг алгоритма	Операция	Переменные		Условие
		$a$	$b$	$a = 8$
1	$a := 1$	1		
2	$b := 1$	1	1	
3	$a := a * 2$	2	1	
4	$b := b + a$	2	3	
5	$a = 8$			2 = 8 (Нет)
6	$a := a * 2$	4	3	
7	$b := b + a$	4	7	
8	$a = 8$			4 = 8 (Нет)
9	$a := a * 2$	8	7	
10	$b := b + a$	8	15	
11	$a = 8$			8 = 8 (Да)

# Задача о тренировках

План тренировок:

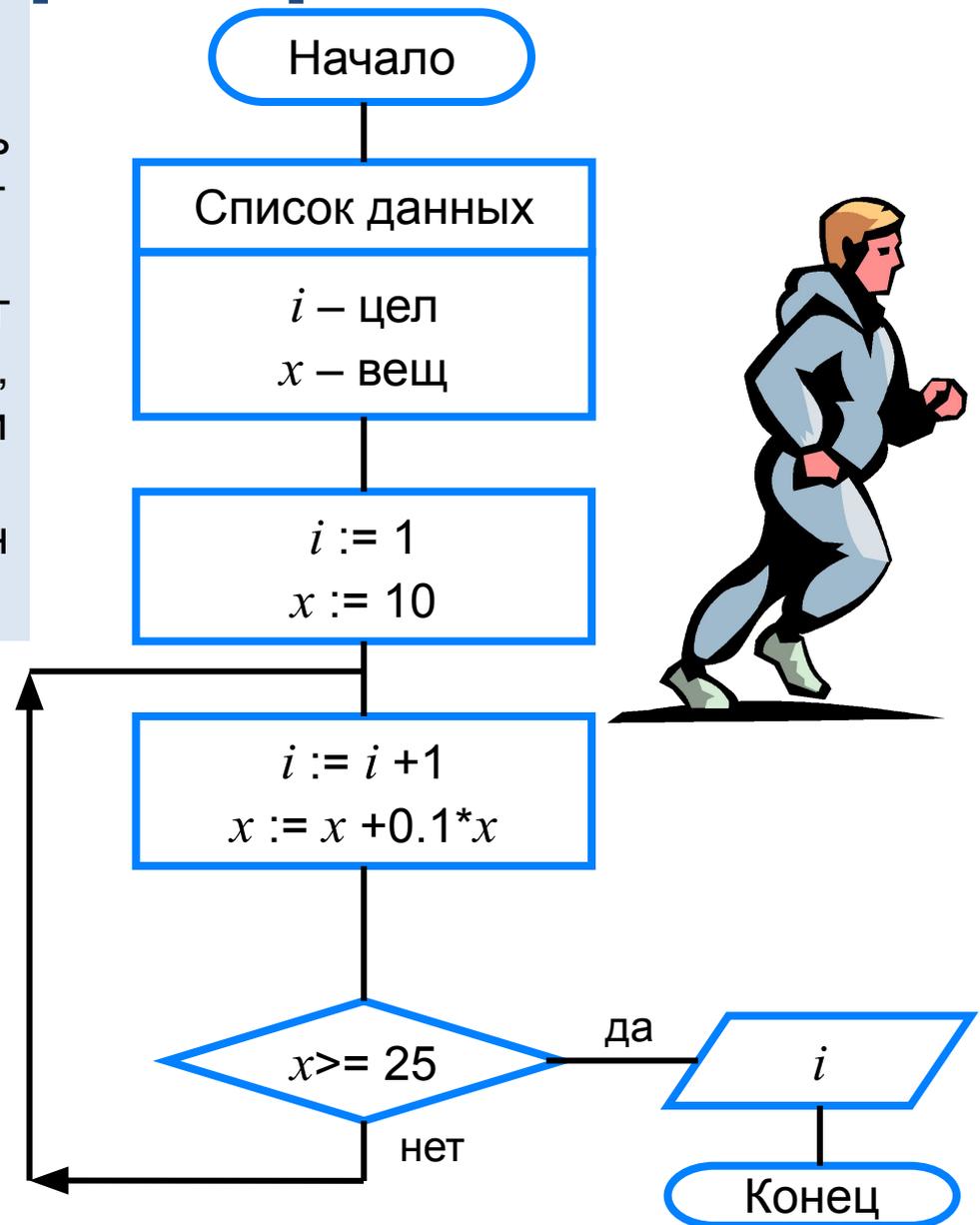
В 1-й день пробежать 10 км.

Каждый следующий день увеличивать расстояние на 10% от результата предыдущего дня.

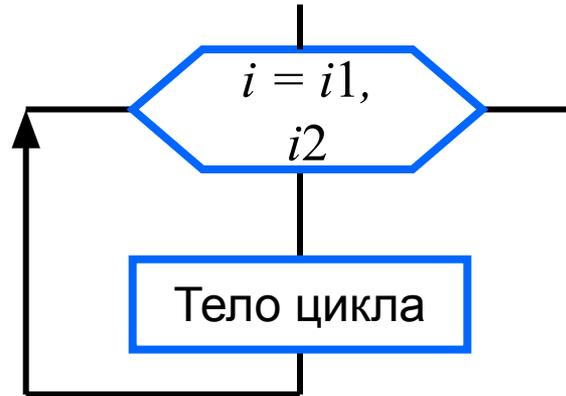
Как только дневной пробег достигнет или превысит 25 км, прекратить увеличение и пробегать 25 км ежедневно.

Начиная с какого дня спортсмен будет пробегать 25 км?

Пусть  $x$  — количество километров, которое спортсмен пробежит в некоторый  $i$ -й день. Тогда в следующий  $(i + 1)$ -й день он пробежит  $x + 0,1x$  километров ( $0,1x$  — это 10% от  $x$ ).



# Цикл с заданным числом повторений (цикл-ДЛЯ, цикл с параметром)



Запись на алгоритмическом языке:

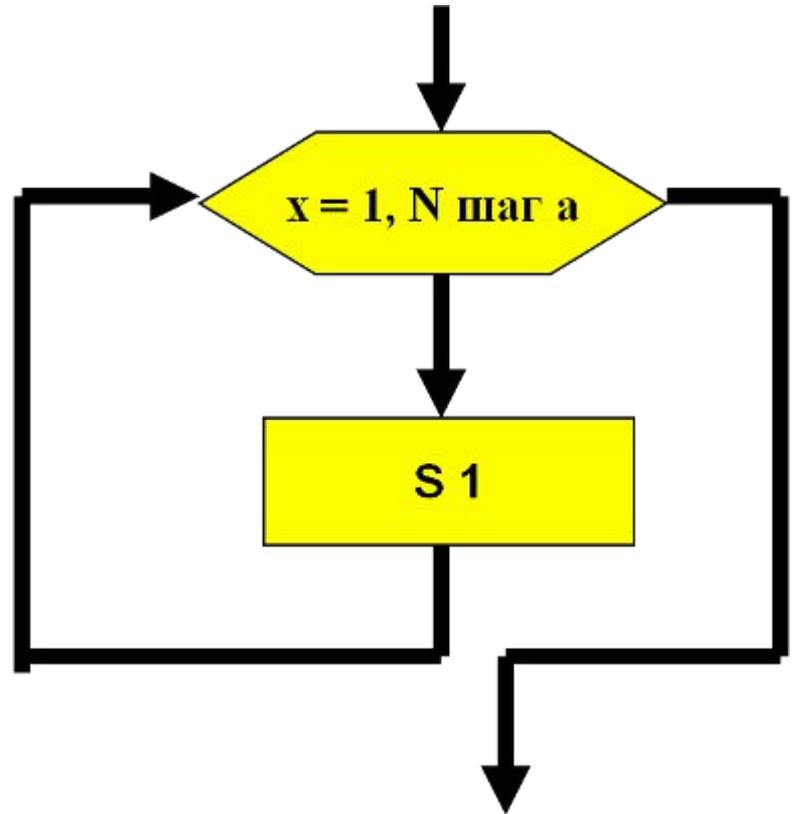
**нц для  $i$  от  $i1$  до  $i2$  шаг  $R$**

**<тело\_цикла (последовательность действий)>**

**кц**

**Цикл с параметром-** цикл, выполнение которого определяется значениями параметра

для X от 1 до N шаг a  
нц  
Тело цикла S 1  
кц



# Цикл с заданным числом повторений



**алг переправа**

**нач**

**нц для  $i$  от 1 до 5**

два мальчика переправляются на противоположный берег.

один мальчик высаживается на берег

другой мальчик плывёт обратно

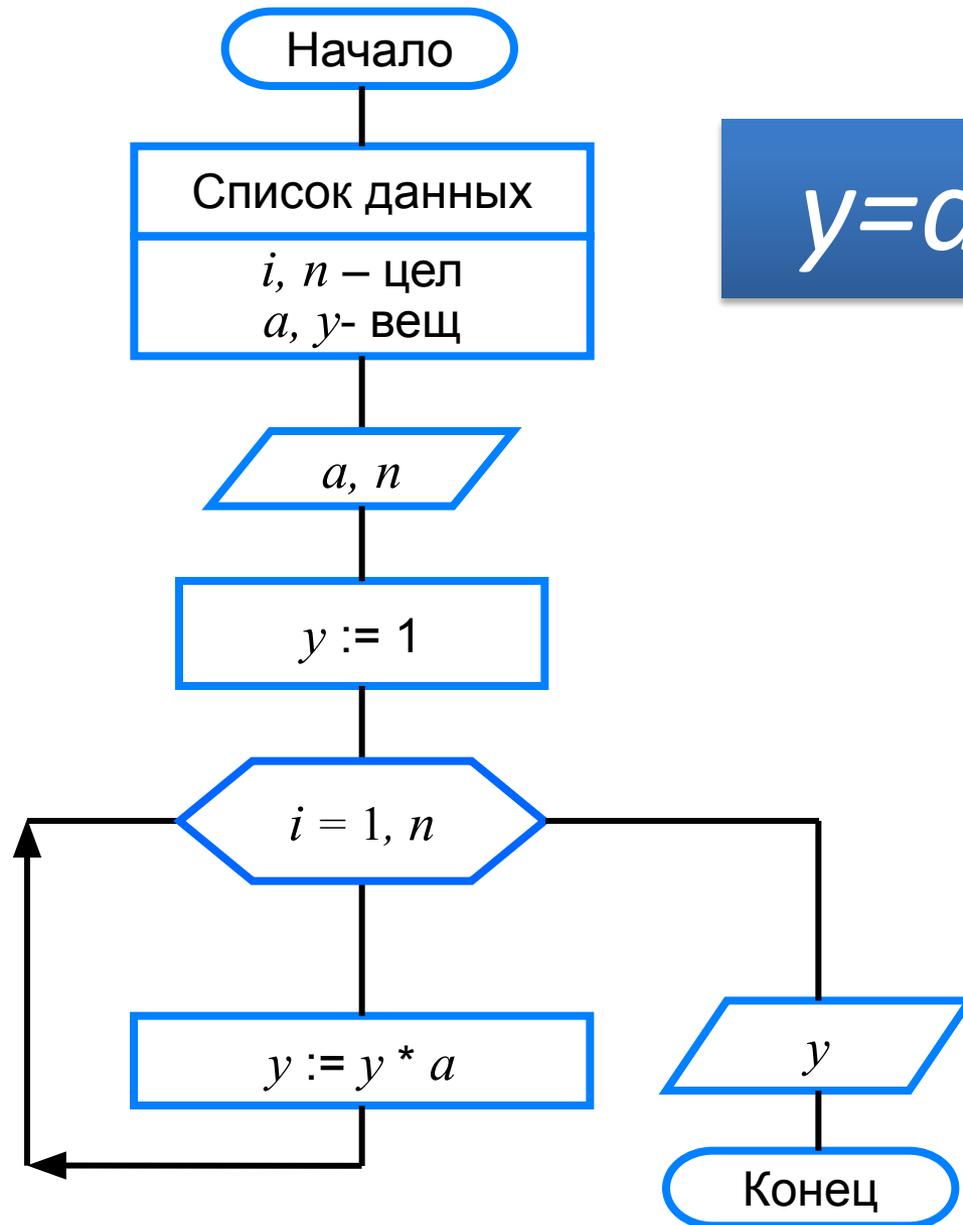
солдат переправляется через реку

мальчик возвращается на исходную позицию

**кц**

**кон**

# Вычисление степени



$$y = a^n$$

# Таблица значений переменных

Шаг алгоритма	Операция	Переменная				Условие $i \leq n$
		$a$	$n$	$y$	$i$	
1	Ввод $a, n$	4	3			
2	$y := 1$	4	3	1		
3	$i := 1$	4	3	1	1	
4	$i \leq n$					1 ≤ 3 (Да)
5	$y := y * a$	4	3	4	1	
6	$i := i + 1$	4	3	4	2	
7	$i \leq n$					2 ≤ 3 (Да)
8	$y := y * a$	4	3	16	2	
9	$i := i + 1$	4	3	16	3	
10	$i \leq n$					3 ≤ 3 (Да)
11	$y := y * a$	4	3	64	3	
12	$i := i + 1$	4	3	64	4	
13	$i \leq n$					4 ≤ 3 (Нет)

# Повторение

**Пример.** Для исполнителя Робот цикл с известным числом повторений реализуется с помощью следующей конструкции:

**нц** <число повторений> **раз**

<тело цикла>

**кц**

Так, если правее Робота не встретится препятствий, то, выполнив приведённый ниже алгоритм, он переместится на пять клеток вправо и закрасит эти клетки:

**алг**

**нач**

**нц** 5 раз

вправо; закрасить

**кц**

**кон**



# Пример 3. *Найти сумму натуральных нечетных чисел от 1 до N*

АЛГ сумма (цел N , S)

АРГ N

РЕЗ S

НАЧ

S := 0

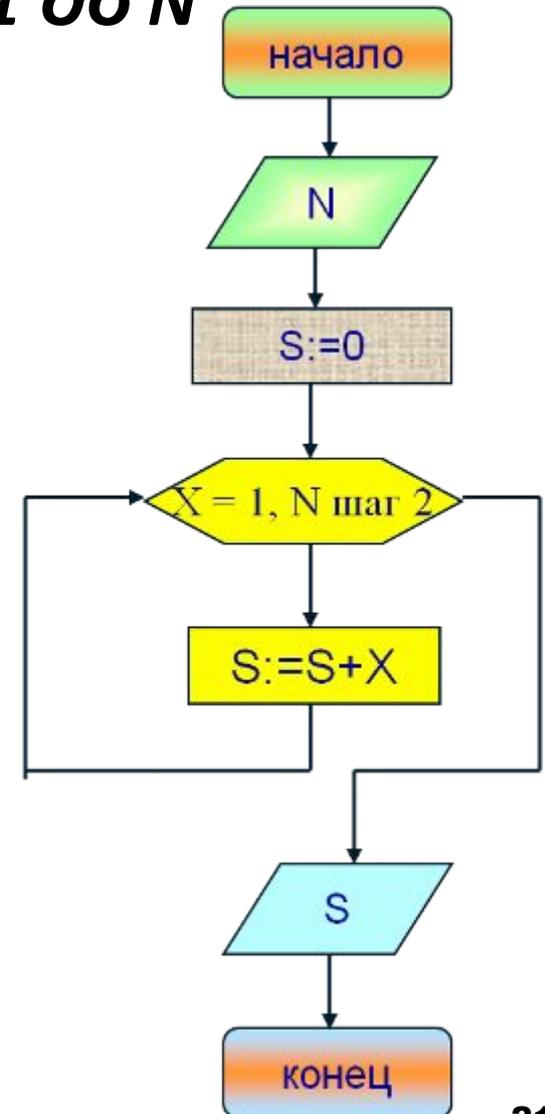
ДЛЯ X ОТ 1 ДО N ШАГ 2

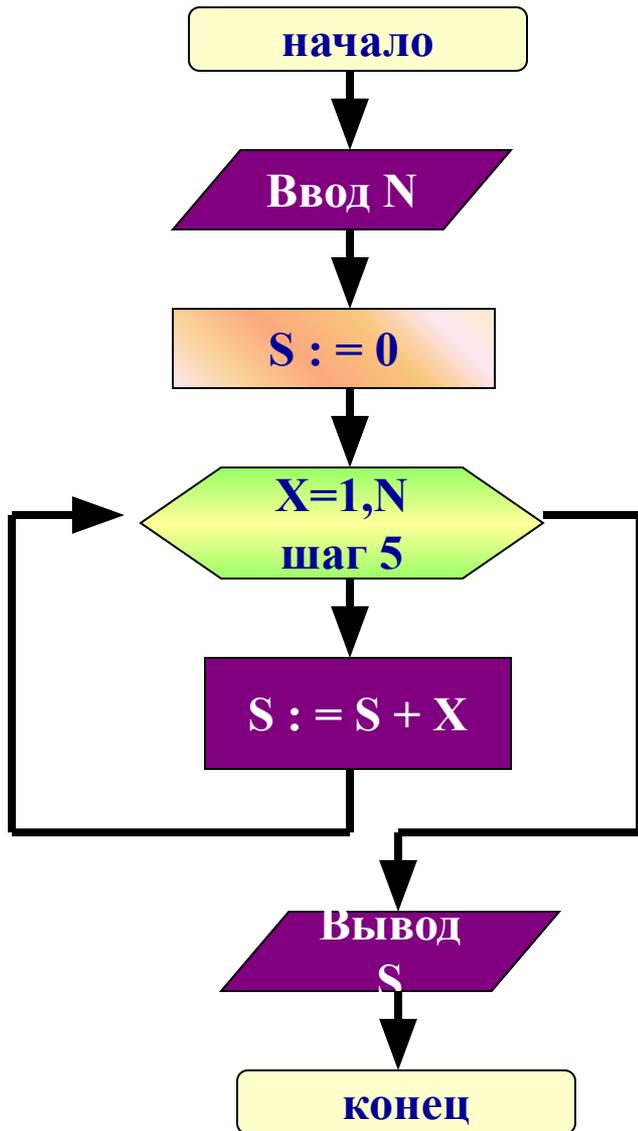
НЦ

S := S + X

КЦ

КОН





Задача

1. Укажите тип данного алгоритма

2. Введено число 20. Выполните алгоритм и дайте ответ

Ответ: X=34



# ПОСТРОЙ БЛОК - СХЕМУ

# Задача

АЛГ сумма (цел  $N$ ,  $S$ )

АРГ  $N$

РЕЗ  $S$

НАЧ

$S := 0$

ДЛЯ  $X$  ОТ  $2$  ДО  $N$  ШАГ  $2$

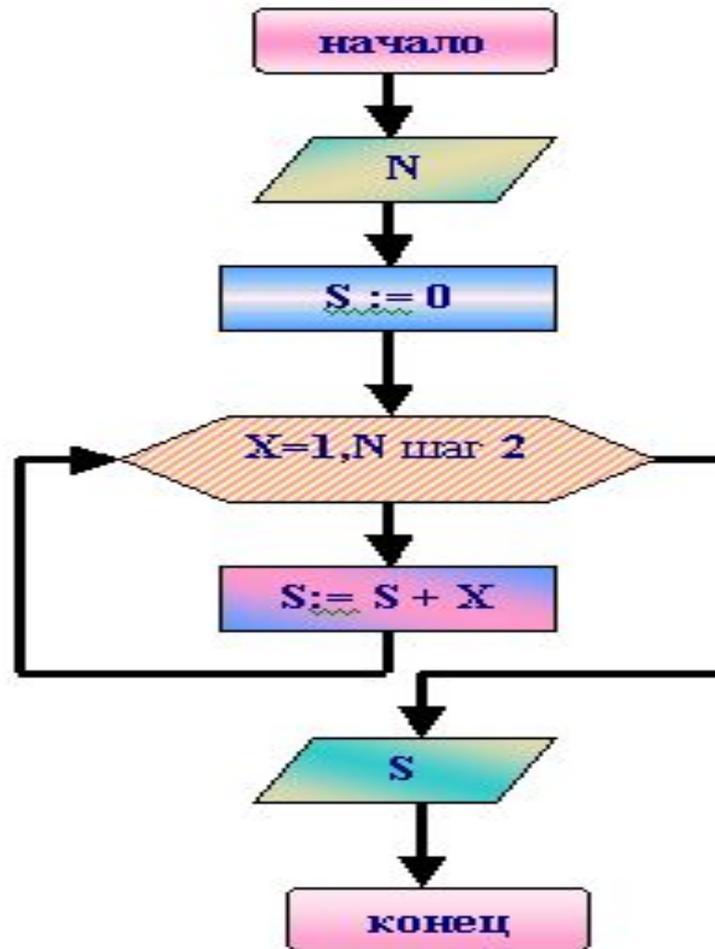
НЦ

$S := S + X$

КЦ

КОН

# Ответ к задаче



# Самое главное

Для записи любого алгоритма достаточно **трёх основных алгоритмических конструкций** (структур): следования, ветвления, повторения.

Цикл - алгоритмическая конструкция, представляющая собой последовательность действий, выполняемых многократно.

Алгоритмы, содержащие конструкцию «повторение», называют **циклическими** или **циклами**.

Последовательность действий, многократно повторяющаяся в процессе выполнения цикла, называется **телом цикла**.

В зависимости от способа организации повторений различают три типа циклов:

- 1) цикл с заданным условием продолжения работы;
- 2) цикл с заданным условием окончания работы;
- 3) цикл с заданным числом повторений.

