



АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ ПОВТОРЕНИЕ

Основные алгоритмические
структуры

8 класс

Ключевые слова

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



Повторение

Повторение - последовательность действий, выполняемых многократно.

Алгоритмы, содержащие конструкцию повторения, называют **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

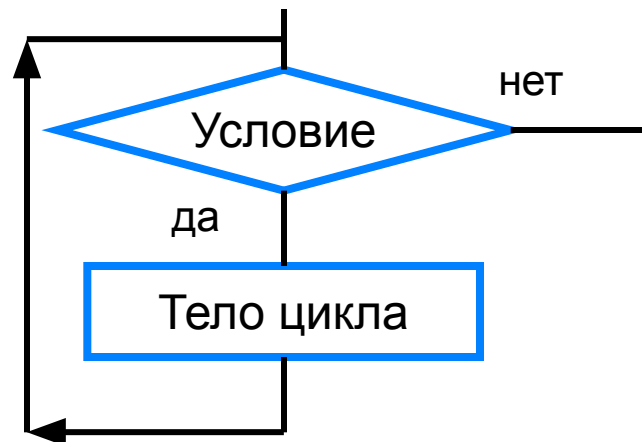
Ровно 100 кирпичей

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

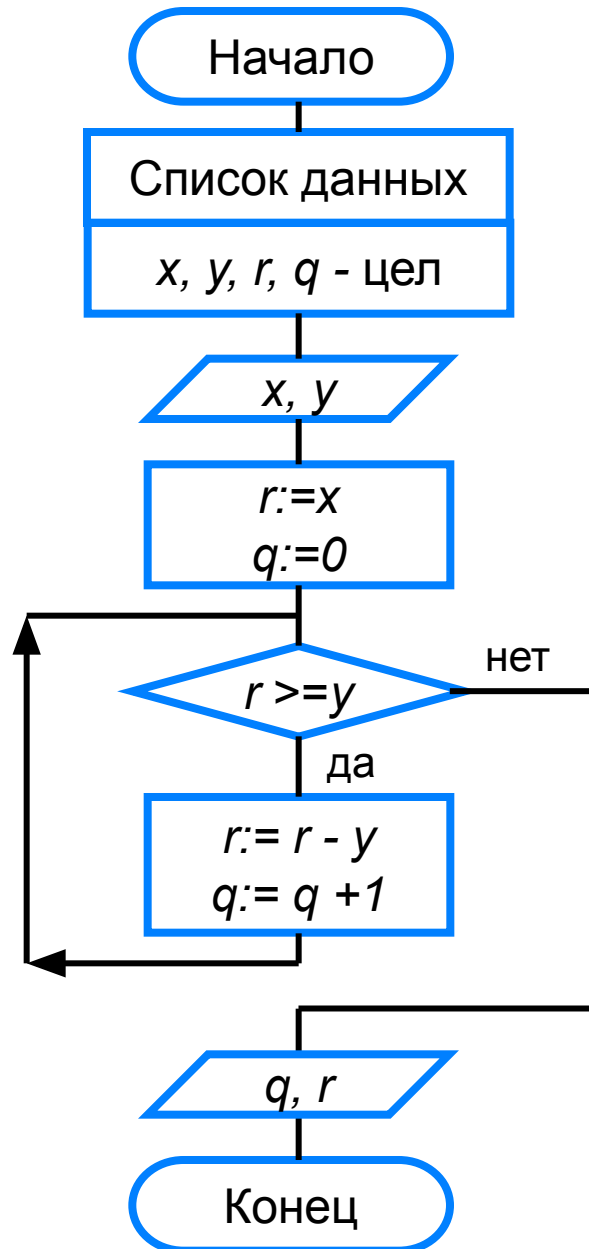
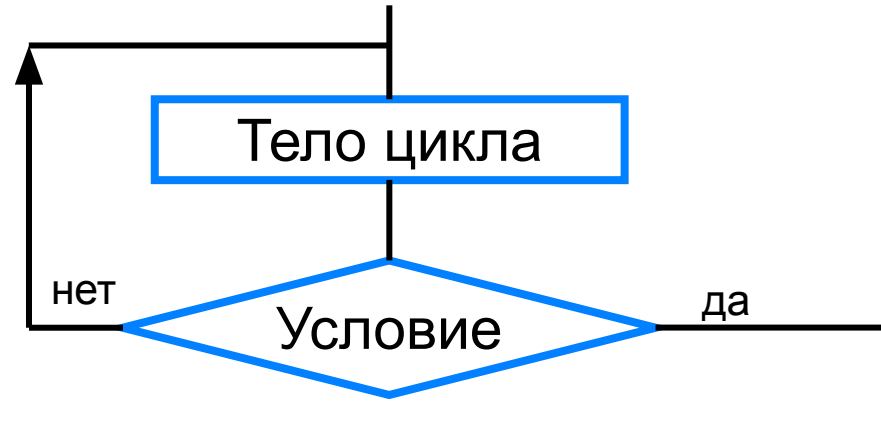


Таблица значений переменных

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

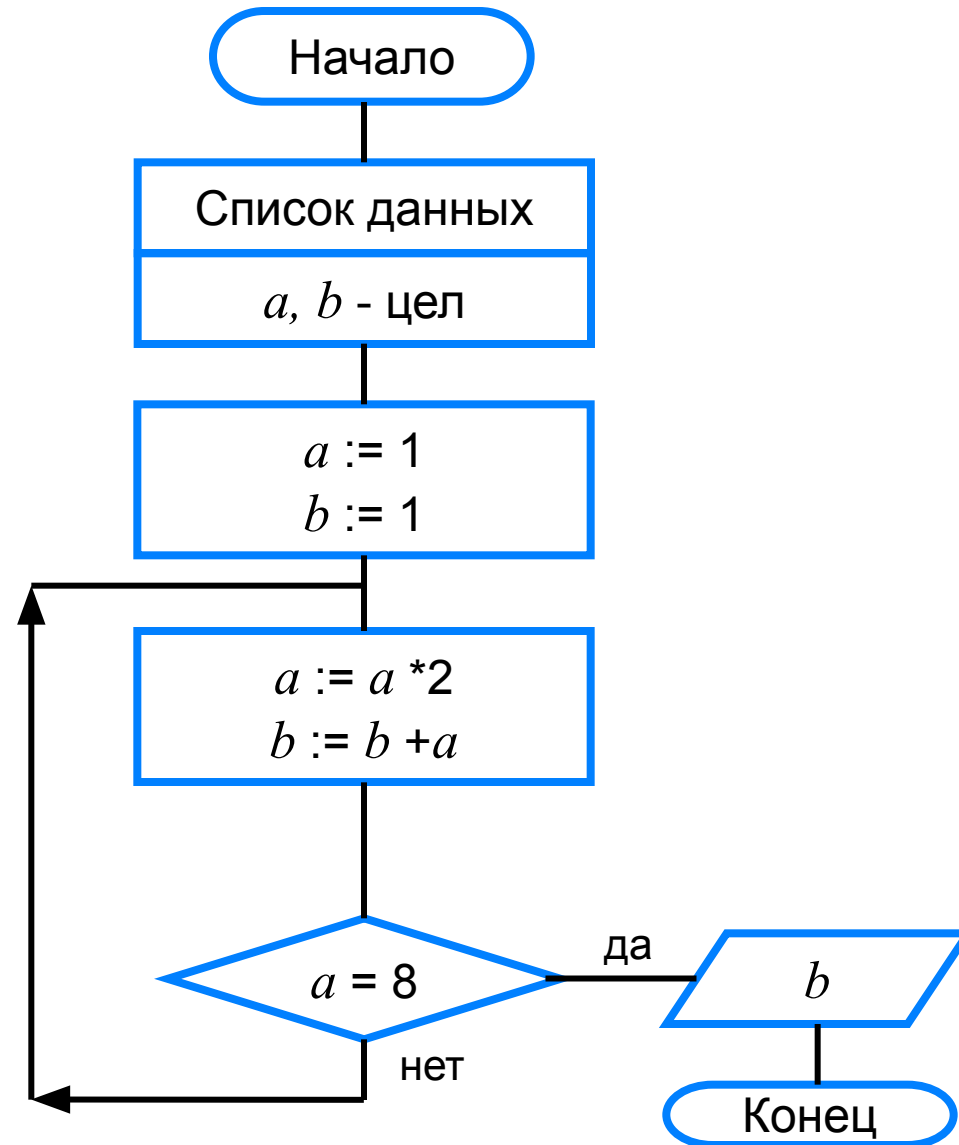


Таблица значений переменных

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:

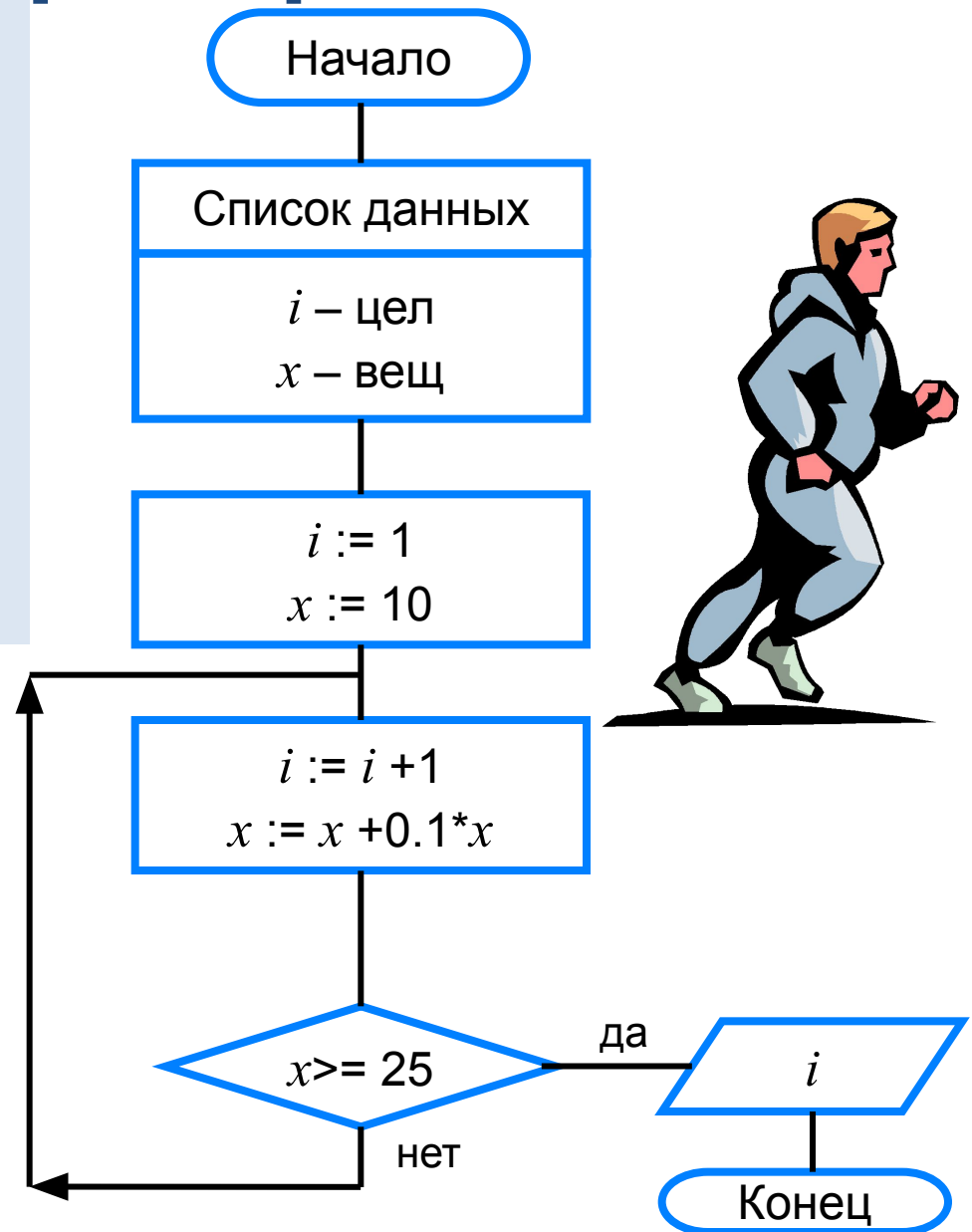
В 1-й день пробежать 10 км.

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

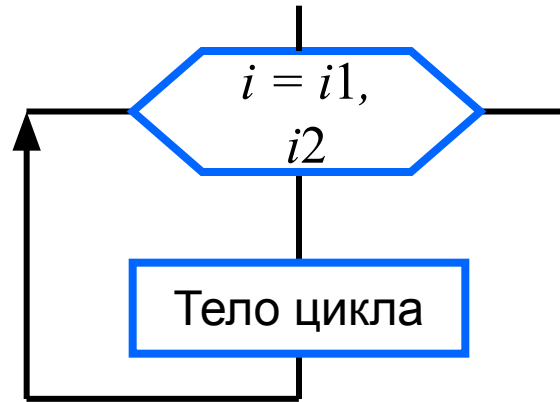
Как только дневной пробег достигнет или превысит 25 км, прекратить увеличение и пробегать 25 км ежедневно.

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 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

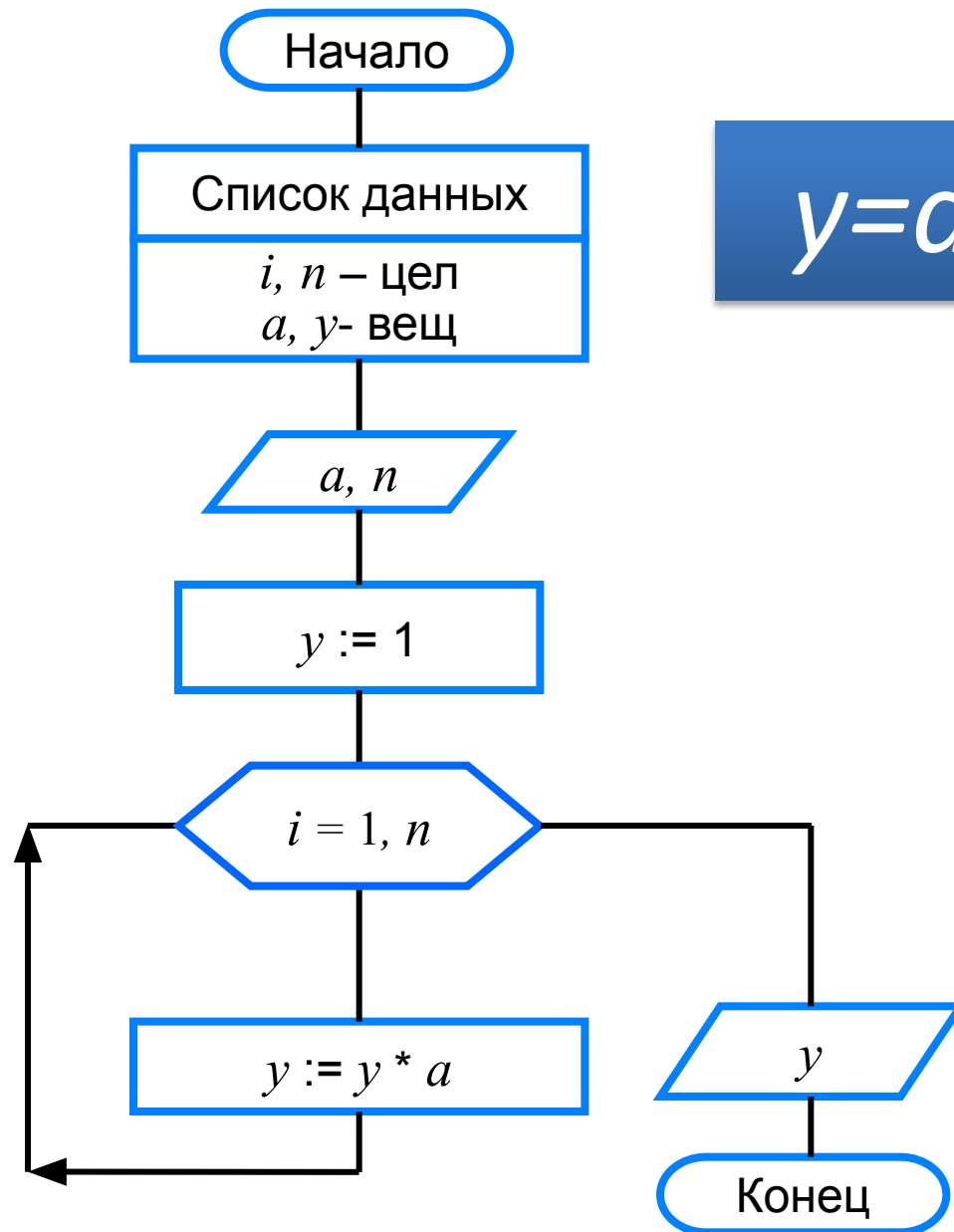
солдат переправляется через реку

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

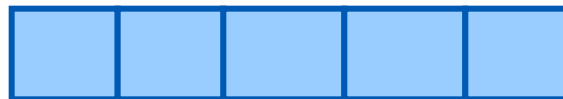
нач

нц 5 **раз**

 вправо; закрасить

кц

кон



Самое главное

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

Повторение - 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**.

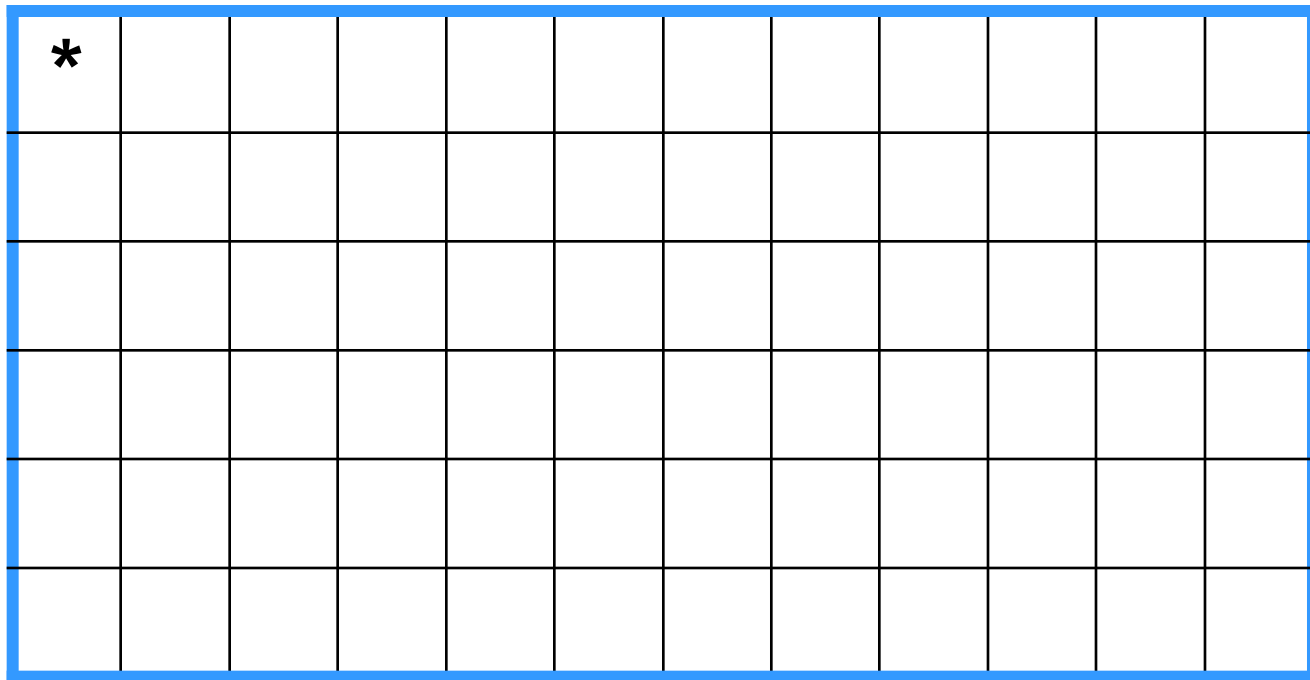
В зависимости от способа организации повторений различают три типа циклов:

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



Вопросы и задания

1. Напишите алгоритм, под управлением которого Робот обойдёт прямоугольную область, обнесённую стеной, по периметру и закрасит угловые клетки. Размеры области неизвестны.



Вопросы и задания

2. Запас рыбы в пруду оценён в **A** тонн. Ежегодный прирост рыбы составляет 15%. Ежегодный план отлова - **B** тонн. Наименьший запас рыбы составляет **C** тонн. (Запас ниже **C** тонн уже не восстанавливается.) Составьте блок-схему алгоритма для подсчёта количества лет, в течение которых можно выдерживать заданный план.

Вопросы и задания

3. Дана последовательность 5, 9, 13, 17,

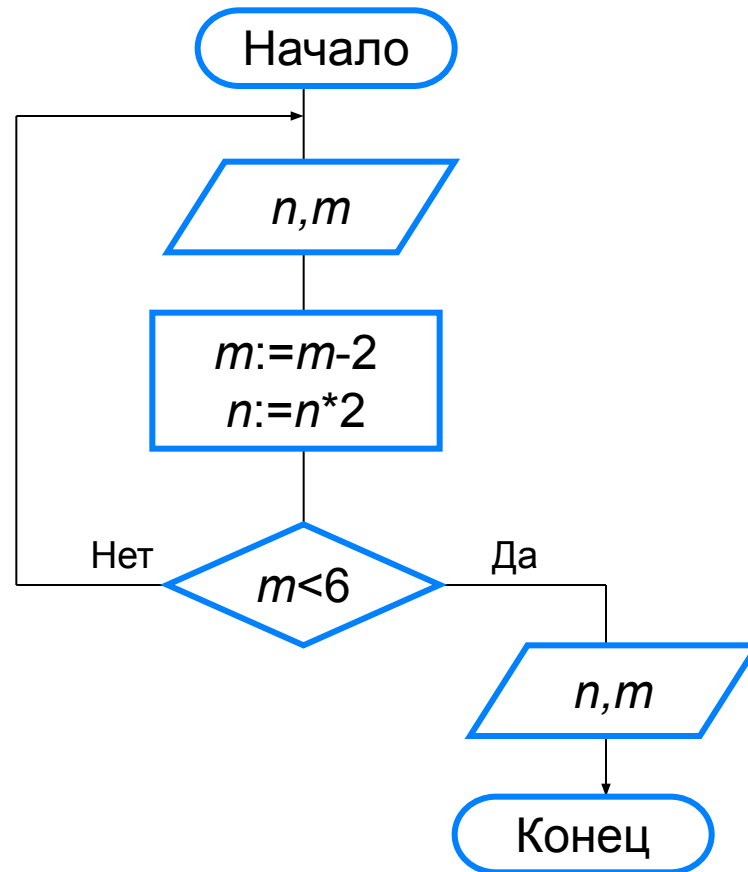
Составьте блок-схему алгоритма для подсчёта числа слагаемых, сумма которых равна 324.

Вопросы и задания

4. Составьте алгоритм для определения количества цифр в записи произвольного натурального числа.

Вопросы и задания

5. Определите значения переменных n и m после выполнения фрагмента алгоритма



Вопросы и задания

6. Одноклеточная амёба каждые три часа делится на 2 клетки. Составьте алгоритм вычисления времени, через которое будет **X** амёб.

Вопросы и задания

7. Составьте алгоритм нахождения произведения z двух натуральных чисел x и y без использования операции умножения.

Вопросы и задания

8. Каждая бактерия делится на две в течение 1 минуты. В начальный момент имеется одна бактерия.

Составьте блок-схему алгоритма вычисления количества бактерий через 10 минут.

Исполните алгоритм, фиксируя каждый его шаг в таблице значений переменных.

Вопросы и задания

9. Объявлен набор в школьную баскетбольную команду. Известен рост каждого из N учеников, желающих попасть в эту команду.

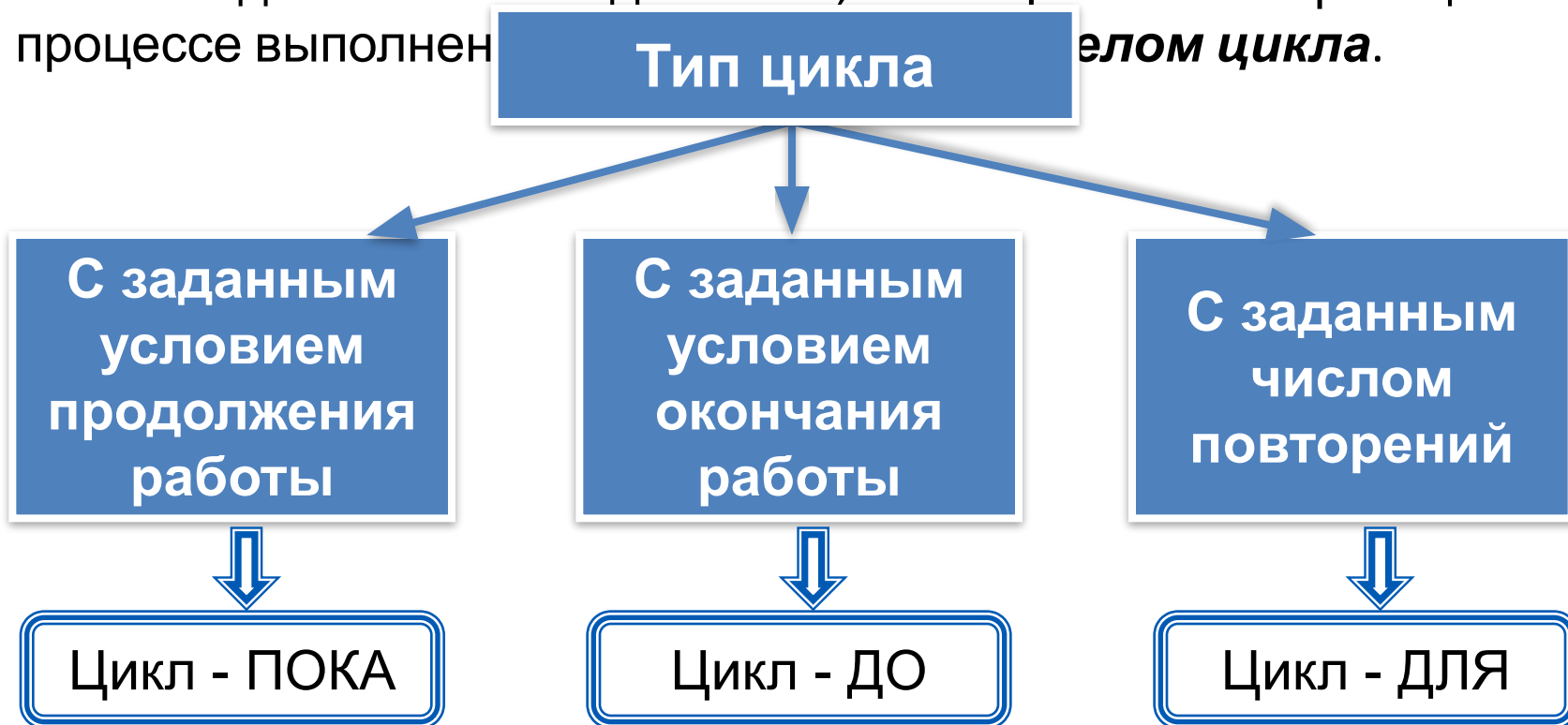
Составьте алгоритм подсчёта количества претендентов, имеющих шанс попасть в команду, если рост игрока команды должен быть не менее 170 см.

Опорный конспект

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

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

Последовательность действий, многократно повторяющаяся в процессе выполнения **целом цикла**.



Домашнее задание

§ 2.4.3;

№ 150, 151