



ИНФОРМАТИКА

8

класс

КОНСТРУКЦИЯ «ПОВТОРЕНИЕ». ЦИКЛИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

- ◆ повторение
- ◆ циклический алгоритм
- ◆ тело цикла
- ◆ цикл с заданным условием продолжения работы
- ◆ цикл с заданным условием окончания работы
- ◆ цикл с заданным числом повторений
- ◆ цикл с переменной

ПОВТОРЕНИЕ

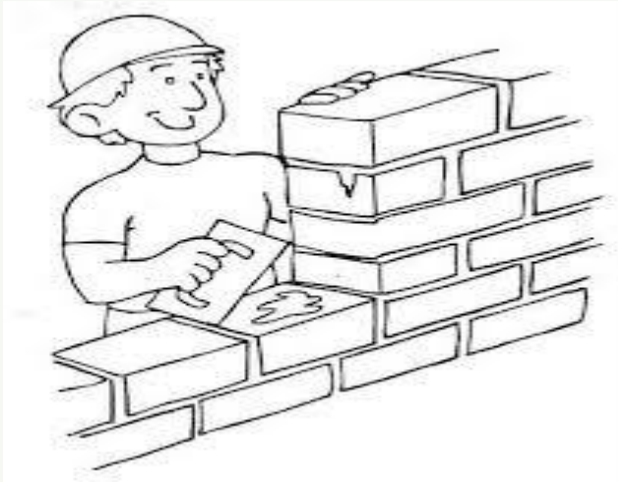
Повторение - последовательность действий, выполняемых многократно.

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

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



ТИПЫ ЦИКЛОВ



МОГУТ БЫТЬ

**ЦИКЛ С ЗАДАННЫМ
УСЛОВИЕМ ПРОДОЛЖЕНИЯ
РАБОТЫ**

Пока есть кирпич

ЦИКЛ С ПЕРЕМЕННОЙ

С 10 и до 18 часов

**ЦИКЛ С ЗАДАННЫМ
УСЛОВИЕМ ОКОНЧАНИЯ
РАБОТЫ**

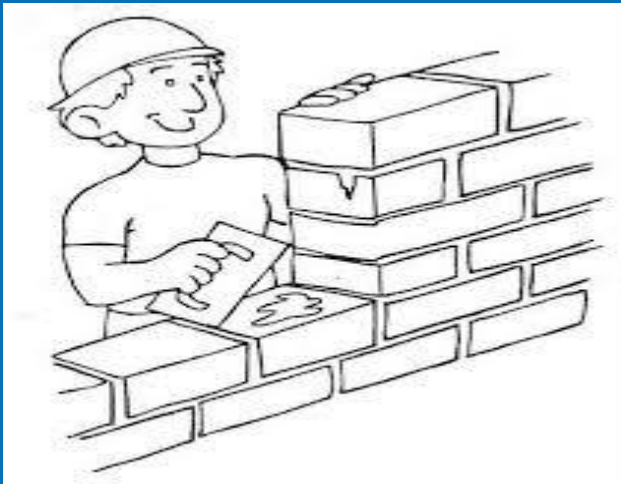
Если наступит ночь

**ЦИКЛ С ЗАДАННЫМ
ЧИСЛОМ ПОВТОРЕНИЙ**

Ровно 100 кирпичей

◆ ЦИКЛ С ЗАДАНЫМ УСЛОВИЕМ ПРОДОЛЖЕНИЯ РАБОТЫ

Работаем, пока есть кирпич

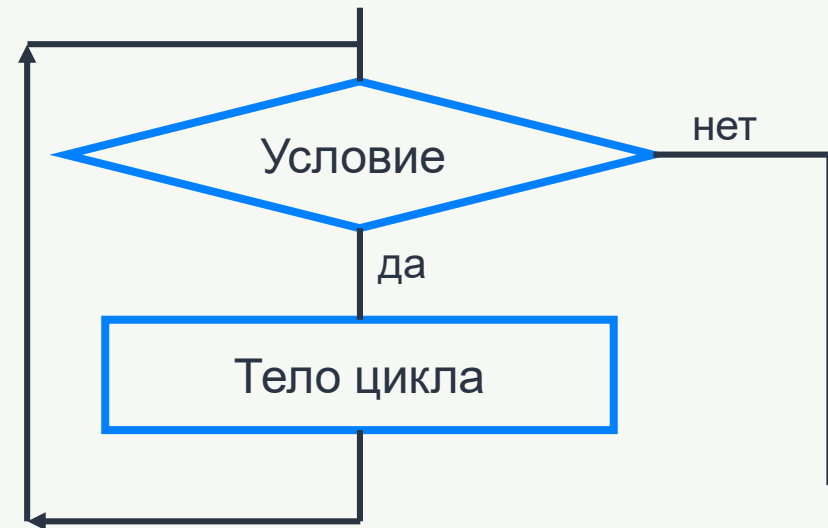


ЦИКЛ С ЗАДАНЫМ УСЛОВИЕМ ПРОДОЛЖЕНИЯ РАБОТЫ (ЦИКЛ-ПОКА)

нц пока <условие>

<тело цикла (последовательность действий)>

кц



ВЫПОЛНЕНИЕ ЦИКЛА-ПОКА

1. Проверяется условие
2. Если условие выполняется (Да), то выполняется тело цикла и снова осуществляется переход к проверке условия; если же условие не выполняется (Нет), то выполнение цикла заканчивается.



Цикл-ПОКА повторяет команды, пока выполняется условие.



ПОГРУЗКА КИРПИЧЕЙ

алг погрузка

нач

нц пока есть кирпичи для погрузки

взять один кирпич

если кирпич целый

то положить кирпич в кузов машины

иначе отложить кирпич в сторону

все

кц

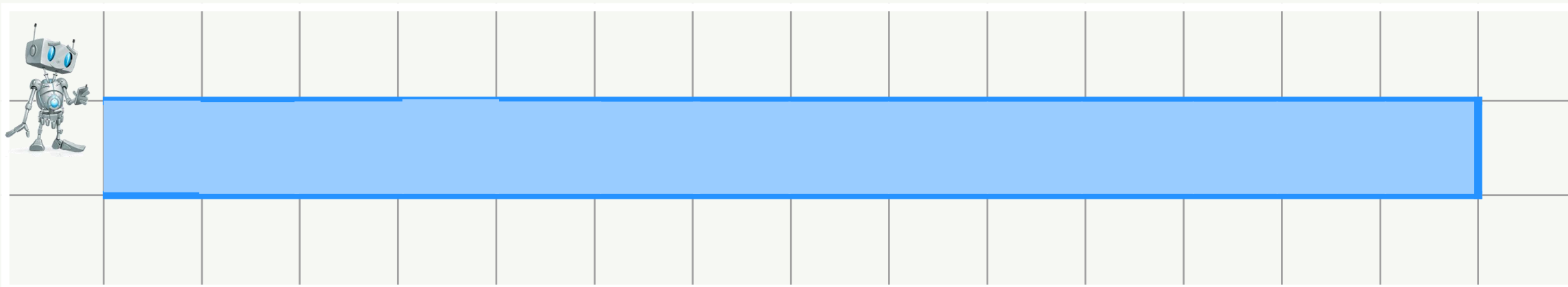
кон



РОБОТ В КОРИДОРЕ

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

нц пока справа свободно
 вправо
 закрась
кц



ЧАСТНОЕ И ОСТАТОК



Как, не пользуясь операцией деления, получить частное q и остаток r от деления натурального числа x на натуральное число y ?

Представим операцию деления как последовательные вычитания делителя из делимого.

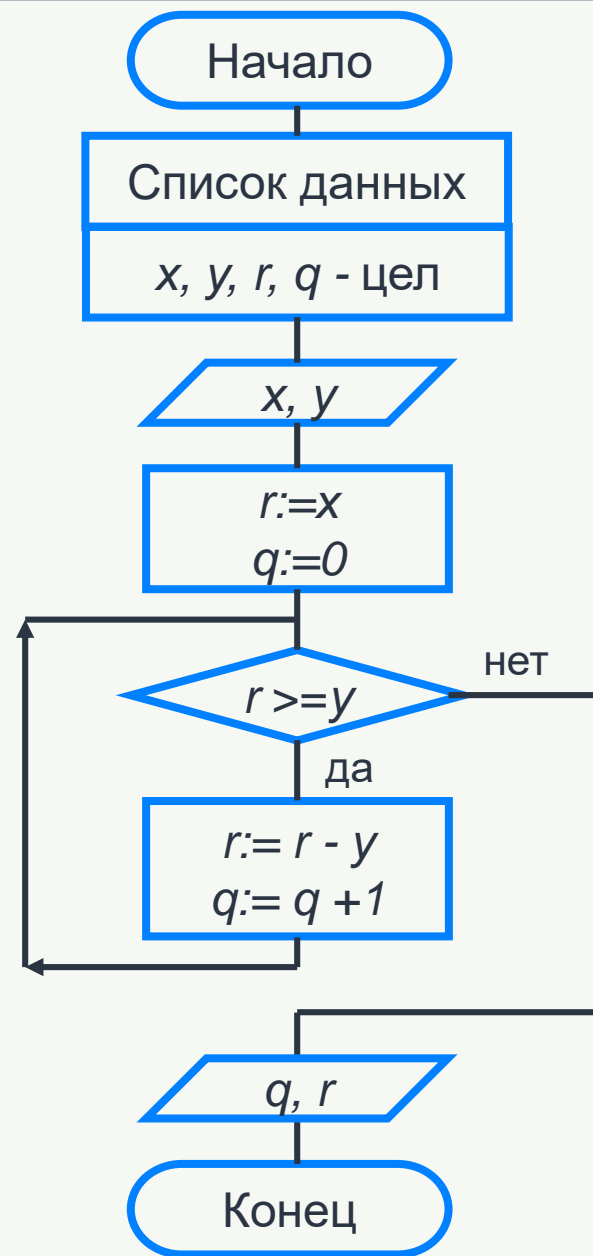
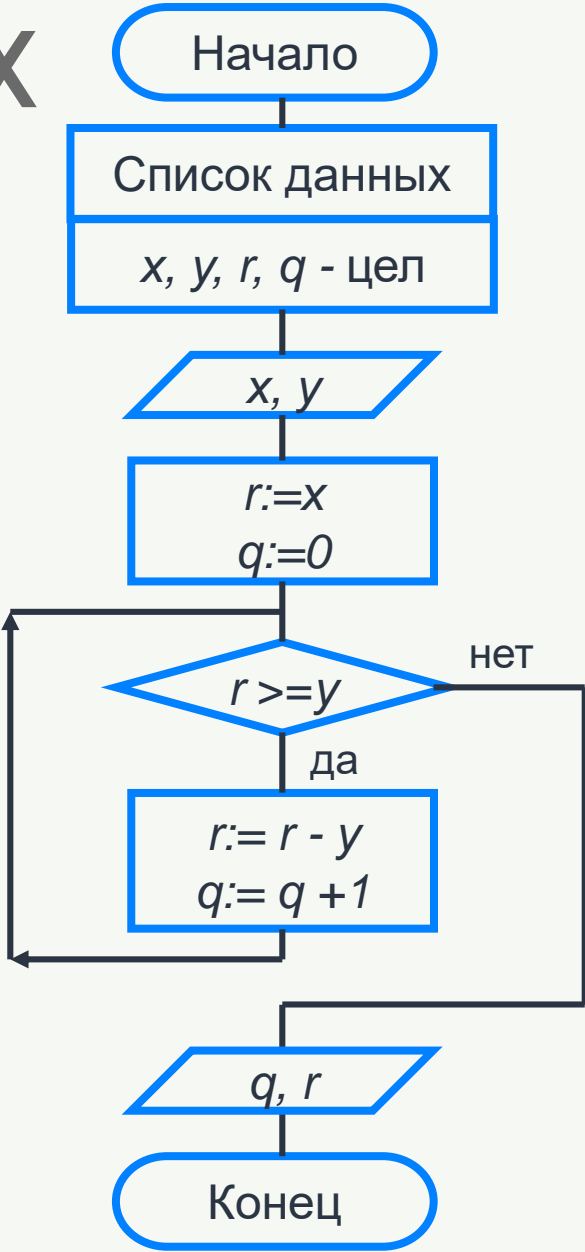


ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ПЕРЕМЕННЫХ

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



◆ ЦИКЛ С ЗАДАНЫМ УСЛОВИЕМ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ

Завершаем работу, если наступила ночь

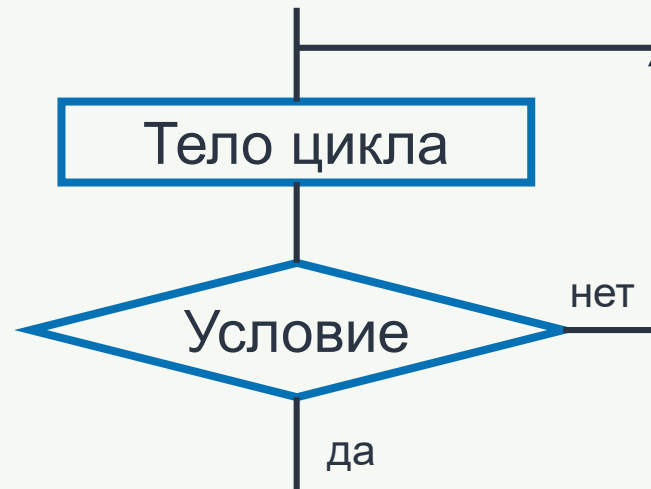


ЦИКЛ С ЗАДАНЫМ УСЛОВИЕМ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ (ЦИКЛ-ДО)

нц

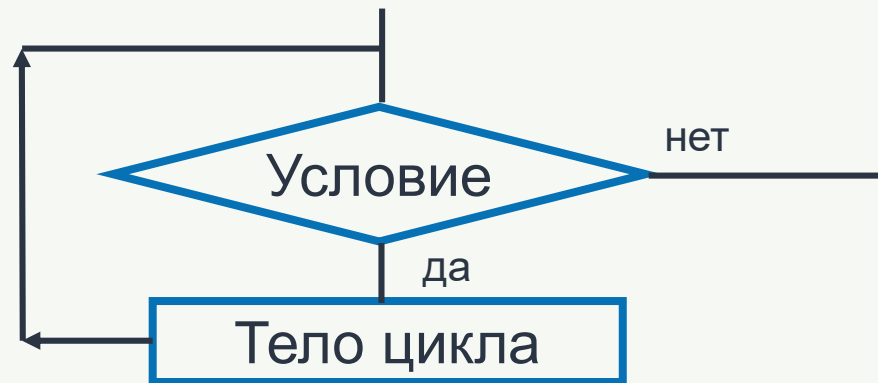
<тело_цикла (последовательность действий)>

кц при <условие>



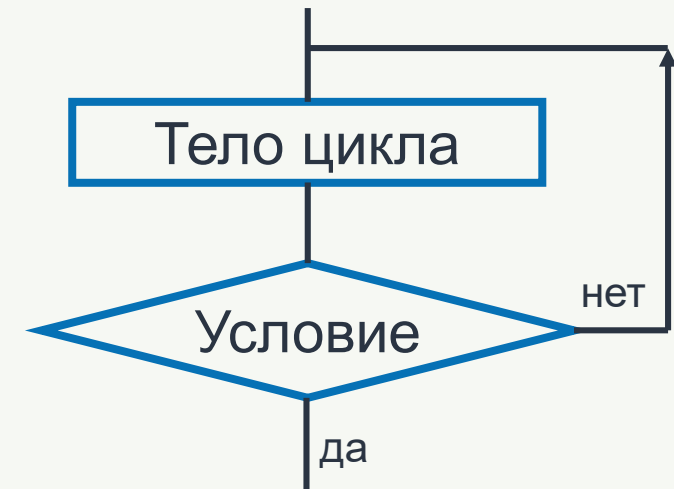
ЦИКЛ-ПОКА и ЦИКЛ-ДО

Есть кирпич?



ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ

Наступила ночь?



ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ

ЦИКЛ-ДО

Алгоритм выучивания наизусть четверостишия

алг четверостишие

нач

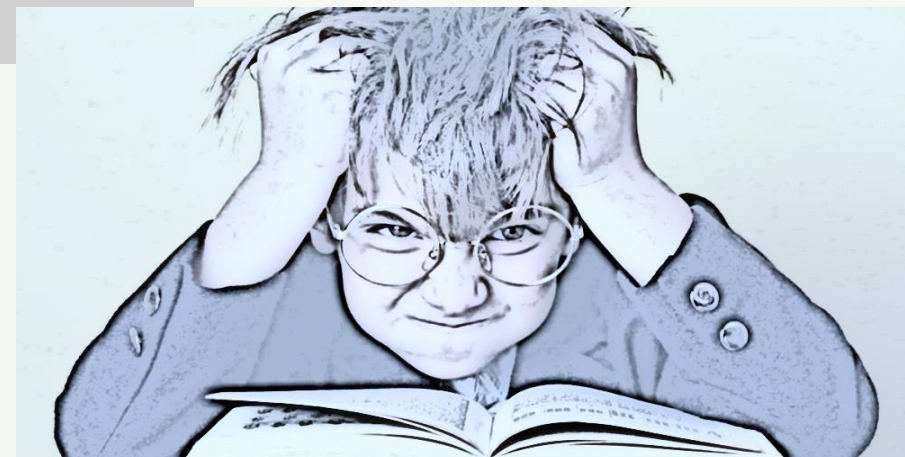
нц

 прочитать четверостишие по книге 1 раз

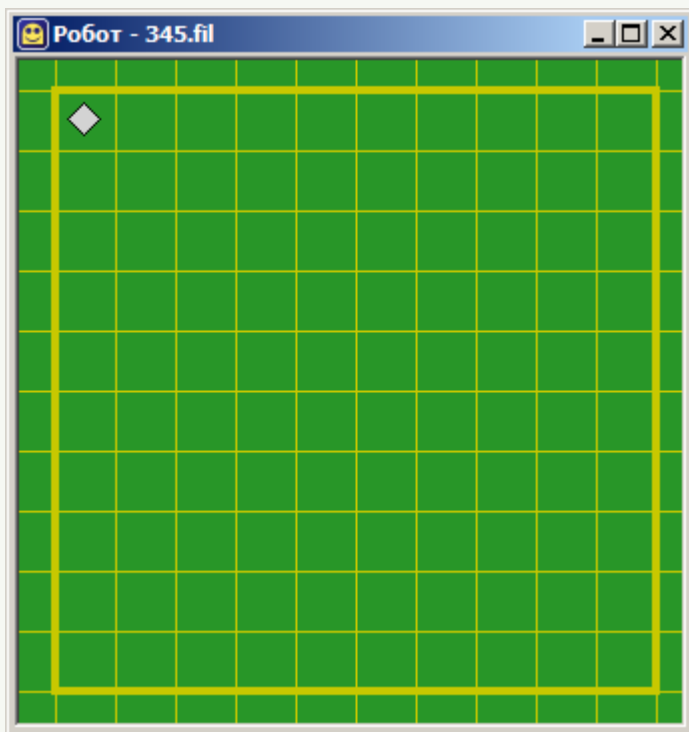
 рассказать четверостишие наизусть

кц при прочел четверостишие наизусть без ошибок

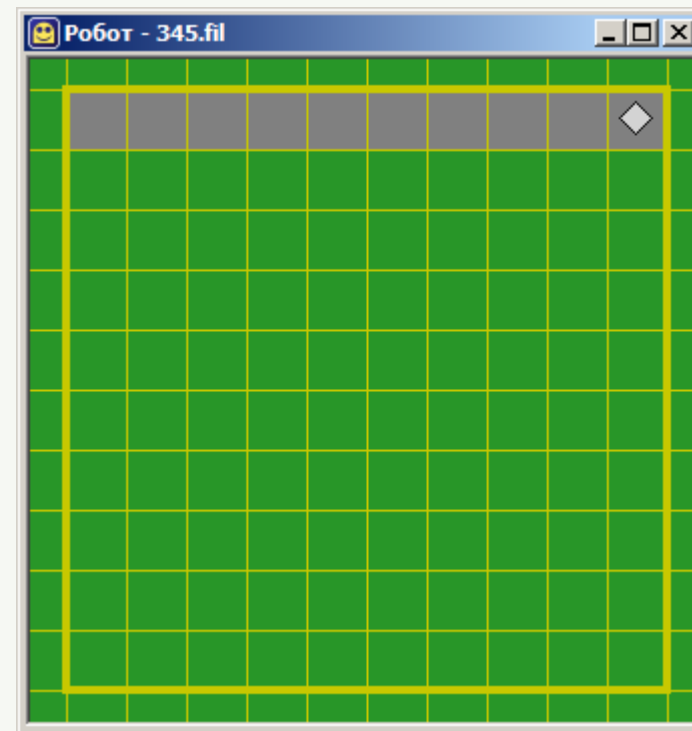
кон



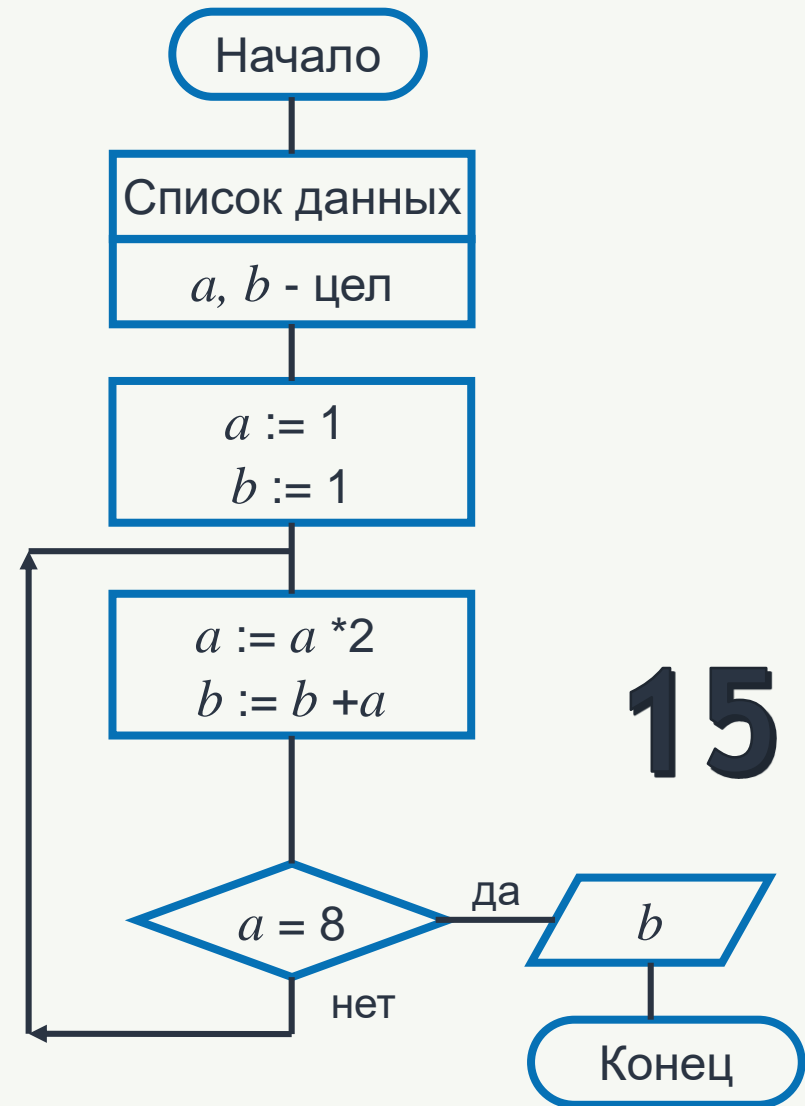
РОБОТ И ЦИКЛ-ДО



использовать **Робот**
алг
нач
· нц
· · закрасить
· · вправо
· кц при справа стена
· закрасить
кон



ВЫЧИСЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННОЙ *b*



15

Шаг алгоритма	Операция	Переменные		Условие a = 8
		a	b	
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)

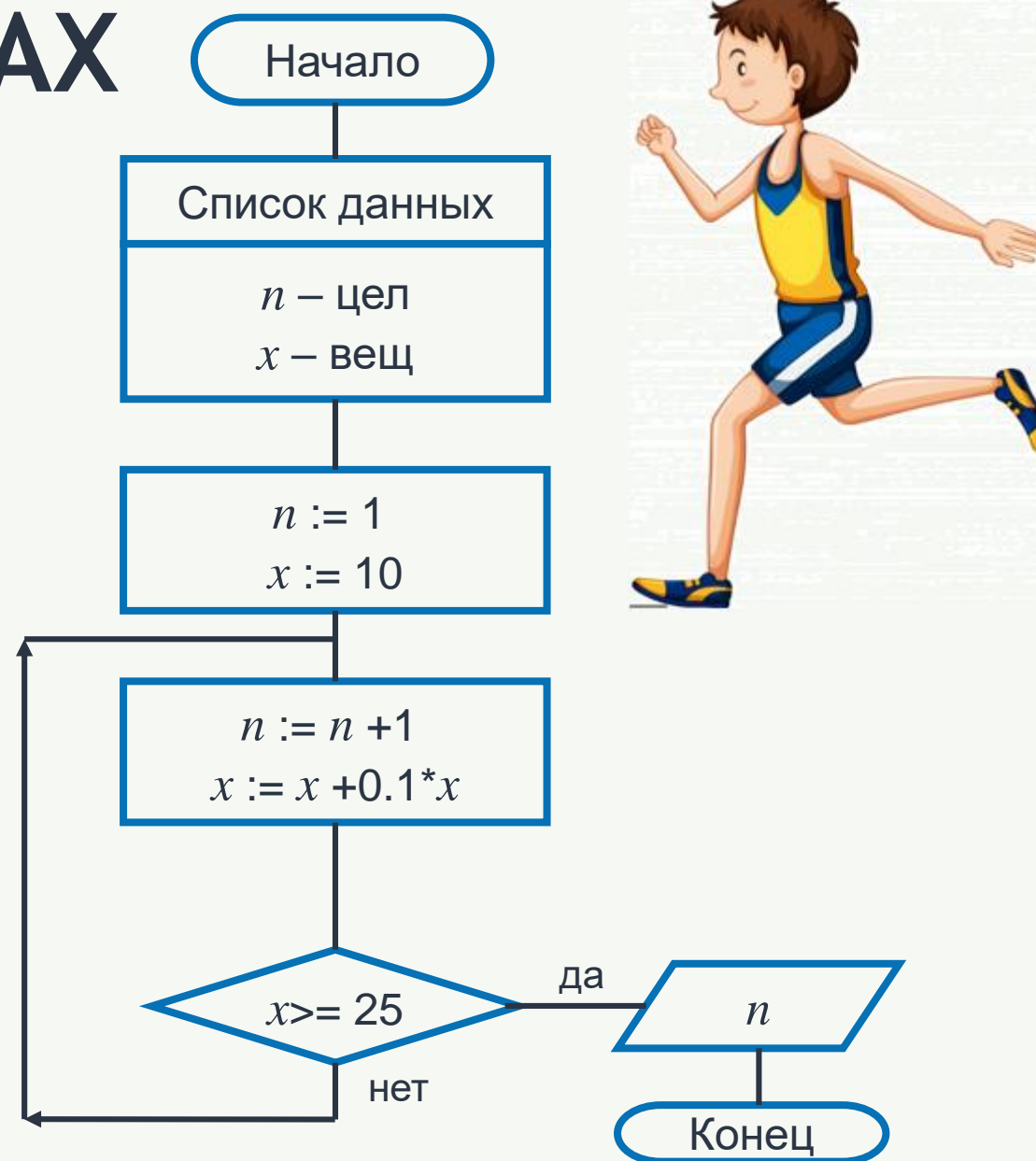
ЗАДАЧА О ТРЕНИРОВКАХ

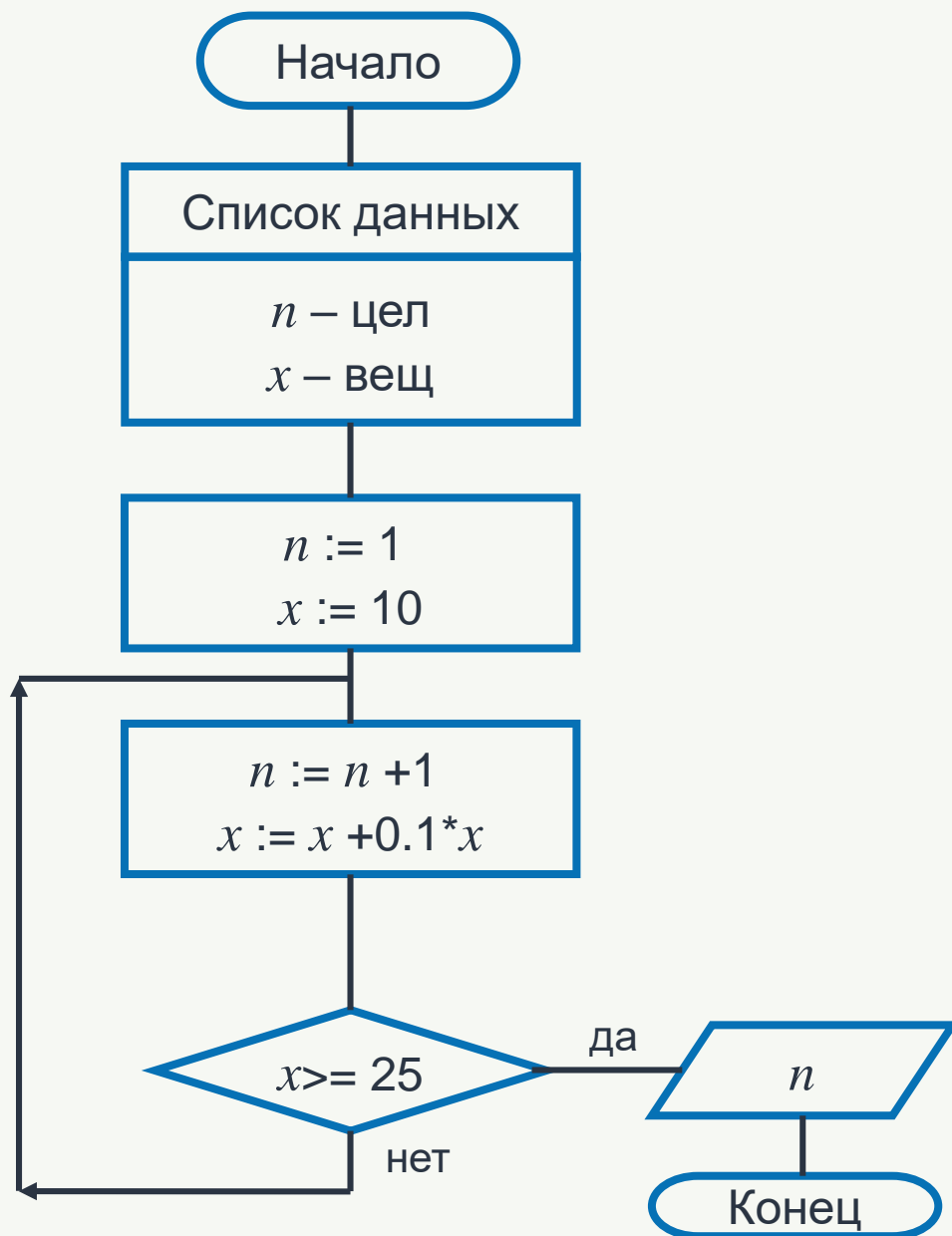
ПЛАН ТРЕНИРОВОК:

- 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 n -й день. Тогда в следующий $(n + 1)$ -й день он пробежит $x + 0,1 * x$ километров ($0,1 * x$ — это 10% от x).





алг бег

нач

· цел n , вещ x

· $n := 1$

· $x := 10$

· нц

· $n := n + 1$

· $x := x + 0.1 * x$

· кц при $x \geq 25$

· Вывод n

кон

◆ ЦИКЛ С ЗАДАНЫМ ЧИСЛОМ ПОВТОРЕНИЙ

Ровно 100 кирпичей



ЦИКЛ С ЗАДАНЫМ ЧИСЛОМ ПОВТОРЕНИЙ

Для исполнителей в среде КуМир цикл с заданным числом повторений реализуется с помощью следующей конструкции:

```
нц <число повторений> раз  
    <тело цикла>  
кц
```

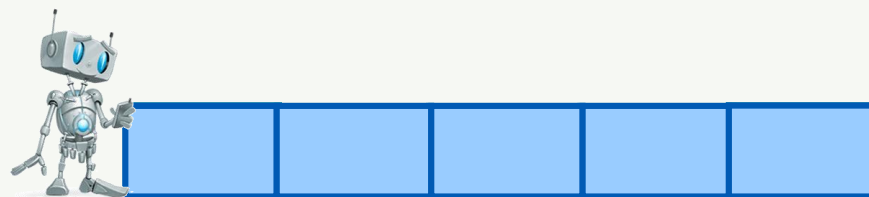


ИСПОЛНИТЕЛЬ РОБОТ

```
нц <число повторений> раз  
    <тело цикла>  
кц
```

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

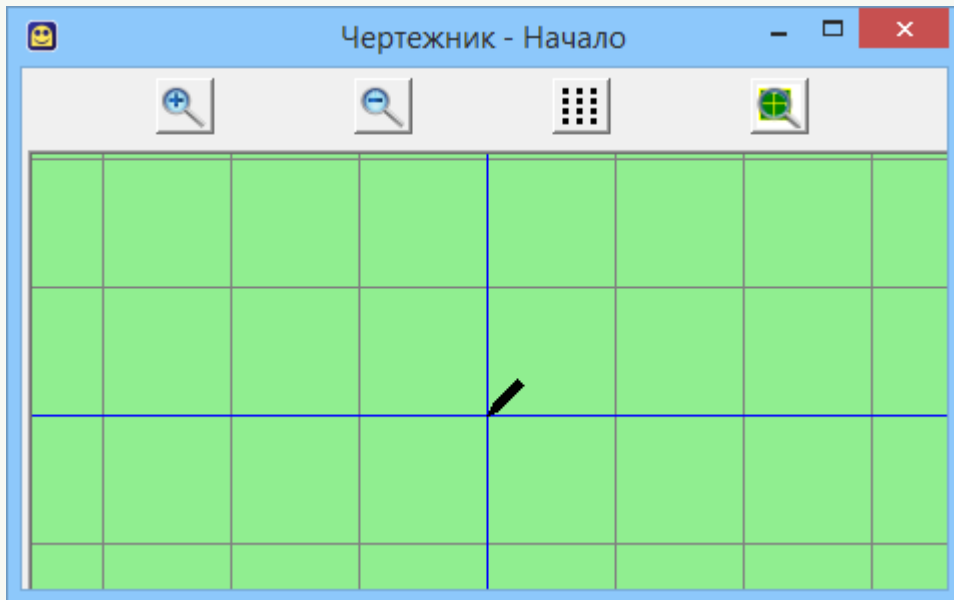
```
алг  
нач  
    нц 5 раз  
        вправо; закрасить  
    кц  
кон
```



ИСПОЛНИТЕЛЬ ЧЕРТЕЖНИК

Исполнитель Чертёжник предназначен для построения рисунков на координатной плоскости. Исходное положение исполнителя — начало координат.

Система команд Чертёжника:



Команда	Действие
поднять перо	Чертёжник поднимает перо
опустить перо	Чертёжник опускает перо
сместиться на вектор (a, b)	Чертёжник из текущей точки с координатами (x, y) перемещается в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Если числа a, b положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается; если отрицательные, то уменьшается
нц <число повторений> раз <тело цикла> кц	Команды, образующие тело цикла, повторяются указанное число раз

ИСПОЛНИТЕЛЬ ЧЕРТЕЖНИК

Пусть **Чертёжник** находится в точке с координатами (1, 2).

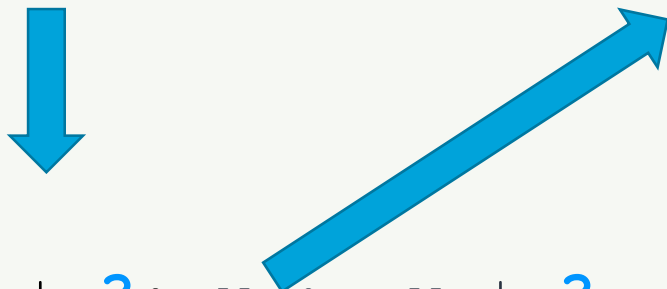
Выясним, в какой точке он окажется

после выполнения программы:

нц 5 раз

- **сместиться на вектор** (3, 3)
- **сместиться на вектор** (1, -1)

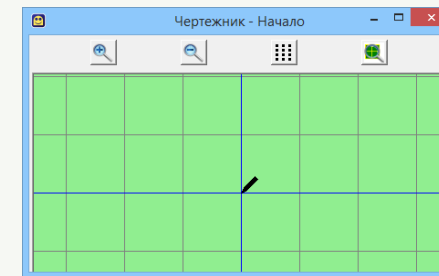
кц



нц 5 раз

- $x := x + 3; y := y + 3$
- $x := x + 1; y := y - 1$

кц



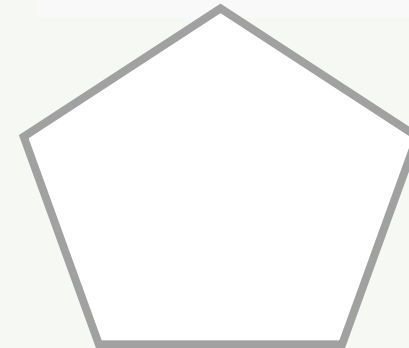
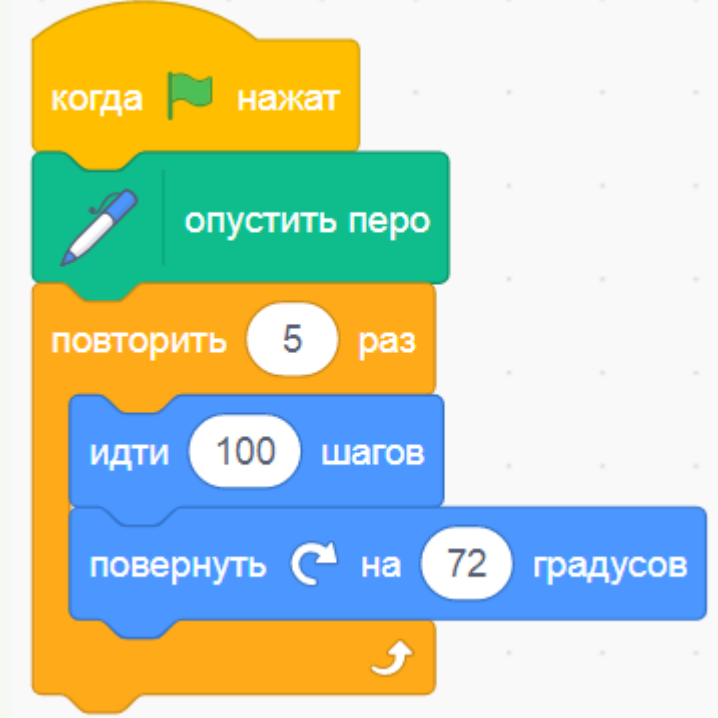
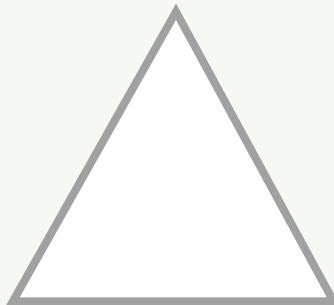
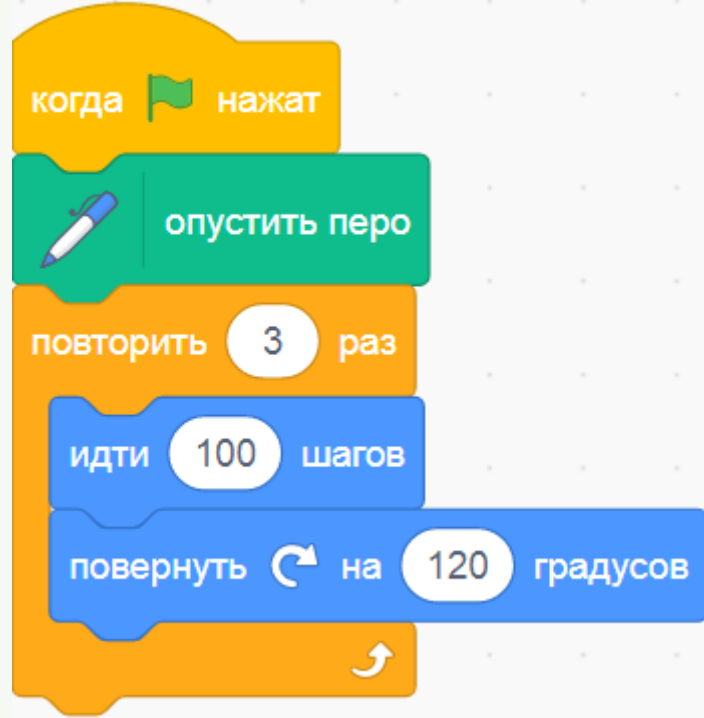
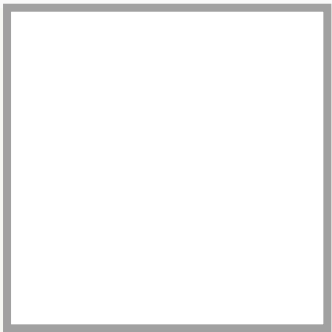
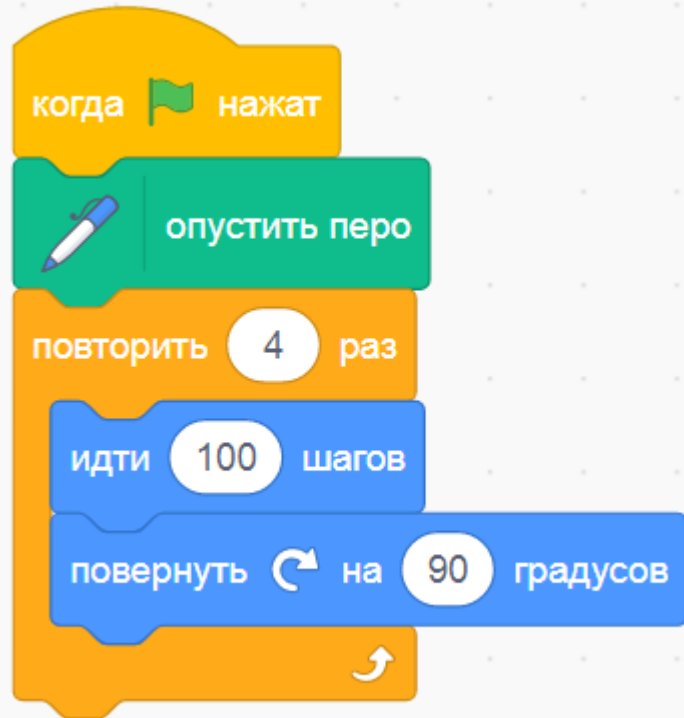
Счетчик	x	y
	1	2
1	4	5
	5	4
2	8	7
	9	6
3	12	9
	13	8
4		
5		

$x := 21;$

$y := 12$



ЦИКЛ С ЗАДАНЫМ ЧИСЛОМ ПОВТОРЕНИЙ В SCRATCH



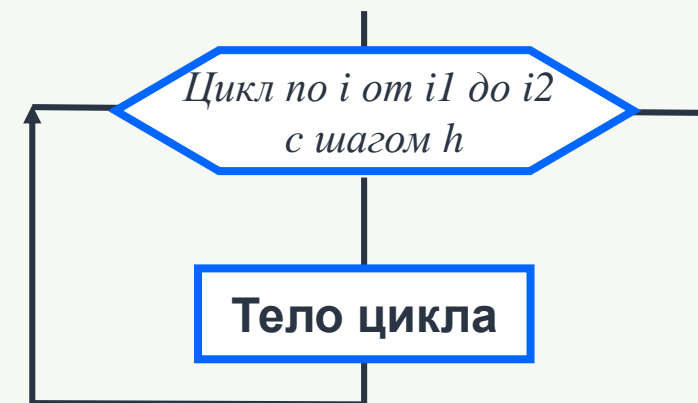
◆ ЦИКЛ С ПЕРЕМЕННОЙ

Работать с 10 и до 18 часов



ЦИКЛ С ПАРАМЕТРОМ

нц для i от $i1$ до $i2$ шаг h
 <тело цикла>
кц



Выполняется цикл следующим образом:

- 1) параметру цикла присваивается начальное значение;
- 2) параметр цикла сравнивается с конечным значением; если он не превышает конечного значения, то выполняется тело цикла, увеличивается значение параметра цикла на шаг и снова осуществляется проверка параметра цикла; если же параметр цикла превышает конечное значение, то выполнение цикла заканчивается.

ПЕРЕПРАВА



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

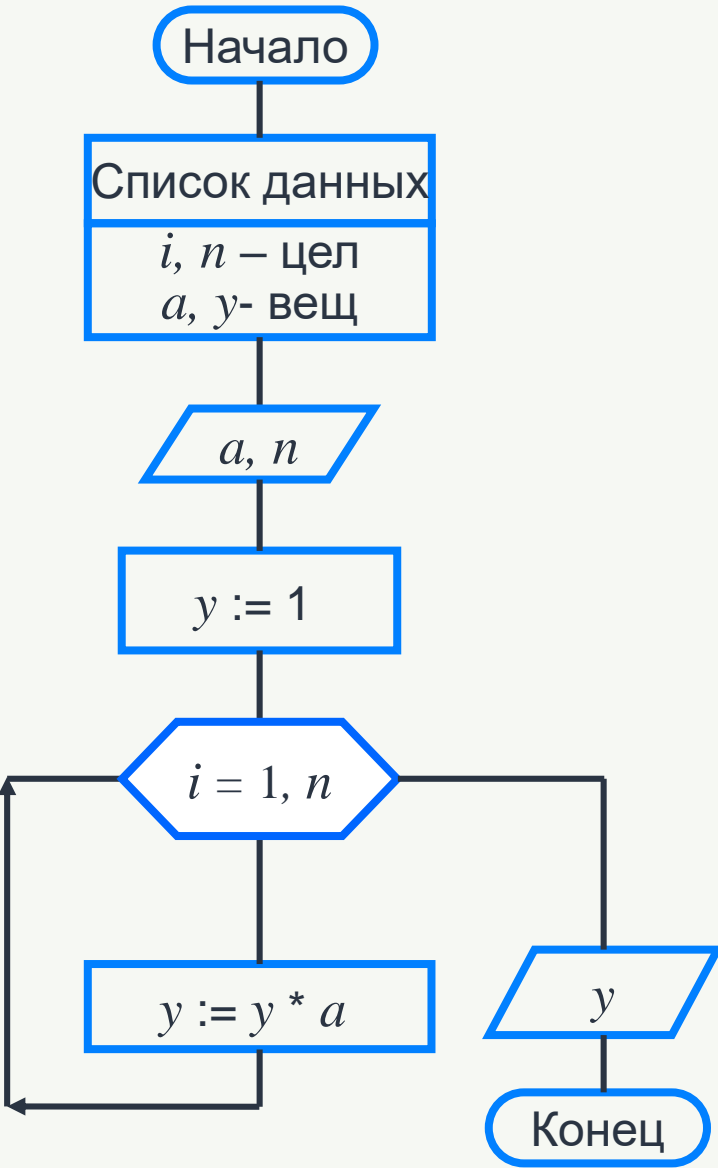
солдат переправляется через реку

мальчик возвращается на исходную позицию

кц

кон

ВЫЧИСЛЕНИЕ СТЕПЕНИ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ



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	$i \leq n$					$1 \leq 3$ (Да)
5	$y := y * a$	4	3	4	1	
6	$i := i + 1$	4	3	4	2	
7	$i \leq n$					$2 \leq 3$ (Да)
8	$y := y * a$	4	3	16	2	
9	$i := i + 1$	4	3	16	3	
10	$i \leq n$					$3 \leq 3$ (Да)
11	$y := y * a$	4	3	64	3	
12	$i := i + 1$	4	3	64	4	
13	$i \leq n$					$4 \leq 3$ (Нет)
14	Вывод y			64		

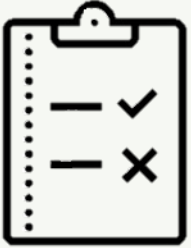
Повторение — алгоритмическая конструкция, представляющая собой последовательность действий, выполняемых многократно.

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 можно выделить четыре типа циклов:

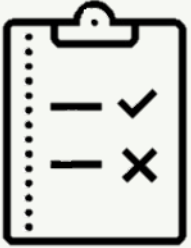
- 1) цикл с заданным условием продолжения работы;
- 2) цикл с заданным условием окончания работы;
- 3) цикл с заданным числом повторений;
- 4) цикл с переменной.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Приведите пример циклического алгоритма из повседневной жизни.

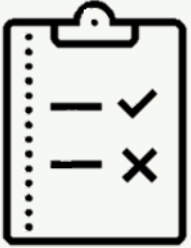




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Приведите пример циклического алгоритма из литературного произведения.

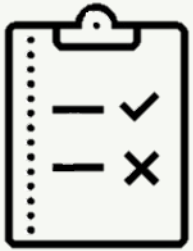




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

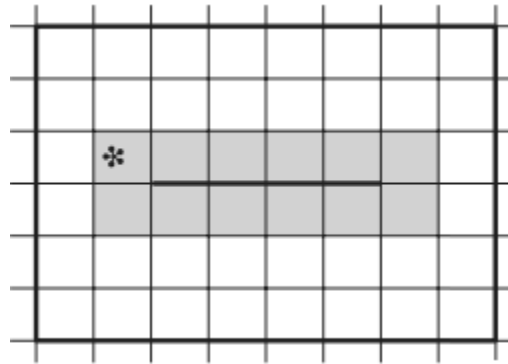
Приведите пример циклического алгоритма из любой предметной области изучаемой в школе.





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

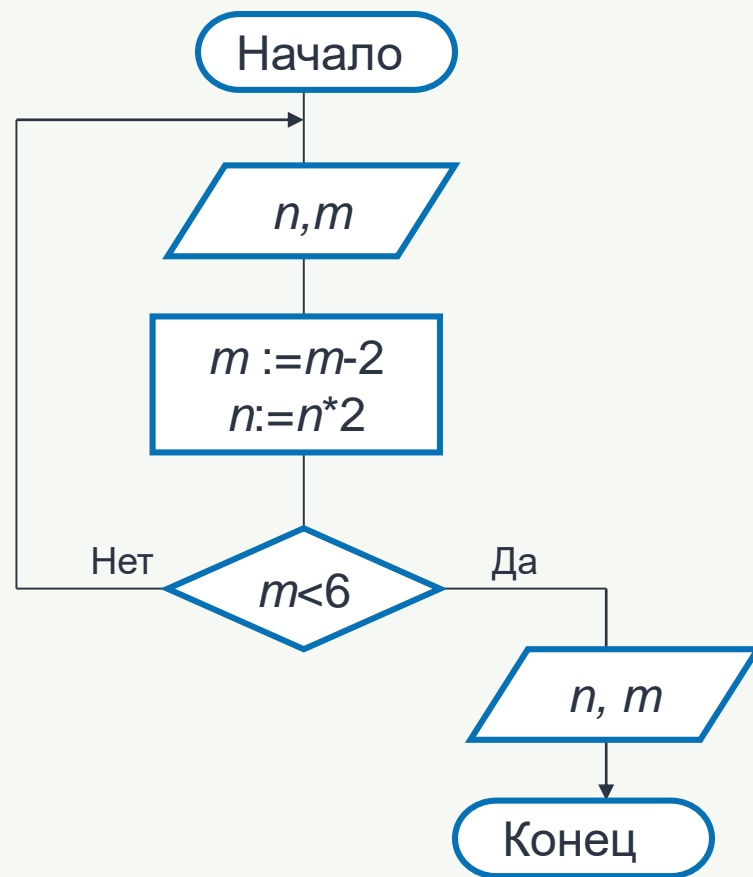
Запишите алгоритм, под управлением которого Робот, начальное положение которого отмечено *, закрасит отмеченные на рисунке клетки, расположенные вдоль стены. Длина стены неизвестна. Конечное положение Робота значения не имеет.

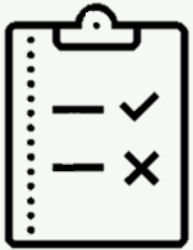




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Определите значения переменных n и m после выполнения фрагмента алгоритма. Начальные значения: $n = 1$, $m = 15$.



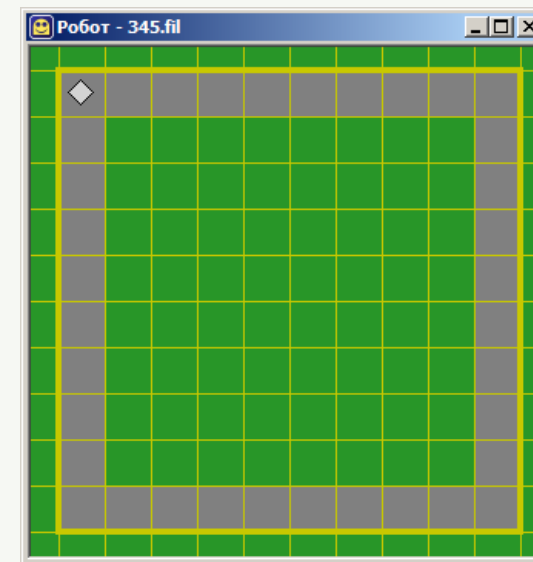
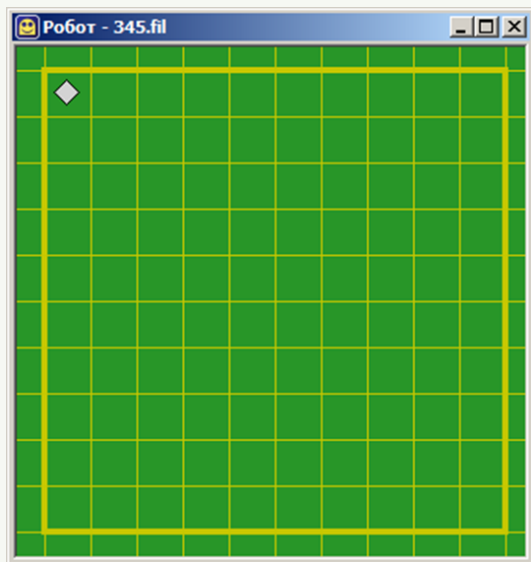


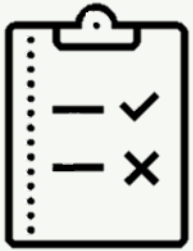
ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ



Напишите алгоритм, под управлением которого Робот обойдёт прямоугольную область, обнесённую стеной, по периметру и закрасит все клетки на своём пути.

Используйте цикл-ДО.



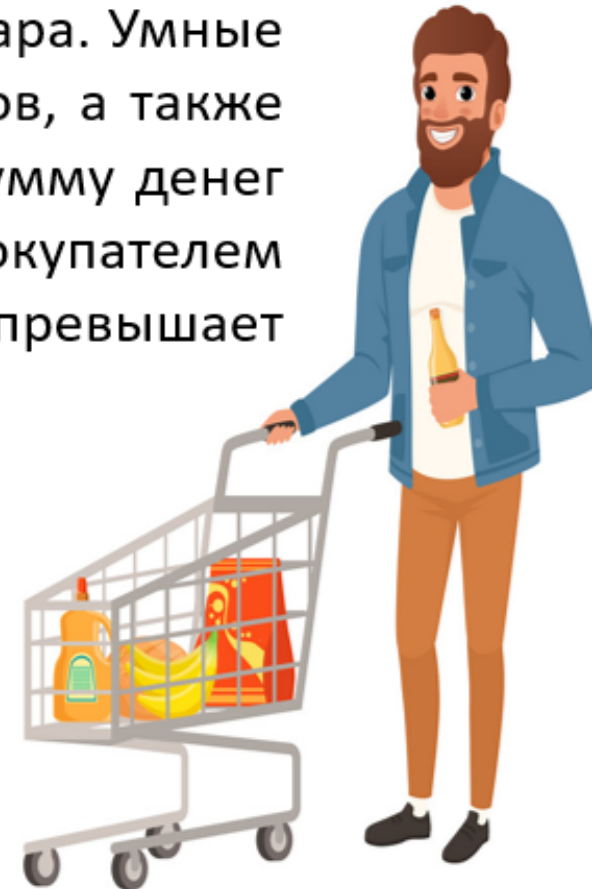


ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Новый супермаркет оснащен **умными тележками**, в которые встроены сканеры, считывающие стоимость (C) очередного выбранного покупателем товара. Умные тележки определяют общую стоимость (S) помещаемых в них товаров, а также определяют, не превышает ли она заранее заданную покупателем сумму денег (D), которую он планирует потратить на покупки. Если после выбора покупателем очередного товара общая стоимость (S) товаров в тележке превышает предельную сумму денег (D), то раздается звуковой сигнал.

Составьте блок-схему алгоритма работы умной тележки.

Значение предельной суммы денег (D) вводится покупателем. Начальное значение общей стоимости покупки (S) равно нулю. Необходимо повторять запрос стоимости выбранного товара, суммировать ее с общей стоимостью до того момента, когда S превысит D .

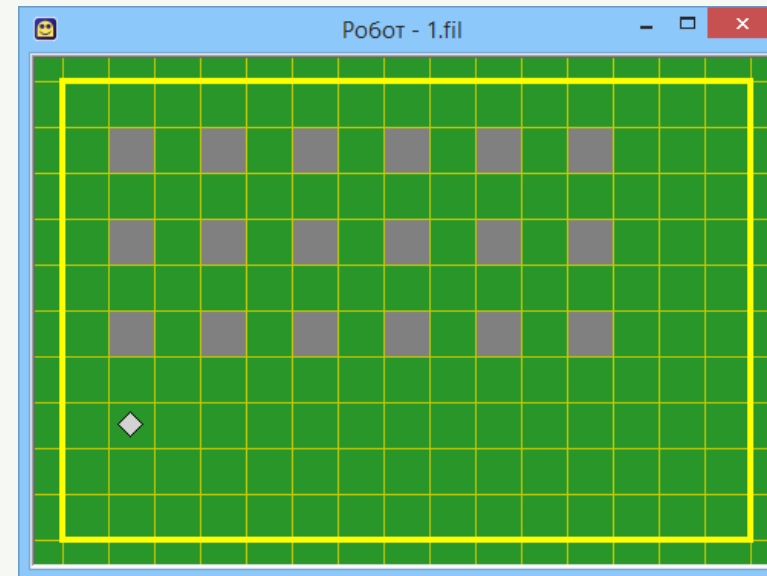
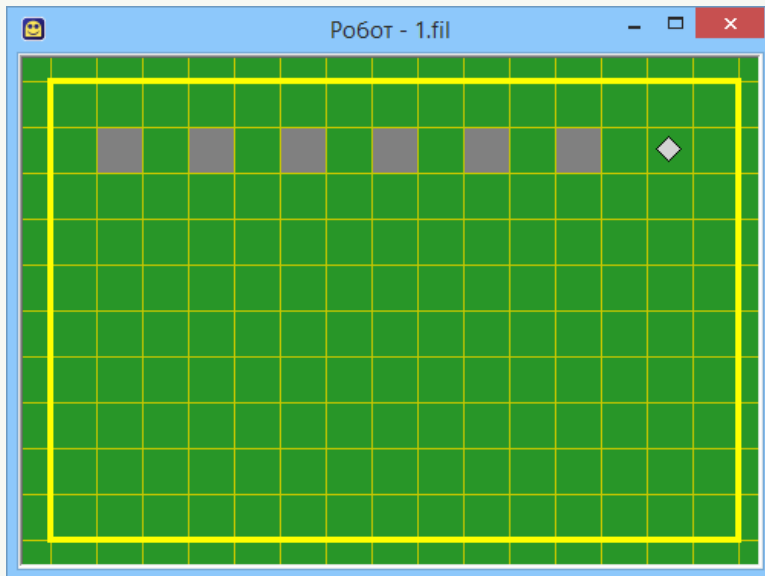


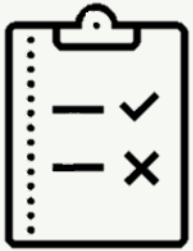


ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Составьте для Робота программу закрашивания ряда шести клеточек так, как это показано на первом рисунке.

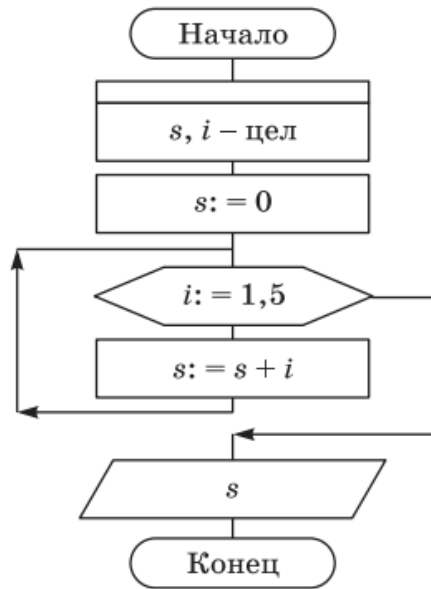
Измените программу так, чтобы Робот закрашивал три таких ряда клеток.



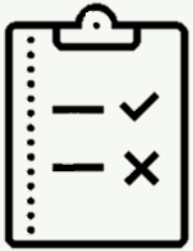


ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Заполните таблицу и определите, какое значение будет присвоено переменной S в результате выполнения следующего алгоритма.



№ шага	i	s	Вывод
1	—	0	
2	1	1	
3			
4			
5			
6			
7			



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

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



