

ОСНОВНЫЕ АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ:

следование, ветвление, повторение

Основные алгоритмические конструкции

Для записи любого алгоритма достаточно трёх основных алгоритмических конструкций:

- следования,
- ветвления,
- повторения.

(Э. Дейкстра)

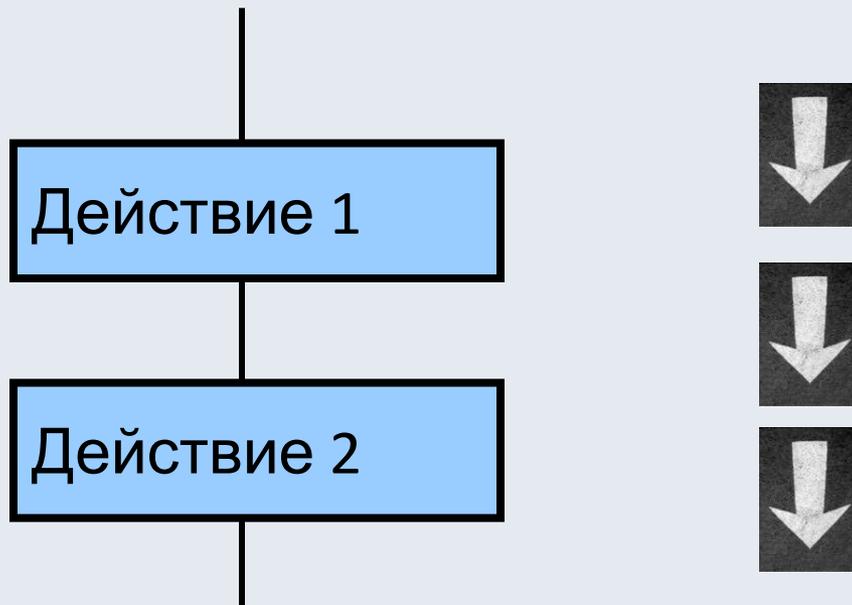


Эдсгер Вибе Дейкстра (1930–2002). Выдающийся нидерландский учёный, идеи которого оказали огромное влияние на развитие компьютерной индустрии.

Следование

Следование - алгоритмическая конструкция, отображающая естественный, последовательный порядок действий.

Алгоритмы, в которых используется только структура «следование», называются **линейными алгоритмами**.



Алгоритмическая структура «следование»

Вычисления по алгоритму

Алгоритм

$x := 2$

$y := x * x$

$y := y * y$

$x := y * x$

$s := x + y$

Шаг алгоритма	Переменные		
	x	y	s
1	2	-	-
2	2	4	-
3	2	16	-
4	32	16	-
5	32	16	48

Ответ: $s = 48$

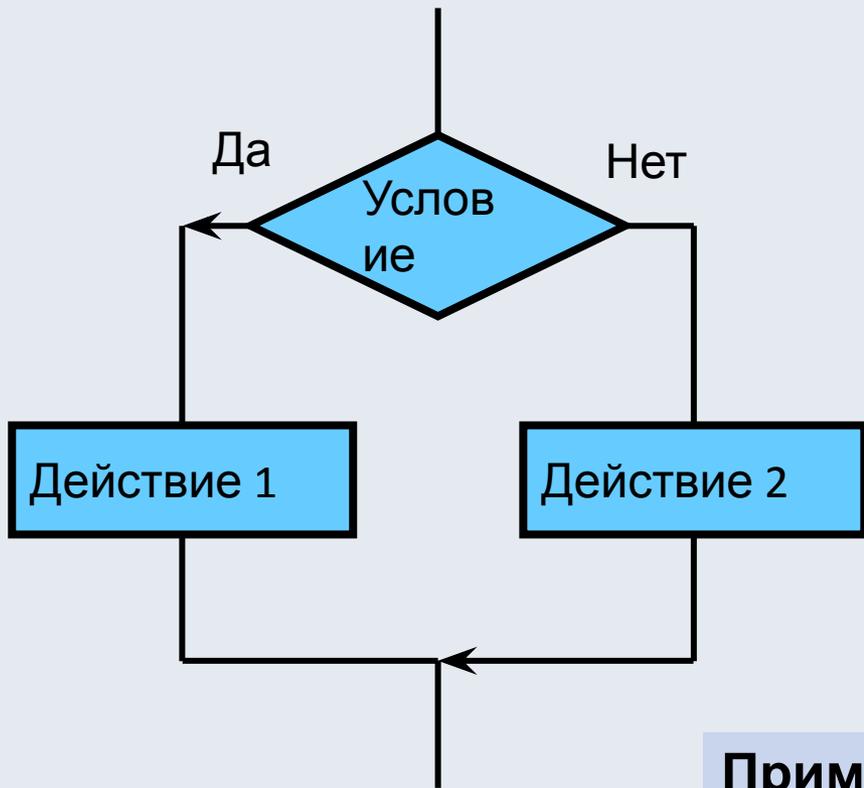
Ветвление

Ветвление - алгоритмическая конструкция, в которой в зависимости от результата проверки условия («да» или «нет») предусмотрен выбор одной из двух последовательностей действий (ветвей).

Алгоритмы, в основе которых лежит структура «ветвление», называют **разветвляющимися**.



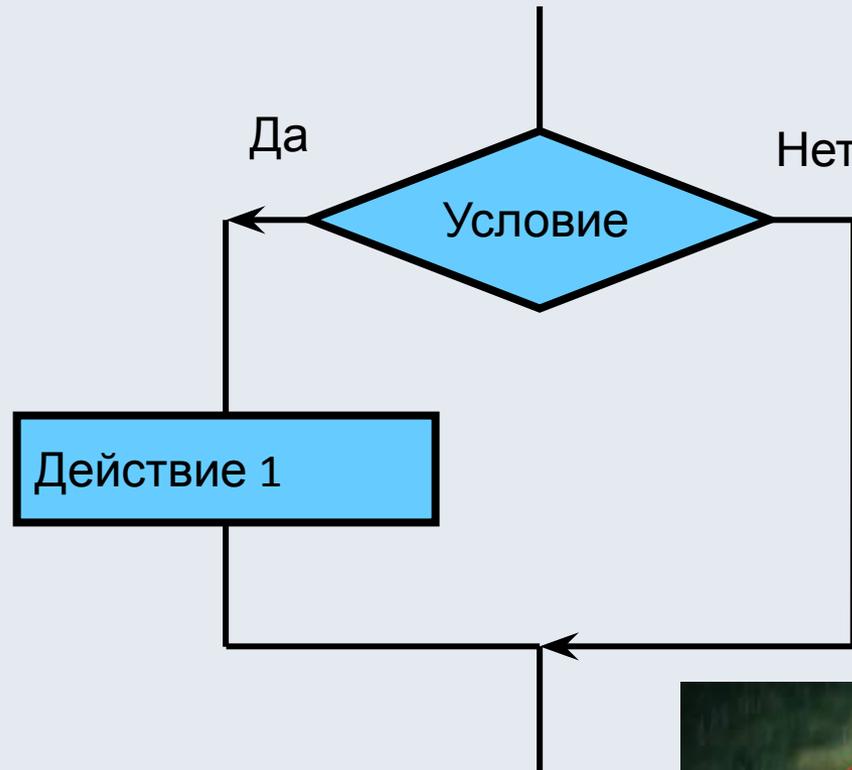
Полная форма ветвления



Пример: правописание частиц НЕ, НИ

если частица под ударением
то писать НЕ
иначе писать НИ

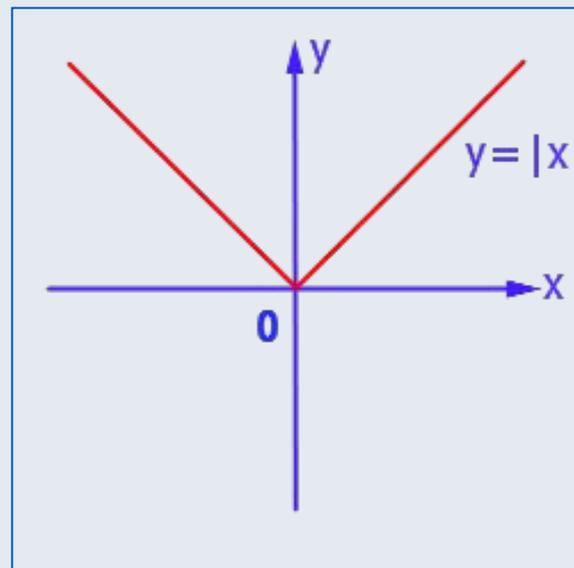
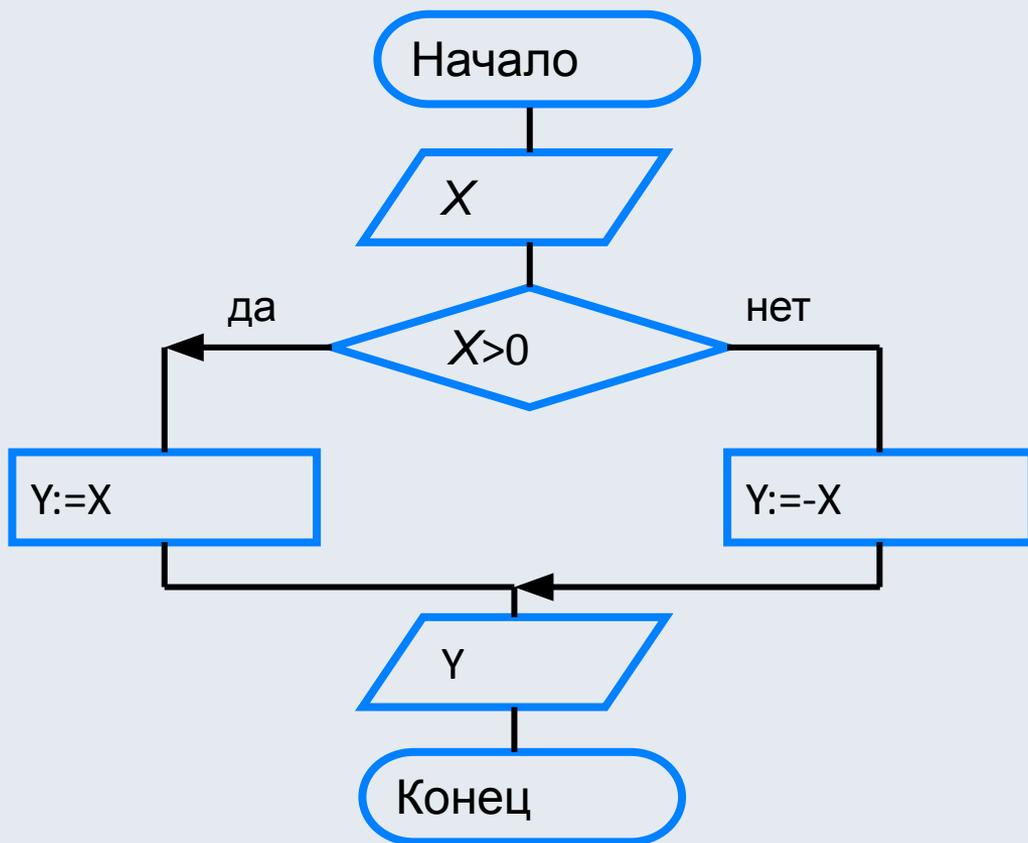
Неполная форма ветвления



Пример: сборы на прогулку
если на улице дождь
ТО ВЗЯТЬ ЗОНТИК



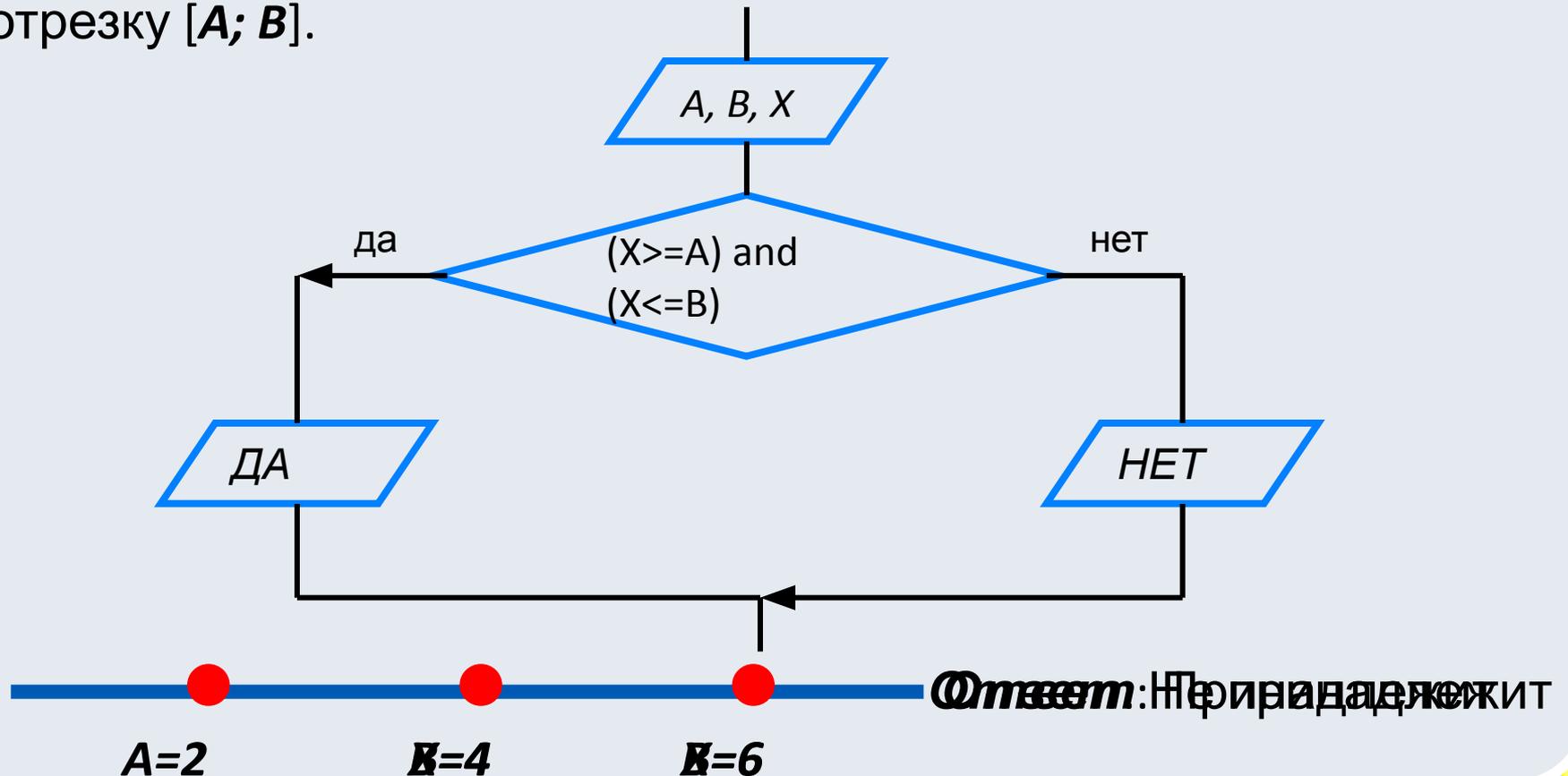
Вычисление функции $f(x)=|x|$



Простые и составные условия

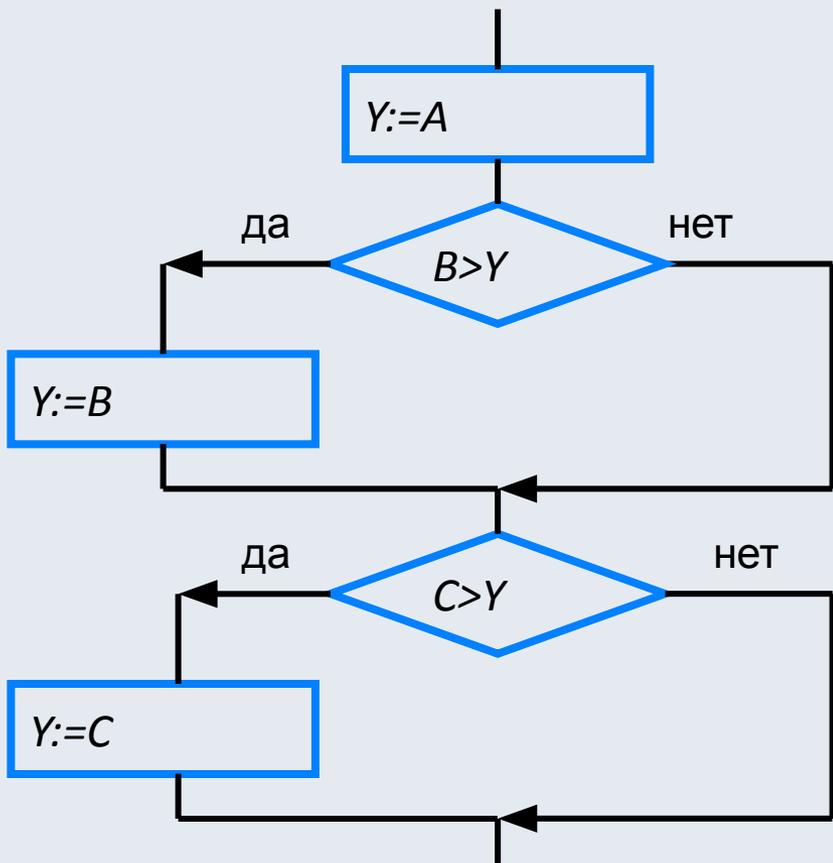
Простые условия состоят из одной операции сравнения.
Составные условия получаются из простых с помощью логических связей *and* (**и**), *or* (**или**), *not* (**не**).

Пример. Алгоритм определения принадлежности точки X отрезку $[A; B]$.



Наибольшая из 3-х величин

Переменной Y присваивается значение большей из трёх величин A , B и C .

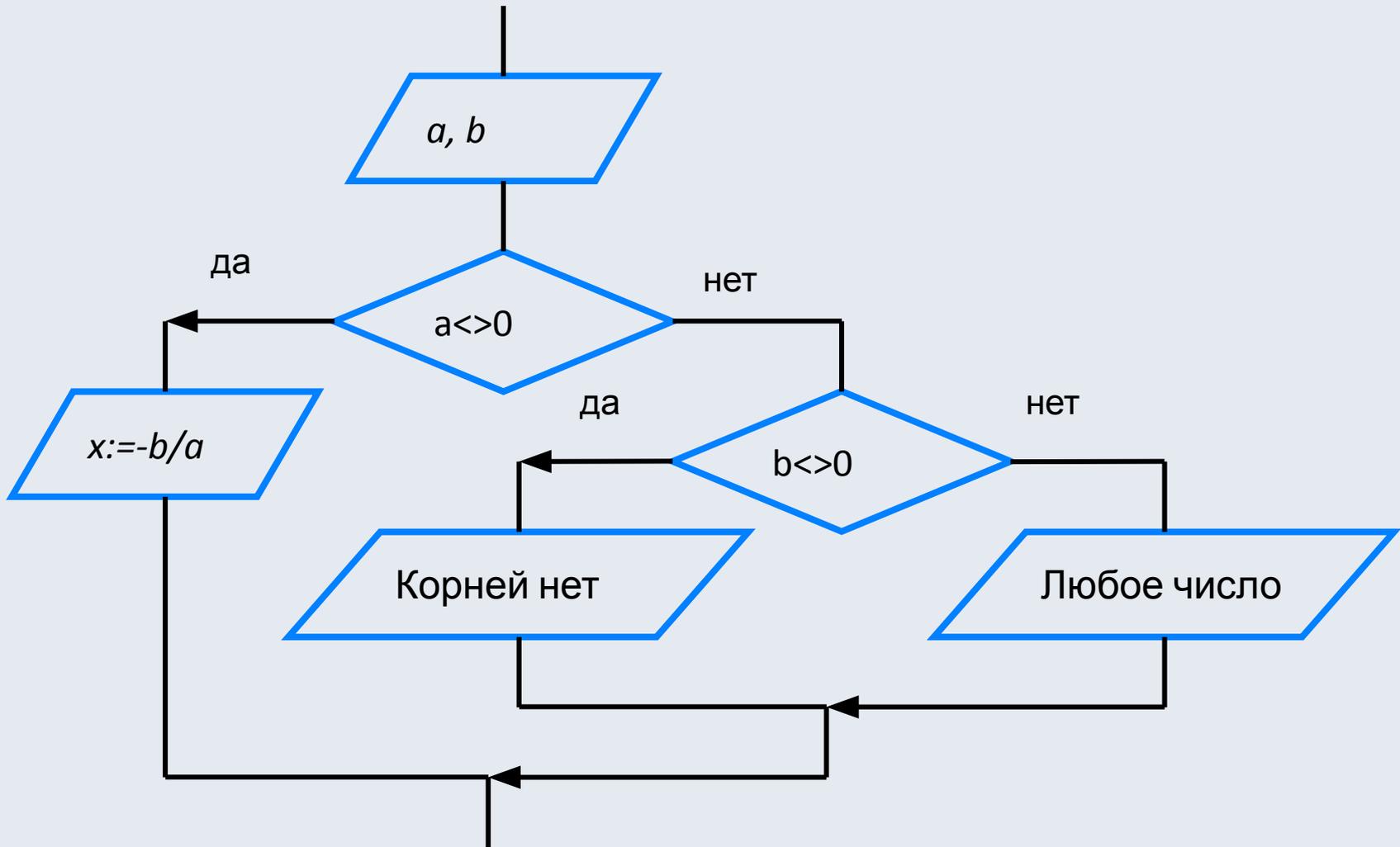


$Y \neq AB$

Шаг	Константы			Переменная Y	Условие
	A	B	C		
	1	10	30	20	
2					$30 > 10$ (Да)
3				30	
4					$20 > 30$ (Нет)

Ответ: $Y = 30$

Решение линейного уравнения $ax + b = 0$



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

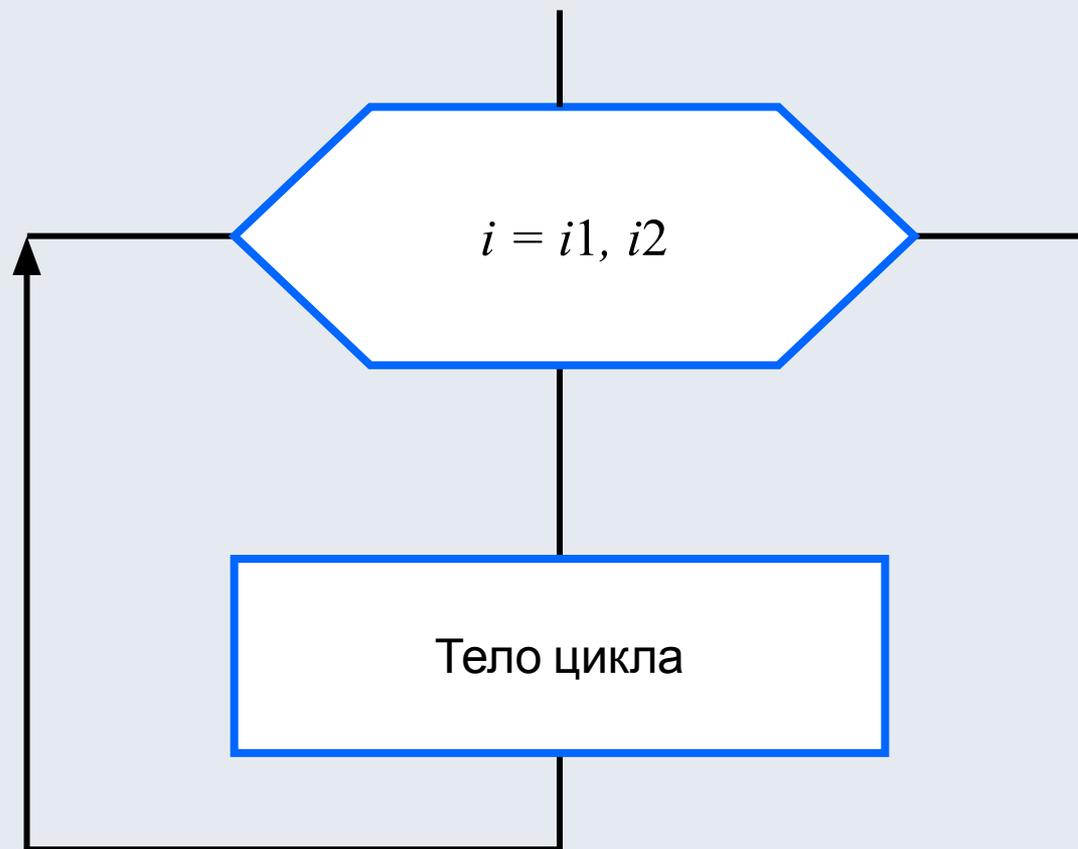
Заданы условия
окончания работы

*Пока не наступит
НОЧЬ*

Задано число
повторений

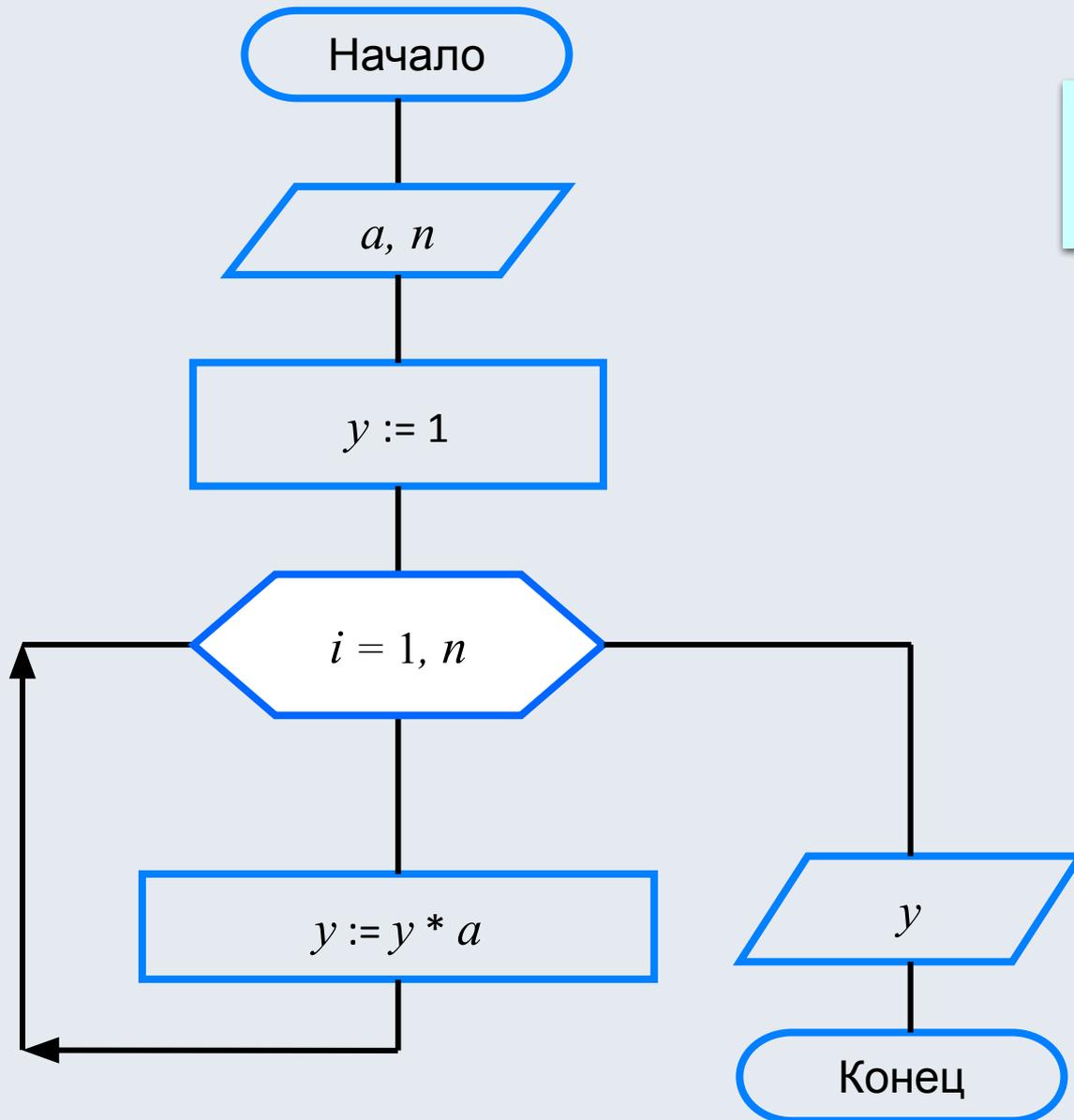
Ровно 100 кирпичей

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

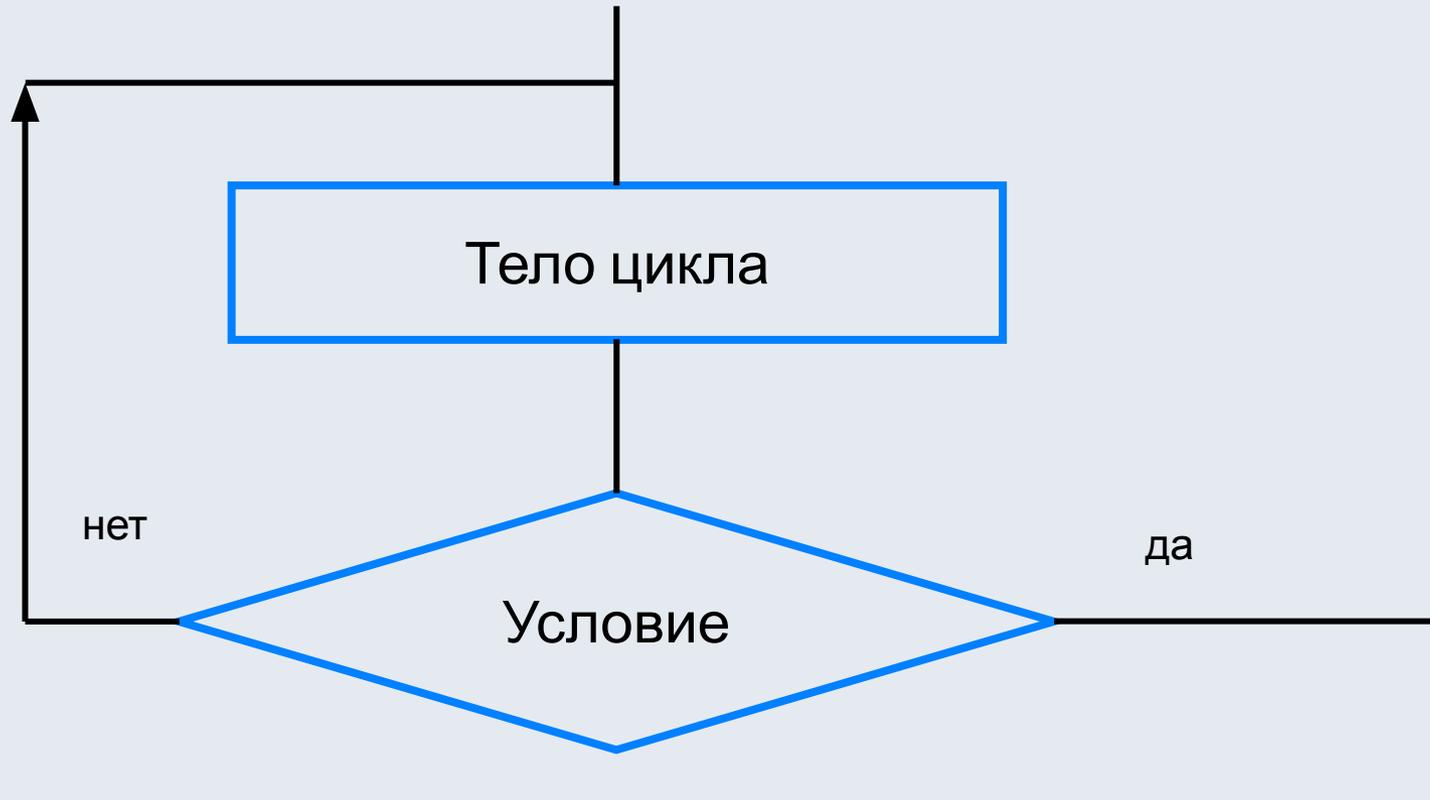


Вычисление степени

$$y = a^n$$



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



Задача о тренировках

План тренировок:

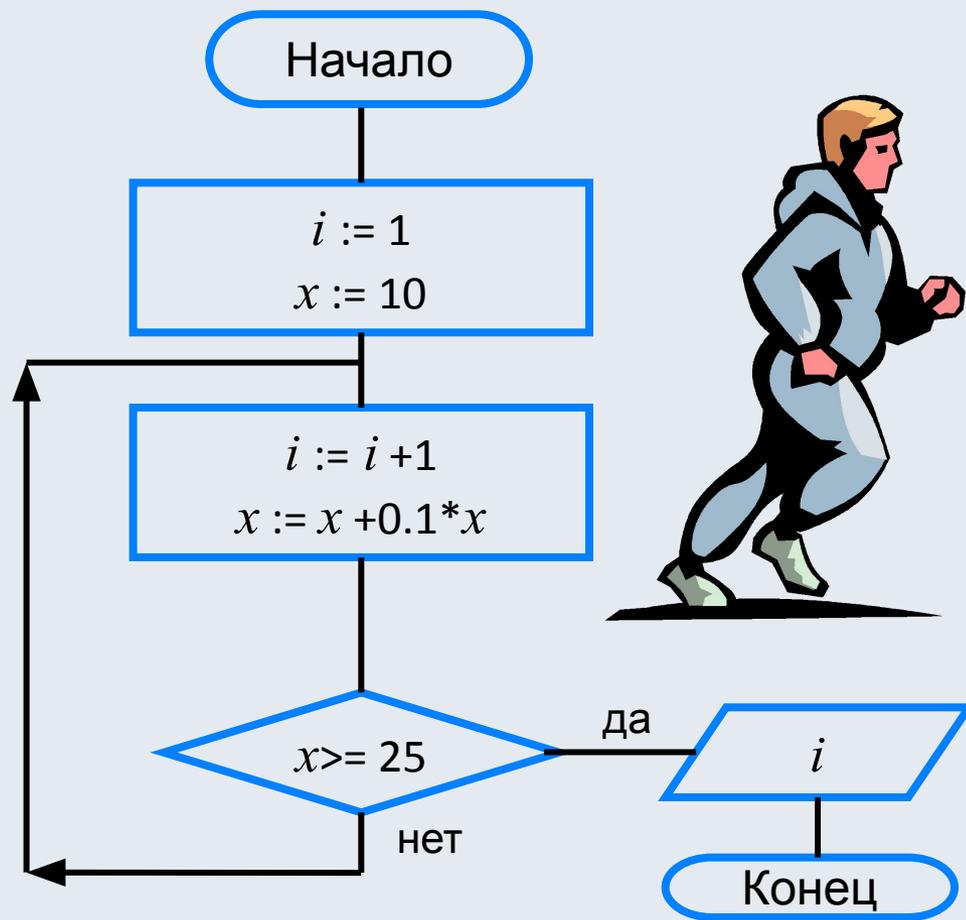
В 1-й день пробежать 10 км.

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

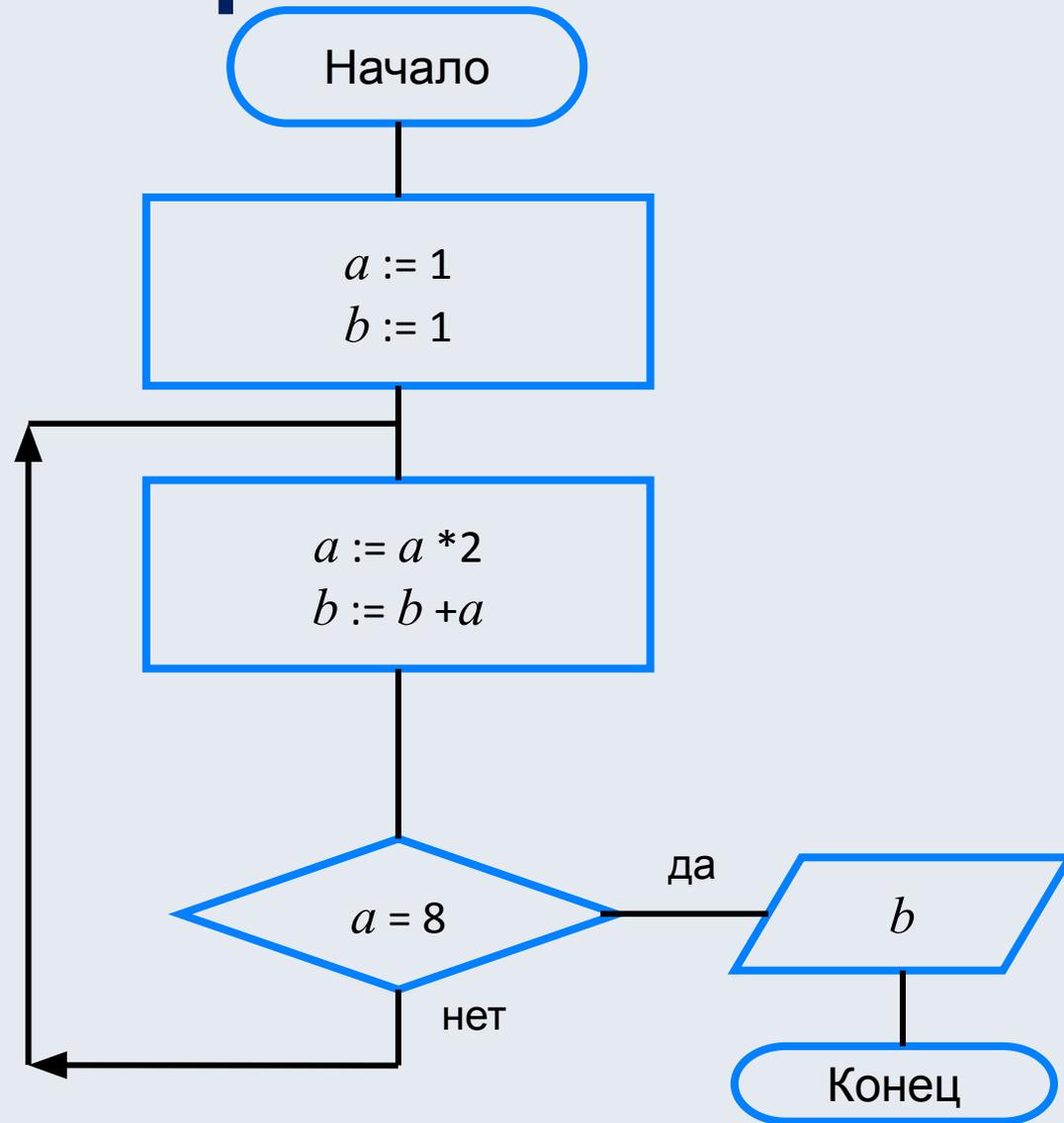
Как только дневной пробег достигнет или превысит 25 км, прекратить увеличение и пробегать 25 км ежедневно.

Начиная с какого дня спортсмен будет пробегать 25 км?

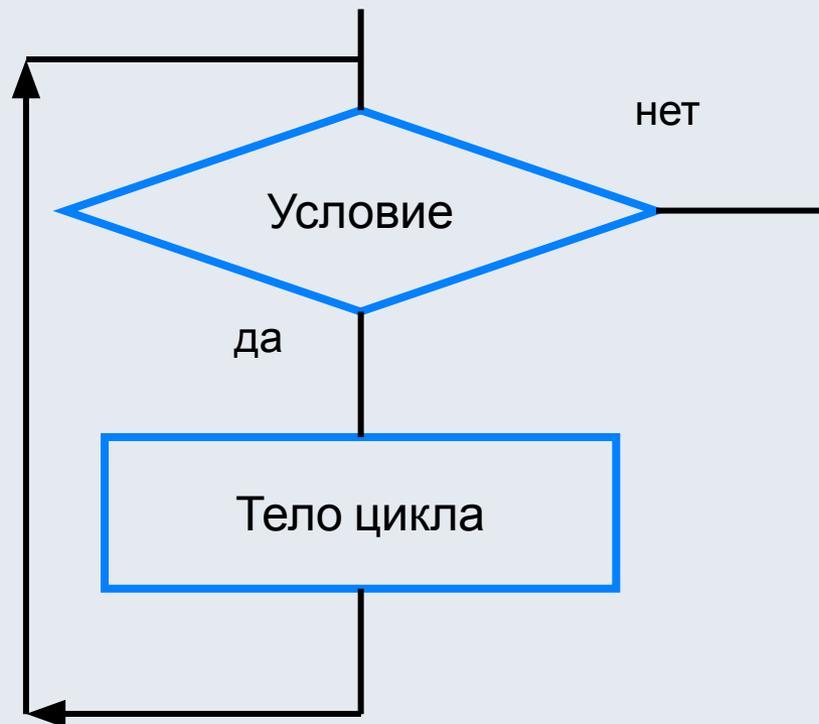
Пусть x — количество километров, которое спортсмен пробежит в некоторый i -й день. Тогда в следующий $(i + 1)$ -й день он пробежит $x + 0,1x$ километров ($0,1x$ — это 10% от x).



Вычисление значения переменной b



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



Частное и остаток

