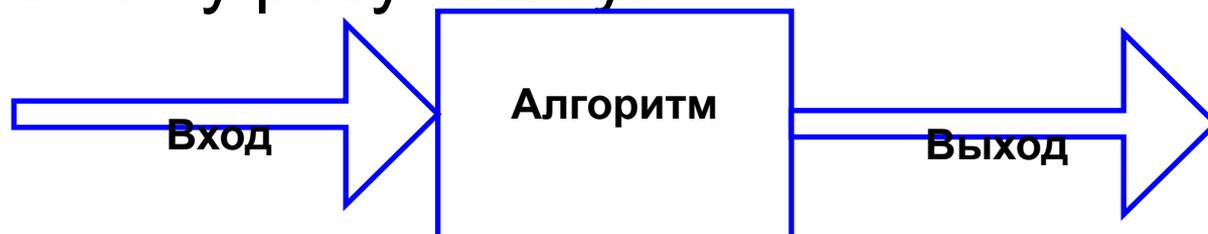


Алгоритм.

Свойства алгоритма

- **Алгоритм** – это точная инструкция исполнителю выполнить последовательность команд, приводящая от исходных данных к искомому результату.



*Название "алгоритм" произошло от латинской формы имени среднеазиатского математика **аль-Хорезми** (IX век) — **Algorithmi**.*

Алгоритм — одно из основных понятий информатики и математики.

Понятие алгоритма

- «**Алгоритм** — это всякая система вычислений, выполняемых по строго определённым правилам, которая после какого-либо числа шагов заведомо приводит к решению поставленной задачи.» (**А. Колмогоров**)
- «**Алгоритм** — это точное предписание, определяющее вычислительный процесс, идущий от варьируемых исходных данных к искомому результату.» (**А. Марков**)
- «**Алгоритм** — строго детерминированная последовательность действий, описывающая процесс преобразования объекта из начального состояния в конечное, записанная с помощью понятных исполнителю команд.» (**Н. Угринович**)

Пример 1. Алгоритм сложения дробей

Вход: $A/B, C/D$;

1. Вычислить $Y = B * D$; {Перейти к следующей команде}
2. Вычислить $X1 = A * D$; {Перейти к следующей команде}
3. Вычислить $X2 = B * C$; {Перейти к следующей команде}
4. Вычислить $X = X1 + X2$; {Перейти к следующей команде}
5. Вычислить $Z = \text{НОД}(X, Y)$; {Перейти к следующей команде}
6. Вычислить $E = X \text{ div } Z$; {Перейти к следующей команде}
7. Вычислить $F = Y \text{ div } Z$; {Закончить работу}.

Выход: E/F

Пример 2. Алгоритм решения приведенного квадратного уравнения $x^2 +$ $px + q = 0$

Вход: Коэффициенты p и q уравнения $x^2 + px + q = 0$;

1. Вычислить $D = p^2 - 4q$;
2. Если $D < 0$, то (ответить “Решений нет”; Перейти к 4);
Если $D = 0$, то (вычислить $x = -p/2$; Перейти к 4);

3. Вычислить $x1 = \frac{-p + \sqrt{D}}{2}$;

Вычислить $x2 = \frac{-p - \sqrt{D}}{2}$;

4. Закончить работу.

Выход “Решений нет” или
корень x или

Исполнитель алгоритмов и его система команд

- **Исполнитель алгоритма** – это некоторая абстрактная или реальная (человек, животное или устройство) система, способная выполнить действия, предписываемые алгоритмом.



Система Команд Исполнителя (СКИ) - набор команд, которые может выполнить конкретный исполнитель.

Например, некоторые команды из СКИ исполнителя «DVD-плеер»:



- Начать воспроизведение
- Пауза
- Остановить воспроизведение
- Увеличить громкость
- Уменьшить громкость
- Ускоренное воспроизведение назад
- Ускоренное воспроизведение вперед
- Покадровое воспроизведение
- Выбор языка

Способы записи алгоритмов

- **Словесный** – на естественном языке
- **На языке блок – схем;**
- **На языке программирования.**

Блок-схема – это графическое изображение алгоритма в виде определенным образом связанных между собой нескольких типов блоков.

Язык программирования — формальная знаковая система, предназначенная для записи компьютерных программ.

Словесный способ

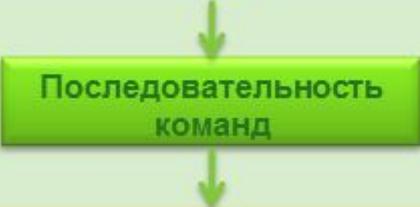
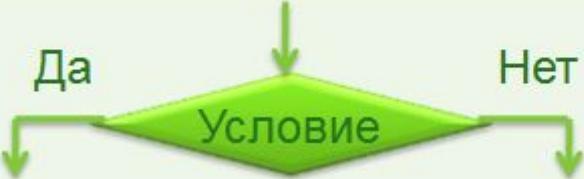
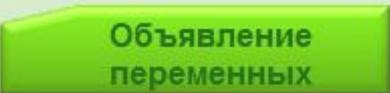
Словесный способ записи алгоритмов - это описание последовательных этапов обработки данных. Алгоритм задается в произвольном изложении на естественном языке.

Например. Записать алгоритм нахождения **наибольшего общего делителя (НОД)** двух натуральных чисел.

Алгоритм может быть следующим:

- 1) **задать два числа;**
- 2) **если числа равны, то взять любое из них в качестве ответа и остановиться, в противном случае продолжить выполнение алгоритма;**
- 3) **определить большее из чисел;**
- 4) **заменить большее из чисел разностью большего и меньшего из чисел;**
- 5) **повторить алгоритм с шага 2.**

Основные элементы блок-схемы

Элемент блок-схемы	Назначение элемента
	Обозначение начала и конца алгоритма
	Описание ввода или вывода данных, имеет один вход - сверху и один выход - снизу.
	Описание линейной последовательности команд, имеет один вход – сверху и один выход – снизу.
	Обозначение условий в структурах «ветвление» и «выбор», имеет один вход – сверху и два выхода – налево, направо
	Применяется для объявления переменных или ввода комментариев

- **Линейный алгоритм** – это набор команд, выполняемых последовательно во времени, друг за другом



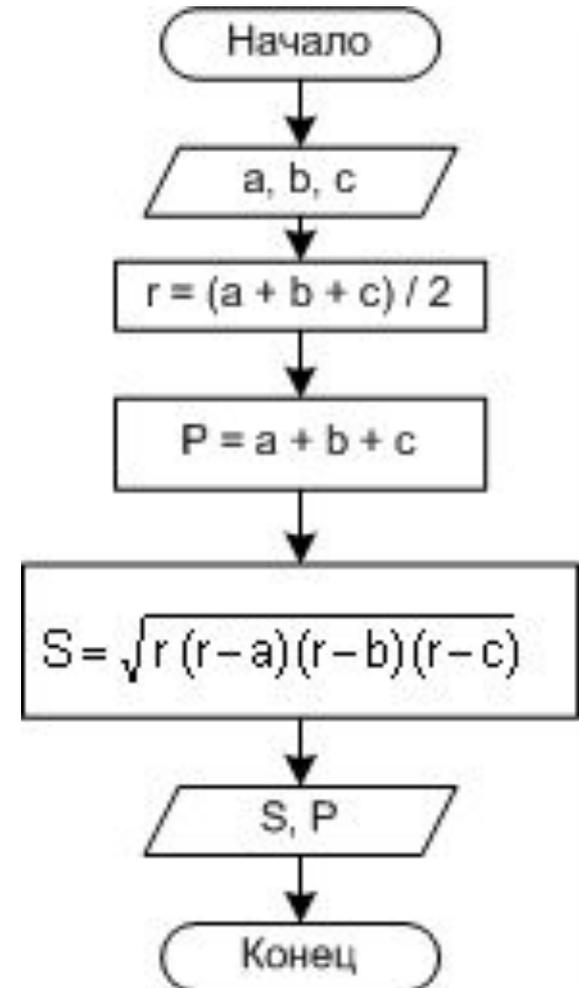
Например, зная длины трех сторон треугольника, вычислить площадь и периметр треугольника.

Решение:

- Входные данные: a, b, c.
- Выходные данные: S, P.
- Решение по формуле Герона

Внимание!!!

Знак "=" означает не математическое равенство, а операцию присваивания. Переменной, стоящей слева от оператора, присваивается значение, указанное справа. Причем это значение может быть уже определено или его необходимо вычислить с помощью выражения.

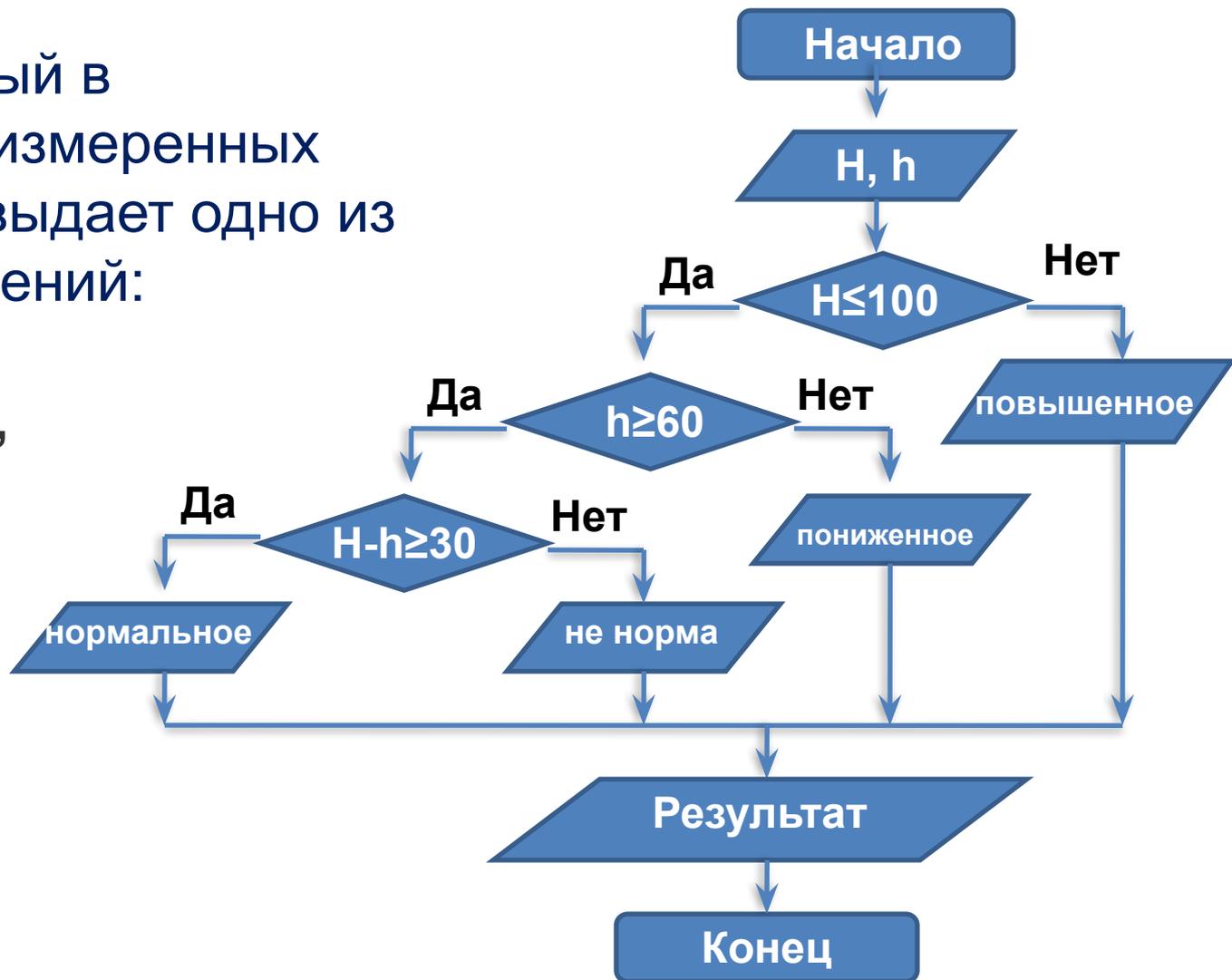


- **Разветвляющийся алгоритм** – это алгоритм, содержащий хотя бы одно условие, в результате которого обеспечивается переход на один из двух возможных шагов.



Например, кровяное давление у старшеклассников считается нормальным, если верхняя его граница $H \leq 100$, а нижняя $h \geq 60$ и

$H-h \geq 30$.
Алгоритм, который в зависимости от измеренных значений H и h выдает одно из следующих значений:
«нормальное»,
«повышенное»,
«пониженное».



Задание 1.

- Какое значение получит переменная Z в результате выполнения следующего алгоритма?

А) $X=1, Y=1$

Б) $X=1, Y=-1$

В) $X=-1, Y=1$



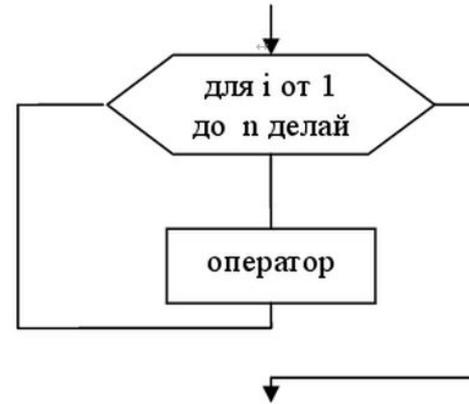
Циклический алгоритм – это алгоритм, действия которого выполняются многократно.

Такая последовательность команд называется «**телом цикла**».



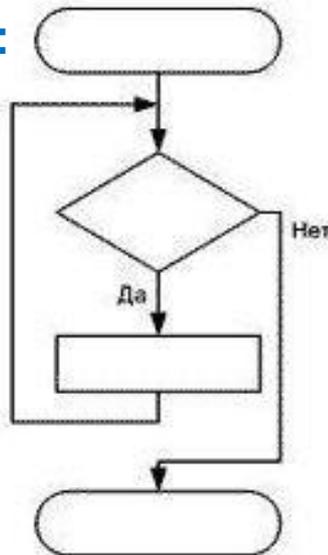
Алгоритм – «цикл» бывает 2 видов:

1. **Цикл со счетчиком**, в котором тело цикла выполняется определенное количество раз, пока текущее значение счётчика не превысит его конечное значение.

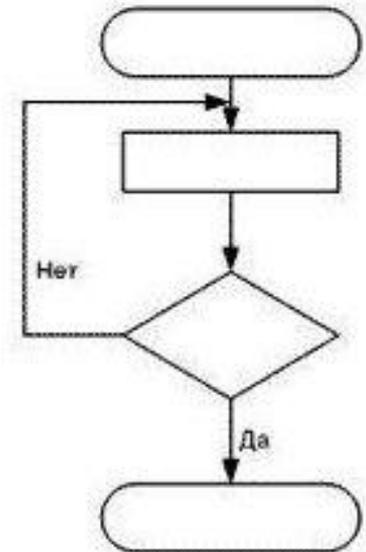


2. **Цикл с условием**, в котором тело цикла выполняется пока истинно условие.

Цикл с предусловием: при входе проверяется условие.



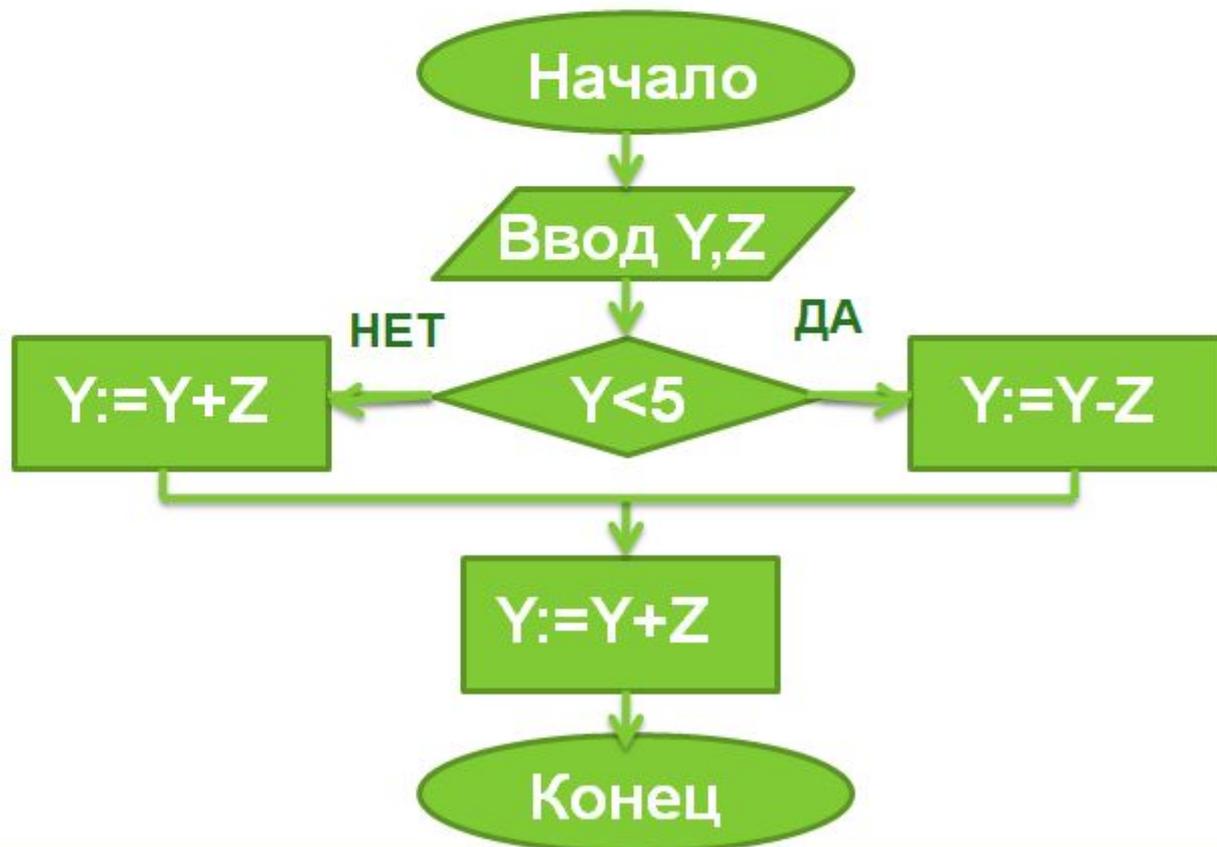
Цикл с постусловием: при входе в цикл хотя бы один раз выполняется оператор цикла.



Задание 2.

На рисунке представлена блок-схема алгоритма. Какое значение будет иметь переменная Y после выполнения алгоритма при начальном значении переменных:

- а) $Y=5, Z=-3$;
- б) $Y=3, Z=4$.



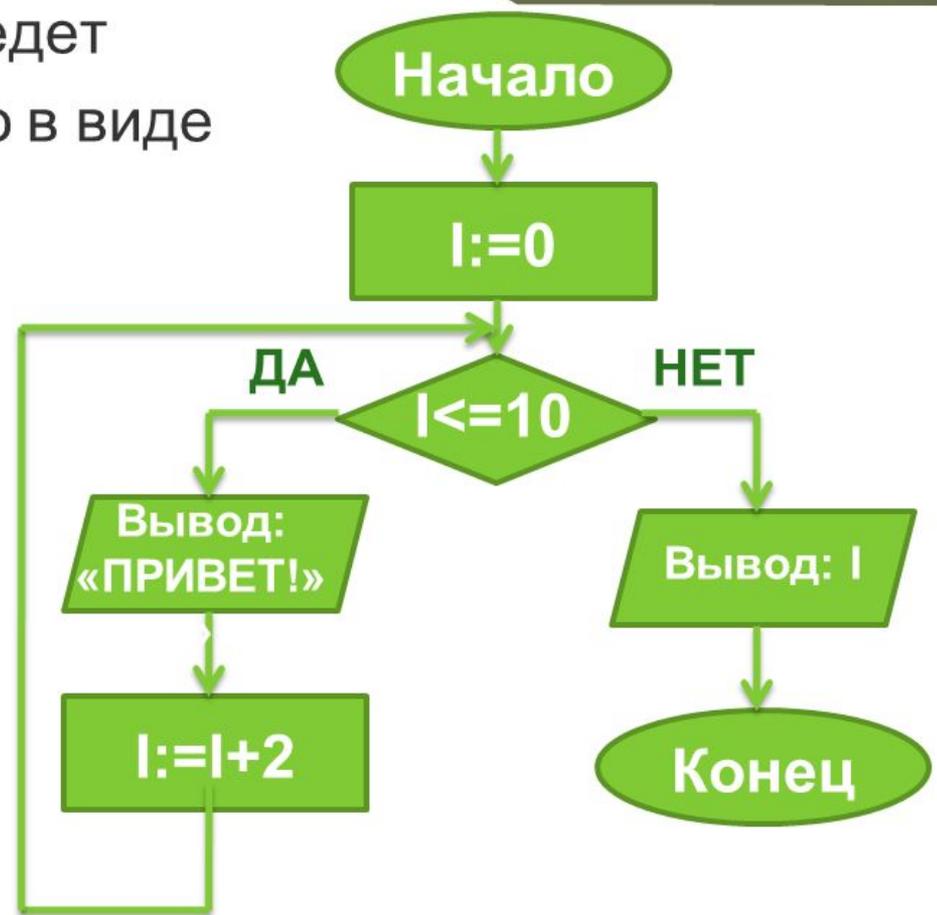
Задание 3.

1. К какому значению I приведет исполнение представленного в виде блок-схемы алгоритма?

2. Сколько раз выполнится вывод текста в алгоритме?

Изменим условие: $I:=I*2$

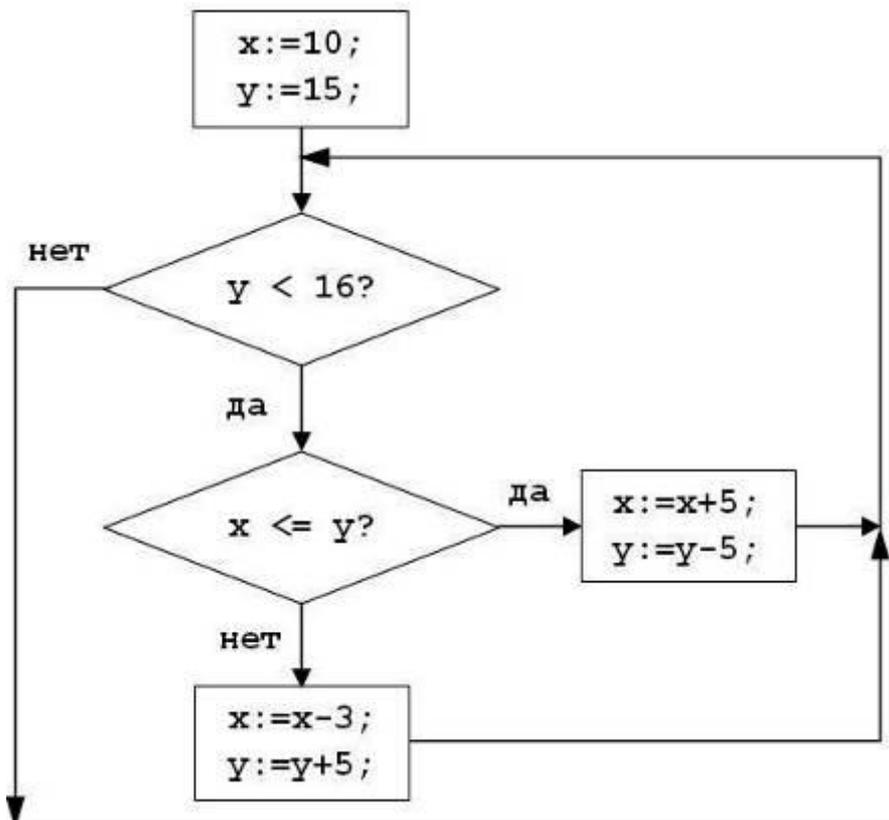
3. Сколько раз выполнится вывод текста в алгоритме?



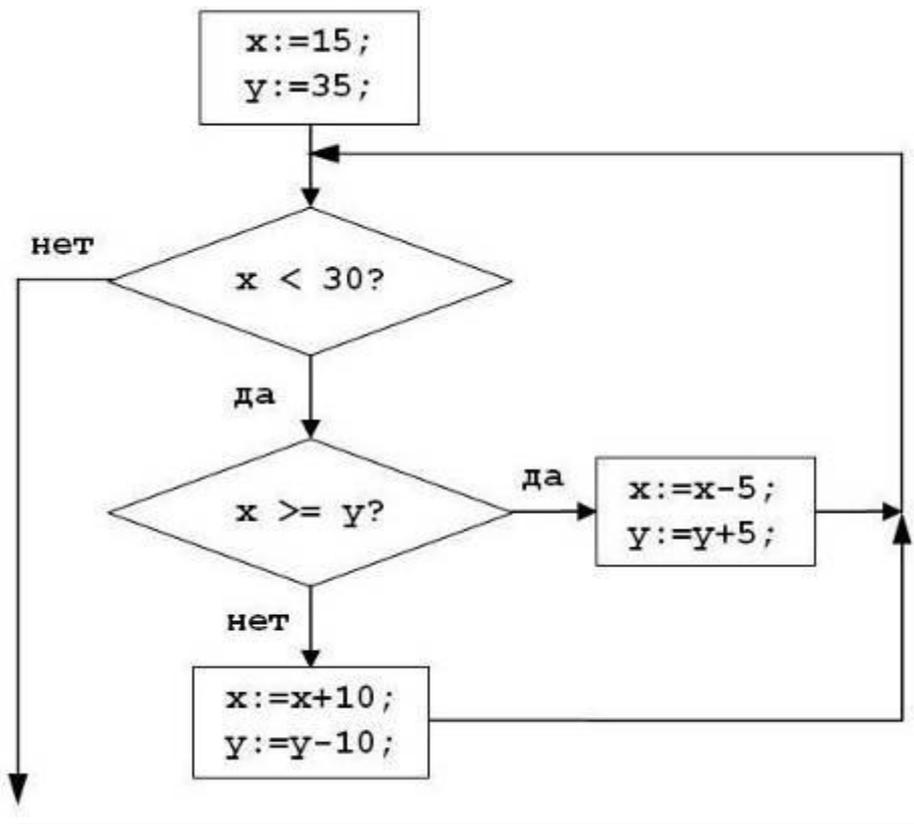
Задание 4.

Определите значение переменных X и Y после выполнения фрагмента алгоритма.

1.



2.



Свойства алгоритма

- **дискретность**: состоит из отдельных шагов (команд)
- **результативность**: применение алгоритма обязательно приводит к конечному результату за конечное число шагов
- **массовость**: может применяться многократно при различных исходных данных
- **детерминированность**: выполнение команд в строго определенной последовательности
- **понятность**: должен включать только команды, известные исполнителю
- **определенность**: при одинаковых исходных данных всегда выдает один и тот же результат
- **корректность**: дает верное решение при любых допустимых исходных данных