

# Основы алгоритмизации и программирования

# Алгоритм. Свойства алгоритма.

- Алгоритм - это чёткое описание последовательности действий, которые должен выполнить исполнитель для достижения конкретной цели.

Примеры:

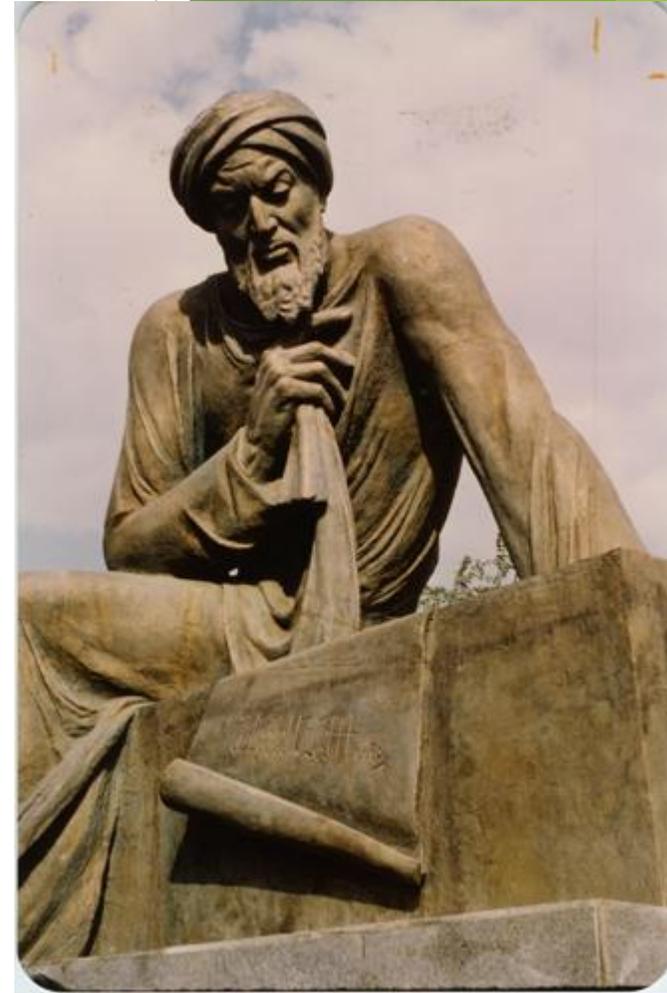
- 1) кулинарные рецепты
- 2) правило решения квадратного уравнения
- 3) инструкция по подключению Интернета...

Алгоритм содержит несколько шагов.

- Шаг - отдельное законченное действие.

# Историческая справка

- ▶ Великого узбекского математика и астронома аль-Хорезми (жившего в 9 веке), в своих трудах по арифметике и алгебре разработал правила выполнения четырёх арифметических операций над многозначными десятичными числами.
- ▶ Эти правила определяют последовательность действий, которые необходимо выполнить, чтобы получить сумму чисел, произведение и т. д.
- ▶ Первоначально только эти правила и назывались алгоритмами. В дальнейшем термин «алгоритм» стали использовать вообще для обозначения последовательности действий, приводящей к решению проблемы.



# Свойства алгоритма

- ▶ **Дискретность** (прерывность, отдельность) - разбиение алгоритма на шаги;
- ▶ **Понятность** - каждый шаг алгоритма должен быть понятен исполнителю;
- ▶ **Точность** - указание последовательности шагов;
- ▶ **Результативность** - получение результата за конечное число шагов;
- ▶ **Массовость** - использование алгоритма для решения однотипных задач.

# Будет ли следующий набор действий алгоритмом?

- ▶ Налить воду в чашку, добавить заварку, вскипятить воду.
- ▶ Измерить длины двух сторон треугольника, измерить градусную меру угла между этими сторонами, вычислить половину произведения сторон на синус угла между ними, (какую задачу решают с помощью этого алгоритма?).
- ▶ Определить значение  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , вычислить  $X_1$ ,  $X_2$ , сравнить дискриминант с нулём, определить количество корней, дать ответ: уравнение имеет ... корней,  $X = \dots$ .

# Исполнители алгоритмов

- ▶ **Исполнитель** - это объект, умеющий выполнять определенный набор действий (человек, животное, робот, компьютер).
- ▶ **Система команд исполнителя** - это все команды, которые исполнитель умеет выполнять.
- ▶ **Среда исполнителя** - обстановка, в которой функционирует исполнитель.

# Составить алгоритм решения следующих задач:

- ▶ 1. Составить алгоритм, с помощью которого можно научить ребёнка открывать дверь ключом
  - А) Достать ключ.
  - Б) Вставить ключ в замочную скважину.
  - В) Повернуть ключ два раза против часовой стрелки.
  - Г) Вынуть ключ.

- ▶ 2. Составить алгоритм нахождения периметра прямоугольника.
- ▶ 3. Опишите алгоритм старта автомобиля.
- ▶ 4. Разведывательный дозор в составе двух человек подошёл к реке. Мост был разрушен, а река слишком глубока и широка, чтобы переправится вплавь. Около берега в маленькой лодке проплывали 2 мальчика. Как переправится в этой лодке через реку, если она может выдержать либо одного взрослого, либо двух детей?

# Формальное исполнение алгоритма

- ▶ Исполнитель может выполнять алгоритмы, не вникая в содержание задачи, а только строго выполняя последовательность действий.

Например, возведение в степень числа 5 может выполнить учащийся 4 - го класса если алгоритм составлен соответствующим образом.

- ▶ Компьютер является исполнителем формально выполняющим алгоритм.

- ▶ Алгоритм для компьютера должен быть написан на машинном языке.
- ▶ Перевод на машинный язык осуществляют специальные программы - трансляторы.
- ▶ Человек составляет алгоритм для компьютера на языке программирования (Basic, Pascal, Delphi).
- ▶ Алгоритм записанный на языке программирования (формальном языке) называется программой. Он состоит из отдельных шагов - команд (операторов).

## Виды алгоритмов:

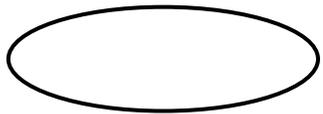
- ▶ **Линейный** - описание действий, которые выполняются однократно в заданном порядке;
- ▶ **Циклический** - описание действий или группы действий, которые должны повторяться указанное число раз или пока не выполнено заданное условие.
- ▶ **Разветвляющийся** - алгоритм, в котором в зависимости от условия выполняется либо одна, либо другая последовательность действий;

# Способы описания алгоритма

1. На естественном языке.
2. В виде блок - схемы.
3. На специальном языке для записи алгоритмов.
4. Табличное описание (способ, наиболее часто используемый в экономических задачах).

## Блок - схема алгоритма

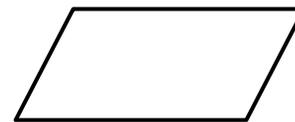
- ▶ Схема алгоритма представляет собой систему связанных геометрических фигур.
- ▶ Каждая фигура означает один этап процесса решения задачи и называется блоком.
- ▶ Порядок выполнения этапов указывается **стрелками**, соединяющими блоки.



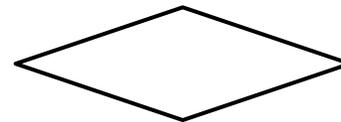
Начало или конец цикла



Какое-либо действие  
или процесс

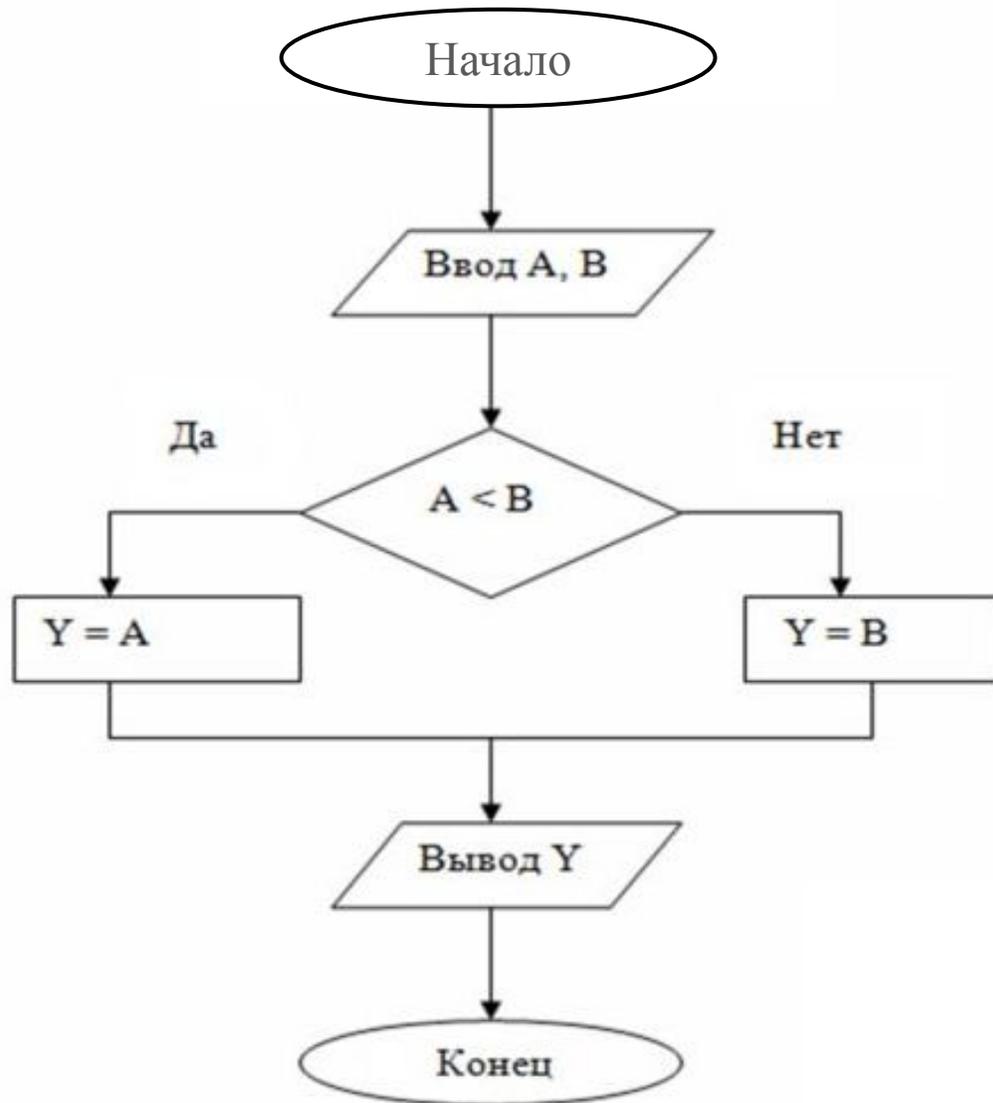


Ввод или вывод данных



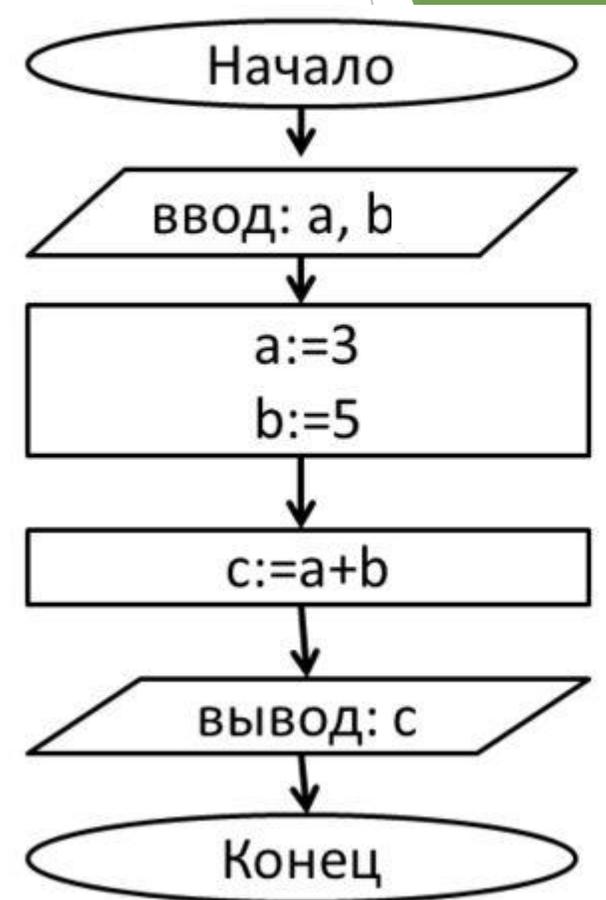
Проверка условий

# Пример блок - схемы алгоритма:



# Линейный алгоритм

- ▶ Линейным алгоритмом называют алгоритм, в котором команды выполняются последовательно одна за другой



## Задачи:

- ▶ Даны длины сторон треугольника А, В, С. Найти площадь треугольника S. Составьте блок-схему алгоритма решения поставленной задачи.
- ▶ Даны координаты вершин треугольника ABC. Найти его площадь. Составьте блок-схему алгоритма решения поставленной задачи.
- ▶ Составьте блок-схему вычисления значения некоторой функции Y.

$$Y = \frac{(A^2+4)^2}{7} + 5$$

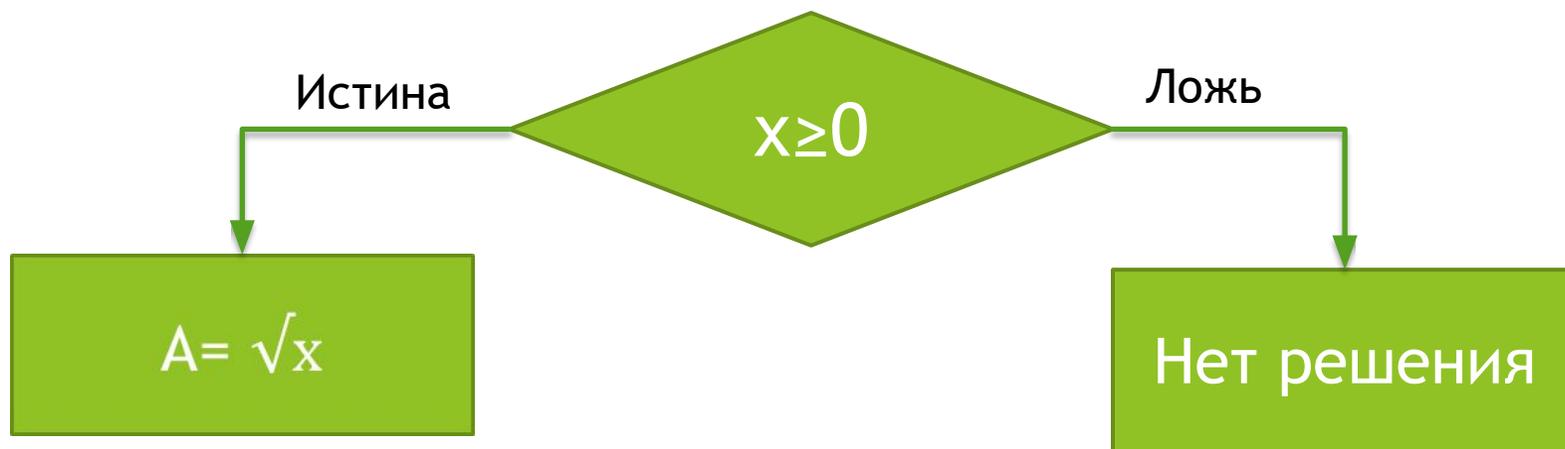
## Алгоритм структуры «ветвление»

- ▶ Алгоритм в котором в зависимости от поставленного условия выполняется та или иная последовательность команд.
- ▶ **Условие** (условное выражение) - высказывание на естественном или формальном языке, которое может быть истинным или ложным. Примеры: «погода солнечная» или « $A=B$ ».
- ▶ Например: Пойдёт направо песнь заводит, налево сказку говорит...

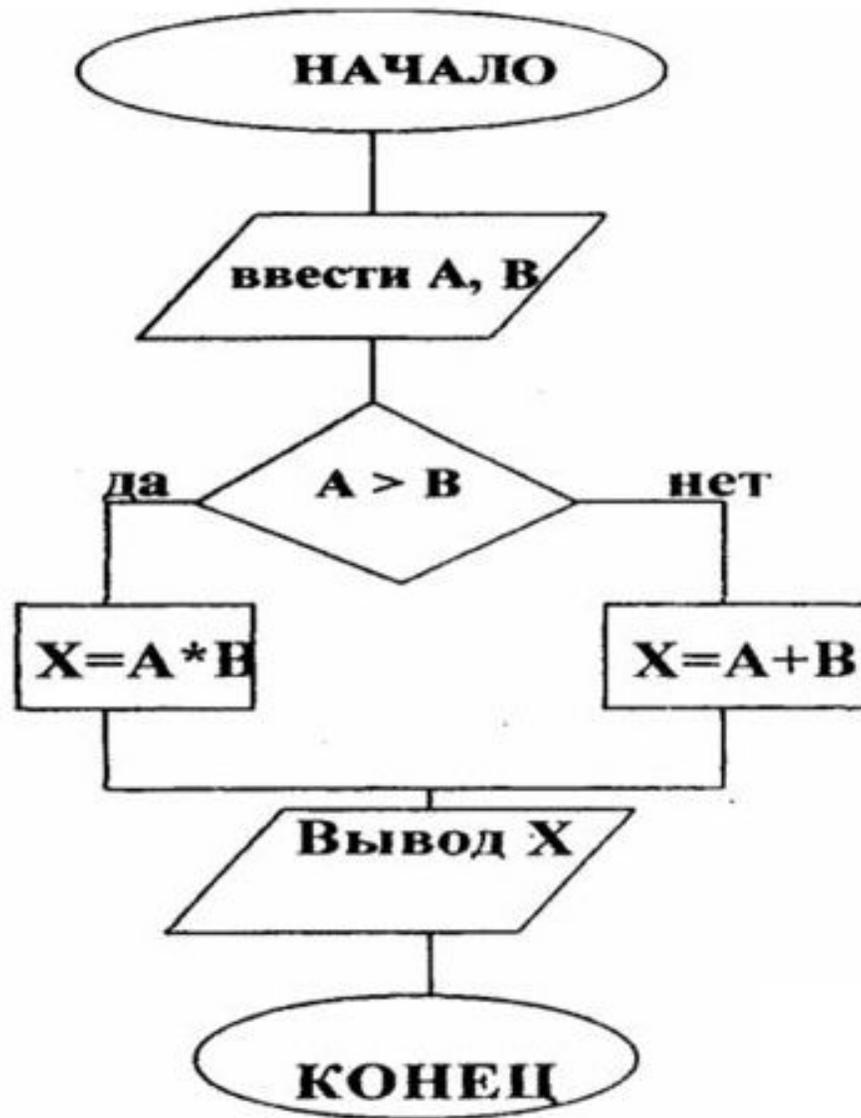


# Пример фрагмента блок - схемы алгоритма

► Найдите значение выражения  $\sqrt{x}$



Прочитайте блок - схему алгоритма:.

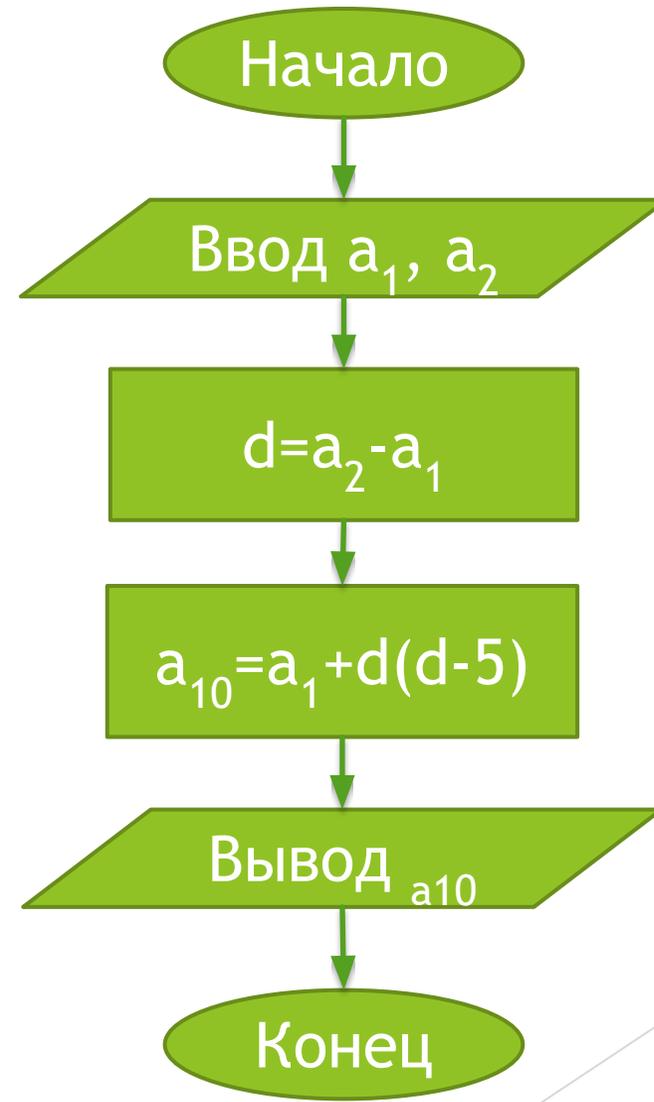


## Составьте фрагмент блок - схемы для следующих выражений:

- ▶ а) если будет штормовое предупреждение, то уроки отменяют;
- ▶ б) если будет тепло и на календаре 2 июня, то наступили летние каникулы. Учтите, что в этом случае используется сложное условие, которое записывается как 2 простых объединённых связкой OR или END.

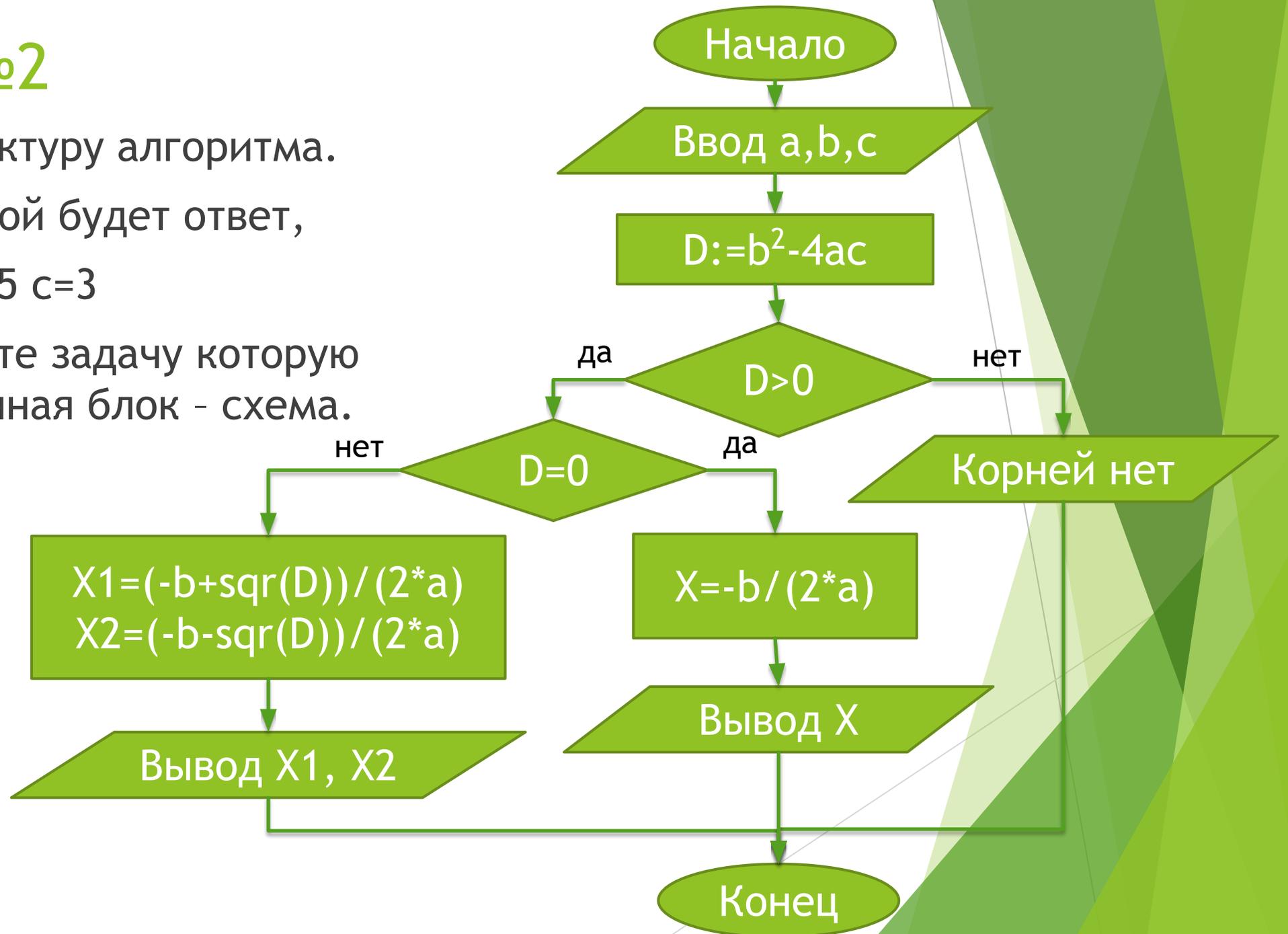
# Задание №1

- ▶ Опишите структуру алгоритма.
- ▶ Назовите, чему будет равно  $a_{10}$ , если  $a_1 = 4$  и  $a_2 = 9$ .
- ▶ Сформулируйте задачу которую реализует данная блок - схема.



## Задание №2

- ▶ Опишите структуру алгоритма.
- ▶ Назовите, какой будет ответ, если  $a = 2$ ,  $b = 5$   $c = 3$
- ▶ Сформулируйте задачу которую реализует данная блок - схема.



# Домашнее задание

- ▶ §2.13 (стр 89-101)