



Основы алгоритмизации и программирования

Алгоритм. Свойства алгоритма. Исполнители.

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

Происхождение термина «алгоритм» связывают с именем великого узбекского математика и астронома аль-Хорезми (жившего в 9 веке).

Он 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, **раздельность**) – 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?

- 1. Налить воду в чашку, добавить заварку, вскипятить воду.
- 2. 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?).
- 3. Определить значение a , b , c , вычислить X_1 , X_2 , сравнить дискриминант с нулём, определить количество корней, дать ответ: уравнение имеет ... корней, $X = \dots$
В каком порядке нужно выполнить набор действий в этой задаче, чтобы получить алгоритм?

Исполнители алгоритмов.

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

Составьте алгоритмы 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. 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).

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.

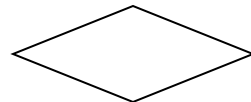
 - начало, конец обработки данных



- ВВОД, ВЫВОД ДАННЫХ



- ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ

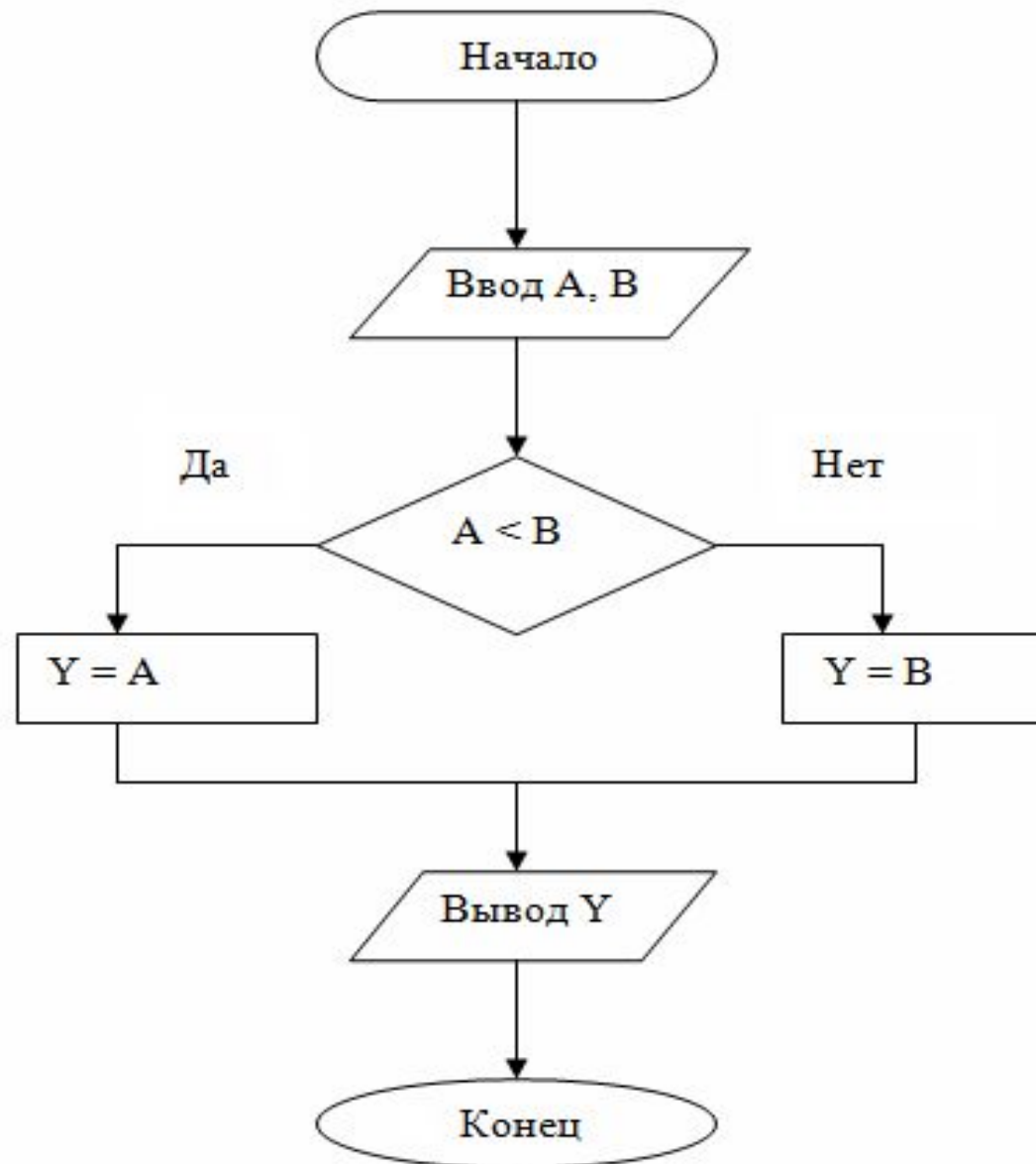


- проверка условия



- блок счетчика

Пример блок – схемы алгоритма:



Линейный алгоритм.

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

Пример:

А) Достать ключ.

Б) Вставить ключ в замочную скважину.

В) Повернуть ключ два раза против часовой стрелки.

Г) Вынуть ключ.

2. Алгоритм вычисления значения Y по формуле $Y=(7X+4)(2X-2)$ при $X=3$.

Составьте алгоритм самостоятельно, выделяя каждое действие как отдельный шаг.

3. Вычислите площадь треугольника по формуле Герона, если заданы длины его сторон a , b , c .

4. Составить блок – схему алгоритма вычисления значения выражения:

выделяя каждое арифметическое действие в отдельный блок. Выполните полученный алгоритм по шагам при $x = 0; - 1; 3$.

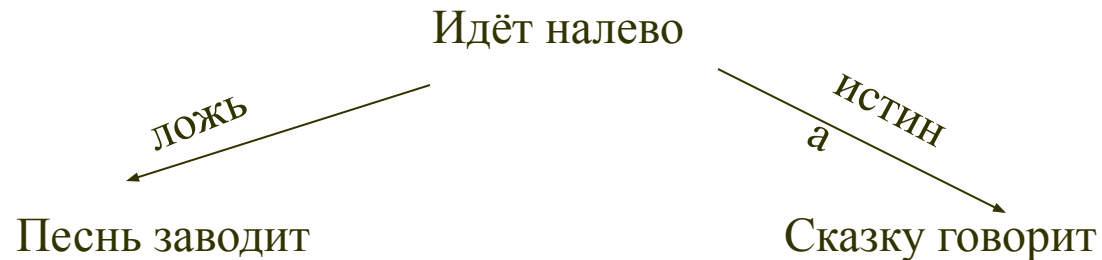
$$y = (x^2 - 8) / 4x(x + 1)$$

Алгоритм структуры «ветвление».

Алгоритм в котором в зависимости от поставленного условия выполняется та или иная последовательность команд.

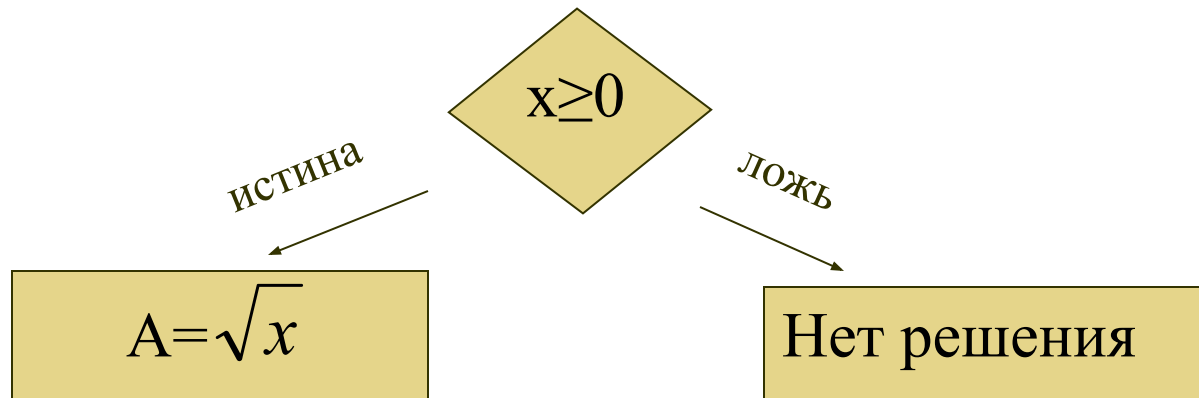
Условие (условное выражение) – высказывание на естественном или формальном языке, которое может быть истинным или ложным. Примеры: «погода солнечная» или « $A=B$ ».

Например: Пойдет направо песнь заводит, налево сказку говорит...

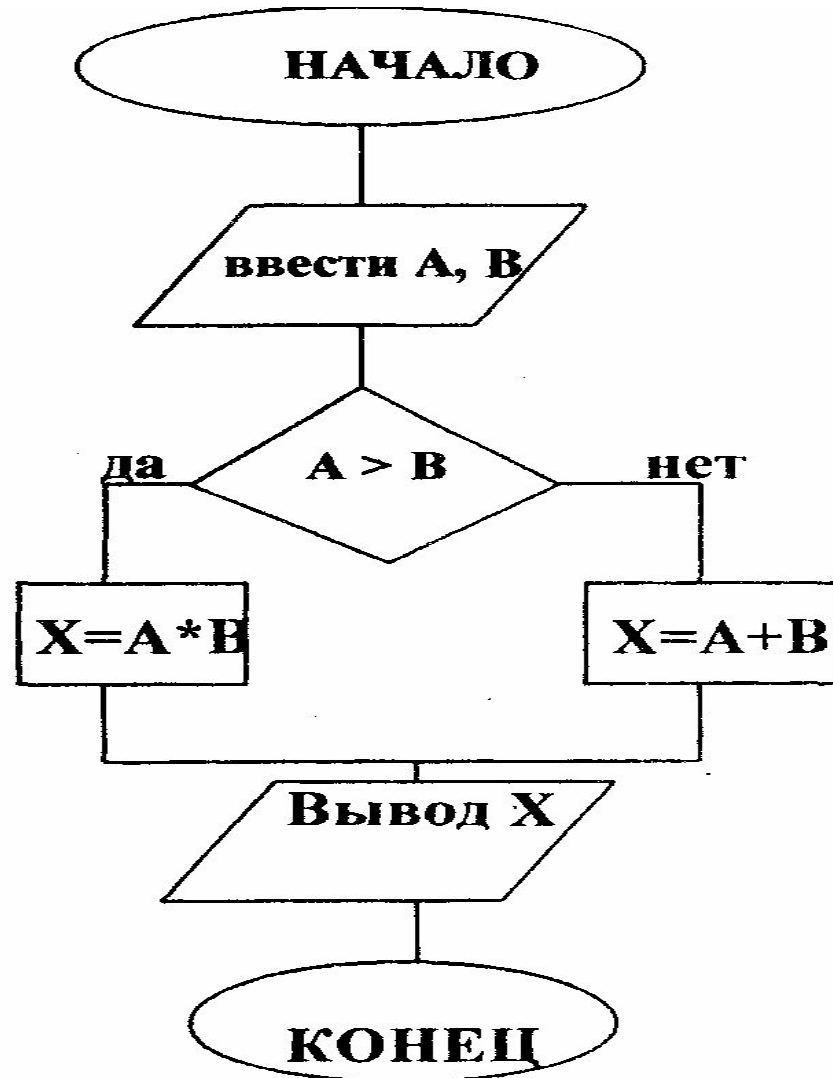


Пример фрагмента блок – схемы алгоритма.

Найдите значение выражения \sqrt{x}



Прочитайте блок - схему алгоритма:



Составьте фрагмент блок – схемы для следующих выражений:

а) если будет штормовое предупреждение, то уроки отменяют;

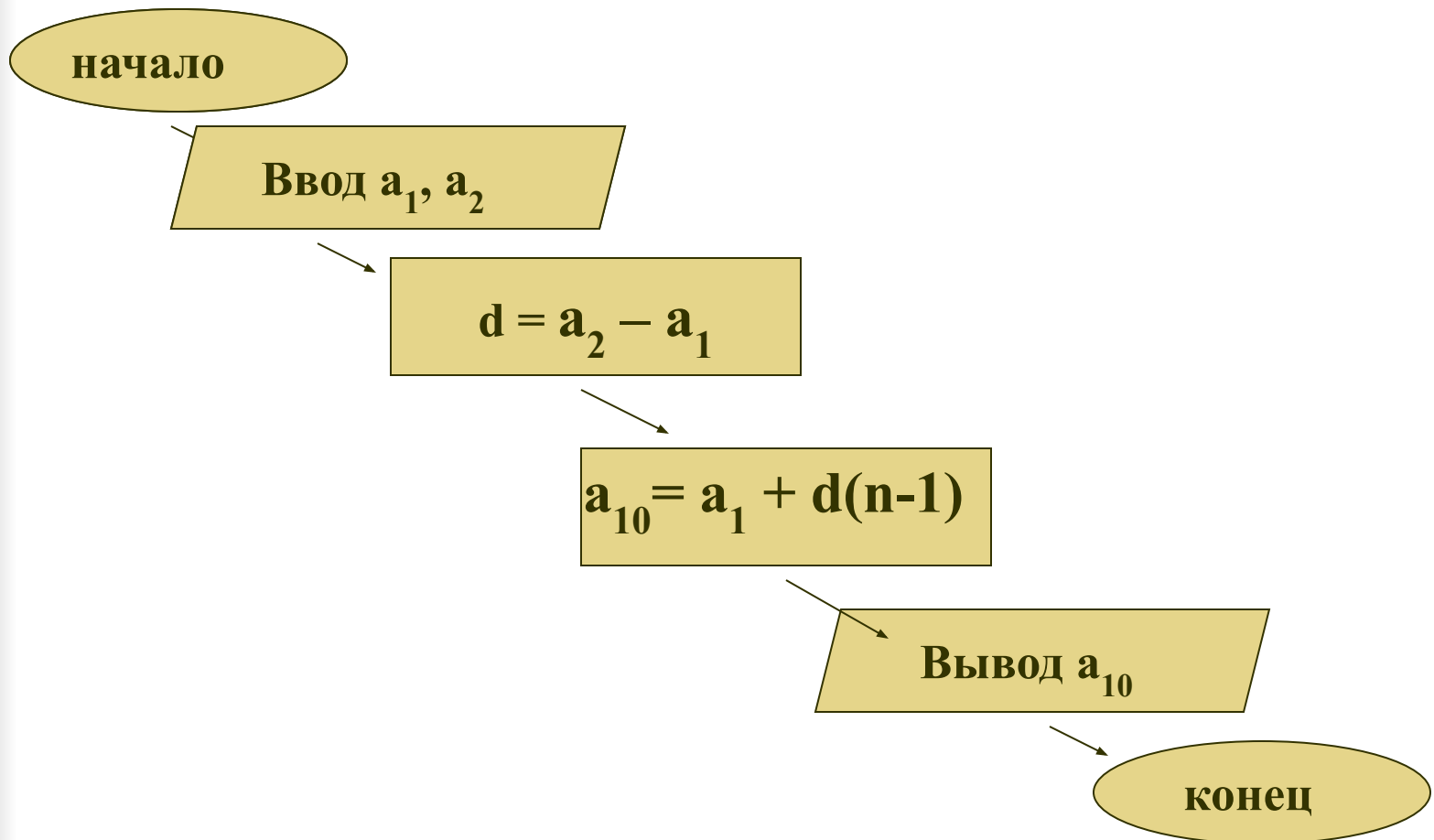
б) если будет тепло и на календаре 2 июня, то наступили летние каникулы. Учтите, что в этом случае используется сложное условие, которое записывается как 2 простых объединённых связкой OR или AND.

Сформулируйте следующие ПОНЯТИЯ:

- определение алгоритма;
- исполнители алгоритмов;
- формальное исполнение алгоритма;
- свойства алгоритма;
- способы записи алгоритма;
- блок – схема алгоритма;
- назначение основных блоков блок – схемы;
- линейный алгоритм;
- алгоритм структуры «ветвление»;
- условие в алгоритме ветвления.

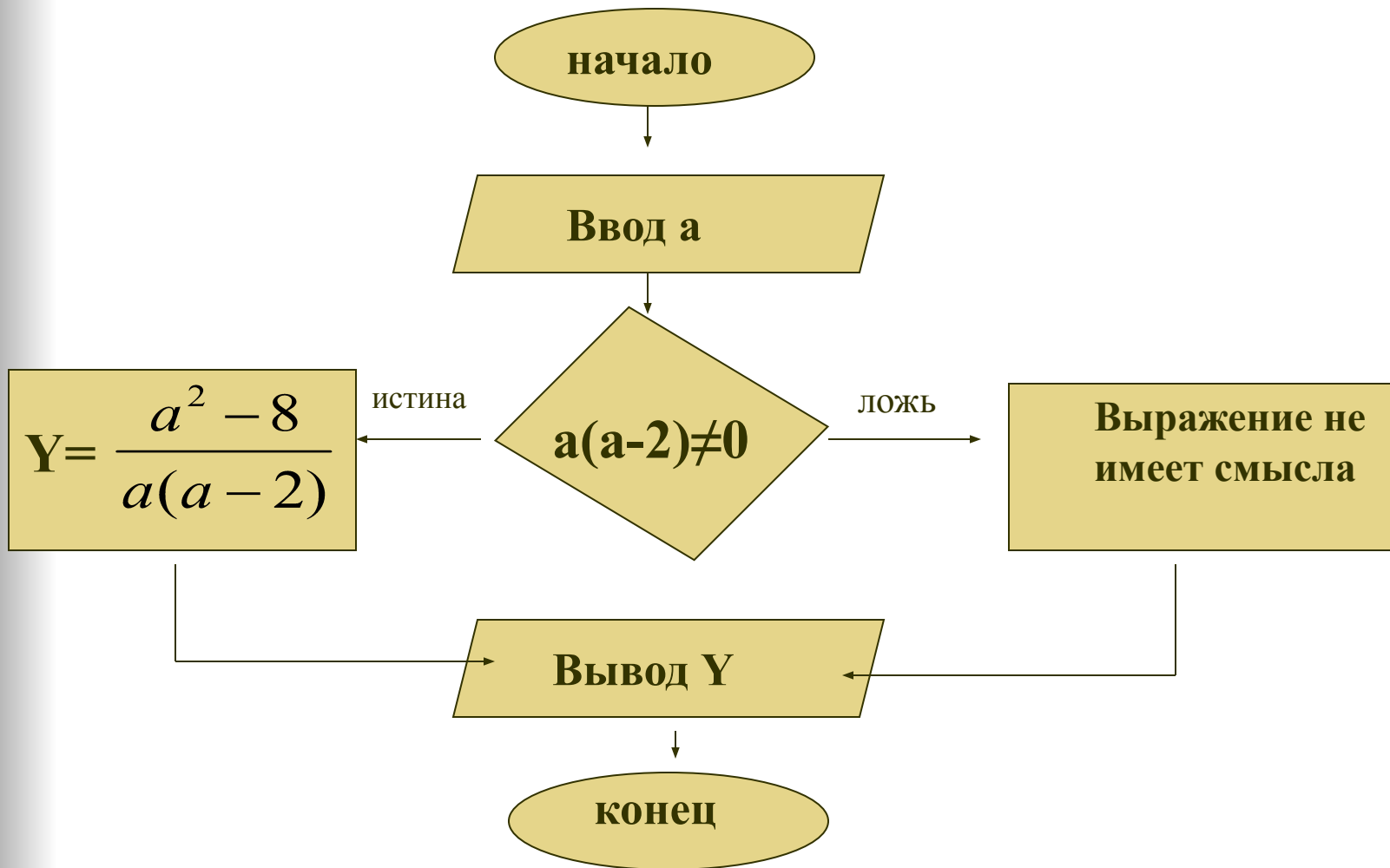
Задание № 1.

- 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, чему будет равно a_{10} , если $a_1 = 0$, $a_2 = 9$.
- Сформулируйте задачу которую реализует данная блок – схема.



Мозгодром

- **Задача.** Катя и Алиса – близняшки и любят разыгрывать всех вокруг. Как-то раз во время каникул они решили, что АЛИСА всегда будет говорить ПРАВДУ, какой бы вопрос ей не задали, а КАТЯ всегда будет ОБМАНЫВАТЬ.
Как можно узнать, с какой из сестер вы разговариваете, задав ей только один вопрос?
- **Задача.** У семьи фермера каждый день на завтрак к столу есть яйца, хотя они и не держат кур. Вместе с тем они никогда не покупают яиц, не берут их у соседей в обмен на что-нибудь, и, конечно, ни один из них не ворует яиц.
Откуда же у них на завтрак яйца?
- **Задача.** На корабле «Пиратское счастье» несколько кошек, несколько матросов, кок и одноногий капитан. У всех, вместе взятых, 15 голов и 41 нога.
Сколько на корабле было кошек?