



# Определение и свойства алгоритма

**9** класс

# Ключевые слова

- алгоритм
- свойства алгоритма
  - дискретность
  - понятность
  - определённость
  - результативность
  - массовость
- исполнитель
- характеристики исполнителя
  - круг решаемых задач
  - среда
  - режим работы
  - система команд
- формальное исполнение алгоритма



# ИЗ ИСТОРИИ



- Само слово «алгоритм» происходит от имени средневекового ученого аль Хорезми.
- Родился в 783 году.
- Первый известный арабский трактат по алгебре.
- Algorithmi – латинское написание имени аль-Хорезми.

# Примеры алгоритмов

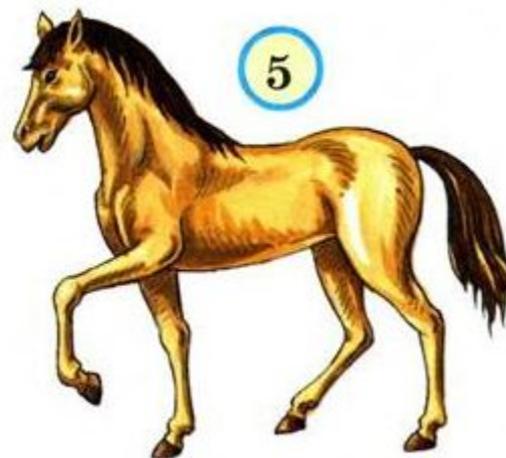
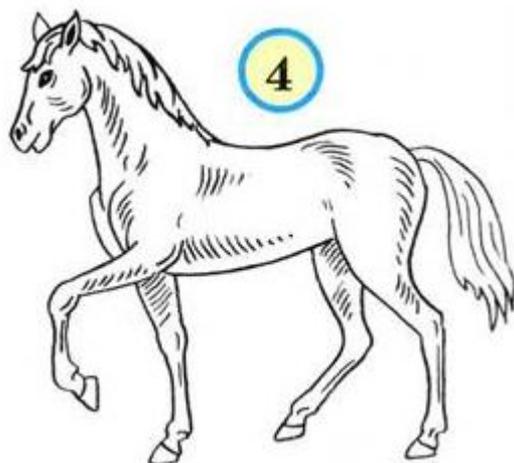
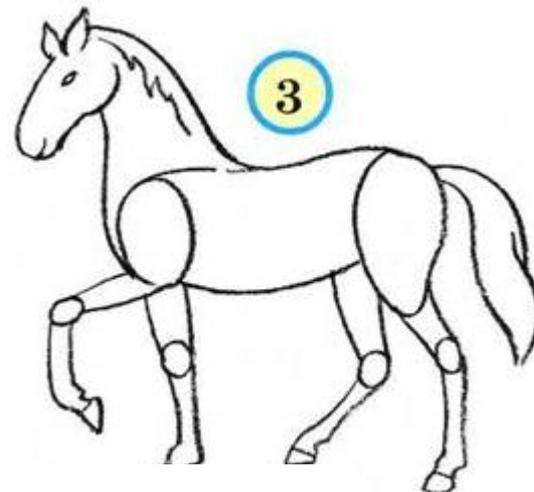
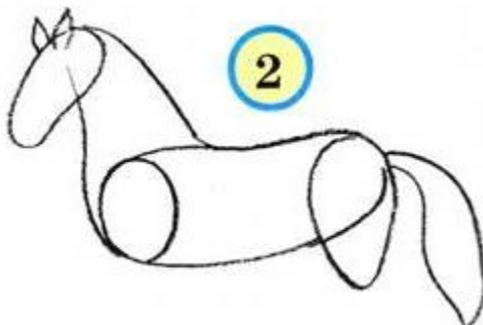
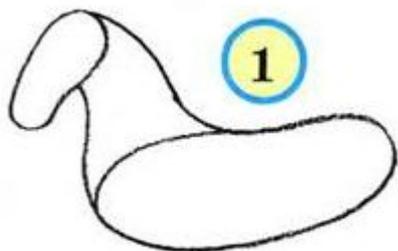
## Пополнение счёта телефона через терминал

- 1) Подойти к терминалу по оплате платежей
- 2) Выбрать оператора связи
- 3) Ввести номер телефона
- 4) Проверить правильность введённого номера
- 5) Вставить денежную купюру в купюроприёмник
- 6) Дождаться сообщения о зачислении денег на счёт
- 7) Получить чек



# Примеры алгоритмов

## Рисование лошади



# Примеры алгоритмов

## Вычислительный алгоритм

### Среднее арифметическое двух чисел

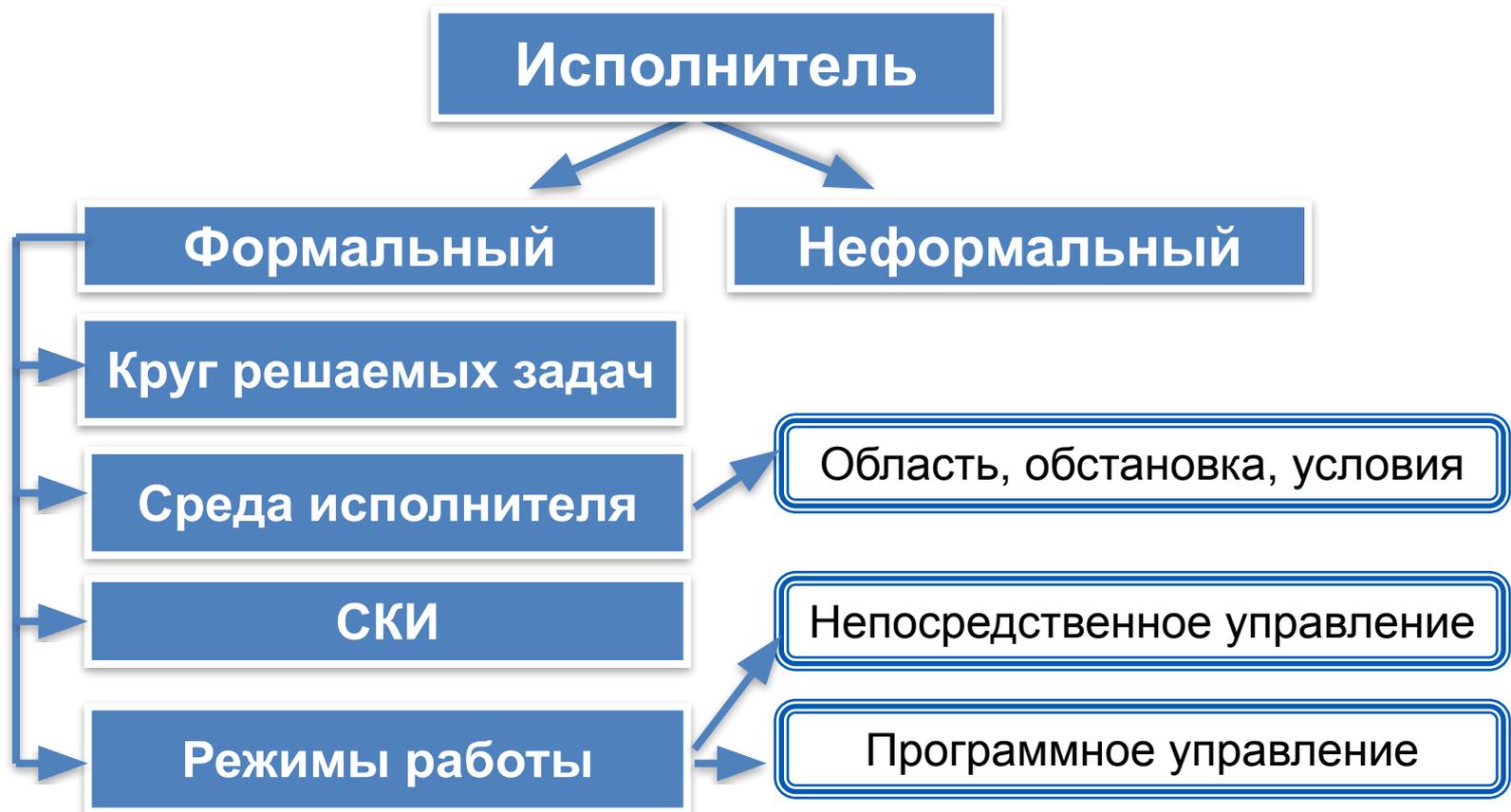
1. Задать два числа
2. Сложить заданные числа
3. Разделить сумму на 2

### Общая схема работы алгоритма



# Исполнитель алгоритма

Исполнитель - это некоторый объект (человек, животное, техническое устройство), способный выполнять определённый набор команд.



# Исполнитель Робот

The image shows a screenshot of a programming environment. The main window is titled "Новая программа - Кумир" (New program - KUMIR). The menu bar includes "Программа", "Редактирование", "Вставка", "Выполнение", "Инструменты", "Робот", and "Чертежник". The toolbar contains various icons for editing and execution. The code editor displays the following code:

```
1  использовать Робот
2
3  алг
4  нач
5  ▪  вправо
6  ▪  закрасить; вниз
7  ▪  закрасить; влево
8  ▪  закрасить
9  кон
10
```

Below the code editor, there is a status bar with the following text:

```
>> 17:50:24 - Новая программа* - В
>> 17:50:24 - Новая программа* - В
```

Overlaid on the right side of the code editor is a window titled "Робот - 10x16.fil". This window displays a 10x16 grid. The grid is mostly green, with a yellow border around the perimeter. A small grey diamond-shaped robot is positioned at the top-left corner of the grid, specifically at the intersection of the first and second columns and the first and second rows.

# Исполнитель Кузнечик

The image shows a screenshot of the 'Кузнечик' (The Caterpillar) programming environment. The main window is titled '1.kum - Кумир' and contains a menu bar with 'Программа', 'Редактирование', 'Вставка', 'Выполнение', 'Инструменты', 'Робот', and 'Чертежник'. Below the menu is a toolbar with various icons for file operations, editing, and execution. The code editor displays the following instructions:

```
1 использовать Кузнечик
2 вперед 3
3 назад 2
4 назад 2
5 назад 2
6
7
8
9
10
11
12
13
```

An inset window titled 'Кузнечик - нет файла' shows a visualization of the program's execution. It features a horizontal number line with integer values from -7 to 7. A blue arrow points to the number -3, indicating the current position of the caterpillar. Three curved arrows above the number line show the sequence of movements: a jump of 3 units forward from -3 to 0, followed by two jumps of 2 units backward from 0 to -2 and from -2 to -4.

# Свойства алгоритма

## Свойства алгоритма

**Дискретность**

Путь решения задачи разделён на отдельные шаги

**Понятность**

Алгоритм состоит из команд, входящих в СИ

**Определённость**

Команды понимаются однозначно

**Результативность**

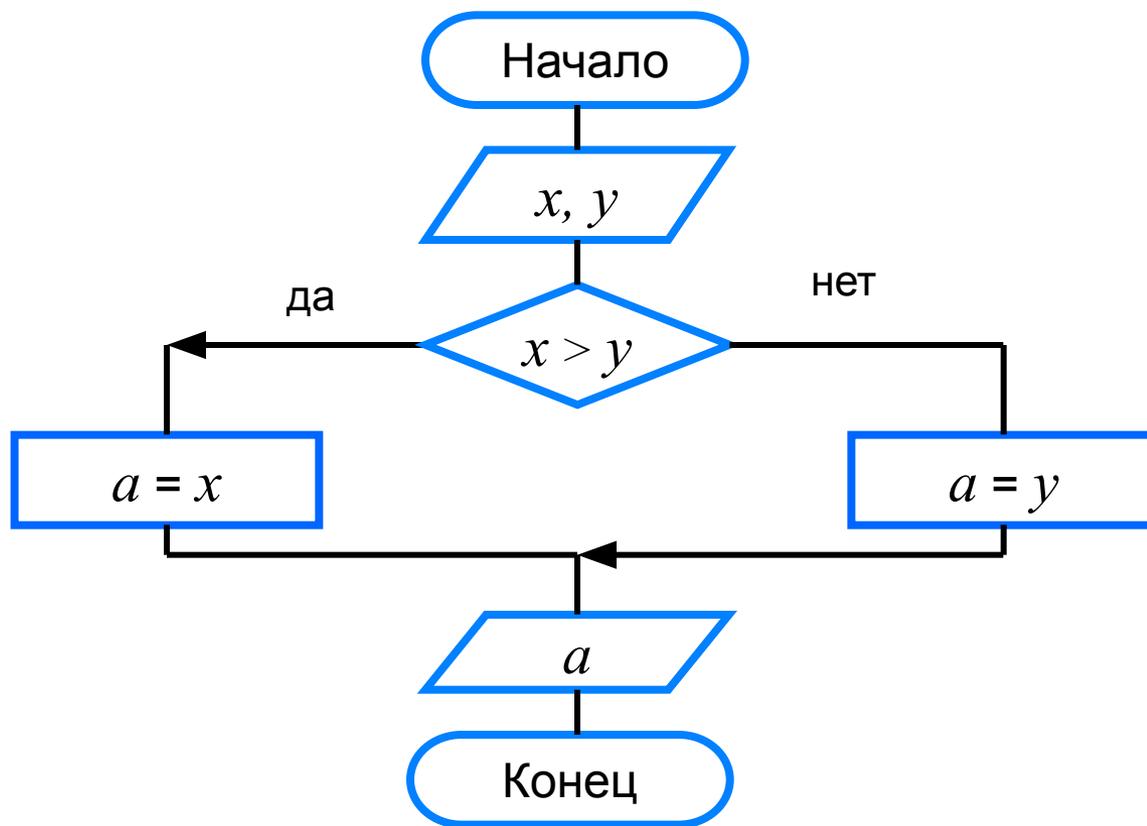
Обеспечивается получение ожидаемого результата

**Массовость**

Обеспечивается решение задач с различными исходными данными



**Дискретность** (от лат. *discretus* – разделенный, прерывистый) означает, что путь решения задачи разделён на отдельные шаги (действия). Каждому действию соответствует предписание (команда). Только выполнив одну команду, исполнитель сможет приступить к выполнению следующей.



**Понятность** означает, что алгоритм состоит только из команд, входящих в систему команд исполнителя, т. е. из таких команд, которые исполнитель может воспринять и по которым может выполнить требуемые действия.



### Окрошка «Мясная»

1.5 л кваса  
500 г картофеля  
300 г колбасы  
3 яйца  
200 г редиса

300 г огурцов  
зелень по вкусу  
сметана  
соль  
перец

### Рецепт приготовления

Картофель отварить до готовности.  
Остудить, почистить.  
Нарезать кубиками.  
Колбасу нарезать кубиками.  
Яйца нарезать кубиками.  
Редис тонко нарезать.  
Огурцы нарезать кубиками.

Смешать картофель, колбасу, яйца, редис, огурцы.  
Посолить, поперчить.  
Выложить в тарелки.  
Залить квасом, посыпать зеленью.  
Подавать со сметаной.



**Определённость** означает, что в алгоритме нет команд, смысл которых может быть истолкован исполнителем неоднозначно; недопустимы ситуации, когда после выполнения очередной команды исполнителю неясно, какую команду выполнять на следующем шаге.



## Доехать до стадиона

1. Идти прямо
2. Повернуть
3. Идти прямо
4. Сесть в автобус
5. Доехать до остановки «Стадион»



Данная последовательность действий не обладает свойством определённости!

Какое расстояние нужно пройти прямо?

В какую сторону повернуть?

В какой автобус сесть?



**Результативность** означает, что алгоритм должен обеспечивать возможность получения результата после конечного, возможно, очень большого, числа шагов. При этом результатом считается не только обусловленный постановкой задачи ответ, но и вывод о невозможности продолжения по какой-либо причине решения данной задачи.

### Чтение книги



1. Взять книгу
2. Открыть первую страницу
3. Пока не конец книги выполнять следующие действия:
  - 3.1 Прочитать текст
  - 3.2 Перелистнуть страницу
  - 3.3 Прочитать текст
  - 3.4 Открыть первую страницу

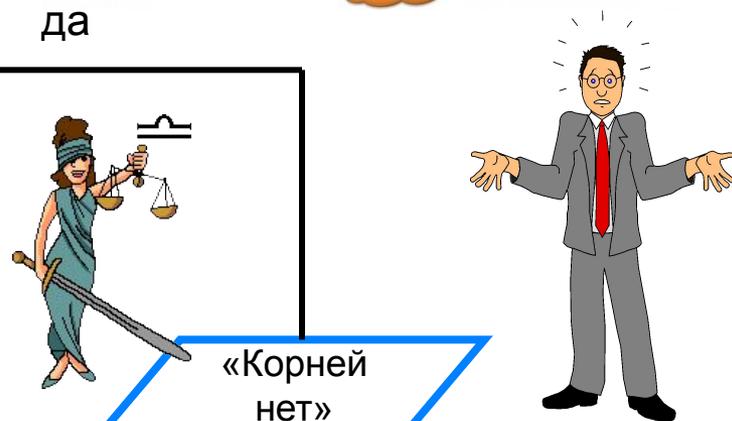
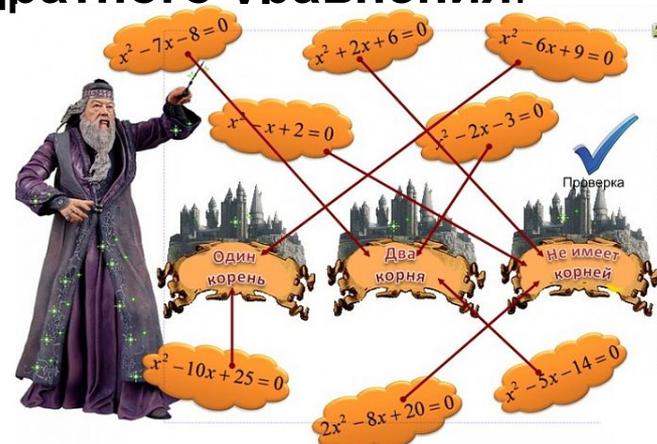
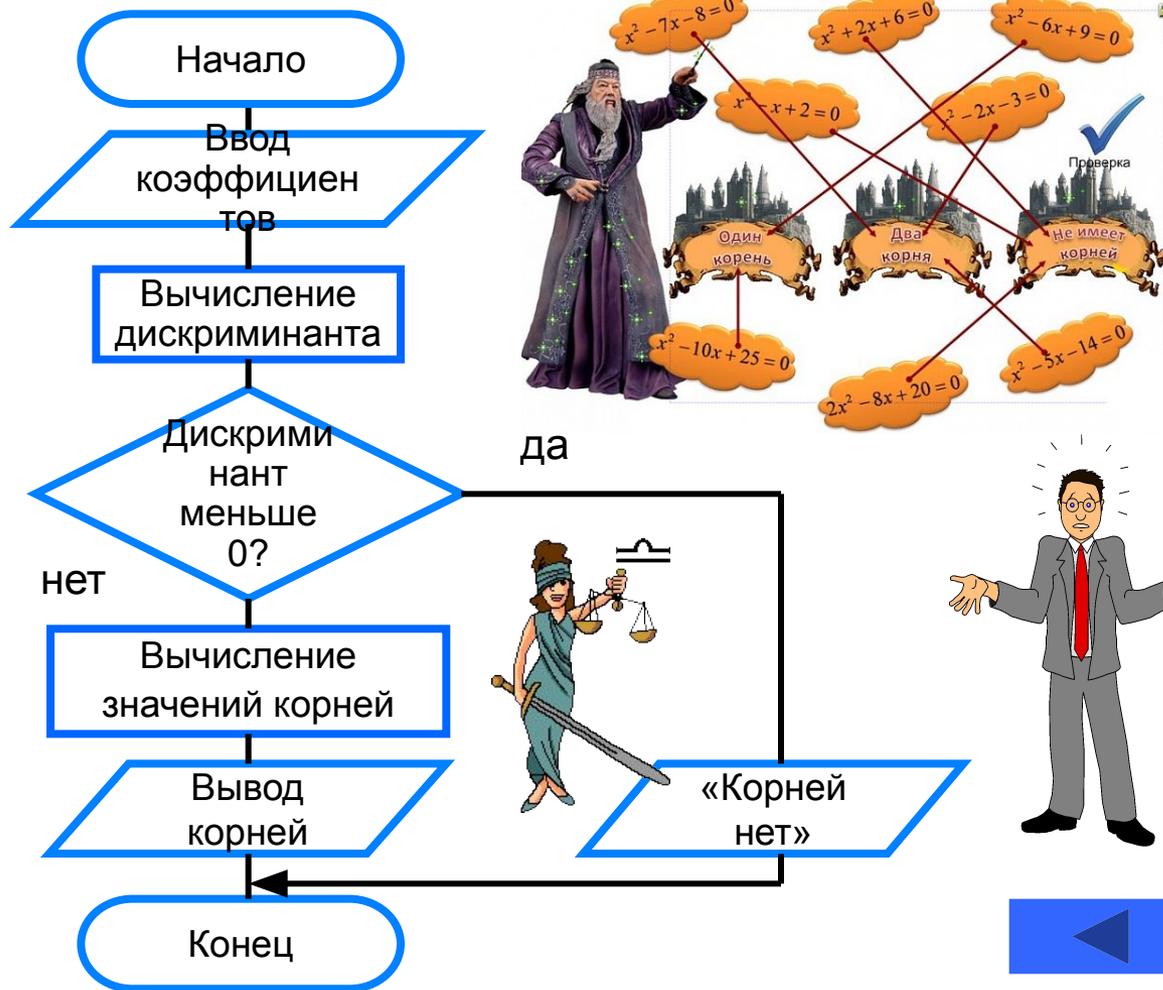
Данная последовательность команд не обладает свойством результативности. Что нужно изменить?



**Массовость** означает, что алгоритм должен обеспечивать возможность его применения для решения любой задачи из некоторого класса задач с различными исходными данными.

## Алгоритм вычисления корней квадратного уравнения.

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



# Решето Эратосфена

## Решето Эратосфена



Ôàëë "SWF"

Рассмотренная последовательность действий является алгоритмом, так как она удовлетворяет свойствам:

- **дискретности** - процесс нахождения простых чисел разбит на шаги;
- **понятности** - каждая команда понятна ученику 8 класса, выполняющему этот алгоритм;
- **определённости** - каждая команда трактуется и выполняется исполнителем однозначно; имеются указания об очередности выполнения команд;
- **результативности** - через некоторое число шагов достигается результат;
- **массовости** - последовательность действий применима для любого натурального  $n$ .

***Алгоритм*** - это понятное и точное предписание исполнителю выполнить конечную последовательность команд, приводящую от исходных данных к искомому результату.

**Программа** – это алгоритм, записанный на языке исполнителя.

# Основные способы записи алгоритма

## Словесные

Словесное описание

Построчная запись

## Графические

Последовательность рисунков

Структурограмма

Блок-схема

На алгоритмических языках

Школьный алгоритмический язык

Язык программирования

**Некий злоумышленник выдал следующий алгоритм за алгоритм получения кипятка**

**Налить в чайник воду**

**Открыть кран газовой горелки**

**Поставить чайник на плиту**

**Ждать, пока вода не закипит**

**Поднести спичку к горелке**

**Зажечь спичку**

**Выключить газ**

**Исправьте алгоритм, чтобы предотвратить несчастный случай**

Имеются цинк, 96%-ная серная кислота, вода, а также колба и пробирка. Исправьте ошибки в алгоритме получения водорода:

---

Поставить колбу на стол

Налить в колбу кислоту

Налить в колбу воду

Собрать выделяющийся газ в пробирку

Бросить в колбу цинк

---

**Представьте себе, что вам нужно проехать к автозаправочной станции (АЗС) по дороге, участок которой ремонтировался и вам неизвестно, закончился ли ремонт. Подъезжая к этому участку вы будете вынуждены воспользоваться следующим алгоритмом:**

---

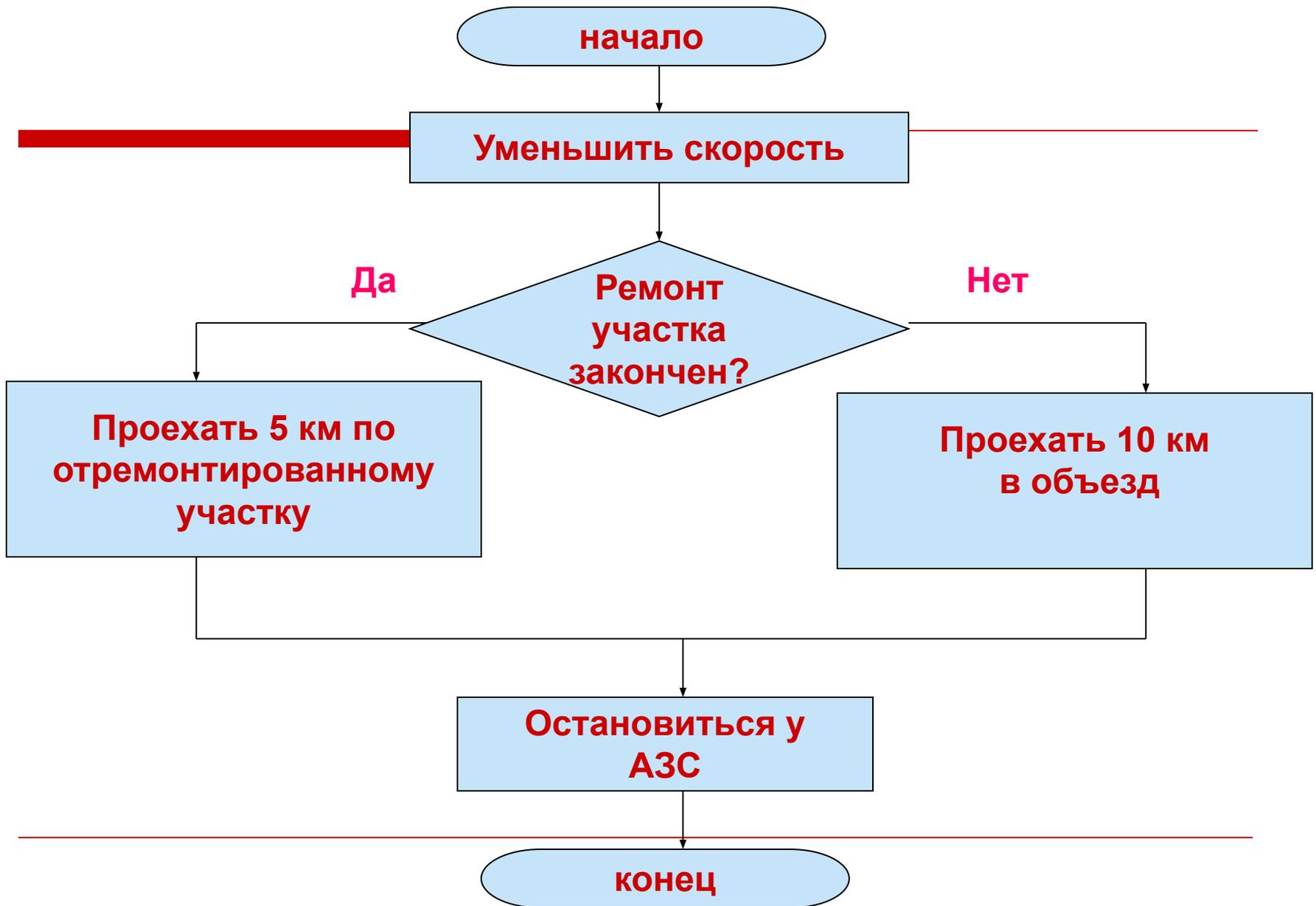
**Уменьшить скорость.**

**Если ремонт участка закончен, то проехать 5 км по отремонтированному участку, иначе проехать 10 км в объезд.**

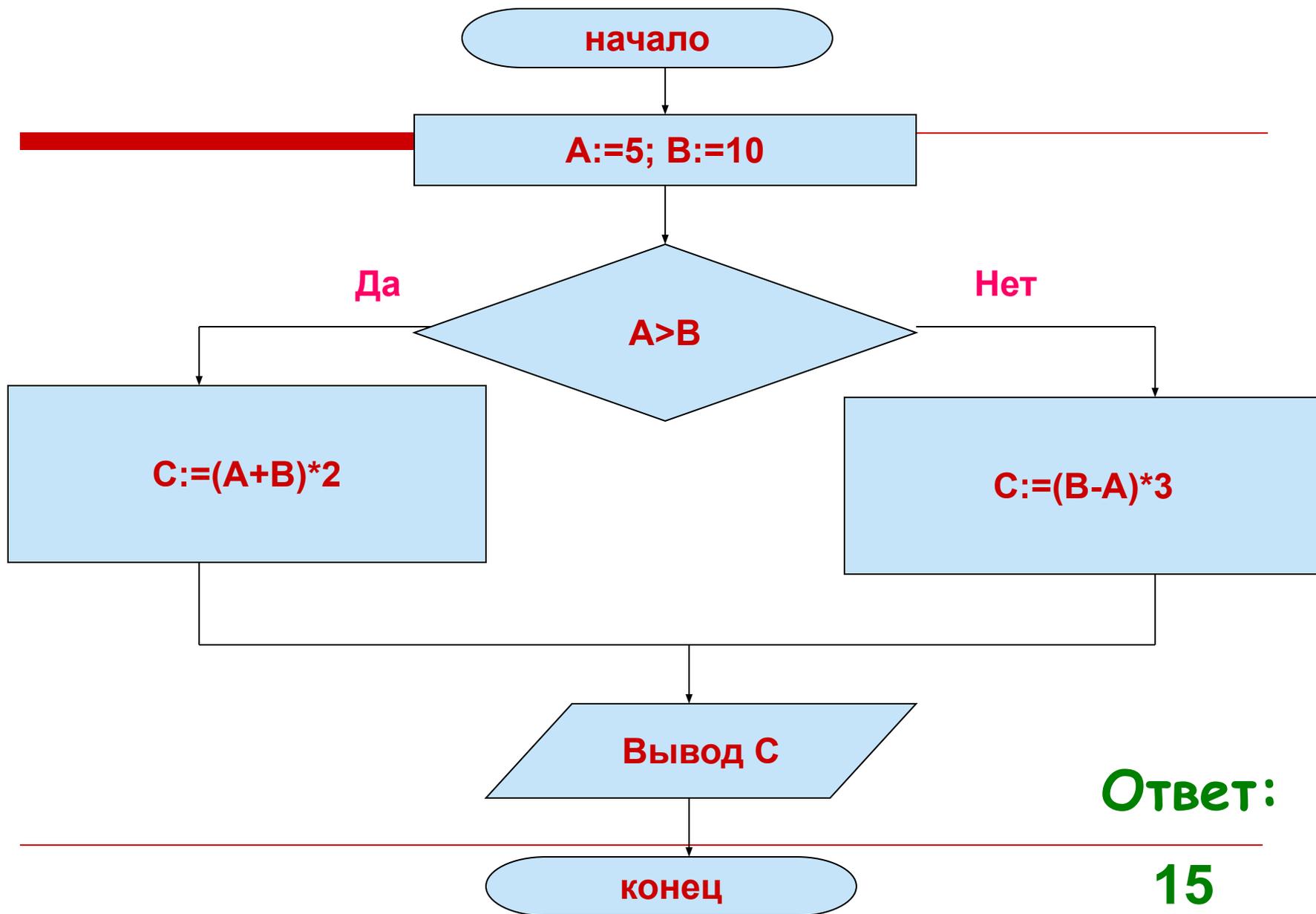
**Остановиться у АЗС.**

---

# Блок-схема алгоритма:



# Определите результат выполнения алгоритма:



Ответ:

15

# Графический учебный исполнитель

---

Система команд:

**шаг** – перемещение ГРИС на 1 шаг вперед с рисованием линии;

**поворот** – поворот на 90 градусов против часовой стрелки;

**прыжок** – перемещение на 1 шаг вперед без рисования линии

---

# алг буква Т

нач

шаг

шаг

шаг

шаг

поворот

поворот

прыжок

прыжок

поворот

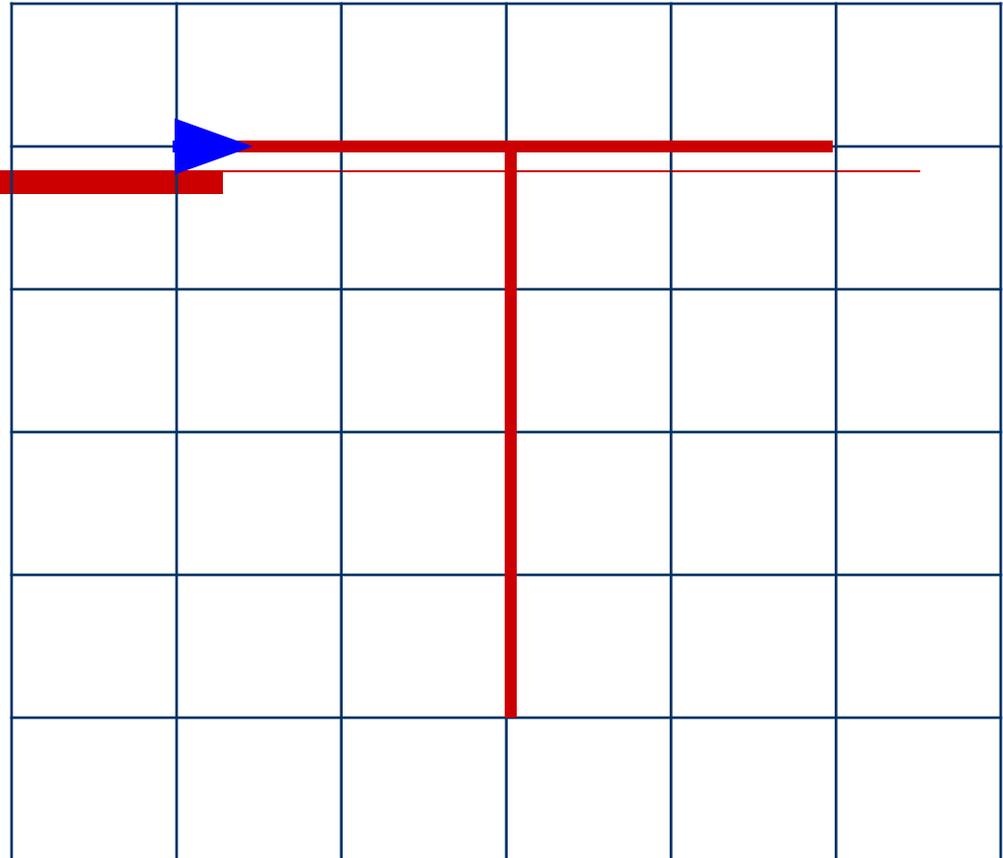
шаг

шаг

шаг

шаг

кон



Может ли ГРИС нарисовать буквы Н, Х, Р, М?

# Определить результат выполнения алгоритма:

алг буква

---

нач

шаг

шаг

шаг

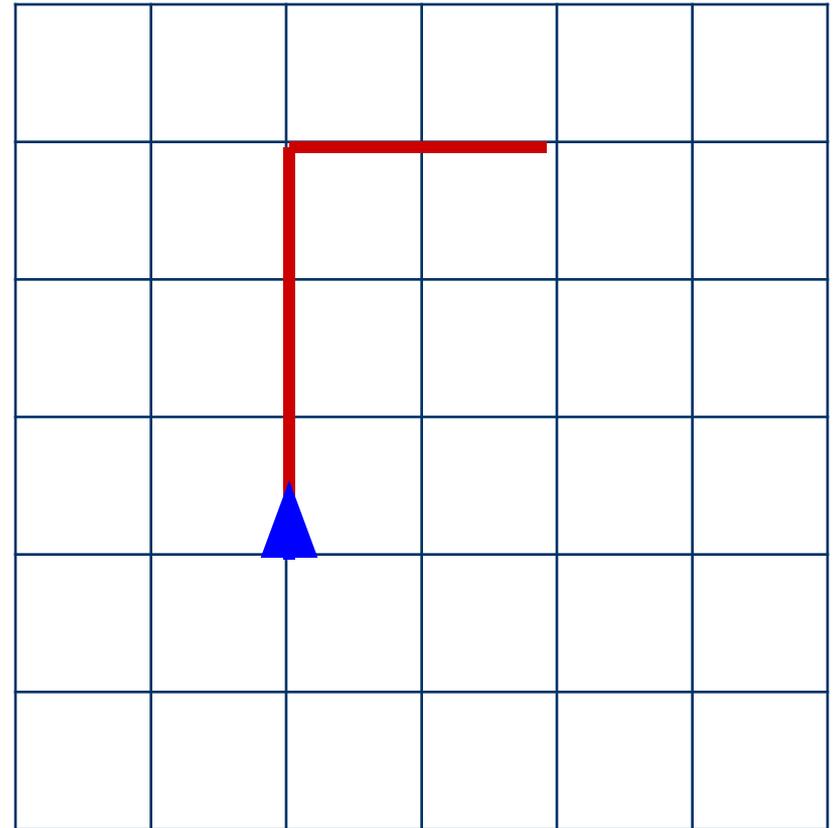
поворот

поворот

поворот

шаг

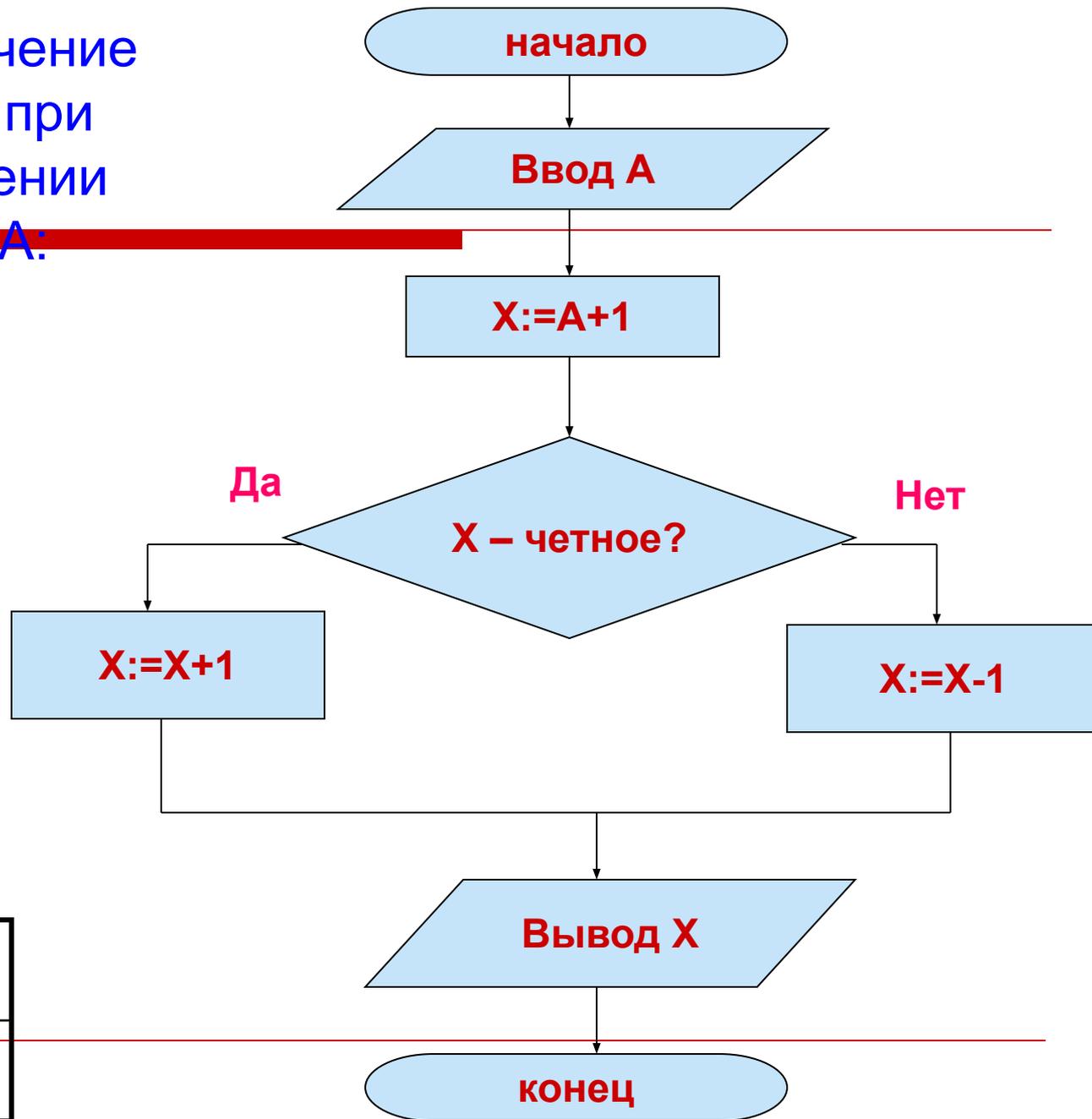
шаг



---

кон

Определить значение  
переменной X при  
заданном значении  
переменной A:



<b>A</b>	2	3
<b>X</b>	2	5

## Результат выполнения команд присваивания:

Команда	a	b
a:=1	1	-
b:=2*a	1	2
a:=b	2	2
b:=a+b	2	4

### 3 основных правила присваивания:

1. Пока переменной не присвоено значение, она остается не определенной;
2. Значение, присвоенное переменной, сохраняется в ней вплоть до выполнения следующего присваивания этой переменной нового значения;
3. Новое значение, присвоенное переменной, заменяет ее предыдущего значение.

**В схематичном виде отразите изменение значений переменных A и B в ходе последовательного выполнения команд присваивания**

---

**A:=1**

**B:=2**

**A:=A+1**

**B:=2\*A**

**A:=B+A**

Команда	A	B
A:=1	1	-
B:=2	1	2
A:=A+1	2	2
B:=2*A	2	4
A:=B+A	6	4

---

Д/З П 27,28, стр.153 № 5,  
стр.159 № 7 любые 3 буквы  
из данных

---

---