



# АЛГОРИТМЫ И ИСПОЛНИТЕЛИ

## ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

8 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

**БИНОМ**

# Ключевые слова

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



# Примеры алгоритмов

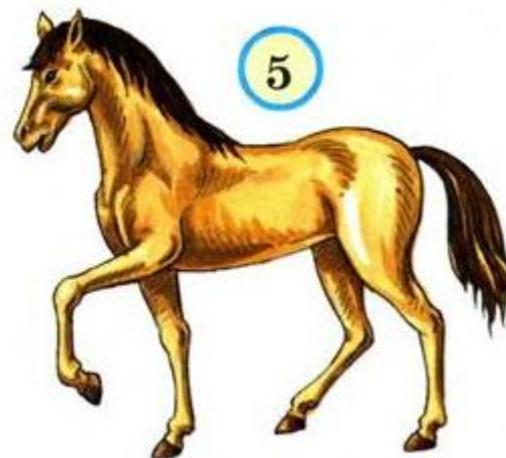
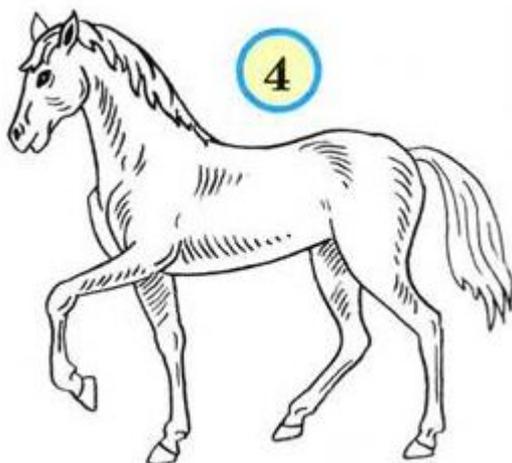
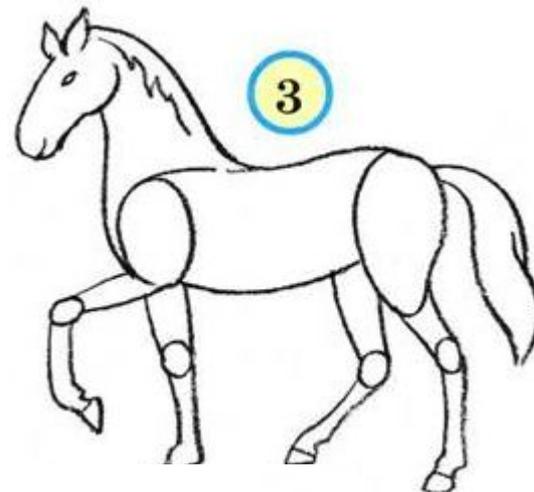
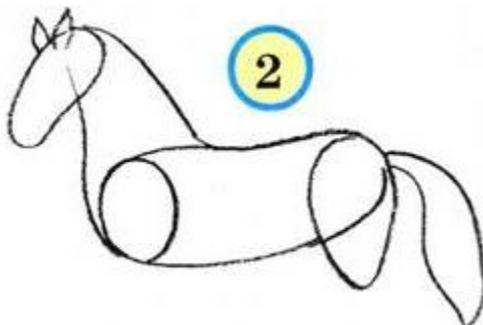
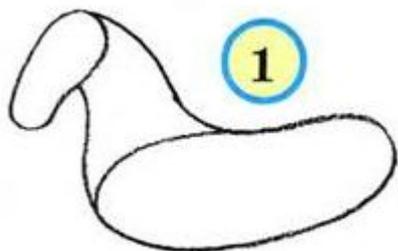
## Пополнение счёта телефона через терминал

- 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

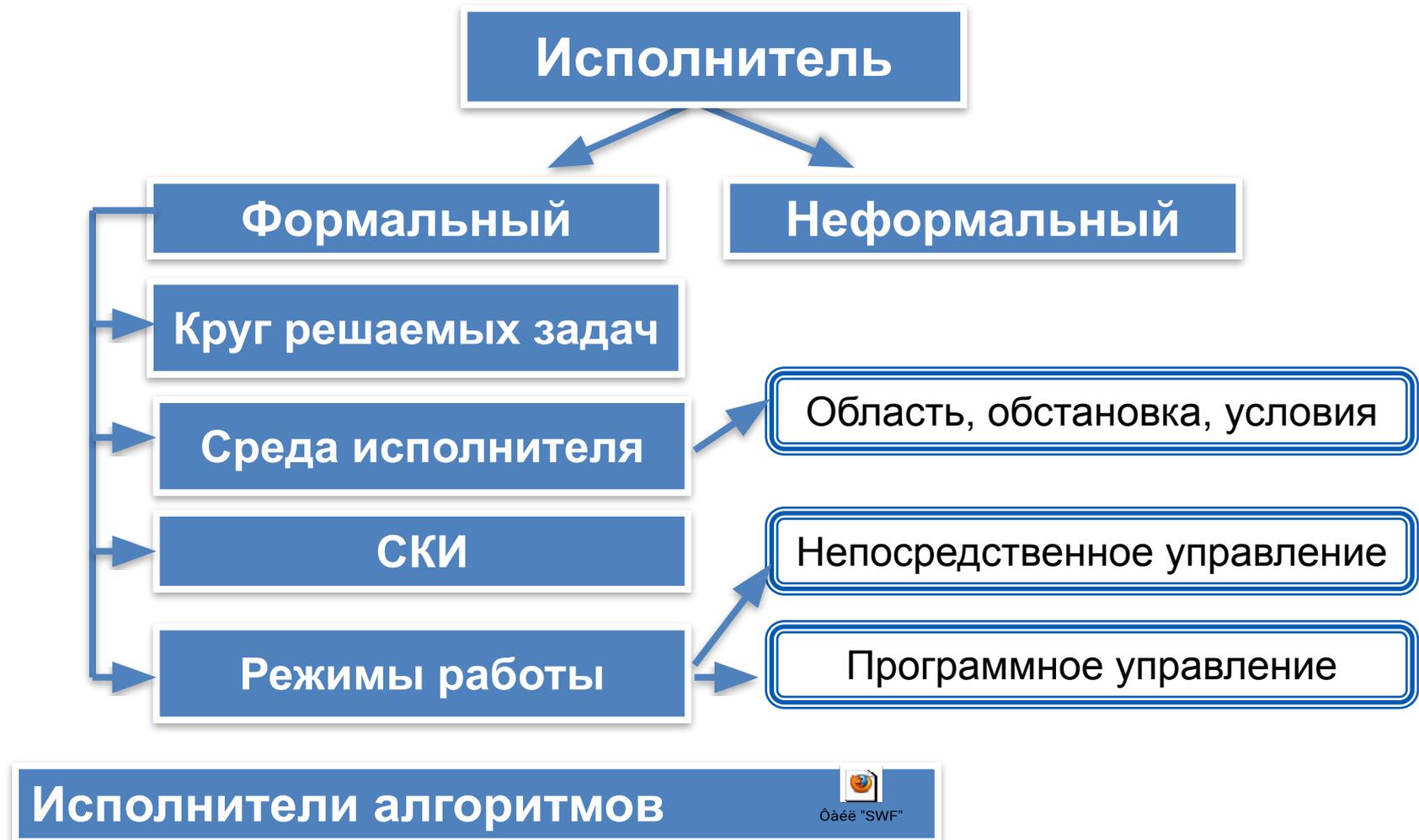
1. Задать два числа
2. Сложить заданные числа
3. Разделить сумму на 2

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. A small grey diamond-shaped robot is positioned at the top-left corner of the grid. The robot has moved to the right, and the cells it has visited are shaded grey.

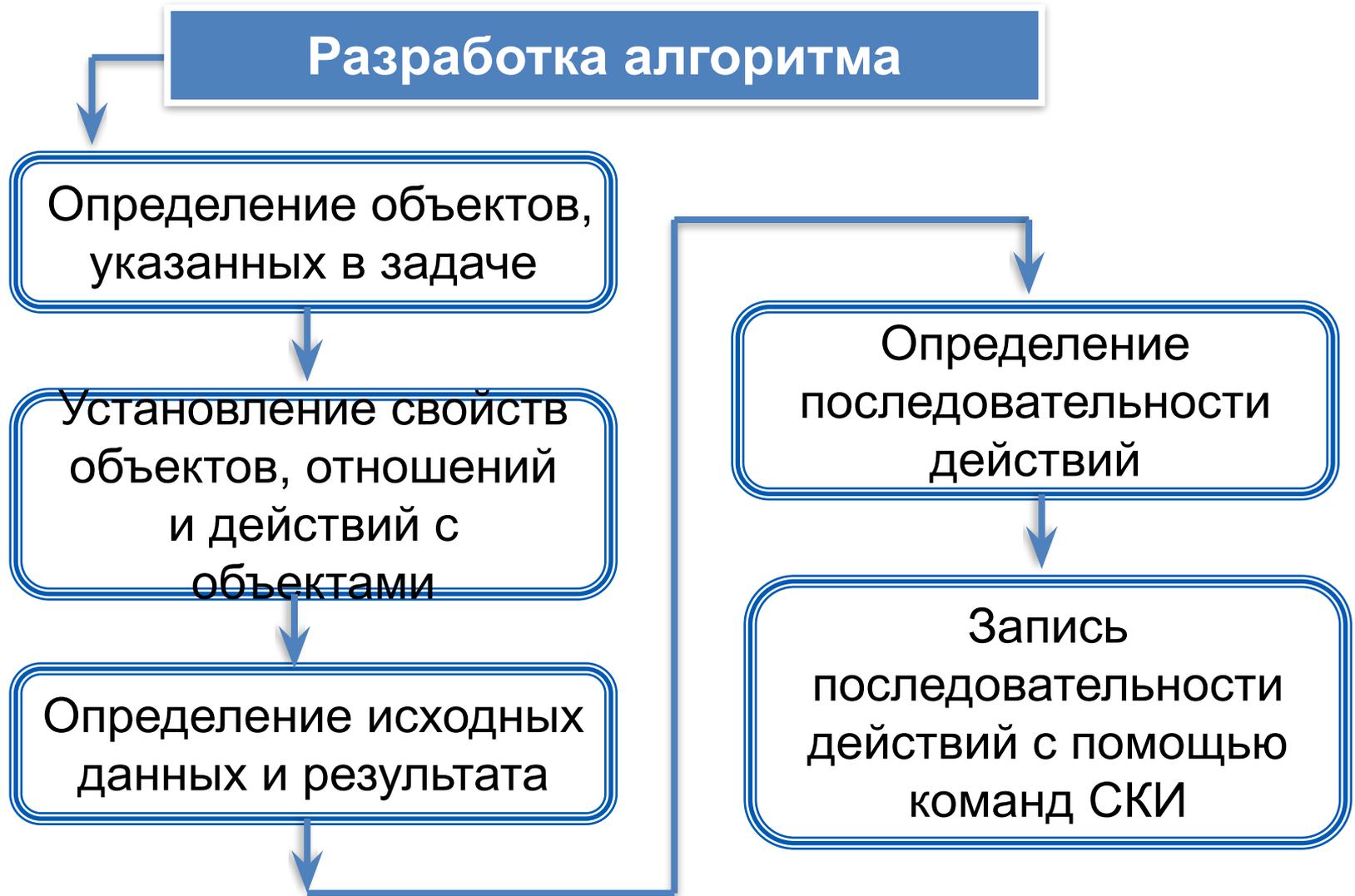
# Исполнитель Кузнечик

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 main area displays a list of commands:

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

A secondary window titled 'Кузнечик - нет файла' is overlaid on the main window. It shows a number line from -7 to 7 with a blue arrow pointing to -3. The number 0 is highlighted in the center. The number line is labeled with integers from -7 to 7. The window also has a menu bar with 'Задание' and 'Вид'.

# Разработка алгоритма



Алгоритм – модель деятельности исполнителя алгоритмов

# 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**

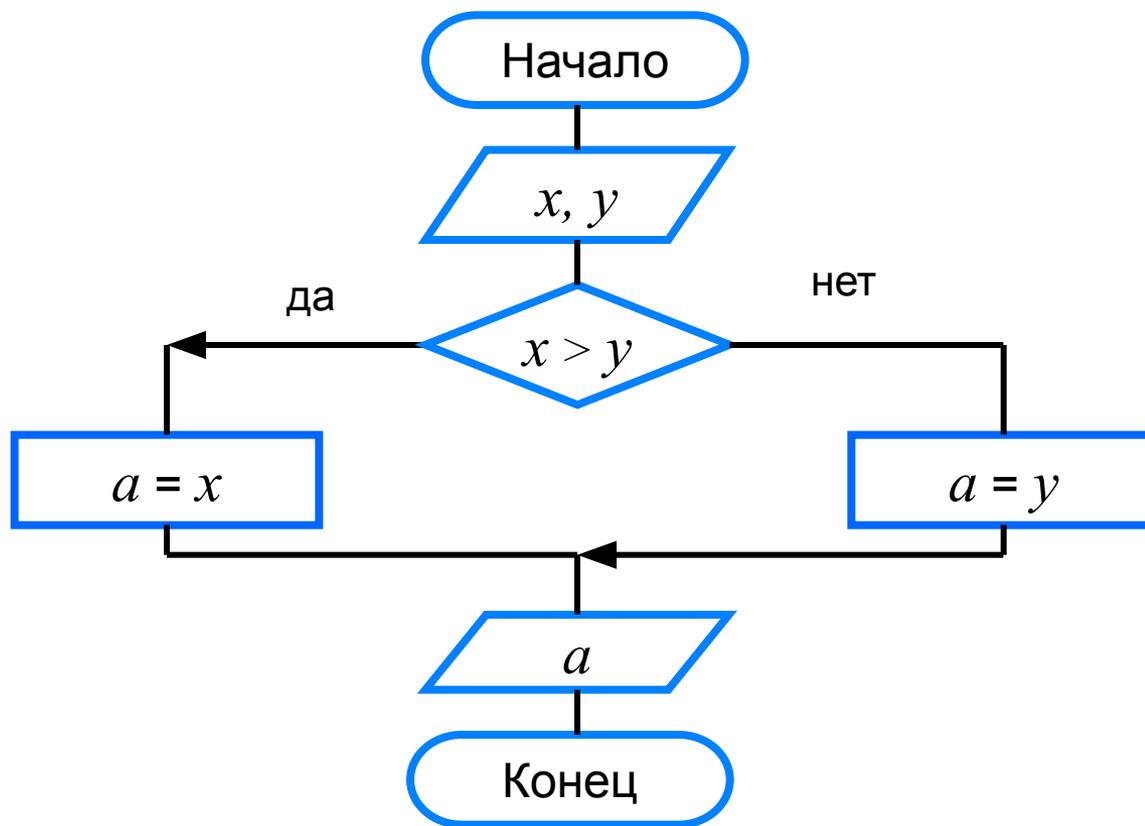
Обеспечивается получение ожидаемого результата

**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

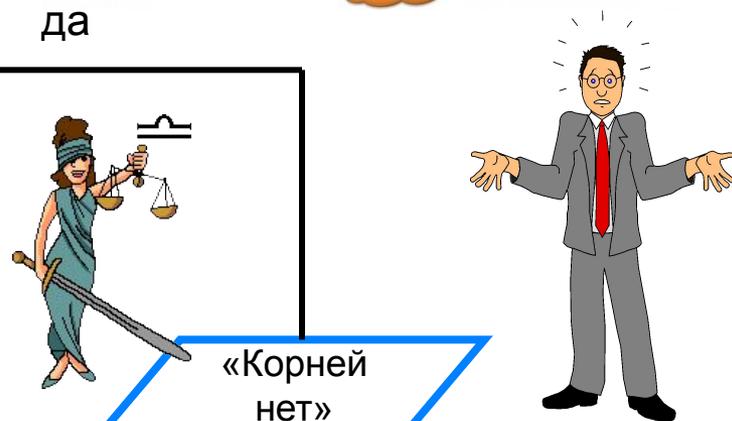
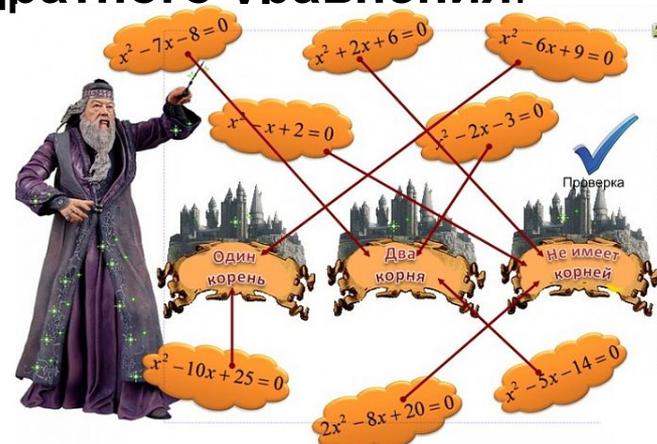
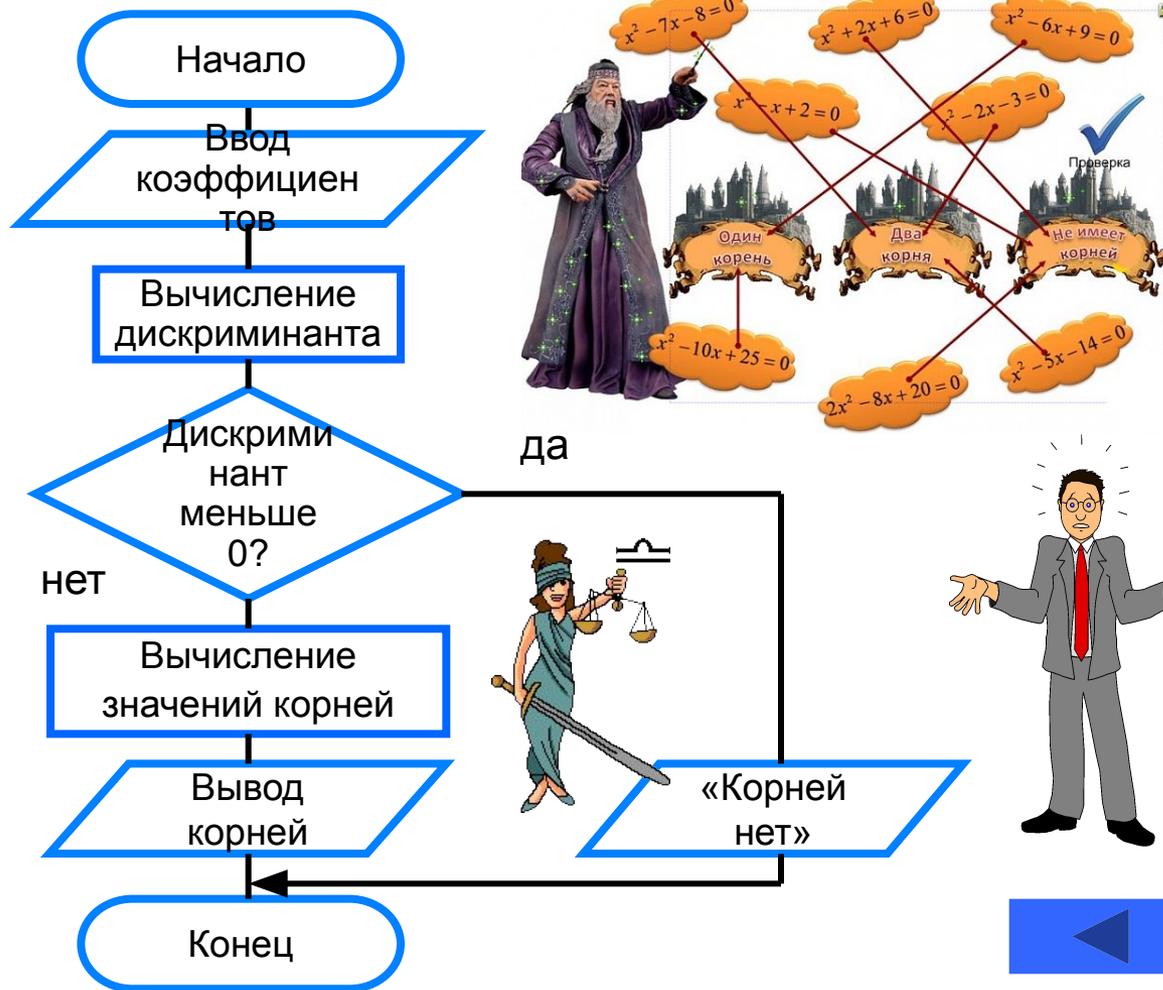
Данная последовательность команд не обладает свойством результативности. Что нужно изменить?



**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 предназначенное для конкретного исполнителя описание последовательности действий, приводящих от исходных данных к требуемому результату, которое обладает свойствами:

- **дискретности**
- **понятности**
- **определённости**
- **результативности**
- **массовости**

# Возможность автоматизации деятельности человека

Решение задачи по готовому алгоритму требует от исполнителя только строгого следования заданным предписаниям.

Формальное исполнение алгоритма обеспечивает возможность автоматизации деятельности человека

Процесс решения задачи представляется в виде последовательности операций

Создается машина, способная выполнять эти операции в указанной последовательности

Человек освобождается от рутинной работы, выполнение которой поручается автомату

# Автоматизация деятельности человека



Автоматизация деятельности человека осуществляется с помощью компьютеров. Автоматизация деятельности человека осуществляется с помощью компьютеров.

# Самое главное

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

Формальный исполнитель одну и ту же команду всегда выполняет одинаково. Для каждого формального исполнителя можно указать: круг решаемых задач, среду, систему команд и режим работы.

**Алгоритм** - предназначенное для конкретного исполнителя описание последовательности действий, приводящих от исходных данных к требуемому результату, которое обладает свойствами дискретности, понятности, определённости, результативности и массовости.

Способность исполнителя действовать формально обеспечивает возможность автоматизации деятельности человека.



# Вопросы и задания

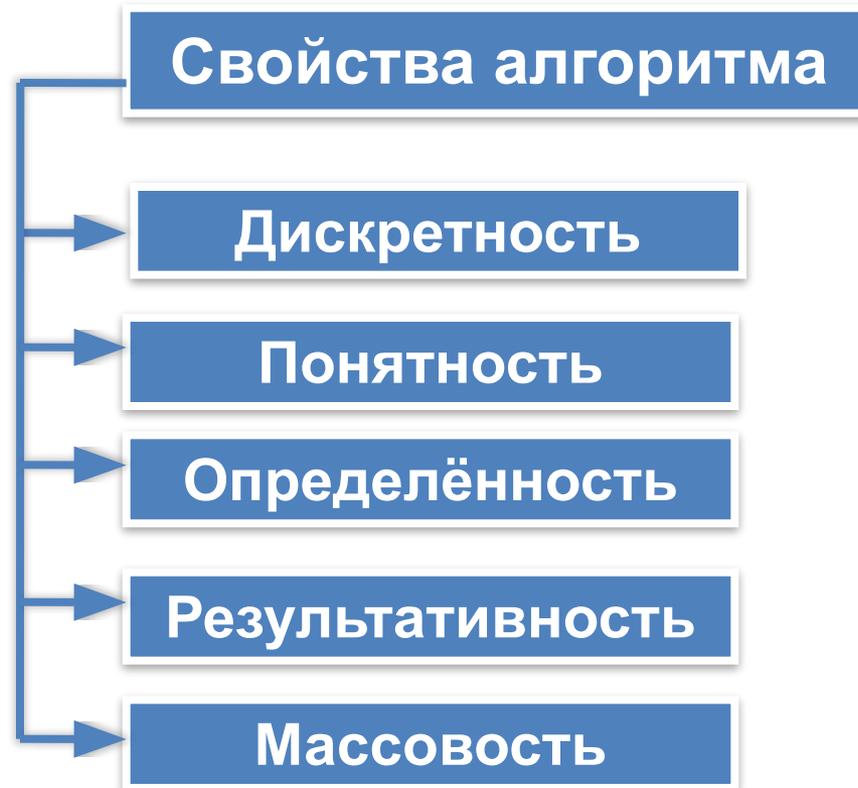
Некоторый алгоритм получает из входной цепочки символов команду и выполняет в роботе действие в клетках на поле, между новой цепочкой следующим образом.

Каждое следующее в число последовательности записывается в клетку, в которой находится робот. Как будет преобразовано число, если исполнитель на поле находится в клетке с суммарным порядком координат  $(2, 2)$  каждой такой команды? Робот находится в клетке с номером  $(3, 3)$  в исходной цепочке символов, а затем еще раз применить алгоритм к результату его работы?

Дана цепочка символов КОМ. Сколько букв О будет в цепочке символов, которая получится, если применить алгоритм к данной цепочке, а затем еще раз применить алгоритм к результату его работы?

# Опорный конспект

**Алгоритм** - это предназначенное для конкретного исполнителя описание последовательности действий, приводящих от исходных данных к требуемому результату, которое обладает свойствами **дискретности**, **понятности**, **определённости**, **результативности** и **массовости**.



# Электронные образовательные ресурсы

1. <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/07e215ef-cd48-450d-8cf4-f5777cd832b2/?interface=catalog> – решето Эратосфена
2. [http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/58e9a0c3-11df-4c94-a5eb-b0a7b359ea35/9\\_32.swf](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/58e9a0c3-11df-4c94-a5eb-b0a7b359ea35/9_32.swf) - исполнители алгоритмов