



# АЛГОРИТМЫ И ИСПОЛНИТЕЛИ

## ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

8 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

**БИНОМ**

# Ключевые слова

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



# Примеры алгоритмов

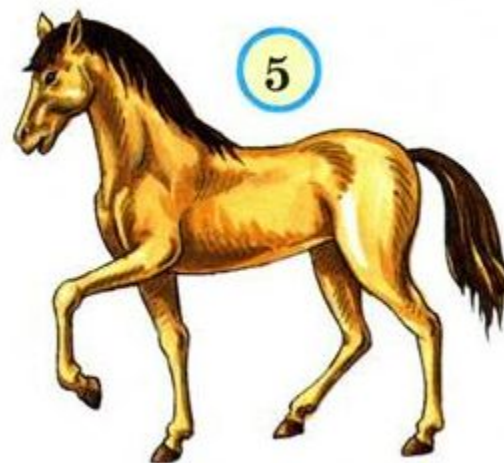
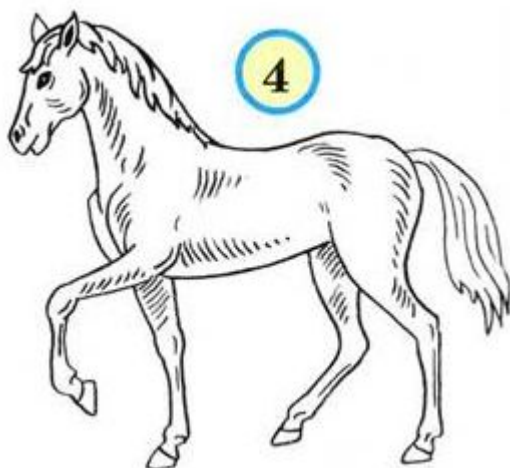
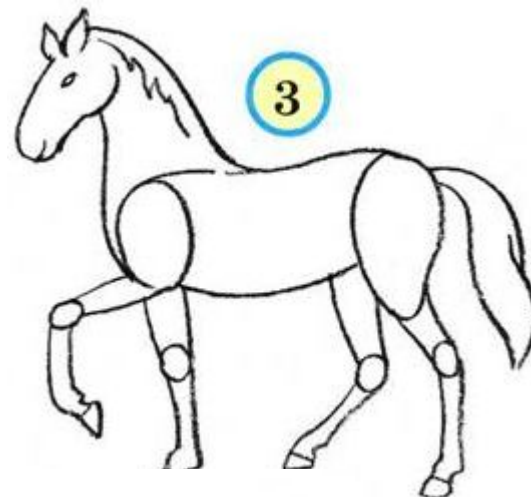
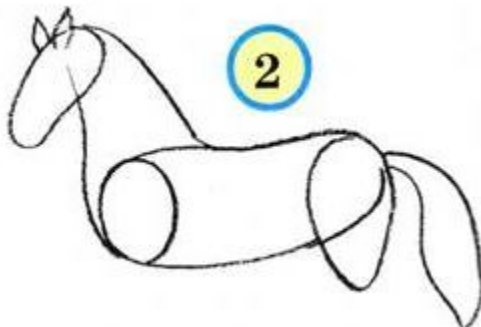
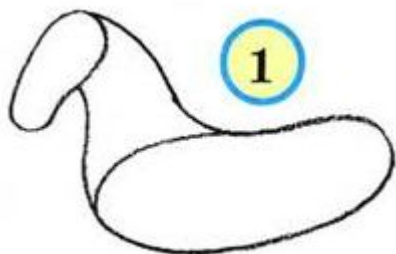
## Пополнение счёта телефона через терминал

- 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

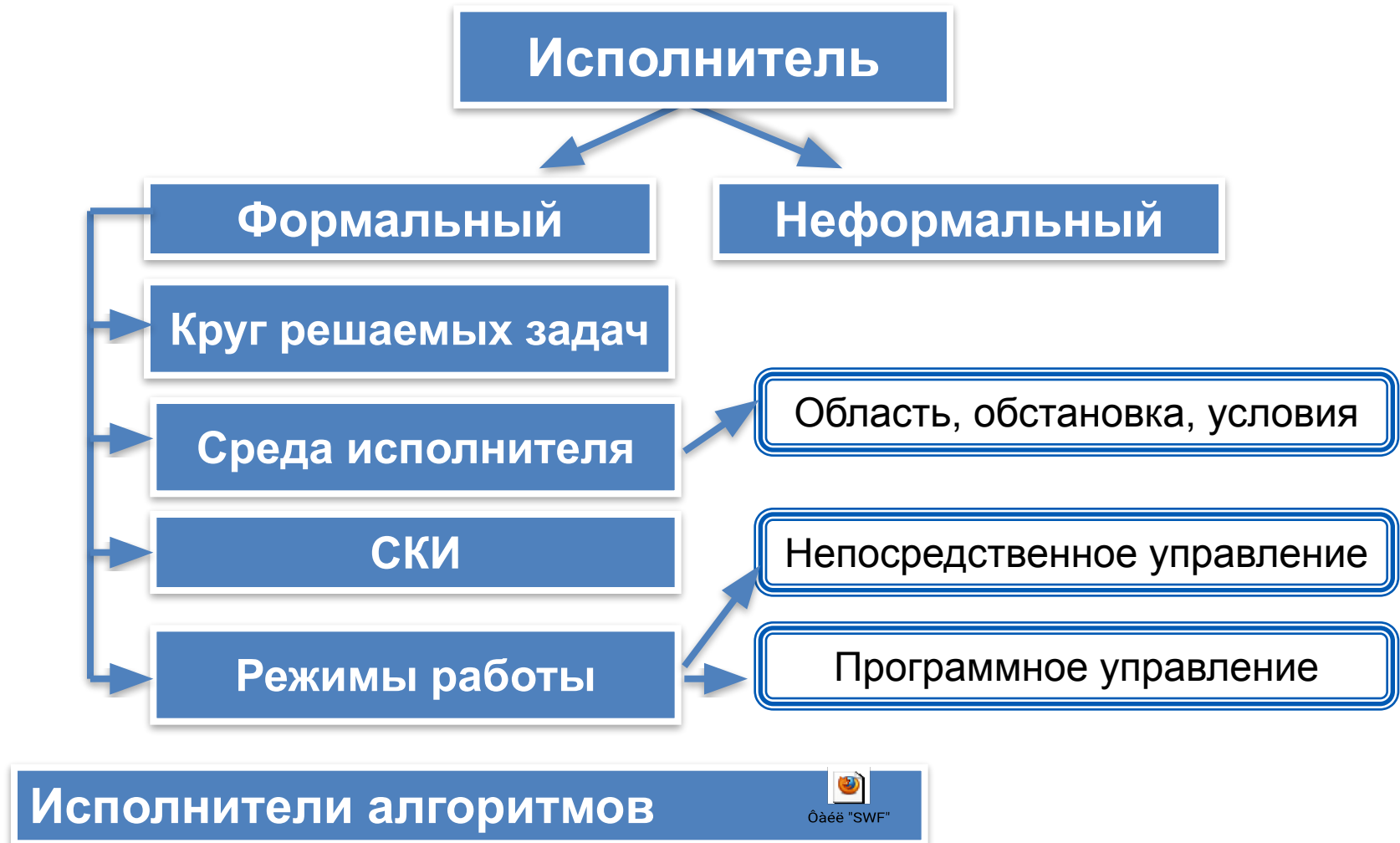
1. Задать два числа
2. Сложить заданные числа
3. Разделить сумму на 2

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 code editor displays the following instructions:

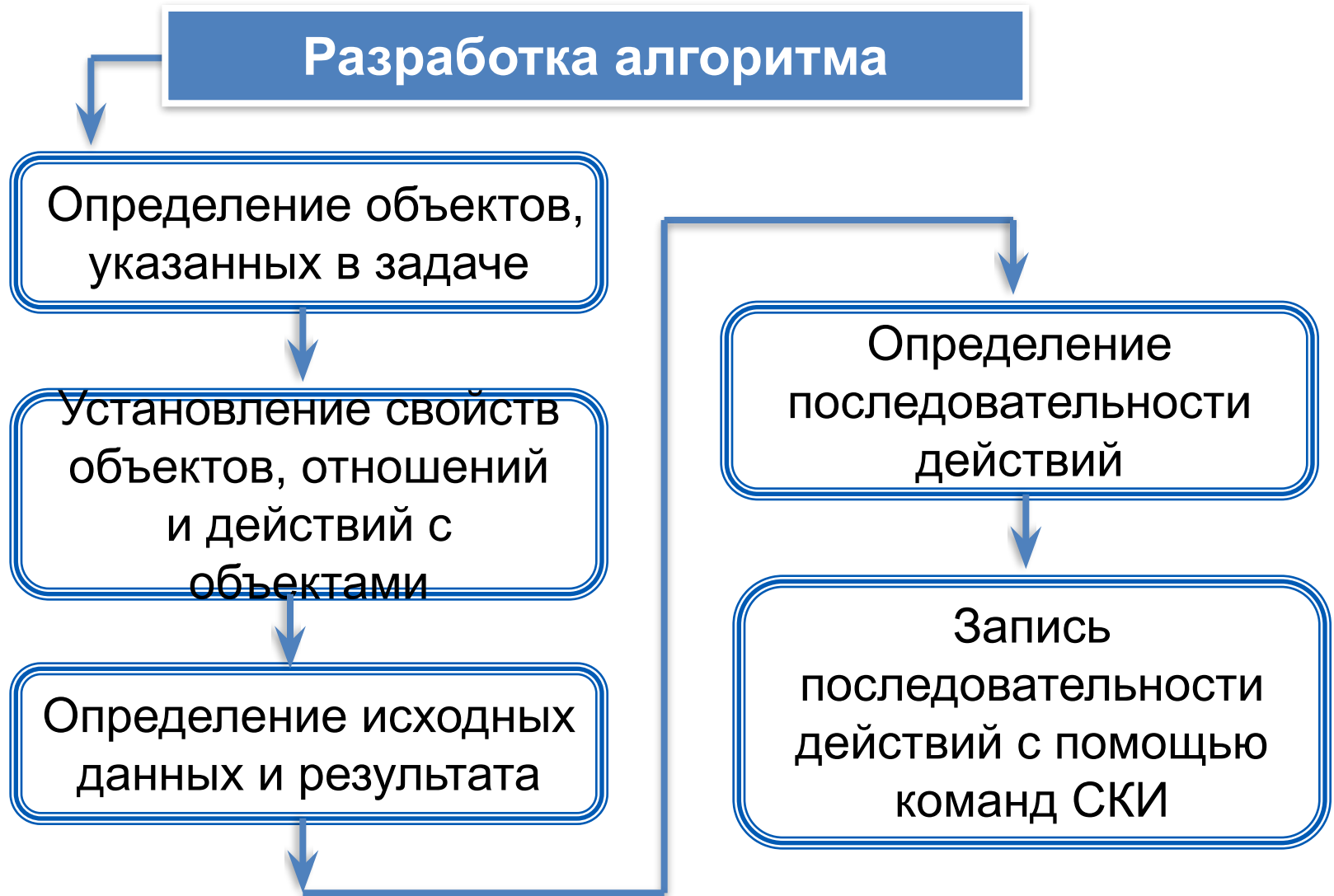
```
1 использовать Кузнечик
2 вперед 3
3 назад 2
4 назад 2
5 назад 2
6
7
8
9
10
11
12
13
```

An inset window titled 'Кузнечик - нет файла' shows a visualization of the number line. The number line ranges from -7 to 7, with a blue arrow pointing to the position -3. The visualization shows the path of the caterpillar as it moves forward and backward according to the instructions in the code editor.

Step	Instruction	Position
1	использовать Кузнечик	-3
2	вперед 3	0
3	назад 2	-2
4	назад 2	-4
5	назад 2	-6



# 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**

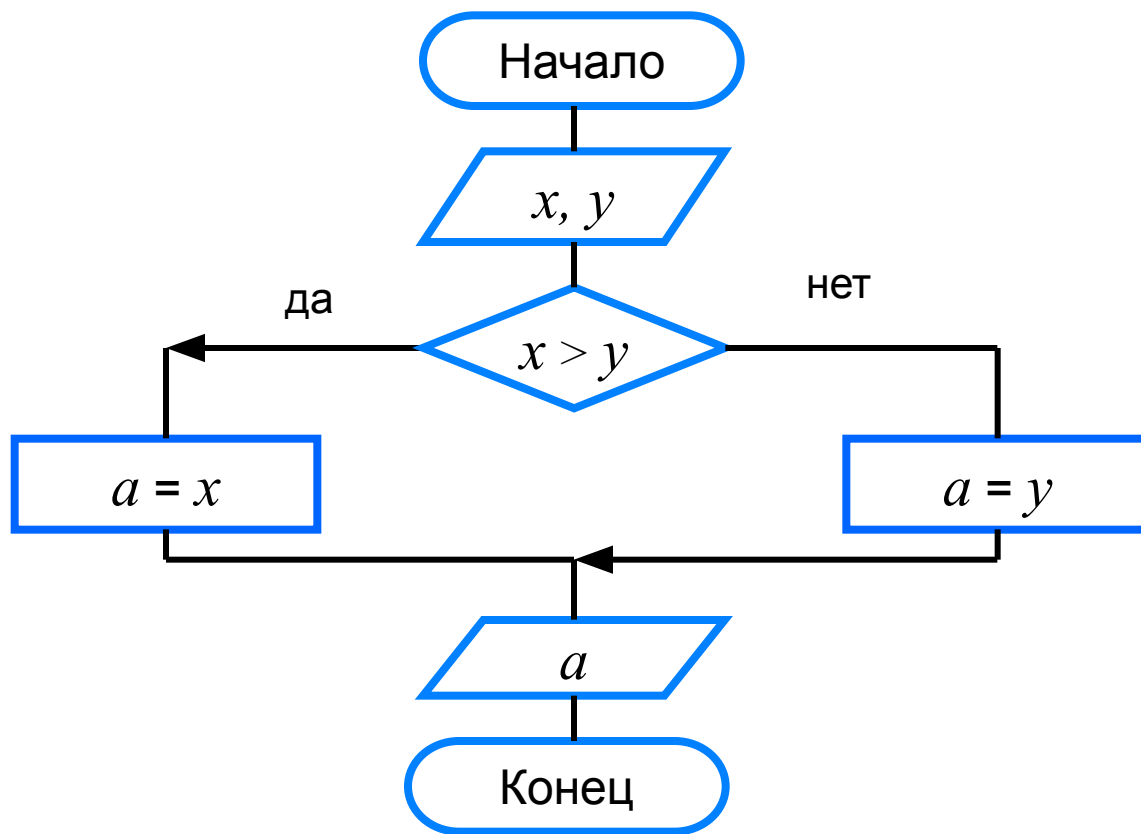
Обеспечивается получение ожидаемого результата

**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	300 г огурцов
500 г картофеля	зелень по вкусу
300 г колбасы	сметана
3 яйца	соль
200 г редиса	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

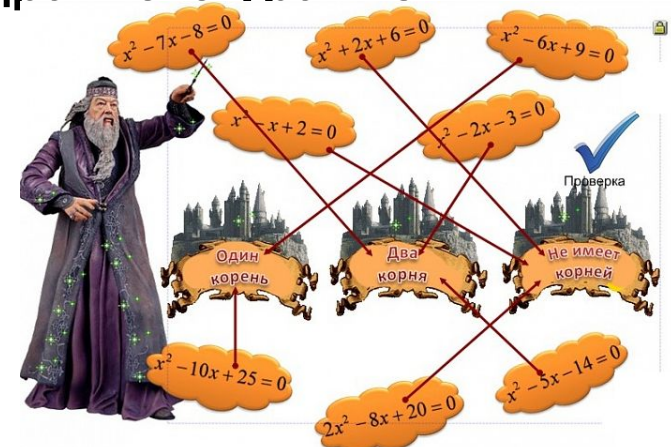
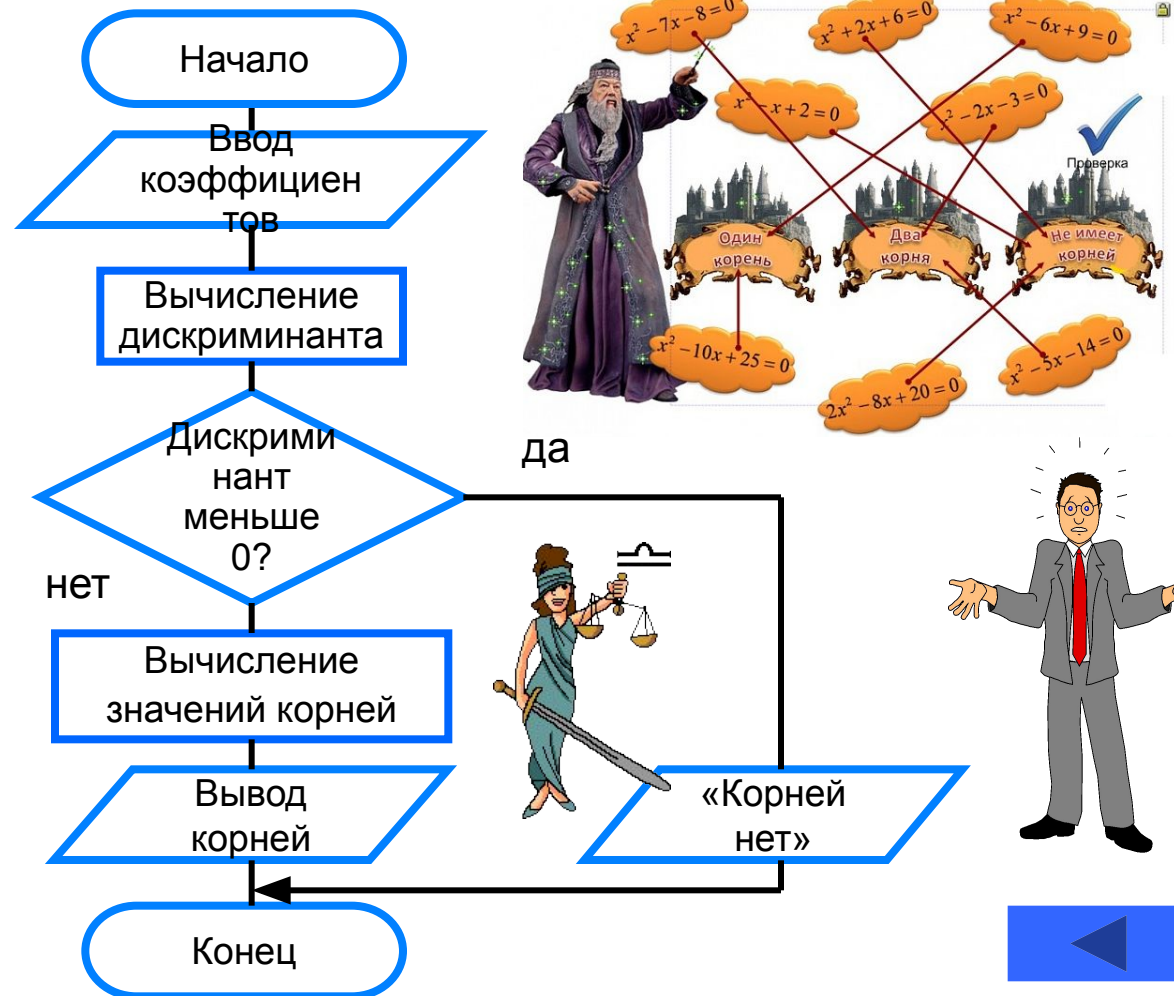
Данная последовательность команд не обладает свойством результативности. Что нужно изменить?



**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. Автоматизация деятельности человека осуществляется с помощью компьютеров. 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

1. Некоторый алгоритм получает из одной цепочки символов новую цепочку следующим образом.

Сначала записывается исходная цепочка символов, после нее записывается исходная цепочка символов в обратном порядке, затем записывается буква, следующая в русском алфавите за той буквой, которая в исходной цепочке стояла на последнем месте. Если в исходной цепочке на последнем месте стоит буква Я, то в качестве следующей буквы записывается буква А.

Получившаяся цепочка является результатом работы алгоритма. *Например*, если исходная цепочка символов была **ДОМ**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **ДОММОДН**.

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

# Вопросы и задания

2. Система команд исполнителя Вычислитель состоит из двух команд, которым присвоены номера:

**1 - вычти 1**

**2 - умножь на 3**

Первая из них уменьшает число на 1, вторая увеличивает число в 3 раза.

При записи алгоритмов для краткости указываются лишь номера команд.

Запишите алгоритм для исполнителя Вычислитель, содержащий **не более 5 команд**:

а) получения из числа **3** числа **16**

б) получения из числа **1** числа **25**

# Вопросы и задания

3. Система команд исполнителя Конструктор состоит из двух команд, которым присвоены номера:

**1 - приписать 2**

**2 - разделить на 2**

По первой из них к числу приписывается справа 2, по второй число делится на 2.

Как будет преобразовано число **8**, если исполнитель выполнит алгоритм **22212**?

Составьте алгоритм в системе команд этого исполнителя, по которому число **1** будет преобразовано в число **16** (в алгоритме должно быть **не более 5 команд**).

# Вопросы и задания

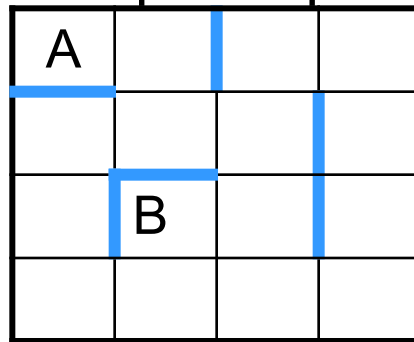
4. Исполнитель Робот действует на клетчатом поле, между соседними клетками которого могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам поля и может выполнять следующие команды, которым присвоены номера:

1 - Вверх

2 - Вниз

3 - Вправо

4 - Влево



При выполнении каждой такой команды Робот перемещается в соседнюю клетку в указанном направлении. Если же в этом направлении между клетками стоит стена, то Робот разрушается.

В какой клетке должен находиться исполнитель Робот, чтобы после выполнения алгоритма **3241** в неё же и вернуться?



# Вопросы и задания

5. №101

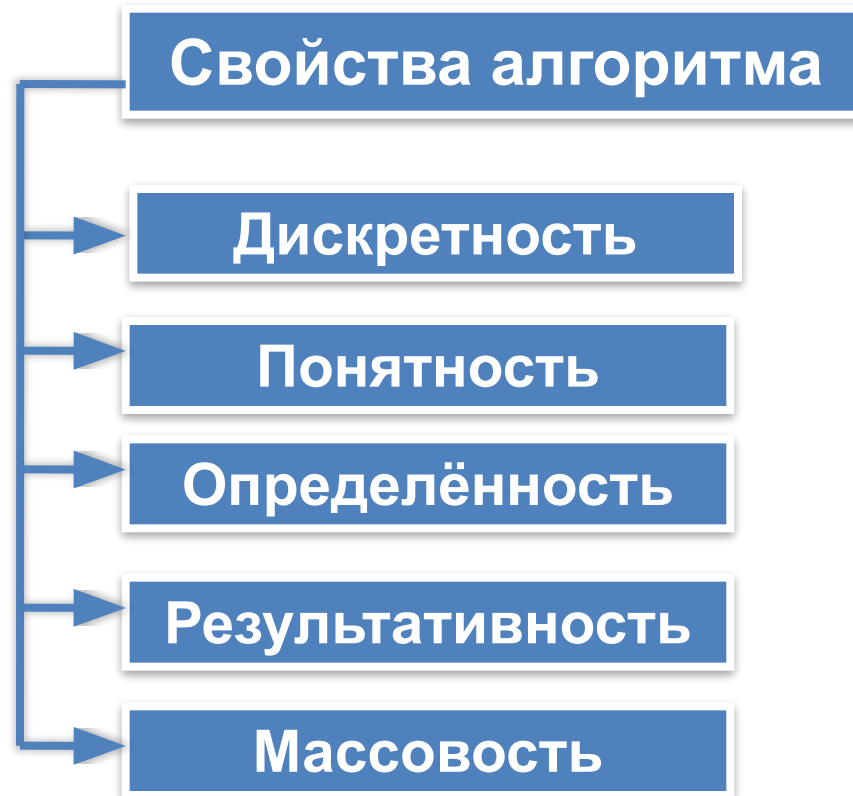
6. № 102 (а)

7. № 103 (а)

8. № 105

# 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

# Домашнее задание

§ 2.1;

№ 100, 102, 103, 106