

Алгоритм и его свойства. Составление линейных алгоритмов.

Автор: Коваленко Е.Г.

учитель ИИКТ МБОУ СОШ №17

г.Белая Калитва Ростовской области



Основные понятия

Урок 1

- **Алгоритм** – последовательность действий, которую должен выполнить исполнитель для достижения результата (цели).
- **Исполнитель** – объект выполняющий действия алгоритма (человек, животные, машины, ПК)
- **Система команд исполнителя (СКИ)** – это действия, которые может выполнить исполнитель.
- **Команда (шаг)** алгоритма – это отдельное действие алгоритма.



Способы записи алгоритма (форма представления алгоритма)

- **Словесная форма** – в виде упорядоченных предложений на языке, понятном человеку (естественный язык, алгоритмический язык).
- **Графическая** – в виде блок-схем. Блок-схема – это графический способ представления алгоритма, где каждое действие (команда, шаг) алгоритма записывается в геометрической фигуре (блоке), а последовательность выполнения шагов указывается с помощью стрелок.
- **В виде программ** – действия алгоритма записываются на языке программирования (язык понятный ПК и человеку-программисту)



Свойства алгоритма

- **Результативность** – наличие результата обязательно.
- **Дискретность** (пошаговость) – алгоритм состоит из конечных действий.
- **Определённость** (однозначность, точность) – действия алгоритма должны пониматься исполнителем точно и однозначно.
- **Понятность** – действия алгоритма должны быть понятны исполнителю.
- **Массовость** – возможность использования алгоритма для решения множества однотипных задач.

Естественный язык

Алгоритм заваривания чая

Вариант 1

1. Вскипятить воду.
2. Налить воду в кружку.
3. Положить в кружку пакетик с заваркой.
4. Положить сахар по вкусу.
5. Размешать чай

Вариант 2

- A. Вскипятить воду.
- B. Налить воду в кружку.
- C. Положить в кружку пакетик с заваркой.
- D. Положить сахар по вкусу.
- E. Размешать чай

Вариант 3

- Вскипятить воду.
Налить воду в кружку.
Положить в кружку пакетик с заваркой.
Положить сахар по вкусу.
Размешать чай



Составить алгоритм разрезания верёвки на 4-е равные части.

Словесная форма (естественный язык)

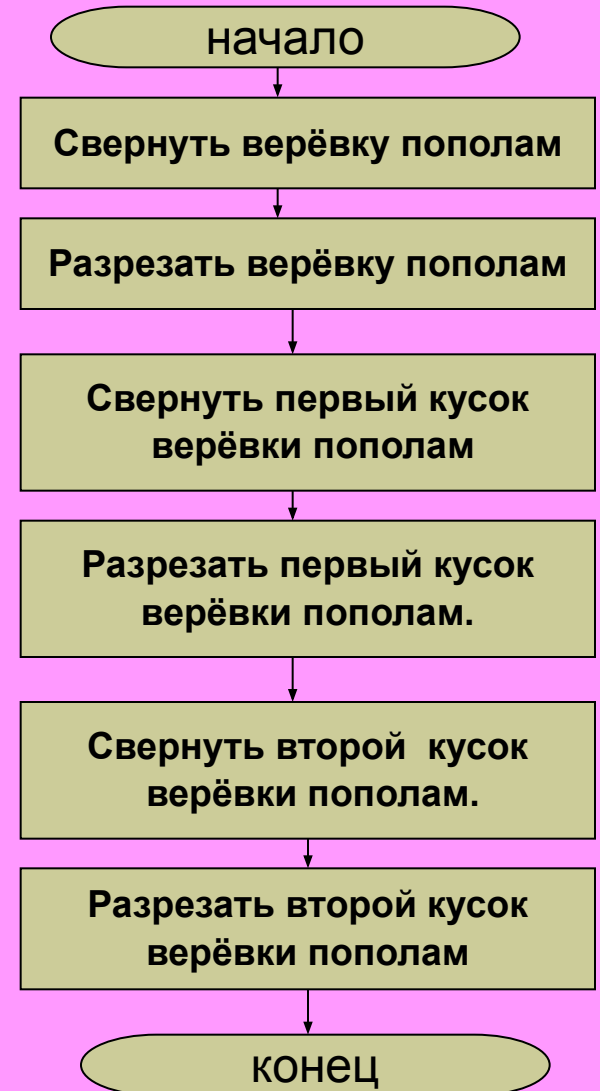
1. Свернуть верёвку пополам.
2. Разрезать верёвку пополам.
3. Свернуть первый кусок верёвки пополам.
4. Разрезать первый кусок верёвки пополам.
5. Свернуть второй кусок верёвки пополам.
6. Разрезать второй кусок верёвки пополам.

Словесная форма на АЯ алг Разрезание верёвки нач

1. Свернуть верёвку пополам.
2. Разрезать верёвку пополам.
3. Свернуть первый кусок верёвки пополам.
4. Разрезать первый кусок верёвки пополам.
5. Свернуть второй кусок верёвки пополам.
6. Разрезать второй кусок верёвки пополам.

КОН

В графической форме (в блок-схеме)

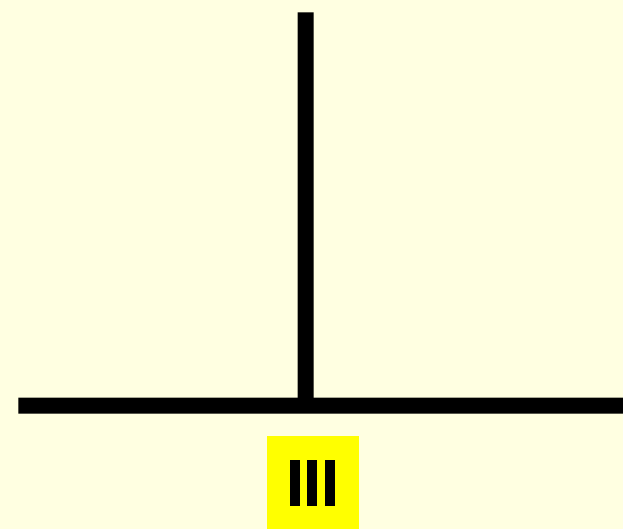
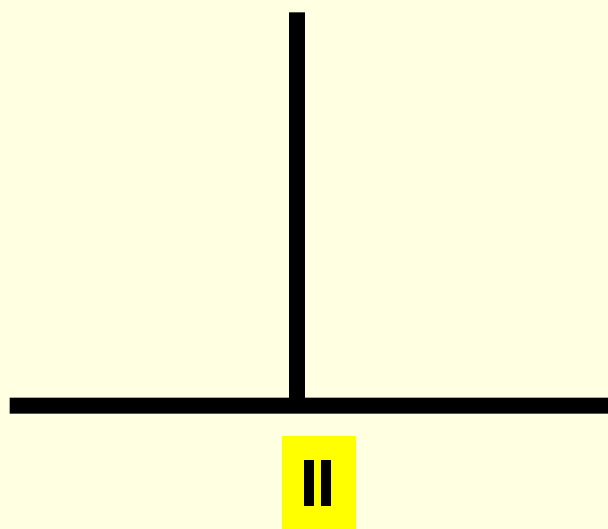
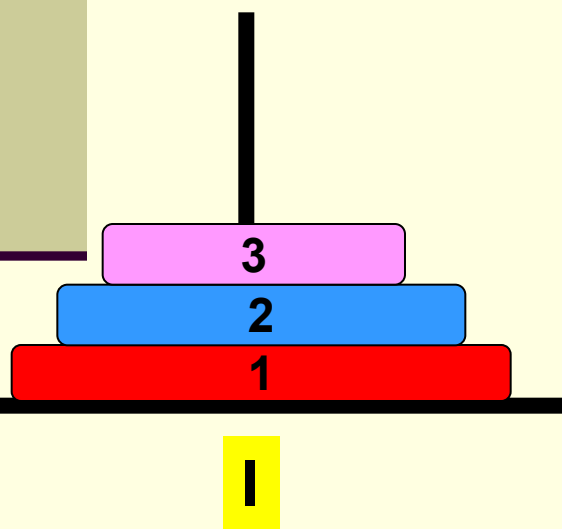


Игра Баше или Ханойская башня

ЦЕЛЬ: Переложить с подставки номер один (I) на подставку номер три (III) все три кольца.

Правила игры:

- Брать по одному кольцу;
- Больше кольцо нельзя класть на меньшее.



Алгоритмический язык (АЯ)

язык, в котором команды записываются
с помощью сокращений (служебных слов)

- **Заголовок алгоритма** **алг**
- **Начало алгоритма** **нач**
- **Конец алгоритма** **кон**

Например: Алгоритма заваривания чая на АЯ.

алг Заваривание чая

нач

1. Вскипятить воду.
2. Налить воду в кружку.
3. Положить в кружку пакетик с заваркой.
4. Положить сахар по вкусу.
5. Размешать чай

кон

Заголовок
алгоритма

Тело
алгоритма



Задача

Составьте и запишите алгоритм решения следующих задач:

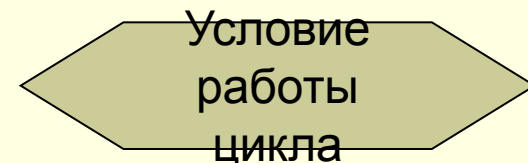
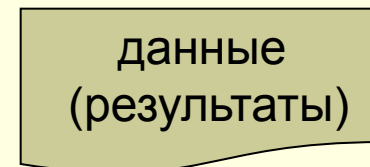
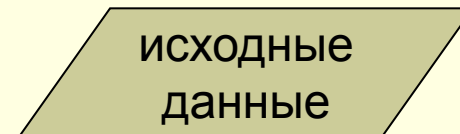
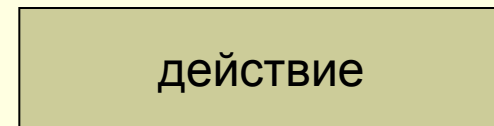
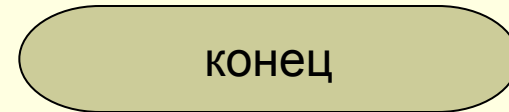
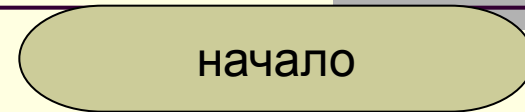
Волк, коза и капуста.

- 1) На берегу реки стоит крестьянин с лодкой, а рядом с ним – волк, коза и капуста. Крестьянин должен переправиться сам и перевезти волка, козу и капусту на другой берег. Однако в лодку, кроме крестьянина, помещается либо только волк, либо только коза, либо только капуста. Оставлять же волка с козой или козу с капустой без присмотра нельзя – волк может съесть козу, а коза – капусту. Как должен вести себя крестьянин?
- 2) Игра Баше для максимального числа колец.
- 3) Привести пример алгоритма, исполнителя этого алгоритма. Записать действия алгоритма.
- 4) Составить кроссворд по основным понятиям урока.



Основные блоки блок-схемы

- Начало алгоритма
- Конец алгоритма
- Действие
- Ввод исходных данных
- Вывод результата
- Проверка условия
- Повторение действий (цикл)

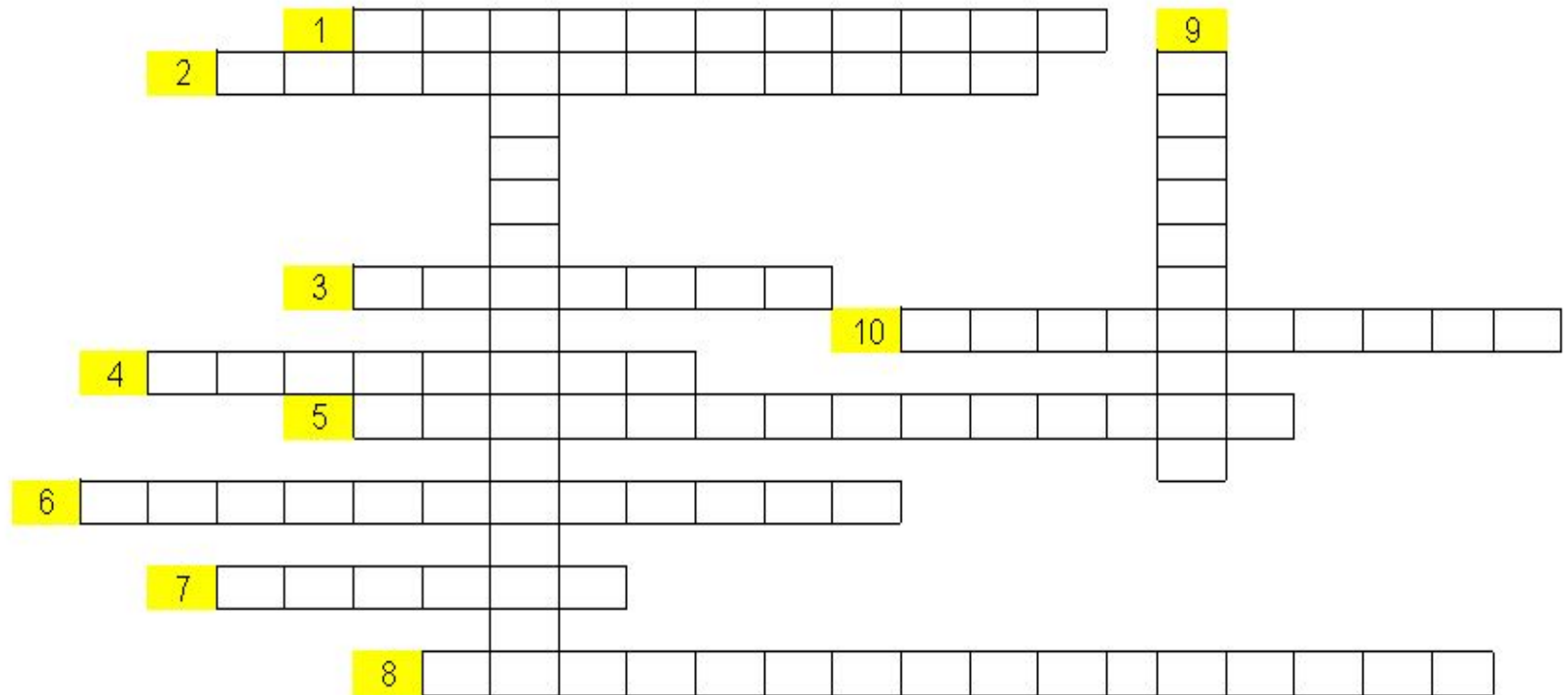


Составление линейных алгоритмов.

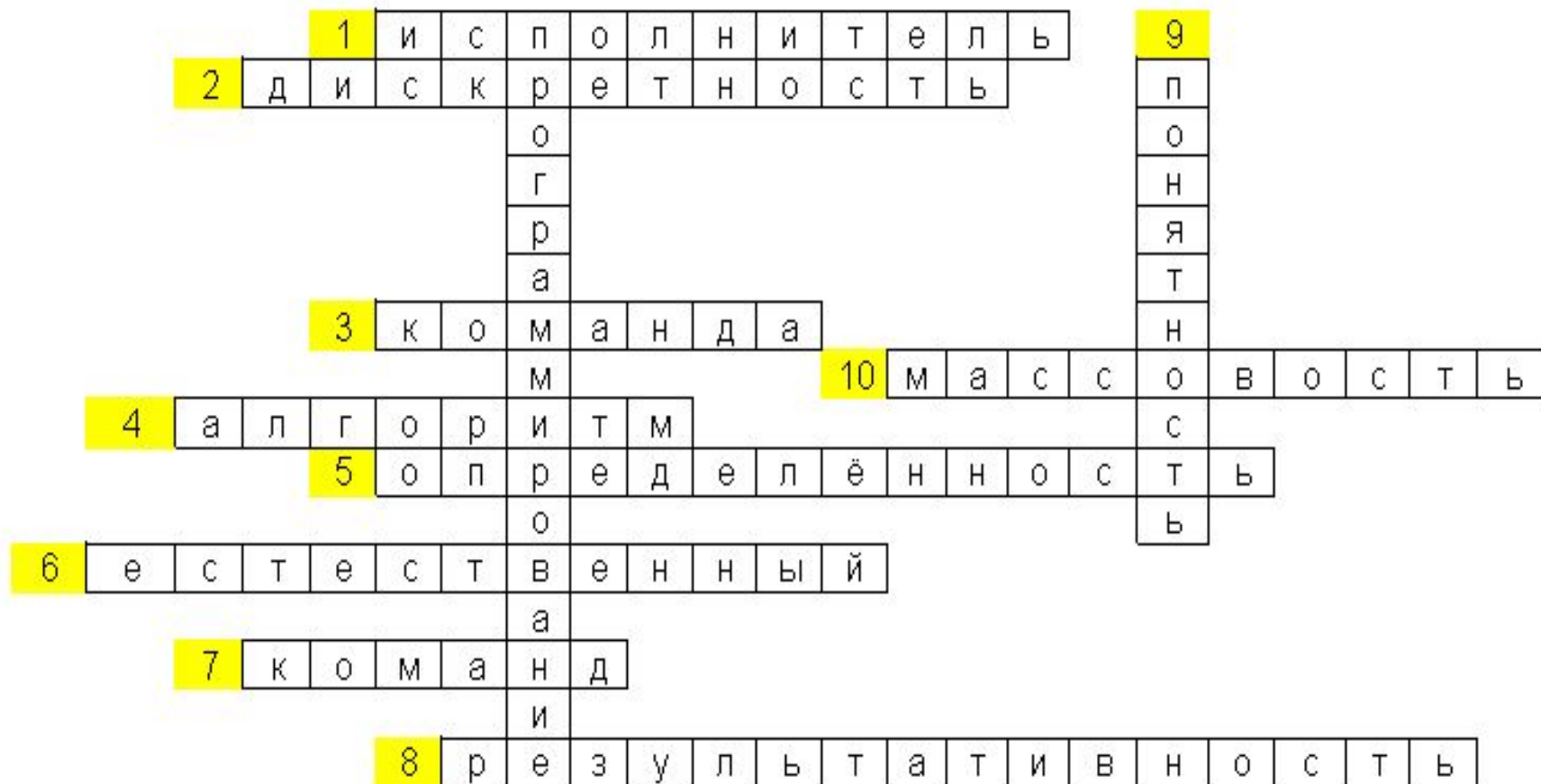
- Повторение
- Составление линейных алгоритмов
- Домашнее задание



Решите кроссворд и определите ключевое слово



1. Он выполняет действия алгоритма?
2. Свойство алгоритма, определяющее окончание алгоритма за конечное число шагов.
3. Шаг алгоритма называют...
4. Упорядоченная последовательность действий, ведущая к результату.
5. Свойство алгоритма, определяющее однозначность понимания действий в алгоритме.
6. Язык, на котором алгоритм представляют в словесной форме.
7. Система.....исполнителя.
8. Какое свойство требует от алгоритма наличия результата?
9. Если алгоритм заваривания чая записан на марсианском языке, какое свойство не выполняется?
10. Какое свойство обеспечивает возможность использования одного алгоритма для множества однотипных задач?



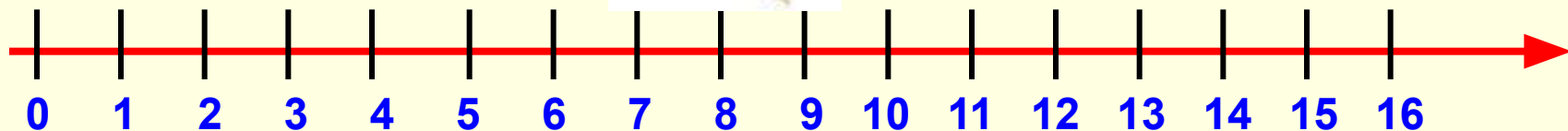
1. Он выполняет действия алгоритма?
2. Свойство алгоритма, определяющее окончание алгоритма за конечное число шагов.
3. Шаг алгоритма называют...
4. Упорядоченная последовательность действий, ведущая к результату.
5. Свойство алгоритма, определяющее однозначность понимания действий в алгоритме.
6. Язык, на котором алгоритм представляют в словесной форме.
7. Система.....исполнителя.
8. Какое свойство требует от алгоритма наличия результата?
9. Если алгоритм заваривания чая записан на марсианском языке, какое свойство не выполняется?
10. Какое свойство обеспечивает возможность использования алгоритма для множества однотипных задач?

Исполнитель русский повар умеет выполнять следующие команды:

1. **Взять X**
2. **Поджарить X**
3. **Повернуть X в мясорубке**
4. **Закатать X в Y**
5. **Сварить X**
6. **Нарезать X**
7. **Положить X на Y**

Здесь вместо букв X и Y можно подставлять слова «мясо», «тесто», «сыр», «хлеб», «то, что получилось». Используя данные команды, составьте для Русского повара алгоритм приготовления пельменей и ещё одного-двух съедобных блюд.

Исполнитель Кузнечик прыгает вдоль числовой оси на заданное число делений.



СКИ Кузнечика:

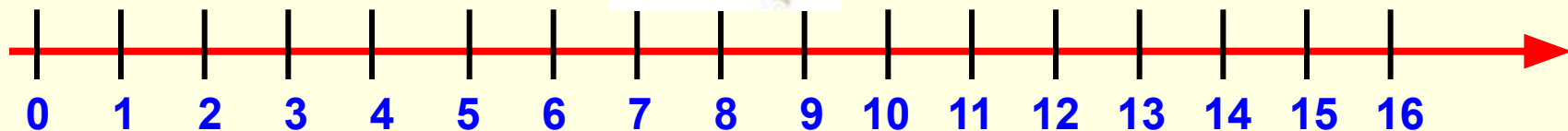
ВПРАВО 3 Кузнечик прыгает на 3 единицы вправо

ВЛЕВО 2 Кузнечик прыгает на 2 единицы влево

Напишите для Кузнечика программы, с помощью которых он побывает над числами 1, 2, 3, 4 и 5.

- 1) Начальное положение 0.
Конечное положение 1.
- 2) Начальное положение 0.
Конечное положение 2.
- 3) Начальное положение 0.
Конечное положение 3.
- 4) Начальное положение 0.
Конечное положение 4.
- 5) Начальное положение 0.
Конечное положение 5

СКИ Кузнечик расширилась:



СКИ Кузнечика:

ВПРАВО <число> Кузнечик прыгает на указанное число единиц вправо

ВЛЕВО <число> Кузнечик прыгает на указанное число единиц влево

1) Находясь над числом 1, Кузнечик приступил к выполнению следующей программы:

Вправо 5 Вправо 5 Вправо 5 Влево 3 Вправо 8 Влево 7 Вправо 2

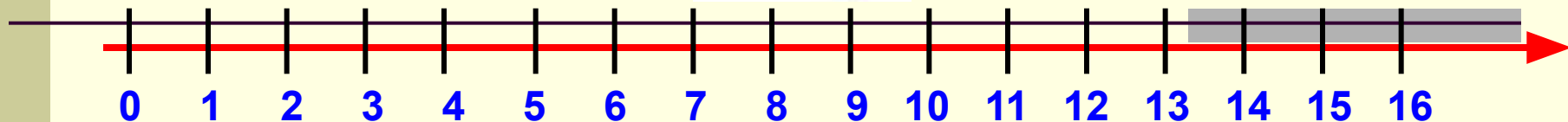
А) Запишите арифметическое выражение для записи перемещения Кузнечика.

$$1+5+5+5-3+8-7+2$$

Б) Запишите число, над которым оказался Кузнечик после выполнения этой программы.

16

СКИ Кузнечик расширилась:



СКИ Кузнечика:

ВПРАВО <число> Кузнечик прыгает на указанное число единиц вправо

ВЛЕВО <число> Кузнечик прыгает на указанное число единиц влево

2) Выполнив программу

Вправо 5 Вправо 3 Вправо 2 Влево 4 Вправо 3 Влево 1 Вправо 2

Кузнечик оказался над числом 12.

А) Запишите уравнение для вычисления числа, над которым находился Кузнечик перед выполнением этой программы:

$$X+5+3+2-4+3-1+2=12$$

Б) Запишите число, над которым находился Кузнечик перед выполнением этой программы:

2



ЛИНЕЙНЫЙ алгоритм и алгоритмическая структура СЛЕДОВАНИЕ.

- Алгоритм, в котором все действия выполняются друг за другом и выполняются только один раз называется **ЛИНЕЙНЫМ** или **ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ**.
- Алгоритмическая структура содержащая линейный алгоритм называется **АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ СЛЕДОВАНИЕ**.

Домашнее задание:

- 1) Знать все определения по теме.
- 2) Знать свойства алгоритма.
- 3) Выбрать какого-либо исполнителя, разработать для него СКИ, составить задачу и алгоритм её решения. Оформить на отдельном листочке (подписать).



Линейные алгоритмы

- Алгоритм, в котором все действия выполняются друг за другом и каждое из действий выполняется только один раз называется **ЛИНЕЙНЫМ**.

Например: алгоритм сложения 3-х чисел

Алг Сумма чисел

1 Нач

2 Запись 1-го числа

3 Запись 2-го числа

4 Запись 3-го числа

5 Сложить 1-е и 2-е число

6 К сумме 1-го и 2-го прибавить 3-е число

7 Записать результат

8 Кон



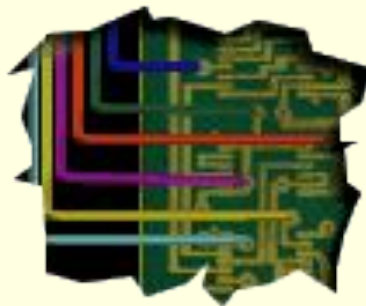


Алгоритмы работы с величинами

ПК работает с данными, хранящимися в его памяти. Отдельный информационный объект (число, символ, строка, таблица) называется **величиной**.

Память ПК – это совокупность ячеек. Каждая величина занимает место в памяти ПК. Данные вводятся с внешних устройств ввода, а выводятся на внешние устройства вывода. Кроме того, они обрабатываются процессором.

Как же обратиться к ячейке памяти?





Что происходит в памяти ПК, если мы нажимаем на клавиатуре клавишу с цифрой **2** ?

ячейка

память

A

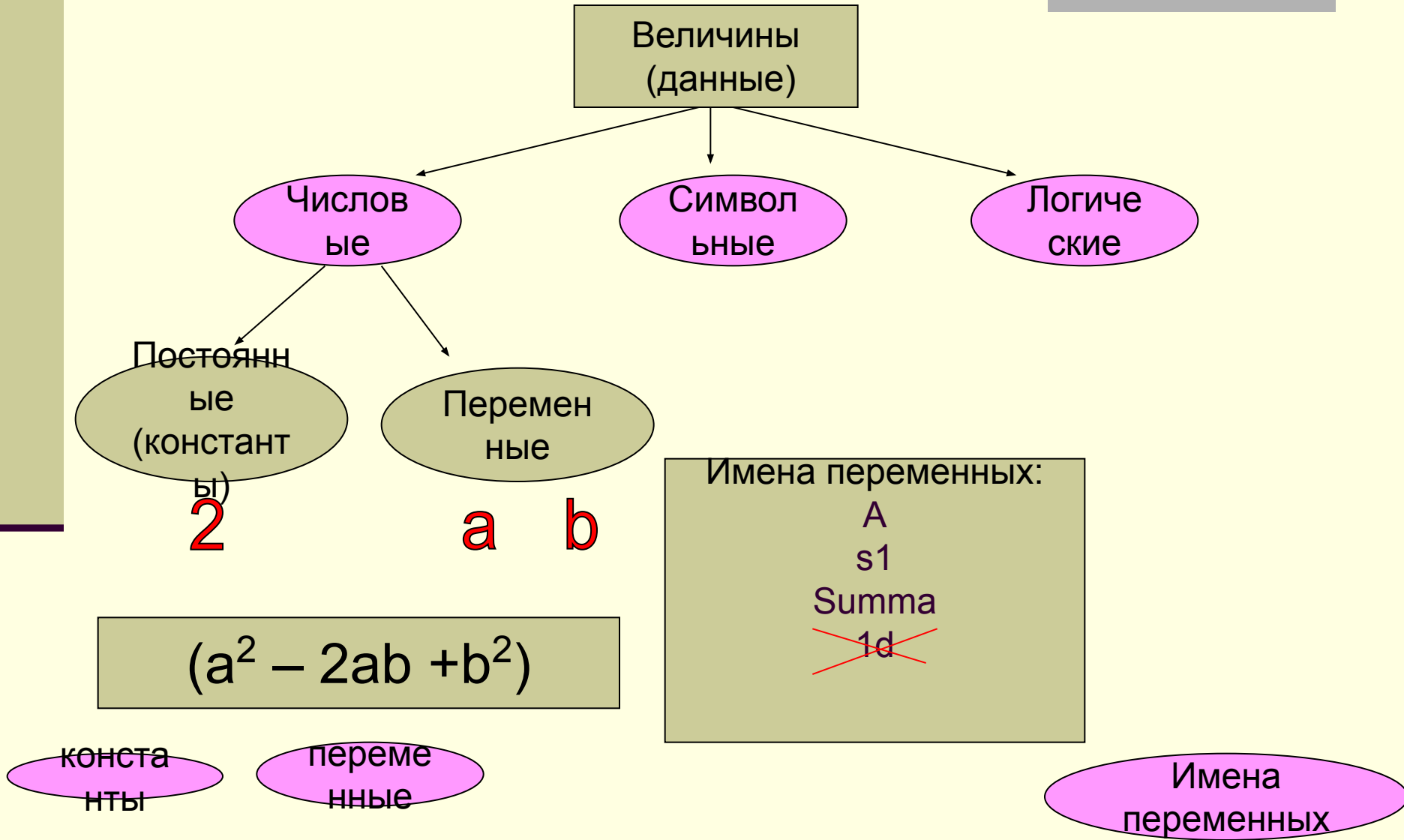
0	0	0	0	0	0	1	0

запу
СК

$$2_{10} = 10_2$$



Тип величин





Основные команды работы с величинами:

- Присваивание
- Ввод
- Вывод
- Обращение к вспомогательному алгоритму
- Цикл
- Ветвление



Соответствие команд и блоков блок-схем


- Начало, конец алгоритма 
- Ввод исходных данных 
- Вывод результата 
- Присваивание (действие) 
- Обращение к вспомогательному алгоритму 
- Проверка условия (ветвление) 
- Повторение действий (цикл) 



Задача

Составить алгоритм определения площади и периметра произвольного прямоугольника по двум противоположным сторонам.

1) дано:

Ширина – a 
Длина – b

2) найти: площадь – S
периметр – P

3) Поиск решения:

$$S = a * b$$

$$P = 2 * (a + b)$$



Домашнее задание

Знать основные блоки блок-схемы
Задача.

Составить алгоритм определения площади произвольного равнобедренного треугольника по трём сторонам.

*Расписать дано, результаты, поиск решения.
Записать алгоритм на АЯ и в блок-схеме.*

Арифметические операции в компьютере

Операция	Запись		Пример	
	математика	компьютер	математика	компьютер
Сложение	+	+	$a+b$	$a+b$
Вычитание	-	-	$a-b$	$a-b$
Умножение	·	*	ab	$a*b$
Деление	:	/	$a:b$	a/b
Возведение в степень	a^n			
Извлечение корня	$\sqrt{\quad}$			
Десятичная дробь	·	.	0,12	0.12
Обыкновенная дробь	$\frac{a}{b}$	a/b	$\frac{1}{23}$	1/23