

# ***Системы счисления***

1. Основные понятия

2. Двоичная система счисления

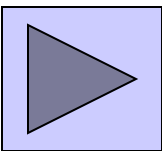
**01. Система счисления** - это совокупность приемов наименования и обозначения чисел.

**02.** Символы, которые служат для обозначения однозначных чисел, из которых строятся остальные числа системы счисления, называются узловыми, все остальные числа системы, построенные из узловых называются алгоритмическими

**03.** Система счисления, в которой алгоритмические числа образуются сложением узловых, называется аддитивной.

**04.** Система счисления, в которой алгоритмические числа образуются сложением и умножением узловых, называется аддитивно-мультипликативной.

**05.** Система счисления называется непозиционной, если каждый числовой знак в записи любого числа в ней имеет одно и то же значение независимо от его расположения в числе. Если значение числового знака зависит от его расположения в записи числа, то система называется позиционной.



## Примеры узловых чисел:

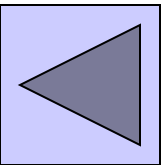
В десятичной системе: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

В римской системе: I, V, X, L, C, D, M

## Примеры алгоритмических чисел:

В десятичной системе: 26, 105, 2013

В римской системе: IX, XI, MMXIII



Пример аддитивной системы:

Римская система: IX, XI

Пример аддитивно-мультипликативной системы:

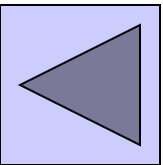
Десятичная система:  $555 = 5 * 100 + 5 * 10 + 5 * 1$

Пример непозиционной системы:

Римская система: III

Пример позиционной системы:

Десятичная система: 111



**В дальнейшем мы будем рассматривать позиционные, аддитивно-мультипликативные системы.**

**Об. Количество узловых чисел в позиционной системе называется ее основанием.**

Система счисления	Основание	Узловые числа
Десятичная	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Двоичная	2	0, 1
Восьмеричная	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Шестнадцатеричная	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

# Представление числа в позиционной системе

Например:

$$725,13 = 7 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2}$$

10 – основание системы

7 – старшая цифра

3 – количество цифр в целой части

2 – количество цифр в дробной части

**Общая формула:**

$$\begin{aligned} & a_{n-1} a_{n-2} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} = \\ & = a_{n-1} * k^{n-1} + a_{n-2} * k^{n-2} + \dots + a_1 * k^1 + a_0 * k^0 + a_{-1} * k^{-1} + a_{-2} * k^{-2} + \\ & \dots + a_{-m} * k^{-m} \end{aligned}$$

# Двоичная система счисления

Основание: 2

Узловые числа: 0, 1

Алгоритмические числа:

Десятичная	2	3	4	5	6	7	8	9
Двоичная	10	11	100	101	110	111	1000	1001
Десятичная	10	11	12	13	14	15	16	
Двоичная	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000	

Арифметические действия:

+	0	1
0	0	1
1	1	10

*	0	1
0	0	0
1	0	1

## Разложение числа по степеням основания:

$$\begin{aligned} 110011101,11 &= 1 * 2^8 + 1 * 2^7 + 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 + 1 * 2^{-1} + \\ &1 * 2^{-2} = 256 + 128 + 16 + 8 + 4 + 1 + 0,5 + 0,25 = \\ &= 413,75 \end{aligned}$$

## Примеры:

- 1)  $1110001010 + 11101011$
- 2)  $1110001010 - 11101011$
- 3)  $1010111 * 1111$
- 4)  $1010111 : 1010$



## Домашнее задание:

1)  $1011,1 + 101,01$

2)  $11011 - 111$

3)  $11001 * 11101$

4)  $110111 : 1001$

5)  $100111,01_2 = ?_{10}$