

Системы счисления

Общие сведения

Система счисления - это знаковая система, в которой приняты определённые правила записи чисел.

Цифры - знаки, при помощи которых записываются числа,.

Алфавит системы счисления - совокупность цифр.

 1,000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	- 30
	·ā·	·ḅ·	·ḡ·	·ḏ·	·ē·	·š·	·z·	·ḥ·	·q·	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
	·ī·	·k·	·ā·	·m·	·n·	·z·	·o·	·p·	·q·	
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	
	·p·	·g·	·t·	·v·	·f·	·x·	·ψ·	·w·	·c·	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	·ai·	·bi·	·gi·	·di·	·ei·	·si·	·zi·	·ni·	·oi·	
	222	319	431	988						
	·СКВ·	·ТΦΙ·	·ΥΛΑ·	·ЦΠΙ·						
222	319	431	988							
1000	2000	20000	43000							
·Α·	·Β·	·Κ·	·ΜΓ·							
10000	300000	4000000	80000000							

 10  100  100,000	10	100	100,000
--	----	-----	---------

Вав. (ā) (ḡ) (ḏ) (ḥ) (q) ления
 Египетская система счисления
 Древнеславянская система счисления

Узловые и алгоритмические числа

Узловые числа обозначаются цифрами.



Алгоритмические числа получаются в результате каких-либо операций из узловых чисел.

$$5 \times 100 + 4 \times 10 + 8 = 548$$

Унарная система счисления

Простейшая и самая древняя система - так называемая **унарная** система счисления.

В ней для записи любых чисел используется всего один символ - палочка, узелок, зарубка, камушек.



Узелки, дощечки

Примеры узелков, дощечки

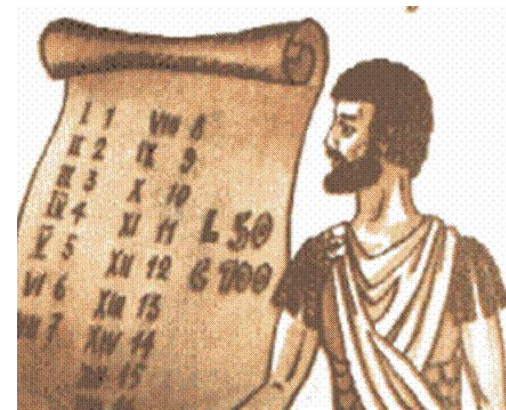
Зарубки, камушки

Непозиционная система счисления

Система счисления называется **непозиционной**, если количественный эквивалент (количественное значение) цифры в числе не зависит от её положения в записи числа.

Римская система счисления

1	I	100	C
5	V	500	D
10	X	1000	M
50	L		



Здесь **алгоритмические** числа получаются путём сложения и вычитания **узловых** чисел с учётом следующего правила:

каждый меньший знак, поставленный справа от большего, прибавляется к его значению, а каждый меньший знак, поставленный слева от большего, вычитается из него.

Позиционная система счисления

Система счисления называется ***позиционной***, если количественный эквивалент цифры в числе зависит от её положения в записи числа.

Основание позиционной системы счисления равно количеству цифр, составляющих её алфавит.

Алфавит десятичной системы составляют цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Десятичная система счисления

Цифры **1234567890** сложились в Индии около **400 г. н. э.**



Арабы стали пользоваться подобной нумерацией около **800 г. н. э.**

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰

Примерно в **1200 г. н. э.** эту нумерацию начали применять в Европе.



Формула преобразования чисел в десятичную систему счисления.

$$(N)_b = c_n b^n + c_{n-1} b^{n-1} + \dots + c_1 b^1 + c_0 b^0 + c_{-1} b^{-1} + c_{-2} b^{-2} + \dots + c_{-m} b^{-m}$$

где:

- c цифра
- b система счисления
- N данное число
- n порядок

пример

$$\begin{matrix} & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 \\ (107, 12)_8 = (?)_{10} \end{matrix}$$

$$(107, 12)_8 =$$

1. Обозначаем порядок
2. Записываем сумму цифр

Практическая работа

1. Переведите восьмеричное число $72,45_8$ в десятичное число.

$$72,45_8 =$$

Переведите двоичное число $1010,1011_2$ в десятичное число.

$$1010,1011_2 =$$

Перевод десятичного числа в его эквивалент по основанию b

Перевод десятичного числа в его эквивалент по основанию b осуществляется по правилу

1. Делим целую часть на основание до получение нулевого частного, из целочисленных остатков в обратном порядке записываем число по основанию b .
2. Умножаем на основание дробную часть, а затем и дробную часть полученную в предшествующем умножение до получение нулевой дробной части или до требуемого количество цифр дробной части. Результат составляется из целых частей произведения в порядке их вычитания.

Перевод десятичного числа в его эквивалент по основанию b

Перевести десятичное число 53,40625 в его двоичный эквивалент.

$$53 : 2 = 26 + \frac{1}{2};$$

остаток

$$26 : 2 = 13 + \frac{0}{2};$$

частный

$$13 : 2 = 6 + \frac{1}{2};$$

$$6 : 2 = 3 + \frac{0}{2};$$

$$3 : 2 = 1 + \frac{1}{2};$$

$$1 : 2 = 0 + \frac{1}{2};$$

Двоичная
система
счисления

Следовательно целая часть двоичного числа: 110101

$$0,40625 \times 2 = 0,8125;$$

$$0,8125 \times 2 = 1,625;$$

$$0,625 \times 2 = 1,25;$$

$$0,25 \times 2 = 0,5;$$

$$0,5 \times 2 = 1,0.$$

дробная часть двоичного числа 01101.