

16

5

Системы счисления

10

2

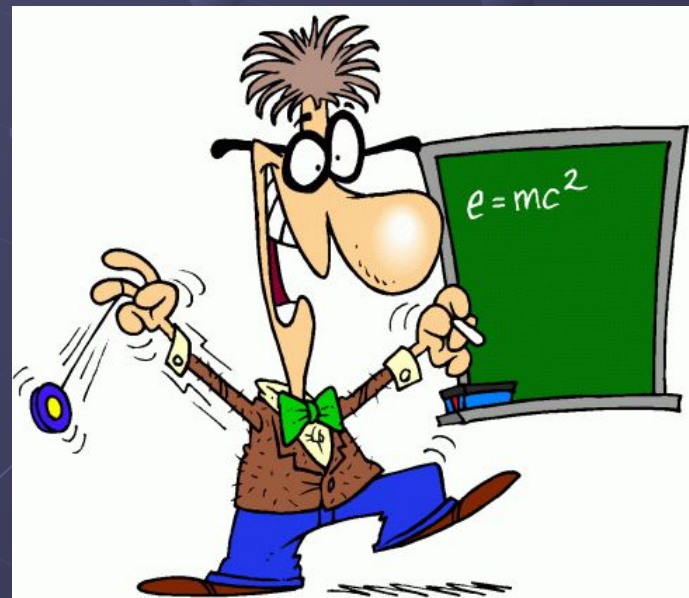
8

Позиционные системы

Позиционной называется такая система счисления, к которой количественный эквивалент («вес») цифры зависит от ее местоположения в записи числа.

Основные достоинства любой позиционной системы счисления:

1. Простота выполнения арифметических операций.
2. Ограниченное количество символов, необходимых для записи числа.



Развернутая запись числа

В позиционной системе счисления любое вещественное число может быть представлено в виде:

$A_q = \pm (a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \dots + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + a_{-2}q^{-2} + \dots + a_{-m}q^{-m})$ - развернутая форма записи числа.

Здесь:

A - само число,

q — основание системы счисления,

a_i — цифры данной системы счисления (a_{n-2} ; a_{n-1} и др.),

n — число разрядов целой части числа,

m — число разрядов дробной части числа.

Например: записать в развернутом виде числа

$$A_{10} = 4718,63 \longrightarrow A_{10} = 4 * 10^3 + 7 * 10^2 + 1 * 10^1 + 8 * 10^0 + 6 * 10^{-1} + 3 * 10^{-2}$$

$$A_8 = 7764,1 \longrightarrow A_8 = 7 * 8^3 + 7 * 8^2 + 6 * 8^1 + 4 * 8^0 + 1 * 8^{-1}$$

Перевод чисел в различные системы счисления

Алгоритм перевода чисел из любой системы счисления в десятичную:

1. Представьте число в развернутой форме. При этом основание системы счисления должно быть представлено в десятичной системе счисления.
2. Найдите сумму ряда. Полученное число является значением числа в десятичной системе счисления.

Пример 1

Переведем число 1101_2 в десятичную систему счисления.

1) Запишем число в развернутой форме: $1101_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$

2) Найдем сумму ряда: $8 + 4 + 2 + 1 = 13_{10}$

Пример 2

Переведем число $0,123_5$

1) Запишем число в развернутой форме: $0,123_5 = 1 \cdot 5^{-1} + 2 \cdot 5^{-2} + 3 \cdot 5^{-3}$

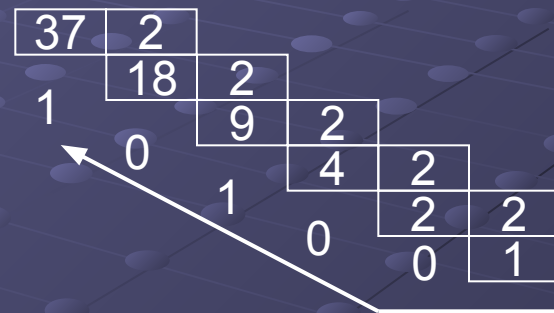
2) Найдем сумму ряда: $0,2 + 0,08 + 0,024 = 0,304_{10}$

Перевод чисел в различные системы счисления

Алгоритм перевода целых чисел из десятичной системы счисления в любую другую:

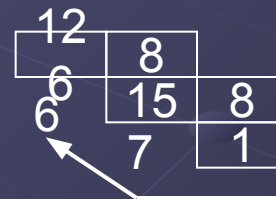
1. Последовательно выполнять деление данного числа и получаемых целых частных на основание новой системы счисления до тех пор, пока не получится частное, меньше делителя.
2. Полученные остатки, являющиеся цифрами числа в новой системе счисления, привести в соответствие с алфавитом новой системы счисления.
3. Составить число в новой системе счисления, записывая его, начиная с последнего частного.

Пример 1. перевести число 37 в двоичную систему



Получаем $37_{10} = 100101_2$

Пример 2. перевести число 126 в восьмеричную систему



Получаем $126_{10} = 176_8$

Перевод чисел в различные системы счисления

Алгоритм перевода дробей из десятичной системы в любую другую:

- Последовательно умножаем данное число и получаемые дробные части произведения на основание новой системы счисления до тех пор, пока дробная часть произведения не станет равна нулю или будет достигнута требуемая точность представления числа.
- Полученные целые части произведений, являющиеся цифрами числа в новой системе счисления, привести в соответствие с алфавитом новой системы счисления.
- Составить дробную часть числа в новой системе счисления, начиная с целой части первого произведения.

Пример 1. перевести число $0,65625_{10}$ в восьмеричную систему

0,	65625	Получаем:	
	*8		$0,65625_{10} = 0,52_8$
5	25000		
	*8		
2	00000		

Пример 2. перевести число $0,65625_{10}$ в шестнадцатеричную систему

0,	65625	Получаем:	
	*16		$0,65625_{10} = 0,A8_{16}$
10	50000		
(A)	*16		
8	00000		

В ходе развития, независимо от стран, человечество перешло от непозиционных систем счисления к более совершенным позиционным системам, что упростило запись чисел и арифметические операции над ними.

