

# Двоичная система счисления

# Системы счисления

**Системы счисления** - это определенные правила записи чисел и связанные с этими правилами способы выполнения вычислений.

**Позиционная система** - значение цифры определяется её позицией в записи числа.

## Позиционная система

Десятичная

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9  
Основание (количество цифр): 10

$$473_{10} = 4 * 100 + 7 * 10 + 3 * 1 = \\ = 4 * 10^2 + 7 * 10^1 + 3 * 10^0$$

Двоичная

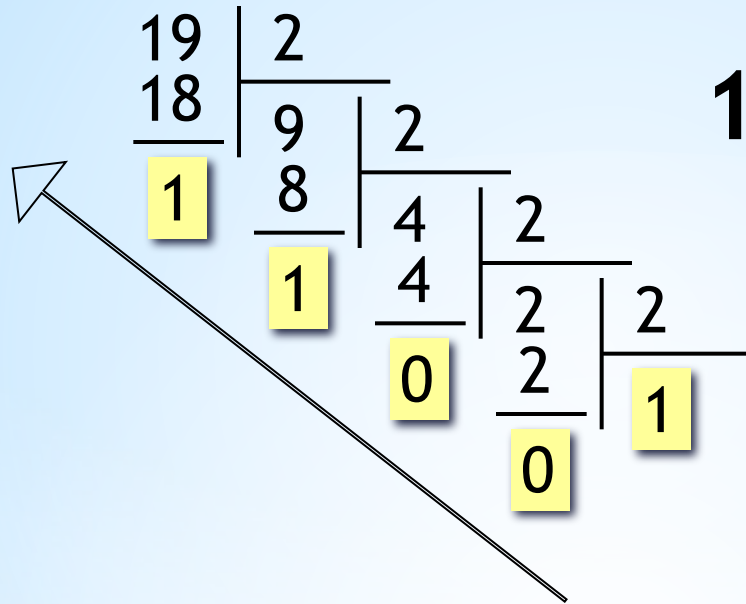
Алфавит: 0, 1  
Основание (количество цифр): 2

$$101_2 = 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0$$

Развернутая форма записи числа

# Перевод чисел

10 → 2



$$19_{10} = 10011_2$$

2 → 10

2 1 0 разряды

$$\begin{aligned} 101_2 &= 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 4 + 0 + 1 = 5_{10} \end{aligned}$$

# Примеры:

$$37_{10} = ?_2$$

$$37_{10} = 100101_2$$

$$11101_2 = ?_{10}$$

$$11101_2 = 1*2^4 + 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = 16 + 8 + 4 + 1 = 29_{10}$$

# Задание 1:

$$5\,789 = 5 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 8 \cdot 10 + 9 \cdot 1 = 5 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0$$

$$51,89 = 5 \cdot 10 + 1 \cdot 1 + 8 \cdot 0,1 + 9 \cdot 0,01 = 5 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0 + 8 \cdot 10^{-1} + 9 \cdot 10^{-2}$$

$$32\,478 = 3 \cdot 10^4 + 2 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0$$

$$26,378 = 2 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 7 \cdot 10^{-2} + 8 \cdot 10^{-3}$$

# Арифметика двоичных чисел

## сложение

$$0+0=0 \quad 0+1=1$$

$$1+0=1 \quad 1+1=10_2$$

$$1 + 1 + 1 = 11_2$$

$$\begin{array}{r} 101101_2 \\ + 11111_2 \\ \hline 1001100_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ 1011 \\ 0_2 \\ \hline 1011001 \\ 1_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10111_2 \\ + 101110_2 \\ \hline 1000101_2 \end{array}$$

# умножение

$$0 \times 0 = 0 \quad 0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0 \quad 1 \times 1 = 1$$

$$\begin{array}{r} 1000101_2 \\ \times \quad 101_2 \\ \hline 1000101_2 \\ + 1000101_2 \\ \hline 101011001_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101101_2 \\ \times \quad 11_2 \\ \hline 10000111_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10101_2 \\ \times \quad 11_2 \\ \hline 11111_2 \end{array}$$