Системы счисления

Определения

Система счисления – это способ записи **чисел** с помощью специальных знаков – **цифр**.

Числа:

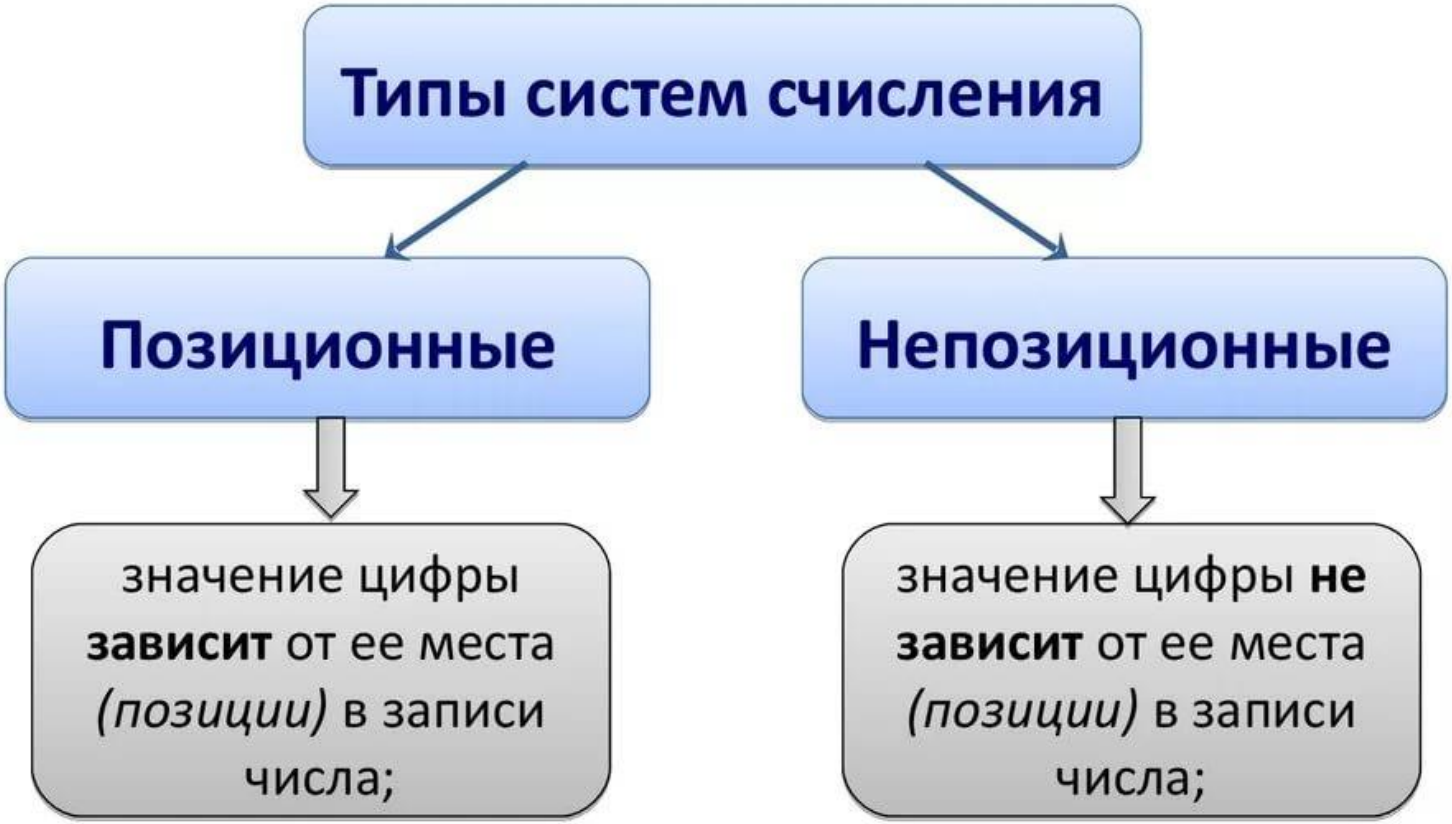
45678, 1010011, XXII

Цифры:

0, 1, 2, … I, V, X, …

Алфавит – это набор **цифр**.

Типы систем счисления



523 253 532

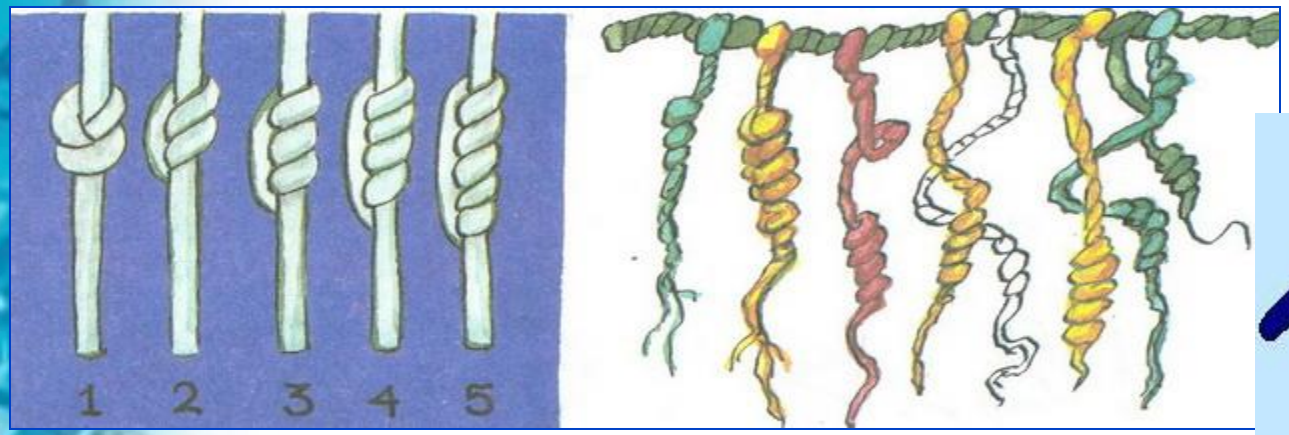
IV VI

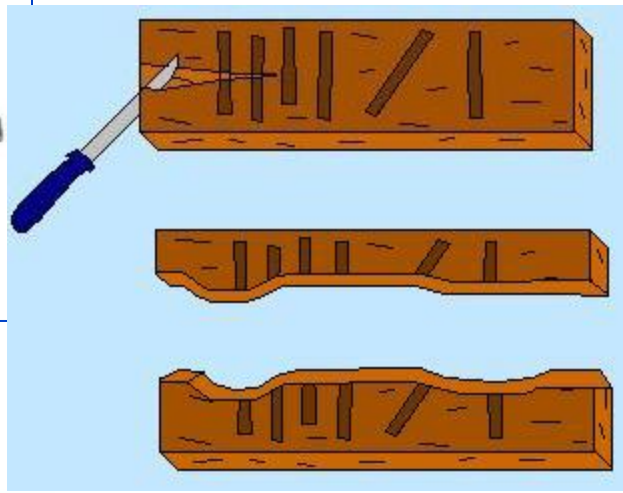
История систем счисления

Унарные системы

Число образуется путем повторения одного знака, символизирующего единицу.

Примеры: зарубки, черточки, палочки, узелки





10-11 тысяч лет до н.э.

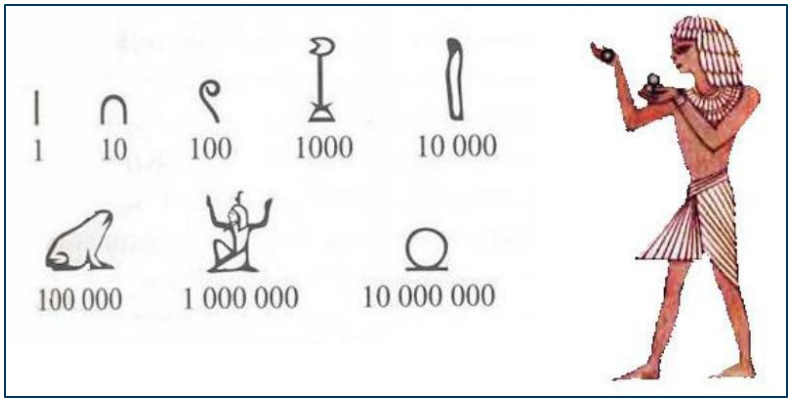
Непозиционные системы

Египетская

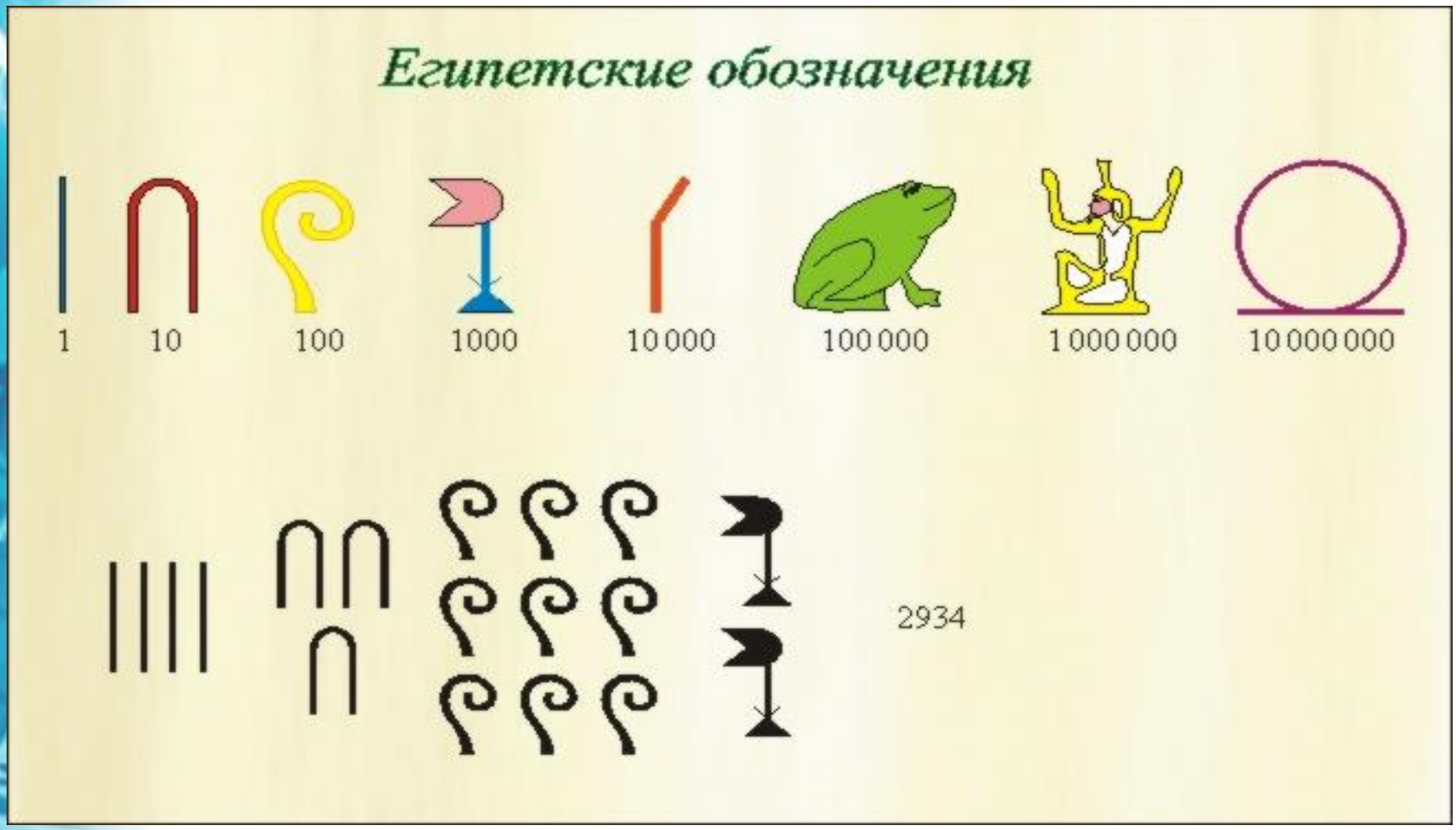
Римская

Древнегреческая

Славянская



Древнеегипетская система счисления



2850 лет до н.э.

Древнегреческая нумерация

Α α	Β β	Γ γ	Δ δ	Ε ε	Ζ ζ	Η η	Θ θ
Alpha	Beta	Gamma	Delta	Epsilon	Zeta	Eta	Theta
30-30	29-28	28-27	27-26	26-25	24-24	23-23	22-22
1	2	3	4	5	7	8	9

Ι ι	Κ κ	Λ λ	Μ μ	Ν ν	Ξ ξ	Ο ο	Π π
Iota	Kappa	Lambda	Mu	Nu	Xi	Omicron	Pi
21-21	20-20	19-19	18-18	17-17	16-16	15-15	14-14
10	20	30	40	50	60	70	80

Ρ ρ	Σ σ	Τ τ	Υ υ	Φ φ	Χ χ	Ψ ψ	Ω ω
Rho	Sigma	Tau	Upsilon	Phi	Chi	Psi	Omega
12-13	11-12	10-11	9-10	8-9	7-8	6-7	5-5
100	200	300	400	500	600	700	800

φ λ β - 500 30 2 β φ λ - 2 500 30

500 лет до н.э.

Славянская кириллическая нумерация

а	в	г	д	е	ѕ	з	и	ѳ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
і	к	л	м	н	ѯ	о	п	ч
10	20	30	40	50	60	70	80	90
р	с	т	у	ф	х	ѱ	ѡ	ц
100	200	300	400	500	600	700	800	900

а =1 аі =11 па =81 ҂а =1000

Славянская кириллическая нумерация

Знак, обозначающий цифру («титло»)

- 1000

- 2000

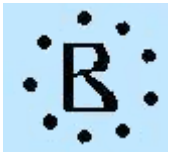
- 7000

- 10000

- 20000

- 50000 (Тьма)

- 100000

 - 200000 (Легионы)

или - 1000000 (Леорды)

- 10000000 (Вороны)

Римская система счисления

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

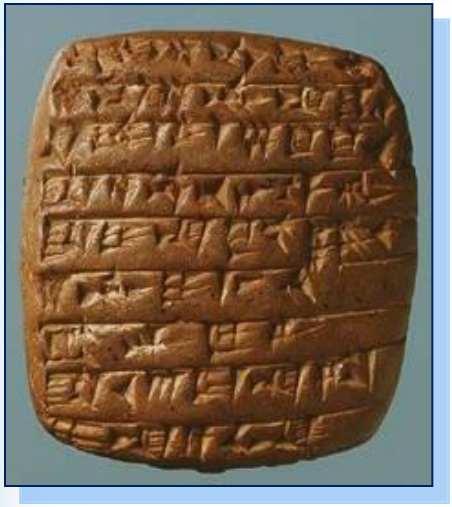
XXXVII = 10 +10 + 10 + 5 + 1 + 1 = 37

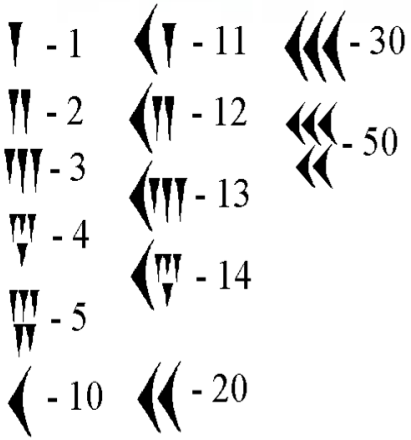
DXCIX =500 + (-10 + 100) + (-1 +10) = 599

500 лет до н.э.

Позиционные системы

Вавилонская система счисления

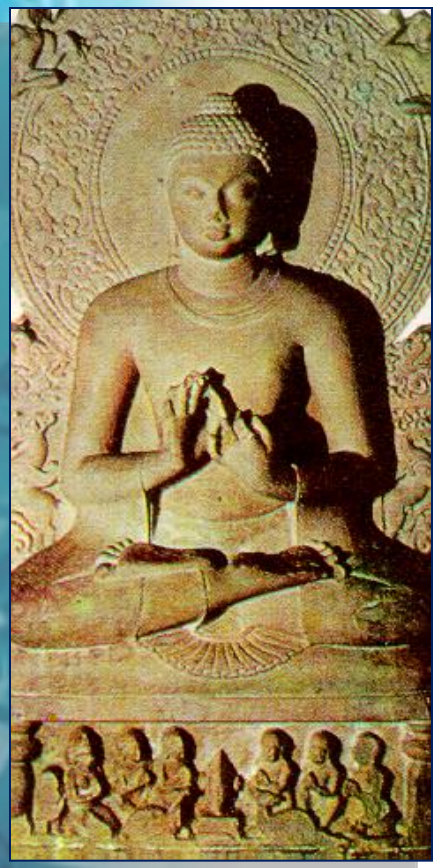




- единицы - десятки

2000 лет до н.э.

Десятичная система счисления



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

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

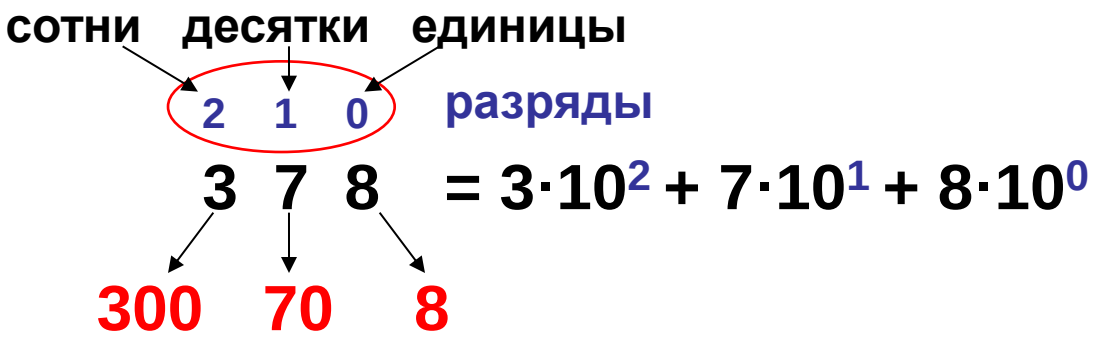
Примерно в **1200 г. н. э.** эту Нумерацию начали применять в Европе.

Десятичная система счисления (10 СС)

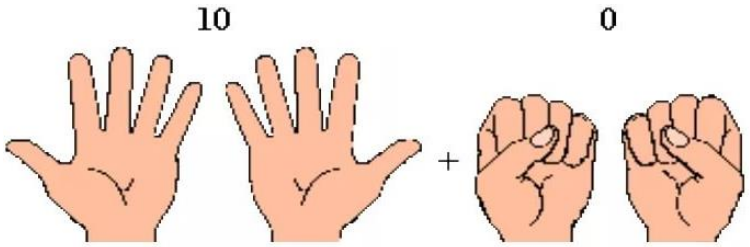
Позиционная система: значение цифры определяется ее позицией в записи числа.

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Основание (количество цифр): **10**



Преимущества 10-ой СС не математические, а зоологические (Лузин-русский математик)



Двоичная система счисления (2 СС)

Алфавит: 0, 1

Основание (количество цифр): **2**

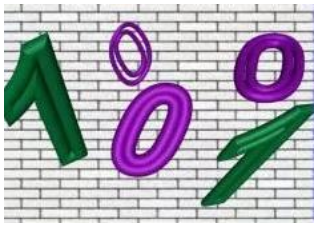
2 → 10

4 3 2 1 0 **разряды**

$$10011_2 = 1\cdot2^4 + 0\cdot2^3 + 0\cdot2^2 + 1\cdot2^1 + 1\cdot2^0$$

$$= 16 + 2 + 1 = 19_{10}$$

Используется в ПК



Восьмеричная система счисления (8 СС)

Основание (количество цифр): **8**

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

8 → 10

2 1 0 **разряды**

$$144_8 = 1\cdot 8^2 + 4\cdot 8^1 + 4\cdot 8^0$$

$$= 64 + 32 + 4 = 100_{10}$$

Используется в цифровой технике

Шестнадцатеричная система счисления (16 СС)

Основание (количество цифр): **16**

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**

10 11 12 13 14 15

16 → 10

2 1 0 **разряды**

C

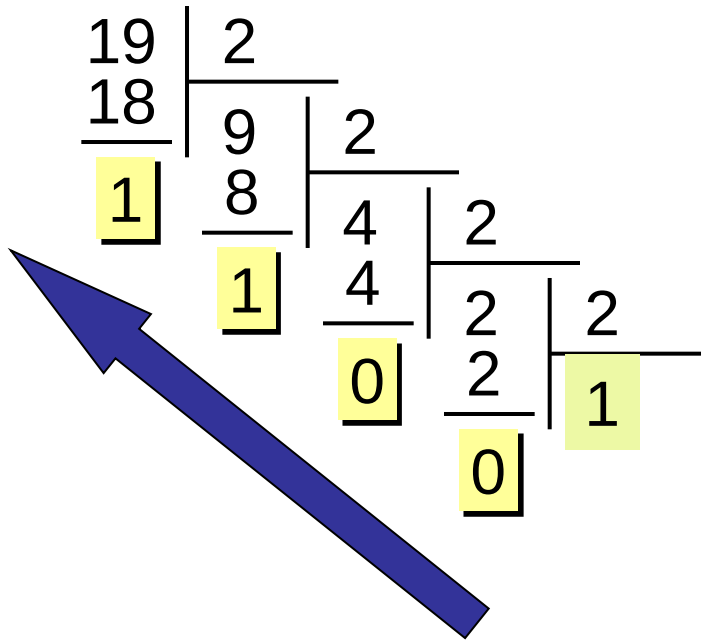
$$1C5_{16} = 1 \cdot 16^2 + 12 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0$$

$$= 256 + 192 + 5 = 453_{10}$$

Используется в цифровой технике

Переводы чисел из десятичной системы

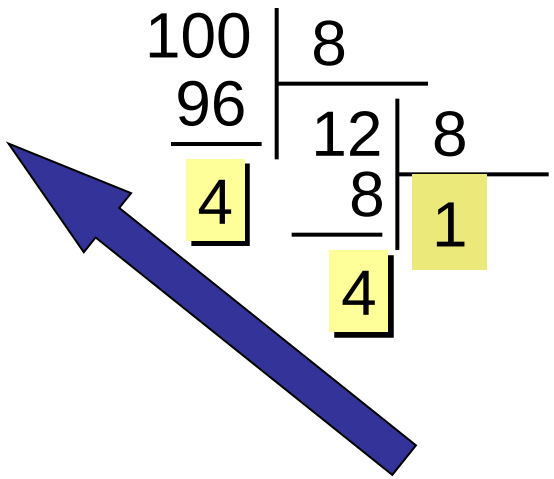
10 → 2



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

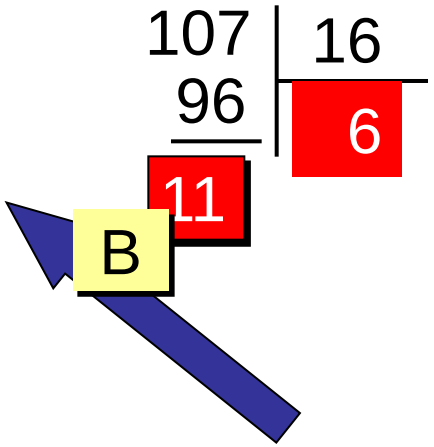
система счисления

$10 \rightarrow 8$



$$100 = 144_8$$

10 → 16



$107 = 6B_{16}$

Решение задач

1) $1011_2 = ?_{10}$

2) $37_8 = ?_{10}$

3) $A2_{16} = ?_{10}$

4) $25_{10} = ?_2$

5) $76_{10} = ?_8$

6) $47_{10} = ?_{16}$

Домашняя работа

п.17, 18

стр. 131 Задание 4 (1 - 6)