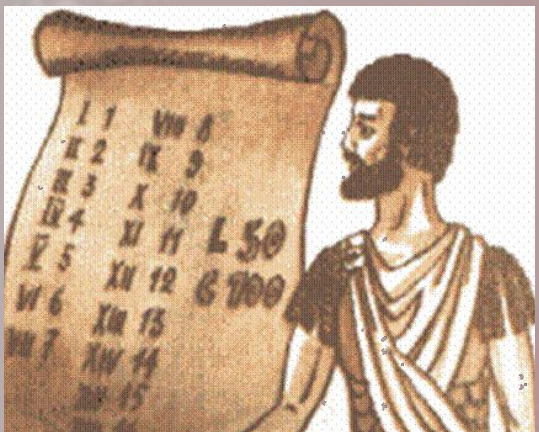


14 230 056 763
+ 15 925 787 693
30 155 844 456
221 987 542 260
381 254 098 276
60 10 536

Кодирование числовой информации



I	VI	6
II	VII	7
III	VIII	8
IIII	IX	9
V	X	10
VI	XI	11
VII	XII	12
VIII	XIII	13
IX	XIV	14
X	XV	15
XI	XVI	16
XII	XVII	17
XIII	XVIII	18
XIV	XIX	19
XV	XX	20

L 50
6 700



С и с Т е м ы

счисления



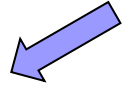
Система счисления —

совокупность правил
наименования и изображения
чисел с помощью набора
символов, называемых цифрами.

Основание системы счисления —

количество цифр (знаков), используемых
для представления чисел.

Системы счисления



НЕПОЗИЦИОННЫЕ

Системы счисления, в которых величина обозначаемая **цифрой не зависит** от ее положения в числе

Примеры:

*древнегреческая,
кириллическая,
римская*



ПОЗИЦИОННЫЕ

Системы счисления, в которых величина обозначаемая цифрой **зависит** от ее положения в числе

Примеры:

*двоичная,
восьмеричная,
десятичная и т.д.*

Римская нумерация

I V X

Римские цифры			
1	I	100	C
5	V	500	D
10	X	1000	M
50	L	2000	Z

Примеры:

четыре записывается как **IV**, т. е.
пять минус один,

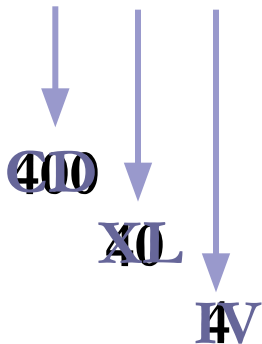
восемь — **VIII** (пять плюс три),
сорок—**XL** (пятьдесят минус
десять),

девяносто шесть—**XCVI** (сто
минус **десять** плюс **пять** и плюс
еще **один**) и т. д.



Представить число 444 в римской СС.

$$444 = (D-C) + (L-X) + (V-I) = 400 + 40 + 4$$



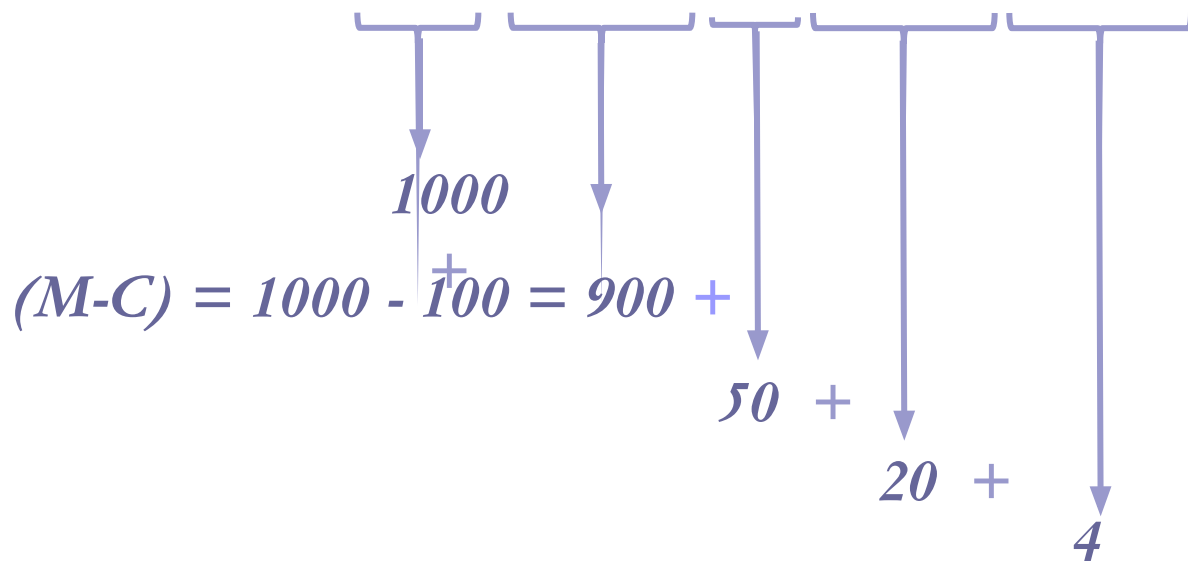
$$444 = CDXLIV$$



Какое число спрятали римляне?

M C M L X X I V = ?

M C M L X X I V = 1974



Системы счисления, используемые в компьютере

Двоичная 0,1

Двоичная система счисления является основной системой представления информации в памяти компьютера.

Восьмеричная

0,1,2,3,4,5,6,7

Шестнадцатеричная

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

Двоичная система счисления

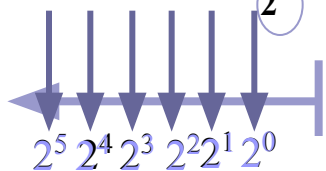
Основание системы: $p=2$

Алфавит: $0, 1$

Базис – это последовательность чисел, задающая значения (вес) разрядов

$$\dots, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 2, 4, 8, 16, 32, \dots$$
$$(\dots, 2^{-2}, 2^{-1}, 2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, \dots)$$

Перевод из двоичной системы счисления в десятичную:

$$101001_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = 1 + 8 + 32 = 41_{10}$$


Для того, чтобы перевести целое число из 2-ной (или любой недесятичной) системы счисления в десятичную, необходимо это число записать в развернутой форме, сложить все произведения и вычислить его значение.

$$100101_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = 1 + 4 + 32 = 37_{10}$$



Задание: переведите числа 156, 241 и 77 из 10-чной в 2-чную. Выполните проверку.

Пример:

$$168_{10} = 10101000_2$$

Решение:

	<i>остаток</i>
$168 : 2 = 84$	0
$84 : 2 = 42$	0
$42 : 2 = 21$	0
$21 : 2 = 10$	1
$10 : 2 = 5$	0
$5 : 2 = 2$	1
$2 : 2 = 1$	0
<hr/>	
$168_{10} = 10101000_2$	

Проверка:

$$10101000_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^7 = 8 + 32 + 128 = 168_{10}$$

Двоичная система счисления – это система, используемая компьютером, обусловленная способом организации памяти (вспомните, что ячейка памяти может иметь два значения 0 или 1)

Однако, запись чисел в 2-ичной СС достаточно длинна и занимает очень много места *Шестнадцатеричная и восьмеричная системы счисления (системы счисления с основанием 2^n)* позволяют записывать двоичные коды более кратко и понятно, они широко используются для кодирования информации (текста, графики ...)

ШЕСТИНАДЦАТЕРИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

Основание $p = 16$

10-я	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16-я	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Системы счисления, используемые в ЭВМ

Все правила перевода чисел, используемые для других оснований, применяются и для шестнадцатеричной системы:

Переведем 2125_{10} в шестнадцатеричную СС:

$$\begin{array}{r|l} 2125 : 16 = 132 & \text{остаток} \\ 132 : 16 = 8 & 13 \text{ (D)} \\ \hline & 4 \end{array}$$
$$2125_{10} = 84D_{16}$$

Произведем проверку:

$$84D_{16} = 8 \cdot 16^2 + 4 \cdot 16^1 + 13 \cdot 16^0 = 2048 + 64 + 13 = 2125_0$$