

Непозиционные системы счисления

Учитель информатики МОУ СОШ №10
Несмачная Г.В.

■ В **непозиционных** системах каждая цифра имеет свой вес и ее значение не зависит от положения в числе – от позиции.

■ Пример – римская система.

■ для прочтения числа нужно сложить все значения использованных цифр:

■ $XXXV = 10+10+10+5 = 35;$

■ $CCXIX = 100+100+10-1+10 = 219;$



二 千 四 百 二 十 五

(иероглифы по порядку: 2, 1000, 4, 100, 2, 10, 5)

Здесь дважды использован иероглиф “2”, и в каждом случае он принимал разные значения “2000” и “20”.

$$2 \cdot 1000 + 4 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 5 = 2425$$

■ Алфавитные системы

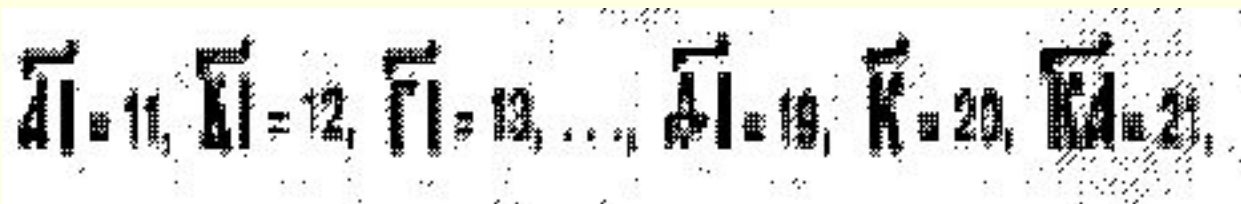
- Более совершенными непозиционными системами счисления были **алфавитные** системы. К числу таких систем счисления относились **славянская, ионийская (греческая), финикийская** и другие. В них числа от 1 до 9, целые количества десятков (от **10** до **90**) и целые количества сотен (от **100** до **900**) обозначались буквами алфавита. Алфавитная система была принята и в древней Руси. Числа от 1 до 10 записывали так:

Ѧ Ѣ Ѧ Ѡ Ѥ ѥ Ѧ Ѩ Ѡ ѧ

■ Над буквами, обозначающими числа, ставился специальный знак титло.



■ Это делалось для того, чтобы отличить числа от обычных слов:



Интересно, что числа от 11 (один — на десять) до 19 (девять — на десять) записывали так же, как говорили, то есть «цифру» единиц ставили до «цифры» десятков. Если число не содержало десятков, то «цифру» десятков не писали. Удобны ли алфавитные системы?

Пример. Запишем в славянской записи числа 444 и 32:

444 = **УМД**; 32 = **ЛВ**.

Мы видим, что запись получилась не длиннее нашей десятичной. Это объясняется тем, что в алфавитных системах использовалось, по крайней мере, 27 «цифр». Но эти системы были удобны только для записи чисел до 1000.

Правда, славяне, как и греки, умели записывать числа и большие 1000. Для этого к алфавитной системе добавляли новые обозначения. Так, например, числа 1000, 2000, 3000... записывали теми же «цифрами», что и 1, 2, 3..., только перед «цифрой» ставили слева снизу специальный знак:

1000 = **⌘А**; 2000 = **⌘Б**; 3000 = **⌘Г**.

■ Число 10000 обозначалось той же буквой-что и 1, только без титла, ее обводили кружком:

10000 = (д).

Называлось это число «тьмой».

Отсюда и произошло выражение «тьма народу».



«Цифры» различных систем счисления

Вы уже познакомились с некоторыми системами счисления, которые существовали до наших времен. В каждой системе счисления использовались свои символы для записи чисел, которые мы называем «цифрами».

В палочной системе счисления использовался единственный символ «палочка», то есть единственная цифра - 1.

В древнеегипетской непозиционной десятичной системе счисления использовались следующие «цифры»:

единицы	∟
десятки	∩
сотни	⊖
тысячи	⊕

В вавилонской шестидесятеричной системе счисления основанной на позиционном принципе, использовалось два символа, два вида клиньев - ∟ и ∩, которые и являются «цифрами» в этой системе счисления.

В римской непозиционной системе счисления в качестве «цифр» использовались следующие заглавные латинские буквы:

1	A	аз	10	I	и*	100	P	рцы
2	B	веди	20	K	како	200	C	слово
3	G	глаголь	30	L	люди	300	T	твердо
4	D	добро	40	M	мысле	400	V	ук**
5	E	есть**	50	N	наш**	500	Φ	ферт
6	S	зело*	60	X	кси**	600	Χ	хер
7	Z	земля**	70	O	он	700	Ψ	пси*
8	H	ихе**	80	Π	покой	800	Ω	омега*
9	F	фита*	90	Υ	червь	900	Ц	цы

* Буквы, исключенные впоследствии из русского алфавита

** Буквы, у которых изменилось начертание

■ Знакомая нам *римская* система принципиально ненамного отличается от египетской. В ней для обозначения чисел 1, 5, 10, 50, 100, 500 и 1000 используются заглавные латинские буквы I, V, X, L, C, D и M (соответственно), являющиеся «цифрами» этой системы счисления.

■ Число в римской системе счисления обозначается набором стоящих подряд «цифр». Значение числа равно:

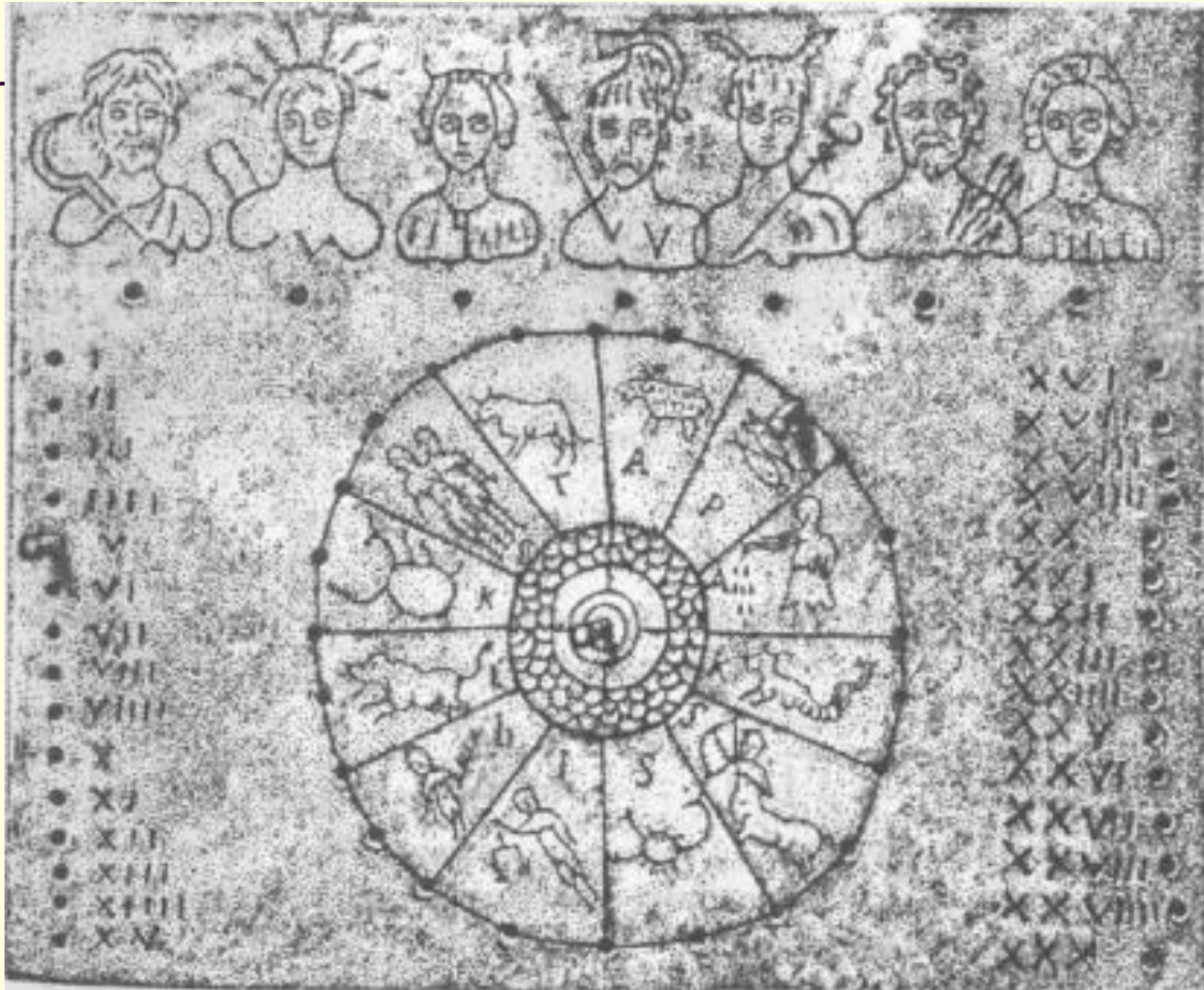
■ 1) сумме значений идущих подряд нескольких одинаковых «цифр» (назовем их группой первого вида);



- 2) разности значений двух «цифр», если слева от большей «цифры» стоит меньшая. В этом случае от значения большей «цифры» отнимается значение меньшей «цифры». Вместе они образуют группу второго вида.
- Заметим, что левая «цифра» может быть меньше правой максимум на один порядок: так перед L(50) и C(100) из «младших» может стоять только X(10), перед D(500) и M(1000) - только C(100), перед V(5) — только I(1);
- 3) сумме значений групп и «цифр», не вошедших в группы первого или второго вида.



Календарь на каменной плите (3 4 век), найденный в Риме



- **Пример 1.** Число 444, имеющее в десятичной записи 3 одинаковые цифры, в римской системе счисления будет записано в виде ~~$CDXLIV = (D - C) + (L - X) + (V - I)$~~ $= 400 + 40 + 4$ (три группы второго вида).
- **Пример 2.** Число 1974 в римской системе счисления имеет вид $MCMLXXIV = M + (M - C) + L + (X + X) + (V - I) = 1000 + 900 + 50 + 20 + 4$ (наряду с группами обоих видов в формировании числа участвуют отдельные «цифры»).
- **Пример 3.** Число 32 в римской системе счисления имеет вид $XXXII = (X + X + X) + (I + I) = 30 + 2$ (две группы первого вида).