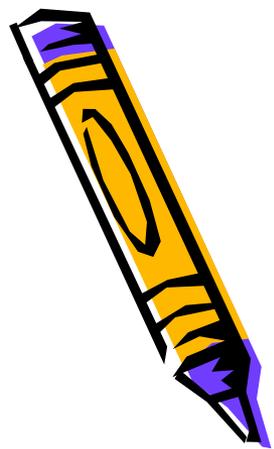
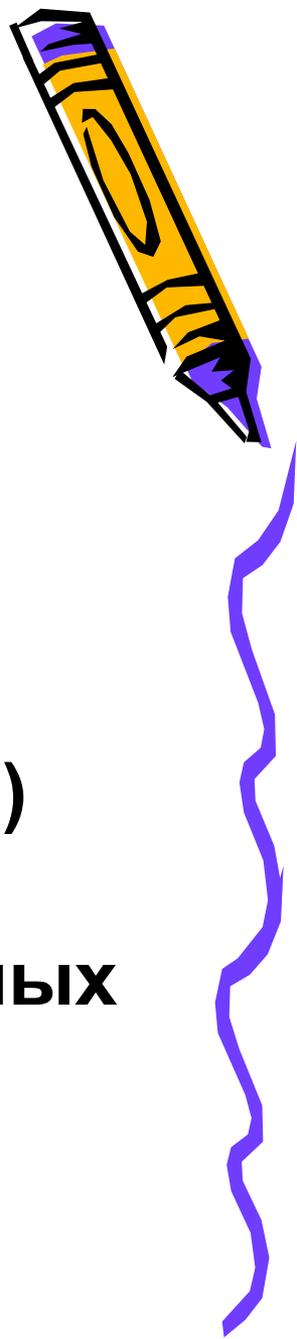


ЛЕКЦІЯ №3

СИСТЕМИ СЧИСЛЕННЯ



Цель



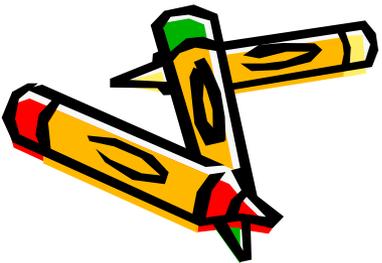
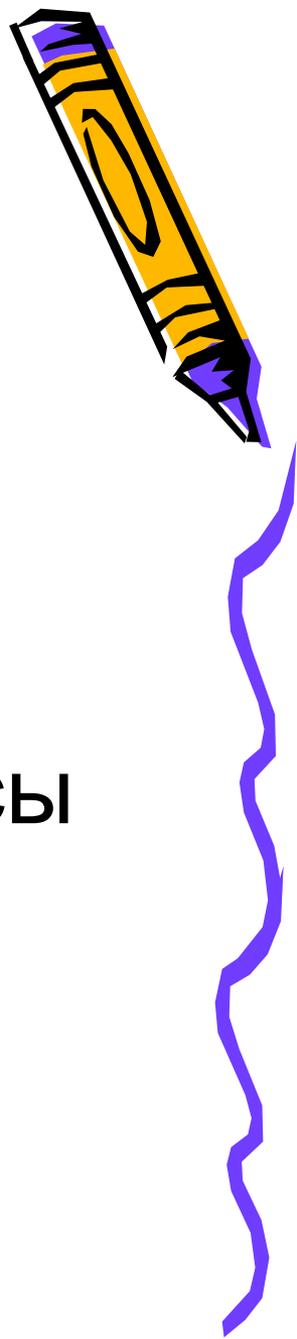
- **Дать представление о понятии система счисления**
- **Познакомить с различными СС (позиционными и непозиционными)**
- **Сформировать начальный навык работы в традиционных позиционных СС**



Требования:

Изучить материал лекции

ПИСЬМЕННО ОТВЕТИТЬ на вопросы



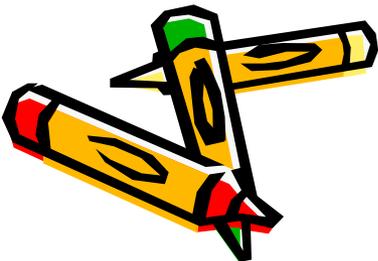
Основные понятия

Опр: Система счисления - это комплекс правил наименования и записи чисел.

Число в математике и информатике - это величина, а не символьная запись.

Опр: Цифры - это символы, с помощью которых в данной системе счисления записываются все числа.

Опр: Алфавит - совокупность различных цифр, используемых для записи чисел.



Системы счисления:

позиционные

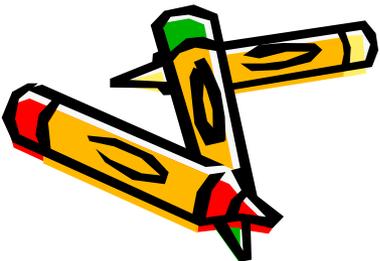
непозиционные

352, 23

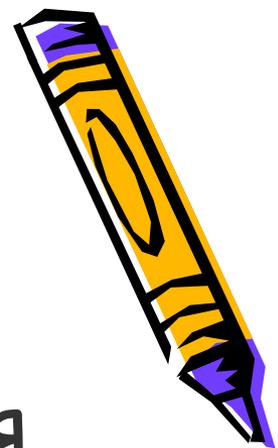
величина числа
зависит от номера
позиции цифры при
его записи

VII, XIX

каждой цифре
соответствует
величина, не
зависящая от ее
места в записи
числа



Непозиционные системы счисления



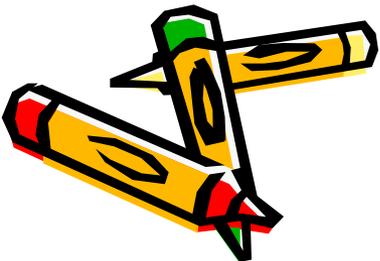
Пример: РИМСКАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

В качестве цифр используются некоторые буквы.

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

Значение цифры не зависит от ее положения в числе,
например:

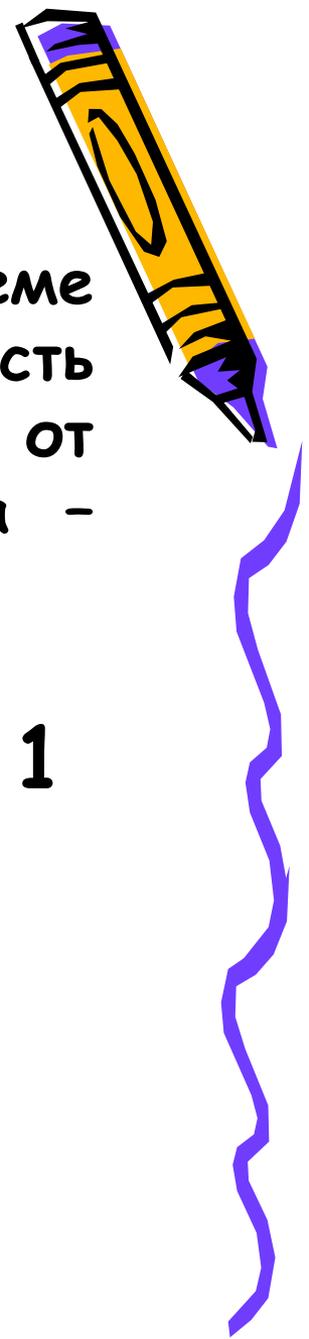
$$XXX = 10 + 10 + 10 = 30$$



Величина числа в римской системе счисления определяется как сумма или разность чисел. Если меньшая цифра стоит слева от большей, то она вычитается, если справа - прибавляется.

$$\text{XXVIII} = 10 + 10 + 5 + 1 + 1 + 1$$

$$\text{XCIX} = -10 + 100 - 1 + 10$$



Используя римскую систему
счисления выпишите числа
от 95 до 105



95 =

100 =

101 =

96 =

102 =

97 =

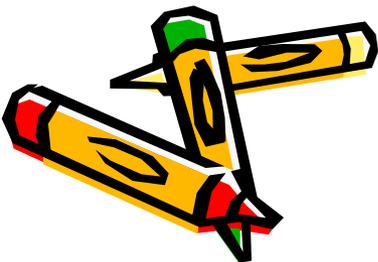
103 =

98 =

104 =

99 =

105 =



непозиционные системы счисления

- Единичная («палочная»)

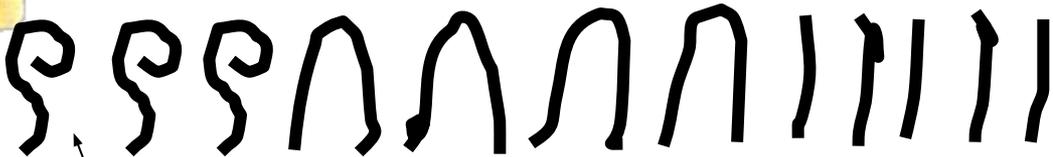


Период палеолита. 10-11 тысяч лет до н.э.



Древнеегипетская десятичная непозиционная система

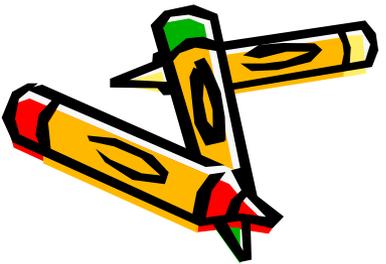
2,5 тысяч лет до н.э.



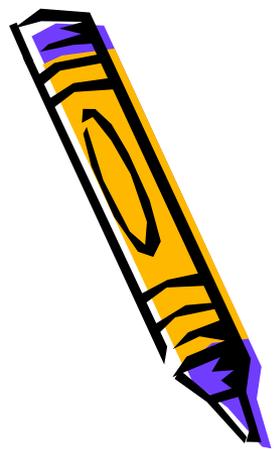
сотни

десятки

единицы



Позиционные системы счисления

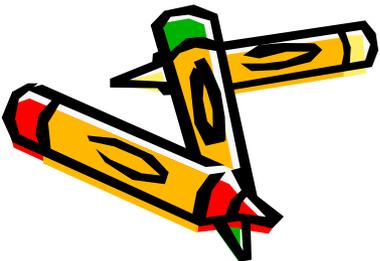


В позиционной системе счисления количественное значение цифры зависит от ее позиции в числе.

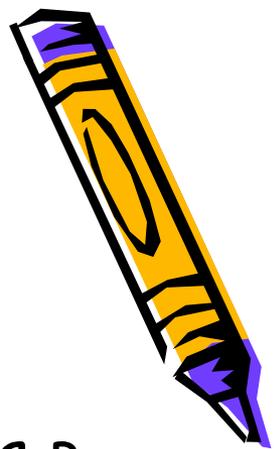
395 - здесь число «пять» показывает количество единиц

359 - здесь число «пять» показывает количество десятков

593 - здесь число «пять» показывает количество сотен



Позиционные системы счисления



Опр: Количество цифр, которые используются в данной системе счисления, называется основанием данной системы счисления и обозначается буквой p .

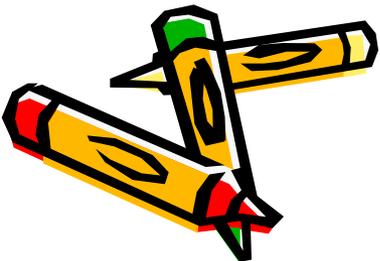
В позиционной системе счисления количественное значение цифры зависит от ее позиции в числе.

Опр: Позиция цифры называется разрядом. Разряд числа возрастает справа налево.

2 1 0

542

← нумерация разрядов



ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Традиционные: P -ичные

Базис системы – геометрическая прогрессия с основанием p :

$$\dots, p^{-2}, p^{-1}, p^0, p^1, p^2, p^3, p^4, p^5, \dots$$

Десятичная система

Основание: 10

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Базис: $\dots, 10^{-2}, 10^{-1}, 1, 10^1, 10^2, 10^3, \dots, 10^n$

Пример: 253_{10}

Двоичная система

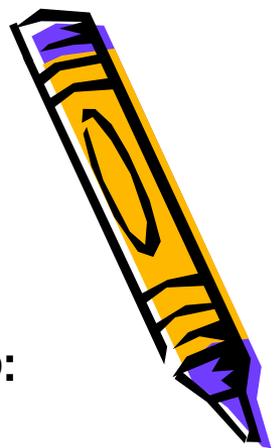
Основание: 2

Алфавит: 0, 1

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

Пример: 100110_2

1	2	4	8	16	32	64	128
2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7





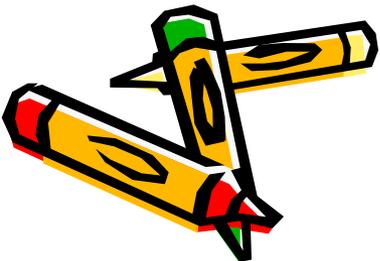
В любой традиционной P -ичной позиционной системе счисления число равно сумме степеней основания:

147,205

$$\begin{aligned} 147,205_{10} &= 1 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 7 \cdot 1 + 2 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,01 + 5 \cdot 0,001 = \\ &= 1 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1} + 0 \cdot 10^{-2} + 5 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

$$X_p = a_n \dots a_1 a_0, b_{-1} \dots b_{-k} \dots p$$

$$X = a_n P^n + a_{n-1} P^{n-1} + \dots + a_1 P + a_0 + b_{-1} P^{-1} + b_{-2} P^{-2} + \dots + b_{-k} P^{-k} + \dots$$



ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Нетрадиционные

Фибоначчиевая система

Базис: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

Алфавит: 0, 1

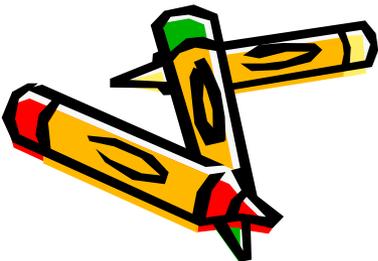
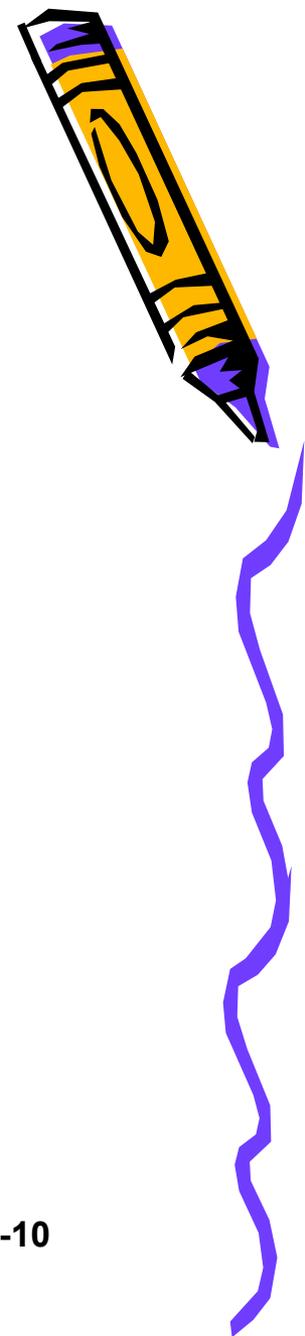
Пример: $10000100_{\text{ф}} = 3 + 34 = 37_{10}$

Смешанные: *P-Q*-ичные

Каждая цифра числа, заданного в *Q*-ичной системе, заменяется ее представлением в *P*-ичной системе.

Двоично-десятичная система

$35809_{10} = 0011\ 0101\ 1000\ 0000\ 1001_{2-10}$

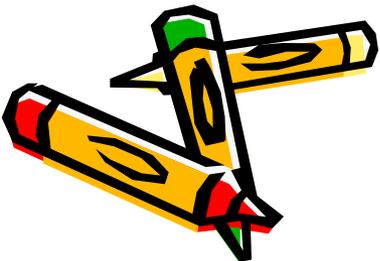


Системы



позиционные

- традиционные
 100010011_2
- нетрадиционные
 10001010_Φ
- смешанные
 $0011\ 0101_{2-10}$

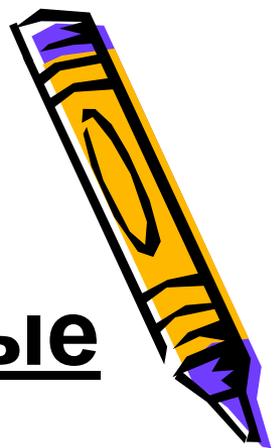


счисления



непозиционные

- единичная
IIII
- древнеегипетская
ϩϩϩϩ
- вавилонская
V<VV
- римская
XXXII
- алфавитная
колода



Домашнее задание

Выучить конспект

Изучить: ГЛАВА4.

**Выполнить задание ОК №10, №11
(письменно).**

("Лекции по информатике 1 курс")

(http://student.kmmt.ru/siklcom_KMT/inform_texn_2014/inform_1kurs_2014/).

на сайте КМТ (<http://www.kmmt.ru/>)

