

Представление числовой информации с помощью систем счисления

9 класс

Учитель информатики
МБОУ «СОШ п. Армань»
Смирнова Людмила Анатольевна

Цели урока:

- 1) Закрепить понятия «число», «цифра».
- 2) Раскрыть понятия «система счисления», «алфавит» системы счисления.
- 3) Ознакомить учащихся с историей развития систем счисления и дать их классификацию.
- 4) Закрепить умения:
 - представление числа в различных системах счисления
 - представление числа в развернутой и свернутой формах
 - научиться переводить числа из различных систем счисления в десятичную и наоборот.

Содержание:

1. Основные понятия. Виды систем счисления.
2. Непозиционные системы счисления.
3. Позиционные системы счисления.
4. Развёрнутая форма записи чисел.
5. Перевод чисел из произвольной системы счисления в десятичную.
6. Перевод чисел из десятичной системы счисления в произвольную.

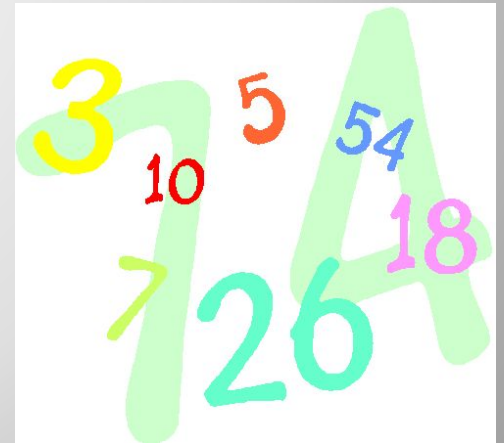


Основные понятия:

Число – это некоторая абстрактная сущности для описания количества.

Цифры – это знаки, используемые для записи чисел.

Система счисления – это знаковая система, в которой числа записываются по определённым правилам с помощью знаков некоторого алфавита, называемых цифрами.



- **Системы**
- **счисления**

- **Позицион-**
- **ные**
- **Двоичная**

- **Восьмеричная**

- **Шестнадцате-**
- **ричная**

- **Шестидесяти-**
- **ричная**

- **Непозицион-**
- **ные**

- **Римская**

- **Древне-**
- **египедская**



Непозиционные системы счисления

единичная

IIIIII

древнеегипетская

ϩϩϩϩϩϩ

вавилонская

V<VV

римская

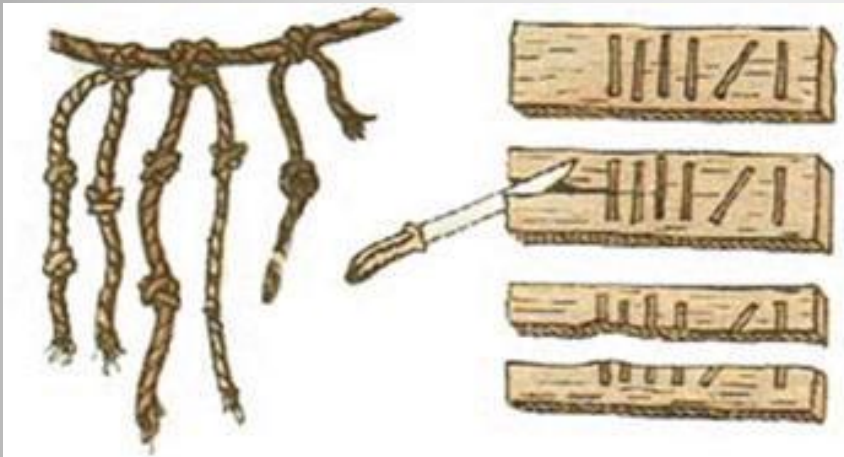
I,V,X,L,C,D,M

алфавитная

колода



Единичная система счисления

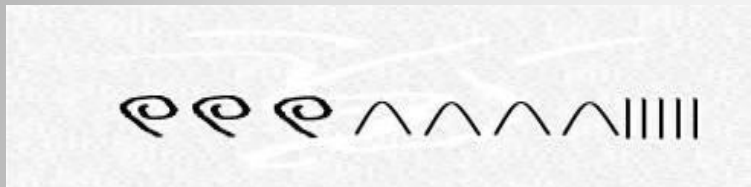


Узелки, дощечки



Древнеегипетская система счисления

Пример: число 345



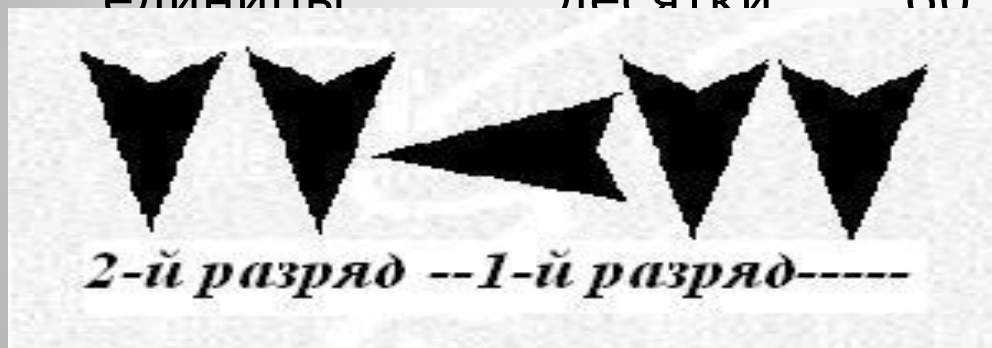
- | - единицы
- ∧ - десятки
- ⊙ - сотни
- ⊕ - тысячи
- ∟ - десятки тысяч
- ∩ - сотни тысяч
- ⊕ - миллионы



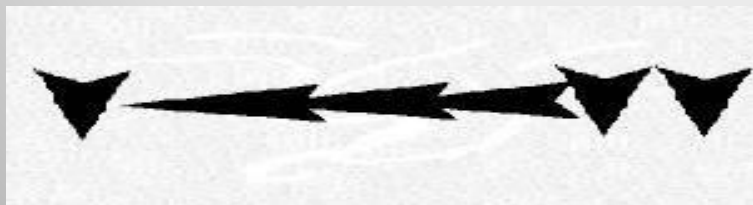
Вавилонская система счисления

Обозначение:

 - единицы  - десятки  - 60 ; ; ; ... ;
 60^2 60^3 60^n



Пример: Число $92=60+32$ записывали так:



Римская система счисления

В качестве цифр в римской системе используются:

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

Величина числа суммируется из значений цифр. При этом применяется следующее правило:

Значение каждой меньшей цифры, поставленной слева от большей, вычитается из значения большей цифры. Если меньшая цифра стоит справа от большей, их значения складываются.



Алфавитные системы

 аз 1	 веди 2	 глаголь 3	 добро 4	 есть 5	 зело 6	 земля 7	 иже 8	 фита 9
 и 10	 како 20	 люди 30	 мыслете 40	 наш 50	 кси 60	 ом 70	 покой 80	 червь 90
 рцы 100	 слово 200	 твёрдо 300	 ук 400	 ферт 500	 хер 600	 пси 700	 о 800	 цы 900



Позиционные системы счисления

Позиционные системы счисления – это системы счисления, в которых значение цифры напрямую зависит от её положения в числе.

Самые распространенные позиционные системы счисления:

- Двоичная;
- Троичная;
- Четверичная;
- Пятеричная;
- Шестеричная;
- Семеричная;
- Восьмеричная;
- Десятичная;
- Шестнадцатеричная;
- ;
- Шестидесятеричная.



Десятичная система счисления

0,1,2,3,4,5,6,7,8 и 9

10

Цифры, используемые в системе счисления, называются **алфавитом системы счисления**.

Количество цифр (знаков) в её алфавите, называется **основанием системы**.

$(a_n a_{n-1} a_0)_f$,

Где a_0, a_1, \dots, a_n – цифры, f – основание.



Двоичная система счисления



Алфавит

двоичной системы – две цифры

0 и **1**

Основание равно **2**.

Примеры чисел:

11001₂

10001₂

1111101₂



Восьмеричная система счисления



Алфавит

восьмеричной системы – цифры

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

Основание равно 8.

Примеры чисел:

31_8

543_8

77_8



Шестнадцатеричная система счисления

Алфавит шестнадцатеричной системы –
цифры **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F**

Основание равно 16.

A =

10

B =

11

C =

12

D =

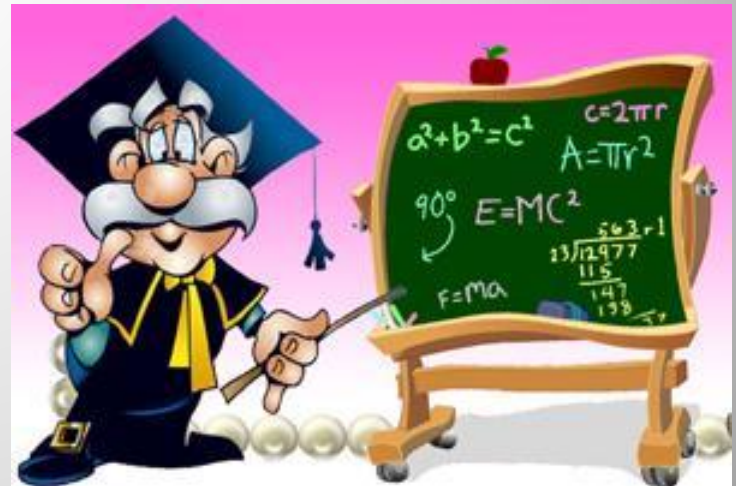
13

Примеры чисел:

$189A_{16}$

$287BF_{16}$

$ABCDEF_{16}$



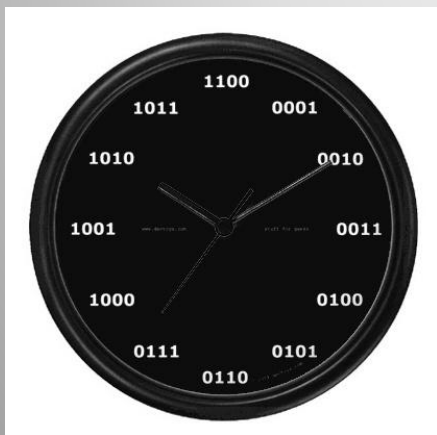
Шестидесятеричная система счисления

h:m:s

часы

минуты

секунды



Для каждой шестидесятеричной
позиции используется две десятичные
цифры **00, 01, 02, ..., 59**.



Развёрнутая форма записи числа

Число в **свернутой форме** записывается так:

$$555_{10} \quad 77_8 \quad 11001_2$$

В **развернутой форме** число записывается в виде суммы ряда степеней основания **f** с коэффициентами, в качестве цифр.

Пример:

$$\begin{array}{c} 2 \ 1 \ 0 \\ 555_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 1 \ 0 \\ 77_8 = 7 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 \end{array}$$



Перевод чисел из произвольной системы счисления в десятичную

1. Записать число в развернутой форме в виде суммы ряда степеней основания системы счисления с коэффициентами в качестве цифр данной системы счисления.
2. Вычислить полученную сумму.

Пример:

$$\begin{array}{ccccccc} & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 & \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & & \\ 101,01_2 & = & 1 \cdot 2^2 & + & 0 \cdot 2^1 & + & 1 \cdot 2^0 & + & 0 \cdot 2^{-1} & + & 1 \cdot 2^{-2} & = & 4 & + & 0 & + & 1 & + & 0 & + & 0,25 & = & 5,25_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 2 & 1 & 0 \\ 5 & 4 & 7 & \\ 547_8 & = & 5 \cdot 8^2 & + & 4 \cdot 8^1 & + & 7 \cdot 8^0 & = & 320 & + & 32 & + & 56 & = & 408_{10} \end{array}$$


$$\begin{array}{cccc} & 3 & 2 & 1 & 0 \\ 5 & 6 & A & D & \\ 56AD_{16} & = & 5 \cdot 16^3 & + & 6 \cdot 16^2 & + & 10 \cdot 16^1 & + & 13 \cdot 16^0 & = & 20480 & + & 1536 & + & 1600 & + & 13 & = & 23629_{10} \end{array}$$



Перевод чисел из десятичной системы счисления в произвольную систему


Для того, чтобы перевести десятичное число в любую систему счисления нужно это число поделить на основание искомой системы счисления.

Пример: $523_{10} \rightarrow ?_3$

$$\begin{array}{r|l} 523 : 3 = 174 & 1 \\ 174 : 3 = 58 & 0 \\ 58 : 3 = 19 & 1 \\ 19 : 3 = 6 & 1 \\ 6 : 3 = 2 & 0 \\ 2 : 3 = 0 & 2 \end{array}$$


$$523_{10} \rightarrow 201101_3$$

$5012_{10} \rightarrow ?_8$

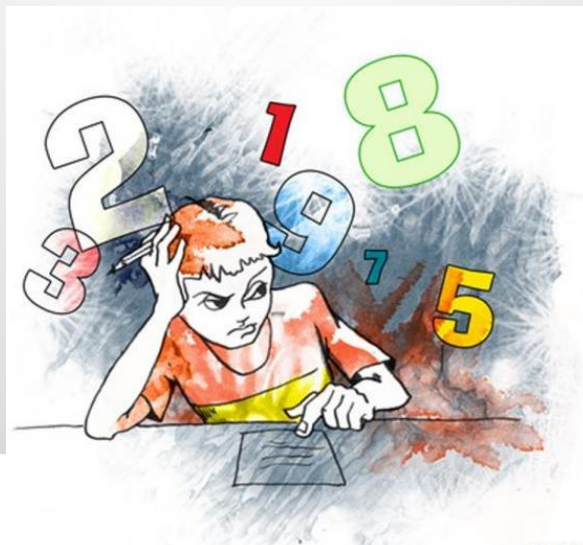
$$\begin{array}{r|l} 5012 : 8 = 626 & 4 \\ 626 : 8 = 78 & 2 \\ 78 : 8 = 9 & 6 \\ 9 : 8 = 1 & 1 \\ 1 : 8 = 0 & 1 \end{array}$$


$$5012_{10} \rightarrow 11624_8$$

Самостоятельная работа

1. Открыть интерактивный задачник «Системы счисления»
2. Выполнить задания.

http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/fc77f535-0c00-4871-b67c-fa2ecf567d46/9_115.swf



Домашнее задание

1. § 3.1.1.
2. стр. 80 – задание для самостоятельного выполнения.

