

# 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.

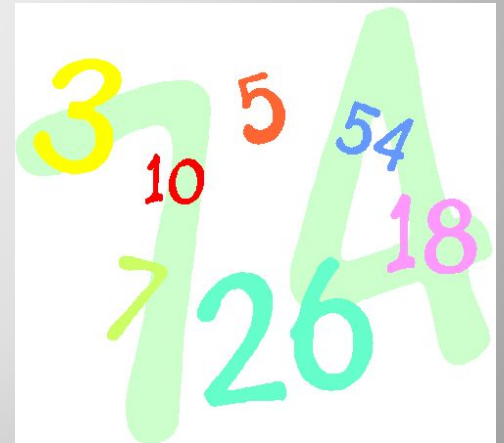


# Основные понятия:

**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

⤵⤵⤵⤵⤵⤵

вавилонская

∟◀∟∟

римская

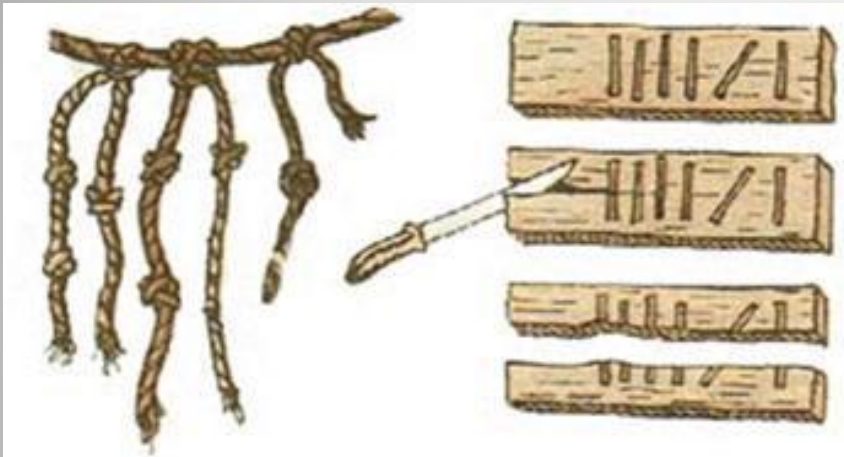
I, V, X, L, C, D, M

алфавитная

колода



# Единичная система счисления



Узелки, дощечки



# Древнеегипетская система счисления

**Пример:** число 345






- | - единицы
- ∧ - десятки
- ☉ - сотни
- ☉☉ - тысячи
- ☉☉☉ - десятки тысяч
- ☉☉☉☉ - сотни тысяч
- ☉☉☉☉☉ - миллионы





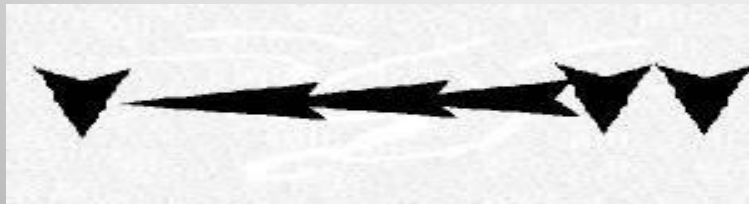
# Вавилонская система счисления

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

А аз 1	В веди 2	Г глаголь 3	Д добро 4	Е есть 5	З зело 6	З земля 7	И иже 8	Ф фита 9
И и 10	К како 20	Л люди 30	М мыслете 40	Н наш 50	О кси 60	О ом 70	П покой 80	У червь 90
Р рцы 100	С слово 200	Т твёрдо 300	У ук 400	Ф ферт 500	Х хер 600	Ψ пси 700	Ω о 800	Ц 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:**

11001<sub>2</sub>

10001<sub>2</sub>

1111101<sub>2</sub>



# 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 =

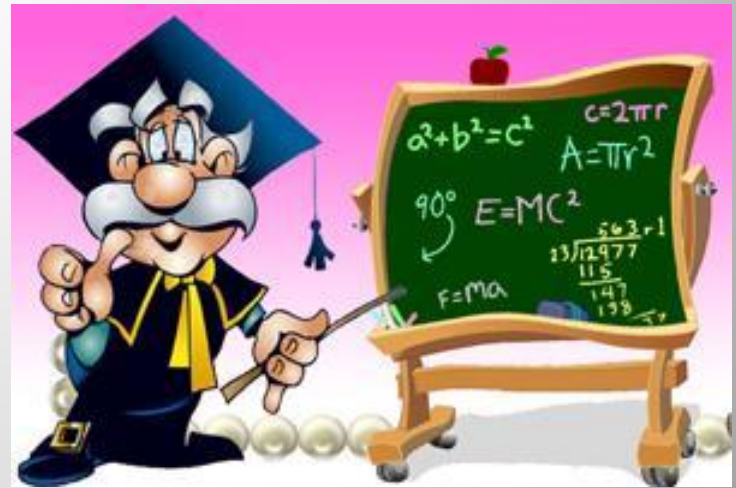
13

Примеры чисел:

$189A_{16}$

$287BF_{16}$

$ABCDEF_{16}$





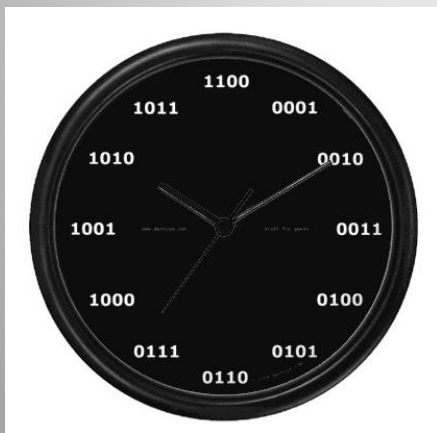
# Шестидесятеричная система счисления

**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:**

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

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


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



# 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:**  $523_{10} \rightarrow ?_3$

$523 : 3 = 174$		1	
$174 : 3 = 58$		0	
$58 : 3 = 19$		1	
$19 : 3 = 6$		1	
$6 : 3 = 2$		0	
$2 : 3 = 0$		2	

$523_{10} \rightarrow 201101_3$

$5012_{10} \rightarrow ?_8$

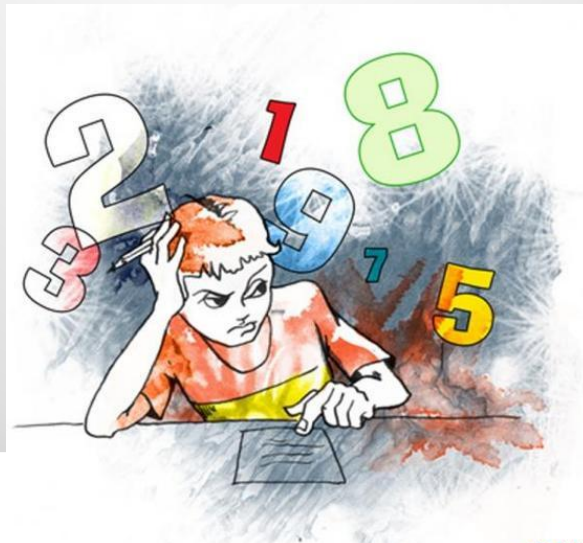
$5012 : 8 = 626$		4	
$626 : 8 = 78$		2	
$78 : 8 = 9$		6	
$9 : 8 = 1$		1	
$1 : 8 = 0$		1	

$5012_{10} \rightarrow 11624_8$

# 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](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.

