

Урок по теме:

# Представление числовой информации с помощью систем счисления



# Цели урока:

Усвоить определение следующих понятий:

**Система счисления, цифра, число, основание системы счисления, разряд, алфавит, непозиционная система счисления, позиционная система счисления, единичная (унарная) система счисления.**

Научиться записывать:

десятичное число в римской системе счисления,  
любое число в позиционной системе счисления в развернутой форме

Уметь:

определять основание системы счисления  
приводить примеры чисел различных позиционных систем счисления  
объяснить разницу между числом и цифрой позиционной и непозиционной системой счисления

# "Все есть число"



- Говорили древнегреческие философы, ученики Пифагора, подчеркивая важную роль чисел в практической деятельности.

# Система счисления

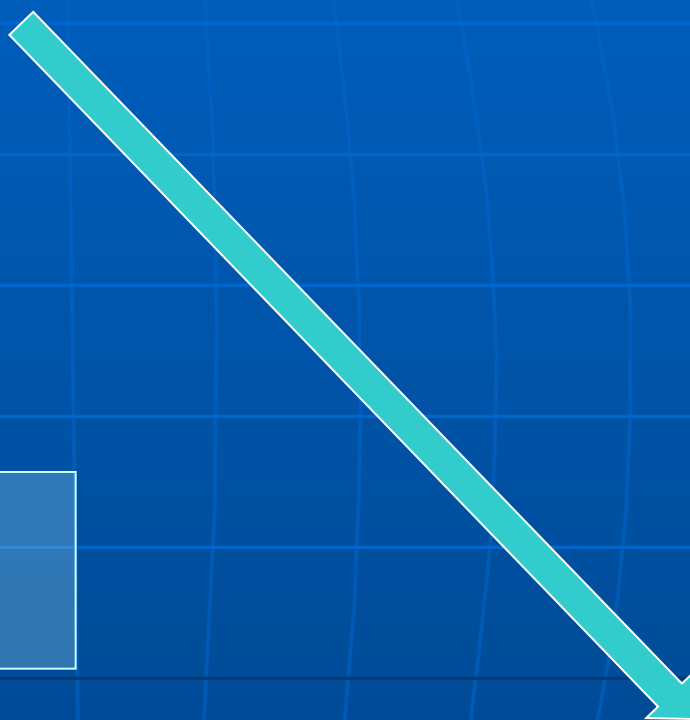
- Это знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов некоторого алфавита, называемых цифрами.

**Система счисления** - Это совокупность приемов и правил, по которым числа записываются и читаются.

# СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ



**позиционные**



**непозиционные**

# Непозиционные системы счисления

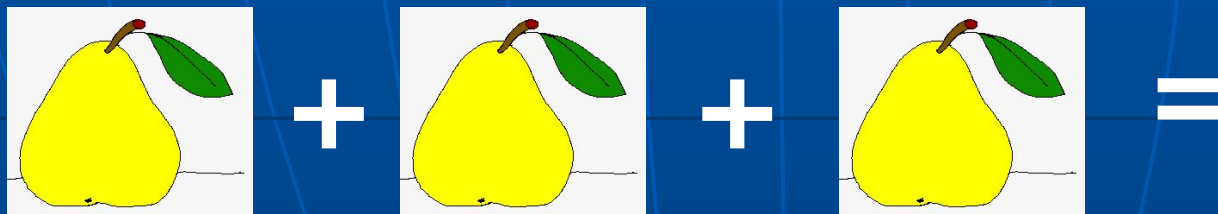
Непозиционной называют систему счисления, в которой количественное значение цифры не зависит от ее положения в числе.

Примерами **непозиционных** систем  
счисления являются:

- **единичная**
- **десятичная древнеегипетская**
- **алфавитная система записи чисел  
(римская)**

# Единичная система счисления

В древние времена, когда люди начали считать, появилась потребность в записи чисел. Первоначально количество предметов отображали равным количеством каких-нибудь значков: насечек, черточек, точек.

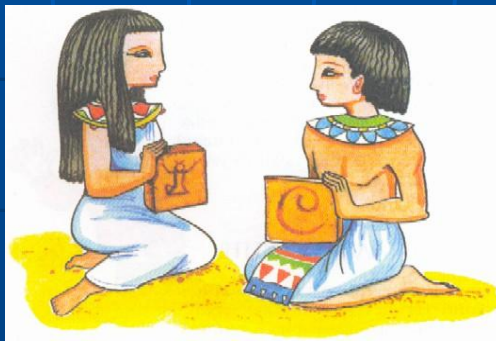
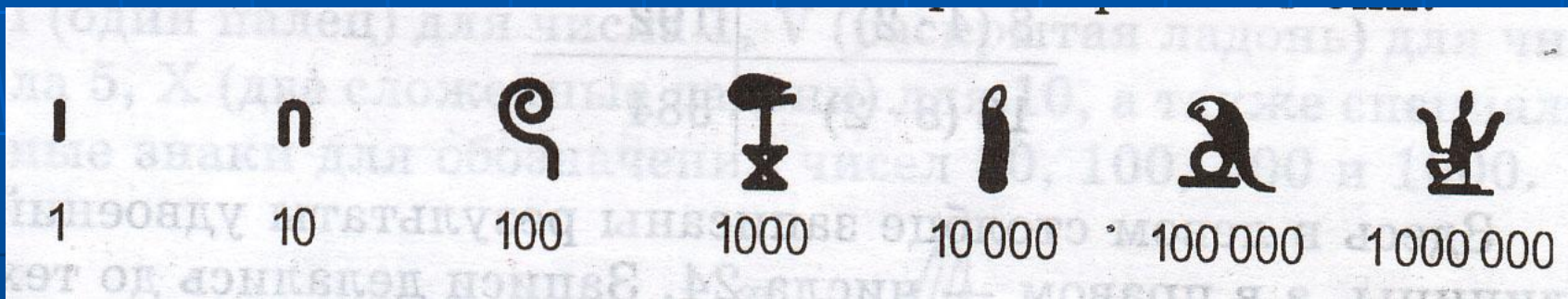




# Десятичная древнеегипетская система счисления

(Вторая половина третьего тысячелетия)

- Для обозначения ключевых чисел использовали специальные значки-иероглифы:



# Алфавитная система записи

ā

ṙ

## чисел

До конца XVII века на Руси в качестве цифр использовались следующие буквы кириллицы, если над ними ставился специальный знак - титло. Например:

ā

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	200	300	400	500	600	700	800	900

1	<b>А</b>	аз	10	<b>І</b>	и*	100	<b>Р</b>	рцы
2	<b>В</b>	веди	20	<b>К</b>	како	200	<b>С</b>	слово
3	<b>Г</b>	глаголь	30	<b>Л</b>	люди	300	<b>Т</b>	тврдо
4	<b>Д</b>	добро	40	<b>М</b>	мыслете	400	<b>У</b>	ук**
5	<b>Е</b>	есть**	50	<b>Н</b>	наш**	500	<b>Ф</b>	ферт
6	<b>З</b>	зело*	60	<b>Ѧ</b>	кси**	600	<b>Х</b>	хер
7	<b>З</b>	земля**	70	<b>О</b>	он	700	<b>Ѱ</b>	пси*
8	<b>Н</b>	иже**	80	<b>П</b>	покой	800	<b>Ѡ</b>	омега*
9	<b>Ѧ</b>	фита*	90	<b>У</b>	червь	900	<b>Ц</b>	цы

\* Буквы, исключенные впоследствии из русского алфавита  
 \*\* Буквы, у которых изменилось начертание

# Римская система счисления



До нас дошла римская система записи чисел

Применяется более 2500 лет.

В качестве цифр в ней используются латинские буквы:

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

Например:

$$\text{CXCVIII} = 100 + 10 + 10 + 5 + 1 + 1 + 1 = 128$$

# Позиционные системы счисления

Позиционной называют систему счисления, в которой количественное значение цифры зависит от ее положения в числе.



# Вавилонская система счисления

Первая **позиционная** система счисления была придумана еще в древнем Вавилоне, причем вавилонская нумерация была **шестидесятеричной**, то есть в ней использовалось шестьдесят цифр!

Числа составлялись из знаков двух видов:

- Единицы** – прямой клин
- Десятки** – лежащий клин
- Сотни**



$$10 + 1 = 11$$



# Позиционные системы счисления

Наиболее распространенными в настоящее время  
являются

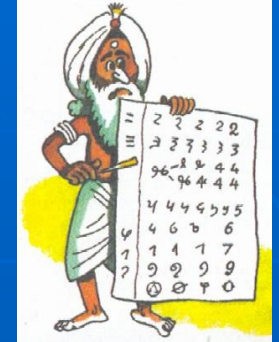
-десятичная

-двоичная

-восьмеричная

-шестнадцатеричная позиционные системы  
счисления.

# Десятичная система счисления



Любое число мы можем записать при помощи десяти цифр:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Именно поэтому наша современная система счисления называется **десятичной**.

Известный русский математик **Н.Н.Лузин** так выразился по этому поводу:

**«Преимущества десятичной системы счисления не математические, а зоологические. Если бы у нас было на руках не десять пальцев, а восемь, то человечество бы пользовалось восьмеричной системой счисления.»**

# Десятичная система счисления

Хотя десятичную систему счисления принято называть **арабской**, но зародилась она в **Индии**, в **V** веке.

В Европе об этой системе узнали в **XII** веке из арабских научных трактатов, которые были переведены на латынь.

Этим и объясняется название «Арабские цифры».

Однако широкое распространение в науке и в обиходе **десятичная** система счисления получила только в **XVI** веке. Эта система позволяет легко выполнять любые арифметические вычисления, записывать числа любой величины.

Распространение **арабской** системы дало мощный толчок развитию математики.



# Арабская нумерация

Возобладала при Петре I



Как видоизменялись цифры, употреблявшиеся арабами, пока они не приняли современные формы:

Цифры «губар»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
XII век	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1197 год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1275 год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
ок. 1294 года	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1303 год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1360 год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1442 год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

# Двоичная система счисления

Была придумана задолго до появления компьютеров. Официальное рождение двоичной арифметики связано с именем Г. В. Лейбница, опубликовавшего в 1703 г. статью, в которой он рассмотрел правила выполнения арифметических действий над двоичными числами. Ее недостаток – «длинная» запись чисел.

В настоящий момент – наиболее употребительная в информатике, вычислительной технике и смежных отраслях система счисления. Использует две цифры:

**0 и 1**

Пример:

Свернутая форма записи числа:  **$101_2$**

Развернутая форма:  **$101 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$**

Все числа в компьютере представляются с помощью нулей и единиц, т. е. в двоичной системе счисления.



# Позиционная система счисления

Количество используемых цифр называется **основанием** позиционной системы счисления.

За основание позиционной системы можно принять любое натуральное число больше единицы. Основание системы, к которой относится число, обозначается **подстрочным** индексом к этому числу.

$111001001_2$     $35641_8$     $43B8D_{16}$

Пример: **основание** десятичной системы счисления = **10**

Позиция цифры в числе называется **разрядом**

Число 555- **свернутая** форма.

$555 = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$  - **развернутая** форма числа.

# Алфавиты нескольких систем

Основание	Система	Алфавит
$n=2$	Двоичная	01
$n=3$	Троичная	012
$n=8$	Восьмеричная	01234567
$n=16$	шестнадцатеричная	0123456789ABCDEF

# Самостоятельная работа

1. Прочитай внимательно **алгоритм выполнения заданий**;
2. Выполни в тетради задание в **Карточке № 1** и сдай учителю на проверку.
3. Прочитай внимательно все о римской системе счисления задание в **Карточке № 2.**

Выполни на этом же бланке №1 и №2 обязательно, а №3 (+) если сможешь.

**Обменяйся с соседом по парте заданиями с бланками для взаимопроверки.**

3. Прочитай внимательно все о позиционных системах счисления в **Карточке № 3** и выполни на том же бланке задания:

№1- заполни таблицу

№2- первое задание обязательное. Со знаком(+)-дополнительно, если сможешь.

**Обменяйся с соседом по парте заданиями для взаимопроверки.**

# Карточка №1:

Выписать в тетрадь основные определения понятий, заданные в явном и неявном виде:

1. Система счисления
2. Цифра
3. Число
4. Основание системы счисления
5. Разряд
6. Алфавит
7. Непозиционная система счисления
8. Позиционная система счисления
9. Единичная (унарная) система счисления

# Карточка №2:

Запишите в римской системе счисления числа:

1.  $9 =$   
 $12 =$   
 $2778 =$

2. Какие числа записаны с помощью римских цифр:

$LXV =$

$MCMLXXXVI =$

\_\_\_\_\_ + (дополнительно)

Исправьте неверные равенства, переложив с одного места на другое только одну палочку:

$VII - V = XI$

$IX - V = VI$

# Карточка №3: (выполняется на этом же бланке)

Задание №1: Заполни таблицу:

Задание №2: Запишите в развернутой форме числа:

$$5,1610 =$$

$$1001,012 =$$

\_\_\_\_\_ + (дополнительно)

Подумай и попробуй объяснить, чем отличается позиционная система счисления от непозиционной.



# Домашнее задание:

§4.1.1,

задания для самостоятельного выполнения:

4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5

Творческое задание: Составьте и оформите в MS Word кроссворд по теме «Системы счисления»