

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.

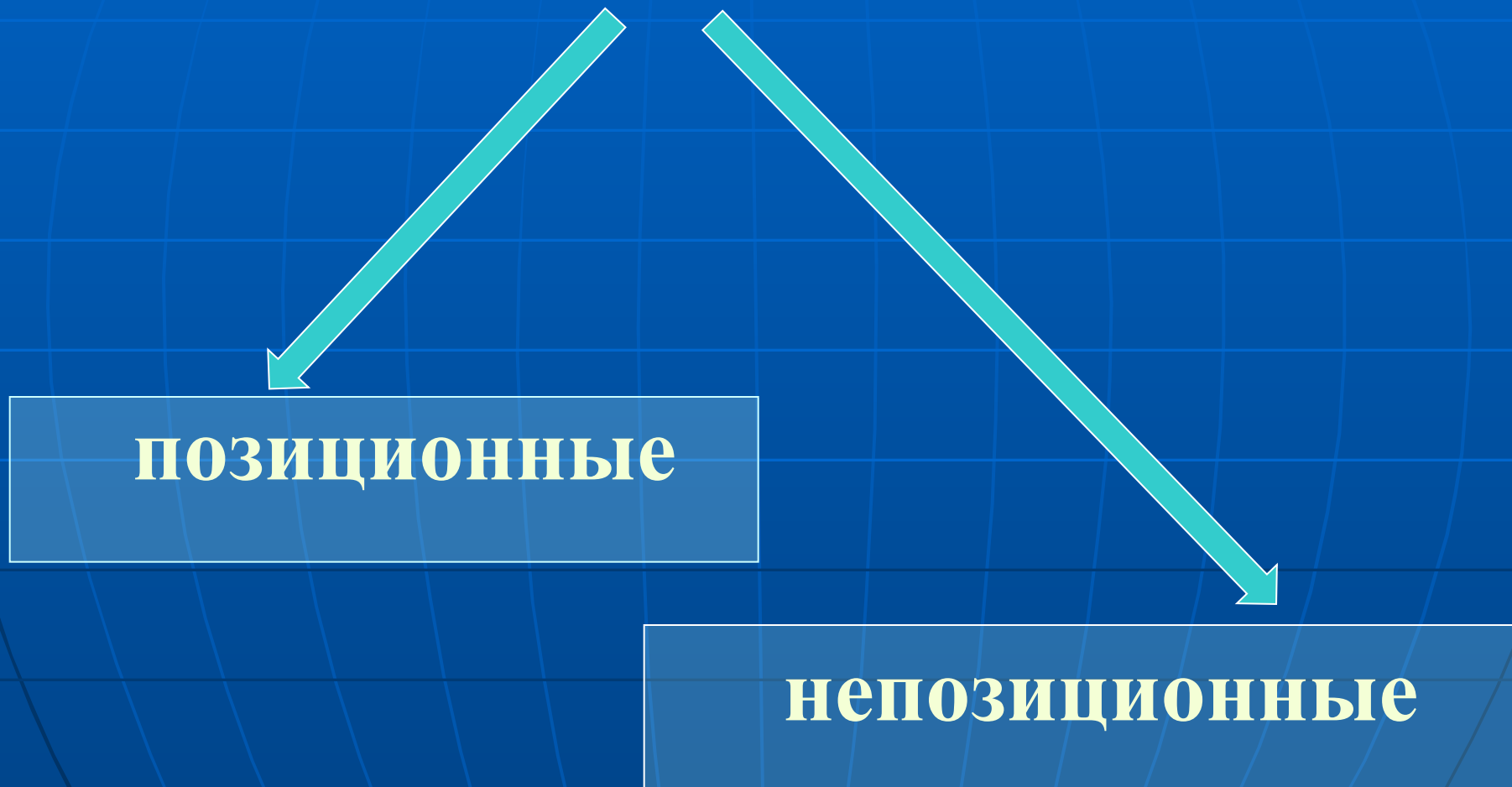


Система счисления

- 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



Непозиционные системы счисления

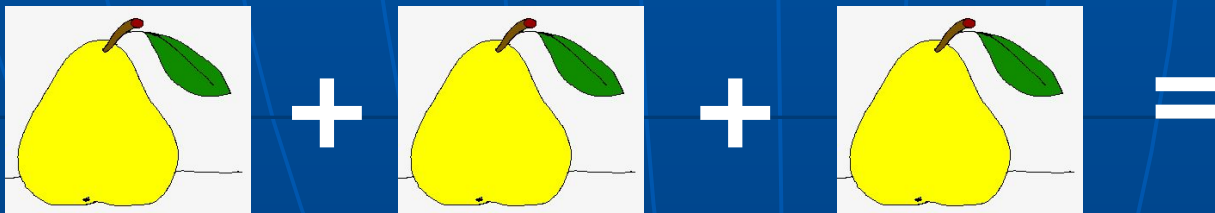
Непозиционной называют систему счисления, в которой количественное значение цифры не зависит от ее положения в числе.

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.

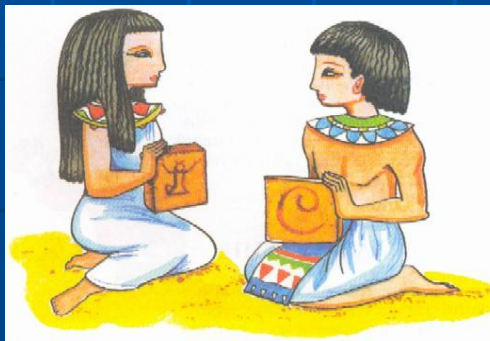


Десятичная древнеегипетская система счисления

(Вторая половина третьего тысячелетия)

- Для обозначения ключевых чисел использовали специальные значки-иероглифы:

						
1	10	100	1000	10 000	100 000	1 000 000



Алфавитная система записи

Ѧ

Ѱ

чисел

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

Ѧ

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

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



$$10 + 1 = 11$$

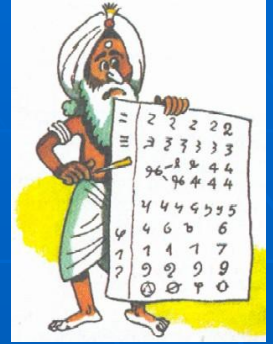


Позиционные системы счисления

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»