

*Числа не управляют миром, но показывают, как
управляется мир.*

Тема:

Иоганн Гете

Представление числовой информации. Общие сведения о системах счисления



МАОУ «СОШ №99»
Учитель информатики
Дедова Алёна Дмитриевна

Вопросы урока

- История возникновения систем счисления
- Позиционная система счисления
- Непозиционная система счисления



Немного истории

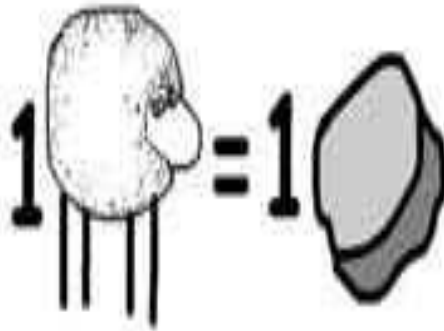
- Счет появился тогда, когда человеку потребовалось информировать своих сородичей о количестве обнаруженных им предметов. В разных местах придумывались разные способы передачи численной информации: от зарубок по числу предметов до хитроумных знаков - цифр. Во многих местах люди стали использовать для счета пальцы. Одна из таких систем счета и стала общеупотребительной – десятичная





До сих пор существуют в Полинезии племена с 20-чной системой счисления (с учетом пальцев на ногах).

Сегодня мы настолько сроднились с 10-чной системой счисления, что не представляем себе иных способов счета, пока не вспомним о времени. Нас не смущает, что в минуте 60 секунд, а не 10 или 100. И в часе 60 минут, но более удивительно, что в сутках 24 часа, а в году 365 дней. Таким образом, время (часы и минуты) мы считаем в 60-чной системе, сутки - в 24-чной, недели в 7-чной, месяцы совсем хитро - каждый по своему, года в 12-чной, если в месяцах, или в 365-чной, если в днях.



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

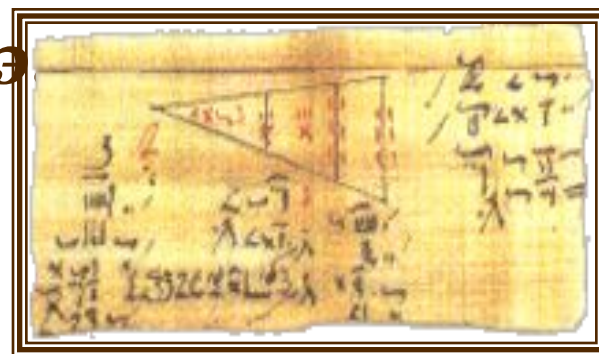
| / | или ||| \ |||

Единичная («палочная»)



2,5 тысяч лет до н.э.

**Древнеегипетская
десятичная**







= 3 4 5

| - единицы



- десятки

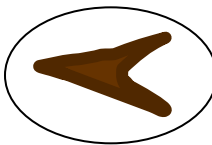


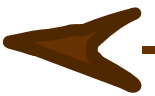
- сотни

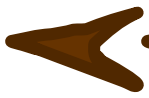
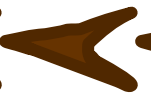
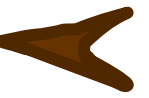
Вавилонская шестидесятеричная

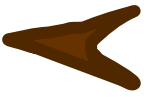
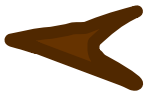
2 тысячи лет до н.э.



цифры:  и 

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

      = 33

 |     = $60 + 20 + 2 = 82$

2-ой
разряд

1-ый
разряд

Алфавитные системы

«Аз» «Веди» «Глаголь» «Есть» «Иже» «И»

«Земля» «Зело» «Добро» «Фита»

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

А Б Г Д Е Ѕ З И Й Т

АІ = 11, БІ = 12, ГІ = 13, ..., АІ = 19, А = 40, ТА = 301.



Блѣ. ѿ. м. ѿ.



«... В год 6367. Варяги из заморья
взимали дань...» («Повесть временных лет»)

✕	- тысячи	100 000	- легион
○	- тьма: x10 000	1000 000	- леодр
Ⓐ	= 10 000	10 ⁵⁰	- колода

«более сего несть человеческому уму разумевати»

Непозиционная система счисления

В непозиционных системах счисления от положения цифры в записи числа не зависит величина, которую она обозначает. Пример: римская система, используются латинские буквы.

I V X L C D M

1 5 10 50 100 500 1000

В римских числах цифры записываются слева направо в порядке убывания.

В таком случае их значения складываются. Если же слева записана меньшая цифра, а справа - большая, то их значения вычитаются.

Пример:

CCXXXII=232

VI=6

IV=4

MCMXCVIII=1000+(-100+1000)+(-10+100)+5+1+1+1=1998

Недостатки непозиционных систем счисления

Существует постоянная потребность введения новых знаков для записи больших чисел.

Невозможно представлять дробные и отрицательные числа.

Сложно выполнять арифметические операции, т.к. не существует алгоритмов их выполнения



Представление чисел

Для записи информации о количестве объектов используются числа. Числа записываются с использованием особых знаковых систем, которые называют системами счисления.

Система счисления – совокупность приемов и правил записи чисел с помощью определенного набора символов.

Все системы счисления делятся на три большие группы:

УНАРНАЯ

Любое число
образуется путём
повторения одного
знака,
символизирующего
единицу

НЕПОЗИЦИОННЫЕ

Количественное
значение цифры
числа не зависит от
того, в каком месте
(позиции или
разряде) записана та
или иная цифра.

XIX

ПОЗИЦИОННЫЕ

Количественное
значение каждой цифры
числа зависит от того, в
каком месте (позиции
или разряде) записана та
или иная цифра.

0,7

7

70

Позиционные системы счисления

- Основанием системы может быть любое натуральное число, большее единицы;
- Основание ПСС – это количество цифр, используемое для представления чисел;
- Значение цифры зависит от ее позиции, т.е. одна и та же цифра соответствует разным значениям в зависимости от того, в какой позиции числа она стоит;
- Например: 888: 800; 80; 8
- Любое позиционное число можно представить в виде суммы степеней основания системы.

Достоинства позиционных систем счисления:

Простота выполнения арифметических операций.

Ограниченное количество символов (цифр) для записи любых чисел

Основание системы счисления

Количество различных символов, используемых для изображения числа в позиционных системах счисления, называется основанием системы счисления.

Система счисления	Основани е	Алфавит цифр
Десятичная	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Двоичная	2	0, 1
Восьмеричная	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Шестнадцатеричная	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Десятичная СС

- Основание системы – число 10;
- Содержит 10 цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9;
- Любое десятичное число можно представить в виде суммы степеней числа 10 – основания системы;

$$2345_{10} = 2 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

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 СС

- Основание системы – 2;
- Содержит 2 цифры: 0; 1;
- Любое двоичное число можно представить в виде суммы степеней числа 2 – основания системы;
- Примеры двоичных чисел: 11100101;
10101;

Восьмеричная СС

- Основание системы – 8;
- Содержит 8 цифры: 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7;
- Любое восьмеричное число можно представить в виде суммы степеней числа 8 – основания системы;
- Примеры восьмеричных чисел: 2105;
73461;

Шестнадцатеричная СС

- Основание системы – 16;
- Содержит 16 цифр: от 0 до 9; A; B; C; D; E; F;
- Любое шестнадцатеричное число можно представить в виде суммы степеней числа 16 – основания системы;
- Примеры шестнадцатеричных чисел: 21AF3; B09D;

Связь систем счисления

10-ая	2-ая	8-ая	16-ая
0	0	0	0
1	1	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000		8
9	1001		9
10	1010		A
11	1011		B
12	1100		C
13	1101		D
14	1110		E
15	1111		F

Какое количество компьютеров вы видите? Ответ дайте
в двоичной, восьмеричной и десятичной системах
счисления.



Ответ:

10_2

Двоичная

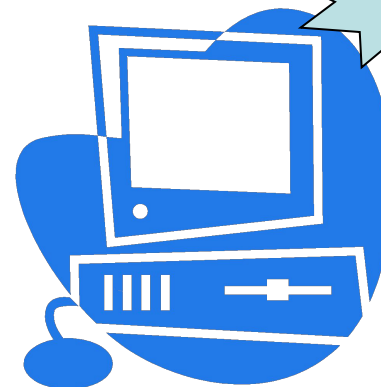
2_8

Восьмеричная

2_{10}

Десятичная

Какое количество компьютеров вы видите? Ответ дайте в двоичной, восьмеричной и десятичной системах счисления.



Ответ:

11_2

Двоичная

3_8

Восьмеричная

3_{10}

Десятичная

Какое количество компьютеров вы видите? Ответ дайте
в двоичной, восьмеричной и десятичной системах
счисления.



Ответ:

101_2

Двоичная

5_8

Восьмеричная

5_{10}

Десятичная

Какое количество компьютеров вы видите? Ответ дайте
в двоичной, восьмеричной и десятичной системах
счисления.



Ответ:

111_2

Двоичная

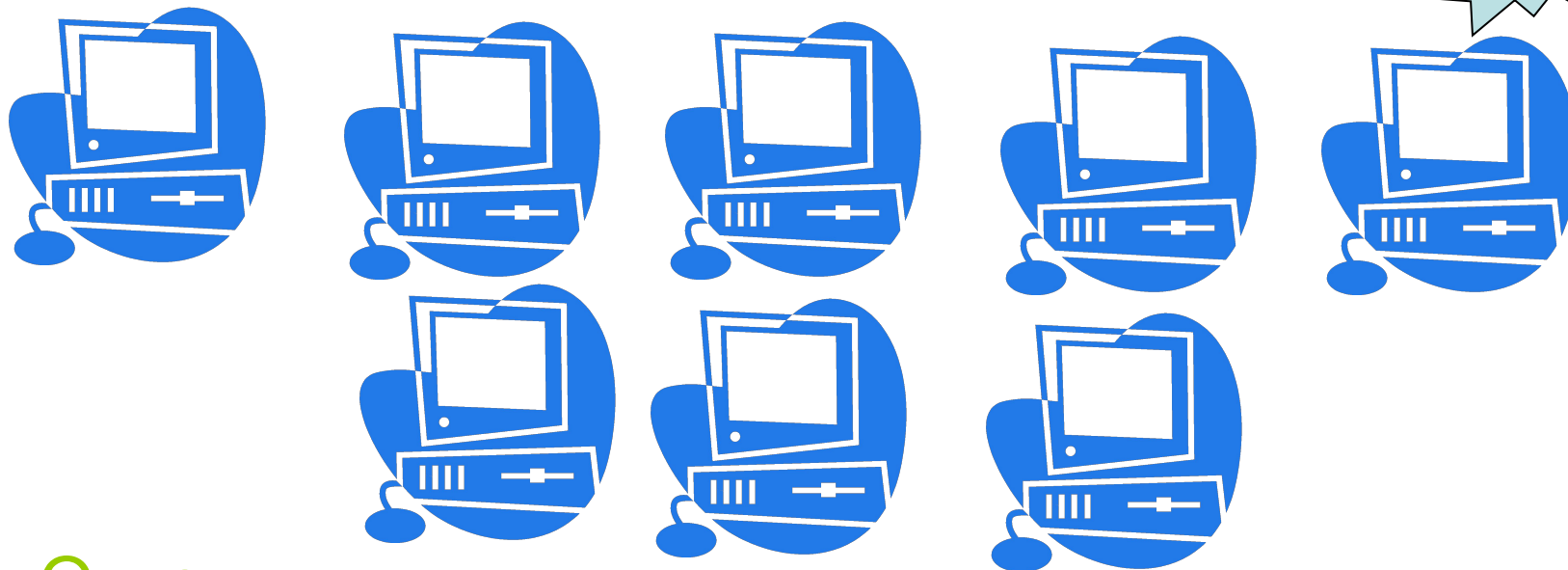
7_8

Восьмеричная

7_{10}

Десятичная

Какое количество компьютеров вы видите? Ответ дайте
в двоичной, восьмеричной и десятичной системах
счисления.



Ответ:

1000_2

Двоичная

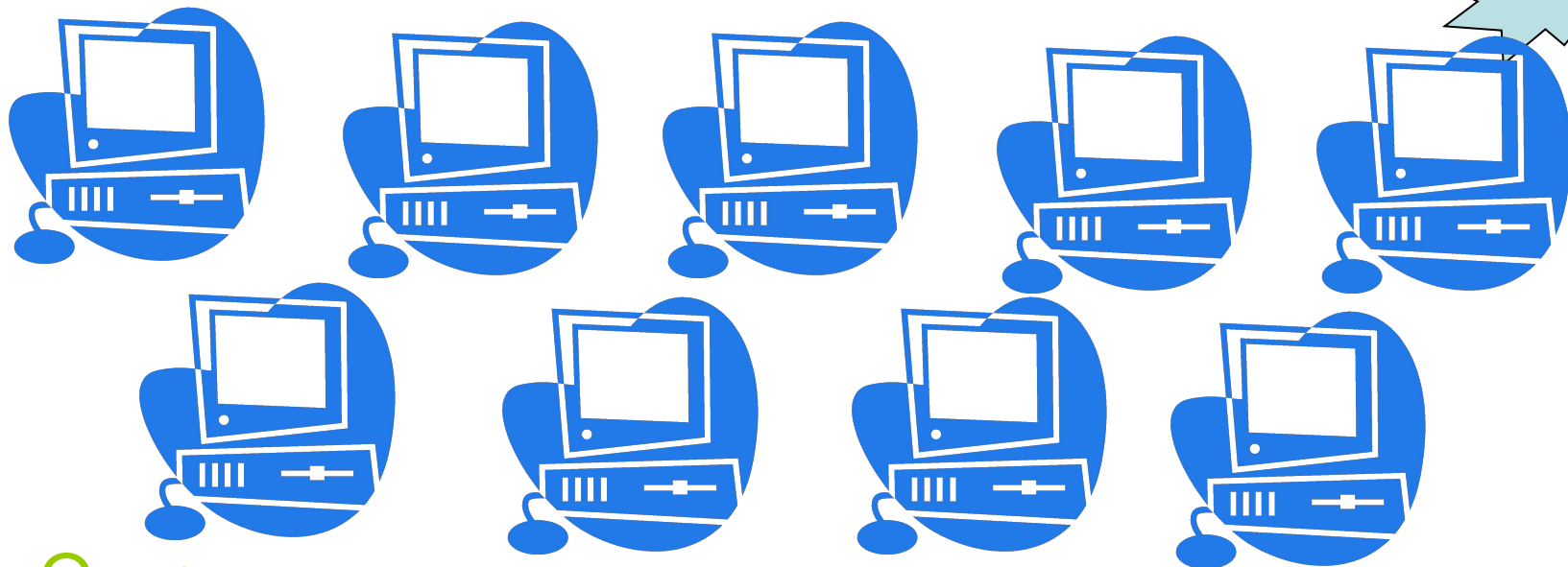
10_8

Восьмеричная

8_{10}

Десятичная

Какое количество компьютеров вы видите? Ответ дайте
в двоичной, восьмеричной и десятичной системах
счисления.



Ответ:

1001_2

Двоичная

11_8

Восьмеричная

9_{10}

Десятичная



Магия чисел

Домашнее задание

12:45 12:45