



**СИСТЕМЫ
КОДИРОВАНИЯ
ЧИСЛОВОЙ
ИНФОРМАЦИИ**

МОУ СОШ №9,
Ульяновск

КОДИРОВАНИЕ –

это представление информации в той или иной стандартной форме.

Обратное преобразование –
декодирование.



Автор: Газизова Л.Р.,
МОУ СОШ №9,
Ульяновск



История чисел

и

системы счисления

Числа получают имена

Давным-давно у людей не было других числительных, кроме «один» и «два». А всё, что шло после двух называлось «много».



Позднее появилось число «три». Это слово стали применять вместо слова «много».

Вспомните:

Обещанного три года ждут.

Сражался Иван с трёхглавым змеем.

Было у отца три сына.



Числа получают имена

Через некоторое время появились числа «четыре» и «пять». Люди группировали предметы по 3, 5 штук. Группировка по 5 штук было особенно удобна, так как у человека на всех конечностях по 5 пальцев. На древнегреческом «считать» означало «пятерить».



На поздних этапах в роли слова «много» выступало число «семь».

Вспомните:
Семеро одного не ждут.

Семь бед – один

В дальнейшем счет стали вести группами по 10 предметов. Появилось понятие «десять».

ОТВЕТ
Путь к семидесяти



Числа получают имена

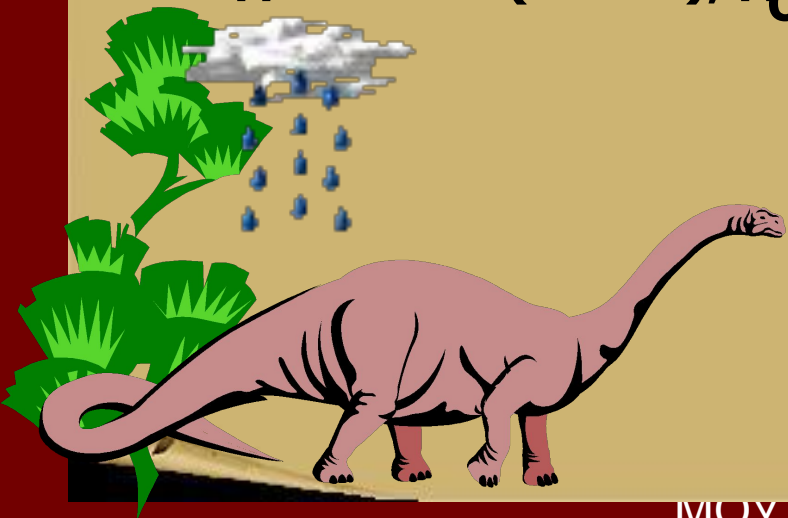
Скачок от десятка к сотне был сделан не сразу. Следующим узловым числом стало число 40. Вспомните: «сороконожка»



40 дней и 40
ночей

В дальнейшем своё название получили десяток десятков (сотня), десяток сотен (тысяча) и так далее. «сорок сороков»

Первые названия чисел некоторые племена стали применять 20-25 тысяч лет тому назад. А вот слово для обозначения числа 1000 возникло лишь 5-7 тысяч лет назад.



Система счисления –
это способ отображения чисел с
помощью символов некоторого
алфавита и соответствующие ему
правила действия над числами.



Автор: Газизова Л.Р.,
МОУ СОШ №9,
Ульяновск

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ:



Унарные

неПозиционные



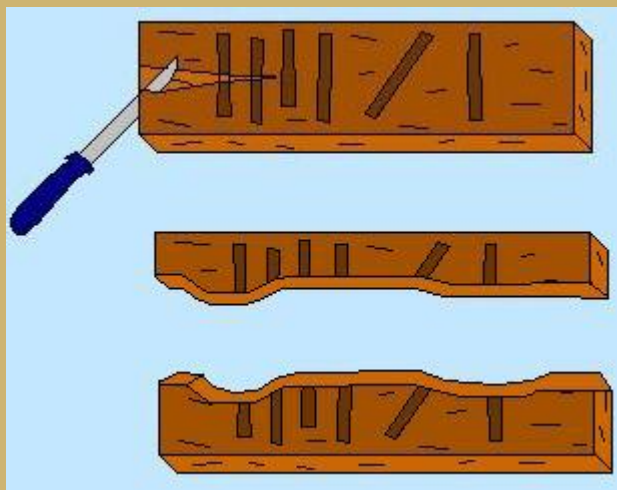
Позиционные



УНАРНЫЕ СИСТЕМЫ

В унарных системах счисления число образуется путем повторения одного знака, символизирующего единицу.

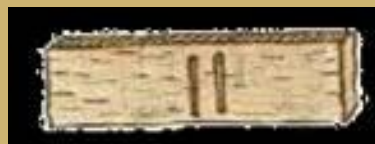
Способ записи: зарубки, чёрточки, палочки



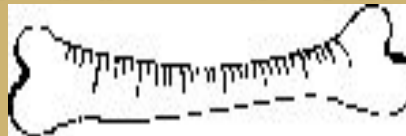
Арифметика каменного века



=



Единичная система счисления
10 - 11 тыс. лет до н. э.



Непозиционные системы

В таких системах счисления от положения знака в записи числа не зависит величина, которую он обозначает.



XXIV

Римская



Египетская

ϕ λ β

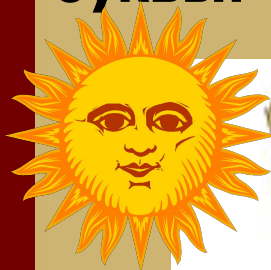
Древнегреческая



Славянская

Римская система записи чисел

В римской системе в качестве цифр используются латинские буквы:



I – 1

V – 5

X – 10

L – 50

C – 100

D – 500

M – 1000



Например: MCMXCVII – число 1997:

$$1000 + (- 100 + 1000) + (- 10 + 100) + 5 + 1 + 1$$

Египетская нумерация



1



10



100



1000



10000



100000



1000000



10000000



**Была создана
5000 лет тому назад**

Древнегреческая нумерация

Греческий алфавит					
α	1	ι	10	ρ	100
β	2	χ	20	σ	200
γ	3	λ	30	τ	300
δ	4	μ	40	ω	400
ϵ	5	ν	50	ϕ	500
κ	6	ξ	60	χ	600
ζ	7	\omicron	70	ψ	700
η	8	π	80	ω	800
θ	9				

Славянская кириллическая нумерация



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

МОУ СОШ №9,
Ульяновск

Славянская кириллическая нумерация

— Знак, обозначающий цифру («титло»)

—
ⱁ - 1000 ⱂ - 2000 ⱃ - 7000

ⱄ - 10000 ⱅ - 20000 ⱆ - 50000

ⱇ - 100000 ⱈ - 200000

ⱉ или ⱊ - 1000000 ⱋ - 10000000

Позиционные системы

системы счисления, в которых вклад каждого знака в величину числа зависит от его положения (позиции) в последовательности знаков, изображающей число

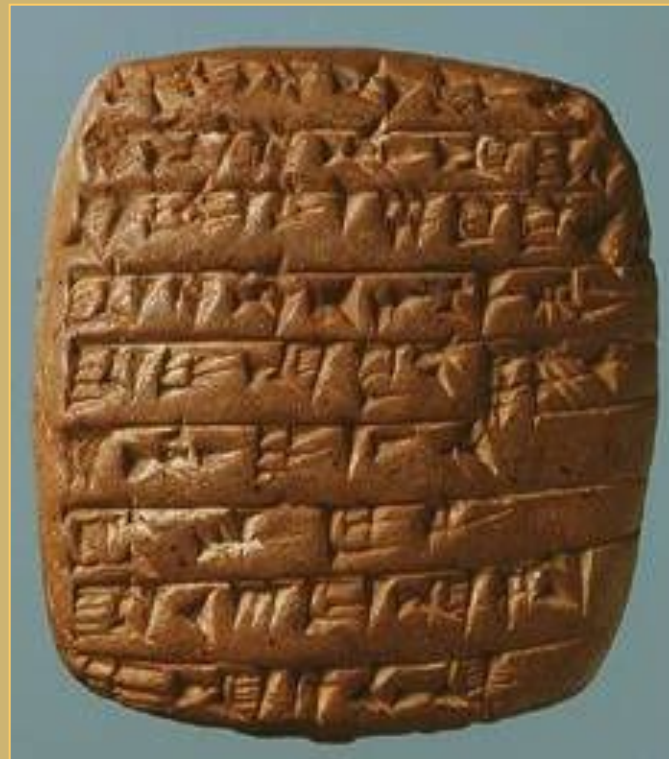


Название системы зависит от количества используемых в ней знаков.

- Вавилонская
- Десятичная
- Двоичная
- Восьмеричная
- Двенадцатеричная
- и др.

Вавилонская система счисления

▼ - 1	◀▼ - 11	◀◀ - 30
▼▼ - 2	◀▼▼ - 12	◀◀▼ - 50
▼▼▼ - 3	◀▼▼▼ - 13	◀◀▼▼ - 50
▼▼▼▼ - 4	◀▼▼▼▼ - 14	
▼▼▼▼▼ - 5		
◀ - 10	◀◀ - 20	



2500-2000 лет до н.э

Десятичная система счисления



Цифры **1234567890** возникли в Индии около 400 г. н. э.

Арабы стали пользоваться подобной нумерацией около 800 г. н. э.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Примерно в 1200 г. н. э. эту нумерацию начали применять в Европе.



ДЕСЯТИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

Эта система является позиционной потому, что величина, обозначаемая цифрой в записи числа, зависит от её позиции.

Например:



333 – три **сотни**, три **десятка** и три **единицы**.

$$333 = 3 * 100 + 3 * 10 + 3$$

Всякое десятичное число можно представить как сумму произведений составляющих его цифр на соответствующие степени десятки:

$$26,38 = 2 * 10^1 + 6 * 10^0 + 3 * 10^{-1} + 8 * 10^{-2}$$

Число 10 является основанием десятичной системы счисления.

За основание позиционной системы счисления можно взять любое натуральное число >1 . Например в пятеричной системе счисления основанием является число 5.

Для записи чисел в позиционной системе с основанием N нужно иметь N ЗНАКОВ.

Вспомните:

В десятичной системе десять цифр: 0 1 2

3 4 5 6 7 8 9

Самое большое двузначное число в десятичной

Значит:— число 99.

В пятеричной системе пять

цифр: 0 1 2 3 4

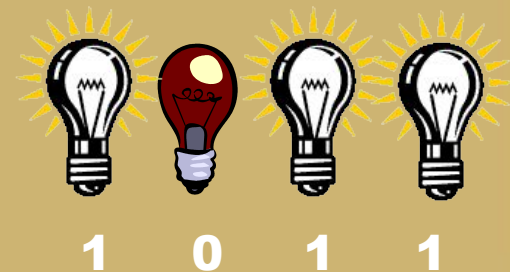
Самое большое двузначное число в пятеричной

системе — число 44.

МОУ СОШ №9,
Ульяновск



Двоичная система счисления



Основание системы равно двум.
Используются две цифры – 0 и 1



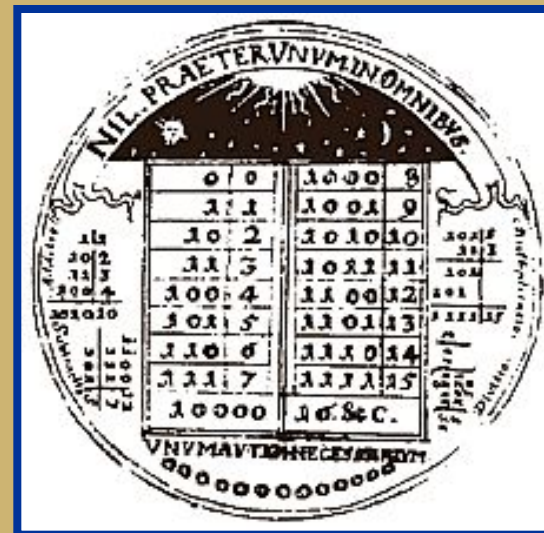
Применяется в технических устройствах



Историческая справка



**Лейбниц Готфрид Вильгельм
(1646 - 1716),
немецкий ученый, заложивший
основы
двоичной системы счисления**



Двоичная система счисления

Всякое двоичное число можно представить как сумму произведений составляющих его цифр на соответствующие степени двойки:

$$1001,1_2 = 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 + 1 * 2^{-1} = 9,5_{10}$$



Перевод двоичных чисел в десятичную систему

$$\begin{aligned} & \overset{6}{1}\overset{5}{1}\overset{4}{1}\overset{3}{1}\overset{2}{0}\overset{1}{1},\overset{-1}{0}\overset{-2}{1}_2 = 1*2^6 + 1*2^5 + 1*2^4 \\ & + 1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 + 0*2^{-1} \\ & + 1*2^{-2} = 64 + 32 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 + 0 \\ & + 0,25 = 123,25_{10} \end{aligned}$$

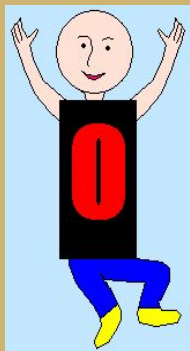
Задание на уроке:



Запишите число $110,01_2$ в виде суммы числового ряда степеней основания и определите его значение в десятичной системе счисления.

Восьмеричная система счисления

Основание системы равно восьми.
Используются восемь цифр от 0 до 7.



Шведский король Карл XII в 1717 г. увлекся этой системой и собирался ввести ее как общегосударственную, но погиб, не успев.

Применяется для целей коммуникации человека с ЭВМ.

ВОСЬМЕРИЧНАЯ система счисления

Всякое восьмеричное число можно представить как сумму произведений составляющих его цифр на соответствующие степени восьмёрки:

$$7764,1_8 = 7*8^3 + 7*8^2 + 6*8^1 + 4*8^0 + 1*8^{-1} = 4084,125_{10}$$

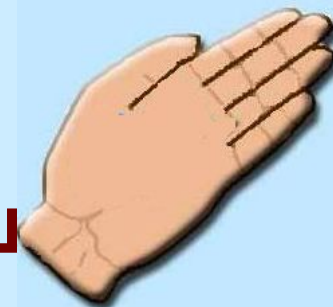
Запишите число $12,4_8$ в виде суммы числового ряда степеней основания и определите его значение в десятичной системе счисления.

Двенадцатеричная система счисления

Основание системы равно двенадцати. Используются десять цифр от 0 до 9 и две латинские буквы A и B.

Применение:

- Считали фаланги пальцев
- Для счета использовали больш палец
- Число *12* – дюжина



- В сутках две дюжины часов
- Час делится на пять дюжин минут



- Столовые сервизы на 6 или 12 персон
- Набор карандашей или фломастеров из 6 или 12 цветов.



Шестнадцатеричная система счисления

Основание системы равно шестнадцати.
Используются десять цифр от 0 до 9 и шесть
латинских букв от А до F.

A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

Применяется для целей
коммуникации человека с ЭВМ.



Шестнадцатеричная система счисления

**Всякое шестнадцатеричное число можно
представить как сумму произведений
составляющих его знаков на соответствующие
степени числа шестнадцать:**

$$3AF,8_{16} = 3 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 + 8 \cdot 16^{-1} = 943,5_{10}$$

Запишите число $2C,4_{16}$ в виде суммы числового ряда степеней основания и определите его значение в десятичной системе счисления.

Перевод десятичных чисел в двоичную систему

Этот перевод заключается в том, что целая часть десятичного числа делится на два, а дробная часть – умножается на два.

Существует два способа записи деления на два



Первый способ:

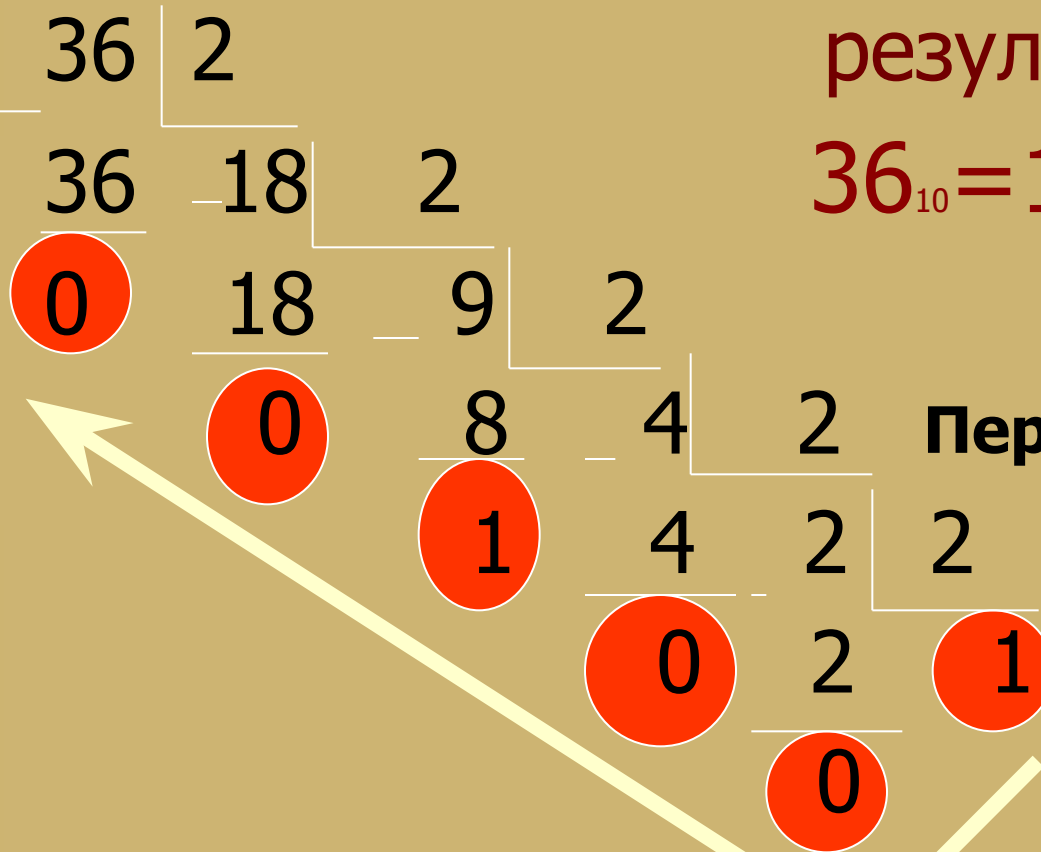


результат

$$36_{10} = 100100_2$$

Задание:

**Переведите в двоичную
с.с. число 543**



Второй способ:



36	2	0
18	2	0
9	2	1
4	2	0
2	2	0
1		1

The table shows the division of 36 by 2. The first column contains the numbers 36, 18, 9, 4, 2, and 1. The second column contains the number 2. The third column contains the binary digits 0, 0, 1, 0, 0, and 1. A red arrow points upwards along the right side of the table, and another red arrow points from the bottom of the second column to the bottom of the third column.

результат

$$36_{10} = 100100_2$$

Задание:

**Переведите в двоичную
с.с. число 543**

$$\begin{array}{r} \underline{49} / \underline{2} \\ \underline{48} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{24} / \underline{2} \\ \underline{24} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{12} / \underline{2} \\ \underline{24} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{6} / \underline{2} \\ \underline{12} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{3} / \underline{2} \\ \underline{6} \\ \underline{0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{1} \\ \underline{2} \end{array}$$

0,7	0,4	0,8	0,6	0,2	0,4
* <u>2</u>	* <u>2</u>	* <u>2</u>	* <u>2</u>	* <u>2</u>	* <u>2</u>
1,4	0,8	1,6	1,2	0,4	0,8

Пример перевода числа **49,7** из десятичной системы счисления в двоичную: **$49,7_{10} \rightarrow A_2$**

Результат: 110001,101100