



СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ



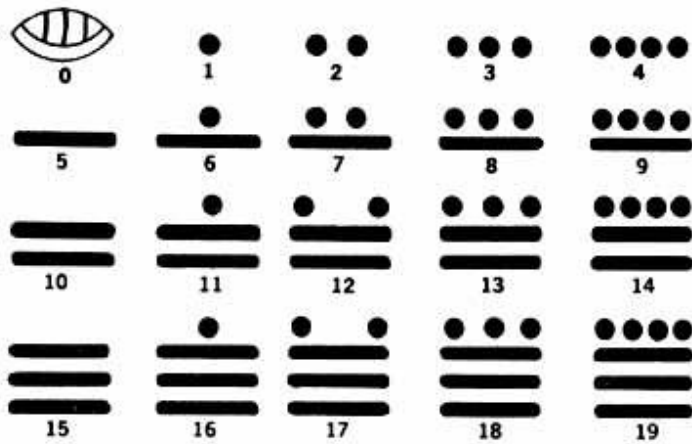
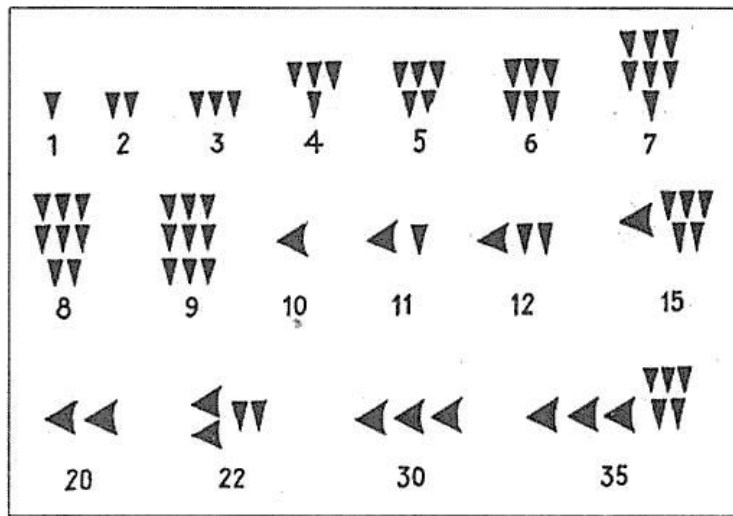
9 класс, урок 3

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЕЛ

Для записи информации о количестве объектов используются **числа**.

Числа записываются с использованием особых **знаковых систем**, которые называются **системами счисления**.

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



1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
 一 二 三 四 五 六 七 八 九 零

А В Г Д Е З И Я

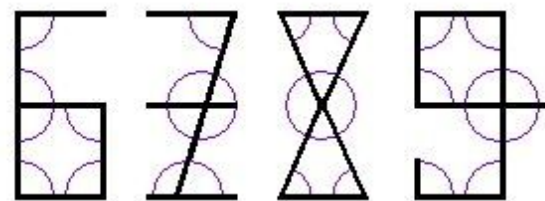
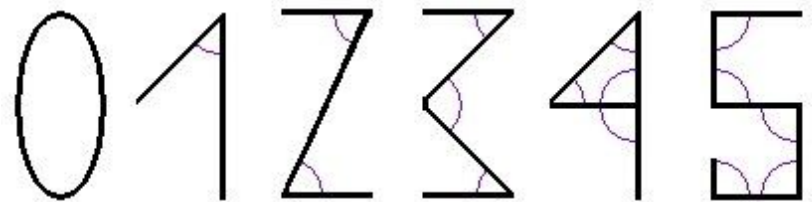
аз веди глаголь добра есть зело земля иже фита
 1 2 3 4 5 6 7 8 9

І К Л М Н ђ О П Ч

и како люди мыслете наш кси он покой червь
 10 20 30 40 50 60 70 80 90

Р С Т У Ф Х ђ Ѡ Ц

рцы слово твердь ук ферт жа пси о цы
 100 200 300 400 500 600 700 800 900



СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

```
graph TD; A[СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ] --> B[ПОЗИЦИОННЫЕ]; A --> C[НЕПОЗИЦИОННЫЕ]
```

ПОЗИЦИОННЫЕ

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

0,7
7
70

НЕПОЗИЦИОННЫЕ

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

XIX

РИМСКАЯ НЕПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

В качестве цифр
используются:

I(1),

V(5),

X(10),

L(50),

C(100),

D(500),

M(1000).

Величина числа
определяется как сумма
или разность цифр в числе.

$$VI = 5 + 1 = 6$$

$$IV = 5 - 1 = 4$$

$$MCMXCVIII =$$

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

ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

В Древнем Вавилоне нумерация была **шестидесятеричная**, т.е. в ней использовалось шестьдесят цифр!

1	┘	11	<┘	21	≪┘	31	≪≪┘	41	≪≪≪┘	51	≪≪≪≪┘
2	┘┘	12	<┘┘	22	≪┘┘	32	≪≪┘┘	42	≪≪≪┘┘	52	≪≪≪≪┘┘
3	┘┘┘	13	<┘┘┘	23	≪┘┘┘	33	≪≪┘┘┘	43	≪≪≪┘┘┘	53	≪≪≪≪┘┘┘
4	┘┘┘┘	14	<┘┘┘┘	24	≪┘┘┘┘	34	≪≪┘┘┘┘	44	≪≪≪┘┘┘┘	54	≪≪≪≪┘┘┘┘
5	┘┘┘┘┘	15	<┘┘┘┘┘	25	≪┘┘┘┘┘	35	≪≪┘┘┘┘┘	45	≪≪≪┘┘┘┘┘	55	≪≪≪≪┘┘┘┘┘
6	┘┘┘┘┘┘	16	<┘┘┘┘┘┘	26	≪┘┘┘┘┘┘	36	≪≪┘┘┘┘┘┘	46	≪≪≪┘┘┘┘┘┘	56	≪≪≪≪┘┘┘┘┘┘
7	┘┘┘┘┘┘┘	17	<┘┘┘┘┘┘┘	27	≪┘┘┘┘┘┘┘	37	≪≪┘┘┘┘┘┘┘	47	≪≪≪┘┘┘┘┘┘┘	57	≪≪≪≪┘┘┘┘┘┘┘
8	┘┘┘┘┘┘┘┘	18	<┘┘┘┘┘┘┘┘	28	≪┘┘┘┘┘┘┘┘	38	≪≪┘┘┘┘┘┘┘┘	48	≪≪≪┘┘┘┘┘┘┘┘	58	≪≪≪≪┘┘┘┘┘┘┘┘
9	┘┘┘┘┘┘┘┘┘	19	<┘┘┘┘┘┘┘┘┘	29	≪┘┘┘┘┘┘┘┘┘	39	≪≪┘┘┘┘┘┘┘┘┘	49	≪≪≪┘┘┘┘┘┘┘┘┘	59	≪≪≪≪┘┘┘┘┘┘┘┘┘
10	<	20	≪	30	≪≪	40	≪≪≪	50	≪≪≪≪		

В XIX веке довольно широкое распространение получила **двенадцатеричная** система счисления.



В настоящее время наиболее распространены **десятичная, двоичная, восьмеричная** и **шестнадцатеричная** системы счисления.

ОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Система счисления	Основание	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

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

СООТВЕТСТВИЕ СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ

Десятичная	0	1	2	3	4	5	6	7
Двоичная	0	1	10	11	100	101	110	111
Восьмеричная	0	1	2	3	4	5	6	7
Шестнадцатеричная	0	1	2	3	4	5	6	7

Десятичная	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Двоичная	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000
Восьмеричная	10	11	12	13	14	15	16	17	20
Шестнадцатеричная	8	9	A	B	C	D	E	F	10

Десятичная	0	1	2	3	4	5	6	7
Двоичная	0	1	10	11	100	101	110	111
Восьмеричная	0	1	2	3	4	5	6	7
Шестнадцатеричная	0	1	2	3	4	5	6	7



Ответ:

10 22

Двоичная

Восьмеричная

Десятичная

Десятичная	0	1	2	3	4	5	6	7
Двоичная	0	1	10	11	100	101	110	111
Восьмеричная	0	1	2	3	4	5	6	7
Шестнадцатеричная	0	1	2	3	4	5	6	7



Ответ:

11 33

Двоичная

Восьмеричная

Десятичная

Десятичная	0	1	2	3	4	5	6	7
Двоичная	0	1	10	11	100	101	110	111
Восьмеричная	0	1	2	3	4	5	6	7
Шестнадцатеричная	0	1	2	3	4	5	6	7



Ответ:

101 55

Двоичная

Восьмеричная

Десятичная

Десятичная	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Двоичная	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000
Восьмеричная	10	11	12	13	14	15	16	17	20
Шестнадцатеричная	8	9	A	B	C	D	E	F	10



Ответ:

1000 10 8

Двоичная

Восьмеричная

Десятичная

Десятичная	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Двоичная	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000
Восьмеричная	10	11	12	13	14	15	16	17	20
Шестнадцатеричная	8	9	A	B	C	D	E	F	10



Ответ:

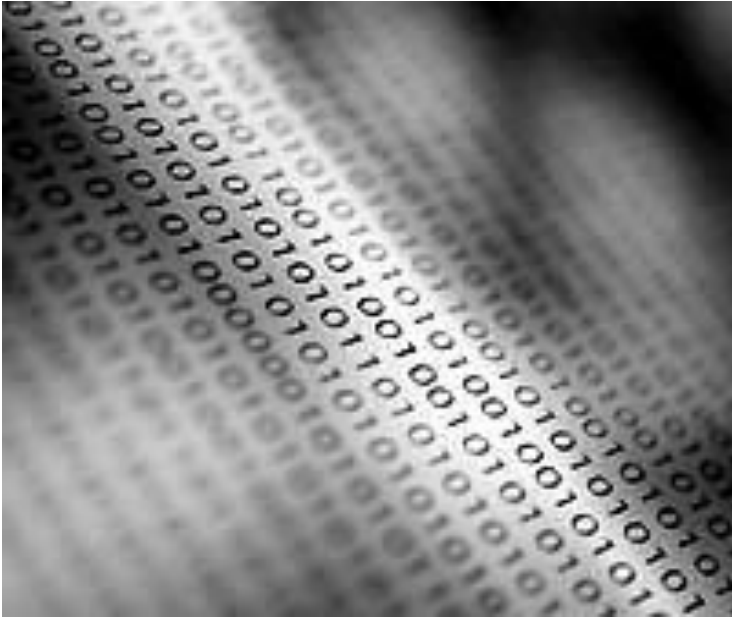
1001 11 9

Двоичная

Восьмеричная

Десятичная

Двоичный код



Вся информация, которую обрабатывает компьютер, должна быть представлена **ДВОИЧНЫМ КОДОМ** с помощью двух цифр: **0 и 1.**



ДВОИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

Десятичная	0	1	2	3	4	5	6	7
Двоичная	0	1	10	11	100	101	110	111

Десятичная	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Двоичная	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000

... 3 2 1 0 ← степень числа 2

1 1 0 1 ← множитель

$$1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 =$$
$$= 8 + 4 + 0 + 1 = 13$$

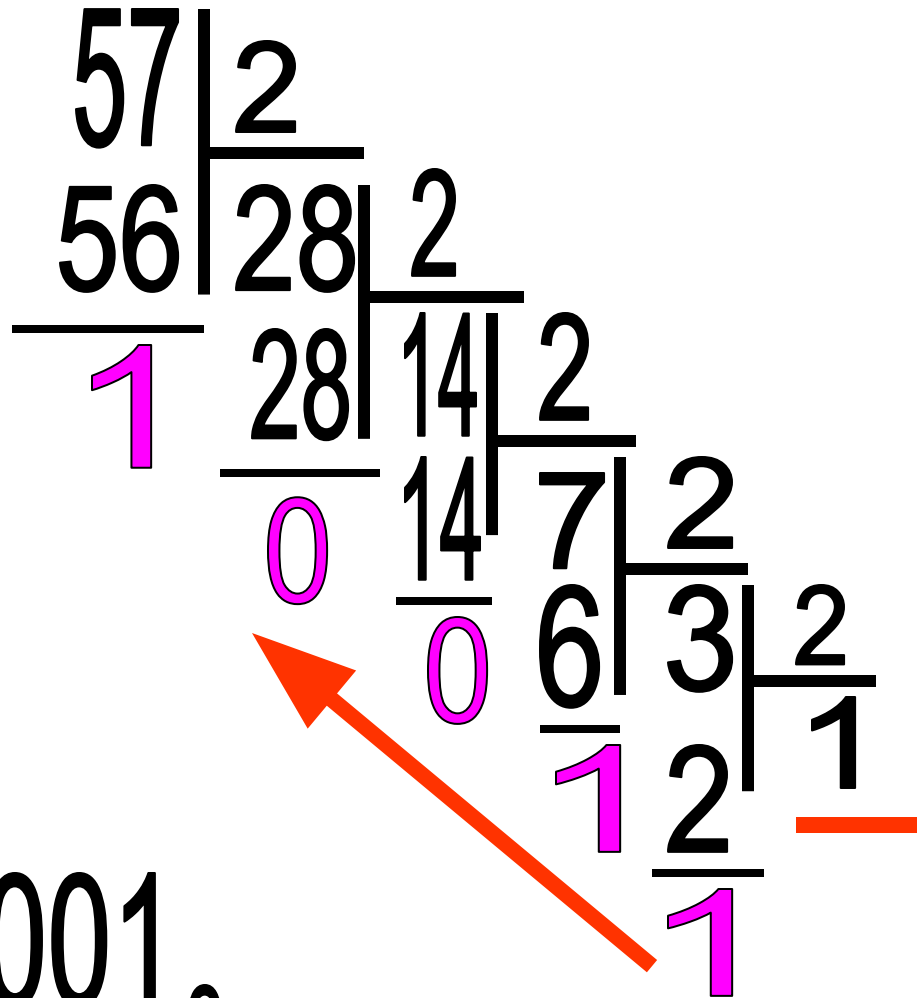
ДВОИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

$$1001_2 \Leftrightarrow 19_{10}$$

$$\begin{array}{c} 1 \\ 11001_2 \Leftrightarrow 51 \\ 1 \end{array}$$

ДВОИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

57 → X_2



$$57 = 111001_2$$

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Осуществить перевод чисел из одной системы счисления в другую:

$$101010_2 \rightarrow ?_{10}$$

$$10001_2 \rightarrow ?_{10}$$

$$38_{10} \rightarrow ?_2$$

$$60_{10} \rightarrow ?_2$$