

Математические и логические основы информатики

Системы счисления

*

Система счисления -

совокупность приемов и правил
записи чисел с помощью
определенного набора символов
(с.с.)



Системы счисления

**Позиционные системы
счисления**

**Значение цифры зависит
от ее положения в числе**

**Непозиционные системы
счисления**

**Значение цифры не
зависит от ее положения в
числе**



Римская непозиционная система счисления

- **I (1)**
- **V (5)**
- **X (10)**
- **L (50)**
- **C (100)**
- **D (500)**
- **M (1000)**

Значение цифры не зависит
от ее местоположения в
числе

- $XXX = 30$

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

□Какая система счисления используется повсеместно в наше время?

□Десятичная

□Сколько цифр в десятичной системе?

□Десять

□Какие это цифры?

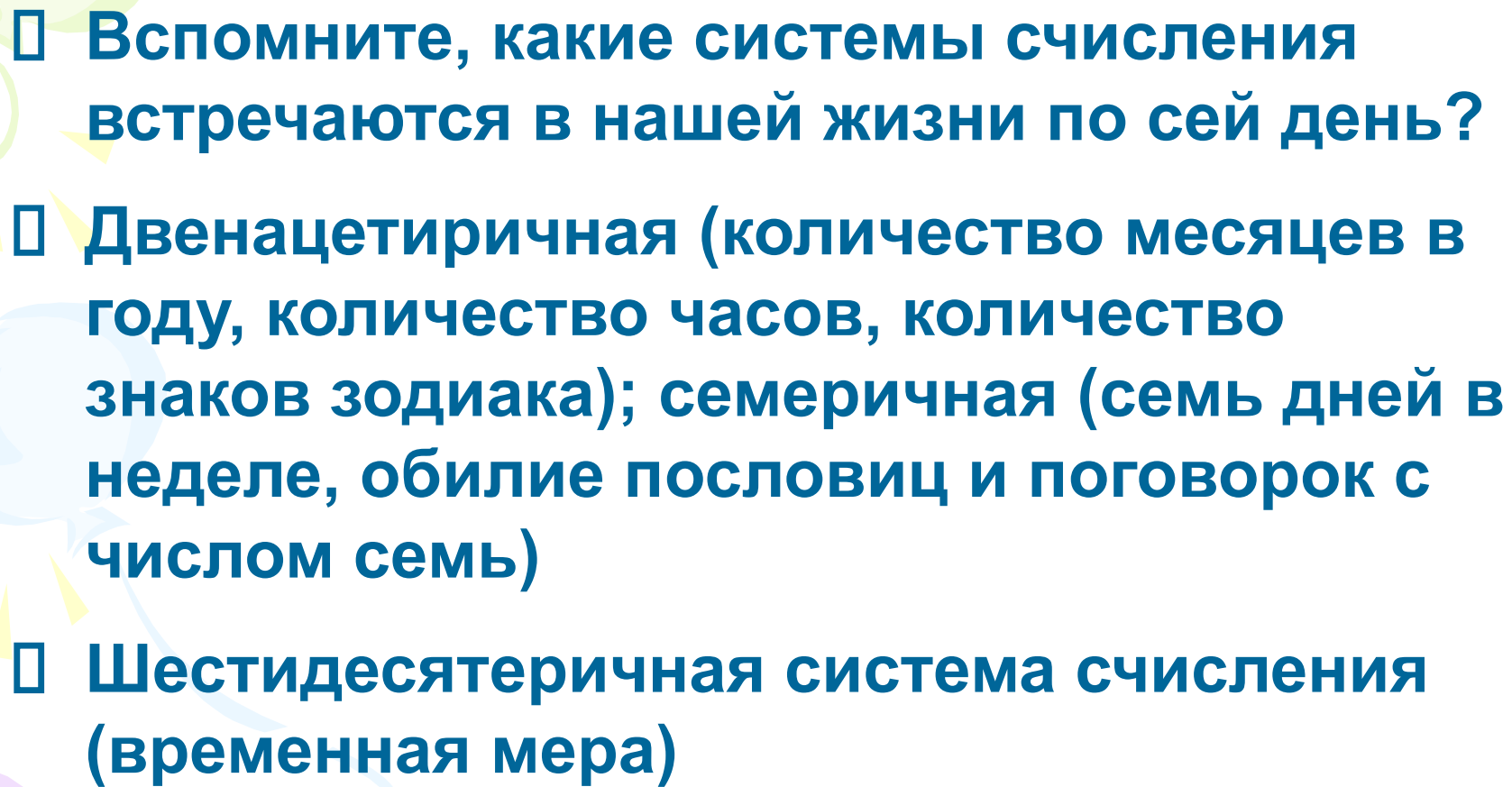
□0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

□Что является основанием десятичной системы?

□Число 10

□Как вы думаете, почему люди используют десятичную систему, а не семеричную?

□Десять пальцев на руках

- 
- **Вспомните, какие системы счисления встречаются в нашей жизни по сей день?**
 - **Двенадцатиричная (количество месяцев в году, количество часов, количество знаков зодиака); семеричная (семь дней в неделе, обилие пословиц и поговорок с числом семь)**
 - **Шестидесятеричная система счисления (временная мера)**



Меняется ли десятичное
число, если переставить в
нем цифры?

2381



8 в разряде десятков

8312



8 в разряде тысяч



Подобные системы называют
ПОЗИЦИОННЫМИ.

Это системы в которых цифры
в числе имеют разный «вес»
(разряд).

«Вес» цифры зависит от ее
места (позиции) в числе.



*Развернутая форма представления
целого десятичного числа*

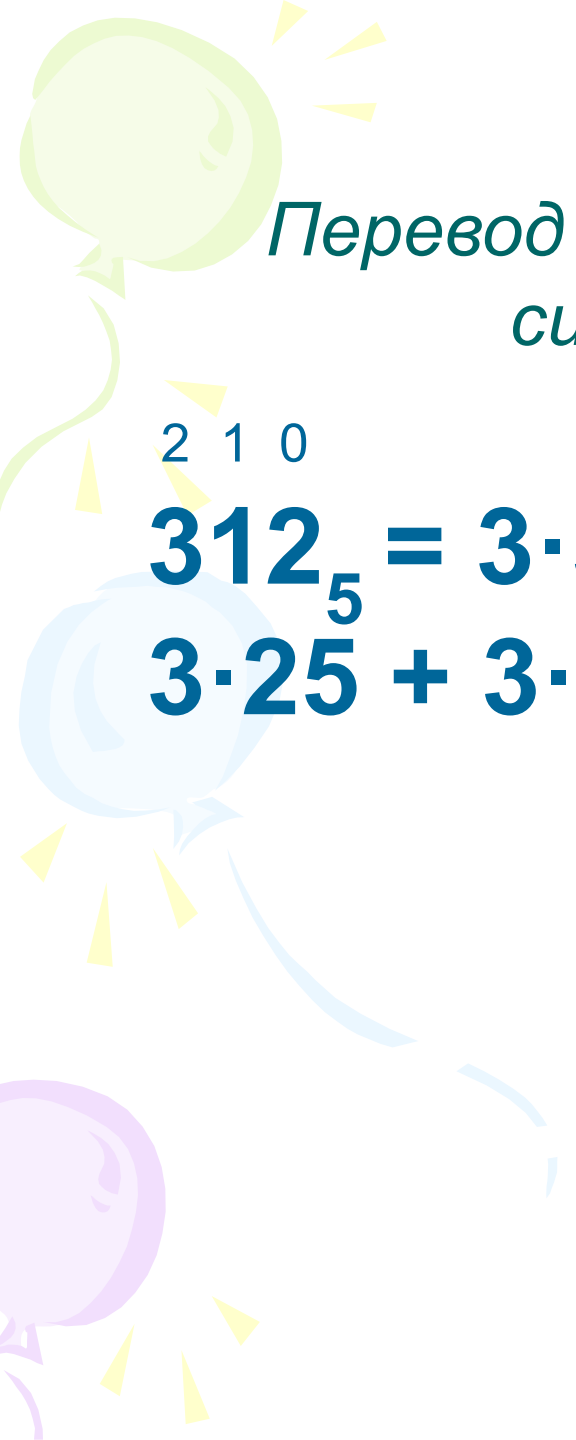
^{3 2 1 0}

$$\mathbf{2381 = 2000 + 300 + 80 + 1 =}$$
$$\mathbf{2 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0}$$

*Развернутая форма представления
десятичного дробного числа*

^{1 0 -1 -2}

$$\mathbf{23,81 = 20 + 3 + 0,8 + 0,01 =}$$
$$\mathbf{2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 + 8 \cdot 10^{-1} + 1 \cdot 10^{-2}}$$




Перевод чисел из любой позиционной системы в десятичную

2 1 0

$$312_5 = 3 \cdot 5^2 + 3 \cdot 5^1 + 3 \cdot 5^0 =$$

$$3 \cdot 25 + 3 \cdot 5 + 3 \cdot 1 = 75 + 15 + 3 = 93_{10}$$



В позиционных системах
основание системы равно
количеству цифр (знаков в ее
алфавите) и определяет, во
сколько раз различаются
значения одинаковых цифр,
стоящих в одинаковых
позициях.

В вычислительной технике применяют 4 системы счисления:

- Двоичная – 0, 1 (основание с.с. – 2)
- Десятичная – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (основание с.с. – 10)
- Восьмеричная – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (основание с.с. – 8)
- Шестнадцатеричная – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F (основание с.с. – 16)

Таблица соответствия

Десятичная с.с.	Двоичная с.с.	Восьмеричная с.с.	Шестнадцатеричная с.с.
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	F+1 = 10

Перевод десятичного числа в другую позиционную систему счисления

Перевод из 10-ой

в двоичную

$$\begin{array}{r|l} 42 & 2 \\ \hline 42 & 21 \quad 2 \\ \hline 0 & 20 \quad 10 \quad 2 \\ & 1 \quad 10 \quad 5 \quad 2 \\ & & 0 \quad 4 \quad 2 \quad 2 \\ & & & 1 \quad 2 \quad 1 \\ & & & & 0 \end{array}$$

$$42_{10} = 101010_2$$

в восьмеричную


$$\begin{array}{r|l} 42 & 8 \\ \hline 40 & 5 \\ \hline 2 & \end{array}$$

$$42_{10} = 52_8$$

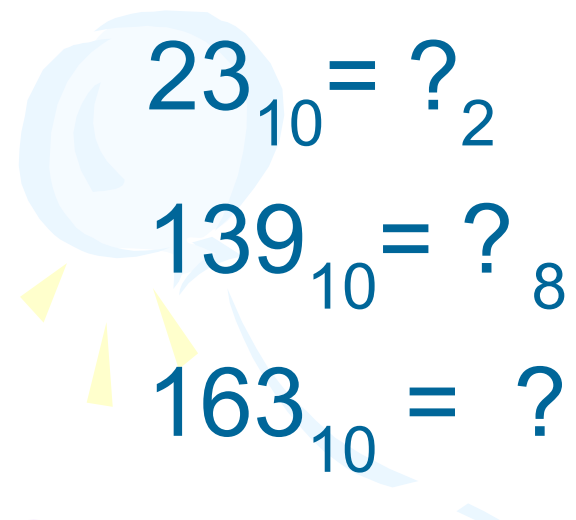
в шестнадцатиричную

$$\begin{array}{r|l} 42 & 16 \\ \hline 32 & 2 \\ \hline 10 & \end{array}$$

$$42_{10} = 2A_{16}$$



Задание: переведите числа из десятичной системы счисления в другую позиционную систему.


$$23_{10} = ?_2$$

$$10111_2$$

$$139_{10} = ?_8$$

$$213_8$$

$$163_{10} = ?_{16}$$

$$A3_{16}$$
