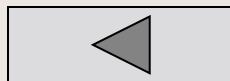
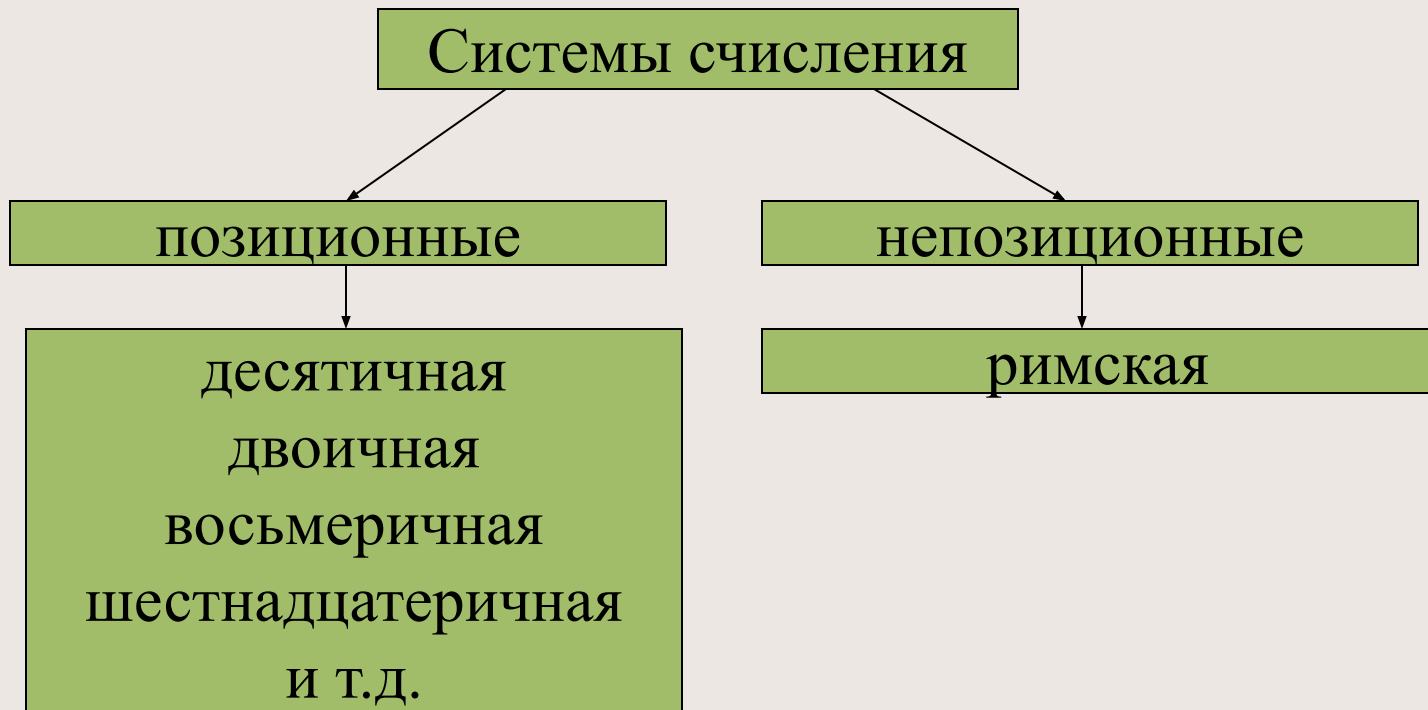


Системы счисления



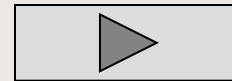
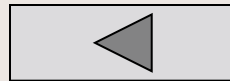
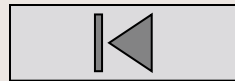
Что такое система счисления?

Система счисления – это способ наименования и обозначения чисел.



Цифра. Что это?

Знаки (символы), используемые в СС для обозначения чисел, называются цифрами.



Римская система счисления

- Не является позиционной, т.е. каждый символ обозначает всегда одно и тоже число;
- Цифры обозначаются латинскими буквами:

I, V, X, L, C, D, M

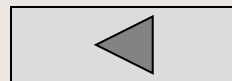
(1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000)

Например: XXX – 30; XLI - 41



Позиционные системы счисления

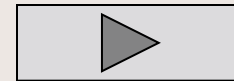
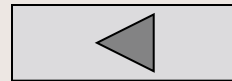
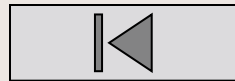
- Основанием системы может быть любое натуральное число, большее единицы;
- Основание ПСС – это количество цифр, используемое для представления чисел;
- Значение цифры зависит от ее позиции, т.е. одна и та же цифра соответствует разным значениям в зависимости от того, в какой позиции числа она стоит;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



Десятичная СС

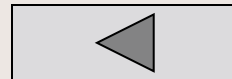
- Основание системы – число 10;
- Содержит 10 цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9;
- Любое десятичное число можно представить в виде суммы степеней числа 10 – основания системы;

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



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;



Правила перехода

1. Из десятичной СС в двоичную СС:

- Разделить десятичное число на 2. Получится частное и остаток.
- Частное опять разделить на 2. Получится частное и остаток.
- Выполнять деление до тех пор, пока последнее частное не станет меньше 2.
- Записать последнее частное и все остатки в обратном порядке. Полученное число и будет двоичной записью исходного десятичного числа.



Примеры:

$$\begin{array}{r} 27 \overline{) 2} \\ 1 \overline{) 13} \overline{) 2} \\ \quad 1 \overline{) 6} \overline{) 2} \\ \qquad 0 \overline{) 3} \overline{) 2} \\ \qquad \quad 1 \overline{) 1} \end{array}$$

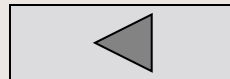
$$27_{10} = 11011_2$$



Задание № 1:

Для десятичных чисел 341; 125; 1024; 4095
выполни перевод в двоичную систему
счисления.

проверка



2. Правило перехода из двоичной системы счисления в десятичную.

Для перехода из двоичной системы счисления в десятичную необходимо двоичное число представить в виде суммы степеней двойки и найти ее десятичное значение.

Пример:

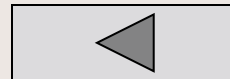
$$11101_2 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ = 16 + 8 + 4 + 0 + 1 = 29_{10}$$



Задание № 2:

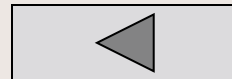
- Двоичные числа 1011001, 11110, 11011011 перевести в десятичную систему.

проверка



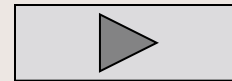
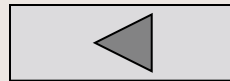
Восьмеричная СС

- 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;



Правило перехода из десятичной системы счисления в восьмеричную

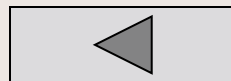
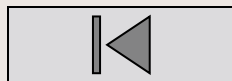
- Разделить десятичное число на 8. Получится частное и остаток.
- Частное опять разделить на 8. Получится частное и остаток.
- Выполнять деление до тех пор, пока последнее частное не станет меньше 8.
- Записать последнее частное и все остатки в обратном порядке. Полученное число и будет восьмеричной записью исходного десятичного числа.



Примеры:

$$\begin{array}{r|l} 132 & 8 \\ \hline 4 & 16 \\ \hline & 0 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} & 8 \\ \hline & 2 \end{array}$$

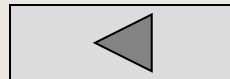
$$132_{10} = 204_8$$



Задание № 3:

Десятичные числа 421, 5473, 1061
перевести в восьмеричную систему.

проверка



Правило перехода из восьмеричной системы счисления в десятичную.

- Для перехода из восьмеричной системы счисления в десятичную необходимо восьмеричное число представить в виде суммы степеней восьмерки и найти ее десятичное значение.

$$215_8 = 2 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 =$$
$$= 2 \cdot 64 + 8 + 5 = 141_{10}$$

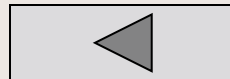


Задание № 4:

Восьмеричные числа 41, 520, 306
перевести в десятичную систему.

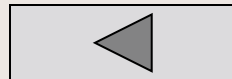
провер

ка



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;



Правило перехода из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную

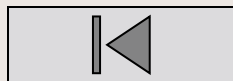
- Разделить десятичное число на 16. Получится частное и остаток.
- Частное опять разделить на 16. Получится частное и остаток.
- Выполнять деление до тех пор, пока последнее частное не станет меньше 16.
- Записать последнее частное и все остатки в обратном порядке. Полученное число и будет шестнадцатеричной записью исходного десятичного числа.



Примеры:

$$\begin{array}{r|l} 335 & 16 \\ \hline 15 & 20 \\ & \hline & 4 \\ & | \\ & 16 \\ & \hline & 1 \end{array}$$

$$335_{10} = 14F_{16}$$

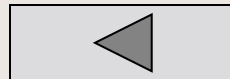


Задание № 5:

Десятичные числа 512, 302, 2045
перевести в шестнадцатеричную
систему.

провер

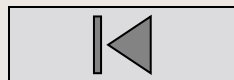
ка



Правило перехода из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную.

Для перехода из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную необходимо шестнадцатеричное число представить в виде суммы степеней шестнадцати и найти ее десятичное значение.

$$\begin{aligned} A14_{16} &= 10 \cdot 16^2 + 1 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0 = \\ &= 10 \cdot 256 + 16 + 4 = 2580_{10} \end{aligned}$$



Задание № 6:

Шестнадцатеричные числа В5, А28,СD
перевести в десятичную систему.

провер

ка



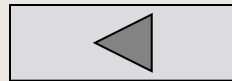
Связь систем счисления

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			F

Правило перехода из двоичной системы
счисления в восьмеричную

Разбить двоичное число на классы справа
налево по три цифры в каждом.
Заменить каждый класс
соответствующей восьмеричной
цифрой.

$$1.110.101.100_2 = 1654_8$$

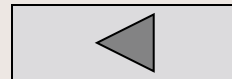


Задание № 7:

Двоичные числа 10101111, 11001100110
перевести в восьмеричную систему

провер

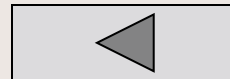
ка



Правило перехода из восьмеричной системы
счисления в двоичную

Каждую восьмеричную цифру заменить
двоичным классом по три цифры в
каждом

$$2571_8 = 10.101.111.001_2$$

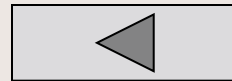
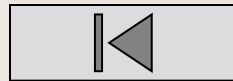


Задание № 8:

Восьмеричные числа 26, 702, 4017
перевести в двоичную систему.

провер

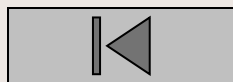
ка



Правило перехода из двоичной системы
счисления в шестнадцатеричную

Разбить двоичное число на классы справа
налево по четыре цифры в каждом.
Заменить каждый класс
соответствующей шестнадцатеричной
цифрой.

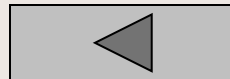
$$1.1011.1000.1101_2 = 1B8D_{16}$$



Задание № 9:

Двоичные числа 10101111, 11001100110
перевести в шестнадцатеричную
систему

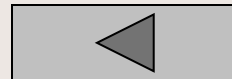
проверка



Правило перехода из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную

Каждую шестнадцатеричную цифру заменить двоичным классом по четыре цифры в каждом

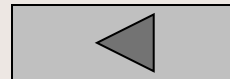
$$F54D0_{16} = 1111.0101.0100.1101.0000_2$$



Задание № 10:

Шестнадцатеричные числа С3, В096, Е38
перевести в двоичную систему.

проверка



Ответы к заданию №1

$$341_{10} = 101010101_2$$

$$125_{10} = 1111101_2$$

$$1024_{10} = 1000000000_2$$

$$4095_{10} = 1111111111_2$$



Ответы к заданию № 2

$$1011001_2 = 89_{10}$$

$$11110_2 = 30_{10}$$

$$11011011_2 = 219_{10}$$



Ответы к заданию №3

$$421_{10} = 645_8$$

$$5473_{10} = 12541_8$$

$$1061_{10} = 2045_8$$



Ответы к заданию №4

$$41_8 = 33_{10}$$

$$520_8 = 336_{10}$$

$$306_8 = 198_{10}$$



Ответы к заданию №5

$$512_{10} = 200_{16}$$

$$302_{10} = 12E_{16}$$

$$2045_{10} = 7FD_{16}$$



Ответы к заданию №6

$$B5_{16} = 181_{10}$$

$$A28_{16} = 2600_{10}$$

$$CD_{16} = 205_{10}$$



Ответы к заданию №7

$$10101111_2 = 257_8$$

$$11001100110_2 = 3146_8$$



Ответы к заданию №8

$$26_8 = 10.110_2$$

$$702_8 = 111.000.010_2$$

$$4017_8 = 100.000.001.111_2$$



Ответы к заданию №9

$$10101111_2 = AF_{16}$$

$$11001100110_2 = 666_{16}$$



Ответы к заданию №10

$$C3_{16} = 1100.0011_2$$

$$B096_{16} = 1011.0000.1001.0110_2$$

$$E38_{16} = 1110.0011.1000_2$$

