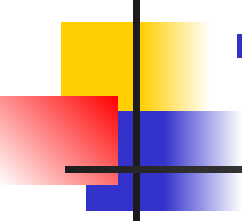


Информатика и ИКТ
10-11 класс

Системы счисления



- 
- ***Система счисления*** – это способ наименования и представления чисел с помощью символов. Такие символы в любой системе счисления называются ***цифрами***.
 - ***Алфавит системы счисления*** – это совокупность символов, используемых в данной системе счисления.



Системы счисления

непозиционные

Система счисления, в которой значение цифры не зависит от ее позиции в записи числа.

Н-р: римская система счисления, алфавитная система счисления.

Римская система счисления

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

позиционные

Система счисления, в которой значение цифры зависит от ее позиции в записи числа.

К позиционным системам счисления относятся десятичная, двоичная, восьмеричная, двенадцатеричная, шестнадцатеричная и др.


Основание позиционной системы счисления (q) — количество символов, используемых для записи числа.



Римская система счисления

Задание:

- 1. Переведите числа из римской системы счисления в десятичную – LXXXVI. XLIX. CMXCIX.**
- 2. Запишите десятичные числа в римской системе счисления – 464, 390, 2648.**
- 3. Где в настоящее время используется римская система счисления.**

- 
-
- Укажите какие числа записаны с ошибками. Ответ обоснуйте.

156_7 ; $3005,23_4$; $185,794_8$;
 1102_2 ; $1345,52_6$; $112,011_3$;
 $16,545_5$.

- В любой системе счисления натуральные числа, меньшие основания q , представляются с помощью одной цифры данной системы. Если число больше или равно q , то требуется две и более цифр.

Представление первых чисел в некоторых системах счисления

$q=10$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$q=2$	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010
$q=3$	0	1	2	10	11	12	20	21	22	100	101
$q=4$	0	1	2	3	10	11	12	13	20	21	22
$q=5$	0	1	2	3	4	10	11	12	13	14	20
$q=6$											

$q=16$ - 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A(10),B(11),C(12),D(13),E(14),F(15)

Задание: заполните таблицу для $q=6$.

Представление чисел в позиционных системах счисления

разряды

2 1 0 -1 -2

$$N_{10} = 348,12 = 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2}$$

Свернутая форма записи числа

развернутая форма записи числа

Любое действительное число можно записывать в любой позиционной системе счисления в

Задание 5: Запишите в развернутой форме числа:

$$N_8 = 7764,1 =$$

$$N_5 = 2430,43 =$$

Задание 6: Запишите число в десятичной системе

$$\text{счисления: } 11011_2 = \dots, 423,1_5 = \dots, 5A,121_6 = \dots$$

Пример:

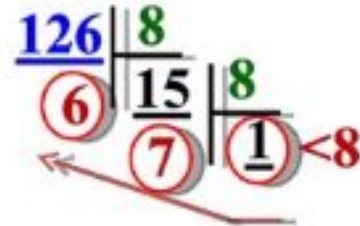
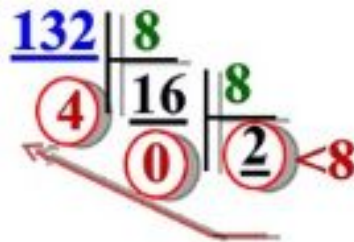
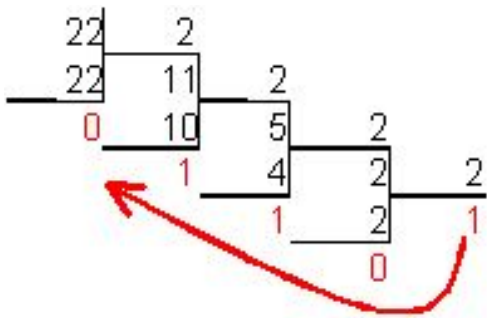
$$1011,012 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 8 + 2 + 1 + \frac{1}{4} = 11 \frac{1}{4}.$$

Перевод целых чисел из десятичной системы счисления в двоичную

$(N_{10} \rightarrow N_2)$

- Способ – деление на основание системы счисления

$$22_{10} = 10110_2$$



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

$$126_{10} = 176_8$$

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

Перевод десятичных дробей в двоичную систему счисления

$$\begin{array}{r}
 0,625 \\
 * 2 \\
 \hline
 1,250 \\
 * 2 \\
 \hline
 0,500 \\
 * 2 \\
 \hline
 1,000
 \end{array}$$

$$0,625_{10} = 0,101_2$$

$$\begin{array}{r}
 0,532 \\
 * 2 \\
 \hline
 1,064 \\
 * 2 \\
 \hline
 0,128 \\
 * 2 \\
 \hline
 0,256
 \end{array}$$

$$0,532_{10} = 0,100_2$$

С ТОЧНОСТЬЮ ДО ТЫСЯЧНЫХ

30,25₁₀

$$\begin{array}{r}
 30 \mid 2 \\
 \hline
 30 \mid 15 \mid 2 \\
 \hline
 0 \mid 14 \mid 7 \mid 2 \\
 \hline
 \quad 1 \mid 6 \mid 3 \mid 2 \\
 \hline
 \quad \quad 1 \mid 2 \mid 1 \\
 \hline
 \quad \quad \quad 1 \mid 1 < 2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 0,25 \\
 * 2 \\
 \hline
 0,50 \\
 * 2 \\
 \hline
 1,00
 \end{array}$$

$$30,25_{10} = 11110,01_2$$

$$\begin{array}{r}
 0,65625 \\
 * 16 \\
 \hline
 A=10 \mid 50000 \\
 * 16 \\
 \hline
 8 \mid 00000
 \end{array}$$

$$0,65625_{10} = 0,A8_{16}$$

Перевод десятичных дробей в двоичную систему счисления ($N_{10} \rightarrow N_2$) (умножением на 2)

- Пример: $0,5625_{10} = N_2 = 0,1001_2$

0,	5625
	2
1	1250
	2
0	2500
	2
0	5000
	2
1	0000

Задание 10: переведите десятичные дроби в двоичную систему счисления с точностью до 6 знаков после запятой:

$0,7_{10}$ $0,4622_{10}$ $0,5198_{10}$ $0,5803_{10}$



Перевод смешанных чисел из десятичной системы счисления в двоичную

- Алгоритм перевода:

- 1) перевести целую часть;
- 2) перевести дробную часть;
- 3) сложить полученные результаты.

Пример : перевести $17,25_{10}$ в двоичную систему счисления.

Решение:

1) $17_{10} = 10001_2$

2) $0,25_{10} = 0,01_2$

3) $17,25_{10} = 10001,01_2$

Задание 11: переведите в двоичную систему счисления числа: $40,5_{10}$

Задание. В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 12 записывается как 110.
Найдите это основание.

Решение.

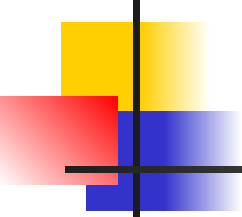
Сначала распишем число 110 через формулу записи чисел в позиционных системах счисления для нахождения значения в десятичной системе счисления, а затем найдем основание методом перебора.

$$110 = 1 * x^2 + 1 * x^1 + 0 * x^0 = x^2 + x$$

Нам надо получить 12. Пробуем 2: $2^2 + 2 = 6$. Пробуем 3: $3^2 + 3 = 12$.

Значит основание системы счисления равно 3.

Ответ. Искомое основание системы счисления равно 3.



В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 49 записывается в виде 100. Укажите это основание.

Ответ: 7

Решение: Обозначим основание искомой системы счисления как x .

$49 = x^2 \cdot 1 + 0 + 0 = x^2 \Rightarrow x = \pm 7$. Основание системы счисления не может быть отрицательным, поэтому оно равно 7.