

# Системы счисления

**Системы счисления – это способ  
записи чисел с помощью  
заданного набора специальных  
знаков.**

**Основание системы счисления  
это количество знаков,  
используемых для записи числа.**

Какое минимальное основание должна иметь система счисления, если в ней могут быть записаны числа:

10    21    201    1201

403    561    666    125

22    984    1010    A219

Запишите первые 10 чисел натурального  
ряда в системах счисления

двоичной

пятеричной

восьмеричной

шестнадцатеричной



## Задания

Какое число следует за числом  $111_4$  в 4-ричной системе счисления?

---

Какое число предшествует числу  $10_8$  в 8-ричной системе счисления?

# Арифметические операции в различных системах счисления

Правила сложения, вычитания, умножения и деления, которые используются в десятичной системе счисления, применимы в любой системе счисления.

Арифметика систем счисления основывается на использовании таблиц сложения, умножения, вычитания и деления.



# Арифметика двоичной системы счисления

Арифметика двоичной системы счисления, как и всякой другой позиционной системы, основывается на использовании таблиц сложения и умножения цифр.

+	0	1
0	0	1
1	1	10

*	0	1
0	0	0
1	0	1

$$\begin{array}{r} \overset{1}{+} 110_2 \\ + 11_2 \\ \hline 1001_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 110_2 \\ \times 11_2 \\ \hline 110 \\ 110 \\ \hline 10010_2 \end{array}$$

Самостоятельно выполни действия

$$1100101100_2 + 11010000_2 =$$

$$101110110_2 + 11111101_2 =$$

$$1001110001_2 + 1101000111_2 =$$

$$111011_2 * 11110_2 =$$



# Перевод чисел

**Из любой сс в десятичную сс**

Записать расширенную запись числа

Вычислить получившееся выражение

$$110101_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$C38_{16} = 12 \cdot 16^2 + 3 \cdot 16^1 + 8 \cdot 16^0$$

# Из десятичной системы в любую другую

Определить количество вхождений в это число степеней новой сс

$$27_{10} \square \quad 2$$

27		
11	1	$2^4$
3	1	$2^3$
1	0	$2^2$
1	1	$2^1$
0	1	$2^0$

$$1187_{10} \square \quad 16$$

1187		
163	4	$16^2$
3	A 10	$16^1$
0	3	$16^0$



# Самостоятельно переведите числа

$$110101_2 = \quad 10$$

$$377_{10} = \quad 2$$

$$10001111_2 = \quad 10$$

$$377_{10} = \quad 8$$

$$122_8 = \quad 10$$

$$377_{10} = \quad 16$$

$$165_8 = \quad 10$$

$$464_{10} = \quad 2$$

$$6E_{16} = \quad 10$$

$$464_{10} = \quad 8$$

$$2AC_{16} = \quad 10$$

$$464_{10} = \quad 16$$



## Перевод чисел из двоичной сс в восьмеричную, шестнадцатеричную

Запись числа в двоичном виде разбить на блоки по три/четыре цифры, начиная от разряда единиц (в 8-й сс они называются триадой, в 16-й сс – тетрадой).

Каждую группу заменить цифрой соответствующей сс

$$10111111011_2 = 0101 \ 1111 \ 1011 = 5FB_{16}$$

$$10111111011_2 = 010 \ 111 \ 111 \ 011 = 2773_8$$

## Перевод чисел из восьмеричной, шестнадцатеричной сс в двоичную сс

Расписать каждую цифру ее трехразрядным/четыре разрядным представлением в двоичной сс

$$204_8 = 010\ 000\ 100_2 = 10000100_2$$

$$6C3_{16} = 0110\ 1100\ 0011_2 = 1101100011_2$$



# Самостоятельно переведите числа

$$111101011001_2 = \quad 8$$

$$101101101101_2 = \quad 16$$

$$147_8 = \quad 2$$

$$1AF_{16} = \quad 2$$



# Задания

**1** Расположите числа в порядке возрастания

$1111101_2$ ,  $245_8$ ,  $123_4$ ,  $A3_{16}$

---

**2** Символьная запись представляет собой набор из двоичных цифр и знаков «\*». Каждая строка составлена по правилу: вначале строки знак «\*», далее число в двоичном виде и знак «\*».

Например: (1) \*1\*  
(2) \*10\*  
(3) \*11\*

Сколько нулей в 12-ой строке перед знаком «\*»?

---

**3** Даны числа в разных сс:  $X_8=10$ ,  $Y_{16}=C8$ . Выберите из предложенных двоичных чисел  $Z$ , которое удовлетворяет условию  $X < Z < Y$ .

$100$ ,  $111$ ,  $1001$ ,  $11111000$

# Перевод дробных чисел из одной системы счисления в другую

Из любой сс в десятичную сс

Записать расширенную запись числа

$$A = a_{n-1}a_{n-2}\dots a_0, a_{-1}a_{-2}\dots a_{-m} =$$
$$(a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \dots$$
$$\dots + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + a_{-2}q^{-2} + \dots + a_{-m}q^{-m} )$$

Вычислить получившееся выражение

$$110101,101_2 =$$
$$1*2^5 + 1*2^4 + 0*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 + 1*2^{-1} + 0*2^{-2} + 1*2^{-2} =$$
$$53,625_{10}$$



# Из десятичной системы в любую другую

Определить количество вхождений в это число степеней новой сс

## 1 Перевод правильной десятичной дроби.

Необходимо последовательно умножать эту дробь, а затем получаемые дробные части на основание новой сс. Умножение производить до тех пор пока дробная часть не станет равной нулю или не будет достигнута нужная точность

В новой системе дробь записывается в виде целых частей произведений, начиная с первого

$$\begin{array}{l|l} 0, & 625 * 2 \\ b_{-1} = 1, & 250 * 2 \\ b_{-2} = 0, & 500 * 2 \\ b_{-3} = 1, & 000 \end{array}$$

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

## 2 Перевод смешанного числа.

Перевести отдельно целую и дробную часть. В ответе перед запятой записать целую часть, после запятой дробную