

Задание 16
Системы счисления
(2 мин)



Демо 2017

- Значение арифметического выражения:
 $9^{18} + 3^{54} - 9$ – записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Операции с числами вида 2^N , $2^N - 1$

- число 2^N в двоичной системе записывается как единица и N нулей:

например: $16 = 2^4 = 10000(2)$

- число $2^N - 1$ в двоичной системе записывается как N единиц:

например: $15 = 2^4 - 1 = 1111(2)$

Пример 1

- Даны 4 числа, они записаны с использованием различных систем счисления. Укажите среди этих чисел то, в двоичной записи которого содержится ровно 6 единиц. Если таких чисел несколько, укажите наибольшее из них.

1) $63(10) * 4(10)$

2) $F8(16) + 1(10)$

3) $333(8)$

4) $11100111(2)$

Пример 2

- Укажите наименьшее четырёхзначное восьмеричное число, двоичная запись которого содержит 5 единиц. В ответе запишите только само восьмеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Пример 3

- Укажите наибольшее четырёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 6 нулей. В ответе запишите только само шестнадцатеричное число, основание системы счисления указывать не нужно

Пример 4

- Значение арифметического выражения:
 $2^8 + 2^{10} - 12$ – записали в системе счисления с основанием 2. Сколько цифр «1» содержится в этой записи?

Пример 5

- Значение арифметического выражения:
 $2^8 - 2^4 + 8$ – записали в системе счисления с основанием 2. Сколько цифр «1» содержится в этой записи?

1) число $2^N - 2^K$ при $K < N$ в двоичной системе записывается как $N - K$ единиц и K нулей:

Пример: $2^6 - 2^3 = 1000000 - 1000 = 111000$

2) $2^N + 2^N = 2^{N+1}$

Пример $2^3 + 2^3 = 1000 + 1000 = 10000 = 2^4$

отсюда получаем: $-2^N = -2^{N+1} + 2^N$

Пример 6

- Сколько **единиц** в двоичной записи числа

$$2^8 + 2^4 - 8 - 5$$

Пример 7

- Сколько **единиц** в двоичной записи числа

$$4^{2015} + 8^{405} - 2^{150} - 122$$

Пример 8

- Сколько значащих **нулей** в двоичной записи числа

$$4^{512} + 8^{512} - 2^{128} - 250$$

- число 3^N записывается в троичной системе как единица и N нулей:

$$3^N = 1\underbrace{0\dots0}_N{}_3$$

- число $3^N - 1$ записывается в троичной системе как N двоек:

$$| 3^N - 1 = \underbrace{2\dots2}_N{}_3$$

- число $3^N - 3^M = 3^M \cdot (3^{N-M} - 1)$ записывается в троичной системе как $N-M$ двоек, за которыми стоят M нулей:

$$3^N - 3^M = \underbrace{2\dots2}_{N-M} \underbrace{0\dots0}_M{}_3$$

Пример 9

- Значение арифметического выражения:
 $9^8 + 3^5 - 9$ – записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Пример 10

- Значение арифметического выражения: $9^{22} + 3^{66} - 12$ записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

– число a^N в системе счисления с основанием a записывается как единица и N нулей:

$$a^N = \underbrace{10 \dots 0}_N_a$$

– число $a^N - 1$ в системе счисления с основанием a записывается как N старших цифр этой системы счисления, то есть, цифр $(a-1)$:

$$a^N - 1 = \underbrace{(a-1)(a-1) \dots (a-1)}_N_a$$

– число $a^N - a^M$ записывается в системе счисления с основанием a как $N-M$ старших цифр этой системы счисления, за которыми стоят M нулей:

$$a^N - a^M = \underbrace{(a-1) \dots (a-1)}_{N-M} \underbrace{0 \dots 0}_M_a$$

Пример 11

- Значение арифметического выражения:
 $49^{12} - 7^{10} + 7^8 - 49$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» содержится в этой записи?

Пример 12

Значение арифметического выражения:
 $4 \cdot 125^4 - 25^4 + 9$ записали в системе
счисления с основанием 5. Сколько
цифр «4» содержится в этой записи