

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