



КОДИРОВАНИЕ ЧИСЕЛ. СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЕГЭ

Составил: учитель информатики МБОУ СОШ №5
Голенева Наталья Николаевна

Числа вида 2^k записываются как единица и k нулей, например:

$$128 = 2^7 = 1\underbrace{0000000}_2 \text{ (1 и 7 нулей)}$$

$$32 = 2^5 = 1\underbrace{00000}_2 \text{ (1 и 5 нулей)}$$

То же самое будет и для других систем счисления, например:

$$3^k = 1\underbrace{0\dots0}_3 \text{ (1 и } k \text{ нулей в 3-й системе счисления)}$$

$$4^k = 1\underbrace{0\dots0}_4 \text{ (1 и } k \text{ нулей в системе основания 4)}$$

$$M^k = 1\underbrace{00\dots00}_M \text{ (1 и } k \text{ нулей с основанием } M)$$

ЧИСЛА ВИДА 2^k-1 ЗАПИСЫВАЮТСЯ КАК k ЕДИНИЦ,
НАПРИМЕР:

$$31 = 2^5 - 1 = \underline{11111}_2$$

Т.К. $32 = 2^5 = 1\underline{00000}$ (1 и 5 нулей)

ВЫЧТЕМ 1, ТО ПОЛУЧИТСЯ $\underline{11111}_2$

$$\begin{array}{r} \cdot \\ 100000 \\ - \quad \quad 1 \\ \hline 011111_2 \end{array}$$



ЧИСЛА ВИДА $A^N - A^K$, ЕСЛИ $N > K$, ЗАПИСЫВАЮТ В ВИДЕ $(A-1)^{N-K} 00\dots 0$ («0» - K РАЗ)

1.
 $a^n = 1\underbrace{0\dots 0}_n a$

2.
 $a^n - a^m = \underbrace{(a-1)\dots(a-1)}_{n-m} \underbrace{0\dots 0}_m a$

НАПРИМЕР, $2^8 - 2^3 = 11111000$ («1» = $N-K=8-3=5$, «0» = $K=3$)



Алгоритм решения задачи №14:

1. Представить выражение в виде

$$a^x \pm a^y \pm a^z \pm \dots$$

2. Представить в виде $a^x \pm a^y \pm a^z \pm \dots$

где $x > y > z > \dots$ (по порядку убывания).

3. Применить формулу

$$a^N - a^M = \underbrace{(a-1) \dots (a-1)}_{N-M} \underbrace{00 \dots 0}_M$$

Например: $3^5 + 9^8 - 9$

$$\begin{aligned} 1) & 3^5 + (3^2)^8 - 3^2 = 3^5 + 3^{16} - 3^2 \\ 2) & 3^{16} + 3^5 - 3^2 \\ 3) & 3^5 - 3^2 = 3^{\check{5}} - 3^M = \underbrace{222}_{N-M=5-2=3} 00_3 \end{aligned}$$

$$3^{16} = \underbrace{10000000000000000}_1 000_3$$

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЗАДАЧ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ:

1) Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения: $2^{2500} + 2^{1000} - 8$

2) Сколько цифр 2 содержится в троичной записи значения выражения: $9^{15} + 3^7 - 9$

3) Значения выражения $36^{10} + 6^{30} - 18$ записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр 0 содержится в этой записи?

4) Решите уравнение: $103_x + 9_{10} = 103_{x+1}$



**СКОЛЬКО ЕДИНИЦ СОДЕРЖИТСЯ В ДВОИЧНОЙ ЗАПИСИ
ЗНАЧЕНИЯ ВЫРАЖЕНИЯ: $2^{2500}+2^{1000}-8$**

$$2^{2500}+2^{1000}-8 = 2^{2500}+2^{1000}-2^3$$

$$2^{1000} = 1000\dots0 \quad 2^3 = 1000$$

$2^{1000}-2^3=1111\dots000$ («ЕДИНИЦ» – $1000-3=997$ по
ФОРМУЛЕ , «НУЛЕЙ» – 3)

$$2^{2500} = 100\dots0 \text{ (1 ЕДИНИЦА И 2500 НУЛЕЙ)}$$

$$10000\dots0000000000$$

$$1111\dots1111000$$

$$1+997 = 998 \text{ «1» И ОСТАЛЬНОЕ «0»}$$

ОТВЕТ: 998



**СКОЛЬКО ЦИФР 2 СОДЕРЖИТСЯ В ТРОИЧНОЙ ЗАПИСИ
ЗНАЧЕНИЯ ВЫРАЖЕНИЯ: $9^{15}+3^7-9$**

$$9^{15}+3^7-9 = (3^2)^{15}+3^7-3^2 = 3^{30}+3^7-3^2$$

$$3^{30} = 10000..00 \text{ одна «1» и 30 «0» (НЕ НАДО)}$$

$$3^7-3^2 = \text{«2»} = 7-2=5 \text{ и 2 «0»} \quad 2222200$$

ОТВЕТ: 5



РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ: $103_x + 9_{10} = 103_{x+1}$

ПЕРЕВЕДЕМ ВСЕ В 10-Ю СИСТЕМУ СЧИСЛЕНИЯ:

$$1^2 0^1 3^0_x = 1 * x^2 + 0 * x^1 + 3 * x^0 = x^2 + 3$$

$$1^2 0^1 3^0_{x+1} = 1 * (x+1)^2 + 0 * (x+1)^1 + 3 * (x+1)^0 = x^2 + 2x + 1 + 3 = x^2 + 2x + 4$$

$$x^2 + 3 + 9 = x^2 + 2x + 4$$

$$x = 4$$

ОТВЕТ: 4



14_7: Разбор задания 14 ЕГЭ по информатике (с сайта К. Полякова, вариант 36):

*Укажите, сколько всего раз встречается **цифра 2** в записи чисел **13, 14, 15, ..., 23** в системе счисления **с основанием 3**.*

1. Переведем первое и последнее число из предложенного интервала в 3-ю СС.

$$13_{10} = 111_3$$

$$23_{10} = 212_3$$

2. Добавим промежуточные числа в 3-й СС, прибавляя 1 к каждому полученному числу (используем цифры **0, 1, 2**).

111, 112, 120, 121, 122, 200, 201, 202, 210, 211, 212

3. Посчитаем количество цифр «**2**».

Ответ: 13



Разбор 14 (16) задания ЕГЭ по информатике 2019 г. «10 тренировочных вариантов для подготовки к ЕГЭ» Д.М. Ушаков:

Решите уравнение:

$$204_{N+1} = 204_N + 26_{16}$$

В ответе укажите значение переменной N.

1. Разделим уравнение на три части и вычислим каждую часть отдельно:

$$204_{N+1} = 204_N + 26_{16}$$

2. Используем формулу разложения числа по степеням основания:

$$204_{N+1} = 2(N+1)^2 + 4(N+1)^0 = 2(N^2 + 2N + 1) + 4 = 2N^2 + 4N + 6$$

$$204_N = 2N^2 + 4N^0 = 2N^2 + 4$$

$$26_{16} = 2 \cdot 16^1 + 6 \cdot 16^0 = 32 + 6 = 38_{10}$$



3. Подставим результаты всех частей в уравнение:

$$2N^2 + 4N + 6 = 2N^2 + 4 + 38;$$

$$4N = 36;$$

$$N = 9$$

Ответ: 9



ДЕМОВЕРСИЯ ЕГЭ-2021

14 Значение арифметического выражения: $49^7 + 7^{21} - 7$ – записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 содержится в этой записи?

$$(7^2)^7 + 7^{21} - 7^1 = 7^{14} + 7^{21} - 7^1 = 7^{21} + 7^{14} - 7^1$$

$$7^{14} - 7^1 = 13 \text{ «6» и } 1 \text{ «0»}$$

$$7^{21} = 1 \text{ и } 21 \text{ «0»}$$

Ответ: 13



14 (16) задание. Демоверсия ЕГЭ 2018 информатика:

Значение арифметического выражения:

$$49^{10} + 7^{30} - 49$$

записали в системе счисления с основанием 7.

Сколько цифр «6» содержится в этой записи?

1. Приведем все числа к степеням 7:

$$7^{20} + 7^{30} - 7^2$$

2. Расставим операнды выражения в порядке убывания степеней:

$$7^{30} + 7^{20} - 7^2$$

3. Воспользуемся формулами для работы в СС:

1.

$$a^n = 1\underbrace{0\dots 0}_n a$$

2.

$$a^n - a^m = \underbrace{(a-1)\dots(a-1)}_{n-m} \underbrace{0\dots 0}_m a$$

$$7^{30} = 1\underbrace{0\dots 0}_{30}$$

«6» нет

Подсчитаем все «6», используя формулу 2:

$$0 + (20 - 2) = 18$$

Ответ: **18**

ЗНАЧЕНИЕ АРИФМЕТИЧЕСКОГО ВЫРАЖЕНИЯ

$$49^{12} - 7^{10} + 7^8 - 49$$

ЗАПИСАЛИ В СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ С ОСНОВАНИЕМ 6. СКОЛЬКО ЦИФР «5» В ЭТОЙ ЗАПИСИ?

$$49^{12} - 7^{10} + 7^8 - 49 = 7^{24} - 7^{10} + 7^8 - 7^2$$

«6» - 14 «6» - 6

$$14 + 6 = 20$$

Ответ: **20**



САМОСТОЯТЕЛЬНО:

1. Определите число N , для которого выполняется равенство $214_N = 165_{N+1}$

Ответ: 8



Значение арифметического
выражения: $125 + 25^3 + 5^9$ –
записали в системе счисления с
основанием 5. Сколько значащих
нулей содержит эта запись?



Ответ: 7



Значение арифметического
выражения: $16^8 \cdot 4^{20} - 4^5 - 64$ —
записали в системе счисления с
основанием 4. Сколько цифр «3»
содержится в этой записи?



Ответ: 32



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

<https://inf-ege.sdamgia.ru/test?id=7891478>

