

Разбор задач

Системы счисления

Сколько единиц в двоичной записи
числа $2^{13}+2^9+2^5+2^4+2+1$

10000000000000

1000000000

100000

10000

10

1

Сколько нулей в двоичной записи числа $2^{19}+2^{12}+2^6+1$?

- ▶ Количество единиц:
 - ▶ 4
- ▶ Всего знаков (цифр):
 - ▶ 20
- ▶ Нулей:
 - ▶ $20-4$
 - ▶ 16

Сколько цифр "2" в троичной записи
числа $9^{19} - 3^{12}$

▶ $3^{38} - 3^{12}$

▶ $3^N - 3^M = \underbrace{2 \dots 2}_{N-M} \underbrace{0 \dots 0}_M \quad 3$

▶ Количество двоек $N - M$:

▶ $38 - 12 = 26$

Значение выражения $9^{23} + 3^{69} - 9$ записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержит эта запись?

▶ $3^{46} + 3^{69} - 9$

▶ $3^{69} + 3^{46} - 3^2$

▶ $3^{46} - 3^2$

▶ $\underbrace{2 \dots 2}_{44} \underbrace{0 \dots 0}_2 \text{ }_3$

▶ $3^{69} + \underbrace{2 \dots 2}_{44} \underbrace{0 \dots 0}_2$

▶ $1 \underbrace{0 \dots 0}_{69} + \underbrace{2 \dots 2}_{44} \underbrace{0 \dots 0}_2$

Значение

выражения $25^6 + 5^4 - 25$ записали в системе счисления с основанием 5.

Сколько цифр «4» содержит эта запись?

▶ $5^{12} + 5^4 - 5^2$

▶ $5^{12} = 1 \underbrace{0 \dots 0}_{12}$

▶ $5^4 - 5^2$

▶ $A^N - A^M = \underbrace{\overline{A-1} \dots \overline{A-1}}_{N-M} \underbrace{0 \dots 0}_M \quad A$

▶ $\underbrace{4 \dots 4}_2 \underbrace{0 \dots 0}_2 \quad 5$

Значение выражения: $9^{14} + 3^{19} - 9^5 - 27$
записали в троичной системе счисления.
Сколько цифр 2 содержится в этой записи?

▶ $3^{28} + 3^{19} - 3^{10} - 3^3$

▶ $3^{28} = 10\dots 0_3$

▶ $3^{19} - 3^{10} - 3^3$

▶ $3^{19} - 3^3 = \underbrace{2\dots 2}_{19} \underbrace{0\dots 0}_3 3$

▶ $\underbrace{2\dots 2}_{19} \underbrace{0\dots 0}_3 3 - 1 \underbrace{0\dots 0}_{10} 3$

Значение выражения: $9^9 + 3^{22} - 7$ записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «0» содержится в этой записи?

▶ $7 = 9 - 2 = 3^2 - 2 \cdot 3^0$

▶ $3^{18} + 3^{22} - (3^2 - 2 \cdot 3^0)$

▶ $3^{22} + 3^{18} - 3^2 + 2 \cdot 3^0$

▶ $3^{22} = 1 \underbrace{0 \dots 0}_{22} 3$

▶ $3^{18} - 3^2 = \underbrace{2 \dots 2}_{16} \underbrace{0 \dots 0}_2 3$

▶ $2 \cdot 3^0 = 2_3$

▶ Всего знаков:

▶ 23

▶ Единиц:

▶ 1

▶ Двоек:

▶ 17

▶ Нулей:

▶ $23 - 17 - 1 = 5$

Значение выражения: $8^{511} - 4^{511} + 2^{511} - 511$
записали в двоичной системе счисления.
Сколько значащих нулей в этой записи

- ▶ $511 = 512 - 1 = 2^9 - 2^0$
- ▶ $(2^3)^{511} - (2^2)^{511} + 2^{511} - 2^9 + 2^0$
- ▶ $2^{1533} - 2^{1022} + 2^{511} - 2^9 + 2^0$
- ▶ $2^{1533} - 2^{1022} = \underbrace{1 \dots 1}_{511} \underbrace{0 \dots 0}_{1022} {}_2$
- ▶ $2^{511} - 2^9 = \underbrace{1 \dots 1}_{502} \underbrace{0 \dots 0}_9 {}_2$
- ▶ Всего знаков: 1533
- ▶ $1533 - 511 - 502 - 1 = 519$

Значение выражения: $81^{2020} + 9^{6153} - 81$
записали в системе счисления с основанием
9. Сколько цифр «8» в этой записи?

▶ $(9^2)^{2020} + 9^{6153} - 9^2$

▶ $9^{4040} + 9^{6153} - 9^2$

▶ $9^{6153} + 9^{4040} - 9^2$

▶ $9^{4040} - 9^2$

▶ $4040 - 2 = 4038$

Выражение $4^4 \times 5^{69} - 70$ записано в системе счисления с основанием 5.

Определите, сколько в этой записи цифр 2

▶ $256 \cdot 5^{69} - 70$

▶ $256 = (2 \cdot 5^3 + 5^1 + 5^0)$

▶ $70 = 14 \cdot 5 = (3 \cdot 5 - 1) \cdot 5 = 3 \cdot 5^2 - 5^1$

▶ $2 \cdot 5^{72} + 5^{70} + 5^{69} - 3 \cdot 5^2 + 5^1$

▶ $5^{69} - 3 \cdot 5^2$

▶ $\alpha A^x - \beta A^y = \overline{\alpha - 1} \underbrace{\overline{A - 1}}_{x-y-1 \text{ раз}} \overline{A - \beta} \underbrace{\overline{0 \dots 0}}_{y \text{ раз}} A$

▶ $0 \overline{4} \overline{2} \underbrace{\overline{0 \dots 0}}_{2 \text{ раз}} A$
 $69-2-1 \text{ раз}$