

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2019 г. - задание №16

Значение арифметического выражения $9^7 + 3^{21} - 9$ записали в системе счисления с **основанием 3**. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

$$3^{21} + 3^{14} - 3^2$$

1000...00000

10..00000

10.10..00000 (14 нулей)

100

----- (вычитание)

10.02..22200 (12 цифр «2»)

Ответ: 12

Значение арифметического выражения: $49^{10} + 7^{30} - 49$ - записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» содержится в этой записи?

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2018 г. - задание №16

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

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

10000...0000

 7^{30} - 30 нулей

100...000

 7^{20} - 20 нулей

100..100...000

100

 7^2 - 2 нулей

...06666...66600

18 «6» содержится

Ответ: 18

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

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 г. - задание №16

$$9^{18} + 3^{54} - 9 = 3^{2 \times 18} + 3^{54} - 3^2 = 3^{54} + 3^{36} - 3^2$$

Число 3^n записывается в троичной системе, как единица и n нулей.

$$\begin{array}{r}
 \dots \\
 \dots \\
 \hline
 1000 \dots 1000 \dots 000 \\
 \dots \\
 \hline
 1000 \dots 0222 \dots 200
 \end{array}$$

Diagram illustrating the addition of 3^5 and 3^4 in base 3. The first number is $1000 \dots 000$ (representing 3^5) and the second is $1000 \dots 000$ (representing 3^4). The sum is $1000 \dots 1000 \dots 000$. A subtraction of 100 (representing 3^2) is performed, resulting in $1000 \dots 0222 \dots 200$. Brackets indicate that the first number is 54 , the second is 36 , and the subtracted part is 34 .

Ответ: 34

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

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2016 г. - задание №16

$$9^8 + 3^5 - 9 = 3^{2 \times 8} + 3^5 - 3^2 = 3^{16} + 3^5 - 3^2$$

Число 3^n записывается в троичной системе, как единица и n нулей.

$$\begin{array}{r}
 \overbrace{1000\dots\dots 0000}^{16} \\
 + \quad \overbrace{100000}^5 \\
 \hline
 1000\dots\dots 0100000 \\
 - \quad \quad \quad 100 \\
 \hline
 1000\dots\dots 0022200 \\
 \underbrace{\hspace{10em}}_3
 \end{array}$$

Ответ: 3

В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 129 записывается как 1004. Укажите это основание.

$$129 = \begin{array}{cccc} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 4 & N \end{array}$$

$$N^3 + 4 = 129$$

$$N^3 = 125$$

$$N = 5$$

Ответ: 5

Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 27 оканчивается на 3.

$$27 = \dots 3_N$$

$$27-3 = 24$$

24 делится на N и N больше чем 3.

4,6,8,12,24

Ответ: 4,6,8,12,24

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные натуральные числа, не превосходящие 17, запись которых в троичной системе счисления оканчивается на две одинаковые цифры?

$$\begin{array}{ccc} 1 & 0 & \\ 1 & 1 & \text{з} = 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 & 0 & \\ 2 & 2 & \text{з} = 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \text{з} = 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \text{з} = 13 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \text{з} = 17 \end{array}$$

Ответ: 4,8,9,13,17

Укажите, сколько всего раз встречается цифра 1 в записи чисел 12, 13, 14, ..., 31 в системе счисления с основанием 5.

$$12 = 22_5$$

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 40 | 41 |

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 42 | 43 | 44 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 110 | 111 |

Ответ: 13

Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 63 оканчивается на 23.

2 разряда

$$63 = 23_N$$

$$2N+3 = 63$$

$$N=30$$

3 разряда

$$63 = X23_N$$

$$XN^2 + 2N + 3 = 63$$

$$N(XN+2) = 60$$

$$5(2.5+2) = 60$$

$$N=5$$

Ответ: 5,30

Десятичное число, переведенное в восьмеричную и в девятеричную систему, в обоих случаях заканчивается на цифру 0. Какое минимальное натуральное число удовлетворяет этому условию?

Число делится на 8 и 9/

$$8 \cdot 9 = 72$$

Ответ: 72

Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 70 трехзначна.

| | | | | |
|------|---|---|---|---|
| | 2 | 1 | 0 | |
| 70 = | X | Y | Z | N |

$$XN^2 + YN + Z = 70$$

Если $N=4$, $X, Y, Z < 4$;

$$3 \cdot 4^2 + 3 \cdot 4 + 3 = 53 < 70$$

4 недостаточно, что это следующее число = 5

Ответ: 5

Сколько значащих цифр в записи десятичного числа 357 в системе счисления с основанием 7?

$$357 / 7 = 51, \text{ остаток } 0$$

$$51 / 7 = 7, \text{ остаток } 2$$

$$7 / 7 = 1, \text{ остаток } 0$$

$$357 = 1020_7$$

Ответ: 4

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись

которых в системе счисления с основанием 6 начинается на 4?

$$25 > 4_6 = 4$$

$$25 > 40_6 = 24$$

$$25 > 41_6 = 25$$

Ответ: 2,24,25

Какое десятичное число при записи в системе счисления с основанием 5 представляется как 1234_5 ?

$$1234_5 = 1 \cdot 5^3 + 2 \cdot 5^2 + 3 \cdot 5 + 4 = 125 + 50 + 15 + 4 = 194$$

Ответ: 194

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на 101?

$$25 > 101_2 = 5$$

$$25 > 1101_2 = 13$$

$$25 > 10101_2 = 21$$

Ответ: 5,13,21

Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 31 оканчивается на 4.

$$31 = \dots 4_N$$

$$31 - 4 = 27$$

27 делится на N и N больше чем 4.

9, 27

Ответ: 9, 27

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в троичной системе счисления оканчивается на 21?

$$25 > 21_3 = 7$$

$$25 > 121_3 = 16$$

$$25 > 221_2 = 25$$

Ответ: 7,16,25

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

$$13 = 111_3$$

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 111 | 112 | 120 | 121 | 122 | 200 | 201 | 202 | 210 | 211 | 212 |

Ответ: 13

Найдите основание системы счисления, в которой выполнено сложение: $144 + 24 = 201$.

$$4 + 4 = 1$$

$$8 - 7 = 1$$

Ответ: 7

Найдите десятичное число x , такое что $20 < x < 30$, запись которого в системе счисления с основанием 3 заканчивается на 11.

$$a11_3 = 4 + a \cdot 3^2$$

$$20 < 4 + 9 \cdot a < 30$$

Если $a=1$, $4+9=13$; $13 < 20$

Если $a=2$, $4+9.2=22$;

$$20 < 22 < 30$$

Ответ: 22

Запись числа $2B_{16}$ в некоторой системе счисления выглядит так: 111_N . Найдите основание системы счисления N

$$2B_{16} = 111_N$$

$$2B_{16} = 2 \cdot 16 + B = 32 + 11 = 43$$

$$43 = 111_N$$

$$N^2 + N + 1 = 43$$

$$N^2 + N - 42 = 0$$

$$N=6, N=-7$$

Ответ: 6

Запись числа 210_5 в некоторой системе счисления выглядит так: 313_N . Найдите основание системы счисления N .

$$210_5 = 313_N$$

$$210_5 = 2 \cdot 5^2 + 1 \cdot 5 = 50 + 5 = 55$$

$$55 = 313_N$$

$$3N^2 + N + 3 = 55$$

$$N = 4$$

Ответ: 4

Укажите наименьшее основание системы счисления, в

которой запись числа 50 трехзначна

$$50 = 302_4$$

Ответ: 4

К записи натурального числа в восьмеричной системе счисления справа приписали два нуля. Во сколько раз увеличилось число? Ответ запишите в десятичной системе счисления.

$$XY_8 = X \cdot 8 + Y$$

$$XY00_8 = X \cdot 8^3 + Y \cdot 8^2 = 8^2 \cdot (X \cdot 8 + Y)$$

Ответ: 64

Запись числа 338 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 2. Чему равно максимально возможное основание системы счисления?

$$338 = XY2_N$$

$$XN^2 + YN + 2 = 338$$

$$XN^2 + YN = 336$$

$$N \cdot (XN + Y) = 336$$

$$16 \cdot (1 \cdot 16 + 5) = 16 \cdot 21 = 336$$

Ответ: 16

Запись числа 256 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 4. Чему равно минимально возможное основание системы счисления?

$$256 = XY4_N$$

$$XN^2 + YN + 4 = 256$$

$$N \cdot (XN + Y) = 252$$

$$\text{Если } N=6, 6(5 \cdot 6 + 5) = 210 < 252$$

$N=7$ **Ответ: 7****Решите уравнение $42_5 + x = 1122_3$.****Ответ запишите в четверичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.**

$$42_5 + x = 1122_3$$

$$(20+2) + x = 27+9+6+2$$

$$x = 22$$

$$22 = ?_4$$

$$22 / 4 = 5, \text{ остаток } 2$$

$$5 / 4 = 1, \text{ остаток } 1$$

Ответ: 112**В некоторой системе счисления записи десятичных чисел 68 и 94 заканчиваются на 3. Определите основание системы счисления.**

$$68 - 3 = 65$$

$$94 - 3 = 91$$

$$91 = 7.13$$

$$65 = 5.13$$

Ответ: 13**Запись числа N в системе счисления с основанием 6 содержит две цифры, запись этого числа в системе счисления с основанием 5 содержит три цифры, а запись в системе счисления с основанием 11 заканчивается на 1. Чему равно N ? Запишите ответ в десятичной системе счисления.**

$$N = XY_6 = X \cdot 6 + Y = > N \leq 35$$

$$N = ABC_5 = A \cdot 25 + B \cdot 5 + C = > N \geq 30$$

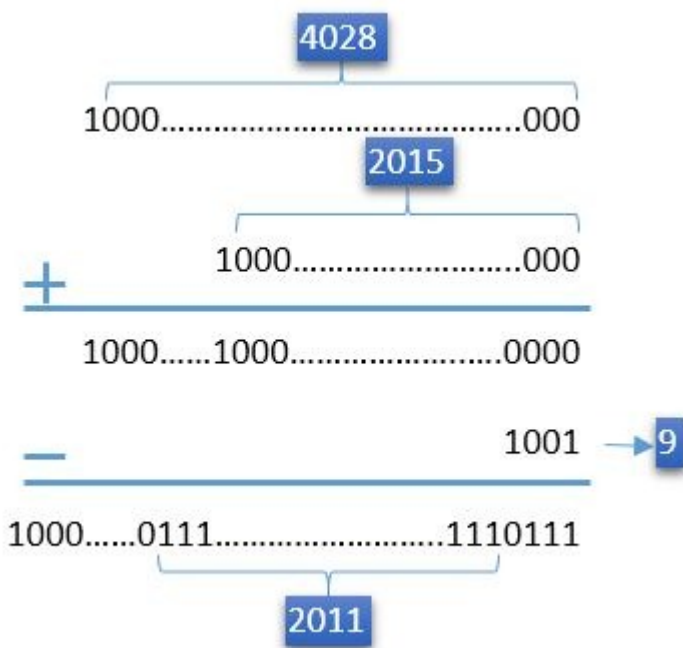
$N = \dots 1_{11} \Rightarrow N-1$ делится на 11

$11.3 = 33$

Ответ: 33

Сколько единиц в двоичной записи числа $4^{2014} + 2^{2015} - 9$?

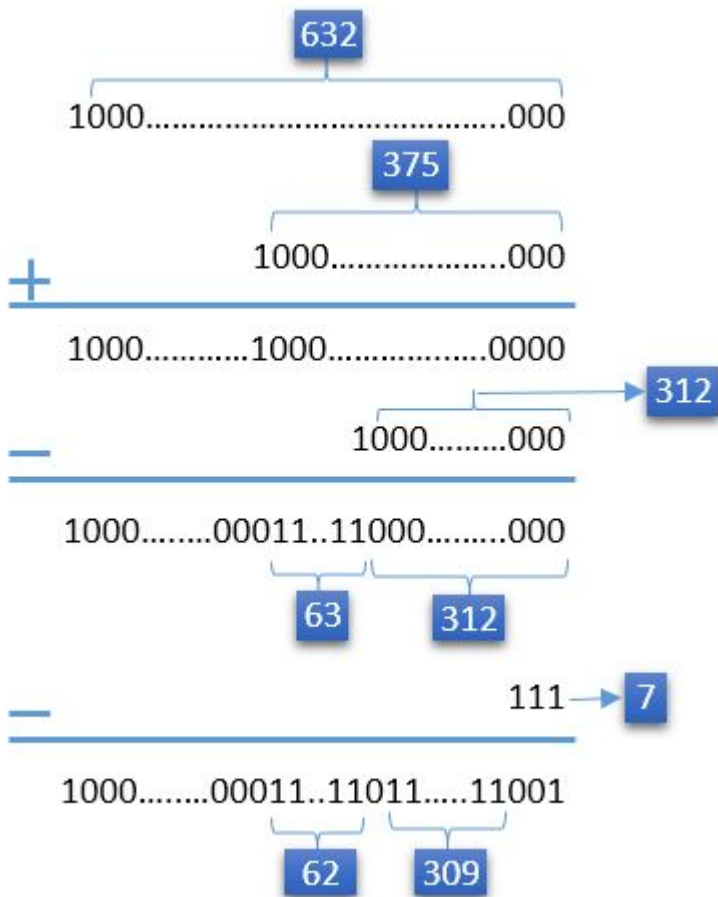
$$2^{4028} + 2^{2015} - 9$$



Ответ: 2015

Сколько единиц в двоичной записи числа $8^{125} - 4^{156} + 2^{632} - 7$?

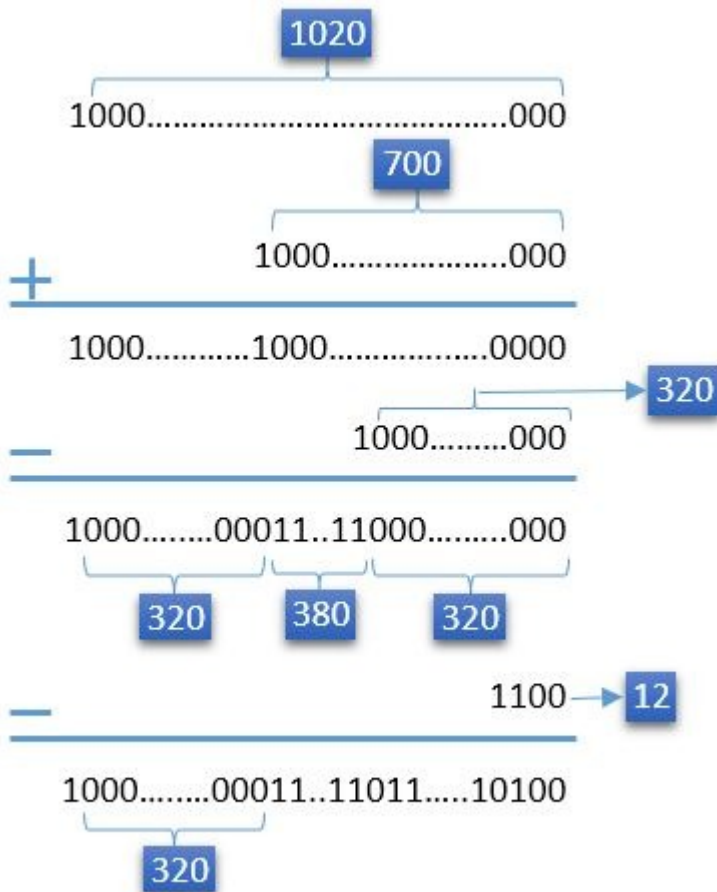
$$2^{632} + 2^{375} - 2^{312} - 7$$



Ответ: 373

Сколько значащих нулей в двоичной записи числа $4^{350} + 8^{340} - 2^{320} - 12$?

$$2^{1020} + 2^{700} - 2^{320} - 12$$

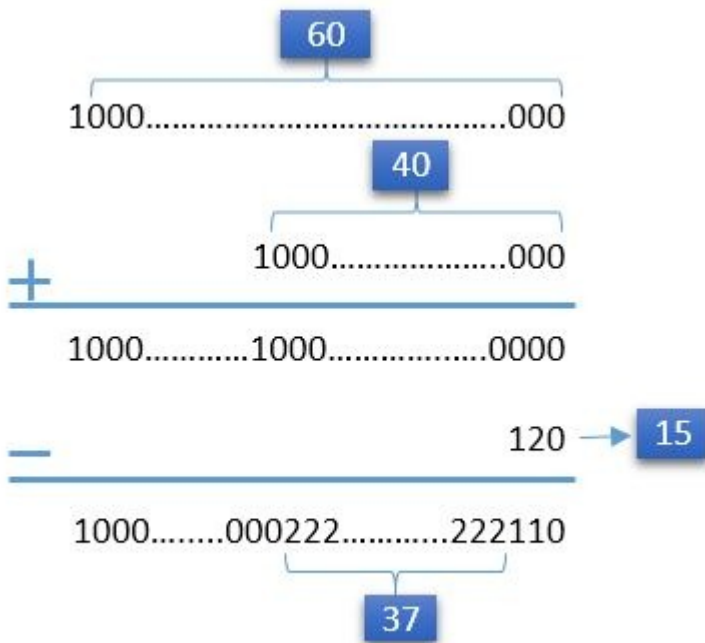


Ответ: 324

Значение арифметического выражения: $9^{20} + 3^{60} - 15$ записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

$$9^{20} + 3^{60} - 15$$

$$3^{60} + 3^{40} - 15$$



Ответ:

Некоторое число X из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8, 4, 2. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены знаком *:

$$X = E_{16} = *5*_8 = ***1_4 = *****1**_2$$

Определите число X .

$$X = E_{16} = 14 \cdot 16 + a = 224 + a, \text{ где } 0 < a < 16$$

Исходя из равенства $X = ***1_4$ можем сделать вывод, что число X делится на 4 с остатком

1. Следовательно, переменная a принимает одно из следующих значений: 5, 9, 13.

$$\text{При } a=5, X=229$$

$$\text{При } a=9, X=233$$

$$\text{При } a=13, X=237$$

$X = *****1**_2$, следовательно число 233 нам не подходит, так как при переводе его в двоичную систему третий справа бит равен 0, в то время как 229 и 237 подходят.

$X = *5*_8$, следовательно при переводе X в восьмеричную систему на второй бит должен принять значение 5.

$$X = 229_{10} = 345_8$$

$$X = 237_{10} = 355_8$$

Ответ: 237

Запись положительного целого числа в системах счисления с основаниями 6 и 7 в обоих случаях заканчивается цифрой 0. Какое **минимальное** число удовлетворяет этому требованию? Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Источник: onlyege

Решение:

$$\text{НОК}(6,7) = 42$$

Ответ: 42