



## Ещё пример задания:

Р-21. Сколько значащих нулей в двоичной записи числа

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

Решение (способ Е.А. Смирнова, Нижегородская область):

- 1) *Общая идея:* количество значащих нулей равно количеству всех знаков в двоичной записи числа (его длине!) минус количество единиц
- 2) приведём все числа к степеням двойки, учитывая, что  $250 = 256 - 4 - 2 = 2^8 - 2^2 - 2^1$ :  
 $4^{512} + 8^{512} - 2^{128} - 250 = (2^2)^{512} + (2^3)^{512} - 2^{128} - 2^8 + 2^2 + 2^1 =$   
 $= 2^{1536} + 2^{1024} - 2^{128} - 2^8 + 2^2 + 2^1$
- 3) старшая степень двойки  $- 2^{1536}$ , двоичная запись этого числа представляет собой единицу и 1536 нулей, то есть, состоит из 1537 знаков; таким образом, остаётся найти количество единиц
- 4) вспомним, число  $2^N - 2^K$  при  $K < N$  записывается как  $N-K$  единиц и  $K$  нулей:  
 $2^N - 2^K = \underbrace{1\dots 1}_{N-K} \underbrace{0\dots 0}_K$
- 5) для того чтобы использовать это свойство, нам нужно представить заданное выражение в виде пар вида  $2^N - 2^K$ , причём в этой цепочке степени двойки нужно выстроить по убыванию
- 6) в нашем случае вы выражении  $2^{1536} + 2^{1024} - 2^{128} - 2^8 + 2^2 + 2^1$  стоит два знака «минус» подряд, это не позволяет сразу использовать формулу
- 7) используем теперь равенство  $-2^N = -2^{N+1} + 2^N$ , так что  $-2^{128} = -2^{129} + 2^{128}$ , получаем  $2^{1536} + 2^{1024} - 2^{129} + 2^{128} - 2^8 + 2^2 + 2^1$   
здесь две пары  $2^N - 2^K$ , а остальные слагаемые дают по одной единице
- 8) общее число единиц равно  $1 + (1024 - 129) + (128 - 8) + 1 + 1 = 1018$
- 9) таким образом, количество значащих нулей равно  $1537 - 1018 = 519$
- 10) ответ: **519**.

## Ещё пример задания:

Р-20. Сколько единиц в двоичной записи числа

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

Решение (способ Е.А. Смирнова, Нижегородская область):

- 1) приведём все числа к степеням двойки, учитывая, что  $122 = 128 - 4 - 2 = 2^7 - 2^2 - 2^1$ :  
 $4^{2015} + 8^{405} - 2^{150} - 122 = (2^2)^{2015} + (2^3)^{405} - 2^{150} - 2^7 + 2^2 + 2^1 =$   
 $= 2^{4030} + 2^{1215} - 2^{150} - 2^7 + 2^2 + 2^1$
- 2) вспомним, число  $2^N - 2^K$  при  $K < N$  записывается как  $N-K$  единиц и  $K$  нулей:  
 $2^N - 2^K = \underbrace{1\dots 1}_{N-K} \underbrace{0\dots 0}_K$
- 3) для того чтобы использовать это свойство, нам нужно представить заданное выражение в виде пар вида  $2^N - 2^K$ , причём в этой цепочке степени двойки нужно выстроить по убыванию
- 4) в нашем случае вы выражении  $2^{4030} + 2^{1215} - 2^{150} - 2^7 + 2^2 + 2^1$  стоит два знака «минус» подряд, это не позволяет сразу использовать формулу
- 5) используем теперь равенство  $-2^N = -2^{N+1} + 2^N$ , так что  $-2^{150} = -2^{151} + 2^{150}$ , получаем  $2^{4030} + 2^{1215} - 2^{151} + 2^{150} - 2^7 + 2^2 + 2^1$   
здесь две пары  $2^N - 2^K$ , а остальные слагаемые дают по одной единице
- 6) общее число единиц равно  $1 + (1215 - 151) + (150 - 7) + 1 + 1 = 1210$
- 7) ответ: **1210**.

Решение (С.О. Куров, Москва):

- 1) приведём все числа к степеням двойки, учитывая, что  $122 = 128 - 4 - 2 = 2^7 - 2^2 - 2^1$ :  
 $4^{2015} + 8^{405} - 2^{150} - 122 = (2^2)^{2015} + (2^3)^{405} - 2^{150} - 2^7 + 2^2 + 2^1 =$   
 $= 2^{4030} + 2^{1215} - 2^{150} - 2^7 + 2^2 + 2^1$
- 2) ищем в разности крайнюю левую степень двойки и крайнюю правую  $2^{1215} - 2^7$ , при этом  $2^{150}$  на время «теряем»
- 3) определяем количество единиц в разности  $2^{1215} - 2^7$ , получаем  $1215 - 7 = 1208$  единиц
- 4) так как «внутри» этой разности есть еще  $2^{150}$ , то просто вычитаем одну единицу:  $1208 - 1 = 1207$ ; итого в разности  $2^{1215} - 2^{150} - 2^7$  ровно 1207 единиц
- 5) осталось прибавить по одной единицы от чисел  $2^{4030}$ ,  $2^2$ ,  $2^1$
- 6) Ответ: **1210**

## Ещё пример задания:

Р-19. Решите уравнение  $121_x + 1 = 101_7$ .

Ответ запишите в троичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Решение:

- 1) переведём все числа в десятичную систему счисления:  
 $121_x = 1 \cdot x^2 + 2 \cdot x + 1$ ,  $101_7 = 1 \cdot 7^2 + 0 \cdot 7^1 + 1 \cdot 7^0 = 50$
- 2) собирая всё в одно уравнение получаем  
 $x^2 + 2x + 1 + 1 = 50 \Rightarrow x^2 + 2x - 48 = 0$
- 3) это уравнение имеет два решения, 6 и -8; основание системы счисления – натуральное число, поэтому ответ – 6
- 4) переводим ответ в троичную систему:  $6 = 2 \cdot 3^1 = 20_3$ .
- 5) ответ: **20**.

## Ещё пример задания:

Р-18. Сколько единиц в двоичной записи числа

$$4^{2014} + 2^{2015} - 8$$

Решение:

- 1) приведём все числа к степеням двойки:  
 $4^{2014} + 2^{2015} - 8 = (2^2)^{2014} + 2^{2015} - 2^3 = 2^{4028} + 2^{2015} - 2^3$
- 2) вспомним, что число  $2^N - 1$  в двоичной системе записывается как  $N$  единиц:  $2^N - 1 = \underbrace{1\dots 1}_N$ ,  
а число  $2^N - 2^K$  при  $K < N$  записывается как  $N-K$  единиц и  $K$  нулей:  $2^N - 2^K = \underbrace{1\dots 1}_{N-K} \underbrace{0\dots 0}_K$
- 3) согласно п. 2, число  $2^{2015} - 2^3$  запишется как 2012 единиц и 3 нуля
- 4) прибавление  $2^{4028}$  даст ещё одну единицу, всего получается  $2012 + 1 = 2013$  единиц
- 5) ответ: **2013**.

## Ещё пример задания:

Р-17. Сколько единиц в двоичной записи числа

$$4^{2016} + 2^{2018} - 8^{600} + 6$$

Решение:

- 1) приведём все числа к степеням двойки, разложив 6 как  $2^2 + 2^1$   
 $4^{2016} + 2^{2018} - 8^{600} + 6 = (2^2)^{2016} + 2^{2018} - (2^3)^{600} + 2^2 + 2^1 = 2^{4032} + 2^{2018} - 2^{1800} + 2^2 + 2^1$

- 2) вспомним, что число  $2^N - 1$  в двоичной системе записывается как  $N$  единиц:  $2^N - 1 = \underbrace{1 \dots 1}_N$ ,  
а число  $2^N - 2^K$  при  $K < N$  записывается как  $N-K$  единиц и  $K$  нулей:  $2^N - 2^K = \underbrace{1 \dots 1}_{N-K} \underbrace{0 \dots 0}_K$
- 3) согласно п. 2, число  $2^{2018} - 2^{1800}$  запишется как 218 единиц и 1800 нулей
- 4) прибавление  $2^{4032}$  даст ещё одну единицу, а прибавление  $2^2 + 2^1 -$  ещё две, всего получается  $218 + 3 = 221$  единица
- 5) ответ: **221**.

**Ещё пример задания:****Р-16.** Сколько единиц в двоичной записи числа

$$4^{2016} - 2^{2018} + 8^{800} - 80$$

**Решение:**

- 1) приведём все числа к степеням двойки, разложив 80 как  $2^6 + 2^4$   
 $4^{2016} - 2^{2018} + 8^{800} - 80 = (2^2)^{2016} - 2^{2018} + (2^3)^{800} - 2^2 - 2^1 = 2^{4032} - 2^{2018} + 2^{2400} - 2^6 - 2^4$
- 2) перестроим слагаемые в порядке уменьшения степеней двойки  
 $2^{4032} + 2^{2400} - 2^{2018} - 2^6 - 2^4$
- 3) вспомним, что число  $2^N - 1$  в двоичной системе записывается как  $N$  единиц:  $2^N - 1 = \underbrace{1 \dots 1}_N$ ,  
а число  $2^N - 2^K$  при  $K < N$  записывается как  $N-K$  единиц и  $K$  нулей:  $2^N - 2^K = \underbrace{1 \dots 1}_{N-K} \underbrace{0 \dots 0}_K$
- 4) согласно п. 2, число  $2^{2400} - 2^{2018}$  запишется как 382 единицы и 2018 нулей
- 5) добавляем старшее слагаемое  $2^{4032}$ , получаем число  $2^{4032} + 2^{2400} - 2^{2018}$ , в котором 383 единицы и в конце (после последней единицы) – 2018 нулей:  
 $2^{4032} + 2^{2400} - 2^{2018} = 10 \dots 0 \underbrace{1 \dots 1}_{382} \underbrace{0 \dots 0}_{2018}$
- 6) выделим из этого значения последнюю единицу со следующими 2018 нулями как отдельное слагаемое (число  $2^{2018}$ ):  
 $2^{4032} + 2^{2400} - 2^{2018} = 10 \dots 0 \underbrace{1 \dots 1}_{381} \underbrace{0 \dots 0}_{2019} + \underbrace{10 \dots 0}_{2018} = K + 2^{2018}$ ,  
где число  $K$  содержит **382** единицы в старших разрядах; таки образом, интересующее нас число равно  $K + 2^{2018} - 2^6 - 2^4$
- 7) согласно п. 2, число  $2^{2018} - 2^6$  запишется как 2012 единиц и 6 нулей; также выделим последнюю единицу с последующими нулями как отдельное слагаемое:  
 $2^{2018} - 2^6 = \underbrace{1 \dots 1}_{2012} \underbrace{0 \dots 0}_6 = \underbrace{1 \dots 1}_{2011} \underbrace{0 \dots 0}_7 + \underbrace{10 \dots 0}_6 = L + 2^6$   
где число  $L$  содержит **2011** единиц
- 8) теперь остаётся найти, сколько единиц будет в двоичной записи числа  $2^6 - 2^4$ , согласно п. 2 находим, что оно содержит **2** единицы
- 9) таким образом, общее число единиц равно  $382 + 2011 + 2 = 2395$
- 10) ответ: **2395**.

**Решение (способ 2, Е.А. Смирнов, Нижегородская область):**

- 1) приведём все числа к степеням двойки, разложив 80 как  $2^6 + 2^4$   
 $4^{2016} - 2^{2018} + 8^{800} - 80 = (2^2)^{2016} - 2^{2018} + (2^3)^{800} - 2^2 - 2^1 = 2^{4032} - 2^{2018} + 2^{2400} - 2^6 - 2^4$
- 2) перестроим слагаемые в порядке уменьшения степеней двойки  
 $2^{4032} + 2^{2400} - 2^{2018} - 2^6 - 2^4$
- 3) представим  $-2^{2018} = -2^{2019} + 2^{2018}$  и  $-2^6 = -2^7 + 2^6$   
 $2^{4032} + 2^{2400} - 2^{2019} + 2^{2018} - 2^7 + 2^6 - 2^4$

- 4) слагаемое  $2^{4032}$  в двоичной записи содержит **1** единицу
- 5) слагаемое  $2^{2400} - 2^{2019}$  содержит **381** единицу (число  $2^N - 2^K$  при  $K < N$  в двоичной системе записывается как  $N-K$  единиц и  $K$  нулей:  $2^N - 2^K = \underbrace{1 \dots 1}_{N-K} \underbrace{0 \dots 0}_K$ )
- 6) слагаемое  $2^{2018} - 2^7$  содержит **2011** единиц, слагаемое  $2^6 - 2^4$  содержит **2** единицы
- 7) позиции единиц во всех этих слагаемых не совпадают, поэтому общее количество единиц равно  $1 + 381 + 2011 + 2 = \mathbf{2395}$
- ответ: **2395**

**Решение (способ 3, А.И. Козлов, г. Северобайкальск):**

- 1) приведём все числа к степеням двойки, разложив 80 как  $2^6 + 2^4$   
 $4^{2016} - 2^{2018} + 8^{800} - 80 = (2^2)^{2016} - 2^{2018} + (2^3)^{800} - 2^2 - 2^1 = 2^{4032} - 2^{2018} + 2^{2400} - 2^6 - 2^4$
- 2) перестроим слагаемые в порядке уменьшения степеней двойки  
 $2^{4032} + 2^{2400} - 2^{2018} - 2^6 - 2^4$
- 3) выражение  $2^{2400} - 2^4$  даёт 2396 единиц и 4 нолика в конце, откуда вычеркиваем (заменяем на ноль) единицу, стоящую на седьмом месте справа ( $2^6$ ) и, соответственно на 2019 месте справа ( $2^{2018}$ ). Следовательно, остаётся **2394** единицы.
- 4) С учетом того, что  $2^{4032}$  даёт нам одну единицу, в итоге получаем **2395** единиц
- 5) Ответ: **2395**

**Ещё пример задания:****Р-15.** Решите уравнение  $60_8 + x = 120_7$ .

Ответ запишите в шестеричной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

**Решение:**

- 1) удобнее всего перевести все числа в десятичную систему, решить уравнение и результат перевести в шестеричную систему
- 2) получаем  $60_8 = 6 \cdot 8^1 + 0 \cdot 8^0 = 48$ ,  $120_7 = 1 \cdot 7^2 + 2 \cdot 7^1 = 63$
- 3) уравнение приобретает вид  $48 + x = 63$ , откуда получаем  $x = 15$
- 4) переводим 15 в шестеричную систему счисления:  $15 = 2 \cdot 6^1 + 3 \cdot 6^0 = 23_6$
- 5) ответ: **23**.

**Ещё пример задания:**

**Р-14.** Запись десятичного числа в системах счисления с основаниями 3 и 5 в обоих случаях имеет последней цифрой 0. Какое минимальное натуральное десятичное число удовлетворяет этому требованию?

**Решение:**

- 6) если запись числа в системе счисления с основанием  $N$  заканчивается на 0, то это число делится на  $N$  нацело
- 7) поэтому в данной задаче требуется найти наименьшее натуральное число, которое делится одновременно на 3 и на 5, то есть, делится на 15
- 8) очевидно, что это число **15**.

**Ещё пример задания:**

**Р-13.** Запись числа  $67_{10}$  в системе счисления с основанием  $N$  оканчивается на 1 и содержит 4 цифры. Укажите основание этой системы счисления  $N$ .

**Решение:**

- 9) поскольку запись в системе счисления с основанием  $N$  заканчивается на 1, то остаток от деления числа 67 на  $N$  равен 1, то есть при некотором целом  $k$  имеем
- $$k \cdot N + 1 = 67 \Rightarrow k \cdot N = 66$$
- 10) следовательно, основание  $N$  – это делитель числа 66
- 11) с другой стороны, запись числа содержит 4 цифры, то есть
- $$1000_N \leq 67 < 10000_N \Rightarrow N^3 \leq 67 < N^4$$
- 12) выпишем кубы и четвертые степени первых натуральных чисел, которые являются делителями числа 66:
- $$2^3 = 8, 3^3 = 27, 6^3 = 216, \dots$$
- $$2^4 = 16, 3^4 = 81, \dots$$
- 13) видим, что из этого списка только для числа  $N = 3$  выполняется условие  $N^3 \leq 67 < N^4$
- 14) таким образом, верный ответ – **3**.
- 15) можно сделать проверку, переведя число 67 в троичную систему  $67_{10} = 2111_3$

**Еще пример задания:**

**Р-12.** Запись числа  $381_{10}$  в системе счисления с основанием  $N$  оканчивается на 3 и содержит 3 цифры. Укажите наибольшее возможное основание этой системы счисления  $N$ .

**Решение:**

- 1) поскольку запись в системе счисления с основанием  $N$  заканчивается на 3, то остаток от деления числа 381 на  $N$  равен 3, то есть при некотором целом  $k$  имеем
- $$k \cdot N + 3 = 381 \Rightarrow k \cdot N = 378$$
- 2) следовательно, основание  $N$  – это делитель числа  $378 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7$
- 3) с другой стороны, запись числа содержит 3 цифры, то есть
- $$100_N \leq 381 < 1000_N \Rightarrow N^2 \leq 381 < N^3$$
- 4) неравенство  $N^2 \leq 381$  дает  $|N| \leq 19$  (так как  $19^2 = 361, 20^2 = 400$ )
- 5) неравенство  $381 < N^3$  дает  $8 \leq N$  (так как  $7^3 = 343, 8^3 = 512$ )
- 6) таким образом,  $8 \leq N \leq 19$ ; в этом диапазоне делителями числа 378 являются числа
- 9, при  $N = 9$  получаем запись числа  $381_{10} = 463_9$
  - 14, при  $N = 14$  получаем запись числа  $381_{10} = 1D3_{14}$
  - 18, при  $N = 18$  получаем запись числа  $381_{10} = 133_{18}$
- 7) наибольшим из приведенных чисел – это 18 (можно было сразу искать подбором наибольший делитель числа 378, начиная с 19 «вниз», на уменьшение)
- 8) таким образом, верный ответ – **18**.

**Еще пример задания:**

**Р-11.** Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в системе счисления с основанием четыре оканчивается на 11?

**Общий подход:**

- вспомним алгоритм перевода числа из десятичной системы в систему с основанием  $N$  (см. презентацию), из него следует, что младшая цифра результата – это остаток от деления исходного числа на  $N$ , а две младших цифры – это остаток от деления на  $N^2$  и т.д.
- в данном случае  $N = 4$ , остаток от деления числа на  $N^2 = 16$  должен быть равен  $11_4 = 5$

- потому задача сводится к тому, чтобы определить все числа, которые меньше или равны 25 и дают остаток 5 при делении на 16

**Решение (вариант 1, через десятичную систему):**

- 1) общий вид чисел, которые дают остаток 5 при делении на 16:
- $$k \cdot 16 + 5$$
- где  $k$  – целое неотрицательное число (0, 1, 2, ...)
- 2) среди всех таких чисел нужно выбрать те, что меньше или равны 25 («не превосходят 25»); их всего два: 5 (при  $k = 0$ ) и 21 (при  $k = 1$ )
- 3) таким образом, верный ответ – **5, 21**.

**Возможные ловушки и проблемы:**

- выражение «не превосходящие  $X$ » означает «меньшие или равные  $X$ », а не строго меньше  $X$
- остаток, состоящий из нескольких цифр (здесь –  $11_4$ ), нужно не забыть перевести в десятичную систему
- найденные числа нужно записать именно в порядке возрастания, как требуется

**Решение (вариант 2, через четверичную систему, предложен О.А. Тузовой):**

- 1) переведем 25 в четверичную систему счисления:  $25 = 121_4$ , все интересующие нас числа не больше этого значения
- 2) из этих чисел выделим только те, которые заканчиваются на 11, таких чисел всего два: это  $11_4 = 5$  и  $111_4 = 21$
- 3) таким образом, верный ответ – **5, 21**.

**Возможные ловушки и проблемы:**

- есть риск случайно «забыть» какое-то число или найти «лишнее» (в данном случае – большее 25)
- можно сделать ошибки при переводе чисел из четверичной системы в десятичную или вообще «забыть» перевести

**Еще пример задания:**

**Р-10.** Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 23 оканчивается на 2.

**Общий подход:**

- здесь обратная задача – неизвестно основание системы счисления, мы обозначим его через  $N$
- поскольку последняя цифра числа – 2, основание должно быть больше 2, то есть  $N > 2$
- вспомним алгоритм перевода числа из десятичной системы в систему с основанием  $N$  (см. презентацию), из него следует, что младшая цифра результата – это остаток от деления исходного числа на  $N$

**Решение:**

- 1) итак, нужно найти все целые числа  $N \geq 3$ , такие что остаток от деления 23 на  $N$  равен 2, или (что то же самое)
- $$23 = k \cdot N + 2 \quad (*)$$
- где  $k$  – целое неотрицательное число (0, 1, 2, ...);
- 2) сложность в том, что и  $k$ , и  $N$  неизвестны, однако здесь нужно «играть» на том, что это натуральные числа

- 3) из формулы (\*) получаем  $k \cdot N = 21$ , так что задача сводится к тому, чтобы найти все делители числа 21, которые больше 2
- 4) в этой задаче есть только три таких делителя:  $N = 3, 7$  и  $21$
- 5) таким образом, верный ответ – **3, 7, 21**.

**Возможные ловушки и проблемы:**

- нужно учесть, что основание системы счисления должно быть *больше* любой цифры числа, поэтому делитель  $N = 1$  не подходит (должно быть  $N > 2$ )
- числа нужно записывать в ответе в порядке возрастания, как требуется по условию

**Еще пример задания:**

**Р-9.** Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 31 оканчивается на 11.

**Общий подход:**

- неизвестно основание системы счисления, мы обозначим его через  $N$
  - пока будем считать, что запись числа 31 в системе с основанием  $N$  состоит из трех цифр, причем две младшие (11) нам даны, а одну (обозначим ее через  $k$ ) нужно найти:
- $$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 0 \leftarrow \text{разряды} \\ 31 = k \cdot 1 \cdot N = k \cdot N^2 + N^1 + N^0 = k \cdot N^2 + N + 1 \end{array}$$
- можно показать, что при большем количестве разрядов эта формула также верна, то есть, число 31 можно представить как  $31 = k \cdot N^2 + N + 1$  при некотором целом  $k$ ; например, для числа с пятью разрядами получаем:

$$\begin{array}{r} 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \quad 0 \leftarrow \text{разряды} \\ 31 = k_4 \cdot k_3 \cdot k_2 \cdot 1 \cdot N = k_4 \cdot N^4 + k_3 \cdot N^3 + k_2 \cdot N^2 + N^1 + N^0 \\ = k \cdot N^2 + N + 1 \end{array}$$

для  $k = k_4 \cdot N^2 + k_3 \cdot N + k_2$  (из первых трех слагаемых вынесли общий множитель  $N^2$ )

**Решение:**

- 1) итак, нужно найти все целые числа  $N \geq 2$ , такие что
- $$31 = k \cdot N^2 + N + 1 \quad (**)$$
- где  $k$  – целое неотрицательное число (0, 1, 2, ...);
- 2) сложность в том, что и  $k$ , и  $N$  неизвестны, однако здесь нужно «играть» на том, что это *натуральные числа*
- 3) из формулы (\*\*) получаем  $(k \cdot N + 1)N = 30$ , так что задача сводится к тому, чтобы найти все делители  $N$  числа 30 и отобрать только те из них, для которых уравнение (\*\*) разрешимо при целом  $k$ , то есть,  $k = \frac{30 - N}{N^2}$  – целое число
- 4) выпишем все делители числа 30, большие или равные 2: 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30
- 5) из всех этих делителей только для 2, 3, 5 и 30 значение  $k = \frac{30 - N}{N^2}$  – целое число (оно равно соответственно 7, 3, 1 и 0)
- 6) таким образом, верный ответ – **2, 3, 5, 30**.

**Еще пример задания:**

**Р-8.** Укажите, сколько всего раз встречается цифра 2 в записи чисел 10, 11, 12, ..., 17 в системе счисления с основанием 5.

**Решение (вариант 1):**

- 1) запишем первое и последнее число в заданном диапазоне в системе счисления с основанием 5:
- $$10 = 20_5, \quad 17 = 32_5.$$
- 2) заметим, что оба они содержат цифру 2, так что, 2 цифры мы уже нашли
- 3) между  $20_5$  и  $32_5$  есть еще числа  $21_5, 22_5, 23_5, 24_5, 30_5, 31_5$ .
- 4) в них 5 цифр 2 (в числе  $22_5$  – сразу две двойки), поэтому всего цифра 2 встречается 7 раз
- 5) таким образом, верный ответ – **7**.

**Возможные ловушки и проблемы:**

- нужно не забыть, что в системе счисления с основанием 5 старшая цифра – 4, то есть, вслед за  $24_5$  следует  $30_5$
- помните, что нужно определить не количество чисел, в которых есть двойка, а количество самих двоек
- можно не обратить внимание на то, что в числе  $22_5$  цифра 2 встречается 2 раза

**Решение (вариант 2):**

- 1) переведем все указанные числа в систему счисления с основанием 5:
- $$10 = 20_5, \quad 11 = 21_5, \quad 12 = 22_5, \quad 13 = 23_5, \quad 14 = 24_5, \quad 15 = 30_5, \quad 16 = 31_5, \quad 17 = 32_5.$$
- 2) считаем цифры 2 – получается 7 штук
- 3) таким образом, верный ответ – **7**.

**Еще пример задания:**

**Р-7.** Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 30 трехзначна.

**Решение:**

- 1) обозначим через  $N$  неизвестное основание системы счисления, тогда запись числа 30 в этой системе имеет вид
- $$x \ y \ z_N = 30$$
- 2) вспомним алгоритм перевода числа из системы счисления с основанием  $N$  в десятичную систему: расставляем сверху номера разрядов и умножаем каждую цифру на основание в степени, равной разряду:

$$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 0 \\ x \ y \ z_N = x \cdot N^2 + y \cdot N + z = 30 \end{array}$$

- 3) поскольку запись трехзначная,  $x \neq 0$ , поэтому  $30 \geq N^2$
- 4) с другой стороны, четвертой цифры нет, то есть, в третьем разряде – ноль, поэтому  $30 < N^3$
- 5) объединяя последние два условия, получаем, что искомое основание  $N$  удовлетворяет двойному неравенству

$$N^2 \leq 30 < N^3$$

- 6) учитывая, что  $N$  – целое число, методом подбора находим целые решения этого неравенства; их два – 4 и 5:

$$4^2 = 16 \leq 30 < 4^3 = 64$$

$$5^2 = 25 \leq 30 < 5^3 = 125$$

- 7) минимальное из этих значений – 4

- 8) таким образом, верный ответ – 4.

**Решение (без подбора):**

- 1) выполним п.1-4 так же, как и в предыдущем варианте решения
- 2) найдем первое целое число, куб которого больше 30; это 4, так как  $3^3 = 27 < 30 < 4^3 = 64$
- 3) проверяем второе неравенство:  $4^2 = 16 \leq 30$ , поэтому в системе счисления с основанием 4 запись числа 30 трехзначна
- 4) таким образом, верный ответ – 4.

**Еще пример задания:**

**Р-6.** Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 30, запись которых в системе счисления с основанием 5 начинается на 3?

**Решение (вариант 1):**

- 1) нас интересуют числа от 1 до 30
- 2) сначала определим, сколько цифр может быть в этих числах, записанных в системе счисления с основанием 5
- 3) поскольку  $5^2 < 30 < 5^3$ , в интересующих нас числах может быть от 1 до 3 цифр
- 4) рассмотрим трехзначные числа, начинающиеся на 3 в системе с основанием 5:  $3xy_5 = 3 \cdot 5^2 + x \cdot 5 + y$   
все они заведомо не меньше  $3 \cdot 5^2 = 75 > 30$ , поэтому в наш диапазон не попадают;
- 5) таким образом, остается рассмотреть только однозначные и двухзначные числа
- 6) есть всего одно однозначное число, начинающееся на 3, это 3
- 7) общий вид всех двухзначных чисел, начинающихся на 3 в системе с основанием 5:  $3 \cdot 5 + k = 15 + k$   
где  $k$  – целое число из множества  $\{0, 1, 2, 3, 4\}$  (поскольку система счисления имеет основание 5 и цифр, больших 4, в записи числа быть не может)
- 8) используя эту формулу, находим интересующие нас двухзначные числа – 15, 16, 17, 18 и 19
- 9) таким образом, верный ответ – 3, 15, 16, 17, 18, 19.

**Решение (вариант 2, предложен Сенькиной Т.С., г. Комсомольск-на-Амуре):**

- 1) нас интересуют числа от 1 до 30; сначала определим, сколько цифр может быть в пятиричной записи этих чисел
- 2) поскольку  $30 = 110_5$ , в интересующих нас числах может быть не более 2 цифр (все трехзначные пятиричные числа, начинающиеся с 3, больше 30)
- 3) есть всего одно однозначное число, начинающееся на 3, это 3
- 4) выпишем все пятиричные двузначные числа, которые начинаются с 3, и переведем их в десятичную систему:  $30_5 = 15$ ,  $31_5 = 16$ ,  $32_5 = 17$ ,  $33_5 = 18$  и  $34_5 = 19$
- 5) таким образом, верный ответ – 3, 15, 16, 17, 18, 19.

**Еще пример задания:**

**Р-05.** Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 71 оканчивается на 13.

**Решение (1 способ):**

- 1) Если число в системе с основанием  $x$  оканчивается на 13, то
  - а)  $x \geq 4$ , потому что в системах с меньшим основанием нет цифры 3
  - б) это число можно представить в виде  $A \cdot x^2 + x + 3$ , где  $A$  – целое неотрицательное число

- 2) определим наибольшее возможное  $A$  с учетом условия  $x \geq 4$ . Из уравнения

$$A \cdot x^2 + x + 3 = 71 \text{ следует } A = \frac{68-x}{x^2}.$$

- 3) очевидно, что чем меньше  $x$ , тем больше  $A$ , поэтому значение  $A$  не превышает

$$A_{\max} = \frac{68-4}{4^2} = 4$$

здесь мы подставили  $x = 4$  – наименьшее допустимое значение  $x$

- 4) остается перебрать все допустимые значения  $A$  (от 0 до  $A_{\max} = 4$ ), решая для каждого из них уравнение

$$A \cdot x^2 + x + 3 = 71 \text{ или равносильное } A \cdot x^2 + x - 68 = 0$$

относительно  $x$ , причем нас интересуют только натуральные числа  $x \geq 4$

- 5) получаем
  - а) при  $A = 0$ :  $x = 68$
  - б) при  $A = 1, 2, 3$ : решения – не целые числа
  - в) при  $A = 4$ :  $x_1 = 4$  и  $x_2 = -4,25$ , второе решение не подходит
- 6) таким образом, верный ответ: 4, 68.

**Решение (2 способ, М.В. Кузнецова и её ученики):**

- 1) запись числа 71 в системе с основанием  $x$  оканчивается на 13, т.е. в разряде единиц – 3, это значит, что остаток от деления 71 на  $x$  равен 3, то есть для некоторого целого  $k$  имеем  $k \cdot x + 3 = 71 \Rightarrow k \cdot x = 68$
- 2) таким образом, искомые основания – делители числа 68; остается выбрать из них те, которые соответствуют другим условиям задачи
- 3) среди чисел, оканчивающихся на 13 в системе счисления с основанием  $x$ , минимальное – это само число  $13_x$ ; отсюда найдем максимальное основание:  $13_x = 1 \cdot x^1 + 3 \cdot x^0 = x + 3 = 71 \Rightarrow x = 68$   
так что первый ответ: 68.
- 4) остальные числа, оканчивающиеся в этой системе на 13, имеют не менее 3-х знаков ( $113_x, 213_x, \dots$ ), т.е. все они больше  $100_x = x^2$
- 5) поэтому  $71 > x^2$ , следовательно,  $x < 9$
- 6) по условию в записи числа есть цифра 3, поэтому  $x > 3$  (в системах с основанием  $\leq 3$  цифры 3 нет)
- 7) итак:  $x \in [4, 8]$ , и при этом  $x$  – делитель 68; единственное возможное значение  $x = 4$  (на 5, 6, 7 и 8 число 68 не делится)
- 8) таким образом, верный ответ: 4, 68.

**Возможные ловушки и проблемы:**

- на шаге 1 нужно вычесть из числа только число единиц, то есть младшую из двух заданных цифр (в примере – 3)
- можно забыть рассмотреть двузначное число, записанное заданными в условии цифрами (в примере –  $13_x$ ), и пропустить максимальное основание
- нужно помнить, что
  - а) максимальная цифра на 1 меньше основания системы счисления
  - б) 100 в системе с основанием  $p$  равно  $p^2$

## Еще пример задания:

**Р-04.** Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 86 оканчивается на 22.

## Решение (1 способ):

- Если число в системе с основанием  $x$  оканчивается на 22, то
  - $x \geq 3$ , потому что в системах с меньшим основанием нет цифры 2
  - это число можно представить в виде  $A \cdot x^2 + 2x + 2$ , где  $A$  – целое неотрицательное число
- определим наибольшее возможное  $A$  с учетом условия  $x \geq 3$ . Из уравнения  $A \cdot x^2 + 2x + 2 = 86$  следует  $A = \frac{84 - 2x}{x^2}$ .
- очевидно, что чем меньше  $x$ , тем больше  $A$ , поэтому значение  $A$  не превышает  $A_{\max} = \frac{84 - 6}{3^2} = 8\frac{2}{3}$   
здесь мы подставили  $x = 3$  – наименьшее допустимое значение  $x$
- остается перебрать все допустимые значения  $A$  (от 0 до  $A_{\max} = 8$ ), решая для каждого из них уравнение  $A \cdot x^2 + 2x + 2 = 86$  или равносильное  $A \cdot x^2 + 2x - 84 = 0$  относительно  $x$ , причем нас интересуют только натуральные числа  $x \geq 3$
- получаем
  - при  $A = 0$ :  $x = 42$
  - при  $A = 1$ : решения – не целые числа
  - при  $A = 2$ :  $x = 6$  и  $x_2 = -7$ , второе решение не подходит
  - при  $A = 3, 4, 5, 6, 7, 8$ : решения – не целые числа
- таким образом, верный ответ: **6, 42**.

## Решение (2 способ, М.В. Кузнецова и её ученики):

- запись числа 86 в системе с основанием  $x$  оканчивается на 22, т.е. в разряде единиц – 2, это значит, что остаток от деления 86 на  $x$  равен 2, то есть для некоторого целого  $k$  имеем  $k \cdot x + 2 = 86 \Rightarrow k \cdot x = 84$
- таким образом, искомые основания – делители числа 84; остается выбрать из них те, которые соответствуют другим условиям задачи
- среди чисел, оканчивающихся на 22 в системе счисления с основанием  $x$ , минимальное – это само число  $22_x$ ; отсюда найдем максимальное основание:  
 $22_x = 2 \cdot x^1 + 2 \cdot x^0 = 2x + 2 = 86 \Rightarrow x = 42$   
так что первый ответ: **42**.
- остальные числа, оканчивающиеся в этой системе на 22, имеют не менее 3-х знаков ( $122_x, 222_x, \dots$ ), т.е. все они больше  $100_x = x^2$
- поэтому  $86 > x^2$ , следовательно,  $x < 10$
- по условию в записи числа есть цифра 2, поэтому  $x > 2$
- итак:  $x \in [3, 9]$ , и при этом  $x$  – делитель 84; возможные значения  $x = 3, 4, 6, 7$  (на 5, 8 и 9 число 84 не делится)
- переводя число 86 в системы счисления с основаниями  $x = 3, 4, 6, 7$ , находим, что только для основания 6 запись числа оканчивается на 22 (при делении на 3, 4 и 7 «вторые» остатки не равны 2):

8 6	3	8 6	4	8 6	6	8 6	7
8 4	28	8 4	21	8 4	1 4	8 4	1 2
2	27	2	20	2	1 2	2	7
	1		1		2		5

- 9) таким образом, верный ответ: **6, 42**.

## Еще пример задания:

**Р-03.** Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 94 начинается на 23.

## Решение:

- Из условия сразу видно, что искомое основание не меньше 4 (в записи есть цифра 3).
- Если запись числа 94 в некоторой системе счисления с основанием  $x$  двузначна ( $94 = 23_x$ ), то справедливо равенство  $94 = 2x + 3$ ; нас интересуют натуральные решения этого уравнения, такие что  $x \geq 4$ , таких решений нет.
- Предположим, что число четырехзначное. Минимальное допустимое четырехзначное число –  $2300_x$ , где  $x \geq 4$ . При минимальном основании ( $x = 4$ ) оно равно  $2 \cdot 4^3 + 3 \cdot 4^2 = 176 > 94$ , поэтому запись нужного нам числа имеет не больше трех знаков.
- На основании (2) и (3) делаем вывод, что число трехзначное, то есть  $94 = 2 \cdot x^2 + 3 \cdot x + M$ , где  $M$  – целое неотрицательное число, такое что  $M < x$ .
- Максимальное  $x$  можно определить как решение уравнения  $94 = 2 \cdot x^2 + 3 \cdot x$  (при  $M = 0$ ); получаем одно из решений – 6,15; поэтому  $x \leq 6$
- Если мы знаем  $x$ , то  $M$  определится как  $M = 94 - 2 \cdot x^2 - 3 \cdot x$ ; пробуем подставлять в эту формулу  $x = 4, 5, 6$ , пытаемся получить  $M < x$
- Минимальное  $M$  будет при  $x = 6$ :  $M = 4$ , а при  $x = 4, 5$  получается  $M > x$
- Таким образом, верный ответ: **6**.

## Еще пример задания:

**Р-2.** Найти сумму восьмеричных чисел  $17_8 + 170_8 + 1700_8 + \dots + 1700000_8$ , перевести в 16-ую систему счисления. Найдите в записи числа, равного этой сумме, третью цифру слева.

## Решение:

- Несложно выполнить прямое сложение восьмеричных чисел, там быстро обнаруживается закономерность:  
 $17_8 + 170_8 = 207_8$   
 $17_8 + 170_8 + 1700_8 = 2107_8$   
 $17_8 + 170_8 + 1700_8 + 17000_8 = 21107_8$   
 $17_8 + 170_8 + 1700_8 + 17000_8 + 170000_8 = 211107_8$   
 $17_8 + 170_8 + 1700_8 + 17000_8 + 170000_8 + 1700000_8 = 2111107_8$
- Переведем последнюю сумму через триады в двоичный код (заменяем каждую восьмеричную цифру на 3 двоичных):  
 $10001001001001000111_2$
- Теперь разбиваем цепочку на тетрады (группы из 4-х двоичных цифр), начиная справа, и каждую тетраду представляем в виде шестнадцатеричной цифры  
 $10001001001001000111_2$   
**8 9 2 4 7**
- Таким образом, верный ответ (третья цифра слева): **2**.



**Еще пример задания:**

**P-01.** Чему равно наименьшее основание позиционной системы счисления  $x$ , при котором  $225_x = 405_y$ ? Ответ записать в виде целого числа.

**Решение:**

- Поскольку в левой и в правой частях есть цифра 5, оба основания больше 5, то есть перебор имеет смысл начинать с  $x = x_{\min} = 6$ .
- Очевидно, что  $x > y$ , однако это не очень нам поможет.
- Для каждого «подозреваемого»  $x$  вычисляем значение  $225_x = 2 \cdot x^2 + 2x + 5 = N$  и решаем уравнение  $N = 405_y = 4 \cdot y^2 + 5$ , причем нас интересуют только натуральные  $y > 5$ .
- Для  $x = 6$  и  $x = 7$  нужных решений нет, а для  $x = 8$  получаем  

$$N = 2 \cdot 8^2 + 2 \cdot 8 + 5 = 149 = 4 \cdot 6^2 + 5$$
 так что  $y = 6$ .
- Таким образом, верный ответ (минимальное значение  $x$ ): **8**.

**Еще пример задания:**

**P-00.** Запись числа  $30_{10}$  в системе счисления с основанием  $N$  оканчивается на 0 и содержит 4 цифры. Чему равно основание этой системы счисления  $N$ ?

**Решение (1 способ, подбор):**

- запись числа 30 в системе с основанием  $N$  длиннее, чем в десятичной (4 цифры против двух), поэтому основание  $N$  меньше 10
- это дает шанс решить задачу методом подбора, переводя в разные системы, начиная с  $N = 2$  до  $N = 9$
- переводим:  

$$30 = 11110_2 = 1010_3 = \dots$$
- дальше можно не переводить, поскольку запись  $1010_3$  удовлетворяет условию: заканчивается на 0 и содержит 4 цифры
- можно проверить, что при  $N \geq 4$  запись числа 30 содержит меньше 4 цифр, то есть не удовлетворяет условию
- Ответ: **3**.

**Решение (2 способ, неравенства):**

- запись числа 30 в системе с основанием  $N$  содержит ровно 4 цифры тогда и только тогда, когда старший разряд – третий, то есть  

$$N^3 \leq 30 < N^4$$
- первая часть двойного неравенства  $N^3 \leq 30$  дает (в целых числах)  $N \leq 3$
- вторая часть неравенства  $30 < N^4$  дает (в целых числах)  $N \geq 3$
- объединяя результаты пп. 2 и 3 получаем, что  $N = 3$
- заметим, что условие «оканчивается на 0» – лишнее, ответ однозначно определяется по количеству цифр
- Ответ: **3**.

**Задачи для тренировки<sup>1</sup>:**

- Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 22 оканчивается на 4.
- В системе счисления с некоторым основанием число 12 записывается в виде 110. Укажите это основание.
- Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 39 оканчивается на 3.
- Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 29 оканчивается на 5.
- В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 129 записывается как 1004. Укажите это основание.
- Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 40 оканчивается на 4.
- В системе счисления с некоторым основанием число десятичное 25 записывается как 100. Найдите это основание.
- Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 27 оканчивается на 3.
- Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 26, запись которых в троичной системе счисления оканчивается на 22?
- Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 30, запись которых в четверичной системе счисления оканчивается на 31?
- Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные натуральные числа, не превосходящие 17, запись которых в троичной системе счисления оканчивается на две одинаковые цифры?
- Укажите, сколько всего раз встречается цифра 3 в записи чисел 19, 20, 21, ..., 33 в системе счисления с основанием 6.
- Укажите, сколько всего раз встречается цифра 1 в записи чисел 12, 13, 14, ..., 31 в системе счисления с основанием 5.
- Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 23 оканчивается на 1.
- Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 63 оканчивается на 23.

<sup>1</sup> Источники заданий:

- Демонстрационные варианты ЕГЭ 2004-2016 гг.
- Тренировочные работы МИОО и Статград.
- Гусева И.Ю. ЕГЭ. Информатика: раздаточный материал тренировочных тестов. — СПб: Тригон, 2009.
- Самылкина Н.Н., Островская Е.М. Информатика: тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2009.
- Якушкин П.А., Лещинер В.Р., Кириенко Д.П. ЕГЭ 2010. Информатика. Типовые тестовые задания. — М.: Экзамен, 2010.
- Крылов С.С., Лещинер В.Р., Якушкин П.А. ЕГЭ-2010. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся / под ред. В.Р. Лещинера / ФИПИ. — М.: Интеллект-центр, 2010.
- Якушкин П.А., Ушаков Д.М. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010. Информатика. — М.: Астрель, 2009.
- М.Э. Абрамян, С.С. Михалкович, Я.М. Русанова, М.И. Чердынцева. Информатика. ЕГЭ шаг за шагом. — М.: НИИ школьных технологий, 2010.
- Чуркина Т.Е. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
- Информатика и ИКТ: ЕГЭ-2012. — СПб.: Просвещение, 2012.
- Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2015. Информатика. Тематические тестовые задания. — М.: Экзамен, 2015.
- Ушаков Д.М. ЕГЭ-2015. Информатика. 20 типовых вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. — М.: Астрель, 2014.



- 16) Десятичное число, переведенное в восьмеричную и в девятеричную систему, в обоих случаях заканчивается на цифру 0. Какое минимальное натуральное число удовлетворяет этому условию?
- 17) В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 49 записывается в виде 100. Укажите это основание.
- 18) Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 70 трехзначна.
- 19) Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 50 двузначна.
- 20) Сколько значащих цифр в записи десятичного числа 357 в системе счисления с основанием 7?
- 21) Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в системе счисления с основанием 6 начинается на 4?
- 22) Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 20, запись которых в системе счисления с основанием 3 начинается на 2?
- 23) Какое десятичное число при записи в системе счисления с основанием 5 представляется как 1234<sub>5</sub>?
- 24) Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на 101?
- 25) Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 30 оканчивается на 8.
- 26) Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 31 оканчивается на 4.
- 27) В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 83 записывается в виде 123. Укажите это основание.
- 28) В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 144 записывается в виде 264. Укажите это основание.
- 29) Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 35 оканчивается на 8.
- 30) Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 20, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на 110?
- 31) Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 15, запись которых в троичной системе счисления оканчивается на 21?
- 32) Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 40, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на 1011?
- 33) Десятичное число кратно 16. Какое минимальное количество нулей будет в конце этого числа после перевода его в двоичную систему счисления?
- 34) В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 18 записывается в виде 30. Укажите это основание.
- 35) Укажите, сколько всего раз встречается цифра 3 в записи чисел 13, 14, 15, ..., 23 в системе счисления с основанием 4.
- 36) Укажите, сколько всего раз встречается цифра 2 в записи чисел 13, 14, 15, ..., 23 в системе счисления с основанием 3.
- 37) В саду 100 фруктовых деревьев – 14 яблонь и 42 груши. Найдите основание системы счисления, в которой указаны эти числа.
- 38) Найдите основание системы счисления, в которой выполнено сложение:  $144 + 24 = 201$ .
- 39) Найдите основание системы счисления, в которой выполнено умножение:  $3 \cdot 213 = 1043$ .
- 40) Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 20, запись которых в системе счисления с основанием 5 оканчивается на 3?
- 41) Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 100, запись которых в системе счисления с основанием 5 оканчивается на 11?

- 42) Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 75 оканчивается на 13.
- 43) Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 84 оканчивается на 14.
- 44) Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 61 оканчивается на 15.
- 45) Найдите десятичное число  $x$ , такое что  $20 < x < 30$ , запись которого в системе счисления с основанием 3 заканчивается на 11.
- 46) Запись числа  $65_8$  в некоторой системе счисления выглядит так: 311<sub>N</sub>. Найдите основание системы счисления N.
- 47) Запись числа 30 в некоторой системе счисления выглядит так: 110<sub>N</sub>. Найдите основание системы счисления N.
- 48) Запись числа  $2B_{16}$  в некоторой системе счисления выглядит так: 111<sub>N</sub>. Найдите основание системы счисления N.
- 49) Запись числа 23 в некоторой системе счисления выглядит так: 212<sub>N</sub>. Найдите основание системы счисления N.
- 50) Запись числа  $210_5$  в некоторой системе счисления выглядит так: 313<sub>N</sub>. Найдите основание системы счисления N.
- 51) Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 50 трехзначна.
- 52) Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа  $34_8$  оканчивается на 20.
- 53) Запись числа 344 в некоторой системе счисления выглядит так:  $1A8_N$ . Найдите основание системы счисления N.
- 54) К записи натурального числа в восьмеричной системе счисления справа приписали два нуля. Во сколько раз увеличилось число? Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 55) Запись числа 281 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 1. Чему равно максимально возможное основание системы счисления?
- 56) Запись числа 234 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 6. Чему равно основание системы счисления?
- 57) Запись числа 338 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 2. Чему равно максимально возможное основание системы счисления?
- 58) Запись числа 256 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 4. Чему равно минимально возможное основание системы счисления?
- 59) Запись числа 325 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 1. Чему равно минимально возможное основание системы счисления?
- 60) Запись числа 180 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 0. Перечислите в порядке возрастания все возможные основания системы счисления.
- 61) Запись числа 280 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 0. Перечислите в порядке возрастания все возможные основания системы счисления.
- 62) Запись натурального числа в системах счисления с основанием 4 и 6 заканчивается на 0. Найдите минимальное натуральное число, удовлетворяющее этим условиям.
- 63) Десятичное число 71 в некоторой системе счисления записывается как «78». Определите основание системы счисления.
- 64) Десятичное число 70 в некоторой системе счисления записывается как «64». Определите основание системы счисления.
- 65) Десятичное число 57 в некоторой системе счисления записывается как «212». Определите основание системы счисления.

- 66) Десятичное число 109 в некоторой системе счисления записывается как «214». Определите основание системы счисления.
- 67) Решите уравнение  $42_5 + x = 1122_5$ .  
 Ответ запишите в четверичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.
- 68) Решите уравнение  $100_7 + x = 230_5$ .  
 Ответ запишите в шестеричной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.
- 69) Решите уравнение  $54_7 + x = 320_5$ .  
 Ответ запишите в шестеричной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.
- 70) Решите уравнение  $32_8 + x = 214_5$ .  
 Ответ запишите в шестеричной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.
- 71) (<http://ege.yandex.ru>) Десятичное число 63 в некоторой системе счисления записывается как 120. Определите основание системы счисления.
- 72) (<http://ege.yandex.ru>) Десятичное число 57 в некоторой системе счисления записывается как 212. Определите основание системы счисления.
- 73) (<http://ege.yandex.ru>) В системе счисления с основанием N запись числа 77 оканчивается на 0, а запись числа 29 – на 1. Чему равно число N?
- 74) В некоторой системе счисления записи десятичных чисел 56 и 45 заканчиваются на 1. Определите основание системы счисления.
- 75) В некоторой системе счисления записи десятичных чисел 68 и 94 заканчиваются на 3. Определите основание системы счисления.
- 76) В некоторой системе счисления записи десятичных чисел 41 и 63 заканчиваются на 8. Определите основание системы счисления.
- 77) В некоторой системе счисления записи десятичных чисел 56 и 124 заканчиваются на 5. Определите основание системы счисления.
- 78) Запись числа  $68_{10}$  в системе счисления с основанием N оканчивается на 2 и содержит 4 цифры. Чему равно основание этой системы счисления N?
- 79) Решите уравнение  $14_3 + x = 24_7$ .  
 Ответ запишите в троичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.
- 80) 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.
- 81) Запись числа N в системе счисления с основанием 7 содержит две цифры, запись этого числа в системе счисления с основанием 6 содержит три цифры, а запись в системе счисления с основанием 13 заканчивается на 3. Чему равно N? Запишите ответ в десятичной системе счисления.
- 82) Решите уравнение  $60_8 + x = 200_5$ .  
 Ответ запишите в шестеричной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.
- 83) Решите уравнение  $100_5 + x = 200_4$ .  
 Ответ запишите в семеричной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

- 84) Решите уравнение  $60_8 + x = 60_9$ .  
 Ответ запишите в шестеричной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.
- 85) Решите уравнение  $100_7 + x = 214_5$ .  
 Ответ запишите в шестеричной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.
- 86) В системе счисления с основанием N запись числа 79 оканчивается на 2, а запись числа 111 – на 1. Чему равно число N?
- 87) В системе счисления с основанием N запись числа 41 оканчивается на 2, а запись числа 131 – на 1. Чему равно число N?
- 88) В системе счисления с основанием N запись числа 58 оканчивается на 2, а запись числа 108 – на 3. Чему равно число N?
- 89) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{1023} + 2^{1024} - 3$ ?
- 90) Сколько единиц в двоичной записи числа  $4^{2016} + 2^{2018} - 6$ ?
- 91) Сколько единиц в двоичной записи числа  $4^{2014} + 2^{2015} - 9$ ?
- 92) Сколько единиц в двоичной записи числа  $4^{2015} + 2^{2015} - 15$ ?
- 93) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{2014} - 2^{614} + 45$ ?
- 94) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{1014} - 2^{530} - 12$ ?
- 95) Сколько единиц в двоичной записи числа  $2^{2014} - 4^{650} - 38$ ?
- 96) Сколько единиц в двоичной записи числа  $4^{2018} + 8^{305} - 2^{130} - 120$ ?
- 97) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{2018} - 4^{1305} + 2^{124} - 58$ ?
- 98) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{4024} - 4^{1605} + 2^{1024} - 126$ ?
- 99) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{1234} - 4^{234} + 2^{1620} - 108$ ?
- 100) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{2341} - 4^{342} + 2^{620} - 81$ ?
- 101) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{1341} - 4^{1342} + 2^{1343} - 1344$ ?
- 102) Решите уравнение  $222_x + 4 = 1100_5$ . Ответ запишите в троичной системе счисления.
- 103) Решите уравнение  $441_x + 14_{10} = 252_7$ . Ответ запишите в двоичной системе счисления.
- 104) Решите уравнение  $145_x + 24_{10} = 127_9$ . Ответ запишите в пятеричной системе счисления.
- 105) Решите уравнение  $44_{x+5} - 44_5 = 52_{10}$ . Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 106) Решите уравнение  $33_{x+4} - 33_4 = 33_{10}$ . Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 107) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{502} - 4^{211} + 2^{1536} - 19$ ?
- 108) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{415} - 4^{162} + 2^{543} - 25$ ?
- 109) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{115} - 4^{123} + 2^{543} - 15$ ?
- 110) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{125} - 4^{156} + 2^{632} - 7$ ?
- 111) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{148} - 4^{123} + 2^{654} - 17$ ?
- 112) Сколько единиц в двоичной записи числа  $(2^{4400} - 1) \cdot (4^{2200} + 2)$ ?
- 113) Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $4^{350} + 8^{340} - 2^{320} - 12$ ?
- 114) Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $4^{590} + 8^{350} - 2^{1020} - 25$ ?
- 115) Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $4^{230} + 8^{120} - 2^{150} - 100$ ?
- 116) Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $4^{1024} + 8^{1025} - 2^{1026} - 140$ ?
- 117) Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $4^{2015} + 8^{2016} - 2^{2017} - 150$ ?
- 118) Решите уравнение  $224_x + 1 = 101_8$ . Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 119) Решите уравнение  $121_x + 1 = 101_9$ . Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 120) Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $8^{740} - 2^{900} + 7$ ?
- 121) Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $8^{820} - 2^{760} + 14$ ?
- 122) Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $8^{560} - 2^{234} + 56$ ?

- 123) Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{2020} + 4^{2017} + 2^6 - 1$ ?
- 124) Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $4^{16} + 2^{36} - 16$ ?
- 125) (Е.А. Мирончик) 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 \*:

$$X = \text{E}^*_{16} = *5^*_8 = ***1_4 = *****1**_2$$

Определите число  $X$ .

- 126) (Е.А. Мирончик) Некоторое число  $X$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16 и 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены знаком \*:

$$X = 1^*0_{16} = 56^*_8$$

Определите число  $X$ .

- 127) (Е.А. Мирончик) Некоторое число  $X$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8, 4. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены знаком \*:

$$X = *7^*_{16} = 5^*6_8 = ***1^*_4$$

Определите число  $X$ .

- 128) (Е.А. Мирончик) Некоторое число  $X$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8, 2. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены знаком \*:

$$X = 10^*****_2 = *4^*_8 = *2_{16}$$

Определите число  $X$ .

- 129) (Е.А. Мирончик) Некоторые числа  $X$  и  $Y$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены \*. Сравните числа  $A^*_{16}$  и  $1^*3_8$ . В ответе запишите знак <, знак > или знак =.
- 130) (Е.А. Мирончик) Некоторые числа  $X$  и  $Y$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены \*. Сравните числа  $F^*_{16}$  и  $33^*_8$ . В ответе запишите знак <, знак > или знак =.
- 131) (Е.А. Мирончик) Некоторые числа  $X$  и  $Y$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены \*. Сравните числа  $18^*_{16}$  и  $72^*_8$ . В ответе запишите знак <, знак > или знак =.
- 132) (Е.А. Мирончик) Некоторые числа  $X$  и  $Y$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены \*. Сравните числа  $34^*_{16}$  и  $16^**_8$ . В ответе запишите знак <, знак > или знак =.
- 133) (Е.А. Мирончик) Некоторое число  $X$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены \*:

$$X = ***_{16} = 4^*2_8.$$

Сколько чисел соответствуют условию задачи?

- 134) (Е.А. Мирончик) Некоторое число  $X$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены \*:

$$X = 3^*9_{16} = 1^**_8.$$

Сколько чисел соответствуют условию задачи?

- 135) (Е.А. Мирончик) Некоторое число  $X$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены \*:

$$X = ^*A_{16} = ***_8.$$

Сколько чисел соответствуют условию задачи?

- 136) (Е.А. Мирончик) Некоторое число  $X$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены \*:

$$X = ^*E_{16} = 2^*6_8.$$

Сколько чисел соответствуют условию задачи?

- 137) (Е.А. Мирончик) Некоторое число  $X$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены \*:

$$X = ^*5_{16} = ^*0^*_8.$$

Сколько чисел соответствуют условию задачи?

- 138) (Е.А. Мирончик) Сколько цифр в восьмеричной записи числа  $2^{1024} + 2^{1026}$ ?
- 139) (Е.А. Мирончик) Какая первая цифра в шестнадцатеричной записи числа  $2^{1024} + 2^{1025}$ ?
- 140) (Е.А. Мирончик) Сколько цифр в восьмеричной записи числа  $2^{299} + 2^{298} + 2^{297} + 2^{296}$ ?
- 141) (Е.А. Мирончик) Какая первая цифра в шестнадцатеричной записи числа  $2^{379} + 2^{378} + 2^{377}$ ?
- 142) Решите уравнение  $101_x + 13_{10} = 101_{x+1}$ . Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 143) Решите уравнение  $103_x + 11_{10} = 103_{x+1}$ . Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 144) Решите уравнение  $104_x + 20_x = 84_{10}$ . Ответ запишите в двоичной системе счисления.
- 145) (Е.В. Хламов) Найдите основания систем счисления  $X$  и  $Y$ , если известно, что  $87_X = 73_Y$  и  $62_X = 52_Y$ . В ответе запишите число, составленное из чисел  $Y$  и  $X$ , записанных подряд без пробелов. Например, если  $X=13$  и  $Y=15$ , ответ запишется как 1513.
- 146) Сколько значащих нулей содержится в десятичной записи числа  $100^{20} - 10^{15} + 10$ ?
- 147) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $49^{12} - 7^{10} + 7^8 - 49$  записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» содержится в этой записи?
- 148) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $27^4 - 9^5 + 3^8 - 25$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 149) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $3 \cdot 16^8 - 4^5 + 3$  записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» содержится в этой записи?
- 150) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $2 \cdot 9^{10} - 3^5 + 5$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 151) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $5 \cdot 36^7 + 6^{10} - 36$  записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «5» содержится в этой записи?
- 152) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $4 \cdot 125^4 - 25^4 + 9$  записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» содержится в этой записи?
- 153) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $2 \cdot 27^7 + 3^{10} - 9$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «0» содержится в этой записи?
- 154) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $4 \cdot 25^4 - 5^4 + 14$  записали в системе счисления с основанием 5. Какова сумма цифр содержащихся в этой записи? Ответ укажите в десятичной системе.
- 155) Значение арифметического выражения:  $9^8 + 3^5 - 2$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 156) В системе счисления с основанием  $N$  запись числа 87 оканчивается на 2 и содержит не менее трёх цифр. Чему равно число  $N$ ?
- 157) В системе счисления с основанием  $N$  запись числа 87 оканчивается на 2 и содержит не более двух цифр. Чему равно число  $N$ ? Если у задачи есть несколько решений, выберите наименьшее.
- 158) Значение арифметического выражения:  $9^{20} + 3^{60} - 5$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 159) Значение арифметического выражения:  $9^{20} + 3^{60} - 15$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

- 160) Значение арифметического выражения:  $9^{20} + 3^{60} - 25$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 161) Значение арифметического выражения:  $9^{20} + 3^{60} - 125$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 162) Значение арифметического выражения:  $9^8 + 3^{24} - 6$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 163) Значение арифметического выражения:  $9^8 + 3^{24} - 18$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 164) Значение арифметического выражения:  $9^{22} + 3^{66} - 12$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 165) Значение арифметического выражения:  $9^{22} + 3^{66} - 18$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 166) Значение арифметического выражения:  $9^7 + 3^{21} - 9$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 167) Значение арифметического выражения:  $9^7 + 3^{21} - 19$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 168) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^{14} + 3^{18} - 9^5 - 27$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 169) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^7 - 3^{10} + 3^{21} - 9$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 170) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^7 - 3^{12} + 3^{25} - 19$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 171) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^7 + 3^{21} - 9$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «0» содержится в этой записи?
- 172) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^9 + 3^{21} - 7$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «0» содержится в этой записи?
- 173) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^7 + 3^{21} - 8$  записали в системе счисления с основанием 3. Найдите сумму цифр в этой записи. Ответ запишите в десятичной системе.
- 174) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^5 + 3^{25} - 20$  записали в системе счисления с основанием 3. Найдите сумму цифр в этой записи. Ответ запишите в десятичной системе.
- 175) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^8 + 3^{25} - 14$  записали в системе счисления с основанием 3. Найдите сумму цифр в этой записи. Ответ запишите в десятичной системе.
- 176) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^{17} + 3^{16} - 27$  записали в системе счисления с основанием 3. Какая из цифр чаще всего встречается в полученном числе? В ответе укажите, сколько таких цифр в этой записи.
- 177) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^7 + 3^8 - 1$  записали в системе счисления с основанием 3. Какая из цифр чаще всего встречается в полученном числе? В ответе укажите, сколько таких цифр в этой записи.
- 178) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^7 + 3^8 - 5$  записали в системе счисления с основанием 3. Какая из цифр реже всего встречается в полученном числе? В ответе укажите, сколько таких цифр в этой записи.
- 179) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^5 + 3^7 - 14$  записали в системе счисления с основанием 3. Какая из цифр реже всего встречается в этой записи? В ответе укажите, сколько таких цифр в записи.
- 180) Определите число N, для которого выполняется равенство  $214_N = 165_{N+1}$ .

- 181) Определите число N, для которого выполняется равенство  $211_N = 152_{N+1}$ .
- 182) Определите число N, для которого выполняется равенство  $115_N = 57_{N+2}$ .
- 183) Определите число N, для которого выполняется равенство  $123_N = 93_{N+2}$ .
- 184) Определите число N, для которого выполняется равенство  $103_N = 97_{N+2}$ .
- 185) Определите число N, для которого выполняется равенство  $132_N + 13_8 = 124_{N+1}$ .
- 186) Определите число N, для которого выполняется равенство  $154_N + 35_9 = 170_{N+1}$ .
- 187) Определите число N, для которого выполняется равенство  $143_N + 25_6 = 138_{N+1}$ .
- 188) Определите число N, для которого выполняется равенство  $221_N + 34_8 = 180_{N+2}$ .
- 189) Определите число N, для которого выполняется равенство  $205_N + 55_8 = 196_{N+2}$ .
- 190) Определите число N, для которого выполняется равенство  $164_N + 41_9 = 145_{N+2}$ .
- 191) Значение арифметического выражения:  $125 + 25^3 + 5^9$  записали в системе счисления с основанием 5. Сколько значащих нулей в этой записи?
- 192) (Д.В. Богданов) Значение арифметического выражения:  $3 \cdot (2^{10} + 2^7 + 2^4 + 2^1)$  записали в системе счисления с основанием 2. Сколько значащих нулей в этой записи?
- 193) Значение арифметического выражения:  $4^{511} + 2^{511} - 511$  записали в системе счисления с основанием 2. Сколько единиц в этой записи?
- 194) Значение арифметического выражения:  $8^{511} - 4^{511} + 2^{511} - 511$  записали в системе счисления с основанием 2. Сколько значащих нулей в этой записи?
- 195) (Д.В. Богданов) Коэффициенты уравнения  $x^2 - 30_N x + 240_N = 0$  заданы в системе счисления с основанием N. Определите это основание, если известно, что уравнение имеет кратный корень.
- 196) Значение арифметического выражения:  $49^{13} + 7^{23} - 49$  записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» в этой записи?
- 197) Значение арифметического выражения:  $64^{115} + 8^{305} - 512$  записали в системе счисления с основанием 8. Сколько цифр «7» в этой записи?
- 198) Значение арифметического выражения:  $81^{2017} + 9^{5223} - 81$  записали в системе счисления с основанием 9. Сколько цифр «8» в этой записи?
- 199) Значение арифметического выражения:  $36^{17} + 6^{66} - 216$  записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «5» в этой записи?
- 200) Значение арифметического выражения:  $25^{94} + 5^{216} - 125$  записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» в этой записи?
- 201) Значение арифметического выражения:  $25^{56} + 5^{138} - 5$  записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» в этой записи?
- 202) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $16^{20} + 2^{30} - 32$  записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» в этой записи?
- 203) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $81^5 + 3^{30} - 27$  записали в системе счисления с основанием 9. Сколько цифр «8» в этой записи?
- 204) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $64^{30} + 2^{300} - 4$  записали в системе счисления с основанием 8. Сколько цифр «7» в этой записи?
- 205) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $64^{30} + 2^{300} - 32$  записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» в этой записи?
- 206) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $64^{150} + 4^{300} - 32$  записали в системе счисления с основанием 8. Сколько цифр «7» в этой записи?
- 207) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $32^{60} + 4^{180} - 128$  записали в системе счисления с основанием 8. Сколько цифр «7» в этой записи?
- 208) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $128^{30} + 16^{60} - 16$  записали в системе счисления с основанием 8. Сколько цифр «7» в этой записи?
- 209) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $32^{30} + 8^{60} - 32$  записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» в этой записи?

- 210) Значение арифметического выражения:  $36^{10} + 6^{25} - 15$  записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «0» в этой записи?
- 211) Значение арифметического выражения:  $36^{15} + 6^{38} - 11$  записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «0» в этой записи?
- 212) Значение арифметического выражения:  $36^{17} + 6^{48} - 17$  записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «0» в этой записи?
- 213) Значение арифметического выражения:  $36^{27} + 6^{18} - 19$  записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «0» в этой записи?
- 214) Значение арифметического выражения:  $36^{17} + 6^{15} - 9$  записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «5» в этой записи?
- 215) Значение арифметического выражения:  $36^{11} + 6^{25} - 21$  записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «5» в этой записи?
- 216) В какой системе счисления выполняется равенство  $12_x \cdot 13_x = 211_x$ ? В ответе укажите число – основание системы счисления.
- 217) В какой системе счисления выполняется равенство  $21_x \cdot 13_x = 313_x$ ? В ответе укажите число – основание системы счисления.
- 218) В какой системе счисления выполняется равенство  $12_x \cdot 31_x = 402_x$ ? В ответе укажите число – основание системы счисления.
- 219) В какой системе счисления выполняется равенство  $13_x \cdot 31_x = 423_x$ ? В ответе укажите число – основание системы счисления.
- 220) В какой системе счисления выполняется равенство  $12_x \cdot 33_x = 406_x$ ? В ответе укажите число – основание системы счисления.