**#Статград №3 14 02 2023**

В системе счисления с основанием *p* выполняется равенство

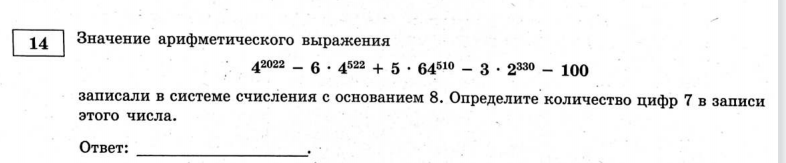
**32*x*8 + *xxx*9 = *yy*02**. Буквами *x* и *y* обозначены некоторые цифры из алфавита

системы счисления с основанием *p*. Определите значение числа ***yyxp***

и запишите это значение в десятичной системе счисления.

#Статград №3 14 02 2023  
tt=[]  
for p in range(10,20):  
 for x in range(0,p):  
 for y in range(0,p):  
 if 3\*p\*\*3+2\*p\*\*2+x\*p+8 + x\*p\*\*3+x\*p\*\*2+x\*p+9 == y\*p\*\*3+y\*p\*\*2+2:  
 print (y\*p\*\*2+y\*p\*\*1+x)  
#2407

**Чурикин**



x = 4\*\*2022-6\*4\*\*522+5\*64\*\*510-3\*2\*\*330-100  
s1=''  
while x!=0:  
 s1+=str(x%8)  
 x = x//8  
s1[::-1]  
print(s1.count('7'))

**Статград**

В системе счисления с основанием *p* выполняется равенство

**32*x*8 + *xxx*9 = *yy*02**. Буквами *x* и *y* обозначены некоторые цифры из алфавита

системы счисления с основанием *p*. Определите значение числа ***yyxp***

и запишите это значение в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

for i in range(10,20):  
 for x in range(1,i):  
 for y in range(1,i):  
 if 3\*i\*\*3+2\*i\*\*2+x\*i+8 + x\*i\*\*3+x\*i\*\*2+x\*i+9 == y\*i\*\*3+y\*i\*\*2+2:  
 print(y\*i\*\*2+y\*i+x)

**Подготовка к ЕГЭ после 2022**

**Демоверсия 2023**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления

с основанием 15.

123*x*515 + 1*x*23315

В записи чисел переменной *x* обозначена неизвестная цифра из алфавита

15-ричной системы счисления. Определите **наименьшее** значение *x*, при

котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для

найденного значения *x* вычислите частное от деления значения

арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной

системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать

не нужно.

**for x in '0123456789ABCDE':**

**x1 = int('123'+x+'5',15)+int('1'+x+'233',15)**

**if x1%14 == 0:**

**print(x1//14)**

Операнды арифметического выражения записаны в системах счисления с основаниями 9 и 12:

2*y*66*x*9 + *x*0*y*112

В записи чисел переменными *x* и *y* обозначены допустимые в данных системах счисления неизвестные цифры. Определите значения *x* и *y*, при которых значение данного арифметического выражения будет наименьшим и кратно 170. Для найденных значений *x* и *y* вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 170 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

result\_search = []**for** x **in** '012345678':

**for** y **in** '012345678':

t = int('2' + y + '66' + x, 9) + int('' + x + '0' + y + '1', 12)

**if** t % 170 == 0:

result\_search.append(t)**if** result\_search:

**print**(min(result\_search) // 170)

**Подготовка к ЕГЭ до 2022**

**Позиционные системы счисления - теория.**

*Обозначим* через ***N***  основание системы счисления.

Тогда *наибольшая цифра*  в системе счисления с основанием ***N*** равна ***N-1***.

*Следует помнить, что*:

* ***Любое основание N в своей  системе счисления выглядит  как 10***, т.е.

**N10 = 10N**

(например: 210=102, 310=103, 810=108, 1610=1016  и  так далее).

* ***Степень любого основания N в своей  системе счисления выглядит как  единица и количество нулей,  равных  степени***, т.е.

**Nk =   1 0…0N**

**k**

(например: 4=22=1002, 8=23 =10002, 16=24=100002 и  так далее).

* ***Число, стоящее перед k-той степенью основания, в своей системе счисления выглядит как последовательность из  k  самых больших цифр этой системы  счисления***, т.е.

**Nk - 1 =  (N-1)…(N-1)N**

**k**

Тогда      **2k – 1 =  1…12**

**k**

(например: 3=22-1=112, 7=23 -1=1112, 15=24-1=11112 и  так далее).

* ***Число* Nk*–* N*m =* Nk · (Nk-m – 1) *записывается в системе счисления с основанием* N *как* k-m  *старших цифр этой системы счисления, за которыми следует* k  *нулей:***

***Nm– Nk = (N-1)…(N-1) 0…0N***

***m – k k***

Тогда

***2m– 2k = 1…1 0…02***

**m – k k**

(например: 103 - 102 = 900, 103 - 101 = 990, 105 - 103 = 99000, 25 – 22 = 111002, 35 – 32 = 222003  и  так далее).

**Примеры и способы решения задач.**

**Решние «Ручное»:**

**Задача 1.**

*Сколько единиц в двоичной записи числа* ***81025 + 21024 – 3*** ***?***

Решение.

Приведем все числа в заданном примере к одному виду с основанием 2 и упорядочим их в порядке убывания степеней, с учетом того, что ***3 = 4 -*** *1*:

***81025 + 21024 – 3 = 23075 + 21024 – 22 + 20***

Количество единиц в разности ***21024 – 22*** будет 1024-2 = **1022** единицы + **1** единица (число ***24032) +* 1** единица от числа ***20***, то всего получаем ***1022+1+1 = 1024*** единицы.

Ответ: 1024.

**Задача2.**

*Сколько единиц в двоичной записи числа*  ***82014 – 2614 + 45?***

Решение.

Приведем все числа в заданном примере к одному виду с основанием 2 и упорядочим их в порядке убывания степеней, с учетом того, что ***45 = 32 + 8 + 4 + 1***:

***82014 – 2614 + 45 = 26042 - 2614 + 25 + 23+ 22 + 20***

Количество единиц в разности ***26042 - 2614*** будет 6042 – 614 = **5428** единиц + **4** единицы от чисел ***25, 23, 22 и 20*** , то всего получаем ***5428+4 = 5432***  единицы.

Ответ: 5432.

**Задача 3.**

*Значение арифметического выражения* ***410 + 290 - 16*** *записали в системе счисления с основанием 2. Сколько цифр «1» содержится в этой записи?*

Решение.

Приведем все числа в заданном примере к одному виду с основанием 2 и упорядочим их в порядке убывания степеней:

***220 + 290 – 24 = 290 + 220 – 24***

Тогда ***290 = 12***, в разности ***220 – 24*** будет ***16*** (20-4)единиц и 4 нуля. Следовательно, в полученном результате получаем всего ***16 + 1 = 17*** единиц.

Ответ: 17

**Задача 4.**

*Значение арифметического выражения* ***6410 + 260 - 16*** *записали в системе счисления с основанием 8. Сколько цифр «7» содержится в этой записи?*

Решение.

Приведем все числа в заданном примере к одному виду с основанием 8 и упорядочим их в порядке убывания степеней, учитывая, что 16 = 8 + 8:

***412 + 260 - 16*** = ***820 + 830 – 16*** = ***830 + 820– 81 – 81***

Ищем в **разности** крайнюю левую степень восьмерки и крайнюю правую ***820 – 81***, при этом среднюю***81*** на время «теряем».

Определяем количество семерок в разности ***820 – 81***, получаем 20 - 1 = 19 семерок.

Так как «внутри» этой разности есть еще 81, то просто вычитаем одну семерку: 19 – 1 = 18.

Ответ: 18.

**Задача 5.**

*Сколько единиц в двоичной записи числа*  ***42018 + 8305 – 2130 – 120?***

Решение.

Приведем все числа в заданном примере к одному виду с основанием 2 и упорядочим их в порядке убывания степеней, с учетом того, что ***45 = 32 + 8 + 4 + 1***:

***42018 + 8305 – 2130 – 120 = 24036 + 2915 – 2130 - 27 + 23***

Ищем в **разности (*2915 – 2130 - 27 )*** крайнюю левую степень двойки и крайнюю правую ***2915– 27***, при этом среднюю***81*** на время «теряем».

Определяем количество семерок в разности ***2915– 27***, получаем 915-7 = 908 единиц.

Так как «внутри» этой разности есть еще ***2130***, то просто вычитаем одну единицу:

908 – 1 = **907**.

Прибавляем **2**  единицы от чисел ***24036  и 23***, то всего получаем ***907 + 2 = 909***  единиц.

Ответ: 909.

**Задача 6.**

*Значение арифметического выражения* ***99 – 39 + 919 – 19*** *записали* *в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?*

Решение.

Приведем все числа в заданном примере к одному виду с основанием 3 и упорядочим их в порядке убывания степеней, учитывая, что 19 = 27 – 8 + 1+1:

***99 – 39 + 919 – 27 + 9 - 1 -1*** = ***318 + 338 – 33*** ***+ 32 – 30 = 338 + 318 – 33*** ***+ 32 – 30*** ***– 30***

Разбиваем нашу запись на две разности ***318 – 33*** и ***32 – 30*** и вычисляем их отдельно:

Количество двоек в разности ***318 – 33***  будет 18-3 = 15, в разности ***32 – 30*** будет равно 2, всего 15 + 2 = 17 двоек. Вычитаем из них еще раз ***30 = 1***. При этом последняя цифра меняется как 2-1=1, в результате получаем 17-1 = 16 двоек.

Ответ: 16.

**Задача 7.**

*Сколько значащих нулей в двоичной записи числа* ***4512 + 8512 – 2128 – 250*** *?*

Решение.

Приведем все числа в заданном примере к одному виду с основанием 2 и упорядочим их в порядке убывания степеней, учитывая, что 250 = 256 – 4 – 2 = 28 – 22 - 21:

***4512 + 8512 – 2128 – 256+ 4 + 2 = 21024 + 21536 – 2128 – 28 + 22 + 21 =***

***= 21536 + 21024 – 2128 – 28 + 22 + 21***

Ищем в **разности** ***21024 – 2128 – 28*** крайнюю левую степень двойки и крайнюю правую ***21024 –28*** , при этом среднюю***2128***  на время «теряем».

В разности ***21024 –28*** будет 1024-8 = 1016 единиц и ***8*** нулей.

Так как «внутри» этой разности есть еще **2128**, то просто заменяем одну единицу (на 128 месте) на ноль и получаем 1015 единиц и 9 нулей.

С этого момента можно решать задачу двумя способами:

1) Между ***21536*** и ***21024***  (до конца числа) есть еще 1536-1024=512 нулей, два из которых заняты единицами (***22+21***), тогда получаем еще 512-2 = 510 нулей.

Итого в результате вычислений получаем 510+9 = 519 нулей.

Можно показать это вычисление на схеме, где вычисляемая выше разность выделена желтым цветом:

***Всего 1 ед. + 1534 нуля + 2 ед.в конце \_***

***1 ед.+1022 нуля + 2 ед.в конце***

***21536  \_ + \_ 21024 – 2128 – 28  + 2 2+ 21***

***1 ед. +510 нулей + 1015 ед. + 9 нулей + 2 ед.***

2) Посчитать общее число единиц после выполнения вычислений и вычесть их общей длины исходного двоичного числа.

***21536 + 21024 – 2128 – 28 + 22 + 21***

***1 ед. + 1015 ед. + 2 ед . = 1018 ед.***

Так как ***21536***  ***= 10…0 2*** равна 1537 знаков, то в нем будет 1537-1018 = 519 нулей.

***1+ 1536***

Ответ: 519.

**Задача 8.**

*Сколько единиц в двоичной записи числа* ***42016 + 22018 – 8600 + 6 ?***

Решение.

Приведем все числа в заданном примере к одному виду с основанием 2 и упорядочим их в порядке убывания степеней, учитывая, что ***6 = 4 + 2***:

***42016 + 22018 – 8600 + 6 = 24032 + 22018 – 21800 + 22 + 21***

После перевода числа ***24032*** в двоичную систему оно будет состоять из 1 единицы и 4032 нулей.

Количество единиц в разности ***22018 – 21800*** будет 2018-1800 = 218 единиц + 1 единица (число ***24032) +*** 2 единицы от чисел ***22 и 21***, то всего. Итого получаем 218+3 = 221 единицу.

Ответ: 221.

**Задача 9.**

*Сколько единиц в двоичной записи числа* ***42016 – 22018 + 8800 – 80****?*

Решение.

Приведем все числа в заданном примере к одному виду с основанием 2 и упорядочим их в порядке убывания степеней, учитывая, что ***80 = 64 + 16***:

***42016 – 22018 + 8800 – 80= 24032- 22018 + 22400 – 26 - 24 = 24032 + 22400 - 22018– 26 - 24***

Далее рассмотрим два способа решения задачи.

*Способ 1*.

После перевода числа ***24032*** в двоичную систему оно будет состоять из **1** единицы и 4032 нулей.

Из записи ***22400 - 22018– 26 - 24***  возьмем разность первого и последнего чисел ***22400 - 24***  и получаем *2396*единиц. Вычитаем из них *2* единицы, которые дают числа ***26***  и  ***24*** , остается **2394** единицы.

Тогда всего получаем ***1 + 2394 = 2395*** единиц.

*Способ 2*.

Будем решать данную задачу путем последовательных вычитаний.

После перевода числа ***24032*** в двоичную систему оно будет состоять из 1 единицы и 4032 нулей.

Количество единиц в разности ***24000 – 22018*** будет 4000-2018 = 382 и 2018 нулей.

Оставляем **381** единицу, остается 1 единица и 2018 нулей, что равно числу **22018**.

Далее, в разности ***22018 - 26*** будет 2012 единиц и 6 нулей.

Оставляем **2011** единиц, остается число ***26***. Тогда разность ***26 – 2 4*** получаем **2** единицы.

Складываем все единицы и получаем ***1 + 381 + 2011 + 2 = 2395*** единиц.

Ответ: 2395.

Решение «Машинное»:

Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения: 42020 + 22017 – 15?

**x = bin(4\*\*2020 + 2\*\*2017 - 15)**

**print(str(x).count('1'))**