

. Разбор домашней работы №2 текст

Задание 1.

(А. Богданов) Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17:

$$9759x_{17} + 3x108_{17}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 11. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 11 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h0m0s

Решение

Переберем разные варианты цифр 17-ричной системы счисления и с помощью функции `int` посчитаем значение данного выражения.

В условии проверим, что число a нацело делиться на 11.

```
for x in '0123456789abcdefg':
    a = int(f'9759{x}', 17) + int(f'3{x}108', 17)
    if a%11==0:
        print(x, a//11)
```

Получим :

```
2 95306
d 100220
```

Ответ: 95306

Telegram: @fast_ege

Задание 2.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 27.

$$123x24_{27} + 135x78_{27}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 27-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 26. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 26 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом : https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h2m20s

Решение 2

Переберём алфавит 27-ричной системы счисления : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T.

Посчитаем значение выражения, используя функцию `int` и `f`-строчку.

Если это выражение делится на 26 без остатка, то выводим на экран значение x и результат деления этого числа на 26.

```
for x in '0123456789abcdefghijklmnopqrstuvwxyz':
    a = int(f'123{x}24', 27) + int(f'135{x}78', 27)
    if a%26==0:
        print(x, a//26)
```

8 1212477

1 1213206

При наибольшем значении x частное равно 1213206.

Ответ: 1213206

Telegram: @fast_ege

Задача 3.

(В. Шубинкин) Операнды арифметического выражения записаны в системах счисления с основаниями 15 и 17.

$$123x5_{15} + 67y9_{17}$$

В записи чисел переменными x и y обозначены неизвестные цифры из алфавитов 15-ричной и 17-ричной систем счисления соответственно. Определите значения x , y , при которых значение данного арифметического выражения кратно 131. Для найденных значений x , y вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 131 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Если можно выбрать x , y не единственным образом, возьмите ту пару, в которой значение y меньше. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h4m20s

Решение 3

Нужно перебрать не одну цифру, а комбинацию из двух цифр. 15 цифр = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, b, c, d, e}.

17 цифр = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, b, c, d, e, f, g}.

Посчитаем значения суммы: `a = int(f'123{x}5', 15) + int(f'67{y}9', 17)`

Если a делится на 131 без остатка, тогда мы выводим на экран пару x , y и результат деления этого выражения на 131.

Код :

```
for x in '0123456789abcde':
    for y in '0123456789abcdefg':
        a = int(f'123{x}5', 15) + int(f'67{y}9', 17)
        if a%131==0:
            print(x, y, a//131)
```

Запускаем данный код, получаем 2 пары, которые дают кратное 131 выражение.

0 a 685

b 8 686

Нужно из этих двух выбрать то, где у меньше. Соответственно, у — это второй столбец, поэтому возьмем **686**.

Ответ: 686

Telegram: @fast__ege

Задача 4.

(А. Богданов) Операнды арифметического уравнения записаны в разных системах счисления.

$$3364x_{11} + x7946_{12} = 55x87_{14}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра. Определите наименьшее значение x , при котором данное уравнение обращается в тождество. В ответе укажите значение правой части уравнения в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h6m40s

Решение 4

Обратите внимание на разные основания систем счисления 11, 12, 14. При этом везде используется одна и та же цифра x . Она одинаковая во всех трех числах. В ответ нужно вывести правую часть выражения.

Будем перебирать значения системы счисления 11, потому что эти цифры присутствуют во всех трех системах.

Сначала посчитаем левую часть равенства в переменную a . Во втором слагаемом x стоит в начале числа и не может равняться 0.

Правую часть посчитаем в отдельную переменную b .

Если a равно b , то вывести b на экран.

```
for x in '123456789a':
    a = int(f'3364{x}', 11) + int(f'{x}7946', 12)
    b = int(f'55{x}87', 14)
    if a==b:
        print(b)
```

Ответ: 207291

Telegram: @fast_ege

Задача 5.

(М. Ишимов) Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 20.

$$627xJ8_{20} + H45Ix5HIJ_{20} + 4IDB49Jx7_{20}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 20-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 19. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 19 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h9m30s

Решение 5

Перебираем алфавит {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 6, 7, 8, 9, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j}.

```
for x in '0123456789abcdefghij':  
    a = int(f'627{x}j8', 20) + int(f'h45i{x}5hiJ', 20) + int(f'4idb49j{x}7', 20)  
    if a % 19 == 0:  
        print(x, a // 19)
```

Буквы в коде можно писать как маленькими, так и большими.

Нужно найти наибольшее x , при котором число делится нацело на 19 и вывести на экран частное от деления. Запускаем, получаем единственный результат.

c 29843529906

Ответ: 29843529906

Telegram: @fast_ege

Задача 6.

Операнды арифметического выражения записаны в системах счисления с основаниями 21.

$$12yx9_{21} + 36y99_{21}$$

В записи чисел переменными x и y обозначены неизвестные цифры из алфавита 21-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при которых значение данного арифметического выражения кратно 18_{10} при любом значении y . Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18_{10} при $y=5$ и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h11m55s

Решение 6

Алфавит 21-ричной системы счисления $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k\}$.

```
for x in '0123456789abcdefghijklmnopqrstuvwxyz':
    for y in '0123456789abcdefghijklmnopqrstuvwxyz':
        a = int(f'12{y}{x}9', 21) + int(f'36{y}99', 21)
        if a % 18 == 0:
            print(x, y, a // 18)
```

```
3 0 47349
3 1 47398
3 2 47447
3 3 47496
3 4 47545
3 5 47594
3 6 47643
3 7 47692
3 8 47741
...
```

Если x равно 3, 9 или f , то при любом y от 0 до k число делится на 18.

Наименьшее подходящее значение $x = 3$. Нужно взять, для найденного значения $x=3$, частное от деления данного выражения на 18 при $y = 5$.

Это строка: 3 5 47594

Ответ **47594**.

Telegram: @fast_ege

Задача 7.

(PRO100 ЕГЭ) Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 68.

$$123x5_{68} + 1x233_{68}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 68-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 12. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 12 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h15m5s

Решение

Здесь основание системы счисления больше, чем 36.

Распишем число по разрядам:

$$a = 5 + x \cdot 68 + 3 \cdot 68^2 + 2 \cdot 68^3 + 1 \cdot 68^4$$

К a добавим второе слагаемое:

$$a = a + 3 + 3 \cdot 68 + 2 \cdot 68^2 + x \cdot 68^3 + 1 \cdot 68^4$$

Проверяем: если a делится на 12 без остатка, тогда мы выводим на экран x и частное от деления.

```
for x in range(68):
    a = 5 + x*68 + 3*68**2 + 2*68**3 + 1*68**4
    a = a + 3 + 3*68 + 2*68**2 + x*68**3 + 1*68**4
    if a%12==0:
        print(x, a//12)
```

Получаем достаточно много чисел.

2 3670329
5 3748954
8 3827579
11 3906204
14 3984829
17 4063454
20 4142079
23 4220704
26 4299329
29 4377954
32 4456579
35 4535204
38 4613829
41 4692454
44 4771079
47 4849704
50 4928329
53 5006954
56 5085579
59 5164204
62 5242829
65 5321454

Наибольшее удовлетворяющее значение x равно **65**.

Ответ **5321454**.

Telegram: @fast_ege

Задача 8.

(Д. Статный) Дано арифметическое выражение:

$$3x21_{81} + 17x4_{67}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из допустимого алфавита для указанных систем счисления. Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 35. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 35 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h18m0s

Решение

X в данном случае будет ограниченным из системы с основанием 67, потому что цифры из этой системы присутствуют в двух данных системах счисления.

Используем разбиение по разрядам ($67 > 36$).

```
for x in range(67):  
    a = 1 + 2*81 + x*81**2 + 3*81**3  
    a = a + 4 + x*67 + 7*67**2 + 1*67**3  
    if a%35==0:  
        print(x, a//35)
```

Получается 2 значения x, нужно выбрать частное при наибольшем значении x.

3 55616

38 62244

Ответ: 62244

Telegram: @fast__ege

Задача 9.

Определите число N, для которого выполняется равенство $103_N = 97_{N+2}$.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h20m15s

Решение

Нужно перебрать разные значения n и для каждого из них выполнить разложение по разрядам. Проверить, что левая и правая части равенства одинаковы.

Заметим, что минимальная n, которая подойдет, будет 8.

Основания систем счисления N и N+2, а наибольшая цифра в записи чисел - 9. Девятка требует минимум десятичной системы.

По правилу перевода чисел в десятичную систему счисления найдём левую (a) и правую часть (b). Если a равно b, тогда выведем на экран значение n.

```
for n in range(8,20):  
    a = 3 + n**2  
    b = 7 + 9*(n+2)  
    if a==b:  
        print(n)
```

Ответ: 11

Telegram: @fast_ege

Задание 10.

В какой системе счисления выполняется равенство $21_x \cdot 13_x = 313_x$? В ответе укажите число – основание системы счисления.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h21m50s

Решение

Минимальная подходящая $x \geq 4$

```
for x in range(4,20):  
    a = (1+2*x) * (3+x)  
    b = 3 + x + 3*x**2  
    if a==b:  
        print(x)
```

Ответ: 6

Telegram: @fast_ege

Задача 11.

Определите число N, для которого выполняется равенство $110_N = 39800_{10}$

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h23m0s

Решение

Переберем разные значения n , начиная с двойки до 1000. 110_N представим, как $n^2 + n + 0$.

```
for n in range(2,1000):  
    if n+n**2 == 39800:  
        print(n)
```

Ответ: 199

Telegram: @fast_ege

Задача 12.

В системе счисления с основанием p выполняется равенство $xxx_8 + 43x_9 = yy04_p$.

Буквами x и y обозначены некоторые цифры из алфавита системы счисления с основанием p .

Определите значение числа $уух_p$ и запишите это значение в десятичной системе счисления.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h24m10s

Решение

Минимальная p - десятичная система счисления, так как в записи чисел есть цифра 9. Соответственно, x начинается с единицы, y начинается с единицы, потому что стоят как начала чисел.

Переберем разные значения p от 10 до 20. Вычисляем левую и правую части выражения.

Вывести на экран значение числа $уух_p$.

```
for p in range(10,20):  
    for x in range(1,p):  
        for y in range(1,p):  
            a = 8 + x*p + x*p**2 + x*p**3 + \  
                9 + x*p + 3*p**2 + 4*p**3  
            b = 4 + y*p**2 + y*p**3  
            if a==b:  
                print(x + y*p + y*p**2)
```

Ответ: 1826

Задача 13

(А.Богданов) Найдите минимальное число x , для которого будет верно равенство его представлений в системах счисления с основаниями p и q :

$$x = 24351_p = 14325_q$$

В ответе запишите найденное число в десятичной системе счисления

Ссылка на видео-разбор с таймингом: https://vk.com/video-205546952_456241185?t=0h27m20s

Решение

Надо подобрать такие p и q , при которых будет одинаковое десятичное значение. Запишем двойной цикл.

Если их десятичные значения, получившиеся, совпадают, то выведем на экран p , q , a .

```
for p in range(6,20):
    for q in range(6,20):
        a = 1 + 5*p + 3*p**2 + 4*p**3 + 2*p**4
        b = 5 + 2*q + 3*q**2 + 4*q**3 + 1*q**4
        if a==b:
            print(p, q, a)
```

7 8 6357

Ответ: 6357