Задача 1. На вход алгоритма подаётся натуральное число *N*. Алгоритм строит по нему новое число *R* следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа *N*.
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 10;

б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 1, а затем два левых разряда заменяются на 11.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа *R*.

Например, для исходного числа $6_{10} = 110_2$ результатом является число $1000_2 = 8_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $1101_2 = 13_{10}$.

Укажите минимальное число *N*, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число *R*, большее 40. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение:

```
a= [ ]
for n in range(1, 100):
    s = bin(n)[2:] # перевод в двоичную систему
    s = str(s)
    if s.count('1') % 2 == 0:
        s = "10" + s[2:] + '0'
    else:
        s = "11" + s[2:] + "1"
    r = int(s, 2) # перевод в десятичную систему
    if r > 40:
        a.append(n)
print(min(a))
```

Задача 2. На вход алгоритма подаётся натуральное число *N*. Алгоритм строит по нему новое число *R* следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа *N*.
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число *N* кратно 3, тогда в конец дописывается три младших разряда полученной двоичной записи,

б) если число *N* не кратно 3, тогда в конец дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа *N* на 3.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа *R*.

Например, для исходного числа $5_{10} = 101_2$ результатом является число $101110_2 = 46_{10}$, а для исходного числа $9_{10} = 1001_2$ результатом является число $1001001_2 = 73_{10}$.

Укажите наибольшее число *N*, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число *R*, меньшее 100. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

```
 for i in range(100, 0, -1):
    s = bin(i)[2:] # перевод в двоичную систему
    s = str(s)
    if i % 3 == 0:
        s += s[-3:]
    else:
        s += bin(3*(i%3))[2:]
```

```
    r = int(s, 2) # перевод в десятичную систему
    if r < 100:
        print(i)
        break
```

Задача 3. Алгоритм получает на вход натуральное число *N* и строит по нему новое число *R* следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа *N*.
2. Если число *N* делится на 5, в конец двоичной записи добавляется двоичный код числа 5, в противном случае в конец двоичной записи добавляется 1.
3. Если полученное на предыдущем шаге число делится на 7, в конец двоичной записи добавляется двоичный код числа 7, в противном случае в конец двоичной записи добавляется 1.
4. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа *R*.

Пример. Дано число $N = 10$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Строим двоичную запись: $10_{10} = 10001_2$.
2. Число 10 делится на 5, добавляем к двоичной записи код числа 5, получаем $1010101_2 = 85_{10}$.
3. Число 85 не делится на 7, добавляем к двоичной записи цифру 1. Получаем $10101011_2 = 171_{10}$.
4. Результат работы алгоритма $R = 171$.

Определите наибольшее возможное значение *N*, для которого в результате работы алгоритма получается $R < 1\,728\,404$.

```
 for n in range(1000000,1,-1):
    r = bin(n)[2:]
    if n % 5 == 0:
        r += bin(5)[2:]
    else:
        r += '1'
    if int(r,2) % 7 == 0:
        r += bin(7)[2:]
    else:
        r += '1'
    if int(r,2) < 1728404:
        print(n)
        break
```