

25

часть 2

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[174457; 174505]$ , числа, имеющие ровно два различных натуральных делителя, не считая единицы и самого числа. Для каждого найденного числа запишите эти два делителя в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания произведения этих двух делителей. Делители в строке таблицы также должны следовать в порядке возрастания.

1) циклом перебираем числа из диапазона [174457; 174505], записываем их в переменную  $x$ .

2) для каждого числа  $x$  будем искать делители и считать их. Заведем список  $dels = []$  - в него будем записывать делители числа  $x$ .

а) так как нам не нужно находить тривиальные делители (единицу и само число), будем искать делители среди чисел  $d$  из диапазона  $[2, x-1]$ .

б) для каждого числа  $d$  проверяем, является ли оно делителем числа  $x$  (если является, то остаток от деления  $x$  на  $d$  равен нулю). Если является - добавляем делитель  $d$  в список  $dels$ .

в) после того, как перебрали все числа  $d$  - "возможные делители", проверяем количество делителей в списке  $dels$ . Если их два - выводим эти делители на экран.

3) если перебрали не все числа  $x$ , возвращаемся к п.1)

Также можно отметить, что если в списке  $dels$  уже есть три делителя, дальше проверять, являются ли числа  $d$  делителями, бессмысленно - все равно данное число  $x$  не подходит для ответа (ищем числа с двумя нетривиальными делителями). Поэтому можно прервать цикл по возможным делителям с помощью оператора досрочного выхода из цикла `break`.

если у числа  $x$  четное количество делителей  $n$ , то, зная первые (минимальные)  $n // 2$  делителей, можем найти его оставшиеся делители как частное от числа  $x$  и его известных делителей.

если количество делителей нечетно - один из них будет непарным. Но на самом деле он парен самому себе.

***У числа  $x$  будет нечетное количество делителей тогда и только тогда, когда есть число  $u$ , такое, что  $u * u = x$ . Другими словами, если число является квадратом другого числа, у него нечетное количество делителей (и наоборот).***

***Граница поиска минимального делителя числа  $x$  проходит по значению корня из числа  $x$ .***

# ОПТИМИЗАЦИЯ

1. Будем добавлять в список делитель  $d$  и сразу его пару  $x // d$ .
2. Уменьшим диапазон для поиска наименьших делителей  $d$ . Следует отметить, что есть разные пути реализации диапазона (кстати, мы не можем просто взять диапазон  $[2, \text{round}(x^{0.5})]$  - если интересно, проверьте, в каких границах будете искать делители для чисел 12, 15, 16).

Часто используют  $[2, \text{int}(i^{0.5})+1]$

3. Добавить проверку - если делитель в квадрате равен числу  $x$ , то в список делителей добавляем его без пары; если квадрат делителя больше числа  $x$  - делаем break. Такая реализация будет достаточно строгой - мы точно переберем все нужные числа и не посчитаем какие-то делители дважды.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[81234; 134689]$ , числа, имеющие ровно три различных натуральных делителя, не считая единицы и самого числа. Для каждого найденного числа запишите эти три делителя в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания этих трех делителей. Делители в строке таблицы также должны следовать в порядке возрастания.

1

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [193136; 193223], числа, имеющие ровно 6 различных делителей. Выведите эти делители для каждого найденного числа в порядке возрастания.

## 2

Среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[81234; 134689]$ , найдите числа, имеющие ровно три различных натуральных делителя, не считая единицы и самого числа. Для каждого найденного числа запишите в таблицу на экране с новой строки сначала наименьший, а потом наибольший из этих делителей.



### 3

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [244143; 367821], числа, имеющие ровно 5 различных делителей. Выведите эти делители для каждого найденного числа в порядке возрастания.

# 4

Среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[135790; 163228]$ , найдите числа, сумма натуральных делителей которых больше 460000. Для каждого найденного числа запишите количество делителей и их сумму. В качестве делителей не рассматривать числа 1 и исследуемое число. Так, например, для числа 8 учитываются только делители 2 и 4.

# 5

Напишите программу, которая ищет среди нечётных целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [248015; 251575] числа (в порядке возрастания) с нечётным количеством делителей. Для каждого такого числа выведите само число и делитель, квадрат которого равен этому числу.

## 6

Обозначим через  $F$  целую часть среднего арифметического всех натуральных делителей целого числа, кроме единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $F$  равным нулю. Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 550000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $F$  при делении на 31 даёт в остатке 13. Выведите первые 5 найденных чисел в порядке возрастания и справа от каждого числа – соответствующее значение  $F$ .

# 7

Обозначим через  $P(N)$  – произведение 5 наименьших различных нетривиальных делителей натурального числа  $N$  (не считая единицы и самого числа). Если у числа  $N$  меньше 5 таких делителей, то  $P(N)$  считается равным нулю. Найдите 5 наименьших натуральных чисел, превышающих 300 000 000, для которых  $P(N)$  оканчивается на 31 и не превышает  $N$ . В ответе для каждого найденного числа запишите сначала значение  $P(N)$ , а затем – наибольший делитель, вошедший в произведение  $P(N)$ .

## 8

Среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[333555; 777999]$ , найдите числа, среди делителей которых есть ровно 35 двузначных чисел. Для каждого найденного числа запишите в ответе само число, наименьший и наибольший из его двузначных делителей. Так, например, для числа 36 учитываются только делители 12 и 18.

## 9

Найдите 5 чисел больших 500000, таких, что среди их делителей есть число, оканчивающееся на 8, при этом этот делитель не равен 8 и самому числу. В качестве ответа приведите 5 наименьших чисел, соответствующих условию. Формат вывода: для каждого из найденных чисел в отдельной строке запишите само число, а затем минимальный делитель, оканчивающийся на 8, не равный 8 и самому числу.

# Простые числа

```
def IsPrime(n):  
    if n < 2:  
        return False  
    for d in range(2, int(n**0.5) + 1):  
        if n % d == 0:  
            return False  
    return True
```



# 10

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [4202865; 4202923], простые числа. Выведите все найденные простые числа в порядке возрастания, слева от каждого числа выведите его номер по порядку.

# 11

Обозначим через  $S$  сумму простых делителей целого числа, не считая самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $S$  равным нулю. Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 250000 в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $S$  не равно нулю и кратно 17. Программа должна найти первые 5 таких чисел. Для каждого из них в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение  $S$ . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.