



# ОСОБЕННОСТИ ЗАДАНИЯ №25 КИМ К-ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ 2022 ГОДА

**учитель будущего**



**Смольняков Вячеслав Геннадьевич**  
учитель информатики МАОУ СОШ №17 с УИОП  
ГОЩ



# СВЯЗЬ С КИМ К-ЕГЭ 2021

№25 КИМ К-ЕГЭ:

уровень сложности: **высокий** время:

25

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.

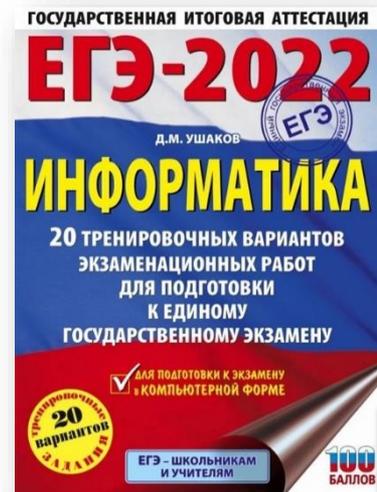
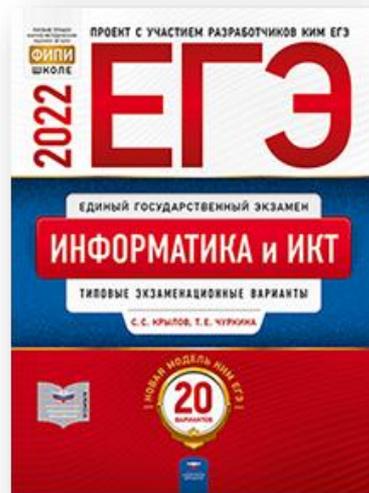
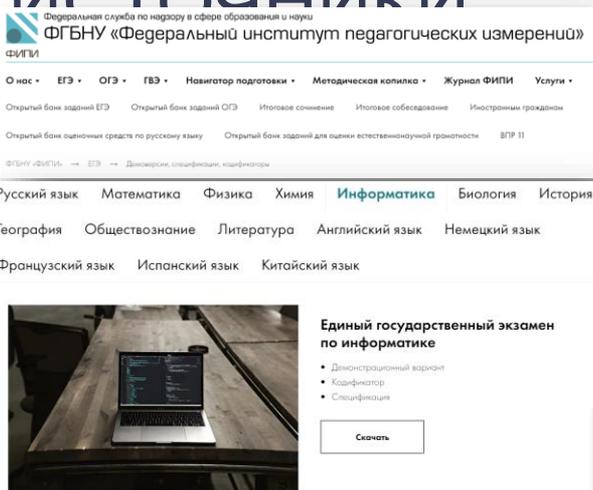


Вебинар 17.02.2021  
Решение в среде  
электронных таблиц



Вебинар 17.11.2020  
Решение в средах  
программирования

# ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ



1. Демонверсия К-ЕГЭ 2022 года
2. ЕГЭ-2022 Информатика и ИКТ Крылов С. С., Чуркина Т. Е. Типовые экзаменационные варианты. 20 вариантов ФИПИ
3. Д.М. Ушаков: ЕГЭ 2022 Информатика. 20 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ

## ЧТО ИЗМЕНИЛОСЬ?

### Было

### Демоверсия К-ЕГЭ 2021 года

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.

### Стало

### Сборник Д.М. Ушакова ЕГЭ-2022

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[150\ 000; 200\ 000]$ , числа, имеющие ровно 48 различных натуральных делителей, не считая единицы и самого числа. Для каждого найденного числа запишите самый большой такой делитель в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания этих делителей.

**Чисел стало больше  
(50 000 против 48)  
Количество делителей  
сильно увеличилось  
(48 против 2)**

**Решение в электронных  
таблицах теперь  
не всегда рационально**

# ДЕМОВЕРСИЯ К-ЕГЭ-2022

**25**

Пусть  $M$  – сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение  $M$  считается равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, бóльшие 700 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $M$  оканчивается на 8. Выведите первые пять найденных чисел и соответствующие им значения  $M$ .

## Общий алгоритм решения:

1. Получить число
2. Вычислить  $M$  для него
3. Проверить  $M$  по условию задачи
4. Перейти к следующему числу, либо выйти, если чисел достаточно

# ДЕМОВЕРСИЯ К-ЕГЭ-2022

```
count = 0
n = 700000

while count < 5:
    n += 1
    i = 2
    M = -1
    while i * i <= n:
        if n % i == 0:
            M = n//i + i
            break
        i += 1
    if M % 10 == 8:
        count += 1
        print(n, M)
```

25

Пусть  $M$  – сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение  $M$  считается равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 700 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $M$  оканчивается на 8. Выведите первые пять найденных чисел и соответствующие им значения  $M$ .

**Важно: решение без подключения библиотек**

**Программа проверила 31 число:**

**возможно решить в электронных таблицах**

**Ответ:**

```
700005 233338
700007 100008
700012 350008
700015 140008
700031 24168
```

## СБОРНИК С.С. КРЫЛОВА

25

Пусть  $M$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $M$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, бóльшие 860 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $M$  оканчивается на 18. Вывести первые пять найденных чисел и соответствующие им значения  $M$ .

Формат вывода: для каждого из пяти таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение  $M$ .

Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Общий алгоритм решения аналогичен предыдущей задаче

## СБОРНИК С.С. КРЫЛОВА

```
count = 0
n = 860000

while count < 5:
    n += 1
    i = 2
    M = -1
    while i * i <= n:
        if n % i == 0:
            M = n//i - i
            break
        i += 1
    if M % 100 == 18:
        count += 1
        print(n, M)
```

25

Пусть  $M$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $M$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 860 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $M$  оканчивается на 18. Вывести первые пять найденных чисел и соответствующие им значения  $M$ .  
Формат вывода: для каждого из пяти таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение  $M$ .  
Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

**Важно: решение без подключения библиотек**  
**Программа проверила 440 чисел:**  
**решение в электронных таблицах нерационально**

**Ответ:**

```
860040 430018
860163 286718
860219 27718
860240 430118
860440 430218
```

## СБОРНИК Д.М. УШАКОВА

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[150\ 000; 200\ 000]$ , числа, имеющие ровно 48 различных натуральных делителей, не считая единицы и самого числа. Для каждого найденного числа запишите самый большой такой делитель в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания этих делителей.

### Общий алгоритм решения:

1. Получить число
2. Вычислить наибольший делитель («пара к наименьшему»)
3. Вычислить количество делителей
4. Вывести наибольший делитель

## СБОРНИК Д.М. УШАКОВА

```
for n in range(150000, 200001):
    i = 2
    count = 0
    flag = False
    while i * i <= n:
        if n % i == 0:
            if flag == False:
                maxdiv = n // i
                flag = True
            count += 2
        i += 1
    if (i-1) ** 2 == n:
        count -= 1
    if count == 48:
        print(maxdiv)
```

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [150 000; 200 000], числа, имеющие ровно 48 различных натуральных делителей, не считая единицы и самого числа. Для каждого найденного числа запишите самый большой такой делитель в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания этих делителей.

Вычисление наибольшего делителя как «пары» к наименьшему

Из количества делителей убирается «дубль», в случае, если число – квадрат своего делителя

## СБОРНИК Д.М. УШАКОВА

```
for n in range(150000, 200001):
    i = 2
    count = 0
    flag = False
    while i * i <= n:
        if n % i == 0:
            if flag == False:
                maxdiv = n // i
                flag = True
            count += 2
        i += 1
    if (i-1) ** 2 == n:
        count -= 1
    if count == 48:
        print(maxdiv)
```

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [150 000; 200 000], числа, имеющие ровно 48 различных натуральных делителей, не считая единицы и самого числа. Для каждого найденного числа запишите самый большой такой делитель в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания этих делителей.

Ответ:

```
82296
84888
85000
88776
90072
95000
96040
96552
97848
```

## СБОРНИК С.С. КРЫЛОВА

25

Пусть  $S$  — сумма различных натуральных делителей целого числа, являющихся простыми числами, не считая самого числа, и единицы тоже (1 — не простое число).

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 650 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $S$  оканчивается на цифру 5. Программа должна найти и вывести первые 5 таких чисел и соответствующие им значения  $S$ .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение  $S$ . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Простым числом называют такое натуральное число, которое больше единицы и делится только на 1 и само на себя.

Вот первые десять простых чисел:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29.

Принято считать, что единица не является ни простым, ни составным числом.

Математика. 5 класс. Учебник —  
Никольский С.М., Потапов М.К. и др.

## СБОРНИК С.С. КРЫЛОВА

25

Пусть  $S$  — сумма различных натуральных делителей целого числа, являющихся простыми числами, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 650 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $S$  оканчивается на цифру 5. Программа должна найти и вывести первые 5 таких чисел и соответствующие им значения  $S$ .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение  $S$ . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

**Общий алгоритм решения:**

1. Получить число
2. Найти сумму его простых делителей ( $S$ )
3. Проверить  $S$  по условию задачи
4. Перейти к следующему числу, либо выйти, если чисел достаточно

## СБОРНИК С.С. КРЫЛОВА

```
def isPrime(x):
    i = 2
    while i * i <= x:
        if x % i == 0:
            return False
        i += 1
    return True
```

Проверка простоты  
числа (для делителя)

Из суммы убирается  
«дубль», в случае,  
если число – квадрат  
целого своего делителя

```
count = 0
n = 650000

while count < 5:
    n += 1
    S = 0
    i = 2
    while i * i <= n:
        if n % i == 0:
            if isPrime(i):
                S += i
            if isPrime(n // i):
                S += n // i
        i += 1
    if (i-1) ** 2 == n and isPrime(i-1):
        S -= i - 1
    if S % 10 == 5:
        print(n, S)
    count += 1
```

25

Пусть  $S$  — сумма различных натуральных делителей целого числа, являющихся простыми числами, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 650 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $S$  оканчивается на цифру 5. Программа должна найти и вывести первые 5 таких чисел и соответствующие им значения  $S$ .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение  $S$ . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Ответ:

650025	115
650026	1125
650028	2875
650031	5085
650046	6395

# СБОРНИК Д.М. УШАКОВА

25

Назовём простым числом такое натуральное число, которое имеет ровно два различных натуральных делителя — единицу и само число.

Назовём нетривиальным делителем числа  $X$  такой натуральный делитель числа  $X$ , который отличен от 1 и от самого числа.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[170\ 000; 180\ 000]$ , числа, у которых максимальный нетривиальный делитель является квадратом простого числа. Для каждого найденного числа запишите самый маленький и самый большой нетривиальный делитель в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания произведения этих двух делителей. Делители в строке таблицы должны следовать в порядке возрастания.

## Общий алгоритм решения:

1. Получить число
2. Найти нетривиальные делители (min и max)
3. Проверить максимальный делитель по условию
4. Вывести подходящие делители

# СБОРНИК Д.М. УШАКОВА (ВАРИАНТ 15)

```
def isPrime(x):  
    i = 2  
    while i * i <= x:  
        if x % i == 0:  
            return False  
        i += 1  
    return True
```

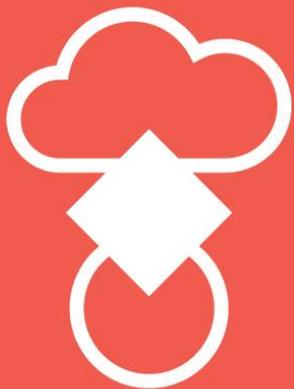
Проверка, является  
ли делитель  
простым числом  
и квадратом  
целого числа

```
def isSquarePrime(x):  
    i = 2  
    while i * i <= x:  
        i += 1  
    if (i-1) ** 2 == x and isPrime(i-1):  
        return True  
    else:  
        return False
```

```
for n in range(170000, 180001):  
    i = 2  
    while i * i <= n:  
        if n % i == 0:  
            if isSquarePrime(n//i):  
                print(i, n // i)  
            break  
        i += 1
```

Ответ:

```
3 57121  
2 85849  
7 24649  
17 10201  
3 58081  
47 3721  
11 16129  
19 9409
```



СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!

учитель будущего