

Проверка делимости чисел¹

Разбор задания № 17 КЕГЭ 2021

(соответствует заданию № К4)

Проверяемые элементы содержания: Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для обработки целочисленной информации.

Проверяемые умения или способы действий: Проверяет умение написать простую переборную программу, на языке программирования, содержащую цикл и ветвление.

(повышенный уровень, время – 15 мин)

Что нужно знать:

Цикл — разновидность управляющей конструкции в высокоуровневых языках программирования, предназначенная для организации многократного исполнения набора инструкций. Последовательность инструкций, предназначенная для многократного исполнения, называется *телом цикла*. Единичное выполнение тела цикла называется *итерацией*. Выражение, определяющее, будет в очередной раз выполняться итерация или цикл завершится, называется *условием выхода* или условием окончания цикла. Переменная, хранящая текущий номер итерации, называется *счётчиком цикла*.²

Ветвление – (условный оператор) — оператор, конструкция языка программирования, обеспечивающая выполнение определённой команды (набора команд) только при условии истинности некоторого логического выражения, либо выполнение одной из нескольких команд (наборов команд) в зависимости от значения некоторого выражения.³

	Цикл со счётчиком	Ветвление
Описание	цикл, в котором некоторая переменная i изменяет своё значение от заданного начального значения i_1 до конечного значения i_2 с некоторым шагом i_3 , и для каждого значения этой переменной тело цикла выполняется один раз.	при истинности условия выполняется <i>действие 1</i> , при ложности — <i>действие 2</i> .
Pascal	<pre>for i := i₁ to i₂ do begin <тело цикла> end;</pre>	<pre>if <условие> then <действие 1> else <действие 2>;</pre>
Python	<pre>for i in range(i₁, i₂+1, i₃): <тело цикла></pre>	<pre>if <условие>: <действие 1> else: <действие 2></pre>

Операция	Pascal	Python	описание операции
Целая часть ⁴ – $[x]$	div	//	оставляет только целую часть от деления, при делении на 10 это равносильно отсечению последней цифры.
Дробная часть ⁵ – $\{x\}$	mod	%	оставляет только остаток от деления, при делении на 10 это последняя цифра x .

¹ Разбор заданий представлен на языке программирования Python 3.7.4

² [https://ru.wikipedia.org/wiki/Цикл_\(программирование\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Цикл_(программирование))

³ [Ветвление \(программирование\) — Википедия](#)

⁴ [Wiki. Целая часть](#)

⁵ [Wiki. Дробная часть](#)

Алгоритм решения:

1. Определить начальные значения входных переменных: k, m , где k – искомое количество чисел из заданного диапазона $[a, b]$, удовлетворяющих заданному условию; $k = 0$
 m – minmax, т.е. если осуществляется поиск минимального значения, то $m < a$, иначе, при поиске максимального значения $m > b$.
2. Организовать внешний цикл **for**, где i изменяется в диапазоне от a до b .
3. Организовать каскад вложенных ветвлений **if** для осуществления проверки заданных условий:
 - a. проверка делимости (возможны логические операции **or** и **and**);
 - b. проверка неделимости (применяется логическая операция **and**);
 - c. проверка minmaxа.

Информационные ресурсы:

1. Теория: [Программирование циклических алгоритмов](#);
[Программирование разветвляющихся алгоритмов](#).
2. Задания для тренировки: [ЕГЭ–2021, информатика](#)

Задание № 17 (ФИПИ ДЕМО КЕГЭ-2021)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[1016; 7937]$, которые *делятся* на 3 и *не делятся* на 7, 17, 19, 27. Найдите **количество** таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

Решение:

```
print ('Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [1016; 7937], \
которые делятся на 3 и не делятся на 7, 17, 19, 27. Найдите количество таких чисел и максимальное из них.\
В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.')
k = m = 0
for i in range (1016, 7938):
    if i % 3 == 0:
        if i % 7 != 0 and i % 17 != 0 and i % 19 != 0 and i % 27 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print ('k =', k, ', max =', m)

>>>
=== RESTART: /Users/okunevanadezdaevgenevna/Documents/2020-21/Питон/17.py ===
Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [1016; 7937], которые
делятся на 3 и не делятся на 7, 17, 19, 27. Найдите количество таких чисел и максимальное из
них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.
k = 1568 , max = 7935
>>>
```

Ответ: 1568 7935

Разбор заданий № 17. Готовимся к итоговой аттестации 2021.

Лещинер, В.Р.⁶

Вариант № 1

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [800; 5900], которые делятся на 17 *и* не делятся на 2, 3, 5. Найдите **количество** таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Решение:

```
k = m = 0
for i in range(800, 5901):
    if i % 17 == 0:
        if i % 2 != 0 and i % 3 != 0 and i % 5 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print('k =', k, ', max =', m)
```

Ln: 10 Col

```
/17_B1_Лещ.ру
k = 80 , max = 5899
>>>
```

Ответ: 80 5899

Вариант № 2

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [800; 5900], которые делятся на 19 *и* не делятся на 2, 3, 5. Найдите **количество** таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Решение:

```
''' Рассматривается множество целых чисел, принадлежа
''' которые делятся на 19 и не делятся на 2, 3, 5. На
''' В ответе запишите два целых числа: сначала количес
k = m = 0
for i in range(800, 5901):
    if i % 19 == 0:
        if i % 2 != 0 and i % 3 != 0 and i % 5 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print('k =', k, ', max =', m)
```

Ln: 9 Col: 2

```
/17_B2_Лещ.ру
k = 71 , max = 5833
>>>
```

Ответ: 71 5833

⁶ Информатика. Единый Государственный Экзамен. Готовимся к итоговой аттестации : [учебное пособие]./ В.Р. Лещинер, С.С. Крылов. - Москва: Издательство «Интеллект-Центр», 2021.

Задание № 2 (27610)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [4197; 9182], которые *делятся* на 5 и *не делятся* на 6, 10, 13, 16. Найдите **количество** таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала *количество*, затем *максимальное* число.

Решение:

```
print ('Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [4197; 9182],\
которые делятся на 5 и не делятся на 6, 10, 13, 16. Найдите количество таких чисел и максимальное из них.\
В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.')
```

```
k = m = 0
for i in range (4197, 9183):
    if i % 5 == 0:
        if i % 6 != 0 and i % 10 != 0 and i % 13 != 0 and i % 16 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print ('k =', k, ', max =', m)
```

```
>>>
== RESTART: /Users/okunevanadezdaevgenevna/Documents/2020-21/Питон/17_1.py ==
Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [4197; 9182], которые
делятся на 5 и не делятся на 6, 10, 13, 16. Найдите количество таких чисел и максимальное из
них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.
k = 459 , max = 9175
>>>
```

Ответ: 459 9175

Задание № 3 (27611)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [1813; 6861], которые *делятся* на 5 и *не делятся* на 6, 10, 15, 23. Найдите **количество** таких чисел и **минимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала *количество*, затем *минимальное* число.

Решение:

```
k = 0
m = 7000
for i in range (1813, 6862):
    if i % 5 == 0:
        if i % 6 != 0 and i % 10 != 0 and i % 15 != 0 and i % 23 != 0:
            k += 1
            if i < m:
                m = i
print ('k =', k, ', min =', m)
```

```
-----
k = 321 , min = 1825
>>>
```

Ответ: 321 1845

Задание № 4 (27612)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [2050; 9166], которые *делятся* на 7 и *не делятся* на 13, 14, 19, 22. Найдите **количество** таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Решение:

```
print ('Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [2050; 9166],\
которые делятся на 7 и не делятся на 13, 14, 19, 22. \
Найдите количество таких чисел и максимальное из них.\
В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.')
k = m = 0
for i in range (2050, 9167):
    if i % 7 == 0:
        if i % 13 != 0 and i % 14 != 0 and i % 19 != 0 and i % 22 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print ('k =', k, ', max =', m)

k = 446 , max = 9163
>>> |
```

Ответ: 446 9163

Задание № 5 (27613)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [7525; 13486], которые *делятся* на 7 и *не делятся* на 6, 9, 14, 21. Найдите **количество** таких чисел и **минимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем **минимальное** число.

Решение:

```
k = 0
m = 14000
for i in range (7525, 13487):
    if i % 7 == 0:
        if i % 6 != 0 and i % 9 != 0 and i % 14 != 0 and i % 21 != 0:
            k += 1
            if i < m:
                m = i
print ('k =', k, ', min =', m)

k = 284 , min = 7525
>>> |
```

Ответ: 284 7525

Задание № 6 (27614)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [5883; 15906], которые *делятся* на 9 или 23 и *не делятся* на 13, 18, 19, 22. Найдите **количество** таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Решение:

```
k = m = 0
for i in range(5883, 15907):
    if i % 9 == 0 or i % 23 == 0:
        if i % 13 != 0 and i % 18 != 0 and i % 19 != 0 and i % 22 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print('k =', k, ', max =', m)
```

```
k = 810 , max = 15893
>>>
```

Ответ: 81015893

Задание № 7 (27615)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [3521; 13019], которые *делятся* на 9 и 15 и *не делятся* на 6, 12, 17, 21. Найдите **количество** таких чисел и **минимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем минимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 16000
for i in range(3521, 13020):
    if i % 9 == 0 and i % 15 == 0:
        if i % 6 != 0 and i % 12 != 0 and i % 17 != 0 and i % 21 != 0:
            k += 1
            if i < m:
                m = i
print('k =', k, ', min =', m)

k = 85 , min = 3555
>>> |
```

Ответ: 85 3555

Задание № 8 (27616)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [2481; 14832], которые *делятся* на 5 *или* 11 и *не делятся* на 6, 7, 10, 23. Найдите количество таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Решение:

```
k = m = 0
for i in range (2481, 14833):
    if i % 5 == 0 or i % 11 == 0:
        if i % 6 != 0 and i % 7 != 0 and i % 10 != 0 and i % 23 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print ('k =', k, ', max =', m)

k = 1628 , max = 14828
>>> |
```

Ответ: 1628 1428

Задание № 9 (27617)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [5913; 11753], которые *делятся* на 5 *и* 11 и *не делятся* на 7, 10, 13, 22. Найдите количество таких чисел и **минимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем минимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 12000
for i in range (5913, 11754):
    if i % 5 == 0 and i % 11 == 0:
        if i % 7 != 0 and i % 10 != 0 and i % 13 != 0 and i % 22 != 0:
            k += 1
            if i < m:
                m = i
print ('k =', k, ', min =', m)

k = 42 , min = 5995
>>> |
```

Ответ: 42 5995

Задание № 10 (27618)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [7487; 10006], которые *делятся* на 13 и *не делятся* на 3, 5, 17, 22. Найдите количество таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Решение:

```
k = m = 0
for i in range (7487, 10007):
    if i % 13 == 0:
        if i % 3 != 0 and i % 5 != 0 and i % 17 != 0 and i % 22 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print ('k =',k, ', max =',m)

k = 94 , max = 9997
>>> |
```

Ответ: 94 9997

Задание № 11 (27619)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [7286; 9405], которые *делятся* на 13 и 15 и *не делятся* на 7, 17, 20, 27. Найдите количество таких чисел и **минимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем минимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 9500
for i in range (7286, 9406):
    if i % 13 == 0 and i % 15 == 0:
        if i % 7 != 0 and i % 17 != 0 and i % 20 != 0 and i % 27 != 0:
            k += 1
            if i < m:
                m = i
print ('k =',k, ', min =',m)

k = 6 , min = 7410
>>>
```

Ответ: 6 7410

Задание № 12 (27620)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [10837; 13920], которые *делятся* на 17 и *не делятся* на 7, 15, 18, 34. Найдите количество таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 10000
for i in range (10837, 13921):
    if i % 17 == 0:
        if i % 7 != 0 and i % 15 != 0 and i % 18 != 0 and i % 34 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print ('k =', k, ', max =', m)

k = 73 , max = 13889
>>> |
```

Ответ: 73 13889

Задание № 13 (27621)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [6391; 8185], которые *делятся* на 11 *или* 17 и *не делятся* на 2, 13, 14, 34. Найдите количество таких чисел и **минимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем минимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 8200
for i in range (6391, 8186):
    if i % 11 == 0 or i % 17 == 0:
        if i % 2 != 0 and i % 13 != 0 and i % 14 != 0 and i % 34 != 0:
            k += 1
            if i < m:
                m = i
print ('k =', k, ', min =', m)

k = 119 , min = 6391
>>>
```

Ответ: 119 6391

Задание № 14 (27622)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [8812; 12285], которые *делятся* на 8 *или* 19 и *не делятся* на 4, 9, 14, 16. Найдите количество таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 8000
for i in range(8812, 12286):
    if i % 8 == 0 or i % 19 == 0:
        if i % 4 != 0 and i % 9 != 0 and i % 14 != 0 and i % 16 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print('k =', k, ', max =', m)

k = 117 , max = 12274
>>>
```

Ответ: 117 12274

Задание № 15 (27623)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [4855; 7856], которые *делятся* на 8 *и* 19 и *не делятся* на 7, 16, 24, 26. Найдите количество таких чисел и **минимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем минимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 7900
for i in range(4855, 7857):
    if i % 8 == 0 and i % 19 == 0:
        if i % 7 != 0 and i % 16 != 0 and i % 24 != 0 and i % 26 != 0:
            k += 1
            if i < m:
                m = i
print('k =', k, ', min =', m)

k = 4 , min = 5624
>>>
```

Ответ: 4 5624

Задание № 16 (27624)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [9913; 13894], которые *делятся* на 3 и 7 и *не делятся* на 4, 17, 23, 42. Найдите количество таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 9900
for i in range (9913, 13895):
    if i % 3 == 0 and i % 7 == 0:
        if i % 4 != 0 and i % 17 != 0 and i % 23 != 0 and i % 42 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print ('k =', k, ', max =', m)

k = 86 , max = 13881
>>> |
```

Ответ: 8613881

Задание № 17 (27625)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [1016; 7937], которые *делятся* на 3 или 7 и *не делятся* на 2, 10, 14, 18. Найдите количество таких чисел и **минимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем минимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 8000
for i in range (1016, 7938):
    if i % 3 == 0 or i % 7 == 0:
        if i % 2 != 0 and i % 10 != 0 and i % 14 != 0 and i % 18 != 0:
            k += 1
            if i < m:
                m = i
print ('k =', k, ', min =', m)

k = 1483 , min = 1017
>>> |
```

Ответ: 1483 1017

Задание № 18 (27626)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [1721; 4322], которые *делятся* на 3 и 11 и *не делятся* на 5, 9, 13, 22. Найдите количество таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 1700
for i in range(1721, 4323):
    if i % 3 == 0 and i % 11 == 0:
        if i % 5 != 0 and i % 9 != 0 and i % 13 != 0 and i % 22 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print('k =', k, ', max =', m)

k = 19 , max = 4191
>>> |
```

Ответ: 19 4191

Задание № 19 (27627)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [4668; 10414], которые *делятся* на 3 или 11 и *не делятся* на 2, 13, 22, 33. Найдите количество таких чисел и **минимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем минимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 10500
for i in range(4668, 10415):
    if i % 3 == 0 or i % 11 == 0:
        if i % 2 != 0 and i % 13 != 0 and i % 22 != 0 and i % 33 != 0:
            k += 1
            if i < m:
                m = i
print('k =', k, ', min =', m)

k = 965 , min = 4671
>>> |
```

Ответ: 965 4671

Задание № 20 (27628)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [3361; 9205], которые *делятся* на 4 *или* 5 и *не делятся* на 9, 11, 17, 23. Найдите количество таких чисел и **максимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 3360
for i in range(3361, 9206):
    if i % 4 == 0 or i % 5 == 0:
        if i % 9 != 0 and i % 11 != 0 and i % 17 != 0 and i % 23 != 0:
            k += 1
            if i > m:
                m = i
print ('k =', k, ', max =', m)

k = 1701 , max = 9205
>>>
```

Ответ: 1701 9205

Задание № 21 (27629)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [1740; 14454], которые *делятся* на 4 *и* 5 и *не делятся* на 8, 12, 16, 30. Найдите количество таких чисел и **минимальное** из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем минимальное число.

Решение:

```
k = 0
m = 15000
for i in range(1740, 14455):
    if i % 4 == 0 and i % 5 == 0:
        if i % 8 != 0 and i % 12 != 0 and i % 16 != 0 and i % 30 != 0:
            k += 1
            if i < m:
                m = i
print ('k =', k, ', min =', m)

k = 212 , min = 1780
>>>
```

Ответ: 212 1780