



# РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА Python



к.п.н, доцент кафедры КТиИО,  
учитель информатики МБОУ  
«СОШ № 59 им. Г.М.Мыльникова»  
Трепакова Елена Викторовна

# Сайты для подготовки к ЕГЭ

<https://kompege.ru>

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=B9ACA5BBB2E19E434CD6BEC25284C67F>

<https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>

<https://foxford.ru/catalog/courses/informatika/ege>



# Задача 2 ЕГЭ

## Задание 2 (№7830).

(А.Богданов) Логическая функция  $F$  задаётся выражением:  $\neg y \wedge (x \rightarrow (\neg z \equiv w)) \vee z$ .

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки.

				F
0		0	0	0
	0	1	0	0
	0	0		0

Определите, какой столбец в таблице каждой переменной в выражении.

x	y	z	w	F
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
1	0	0	0	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0

```
print('x y z w F')
for x in 0, 1:
    for y in 0, 1:
        for z in 0, 1:
            for w in 0, 1:
                F = (not(y)) and (x <= ((not(z)) == w)) or z
                if F==False:
                    print(x, y, z, w, F)
```



# Задача 5 ЕГЭ

## Задание 5 (№3211).

Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. К полученной записи дописываются разряды. Если число четное справа дописывается 10, если число нечетное – слева дописывается 1 и справа 01.
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

*Пример.* Дано число  $N = 13$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа  $N$ : 1101.
2. Число нечетное, следовательно слева дописываем 1, справа 01 –  $1+1101+01 = 1110101$ .
3. На экран выводится число 117.

В результате работы автомата на экране появилось число, большее 516. Для какого наименьшего значения  $N$  данная ситуация возможна?

```
N=int(input())
a=int(bin(N)[2:])
if a%2==0:
    b=str(a)+'10'
if a%2!=0:
    b='1'+str(a)+'01'
R=int(b,2)
print(R)
```



# Задача 5 ЕГЭ

```
1 def tri(n):
2     s = ''
3     while n>0: s += str(n%3); n//=3
4     return s[::-1]
5 mr = 100000000
6 for n in range(10,300):
7     b = tri(n)
8     if n%2==0:
9         b += b[-2:]
10    else:
11        b += tri(sum(map(int,b)))
12    r = int(b,3)
13    if r<mr:
14        mr,mn = r,n
15 print(mn,mr)
16
```

5

На вход алгоритма подается многозначное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом:

1. Строится троичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число  $N$  чётное, тогда в конец дописывается два младших разряда полученной троичной записи,
  - б) если число  $N$  нечетное, тогда в конец дописывается троичное представление суммы цифр полученной троичной записи.Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

Например, для исходного числа  $10_{10} = 101_3$  результатом является число  $10101_3 = 91_{10}$ , а для числа  $11_{10} = 102_3$  результатом является число  $10210_3 = 102_{10}$ . Укажите  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается минимальное число  $R$ . В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.



# Задача 6 ЕГЭ

6

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения.

У исполнителя существует 5 команд:

**Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования;

**Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования;

**Вперёд  $n$**  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова;

**Назад  $n$**  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении;

**Направо  $m$**  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке,

**Налево  $m$**  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись

Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS]

означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

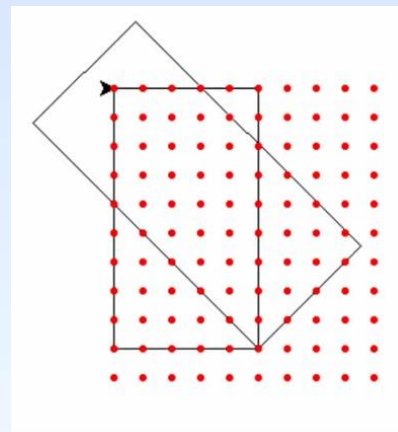
```
Повтори 3 [Вперёд 5 Налево 270 Вперёд 9 Направо 90] #1
```

```
Налево 315
```

```
Повтори 4 [Вперёд 11 Направо 90 Вперёд 5 Налево 270] #2
```

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области пересечения фигур #1 и #2, включая точки на линиях.

```
1 from turtle import *
2 speed(0); tracer(0,0); s = 20
3
4 down()
5 for _ in range(3):
6     fd(5*s); lt(270); fd(9*s); rt(90)
7     lt(315)
8 for _ in range(4):
9     fd(11*s); rt(90); fd(5*s); lt(270)
10 up()
11
12 for x in range(10):
13     for y in range(-10,1):
14         goto(x*s,y*s); dot('red')
15
```



# Задача 8 ЕГЭ

Все 4-буквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы П, Р, А, В, О, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка:

АААА    АААВ    АААО    АААП    АААР    ААВА    ААВВ

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы П?

```
File Edit Format Run Options Window Help
a = 'авопр'
k = 0
for x1 in a:
    for x2 in a:
        for x3 in a:
            for x4 in a:
                s = x1+x2+x3+x4
                k+=1
                if x1=='п':
                    print(k)
                    break
```



# Задача 8 ЕГЭ

8. Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы слова ГРАНАТ, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы с 1. Под каким номером стоит слово ГРАНАТ?

```
from itertools import product
```

```
k = 0
```

```
s = []
```

```
for i in product('агрнт', repeat=6):
```

```
    k += 1
```

```
    if i[0]=='г' and i[1]=='р' and i[2]=='а' and i[3]=='н' and i[4]=='а' and i[5]=='т':
```

```
        s.append(k)
```

```
print(s)
```

**5055**

```
for a1 in 'агрнт':
```

```
    for a2 in 'агрнт':
```

```
        for a3 in 'агрнт':
```

```
            for a4 in 'агрнт':
```

```
                for a5 in 'агрнт':
```

```
                    for a6 in 'агрнт':
```

```
                        s=a1+a2+a3+a4+a5+a6
```

```
                        print(s)
```



	А	В
5025	граатт	
5026	грагаа	
5027	грагаг	
5028	граган	
5029	грагар	
5030	грагат	
5031	грагга	
5032	граггг	
5033	граггн	
5034	грагрр	
5035	грагрт	
5036	грагна	
5037	грагнг	
5038	грагнн	
5039	грагнр	
5040	грагнт	
5041	грагра	
5042	граргг	
5043	грагрн	
5044	грагрр	
5045	грагрт	
5046	грагта	
5047	грагтг	
5048	грагтн	
5049	грагтр	
5050	грагтт	
5051	гранаа	
5052	грاناг	
5053	гранан	
5054	гранар	
5055	гранат	
5056	гранга	
5057	грангг	
5058	грангн	
5059	грангр	
5060	грангт	
5061	гранна	



# Задача 9 ЕГЭ

Файл 01.xlsx содержит три натуральных числа. Выясните, какое количество троек чисел может являться сторонами треугольника.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C
1		0:00	1:00
2	01.04.2018	13,7	12,4
3	02.04.2018	13,8	12,1
4	03.04.2018	12,1	13,2
5	04.04.2018	12,6	12,3
6	05.04.2018	14,8	13,0
7	06.04.2018	15,1	14,4
8	07.04.2018	13,7	13,7
9	08.04.2018	12,7	13,3
10	09.04.2018	15,4	16,0
11	10.04.2018	15,0	15,6
12	11.04.2018	15,6	15,9
13	12.04.2018	12,7	15,9
14	13.04.2018	12,5	13,8
15	14.04.2018	16,0	15,7
16	15.04.2018	15,4	15,2
17	16.04.2018	15,4	12,6
18	17.04.2018	14,5	12,7
19	18.04.2018	13,2	15,6
20	19.04.2018	12,8	13,2
21	20.04.2018	12,3	13,0
22	21.04.2018	14,6	13,9
23	22.04.2018	13,5	15,9
24	23.04.2018	13,3	14,7
25	24.04.2018	14,7	12,8
26	25.04.2018	15,3	12,3
27	26.04.2018	14,6	15,1
28	27.04.2018	14,4	12,2
29	28.04.2018	13,8	12,4
30	29.04.2018	12,0	13,3
31	30.04.2018	14,8	14,5
32	01.05.2018	17,8	18,3
33	02.05.2018	19,7	18,0
34	03.05.2018	19,3	19,8
35	04.05.2018	17,2	20,6
36	05.05.2018	18,8	18,4

The file explorer window shows a folder named '9' containing three Excel files: '106 школа 59 Курск', '106', and another file with a blue icon.

```
Python 3.9.7 (v3.9.7:1016ef3790, Aug 30 2021, 16:39:15)
[Clang 6.0 (clang-600.0.0) solve.py - /Users/ovchinnikov/Downlo
Type "help", "copyright" f = open('01.csv')
>>> count = 0
===== RESTART: /Use
[73, 43, 11]
>>>
for s in f:
    a = [int(i) for i in s.split(';')]
    a.sort()
    if a[0] + a[1] > a[2]:
        count += 1
print(count)
```

73;43;11  
43;93;36  
33;87;31  
16;89;42  
31;48;64  
51;13;70  
74;81;76  
71;37;12  
12;51;57  
23;97;72  
12;13;16  
46;80;50  
99;96;75

# Задача 12 ЕГЭ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 84 единиц?

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (11111)

    заменить (222, 1)

    заменить (111, 2)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

```
s = '1' * 84
while '11111' in s:
    s = s.replace('222', '1', 1)
    s = s.replace('111', '2', 1)
print(s)
```



## Задача 14 ЕГЭ

Значение арифметического выражения:  $125 + 25^3 + 5^9$  – записали в системе счисления с основанием 5. Сколько значащих нулей содержит эта запись?

```
x = 125 + 25**3 + 5**9
s = ""
while x != 0:
    s += str(x % 5)
    x //= 5
s = s[::-1]
print(s.count("0"))
```

ОТВЕТ: **7**



# Задача 15 ЕГЭ

Номер: EAAB4F ★ Статус задания: НЕ РЕШЕНО ОТВЕТИТЬ

Впишите правильный ответ.

Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наибольшего натурального числа  $A$ , не превышающего 300 логическое выражение  $(\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 35)) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, 21) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 35))$  тождественно истинно (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной  $x$ )?

Номер: 6C7D42 ★ Статус задания: НЕ РЕШЕНО ОТВЕТИТЬ

for a in range (1,100000):

  x=1

  while (x<100000) and ((x%a!=0 and x%35==0) <= (x%21!=0 or x%35!=0)):

    x+=1

  if x==100000:

    print(a)

1 3 5 7 15 21 35 **105**



# Задача 15 ЕГЭ

Browser address: ege.fipi.ru/bank/index.php

**i** Номер: EAAB4F ★ Статус задания: НЕ РЕШЕНО ОТВЕТИТЬ

**Впишите правильный ответ.**

Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наибольшего натурального числа  $A$ , не превышающего 300 логическое выражение  $(\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 35)) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, 21) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 35))$  тождественно истинно (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной  $x$ )?

**i** Номер: 6C7D42 ★ Статус задания: НЕ РЕШЕНО ОТВЕТИТЬ

for a in range (1,100000):

  x=1

  while (x<100000) and ((x%a!=0 and x%35==0) <= (x%21!=0 or x%35!=0)):

    x+=1

  if x==100000:

    print(a)

1 3 5 7 15 21 35 **105**



# Задача 15 ЕГЭ

Для какого наибольшего целого числа  $A$  формула  
 $((x \leq 9) \rightarrow (x \cdot x \leq A)) \wedge ((y \cdot y \leq A) \rightarrow (y \leq 9))$   
тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любых  
целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

```
for a in range(300, 1, -1):  
    k = 0  
    for x in range(0, 300):  
        for y in range(0, 300):  
            if ((x <= 9) <= (x * x <= a)) and ((y*y <= a) <= (y <= 9)):  
                k += 1  
        if k == 100000:  
            print(a)  
            break
```

ОТВЕТ: **99**



# Задача 16 ЕГЭ стандартная

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$F(n) = 1$  при  $n = 1$ ;

$F(n) = n + F(n - 1)$ , если  $n$  – чётно,

$F(n) = 3 \times F(n - 2)$ , если  $n > 1$  и при этом  $n$  – нечётно.

Чему равно значение функции  $F(25)$ ?

```
def F(n):  
    if n==1:  
        return 1  
    if n%2==0:  
        return n+F(n-1)  
    if n>1 and n%2!=0:  
        return 3*F(n-2)  
print(F(25))
```

**531441**



# Задача 16 ЕГЭ

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 2 \cdot n \cdot n \cdot n + 1, \text{ при } n > 25$$

$$F(n) = F(n+2) + 2 \cdot F(n+3), \text{ при } n \leq 25$$

Определите количество натуральных значений  $n$  из отрезка  $[1; 1000]$ , для которых значение  $F(n)$  кратно 11.

```
def F(n):  
    if n>25:  
        return 2*n*n*n + 1  
    if n<=25:  
        return F(n+2) + 2*F(n+3)  
  
k=0  
for i in range(1, 1001):  
    if F(i)%11==0:  
        k=k+1  
  
print(k)
```



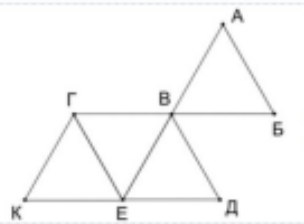


# Задачи ЕГЭ по информатике, которые можно решить на ЯП, но чаще решаемые другими способами

1

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке – куда.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			45	55		40	
П2				60	15		
П3	45					10	
П4	55	60			55	20	45
П5		15		55			
П6	40		10	20			35
П7				45		35	



Определите, какова длина дороги из пункта Г в пункт Е.

```
1 from itertools import *
2
3 g = 'ВАБВДЕКГВЕГ'
4
5 t = [(0, 45, 0, 10, 0, 0, 0),
6      (45, 0, 0, 40, 0, 55, 0),
7      (0, 0, 0, 0, 15, 60, 0),
8      (10, 40, 0, 0, 0, 20, 35),
9      (0, 0, 15, 0, 0, 55, 0),
10     (0, 55, 60, 20, 55, 0, 45),
11     (0, 0, 0, 35, 0, 45, 0)]
12
13 def f(i, j): return t[p.index(i)][p.index(j)]
14
15 for p in permutations(set(g)):
16     if all((f(i, j) > 0) == (i + j in g or j + i in g)
17           for i in p for j in p):
18         print(f(*'ЕГ'))
```



# Задачи ЕГЭ по информатике, которые можно решить на ЯП, но чаще решаемые другими способами

```
1 mm = set()
2 for s in open('../3m.csv'):
3     i, r, a = s.split('\t')
4     if r=='Заречный':
5         mm.add(i)
6
7 tt = set()
8 for s in open('../3t.csv'):
9     i, o, n, e, c, p = s.split('\t')
10    if 'круп' in n.lower():
11        tt.add(i)
12
13 z = 0
14 for s in open('../3d.csv'):
15     i, d, m, t, c, op, p = s.split('\t')
16     if m in mm and t in tt:
17         if op=='Поступление': z += int(c)
18         else: z -= int(c)
19 print(z)
```

3

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады августа 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок внесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок	Цена
-------------	------	-------------	---------	--------------	---------------------	------

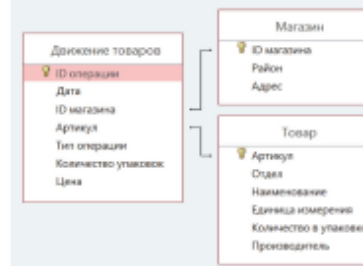
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Единица измерения	Количество в упаковке	Производитель
---------	-------	--------------	-------------------	-----------------------	---------------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько килограммов увеличились запасы крупы в магазинах Заречного района в феврале. В ответе запишите число (кг).

# Задачи ЕГЭ по информатике, которые можно решить на ЯП, но чаще решаемые другими способами

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы Д, А, Н, О, В. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для букв известны: Д:00; А:111; Н:100; О:101; Найдите код минимальной длины для буквы В. Если таких кодов несколько, укажите код с максимальным числовым значением. Примечание: под условием Фано понимается такой метод кодирования, при котором ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Такой способ кодирования позволяет получить однозначно декодируемый код.

```
1 from itertools import *
2
3 s = 'Д00 А111 Н100 О101'
4 d = {w[0]:w[1:] for w in s.split()}
5
6 w = [''.join(c) for i in range(1,5)
7       for c in product('01',repeat=i)]
8 w = [x for x in w
9       if all(not x.startswith(y) and not y.startswith(x)
10              for y in d.values() )]
11 print(w)
12
```

