

# Эффективное использование языка программирования для решения задач ЕГЭ

учитель информатики Гарус Оксана Юрьевна  
МБОУ гимназия «Лаборатория Салахова»

3952 с сайта Полякова (генератор )

---

$$8^{2018} - 4^{1305} + 2^{124} - 58$$

Сколько единиц в двоичной записи числа

```
>>> s=8**2018-4**1305+2**124-58
```

```
>>> bin(5)
```

```
>>> n=8**2018-4**1305+2**124-58
```

```
'0b101'
```

```
>>> s=bin(n) [2:]
```

```
>>> s.count('1')
```

```
3564
```

Сколько цифр 7 в восьмеричной записи числа

```
>>> s=oct(n) [2:]
```

```
>>> s.count('7')
```

```
1187
```

Сколько нулей в шестнадцатеричной записи числа

```
>>> s=hex(n) [2:]
```

```
>>> s.count('0')
```

```
621
```

4415 с сайта Полякова (генератор )

Значение выражения  $16^{44} \cdot 16^{30} - (32^5 \cdot (8^{40} - 8^{32}) \cdot (16^{17} - 32^4))$  записали в системе счисления с основанием 16. Затем в шестнадцатеричной записи этого числа все цифры F заменили на 0, а цифры в разрядах 0, 1 и 2 удалили. Найдите количество значащих нулей в шестнадцатеричной записи числа после изменения. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

[illegible]

3558 с сайта Полякова (генератор )

---

Решите уравнение  $101_x + 13 = 101_{x+1}$ .

Ответ запишите в десятичной системе счисления.

```
for x in range(4, 20):  
    if int('101', x) + 13 == int('101', x + 1):  
        print(x)  
        break
```

2722 с сайта Полякова (генератор )

---

В какой системе счисления выполняется равенство

$$21_x \cdot 13_x = 313_x?$$

В ответе укажите число – основание системы счисления.

```
for x in range(4, 20):  
    if int('21', x) * int('13', x) == int('313', x):  
        print(x)  
        break
```

## 322 с сайта Полякова (генератор )

---

Чему равно наименьшее основание позиционной системы счисления  $x$ , при котором  $225_x = 405_y$ ? Ответ записать в виде целого числа.

---

```
for x in range(6, 20):  
    for y in range(6, 20):  
        if int('225', x) == int('405', y):  
            print(x)  
            break
```

# 3670 с сайта Полякова (генератор )

Значение арифметического выражения  $17^5 + 85^8 - 10$  записали в системе счисления с основанием 17. В этой записи помимо цифр от 0 до 9 могут встречаться цифры из списка: А, В, С, D, E, F, G, которые имеют числовые значения от 10 до 16 соответственно. Сколько цифр G встречается в этой записи?

$$13_{10} = X_2 = 1101_2$$

$$\begin{array}{r} 13 \overline{) 2} \\ 12 \quad 6 \overline{) 2} \\ \underline{1} \quad 6 \quad 3 \overline{) 2} \\ \quad 0 \quad 2 \quad 1 \overline{) 2} \\ \qquad 1 \quad 0 \quad 0 \\ \qquad \qquad 1 \end{array}$$

$$\text{cifra} = n \% 2$$

$$n = n // 2$$

$$172_{10} = X_8 = 254_8$$

$$\begin{array}{r} 172 \overline{) 8} \\ 16 \quad 21 \overline{) 8} \\ \underline{12} \quad 16 \quad 2 \overline{) 8} \\ \quad 8 \quad 5 \quad 0 \quad 0 \\ \qquad 4 \quad 2 \end{array}$$

$$\text{cifra} = n \% 8$$

$$n = n // 8$$

$$72_{10} = X_{16} = AC_{16}$$

$$\begin{array}{r} 72 \overline{) 16} \\ 64 \quad 10 \overline{) 16} \\ \underline{12} \quad 0 \quad 0 \\ \qquad (C) \quad 10 \\ \qquad \qquad (A) \end{array}$$

|   |    |
|---|----|
| A | 10 |
| B | 11 |
| C | 12 |
| D | 13 |
| E | 14 |
| F | 15 |

$$\text{cifra} = n \% 16$$

$$n = n // 16$$

## 3670 с сайта Полякова (генератор )

Значение арифметического выражения  $17^5 + 85^8 - 10$  записали в системе счисления с основанием 17. В этой записи помимо цифр от 0 до 9 могут встречаться цифры из списка: A, B, C, D, E, F, G, которые имеют числовые значения от 10 до 16 соответственно. Сколько цифр G встречается в этой записи?

```
n=17**5+85**8-10
```

```
while n>0:
```

```
    cifra = n%17
```

```
    n = n//17
```

```
    print(cifra, end=' ')
```

```
7 16 16 16 16 0 0 0 16 10 8 11 4
```

```
>>>
```

```
n=17**5+85**8-10
```

```
k=0
```

```
while n>0:
```

```
    cifra = n%17
```

```
    n = n//17
```

```
    if cifra == 16:
```

```
        k +=1
```

```
print(k)
```

**Число 875 записали в системах счисления с основанием от 4 до 10 включительно. При каких основаниях в записи этого числа нет цифры 3. В ответе укажите сумму всех оснований**

```
summ=0
for i in range(3,10+1):
    n=875
    s=''
    while n>0:
        s +=str(n%i)
        n=n//i
    if '3' not in s:
        print(i)
        summ += i
print(summ)
```

3858 с сайта Полякова (генератор )

При каком наименьшем натуральном значении переменной  $x$  в выражении  $81^{20} - 9^x + 50$  сумма цифр в девятеричной записи числа равна 138?

```
for x in range(1,100):  
    n=81**20-9**x+50  
    summ=0  
    while n>0:  
        cifra = n%9  
        n = n//9  
        summ+=cifra  
    if summ ==138:  
        print(x)  
        break
```

## 3860 с сайта Полякова (генератор )

---

Значение выражения  $125^7 - 25^4 + x$  записали в пятеричной системе счисления, при этом в записи оказалось 15 цифр 4, одна тройка и две единицы. При каком минимальном натуральном  $x$  это возможно?

```
for x in range(1,1000):  
    n=125**7-25**4+x  
    s=''   
    while n>0:  
        cifra = n%5  
        n = n//5  
        s=str(cifra)+s  
    if s.count('4')==15 and s.count('3')==1 and s.count('1')==2:  
        print(x)  
        break
```

## 4619 с сайта Полякова (генератор )

---

Значение выражения  $11 \cdot 15^{65} + 18 \cdot 15^{38} - 14 \cdot 15^{17} + 19 \cdot 15^{11} + 18338$  записали в системе счисления с основанием 15. Сколько различных цифр содержится в этой записи?

```
n=11*15**65+18*15**38-14*15**17+19*15**11+18338
```

```
b=set()
```

```
while n>0:
```

```
    cifra = n%5
```

```
    n = n//5
```

```
    b.add(cifra)
```

```
print(b)
```

```
print(len(b))
```

```
{0, 1, 2, 3, 4}
```

```
5
```

```
>>>
```

## Задание 8 № 4255 с сайта Полякова (генератор )

---

Мила составляет 4-значные числа в 8-ичной системе. Сколько различных чисел, делящихся на 4 без остатка, может составить Мила?

```
s = '01234567'
k = 0
for b1 in '1234567':
    for b2 in s:
        for b3 in s:
            for b4 in s:
                f = b1+b2+b3+b4
                if int(f,8) % 4 == 0:
                    k=k+1
print(k)
```

# 4619 с сайта Полякова (генератор )

(№ 4836) Логическая функция F задаётся выражением  $((w \rightarrow z) \wedge (\neg x \rightarrow y)) \rightarrow ((y \equiv w) \vee (z \wedge \neg x))$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

| ? | ? | ? | ? | F |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |   | 0 |
| 1 | 1 |   | 1 | 0 |
| 0 |   |   |   | 0 |

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

|              |              |              |              |          |          |          |          |
|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|
| w            | z            | x            | y            | z        | x        | w        | y        |
| 0            | 0            | 0            | 1            | <u>0</u> | <u>0</u> | <u>0</u> | <u>1</u> |
| 0            | 0            | 1            | 1            | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> |
| 0            | 1            | 1            | 1            | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>1</b> |
| <del>1</del> | <del>1</del> | <del>1</del> | <del>0</del> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |

# 3650 с сайта Полякова (генератор )

(№ 3650) (Е. Джобс) Логическая функция F задаётся выражением  $a \equiv b \vee c \equiv b$ .

| ? | ? | ? | F |
|---|---|---|---|
|   | 0 | 0 | 1 |
| 0 |   |   | 1 |
| 0 |   | 0 | 1 |

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c.

```
print('a b c')
for a in range(2):
    for b in range(2):
        for c in range(2):
            f=(a==(b or c)==b)
            if f==1:
                print(a, b, c)
```

| a            | b            | c            | c | a | b |
|--------------|--------------|--------------|---|---|---|
| 0            | 0            | 1            |   | 0 | 0 |
| 1            | 0            | 0            | 0 |   |   |
| 1            | 1            | 0            | 0 |   | 0 |
| <del>1</del> | <del>1</del> | <del>1</del> |   |   |   |

## № 1742 Поляков

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
  - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа).
  - б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Какое наибольшее число, меньшее 50, может быть получено в результате работы автомата?

```
for n in range(1,1000):  
    n1=bin(n)[2:]  
    n1=n1+str(n1.count('1')%2)  
    n1=n1+str(n1.count('1')%2)  
    r=int(n1,2)  
    if r<50:  
        print(r)
```

## № 1757 Поляков

Автомат обрабатывает натуральное число  $N < 256$  по следующему алгоритму:

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа  $N$ .
- 2) Инвертируются все разряды исходного числа (0 заменяется на 1, 1 на 0).
- 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.
- 4) Из нового числа вычитается исходное, полученная разность выводится на экран.

**Для какого значения  $N$  результат работы алгоритма равен 99?**

```
for n in range(1, 256):  
    n1=bin(n)[2:]  
    for i in range(8-len(n1)):  
        n1='0'+n1  
    n1=n1.replace('1','2')  
    n1=n1.replace('0','1')  
    n1=n1.replace('2','0')  
    r=int(n1,2)  
    r=r-n  
    if r==99:  
        print(n)
```

## № 4814 Поляков

---

- 1) Вычисляется сумма  $S_1$  всех чётных цифр десятичной записи числа  $N$ . Если чётных цифр нет, сумма  $S_1$  считается равной 0.
- 2) Вычисляется сумма  $S_2$  всех цифр десятичной записи числа  $N$ , стоящих в чётных разрядах. Разряды нумеруются справа налево, начиная с 0.
- 3) Вычисляется результат  $R$  как модуль разности  $S_1$  и  $S_2$ . **наименьшее число, в результате обработки которого по данному алгоритму получится число 26.**

```
for i in range (1000, 100000000):  
    n=str(i)  
    s1=0;s2=0;k=len(n)-1;  
    for c in n:  
        if int(c)%2==0:  
            s1+=int(c)  
        if k%2==0:  
            s2+=int(c)  
        k-=1  
  
    r=abs(s1-s2)  
    if r==26:  
        print(i)  
        break
```

# Стадград 17.12.2021

---

Алгоритм получает на вход натуральное число  $N > 1$  и строит по нему новое число  $R$  следующим образом:

1. Вычисляется сумма чётных цифр в десятичной записи числа  $N$ . Если чётных цифр в записи нет, сумма считается равной нулю.
2. Вычисляется сумма цифр, стоящих на чётных местах в десятичной записи числа  $N$  без ведущих нулей. Места отсчитываются слева направо (от старших разрядов к младшим, начиная с единицы). Если число однозначное (цифр на чётных местах нет), сумма считается равной нулю.
3. Результатом работы алгоритма становится модуль разности полученных двух сумм.

*Пример.* Дано число  $N = 2021$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Чётные цифры в записи: 2, 0, 2, их сумма равна 4.
2. Цифры на чётных местах: 0, 1, их сумма равна 1.
3. Модуль разности полученных сумм равен 3.

Результат работы алгоритма  $R = 3$ .

При каком наименьшем  $N$  в результате работы алгоритма получится  $R = 7$ ?

```
for i in range (1, 1000):  
    n=str(i)  
    s1=0;s2=0;k=1  
    for c in n:  
        if int(c)%2==0:  
            s1+=int(c)  
        if k%2==0:  
            s2+=int(c)  
        k+=1  
    r=abs(s1-s2)  
    if r==7:  
        print(i)  
        break
```

## №22 генератор Полякова

---

Определите наименьшее натуральное число  $a$ , такое что выражение  $(x \& 25 \neq 0) \rightarrow ((x \& 17 = 0) \rightarrow (x \& a \neq 0))$  тождественно истинно.

---

```
for a in range(1, 1001):
    k=0
    for x in range(1, 1001):
        f = (x&25!=0) <= ((x&17==0) <= (x&a!=0))
        if f==0:
            k=1
            break
    if k==0:
        print(a)
        break
```

## №131 \_Поляков

Обозначим через ДЕЛ( $n$ ,  $m$ ) утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наименьшего натурального числа  $A$  формула  $(\text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 12)) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 42) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 12))$  тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

```
for a in range(1, 101):  
    k=0  
    for x in range(1, 1001):  
        f = ((x%a ==0) and (x%12==0)) <= ((x%42==0) or (x%12!=0))  
        if f==0:  
            k=1  
            break  
    if k==0:  
        print(a)  
        break
```

## № 4195 (С. Скопинцева)

---

Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наибольшего натурального числа  $A$  формула

$$\neg (\text{ДЕЛ}(x, 16) \equiv \text{ДЕЛ}(x, 24)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, A)$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

```
for a in range (10000,0,-1):  
    k=0  
    for x in range (1, 10000):  
        f = ((x%16==0) != (x%24==0)) <= (x%a==0)  
        if f == 0:  
            k = 1  
            break  
  
    if k==0:  
        print(a)  
        break
```

## № 2986 (В.Н. Шубинкин)

---

Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наибольшего натурального числа  $A$  формула

$$((\text{ДЕЛ}(x, 36) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 42)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, A)) \wedge (A \cdot (A - 25) < 25 \cdot (A + 200))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

```
for a in range(1000, 0, -1):
    k=0
    for x in range(1, 1001):
        f = ((x%36 == 0) and (x%42 == 0)) <= (x%a == 0) and (a*(a-25) < 25*(a+200))
        if f == 0:
            k=1
            break
    if k == 0:
        print(a)
```

## № 4170 (Е. Джобс)

---

Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ».

Сколько существует натуральных значений  $A$ , при которых формула

$\text{ДЕЛ}(A, 5) \wedge (\neg \text{ДЕЛ}(2020, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 1718) \rightarrow \text{ДЕЛ}(2023, A)))$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

```
count = 0
for a in range(5, 10000, 5):
    k=0
    for x in range(1, 10000):
        f = (2020%a!=0)<= ((x%1718==0) <= (2023%a==0))
        if f ==0:
            k = 1
            break

    if k==0:
        count +=1
print(count)
```