



[click.ru/M47bv](http://click.ru/M47bv)

# Информатика

# 2

Беляков Андрей Юрьевич

[vk.com/permcube](https://vk.com/permcube)

[pCoding.ru](http://pCoding.ru)



# ВАЖНЫЕ ССЫЛКИ

[Группа VK Элективного курса](#)

[Ссылка на Задачи Элективного курса](#)

[Материалы на github Элективного курса](#)

# Что сегодня будет?

1. Просыпаемся и решаем **контрольную** по СС на скорость!
2. Обсуждаем игру "Камень-Ножницы-Бумага" и пишем **один ход**.
3. Добиваем знания про **ввод данных**, арифметические **операции** и **ветвление** на примерах .
4. **Контрольная** работа по операторам Ветвления.
5. Обсуждаем какие бывают **Циклы** и пишем тренировочные программки...
6. Дописываем игру "Камень-Ножницы-Бумага" на **несколько ходов**.
7. Решаем **задачи из ЕГЭ**.
8. Обсуждаем **задания** для самостоятельного размышления...

# ПРОСЫПАЕМСЯ

Ссылка на курс: <https://stepik.org/63529>

The screenshot shows the Stepik course interface. The left sidebar contains the course title 'ЕГЭ Информатика Алгоритмы' and a progress bar for '3/24'. The main content area displays the lesson '1.2 Пароль для входа' with a progress indicator '2 из 2 шагов пройдено' and '1 из 1 балла получен'. A red text box states: 'Этот урок завершает входной контроль. Только 100%-ое решение задач входного контроля откроет вам доступ к последующим урокам курса.' Below this, a tooltip for 'Пароль для входа' shows the same progress. At the bottom, there is a 3D rendering of a combination lock with the word 'PASSWORD' on the top row of dials and numbers on the bottom row.

stepik

ЕГЭ Информатика  
Алгоритмы  
Прогресс по курсу: 3/24

1 Контроль

1.1 Входной контроль

1.2 Пароль для входа

2 Первые шаги

2.1 Системы счисления

2.2 Ветвление

2.3 Циклы

1.2 Пароль для входа 2 из 2 шагов пройдено 1 из 1 балла получен

Этот урок завершает входной контроль.  
Только 100%-ое решение задач входного контроля откроет вам доступ к последующим урокам курса.

Пароль для входа

2 из 2 шагов пройдено  
1 из 1 балла получен

одна задача и её правильное решение  
(ими) откроет доступ к остальным задачам

8 6 1 2 0 8 3 4  
P A S S W O R D  
0 6 3 4 2 0 5 6

Нужно получить доступ к следующим урокам...

# ПРОСЫПАЕМСЯ И ВСПОМИНАЕМ СС

stepik

ЕГЭ Информатика  
Алгоритмы  
Прогресс по курсу: 3/24

1 Контроль

- 1.1 Входной контроль
- 1.2 Пароль для входа

2 Первые шаги

- 2.1 Системы счисления
- 2.2 Ветвление
- 2.3 Циклы

2.1 Системы счисления 2 из 7 шагов пройдено 1 из 6 баллов получен

Перевести из восьмиричной системы счисления число  $705_8$  в двоичную, используя триады.

В качестве ответа введите двоичное число (без нулей в старших, незначащих разрядах).

Например, если бы восьмиричное было  $12_8$ , то правильный ответ был бы 1010.

Системы счисления

2 из 7 шагов пройдено  
1 из 6 баллов получен

1 балл за решение. Всего 3 попытки. [Подробнее](#)

Отправить (осталось 3 попытки)

Решения

Решило: 1 Успешных решений: 100%

У нас в группе VK есть статья как это решать!

# СОБЫТИЯ

Есть монета, какова вероятность, что при броске она упадёт орлом кверху?

Выкинули одну монету: упала орлом.  
Какова вероятность, что следующий бросок даст орала?

Пусть подряд выпало тридцать три орла, какова вероятность, что следующий бросок даст орла?

Какова вероятность, что при последовательном броске двух монет будет результат: два орла?

Какова вероятность, что при последовательном броске двух монет будет результат: две решки?

Какова вероятность, что при последовательном броске двух монет будет результат: разные стороны в любой комбинации?

# ЗАДАЧА ПРО ИГРУ "КАМЕНЬ-НОЖНИЦЫ-БУМАГА"

Эффективна ли тактика в игре  
"Камень-Ножницы-Бумага",  
когда постоянно  
говоришь  
"Бумага"?



# ДОПИШЕМ ИГРУ "КАМЕНЬ-НОЖНИЦЫ-БУМАГА"

Пока достаточно только дописать алгоритм одного хода, то есть выбрать один раз из вариантов Победил, Проиграл, Ничья.

Далее изучим циклы и вернёмся к программе...



# НАПОМИНАЛКА - ОПЕРАТОРЫ ВЕТВЛЕНИЯ:

```
var a, b, c: byte;  
begin  
    a := 7; b := 22;  
    if a > b  
    then  
        c := a  
    else  
        c := b;  
    Writeln(c);  
end.
```

```
a = 7; b = 22  
if a > b:  
    c = a  
else:  
    c = b  
print(c)
```

Найти большее из двух

# НАПОМИНАЛКА - В ПИТОНЕ МОЖНО ТАК:

```
var a, b, c: byte;  
begin  
  a := 7; b := 22;  
  if a > b  
  then  
    c := a  
  else  
    c := b;  
  Writeln(c);  
end.
```

```
a = 7; b = 22  
c = a if a > b else b  
print(c)
```

или так:

```
a = 7; b = 22  
print(a if a > b else b)
```

Найти большее из двух

# НАПОМИНАЛКА - ОПЕРАТОРЫ ВЕТВЛЕНИЯ МОЖНО ВКЛАДЫВАТЬ:

```
n = 11
```

```
if n >= 3 and n <= 8:
```

```
    if n <= 5:
```

```
        name = 'весна'
```

```
    else:
```

```
        name = 'лето'
```

```
else:
```

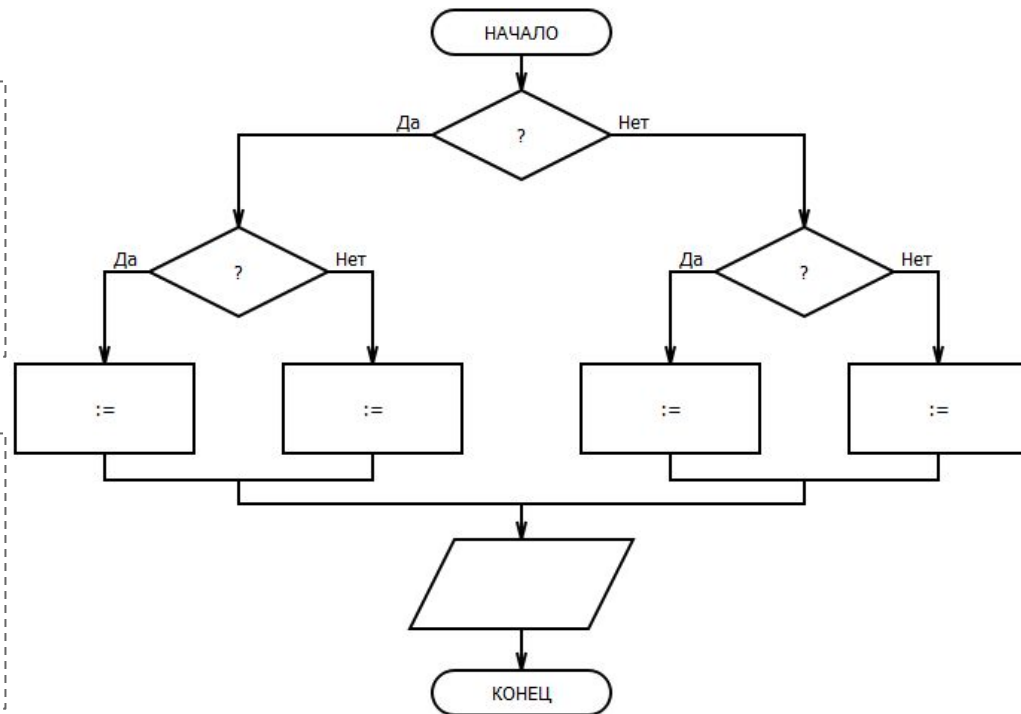
```
    if not n in [1,2,12]:
```

```
        name = 'осень'
```

```
    else:
```

```
        name = 'зима'
```

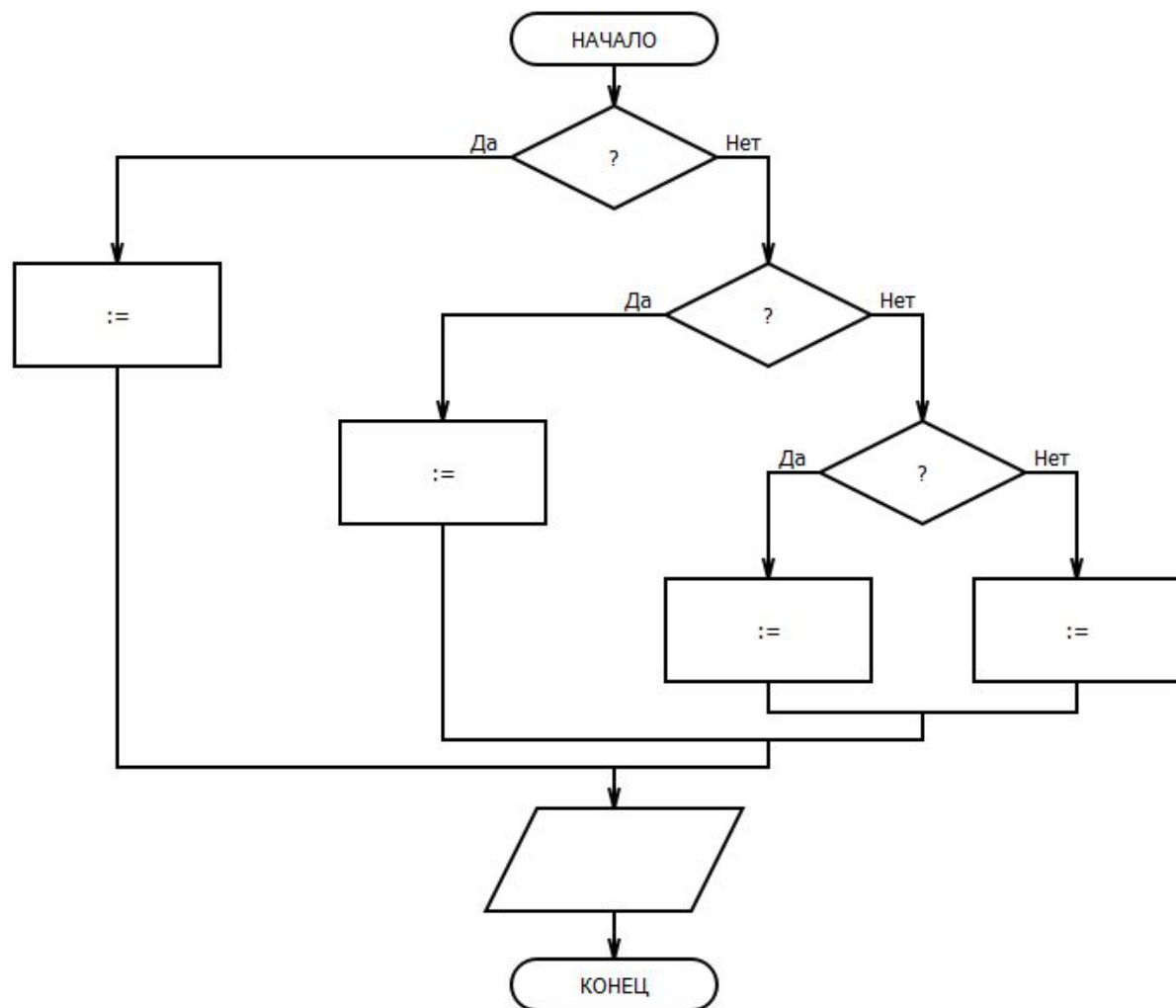
```
print(name)
```



Назвать сезон года по номеру месяца

# НАПОМИНАЛКА - ОПЕРАТОРЫ ВЕТВЛЕНИЯ МОЖНО ВКЛАДЫВАТЬ:

```
n = 12
if 3 <= n <= 5:
    name = 'весна'
elif 6 <= n <= 8:
    name = 'лето'
elif 9 <= n <= 11:
    name = 'осень'
else:
    name = 'зима'
print(name)
```



Назвать сезон года по номеру месяца

# НАПИШЕМ ВМЕСТЕ:


- чётное ли число?
- ввели число, двузначное ли число?
- одинаковые ли цифры в двузначном числе?
- найти сумму цифр двузначного числа...
- ввели два числа, вывести упорядочив их...

Аналоги

mod    %

div    //

# РЕШАЕМ ЗАДАЧИ НА ВЕТВЛЕНИЕ...



2.2 Ветвление

2 из 11 шагов пройдено

1 из 13 баллов получен

Андрей (3)

ЕГЭ Информатика  
Алгоритмы  
Прогресс по курсу: 3/24

1 Контроль

- 1.1 Входной контроль
- 1.2 Пароль для входа

2 Первые шаги

- 2.1 Системы счисления
- 2.2 Ветвление
- 2.3 Циклы

В этом разделе представлены задачи на использование алгоритмической структуры ветвления.

```
if УСЛОВИЕ-ИСТИННО:  
    делай-эти-действия  
else:  
    делай-другие-действия
```

Ветвление

2 из 11 шагов пройдено

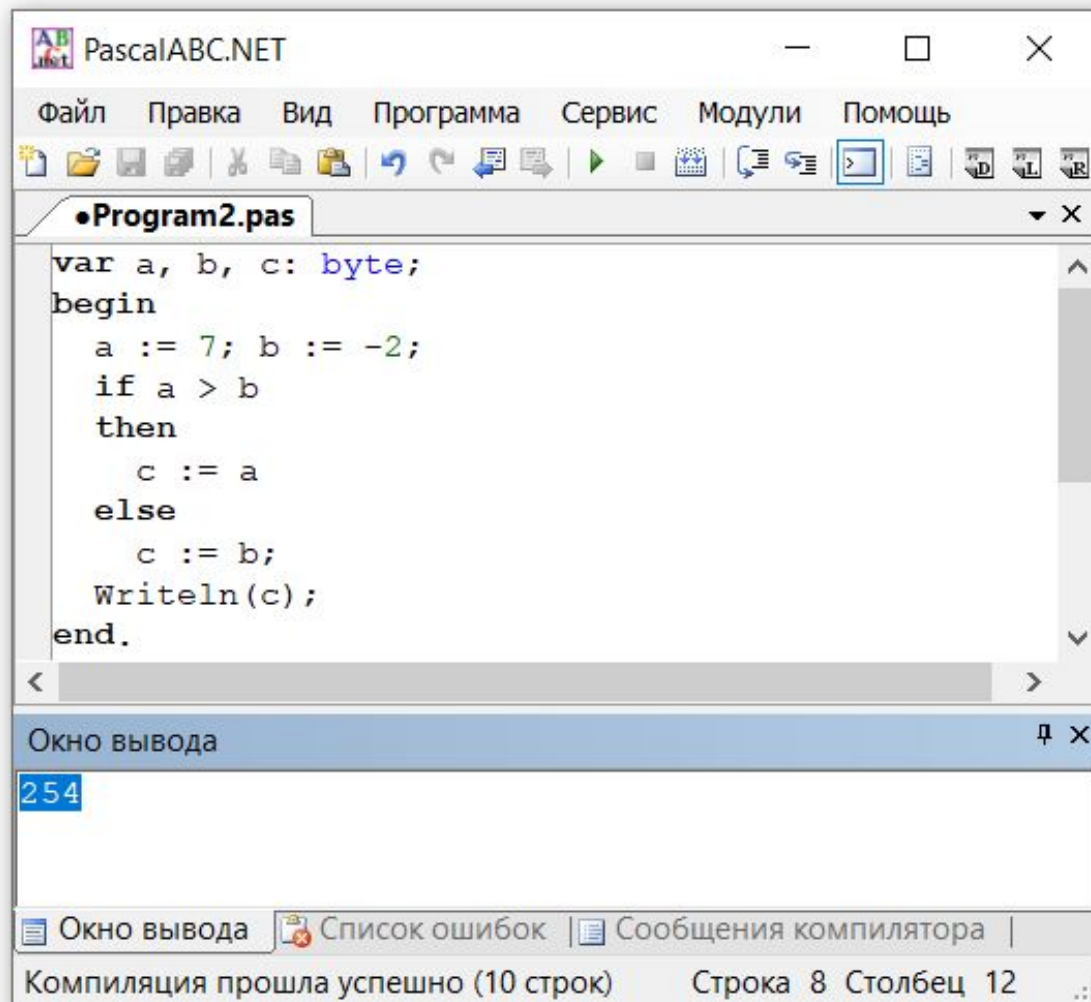
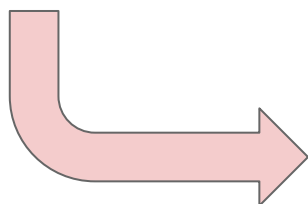
1 из 13 баллов получен

Преподаватель отключил комментарии для этого урока.

Следующий шаг >

# ВЕТВЛЕНИЕ? **НЕТ** ТИПЫ ДАННЫХ:

почему  
такой  
ответ?



The screenshot shows the PascalABC.NET IDE with a file named 'Program2.pas'. The code in the editor is as follows:

```
var a, b, c: byte;  
begin  
  a := 7; b := -2;  
  if a > b  
  then  
    c := a  
  else  
    c := b;  
  Writeln(c);  
end.
```

Below the code editor is the 'Окно вывода' (Output window), which displays the number '254'. At the bottom of the IDE, the status bar indicates 'Компиляция прошла успешно (10 строк)' (Compilation successful (10 lines)) and the cursor position 'Строка 8 Столбец 12' (Line 8 Column 12).

# КАК ХРАНЯТСЯ ДАННЫЕ ?

Если тип данных для переменной определён как знаковый  
однобайтный, то

**0 0001101 – положительное число**

**1 0001101 – отрицательное число**

**0 0000000 – ноль**

**1 1111111 – минус один**

прибавь 1 и получится ноль

Если без знака, то диапазон от 0 до 255.

Если со знаком, то диапазон от -128 до +127.

Если попытаться знаковое значение integer записать в  
беззнаковое byte?

```
var b: byte;
```

```
b := -2;
```

было: 1 1111111 11111110

стало: 11111110



# Вычислить корни квадратного уравнения

Схема программы:

Пользователь вводит коэффициенты  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .

Программа вычисляет  $D = b^2 - 4*a*c$

В зависимости от  $D$ :

- программа вычисляет корни  $x_1$ ,  $x_2$ ;
- пишет сколько корней и потом ответы.

# ЧЕМ БУДЕМ ЗАНИМАТЬСЯ ДАЛЬШЕ?

## Циклы

параметрические

с предусловием

с постусловием

Задания для  
самостоятельного  
размышления



# СОСТАВИТЬ АЛГОРИТМ И НАПИСАТЬ ПРОГРАММУ



Пусть есть две переменных:

$a := 5;$

$b := 3;$

Задача:

поменять значения этих переменных  
не используя третью.

Обсудим потом вместе...

# ИГРАЕМ И ПРИДУМЫВАЕМ АЛГОРИТМ ПОБЕДЫ



В игре нужно по очереди забирать монеты. Первый ход за тобой. Если не хочешь ходить первым, просто нажми "Передать ход". За каждый ход можно взять от 1 до 3-х монет. Выбери кликом монеты (можно в любой позиции), затем нажми "Передать ход".

**Проигрывает тот, кто заберёт последнюю монету.**

[Ссылка на игру 11 монет](#)

# Переходим к программированию

# Есть массив данных

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

- найти сумму элементов
- найти сумму нечётных элементов
- все чётные элементы уменьшить в 2 раза
- все нечётные увеличить до ближайшего чётного

# Сгенерировать массив данных

## параметры генерации

- сколько элементов
- пределы - слева и справа

найти минимальное значение  
(возможные ошибки)



# Если количество повторов неизвестно...

## Проведём моделирование

Нужно собрать с поля мешки с картошкой. Вместительность грузовика  $N$  тонн - перегруз недопустим. Мешки весом от  $X$  до  $Y$  кг включительно. Самостоятельно сгенерировать массив таких случайных целых значений.

# Угадать трёхзначное число

## По аналогии

Программа загадывает трёхзначное число.

Пользователь делает ход.

Программа отвечает:  
больше, меньше, равно.

# Вычислить корень квадратный

## Методом Герона

Составить алгоритм вычисления квадратного корня  $Z$  из произвольного положительного вещественного числа  $X$  методом Герона:

$$Z_n = (Z_{n-1} + X/Z_{n-1})/2, \quad \text{где } Z_0=1$$

Чем больше  $n$  тем точнее значение корня.

Для небольших  $X$  достаточно и 5 повторений.

Пользователь вводит значение  $X$  и  $n$ , а алгоритм вычисляет приближенное значение корня  $Z$  и выводит его.

Рассмотрим пример вычисления корня по шагам для  $X = 9$  :

$$Z_0 = 1$$

$$Z_1 = (Z_0 + X/Z_0)/2 = (1 + 9/1)/2 = 5.00$$

$$Z_2 = (Z_1 + X/Z_1)/2 = (5 + 9/5)/2 = 3.40$$

$$Z_3 = (Z_2 + X/Z_2)/2 = (3.4 + 9/3.4)/2 = 3.02$$

Видим постепенной приближение к истинному значению.

# Некоторые задачи с циклами и массивами

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

[https://yandex.ru/tutor/subject/problem/?problem\\_id=T787](https://yandex.ru/tutor/subject/problem/?problem_id=T787)

```
var s, n: integer;  
begin  
    s := 0;  
    n := 75;  
    while s + n < 150 do  
        begin  
            s := s + 15;  
            n := n - 5  
        end;  
    writeln(n)  
end.
```

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

[https://yandex.ru/tutor/subject/problem/?problem\\_id=T787](https://yandex.ru/tutor/subject/problem/?problem_id=T787)

```
var s, n: integer;  
begin
```

```
  s := 0;  
  n := 75;
```

```
  while s + n < 150 do  
  begin  
    s := s + 15;  
    n := n - 5  
  end;
```

```
  writeln(n)
```

```
end.
```

s	n
0	75
15	70
30	65
45	60
60	55
75	50
90	45
105	40
120	35

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

[https://yandex.ru/tutor/subject/problem/?problem\\_id=T790](https://yandex.ru/tutor/subject/problem/?problem_id=T790)

```
def F(n):  
    if n > 0:  
        F(n - 1)  
        print(n)  
        F(n - 2)
```

Запишите подряд без пробелов все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(4).  
Числа долж. быть записаны в том же порядке, в кот. они выводятся на экран.

# ПРОСТАЯ ЗАДАЧА

[https://yandex.ru/tutor/subject/tag/problems/?ege\\_number\\_id=229&tag\\_id=177](https://yandex.ru/tutor/subject/tag/problems/?ege_number_id=229&tag_id=177)

Укажите количество целых десятичных чисел из диапазона от 10 до 20 включительно, имеющих в своей двоичной записи более двух единиц.

На этом примере начнём изучать  
программирование



# ПРОСТАЯ ЗАДАЧА

[https://yandex.ru/tutor/subject/tag/problems/?ege\\_number\\_id=229&tag\\_id=177](https://yandex.ru/tutor/subject/tag/problems/?ege_number_id=229&tag_id=177)

10 - 01010  
11 - 01011  
12 - 01100  
13 - 01101  
14 - 01110  
15 - 01111  
16 - 10000  
17 - 10001  
18 - 10010  
19 - 10011  
20 - 10100

Укажите количество целых десятичных чисел из диапазона от 10 до 20 включительно, имеющих в своей двоичной записи более двух единиц.

На этом примере разберём работу цикла в цикле и переход к функции

# ПОДВОХИ

– <https://inf-ege.sdamgia.ru/problem?id=3369>

Значения элементов  
двумерного массива  
 $A[1..100, 1..100]$   
задаются с  
помощью  
следующего  
фрагмента  
программы:

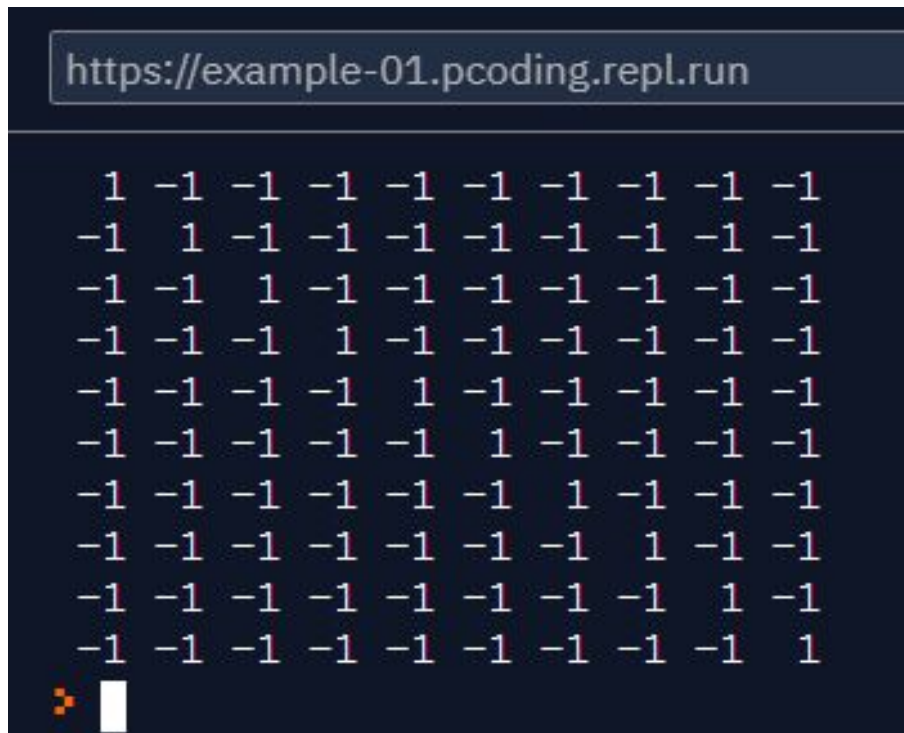
Чему равна сумма  
элементов массива  
после выполнения  
этого фрагмента  
программы?

Бейсик	Python
<pre>FOR i = 1 TO 100   FOR k = 1 TO 100     IF i = k THEN A(i,k)= 1     ELSE A(i,k)= -1   NEXT k NEXT i</pre>	<pre>for i in range(1, 101):     for k in range(1, 101):         if i == k:             A[i][k] = 1         else:             A[i][k] = -1</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>for i:= 1 to 100 do   for k:=1 to 100 do     if i = k then       A[i,k] := 1     else A[i,k] := -1;</pre>	<pre>нц для i от 1 до 100   нц для k от 1 до 100     если i = k то       A[i,k] := 1     иначе A[i,k] := -1   все кц</pre> <p>кц</p>

# НАПИШЕМ СВОЮ РЕАЛИЗАЦИЮ И ПОСМОТРИМ

- <https://repl.it/@pCoding/example-01>

```
for i in range(1, 11):  
    for k in range(1, 11):  
        if i == k:  
            A[i][k] = 1  
        else:  
            A[i][k] = -1
```



The screenshot shows a terminal window with the URL `https://example-01.pcoding.repl.run` in the title bar. The terminal displays a 10x10 matrix A. The diagonal elements are 1, and all other elements are -1. The matrix is printed as follows:

1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1

# НАПИШЕМ СВОЮ РЕАЛИЗАЦИЮ И ПОСМОТРИМ

– <https://repl.it/@pCoding/example-01>

то есть  $10 \text{ на } 10 = 100$  ячеек по  $-1$  это  $= -100$ ,  
но на главной диагонали стоят  $+1$ , их  $10$ , поэтому  $+10$   
итого  $-100 + 10 = -90$

**В ЧЁМ ПОДВОХ ?**

```
for i in range(1, 11):  
    for k in range(1, 11):  
        if i == k:  
            A[i][k] = 1  
        else:  
            A[i][k] = -1
```



The screenshot shows a terminal window with the URL `https://example-01.pcoding.repl.run` in the title bar. The terminal displays a 10x10 matrix of numbers. The diagonal elements (where row index equals column index) are 1, and all other elements are -1. The matrix is as follows:

1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1

# ПРИМЕРЫ НА РЕАЛИЗАЦИЮ

- <https://inf-ege.sdamgia.ru/problem?id=7764>

В программе используется  
одномерный  
целочисленный массив  $A$  с  
индексами от 0 до 9.  
Значения элементов равны  
5; 1; 6; 7; 8; 8; 7; 7; 6; 9  
соответственно, т.е.  $A[0] =$   
5;  $A[1] = 1$  и т.д.

Определите значение  
переменной  $s$  после  
выполнения следующего  
фрагмента программы:

Бейсик	Python
<pre>c = 0 FOR i = 1 TO 9     IF A(i - 1) &gt;= A(i) THEN         t = A(i)         A(i) = A(i - 1)         A(i - 1) = t     ELSE         c = c + 1     ENDIF NEXT i</pre>	<pre>c = 0 for i in range(1, 10):     if A[i - 1] &gt;= A[i]:         t = A[i]         A[i] = A[i - 1]         A[i - 1] = t     else:         c = c + 1</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>c := 0; for i := 1 to 9 do     if A[i - 1] &gt;= A[i] then         begin             t := A[i];             A[i] := A[i - 1];             A[i - 1] := t         end     else         c := c + 1; end</pre>	<pre>c := 0 нц для i от 1 до 9     если A[i - 1] &gt;= A[i] то         t := A[i]         A[i] := A[i - 1]         A[i - 1] := t     иначе         c := c + 1 все кц</pre>

# ПРИМЕРЫ НА РЕАЛИЗАЦИЮ

- <https://inf-ege.sdamgia.ru/problem?id=7764>

5 1 6 7 8 8 7 7 6 9

```
A = [5, 1, 6, 7, 8, 8, 7, 7, 6, 9]
```

```
c = 0
```

```
for i in range(1, 10):
```

```
    if A[i-1]>=A[i]:
```

```
        t = A[i]
```

```
        A[i] = A[i-1]
```

```
        A[i-1] = t
```

```
    else:
```

```
        c = c + 1
```

```
print(c)
```

тут на внимательность

-

что считать ...