

Предмет	Информатика, ЕГЭ 2023
Задание №	16
Тема	Вычисление значения рекурсивной функции
Уровень сложности	Повышенный

В задании необходимо вычислить значение рекурсивной функции либо подобрать значения её аргумента, удовлетворяющие некоторому условию.

1. Обратите внимание, что каждая рекурсивная функция имеет базу – набор аргументов, при которых эта функция вычисляется тривиально, без дополнительных вызовов. Пусть задана следующая рекурсивная функция

$$f(n) = 1, \quad \text{если } n \leq 2,$$

$$f(n) = f(n - 2) + f(n - 1), \quad \text{если } n > 2.$$

Здесь базой являются все аргументы $n \leq 2$.

2. Для решения задачи в табличном процессоре запишите значения аргумента n из базы и соответствующие им значения функции $f(n)$. Далее вычисляйте значение $f(n)$ для всех последующих значений аргумента с использованием относительных ссылок (формула должна ссылаться на ячейки со значениями функции). Тогда можно будет заполнить таблицу до требуемого значения n .

N	1	2	3	4	5
$f(n)$	1	1	$f(1)+f(2) = 1+1 = 2$	$f(2)+f(3) = 1+2 = 3$	$f(3)+f(4) = 2+3 = 5$

3. Помните, что в п. 2 необязательно заполнять полностью всю таблицу (она может оказаться чрезвычайно большой). Заполните лишь начало таблицы и постарайтесь найти в ней закономерности.

4. Для программного решения задачи из п. 1 используйте следующий код.

Python	C++
<pre>def f(n): if n <= 2: return 1 return f(n - 2) + f(n - 1) print(f(5))</pre>	<pre>int f(int n) { if (n <= 2) return 1; return f(n - 2) + f(n - 1); } cout << f(5);</pre>

5. Учтите, даже при малых значениях аргумента рекурсивная функция из п. 1 может вычисляться крайне долго. В Python эта проблема решается кэшированием вычислений (напишите код перед объявлением функции):

```
from functools import *
@lru_cache(max_size=128)
```

6. Помните, что в некоторых заданиях глубина рекурсивных вызовов может оказаться слишком большой, с фатальными последствиями аналогично п. 4. В Python увеличить максимальную глубину рекурсии можно следующим образом (напишите эти строки в начале программы):

```
from sys import *
setrecursionlimit(10000)
```

7. В некоторых заданиях необходимо определить аргументы, при которых значение функции удовлетворяет некоторому критерию (например, $f(n)$ равно заданному значению). Напишите рекурсивную функцию, далее в цикле организуйте перебор её аргументов, а также проверку необходимого условия.