

ЕГЭ-информатика

Задание №23

«Оператор присваивания и ветвления.
Перебор вариантов, построение дерева»



У исполнителя Калькулятор две команды:

1. прибавь 2

2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая — утраивает его.

Сколько различных чисел можно получить из числа 2 с помощью программы, которая содержит ровно 3 команды?

С помощью одной команды из числа 2 можно получить 2 различных числа:

$$2 + 2 = 4,$$

$$2 * 3 = 6.$$

С помощью двух команд можно получить по два числа из 4 и 6:

$$4 + 2 = 6,$$

$$4 * 3 = 12,$$

$$6 + 2 = 8,$$

$$6 * 3 = 18.$$

С помощью трёх команд получают следующие числа.

$$12 + 2 = 14,$$

$$12 * 3 = 36,$$

$$8 + 2 = 10,$$

$$8 * 3 = 24,$$

$$18 + 2 = 20,$$

$$18 * 3 = 54,$$

Число 6 даст числа 8 и 18.

Итого: 8 чисел.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2.

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 20, и при этом траектория вычислений содержит число 10?

```
def f(x, y):
    if x > y:
        return 0
    if x == y:
        return 1
    else:
        return f(x + 1, y) + f(x * 2, y)
print(f(1, 10) * f(10, 20))
```

Исполнитель M17 преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая – увеличивает его на 2, а третья – умножает его на 3. Программа для исполнителя M17 – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 12 и при этом траектория вычислений содержит числа 8 и 10?

```
def f(x, y):  
    if x > y:  
        return 0  
    if x == y:  
        return 1  
    else:  
        return f(x + 1, y) + f(x + 2, y) + f(x * 3, y)  
print(f(2, 8) * f(8, 10) * f(10, 12))
```

Исполнитель Май17 преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Прибавить 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 3. Программа для исполнителя Май17 — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 17 и при этом траектория вычислений содержит число 9? Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 11, 12.

```
def f(x, y):  
    if x > y:  
        return 0  
    if x == y:  
        return 1  
    else:  
        return f(x + 1, y) + f(x + 3, y)  
print(f(1, 9) * f(9, 17))
```