

ЕГЭ по информатике и ИКТ

Задание В6

Тема: Рекурсивные алгоритмы

Учитель информатики БОУ СОШ № 29
станции Новотитаровской Динского района
Краснодарского края

Ивахненко Светлана Николаевна

Рекурсивные алгоритмы

- Рекурсия – это приём, позволяющий свести исходную задачу к одной или нескольким более простым задачам того же типа.
- Чтобы определить рекурсию, нужно задать
 - условие остановки рекурсии (базовый случай или несколько базовых случаев),
 - рекуррентную формулу.
- Алгоритм называется рекурсивным, если в его определении содержится прямой или косвенный вызов этого же алгоритма.
- Любую рекурсивную процедуру можно запрограммировать с помощью цикла.

Пример задания из демоверсии

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

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) * n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции $F(5)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Способы решения задания В6

В рекурсивных алгоритмах выделяются два способа их выполнения:

1) «погружение» алгоритма в себя, то есть использование определения «в другую сторону», пока не будет найдено начальное определение, не являющееся рекурсивным;

2) последовательное выполнение операций от начального определения до определения с введенным в алгоритм значением.

Решение задания из демоверсии

1 способ

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) * n, \text{ при } n > 1$$

1). используя заданную рекуррентную формулу, находим, что

$$F(5) = F(4) * 5$$

2). применив формулу еще несколько раз, получаем

$$F(5) = F(3) * 4 * 5 = F(2) * 3 * 4 * 5 = F(1) * 2 * 3 * 4 * 5$$

3) мы дошли до базового случая, который останавливает рекурсию, так как определяет значение $F(1) = 1$

4) окончательно $F(5) = 1 * 2 * 3 * 4 * 5 = 120$

Ответ: 120.

Решение задания из демоверсии

2 способ

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) * n, \text{ при } n > 1$$

$$F(2) = F(1) * 2 = 1 * 2 = 2$$

$$F(3) = F(2) * 3 = 2 * 3 = 6$$

$$F(4) = F(3) * 4 = 6 * 4 = 24$$

$$F(5) = F(4) * 5 = 24 * 5 = 120$$

Ответ: 120.

Пример задания с сайта Полякова

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

$$F(1) = 1,$$

$$F(2) = 1$$

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

Чему равно значение функции $F(8)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Пример задания с сайта ege.yandex.ru

Последовательность чисел Фибоначчи задаётся рекуррентным соотношением:

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2) \text{ при } n > 2$$

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 1$$

Чему равно восьмое число в последовательности Фибоначчи?
В ответ запишите только натуральное число.

Пример задания с сайта ege.yandex.ru

Максимальное число $L(n)$ областей, на которые плоскость делится n прямыми, можно вычислить с помощью рекуррентного соотношения:

$$L(n) = L(n-1) + n \text{ при натуральных } n \geq 1$$
$$L(0) = 1$$

Каково максимальное число областей, на которые плоскость делится десятью прямыми?

Пример задания с сайта ege.yandex.ru

Для подсчета минимального числа ходов в головоломке ханойская башня используется функция $S(n)$, которая вычисляется по следующему алгоритму:

$$S(n) = 2 * S(n - 1) + 1 \text{ при натуральном } n > 1$$
$$S(1) = 1$$

Чему равно значение функции $S(7)$?

В ответ запишите только натуральное число.

Пример задания с сайта ege.yandex.ru

Алгоритмы вычисления значений функции $F(n)$ и $Q(n)$, где n – натуральное число, заданы следующими соотношениями:

$$F(n) = F(n-1) + 2 * Q(n-1) \quad \text{при } n > 1$$

$$F(1) = 1$$

$$Q(n) = -2 * F(n-1) + Q(n-1) \quad \text{при } n > 1$$

$$Q(1) = 1$$

Чему равно значения функций $F(5) + Q(5)$?
В ответ запишите только число.

Пример с сайта Димы Гущина «Решу ЕГЭ»

<http://www.inf.reshuege.ru>

Последовательность чисел задаётся рекуррентным соотношением:

$$F(1) = 0$$

$$F(2) = 1$$

$$F(3) = 1$$

$$F(n) = F(n-3) + F(n-2) + F(n-1), \text{ при } n > 3,$$

где n – натуральное число.

Чему равно девятое число в этой последовательности?

В ответе запишите только натуральное число.

Вывод

Задача на выполнение рекурсивных алгоритмов не представляет сложности, если учащийся понимает, что означают записанные формулы и как их применять.