

Дата: 3 апреля 2020 г.

Светушков Николай Николаевич

"Решение математических задач повышенной сложности"

группа IV (12+ лет) 45 мин.

- 1. Интеллектуальная разминка:** сколько существует четырехзначных чисел, в записи которых входят только цифры 0 и 9?

При решении данной задачи надо учесть, что цифра 0 не может стоять на первом месте, т.к. в этом случае число не будет четырехзначным.

- 2. Принцип Дирихле:** В лесу растет миллион елок. Известно, что на каждой из них не более 600 000 иголок. Докажите, что в лесу найдется две елки с одинаковым количеством иголок.

Принцип Дирихле формулируется достаточно просто и смысл его состоит в следующем: если имеется пять клеток, в которые нужно посадить шесть зайцев, то в одной из клеток будет точно находиться два зайца.

Для решения данной задачи нужно предположить, что все елки отсортированы по количеству иголок. В самом плохом случае у нас будет только 600 000 елок с различным количеством иголок, поэтому следующая елка будет иметь количество иголок из диапазона 1-600 000, т.е. ее количество будет совпадать с одной из ранее перечисленных елок.

- 3. Последовательности:** продолжите последовательность чисел

1, 2, 4, 8, 16 ... (каждое последующее является удвоением предыд)

1, 1, 2, 3, 5, 8 ... (числа Фиббоначи, каждое последующее является суммой двух предыдущих)

1,3,7,15 ... (квадраты натуральных чисел без единицы)

Продолжаем изучать бесконечные последовательности и выявлять сложные закономерности.

- 4. Системы счисления:** переведите из десятичной системы в двоичную числа: 14, 55, 99, 127, 129. Переведите из двоичной системы в десятичную числа: 101, 1101, 1001, 1111, 101011.

Запись числа в различных системах счисления отличается только основанием, а общий вид остается таким же, как и при десятичной записи

$$a*10^0 + b*10^1 + c*10^2 + \dots + d*10^k$$

*Поэтому число 101 в двоичной записи означает $1*2^0 + 0*2^1 + 1*2^2 = 1 + 4 = 5$*

Для перевода чисел в двоичную систему необходимо десятичное число делить на степени двойки.

- 5. Дроби:** какая из двух дробей больше $23/37$ или $115/187$?

В школьном курсе изучается, что для сравнения двух дробей необходимо привести их к общему знаменателю. Однако в данном случае обе дроби можно привести к общему числителю (умножив у первой из них числитель и знаменатель на 5) и сравнить их знаменатели.

Самостоятельная работа учащихся по заданию из пособия: А.Ф.Кржижановский
"Математические кружки 5-7 классы"

Контроль педагога по WhatsApp.