Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет»

Математический факультет

**Интеллектуальный конкурс на кубок Главы города Челябинска**

**«Олимпиада по математике, информатике и криптографии**

**имени академика А.М. Ильина»**

**7-8 классы**

*Максимальное количество баллов – 30*

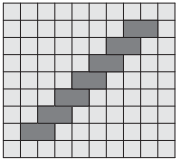
***Заключительный тур***

1. *(3 балла)* Какое наименьшее значение может принимать число *с*, если

**Ответ:** .

1. *(5 баллов)* Рассмотрим дроби

, , ,…, .

Сколько из них являются несократимыми?

**Ответ:** 800 дробей являются несократимыми.

1. *(7 баллов)* Незнайка зачем-то разместил на доске 9\*10 семь доминошек 2\*1, как показано на картинке. После этого он задумался, а какое максимальное количество доминошек он еще сможет там разместить без наложений, не вылезая за границы доски. Помогите Незнайке.

**Ответ:** Максимальное количество доминошек – 36.

1. *(3 балла)* В агентурной сети для идентификации шпионов использовали следующую схему: для идентификации шпиону необходимо найти три различных натуральных числа *x,y,z* при условии, что они удовлетворяют уравнению для различных натуральных *m* и *n*. Найдите такие числа *x,y,z* , чтобы успешно пройти идентификацию шпиона.

**Ответ:**

1. *(4 балла)* В волшебном банке Гринготтс есть два вида сейфов. Первый вид сейфа открывается, если каждый из восьми его кодовых дисков установить в нужное положение, каждый диск имеет 100 положений. Второй вид сейфа содержит 100 переключателей по два положения у каждого. Сейф открывается только при установке каждого переключателя в нужное положение. Какой сейф стоит выбрать Лестренджам для надежного хранения своих драгоценностей и почему?

**Ответ:** Второй сейф надежнее, потому как число комбинаций у него , а это больше, чем у первого сейфа (для первого число комбинаций равно ).

1. *(3 балла)* У исполнителя Прибавлятор три команды:
2. прибавь 3
3. прибавь 4
4. прибавь 5

Первая из них увеличивает число на экране на 3, вторая – на 4, третья – на 5. Сколько различных чисел можно получить из числа 1 с помощью программы, которая содержит ровно 6 команд?

**Ответ:** Всего 13 различных чисел можно получить из числа 1.

1. *(5 баллов)* На вход автомату подается целое двоичное число N. Автомат обрабатывает заданное число по следующему алгоритму:
2. Формируется новое число по следующему правилу: из исходного числа удаляется первая слева единица и все следующие непосредственно за ней нули. Если после этого в числе не остаётся цифр, результат этого действия считается равным нулю.
3. Новое число вычитается из исходного.
4. Полученная разность переводится в десятичную запись и выводится на экран.

*Пример.* Дано число N = 1011. Алгоритм работает следующим образом.

1. Удаляется первая единица и следующий за ней ноль: 11.
2. Вычисляется разность 1011-11=1000
3. При переводе полученной разности в десятичную систему счисления получим число 8.

Перечислите все различные значения, которые будут показаны на экране автомата при последовательном вводе всех целых двоичных чисел от 102 до 111002?

**Ответ:** 2, 4, 8, 16.