



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»**

5 – 6 классы

Максимальное количество баллов – 25

1. (3 балла) Если у осьминога четное число ног, он всегда говорит правду. Если нечетное, то он всегда лжет. Однажды зеленый осьминог сказал темно-синему:
- У меня 8 ног. А у тебя только 6.
 - Это у меня 8 ног, — обиделся темно-синий. — А у тебя всего 7.
 - У темно-синего действительно 8 ног, — поддержал фиолетовый и похвастался: — А вот у меня целых 9!
 - Ни у кого из вас не 8 ног, — вступил в разговор полосатый осьминог. — Только у меня 8 ног!
- У кого из осьминогов было ровно 8 ног?

Ответ: у полосатого.

2. (5 баллов) Билеты нумеруются от 000000 до 999999. Номер называется счастливым, если сумма первых трех цифр равна сумме последних трех цифр. Докажите, что сумма всех счастливых номеров делится на 1001.
3. (5 баллов) Очередной шифр был перехвачен разведкой города N. И в этот раз разведке требуется ваша помощь.
- Разведке известно, что сообщение «псигеу» с помощью ключевого слова «абабаб» расшифровывается как «привет». Сообщение «пскеич» с помощью ключевого слова «абвгде» тоже расшифровывается как «привет».
- Помогите разведке, расшифруйте сообщение «учийтеесдзшичёсьтьшйлдзйчыеар» с помощью ключевого слова «дибёвегёейёдзббаабрьляпниигыю».

Ответ: «Поздравляю, теперь ты знаешь ответ».

4. (4 балла) Очередная шифровка – очередная просьба о помощи от разведки города N. На этот раз разведанных меньше. Только таблица и два сообщения. Разведка подозревает, что со вторым сообщением всё не настолько просто, как с первым. Разведка подозревает, что к сообщению № 2 нужен «двойной» подход.
- Помогите разведчикам, расшифруйте оба сообщения.

А Б В Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Э Ю Я
П Н Ъ Ы К Щ Ш Ц Г Х У Ф Д Ч З Р С Т В Л М А И Я Ж Ю О Э Е

Сообщение № 1: «ТАЦРЖ ИЦВЗДБПСЖ».

Сообщение № 2: «АЫИЮШЧНЛКГТ З СЗАГХЫТ».

Ответ: «Учись шифровать», «Поздравляем с успехом».

5. (5 баллов) Исполнитель Робот живет на координатной плоскости. Дом Робота находится в начале координат. Исполнитель может выполнять команду **сместиться на (a, b)**, где a, b — целые числа. Эта команда перемещает Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами (x + a, y + b).

Для исполнения Роботу был предложен следующий алгоритм
НАЧАЛО

 сместиться на (-3,7)

 сместиться на (-4,8)

 ПОВТОРИ 100 РАЗ

 НАЧАЛО

 сместиться на (-10, 7)

 сместиться на (-6, -1)

 сместиться на (16,-6)

 КОНЕЦ

 сместиться на (7, -10)

 ПОВТОРИ N РАЗ

 НАЧАЛО

 сместиться на (0,1)

 КОНЕЦ

Требуется определить максимальное число N, если известно, что Робот не может уходить от своего дома на расстояние более 64 клеток. Исполнитель может перемещаться только по точкам с целочисленными координатами.

Ответ: 59.

6. (3 балла) Вася сделал селфи на новый телефон и хочет обновить аватарку в социальной сети. Размер фотографии составил 2 Мбайта. Однако в данной сети существует ограничение на размер прикрепляемых изображений. Пользователь может прикрепить фотографию размером не более 400 Кбайт. Вася позвонил с этой проблемой маме. Чтобы уменьшить размер фотографии, они решили пересылать ее друг другу в мессенджере (как известно, мессенджеры принудительно уменьшают размер фотографии при ее передаче) до тех пор, пока размер фотографии не станет допустимым. Известно, что мессенджер уменьшает размер пересылаемого изображения в 2 раза. Сколько раз пришлось Васе с мамой отправлять друг другу фото, чтобы мальчик наконец-то смог выложить новую аватарку?

Ответ: 4.