



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»**

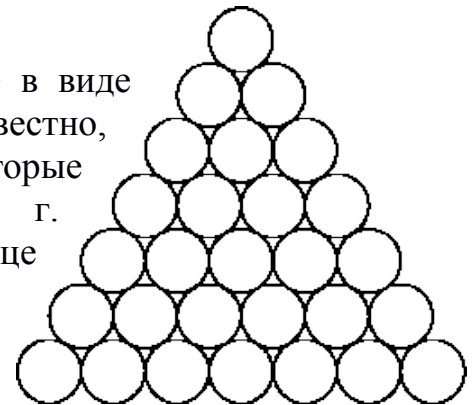
7 – 8 классы

Максимальное количество баллов – 27

1. (4 балла) Паролем в некоторой системе является последовательность из 5 строчных («маленьких») букв латинского алфавита, в которой соседние буквы должны быть различны. Всего букв в латинском алфавите 26. Студент Василий проверяет 25 паролей в секунду. За какое время (в секундах) он сможет гарантированно войти в систему? Заметив активность Василия, администраторы системы решили усилить требования к паролю: теперь никакая буква в пароле не может встречаться дважды. Сколько секунд потребуется Василию, чтобы гарантированно войти в систему в этом случае?

Ответ: 406250 (до изменения требований), 315744 (после изменения требований).

2. (6 баллов) Студент Василий выложил на столе в виде треугольника 28 монет одинакового размера. Известно, что суммарная масса любой тройки монет, которые ПОПАРНО касаются друг друга, равна 10 г. Докажите, что суммарная масса 18 монет на границе треугольника равна 60 г.



3. (4 балла) Студент Василий вспомнил забавный палиндром и решил поделиться им со своим преподавателем по криптографии. Но, чтобы никто о нем больше не узнал, Василий удалил пробелы между словами, перемешал буквы и получил вот что:

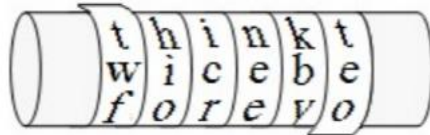
алжбанкнаабанжалкаан.

Какой палиндром вспомнил Василий (палиндром – текст, читающийся одинаково в обоих направлениях, например, «А роза упала на лапу Азора»)?

Ответ: нажал кабан на баклажан (на баклажан нажал кабан).

4. (4 балла) Студент Василий любит стихи Александра Сергеевича Пушкина не меньше, чем криптографию. Поэтому он выписал 4 строчки из своего любимого стихотворения и зашифровал их с помощью шифра Сцитала. Шифр работает следующим образом: на круглую палочку виток к витку без просветов и нахлестов наматывалась лента. При горизонтальном положении палочки на ленту по всей длине стержня построчно записывался текст сообщения без знаков препинания и пробелов. После этого лента с записанным на ней текстом посылалась адресату.

Пример:



У Василия же получилась такая лента:

з е т ь з а г н а о д о л д о з и в л о ю о р и в н у я у д б у л е ы т т к с а г ь д г
 е о о й у а ч а р б г р ч б м т т о я о я ь н о о ь б н ч т я л е б т а

Сможете ли вы воспроизвести строчки Пушкина, так любимые Василием?

Ответ:

**Зову тебя не для того,
 Чтоб укорять людей, чья злоба
 Убила друга моего,
 Иль чтоб изведать тайны гроба...**

5. (3 балла) Значение выражения $(2^4 + 4^3)(8^2 + 2) - 126$ записали в двоичной системе счисления. Определить сумму цифр полученного числа.

Ответ: 4.

6. (6 баллов) По каналу связи передается слово ОЛИМПИАДА. Для его передачи слово зашифровывается с использованием троичного кода, то есть кода, состоящего только из символов 0,1,2. Причем данный код удовлетворяет условию однозначного декодирования. Определить наименьшую возможную длину закодированного слова, если известно, что другие буквы в алфавите отсутствуют.

Ответ: 16.