

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ).
ПРОФИЛЬ «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ». 2024–2025 уч. г.
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальный балл за работу – 50.

5 задач по 10 баллов. Итог вычисляется суммированием баллов, полученных за каждое задание

Задание 1 (Стеганография 1)

Ежегодно в день весеннего равноденствия герои русских сказок собираются вместе, но каждый раз на новом месте. В этом году приглашённым отправили сообщение:

Каждый алхимик любопытен и наблюдателен. Он всегда мыслит открыто, строя теории.

Где будет сбор?

Ответ: КАЛИНОВ МОСТ

10 баллов (Регистр букв и наличие пробела не влияют на правильность ответа)

Задание 2 (Криптография)

Богатырю гонец передал послание (рис. 1), зашифрованное с помощью шифра «Решётка Кардано».

И	Д	З	О
М	Б	Ы	Н
Б	Ы	Е	Р
Й	Я	У	З

Рис. 1

«Решётка Кардано» — это перестановочный шифр, основанный на использовании прямоугольного клетчатого трафарета.

Для зашифрования части текста, число символов которой совпадает с числом ячеек решётки, используется ключ-трафарет – он размером с решётку и имеет в себе прорезы, совпадающие с некоторыми ячейками решётки (см. рис. 2). Белым на рисунке обозначены прорезы, в которые будут вписываться буквы. Расположение прорезей - секретный ключ, известный только отправителю и получателю.

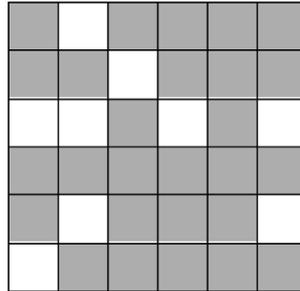


Рис. 2

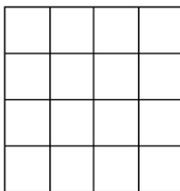
Трафарет накладывается на пустую таблицу соответствующего размера.

Первая четверть символов открытого текста вписывается в открывшиеся прорези. Вписывание происходит построчно слева направо сверху вниз. После этого трафарет поворачивается на 90 градусов по часовой стрелке и в прорези вписываются символы второй четверти. Затем трафарет снова поворачивается на 90 градусов и в прорези вписывают буквы третьей четверти сообщения. Наконец трафарет поворачивают ещё раз и в прорези вписываются оставшиеся символы текста.

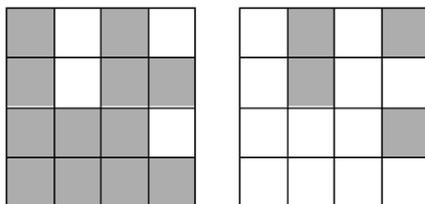
В результате в каждой ячейке прямоугольной таблицы (решётки) написано по одному символу исходного текста. Шифртекст получается выписыванием букв из таблицы построчно слева направо сверху вниз.

Богатырю забыли сообщить расположение прорезей в решётке.

1. Какое было расположение прорезей? Вы можете оставить прорези белыми, а остальные клетки закрасить, как в примере, или же наоборот, закрасить только прорези, а остальное оставить белым. Допустим любой из этих двух вариантов.

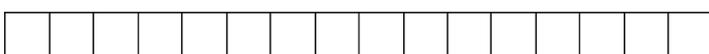


Ответ:



5 баллов (Любой из этих двух вариантов засчитывать)

2. Выпишите в ответ открытый текст (сообщение в незашифрованном виде).



Ответ: ДОБРЫНЯ ЗМЕЙ У ИЗБЫ

5 баллов (*Регистр букв, знаки препинания и наличие пробелов не влияют на корректность ответа*)

Задание 3 (Коды)

Лешие имеют свою письменность, но в алфавите их языка всего 8 знаков. Осваивая современные технологии, они решили представить свой алфавит в двоичном виде, для чего использовали код Грея. Для этого символы алфавита выписали по порядку и каждому из них сопоставили свою уникальную последовательность из нулей и единиц длины 3. Особенностью кода Грея является то, что последовательности, соответствующие двум подряд идущим буквам алфавита, отличаются ровно в одном символе (то есть ровно в одном двоичном разряде). При этом первый и последний символы алфавита тоже считаются соседними.

После кодирования всего алфавита Лешие выписали в одну строку без пробела все двоичные коды (поряд от первого до восьмого). Спустя время они поняли, что допустили ошибку: пропустили одну цифру. Перед вами ошибочная строка:

00000101101010111101100

1. Какая цифра была пропущена?

Ответ: 1

2 балла

2. Как должна была бы выглядеть строка с цифрами, если бы в ней не было ошибки?

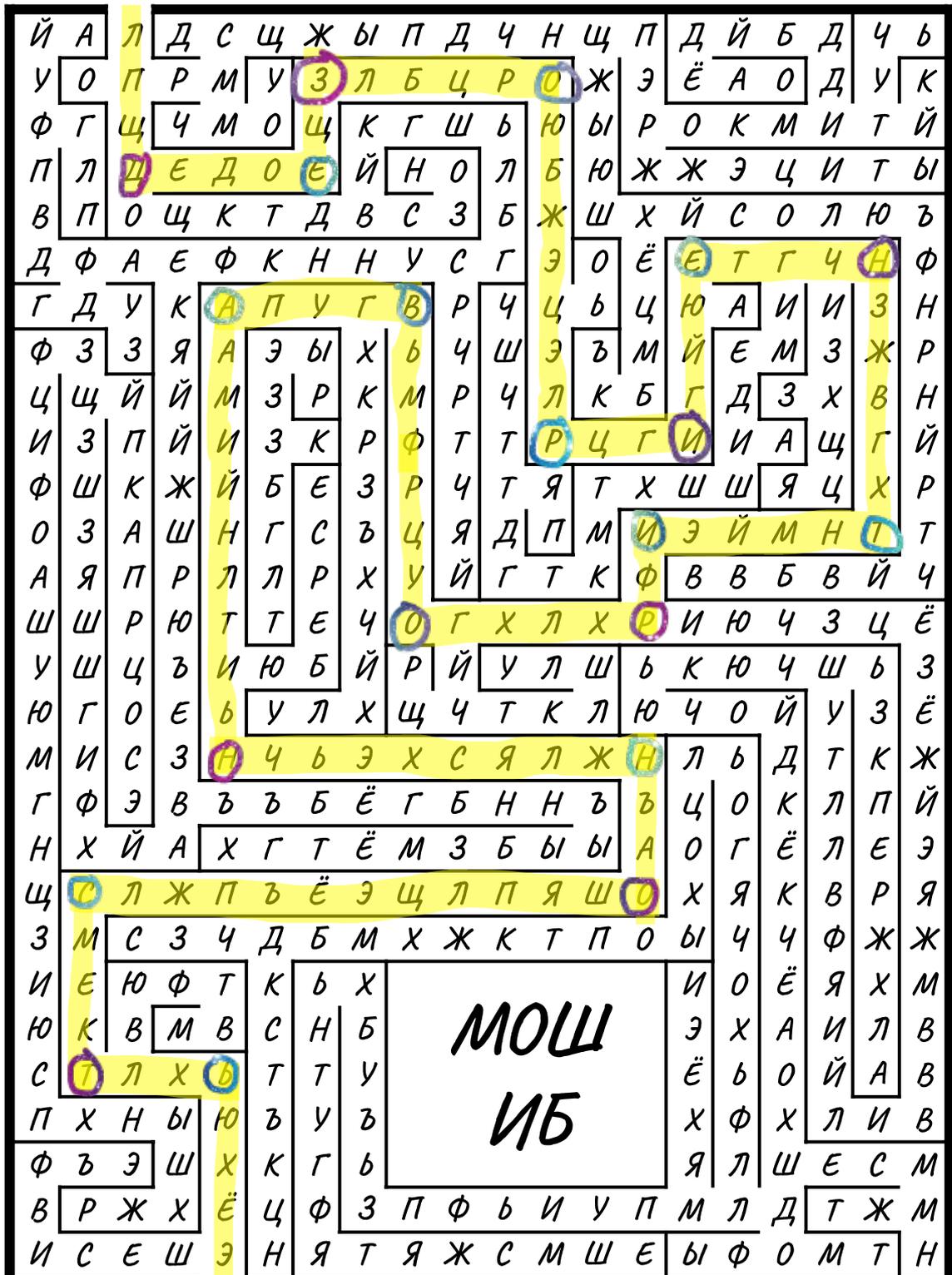
Ответ: 000001011010110111101100

8 баллов

Задание 4 (Стеганография 2)

Давным-давно Кощей заколдовал лес вокруг своего замка, чтобы его лишней раз не беспокоили назойливые путники. Одиночество ему наскучило, потому к себе на пир он созвал нечисть. Чтобы все гости смогли до него добраться, он отправил им грамоты с предупреждением о колдовстве, наложенном на лес. Известно, что, зная о проблеме, изворотливый ум гостей придумает, как справиться с этой ситуацией.

Перед вами грамота от Кощея (см. рисунок на следующей странице).



Прочтите скрытое послание и ответьте, с какой напастью придётся столкнуться гостям, пробирающимся через чашу?

Ответом является слово (существительное), спрятанное в лабиринте.

Д

Ответ: **ДЕЗОРИЕНТИРОВАННОСТЬ**

10 баллов (регистр букв не влияет на правильность ответа)

Задание 5 (Пароль)

Баба Яга придумывает новый пароль для кодового замка на своём буфете с волшебной посудой. Чтобы не тратить на это много времени она решила использовать свой набор для игры в домино. Для создания 6-символьного пароля она выбирает любые 4 доминошки из 28 имеющихся, выставляет их в ряд, соединяя по короткой стороне, а дальше из полученной 8-символьной последовательности выбирает 6 подряд идущих цифр. Но прежде, чем установить пароль, она решила понять, как долго она будет подбирать его, если вдруг забудет. Сколько различных паролей из шести цифр она могла составить? Приведите решение.

Примечание: у Бабы Яги стандартный набор домино с 28 доминошками от 0–0 до 6–6. Доминошка X–Y является также доминошкой Y–X. Доминошки не повторяются.

ОТВЕТ: 116676

Решение: (решение участника может отличаться)

Цифры на доминошках могут быть от 0 до 6, то есть существует 7 различных вариантов цифр. Тогда всего шестицифрных паролей 7^6 .

Пароль из 6 символов может либо состоять из трёх доминошек, либо состоять из двух доминошек по центру и ещё двух половинок доминошек по краям. Пароль из шести цифр не мог быть выбран, если ни одно из этих разбиений не подошло. Разбиение не подходит, если в нём встречаются повторяющиеся доминошки.

Рассмотрим разбиение из двух доминошек по центру и ещё двух половинок доминошек по краям. Если две центральные доминошки различные, то такой пароль мог быть составлен. Значит не подходят только пароли, в которых центральные 4 цифры образуются одинаковыми доминошками.

1. Повторяющиеся центральные доминошки могут быть дублем, т.е. рассматриваем пароли *aaaa*. Пароль не подойдёт если его нельзя составить из трёх различных доминошек. Это так, если либо две крайние цифры пароля одинаковые (формат: хааах, таких паролей 7^2), либо если одна из крайних цифр тоже а (формат: аааааb или бааааа, где а и b отличаются; пароль аааааа не считаем, так как его посчитали во варианте, когда крайние цифры одинаковые). Таких паролей $7 * 6 + 7 * 6$

Итого: $7^2 + 7 * 6 + 7 * 6$ неподходящих паролей такого формата.

2. Повторяющиеся центральные доминошки могут быть не дублем, и иметь одинаковую ориентацию, т.е. рассматриваем пароли *abab*, где а и b отличаются. Пароль не подойдет если его нельзя составить из трёх различных доминошек. Это так, если либо крайняя левая цифра b, либо крайняя правая цифра а.

Паролей формата: bababx (пароли формата bababa тут тоже считаем):
 $7 * 6 * 7$

Паролей формата: xababa (пароли формата bababa тут не считаем):
 $7 * 6 * 6$

Итого: $7^2 * 6 + 7 * 6^2$ неподходящих паролей такого формата.

3. Повторяющиеся центральные доминошки могут быть не дублем, и иметь одинаковую ориентацию, т.е. рассматриваем пароли *abba*, где a и b отличаются. Пароль не подойдёт если его нельзя составить из трёх различных доминошек. Это так, если крайняя левая цифра совпадёт с крайней правой.

Паролей формата xabbaх ровно $7^2 * 6$.

Итого: $7^2 * 6$ неподходящих паролей такого формата.

Ответ: $7^6 - 7^2 - 7 * 6 * 2 - 7^2 * 6 - 7 * 6^2 - 7^2 * 6 = 116676$

Критерии оценивания:

- Любой ответ без решения – **0 баллов**
- Правильный ответ И решение – **10 баллов**
- Формула (или ход решения, если нет единой формулы) полностью верная, но есть арифметическая ошибка в расчётах – **8 баллов**
- Принцип вычисления верный, но забыл учесть (или учёл 2 раза какой-то один тип паролей) – **2 балла**
- Решение неверное (больше одной логической ошибки) – **0 баллов**
- Принцип вычисления «из всех вариантов паролей вычесть неправильные» применён, но больше одной логической ошибки – **0 баллов**