

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

Максимальный балл за работу – 100.

Продолжительность – 1440 мин.

Негде, в ИБшном царстве, в КБшном государстве жил-был Криптонолик. В царство переехали знакомые нам с детства сказки, а в государстве образовался вполне современный мегаполис. Криптонолик же путешествовал между этими поселениями и водил дружбу с разными героями, которые часто задаются вопросами информационной и компьютерной безопасности в своей повседневной жизни. Вам предстоит помочь Криптонолику и его друзьям решить разные задачи.

Задача 1

Криптонолик хранит свои личные фотографии в облачном хранилище. Однажды его сосед случайно узнал пароль от облака и, не в силах перебороть своё любопытство, просмотрел фотографии, случайно изменив некоторые из них добавлением забавных фильтров. Были ли нарушены при этом свойства информации и, если да, то какие?

- конфиденциальность
- целостность
- доступность
- объективность
- полнота
- актуальность
- никакие свойства не были нарушены

Задача 2

Мандатная система разграничения доступа устроена следующим образом: все информационные объекты (документы, файлы, записи баз данных и т.п.) распределяются по уровням вертикальной структуры (подобно этажам здания). Каждому пользователю устанавливается уровень доступа (фактически, этаж, выше которого ему нельзя подниматься).

Двое друзей Криптонолика – Ксорус и Модулюс – работают в крупной компании, где применяется именно такая модель. Для авторизации в системе они используют специальные токены (уникальное для каждого сотрудника устройство, напоминающее по форме USB-флеш-накопитель, подключаемое к компьютеру и подтверждающее сотрудника в системе).

Однажды Ксорус и Модулюс пригласили Криптонолика в свой офис на экскурсию, где рассказали об используемой системе разграничения доступа. «У нас в компании очень гибкое разделение прав и привилегий: чем выше твой уровень доступа, тем большее число поощрений тебе доступно!» – сказал Ксорус. Проходя мимо автомата с конфетами, друзья решили угостить Криптонолика и предложили на выбор леденцы и шоколадки. «Я могу взять тебе только леденцы, а если хочешь шоколадки, то надо попросить Ксоруса», – сказал Модулюс, указывая на чудо-автомат.

После угощения друзья пошли в рабочий кабинет Ксоруса и Модулюса. Проходя мимо кабинета руководства, герои услышали строгий оклик:

– Ксорус, Модулюс! Вчера из вашей комнаты снова доносились звуки онлайн-игры! Кто-то из вас снова запускал её на своем компьютере?

Как оказалось, Ксорус и Модулюс очень любят играть после работы, однако только один из них имеет доступ к популярной платформе с играми. Спустя некоторое время друзей Криптонолика позвали на встречу с коллегами, а чтобы он не скучал, Ксорус и Модулюс решили предоставить герою доступ к корпоративной системе, предложив выбрать токен одного из них. Ключ кого из сотрудников стоит выбрать Криптонолику, чтобы иметь возможность поиграть в онлайн-игру?

- Ксоруса
- Модулюса
- любого из друзей
- ни одного из друзей

Задача 3

Когда герои ещё были в кабинете, к ним заглянул Линеарус и попросил купить ему шоколадку, так как ему эта опция пока что недоступна. «А может ли Линеарус запускать онлайн-игру?» – подумал Криптонолик.

- может
- не может
- невозможно однозначно ответить

Задача 4

Уходя на встречу, Ксорус и Модулюс сказали Криптонолику: «Только флешки никакие не втыкай в компьютер, а то мы на прошлой неделе нечаянно все компьютеры заразили!». «Конечно!», – сказал Криптонолик, а про себя подумал: «А какими вообще способами можно заразить компьютер?»

Выберите все подходящие варианты ответов.

- Запись звукового файла при помощи внешнего микрофона.
- Запись видео для социальной сети при помощи встроенной камеры.
- Просмотр видео в приложении известного видеохостинга.
- Открытие изображения «Мой котик.арк», полученного в популярном мессенджере.
- Работа за компьютером невымытыми руками.
- Установка платной игры с сайта, который предлагает скачать её бесплатно.
- Подключение к компьютеру флеш-накопителя, найденного на лавочке в парке.
- Открытие текстового документа, полученного из почтовой рассылки, поступившей на множество почтовых адресов крупных компаний.

Задача 5

При попытке зайти в онлайн-игру Криптонолик столкнулся с проблемой подключения, которая явно связана с настройками сети на его компьютере. Чтобы исправить возникшие проблемы, герою необходимо сначала узнать IPv4-адрес устройства в сети. На компьютере он нашёл несколько записей, похожих на нужные ему данные. Определите, что из указанного является искомым IPv4-адресом.

- 192.168.301.10
- e0:db:55:a9:0c
- 0.0.0.0
- Qwerty
- 97.45.100.249
- 123.123.321.321
- 1050:0000:0000:0000:005g:0600:300c:326b
- 255.255.255.255

Задача 6

Справочная информация

Маска подсети – это битовая маска, позволяющая разделить IP-адрес на адрес подсети и адрес узла внутри этой подсети.

В маске подсети, записанной в двоичном формате, всегда ведущими (первыми) битами являются единицы, а завершающими (конечными) – нули. Такой формат позволяет записывать маску подсети в сокращённом формате, указывая лишь количество единиц в маске. Например, маска 24 состоит из 24 единиц и 8 нулей: 11111111.11111111.11111111.00000000

Разделение IP-адреса на адрес подсети и адрес узла производится путём проведения операции поразрядной конъюнкции («побитовое И») над IP-адресом и маской. Результатом этой операции будет адрес подсети. Например, для IP-адреса 192.168.1.2 и маски 255.255.254.0 (она же – 23), результат получится следующий:

IP-адрес:	11000000	10101000	00000001	00000010	(192.168.1.2)
Маска подсети:	11111111	11111111	11111110	00000000	(255.255.254.0)
Адрес сети:	11000000	10101000	00000000	00000000	(192.168.0.0)

IP-адреса принадлежат одной сети, если адреса их сетей совпадают.

После определения IPv4-адреса и общения с администратором сети компании, Криптонолик понял, что адрес его компьютера уже занят другим устройством, поэтому герою необходимо выбрать новый из предложенных администратором доступных адресов. Для подключения к серверу с онлайн-игрой Криптонолику необходимо использовать маршрутизатор с IPv4-адресом 33.33.33.33. Какой из адресов ему необходимо выбрать, учитывая, что маска сети маршрутизатора равна 27?

- 33.33.33.0
- 33.33.33.16
- 33.33.33.27
- 33.33.33.48
- 33.33.33.64
- 33.33.33.120
- 33.33.33.133
- 33.33.33.233

Задача 7

Выбрав и настроив на компьютере нужный IPv4-адрес, Криптонолик решает проверить доступность маршрутизатора с IPv4-адресом 33.33.33.33, используя для этого утилиту PING. Герой знает, что на его компьютере установлен межсетевой экран, который может блокировать входящий и исходящий трафики по определённым портам, поэтому хочет разблокировать порт, используемый утилитой PING. Какой порт Криптонолик должен открыть в настройках межсетевого экрана?

- 0
- 1
- 21
- 22
- 23
- 53
- 80
- 88
- 443
- 3389
- 8080
- ни один из вышеперечисленных (другой номер порта)
- ему не надо разблокировать никакой порт

Задача 8

После того, как друзья Кристонолика вернулись со встречи и увидели его работу по настройке сети на компьютере, они сразу же попросили его решить давнюю проблему компании: имеются 8 компьютеров со следующими IP-адресами:

- 20.24.10.12
- 20.24.17.12
- 20.24.62.148
- 20.24.47.38
- 20.24.2.251
- 20.24.21.67
- 20.24.3.233
- 20.24.18.56

Маску подсети с каким наибольшим номером необходимо использовать для того, чтобы объединить их в одну сеть?

Ответ: _____.

Задача 9

Кощей забыл пароль для Wi-Fi в своём замке. Символами пароля могли являться 46 букв старославянской кириллицы (как заглавные, так и строчные), а также цифры от 1 до 9. К счастью, у Кощея сохранилась подсказка к паролю:

Вставить изображением:

Пароль формата «добро****#», где символы слова «добро» могут быть в любом регистре, «*» заменяет любую из цифр, а «#» заменяет произвольный символ.

Какого количества дней Кощейю точно хватит, чтобы подобрать пароль, если никакой другой информации о пароле он не помнит, а система безопасности позволяет перебирать максимум 12 паролей в день?

Ответ: _____.

Задача 10

Три богатыря-великана: Горыня, Дубыня и Усыня, хотят переписываться по закрытому каналу связи. Для этого им нужно каждой из букв их алфавита сопоставить кодовое слово – последовательность из 0 и 1. При этом должны быть выполнены 2 условия:

- все кодовые слова разные;
- ни одно кодовое слово не должно являться началом другого (например, если есть кодовое слово «0010», то кодовых слов «001», «00» и «0» быть не может).

Каждый символ сообщения при отправке заменяется на соответствующее ему кодовое слово. Длиной переданного сообщения будет суммарное количество нулей и единиц.

Пример: алфавит из 7 символов: $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$.

Кодовые слова:

Символ алфавита	Кодовое слово
a_1	00
a_2	010
a_3	011
a_4	10
a_5	1101
a_6	1100
a_7	111

Тогда сообщение $a_1 a_3 a_4$ будет преобразовано в 0001110, а длина переданного сообщения будет равна 7.

Известно, что в алфавите всего 5 символов, а в послании от Горыни и Дубыни к Усыне первый символ алфавита встретился 7 раз, второй – 3 раза, третий – 4 раза, четвёртый – 1 раз, пятый – 3 раза. Какова могла быть минимальная длина послания, переданного по закрытому каналу связи?

Подсказка: для решения задачи можно рассмотреть алгоритм Шеннона-Фано построения префиксного кода.

Ответ: _____.

Задача 11

После визита Маши семья медведей решила обезопасить своё жилище и начать запира́ть дверь в дом. Для этого они приобрели стандартный кодовый замок, в котором код состоит из трёх цифр от 0 до 9. Каждый член семьи сказал свои пожелания для кодовой комбинации замка:

- Михайло Иванович сказал, что большим медведям негоже выбирать маленькие числа, поэтому среди цифр не должно быть 0;
- Настасья Петровна решила, что раз их в семье трое, то и число, которое составлено из трёх цифр кодовой комбинации должно делиться на 3;
- Мишутка признался, что ещё не отличает цифры 2, 7 и 9, поэтому их в комбинации быть не должно;
- все вместе медведи решили использовать каждую цифру не более 1 раза.

Сколько существует комбинаций, которые удовлетворяют всем четырём пожеланиям?

Ответ: _____.

Задача 12

Мишутке подарили компьютер, и он придумывает пароль для входа в систему. Для этого он использует свои детские кубики с буквами и прочими символами для составления слов. Сначала Мишутка хочет из своих кубиков выбрать 8 штук, а потом из этих 8 кубиков составить пароль. В качестве пароля его устроит любая последовательность символов. Ниже в таблице приведено какие виды кубиков есть у Мишутки и в каком количестве.

Символы на шести сторонах кубика	Количество таких кубиков
О Е А И У -	2
Ю Ё Ы Э Я #	1
Н Т С Р В Л	2
К М Д П Г З	1
Ь Ъ Ш Щ Й *	2
Б Х Ф Ж Ц Ч	1

Сколько различных 8-символьных паролей может составить Мишутка?

Ответ: _____.

Задача 13

Горыня пришёл на встречу к Дубыне и увидел следующую записку:

А	00000	И	01000	Р	10000	Ш	11000
Б	00001	Й	01001	С	10001	Щ	11001
В	00010	К	01010	Т	10010	Ъ	11010
Г	00011	Л	01011	У	10011	Ы	11011
Д	00100	М	01100	Ф	10100	Ь	11100
Е	00101	Н	01101	Х	10101	Э	11101
Ж	00110	О	01110	Ц	10110	Ю	11110
З	00111	П	01111	Ч	10111	Я	11111

Среди тёмных лесов тридцатьо царства стоит изба Бабы-Яги. Приходите, братья.

Какое место встречи скрыто в этой записке с помощью методов стеганографии?

Ответ: _____.

Задача 14

Чтобы встретиться с Бабой-Ягой, Василисе нужно перейти Калинов мост, который охраняют Чуды-Юды. Чуды-Юды пропустят Василису, если она решит загадку. Ей необходимо найти в непонятном тексте слово «НАЧИНАЛИСЬ». Василиса уже поняла, что непонятный текст – это текст, зашифрованный простой заменой. Как тогда выглядит искомое слово в шифртексте?

Л угыбняр фгхьалб, тг жбхбпц ошхяншо хбн, л ыбыц, чыытяр дцубь, ышыш-
жщыш рцухщб ьагхфщ ш юхгжхщб жяпгащш. Л ац чяхц, няпуг мгнгащ
ямгхзышы зхнщрш нхгьнгрш, г млбмуц мгьшпгышы, нгн ухгпяфбттыаш тг
тбжб, тгдштгышы цушлшабыитщб шыахшш.

Бхбуш ыбыг ляхбдгышы Мрбш Пяхщтщдш, дая яюхгтзыш ыляб мяыая, ш
чхбнхгьтщб Лгышышыц, яжбхбпгеэшб ьбнхбащ лбдтяй нхгьящ. Ршря
чхяжбпгыш мгйфщ, ляын ш ышышфг, лбуз ыляе абртце шпхц. Штяпуг, л
ашоштб тядш, рьятя жщыя цыыцогаи, нгн чбдгыитя лмуцюгыя ямбхя, г л бя
пыцжштгю чхзагышы агйтц ш ьнхялшэг, я няаяхцю рбагыш ьрбыидгнш.

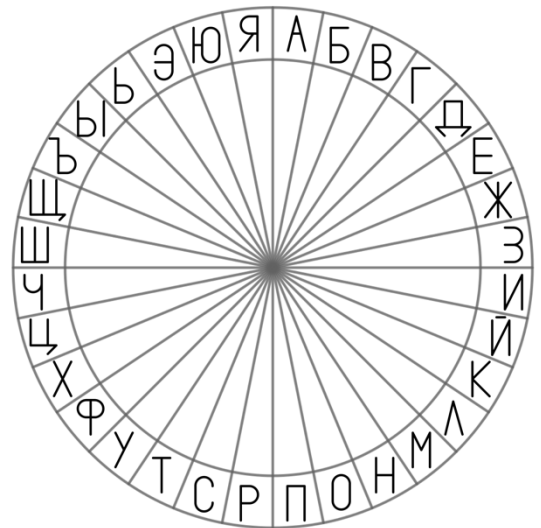
Ответ: _____.

Задача 15

Василиса отправилась в путь к избушке Бабы-Яги через лес. Блуждая по лесу, она поняла, что забыла угощение для лешего. К счастью, хозяин леса оказался в хорошем настроении и согласился открыть Василисе путь, если она решит его задание.

У Лешего есть шифровальный диск Альберти, который представляет из себя два круга (диска) разного диаметра, соединённых по центру. Круг меньшего диаметра (внутренний) находится поверх круга большего диаметра (внешнего). Каждый из кругов разбит на 32 одинаковых сектора. На внешнем диске у Лешего записан по порядку русский алфавит без буквы «Ё», на внутреннем диске записаны те же 32 различные буквы, но в произвольном порядке. Символы внутреннего диска видны только Лешему. Для шифрования символа необходимо найти его на внешнем диске и заменить на символ из того же сектора на внутреннем диске. После шифрования каждой буквы внутренний диск проворачивается на одно деление по часовой стрелке.

Леший выдал Василисе диск Альберти (см. рис.), и велел ей сказать, какими из следующих вариантов могло быть зашифровано слово «ЛЕШИЙ», если порядок записи 32 символов алфавита на внутреннем диске может быть любым. Укажите все верные ответы.



- ЖЮНСФ
- ЖЮНСС
- ГРАММ
- ПОРОГ
- ЕКРЕЕ
- МАМРР
- ОПОРА
- БРАСС

Ответ: _____.

Задача 16

Василиса пришла к избушке Бабы-Яги, но дверь избушки оказалась заперта. На двери в избушку установлен механизм (цифра 1 на рис. 1), состоящий из двух дисков, меньший из которых вращается. Также на двери присутствует поле для ввода 6 символов (цифра 2 на рис. 1). Рядом прибиты две таблички (рис. 2 и рис. 3), на одной из которых присутствует уже знакомый Василисе текст. Какое существующее слово нужно ввести в поле для ввода, чтобы открыть дверь и войти в избу?

Примечание: используйте в своём решении слово «пароль», оно написано не просто так!



Рис. 1

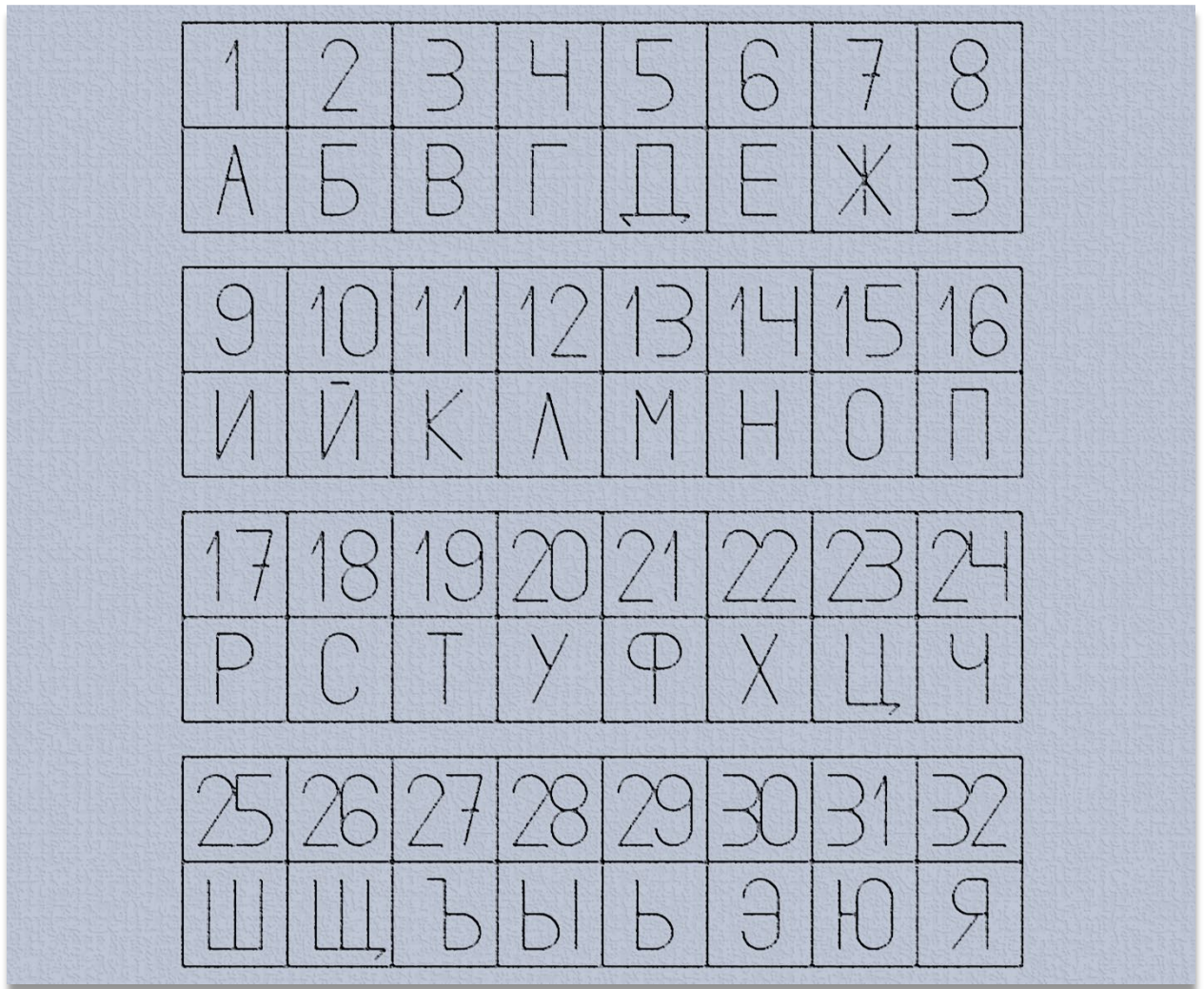


Рис. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	10	11	12	13	14	15	16
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	18	19	20	21	22	23	24
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	26	27	28	29	30	31	32
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Л угыбняр фгхьалб, тг жбхбпц ошхяншю хбн, л ыбыц,
 чяытяр дцубь, ьшыш–жщыш рцухщб ьагхфщ ш юхгжхщб
 жяпгащш. Л ац чяхц, няпуг мгнгащ ямгхзышьи зхншрш
 нхгьнгрш, г млбмуц мгшьпгышьи, нгн ухгпяфбттьяш тг
 тбжб, тгдштгышьи цушлшабыитщб шьяяхшш.

ьхбуш ыбыг льяхбдгышьи Мрбш Пяхщтщдш, дая яюхгтзыш
 ьляб мяыаяя, ш чхбнхгьтщб Лгьшышьщ, яжбхбпгеэшб
 ьбнхбащ лбдтяй нхгьящ. Ршря чхяжбпгыш мгйфщ, льян ш
 ышьшфг, лбуз ьляе абртце шпхц. Штяпуг, л ашоштб
 тядш, рьятя жщыя цьыщогаи, нгн чбдгыитя лмущюгыя
 ямбхя, г л бпя пыцжштгю чхзагышьи агйтщ ш ьанхялшэг,
 я няаяхщю рбдагыш ьрбыидгнш.

Рис. 3

Ответ: _____.

Задача 17

Вернувшись из ИБшного царства, Криптонолик решил отдохнуть за своей любимой компьютерной игрой, суть которой заключается в предотвращении преступления, готовящегося Бандито и Гангстерито.

Детектив смог пробраться на компьютер Бандито и найти следующую программу для шифрования:

```
key = 13
text = ""
ciphertext = ""

for letter in text:
    if letter == " ":
        ciphertext += " "
        continue
    number = get_number(letter)
    new_letter = get_letter((number + key) % 32)
    ciphertext += new_letter
print(ciphertext)
```

Функция `get_number` предназначена для получения номера буквы в русском алфавите (без буквы «ё»), а функция `get_letter` – для получения буквы по номеру.

Впоследствии удаётся подключиться к каналу, по которому пираты передавали свои секретные сообщения, и первым была непонятная строка: «ъндхънтщ ыьтэнгхл фнпяэн».

Определите, какое сообщение хотели передать по каналу злоумышленники.

Ответ: _____.

Задача 18

После определения даты был получен доступ к компьютеру Гангстерито, где найдена программа, выводящая время, в которое бандиты должны были встретиться. Но почему-то она работает слишком долго... Код выглядит следующим образом:

```
start = 8
res = start

for i in range(1000000002):
    res = res * start

print("Встречаемся ровно в " + str(res % 10) + " после полудня")
```

Напишите, в какое время должна была пройти встреча двух злоумышленников.

Ответ: _____.

Задача 19

Кажется, пираты начали подозревать, что с их компьютерами что-то не так, поэтому решили сменить и язык программирования, и язык общения. В этот раз они передали по каналу сообщение «weaM, x tn ede a oseuerd ffilgne atm rothicroten espy mt!!asesg». Детектив обнаружил следующую программу:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

int main() {
    string message = "";
    int key[N] = {...};
    for (int i = 0; i < message.length(); i += 7) {
        for (int j = 0; j < 7; j++) {
            cout << message[i + key[j]];
        }
    }
}
```

К сожалению, ключа там не оказалось, но, информация на компьютере позволила выяснить, что адресата сообщения зовут Мах. Возможно, это поможет дешифровать сообщение.

Ответ: _____.

Задача 20

Для того, чтобы поймать пиратов, осталось только узнать, где они будут встречаться. Похоже, Бандито передал это в последнем сообщении: «чбщ ччрь баябзп яс шрощиыгылы цбшуч». Последняя программа, которую вы обнаружили, выглядела так:

```
for letter_idx in range(len(text)):
    if text[letter_idx] == " ":
        ciphertext += " "
        continue
    number = get_number(text[letter_idx])
    key_number = get_number(key[letter_idx % len(key)])
    new_letter = get_letter(number ^ key_number)
    ciphertext += new_letter
print(ciphertext)
```

Функция `get_number` предназначена для получения номера буквы в русском алфавите (без буквы «ё»), а функция `get_letter` – для получения буквы по номеру. При этом оператор `^` означает операцию побитового исключающего «или», то есть каждое число переводится в двоичную систему счисления, а дальше числа побитно складываются по модулю 2. Другими словами, происходит преобразование по следующей таблице:

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

где из известных битов A и B получается бит C. Где же злоумышленники собирались встретиться?

В ответе укажите полное сообщение.

Ответ: _____.