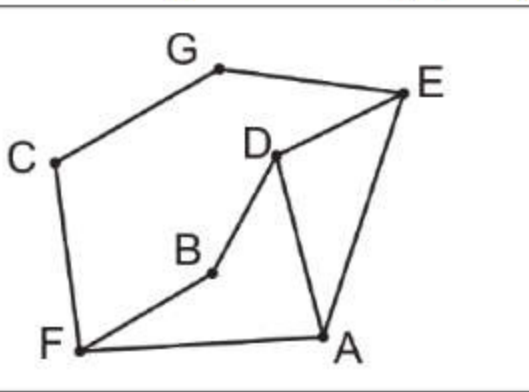


## Задание 1

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа. В таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		39	3				
	2	39			8	5		
	3	3					2	
	4		8					53
	5		5				21	30
	6			2		21		13
	7				53	30	13	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

Определите длину самого короткого пути из пункта В в пункт G.

В ответе запишите целое число.

## Задание 2

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \wedge (z \rightarrow w)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

?	?	?	?	$F$
		1	0	1
	0		1	1
1		0		1

В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

### Задание 3

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму была произведена закупка товаров отдела "Бакалея" всеми магазинами Первомайского района за указанный период. В ответе запишите целую часть числа – найденную общую стоимость в тысячах.

#### Задание 4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только заглавные буквы русского алфавита. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ЛИНУКС, если известно, что оно закодировано **минимально** возможным количеством двоичных знаков?

## Задание 5

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом:

1. Строится восьмеричная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если сумма цифр в десятичной записи чётная, то к этой записи справа дописывается остаток от деления  $N$  на 3.

б) если сумма цифр в десятичной записи нечётная, то к этой записи слева дописывается наибольшая цифра в восьмеричной записи.

Полученная таким образом запись является восьмеричной записью искомого числа  $R$ .

Например, для исходного числа  $6_{10} = 6_8$  результатом является число  $60_8 = 48_{10}$ , а для исходного числа  $5_{10} = 5_8$  результатом является число  $55_8 = 45_{10}$ .

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , большее 127. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

## Задание 6

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль отрицательного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд  $n$**  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад  $n$**  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо  $m$**  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке, **Налево  $m$**  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 3 [Вперёд 9 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 3 Направо 90 Назад -5 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 10 Налево 90 Вперёд 5 Налево 90]**

Определите площадь пересечения фигур в квадратных единицах.

## Задание 7

Для хранения произвольного растрового изображения размером 640 на 1024 пикселей отведено 240 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, между кодами пикселей записывается контрольный бит. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

## Задание 8

Все шестибуквенные слова, составленные из букв слова РЕКУРСИЯ, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Ниже приведено начало списка.

1. EEEEEEE
2. EEEEEII
3. EEEEEK
4. EEEEEP
5. EEEEEС
6. EEEEEУ

Определите количество слов с чётными номерами, которые не начинаются на букву К и содержат не более 2 гласных.



## Задание 9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите среднее арифметическое номеров строк, для которых выполнены оба условия:

- все числа в строке различны;
- удвоенное произведение двух наименьших чисел из строки не больше суммы трёх оставшихся.

В ответе запишите целую часть числа.

## Задание 10

Текст романа М.Ю.Лермонтова «Герой нашего времени» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько дней продолжались события, описанные в главе «Княжна Мери»? В ответе укажите только число.

## Задание 11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 127 символов и содержащий только символы из 1337-символьного специального алфавита и десятичных цифр. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 16 384 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

## Задание 12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить**( $v, w$ ). Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ .

Б) **нашлось**( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(25) ИЛИ нашлось(355) ИЛИ нашлось(555)

    ЕСЛИ нашлось(25)

        ТО заменить(25, 32)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

    ЕСЛИ нашлось(355)

        ТО заменить(355, 25)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

    ЕСЛИ нашлось(555)

        ТО заменить(555, 3)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 3, а затем  $n$  подряд идущих цифр 5 ( $3 < n < 1000$ ).

Определите **количество** значение  $n$ , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, является простым числом.

### Задание 13

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Известно, что IP-адрес одного из узлов сети равен 49.26.38.163, а маска сети равна 255.255.255.224. Определите количество машин с нечётными номерами в этой сети, если два адреса (адрес сети и широко-вещательный) не используют. В ответе укажите только число.

### Задание 14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 18.

$$973F8x24_{18} + 7241x1E5_{18} + 31x154C_{18}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 18-ричной системы счисления. Определите **наибольшее** значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 11. Для найденного значений  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 11 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответ указывать не нужно.

### Задание 15

Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наибольшего натурального числа  $A$  формула

$$\text{ДЕЛ}(x, A) \vee \neg(\text{ДЕЛ}(x, 17) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 23))$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1) при любом натуральном значении переменной  $x$ ?

## Задание 16

Определите, сколько символов \* выведет эта процедура при вызове

$F(127)$ :

---

**Python**

---

```
def F(n):
    print('*')
    if n > 1:
        F(n-2)
        F(n // 2)
    print('*')
print('*')
print('*')
```



## Задание 17

В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 100 000. Определите количество троек элементов последовательности, в которых центральное число тройки находится строго между двумя крайними элементами тройки (по значению), а сумма элементов кратна максимальному элементу последовательности, оканчивающемуся на 127. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, затем максимальную сумму элементов этих троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

## Задание 18

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ).

Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение

одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз –

в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля - тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа - сначала минимальную сумму, затем максимальную. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

## Задание 19

Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня или шесть камней либо увеличить количество камней в куче в три раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда среднее арифметическое камней в кучах становится не менее 144.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой среднее арифметическое камней в кучах будет 144 или более.

В начальный момент в первой куче было 4 камней, во второй куче –  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 105$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение  $S$ , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом.

## Задание 20 .

Для игры, описанной в 19 задании, в начальный момент в первой куче было 17 камней, а во второй –  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 105$ . Найдите два наименьших значения  $S$ , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Паша не может выиграть за один ход;
- Паша может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21 .

Для игры, описанной в 19 задании, в начальный момент в первой куче было 12 камней, а во второй –  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 105$ . Найдите количество значение  $S$ , при которых одновременно выполняются два условия:

- у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши;
- у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

## Задание 22

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле:*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

## Задание 23

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Прибавить 1

B. Прибавить 3

C. Умножить на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 27, при этом траектория вычислений не содержит числа 15 и содержит 9?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы CBA при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 5, 4.

## Задание 24

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита. Определите количество всех палиндромов, состоящих из 7 символов, которые не содержат в себе гласных (букв A, E, I, O, U, Y).



## Задание 25

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

*Например,* маске  $123*4?5$  соответствуют числа  $123405$  и  $12300405$ .

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^{10}$ , найдите все числа, соответствующие маске  $1*3?9$ , сумма делителей которых является простым числом.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – наибольших нетривиальный делитель.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

## Задание 26

Александр научился решать все задания из ЕГЭ по информатике, поэтому решил сделать свой собственный вариант уровня экзамена. Для этого он подготовил  $N$  задач разной сложности. Чтобы вариант соответствовал уровню ЕГЭ, абсолютная разность между сложностями двух последовательных задач (по возрастанию сложности) не должна превышать  $K$ . Сколько задач надо убрать Александру, чтобы сделать вариант, и какой будет суммарная сложность задач, оставшихся в варианте, если известно, что Александр хочет убрать как можно меньше задач? Если есть несколько способов выбрать задачи для варианта, в ответ укажите вариант с минимальной суммарной сложностью задач.

### Входные данные.

В первой строке входного файла записано число  $N$  - количество заданий, подготовленных для варианта (натуральное число, не превышающее 100 000),  $K$  - максимальная разность в сложности (натуральное число, не превышающее 100). В следующих  $N$  строках записано одно число - сложность задачи.

Запишите в ответе два числа: количество задач, которые уберет Александр, и суммарную сложность оставшихся задач.

### Пример входного файла ( $N = 5, K = 3$ ):

5 3  
2  
19  
12  
8  
3

Ответ для приведённого примера: **3 5**.

## Задание 27

На вход программе подается последовательность целых чисел. Рассматриваются все непрерывные подпоследовательности исходной последовательности, такие что произведение элементов содержит не более  $K$  различных простых делителей. Найдите количество таких подпоследовательностей.

**Входные данные.** Даны два входных файла, содержит в первой строке число  $N$  - количество чисел в файле ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ). Во второй строке число  $K$  - количество различных простых делителей ( $1 \leq K \leq 100$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно натуральное число, не превышающее 100 000.

Пример входного файла:

7  
3  
52  
67  
42  
96  
19  
27  
47

*При таких исходных данных количество подходящих подпоследовательностей равно 14.*

В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем для файла В.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

**Предупреждение:** для обработки файла В не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.