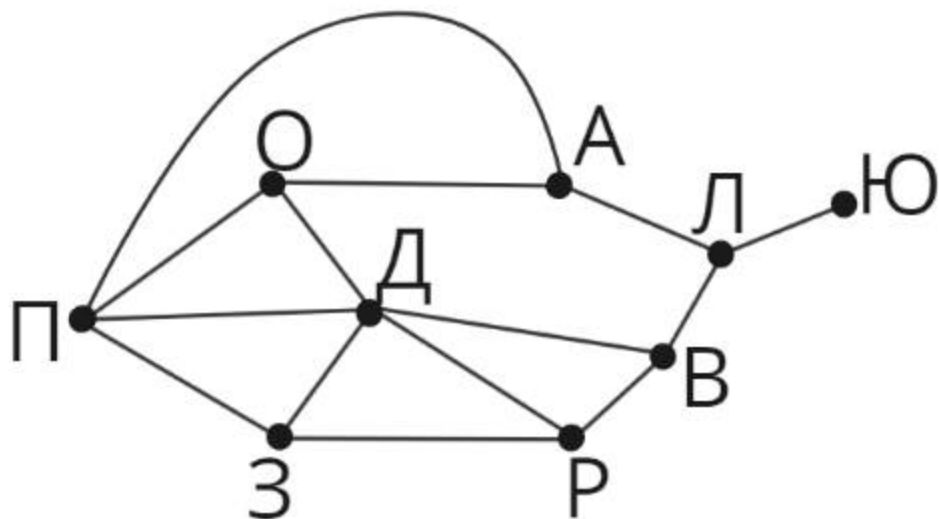


Задание 1

Деду Морозу нужно срочно вручить подарок одному послушному ребенку. На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8	п9
п1				14	8		26		
п2				5		21			17
п3						4	64	31	16
п4	14	5							12
п5	8								
п6		21	4						23
п7	26		64					14	
п8			31				14		18
п9		17	16	12		23		18	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Дед Мороз находится в пункте П, а ребенок в пункте Ю. Определите длину кратчайшего пути, который необходимо преодолеть Деду Морозу.

В ответе запишите целое число.

Задание 2

Снегурочка заполняла таблицу истинности логической функции $F = Y \wedge \neg(Y \vee H) \vee \neg(Y \rightarrow H) \wedge (N \rightarrow P)$, но успела заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных P, Y, H, N .

				F
			1	1
	1		1	1
	1	1	1	1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных P, Y, H, N .

В ответе напишите буквы P, Y, H, N в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу, затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Задание 3

В файле приведён фрагмент базы данных «Елочные шары» о поставках елочных шаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение шаров» содержит записи о поставках шаров в магазины в течение первой половины декабря 2023 г., а также информацию о проданных шарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество, шт внесена информация о том, сколько шаров поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество, шт.	Тип операции
-------------	------	-------------	---------	-----------------	--------------

Таблица «Шары» содержит информацию об основных характеристиках каждой запчасти. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Наименование шара	Цена
---------	-------------------	------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую выручку от продажи шаров "Миниатюрный" в магазинах Ленинского района за период с 1 по 10 декабря включительно.

В ответе запишите только число.

Задание 4

Рождественский эльф по каналу связи передает Санта-Клаусу зашифрованное сообщение, содержащее только шесть букв: А, Д, И, М, Н, Р. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв Д, Р и И используются кодовые слова 0, 11, 101 соответственно.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова МАНДАРИН, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Задание 5

Для распределения подарков среди детей, Дед Мороз для каждого ребенка рассчитывает рейтинг. Первичный рейтинг N - количество добрых дел, сделанных за год. А для распределения подарков необходим результирующий рейтинг R , который строится следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число N делится на 8, то к этой записи дописываются две последние двоичные цифры;

б) если число N на 8 не делится, то остаток от деления на 8 умножается на 2, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого результирующего рейтинга R .

3. Результат переводится в десятичную систему.

Известно, что если у ребенка результирующий рейтинг R превышает 3000, то Дед Мороз дарит ему суперподарок. Какое наименьшее количество добрых дел необходимо за год сделать ребенку, чтобы получить суперподарок?

В ответе запишите только число.

Задание 6

Исполнитель Олень Санта-Клауса действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Олень Санта-Клауса находится в начале координат, его голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Олень Санта-Клауса оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 5 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Оленя Санта-Клауса на n единиц в том направлении, куда указывает его 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.

Оленю Санта-Клауса был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 12 [Вперёд 4 Направо 144 Вперёд 4 Налево 72]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри фигуры, ограниченной заданными алгоритмом линиями. Точки на линиях учитывать не следует.

Задание 7

Снегурочка кодирует трек группы ABBA "Happy New Year" длительностью 4 минуты 30 секунд в формате квадро с разрешением 24 бит и частотой дискретизации 96 000 измерений в секунду и передает его по каналу связи Деду Морозу. Сжатия данных не производилось. Пропускная способность канала связи равна 43 200 байт/с. Определите, сколько часов необходимо для передачи этого трека. В ответе запишите только целое число.

Задание 8

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Г, И, Р, Л, Я, Н, Д, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. АААААА
2. АААААГ
3. АААААД
4. АААААИ
5. АААААЛ
6. АААААН
7. АААААР

Под каким номером в списке стоит последнее слово с чётным номером, которое не начинается с буквы Я и содержит ровно три буквы Д?

Задание 9

Дед Мороз поспорил с Санта-Клаусом, что в совершенстве владеет электронными таблицами, хотя обычно всей отчетностью занимаются его помощники. Чтобы сохранить репутацию Деда Мороза, помогите ему не опозориться перед Санта-Клаусом.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа.

Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены все условия:

- в строке есть одно число, которое повторяется ровно 3 раза;
- повторяющееся число нечетно;
- неповторяющееся число четно.

В ответе запишите только число.

Задание 10

С помощью текстового редактора помогите Снегурочке посчитать, сколько раз встречается сочетание букв «год» или «Год» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести Д. Леньона «Новогодняя хитрость». В ответе укажите только число.

Задание 11

В базе данных Санта-Клауса у каждого ребенка есть свой идентификатор, состоящий из 73 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 128-символьного специального алфавита в двух регистрах.

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 29 696 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

Задание 12

На Северном полюсе, перед новогодней ночью, Дед Мороз хочет подготовить специальные новогодние коды для своих эльфов, чтобы они могли расшифровать тайные послания. Дед Мороз создает специальную программу для Редактора:

А) **подарить** (v, w).

Эта команда подарит эльфам волшебные коды, заменив в строке первое слева вхождение цифры v на цифру w . Например, выполнение команды подарить (4, 9) преобразует строку "35244168" в строку "35294168".

Если в строке нет вхождений цифры v , то выполнение команды **подарить** (v, w) не меняет эту строку.

Б) **загадай** (v).

Эта команда предоставляет Деду Морозу возможность загадывать магические вопросы. Он выбирает цифру v и спрашивает, встречается ли она в строке. Если цифра v встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка при этом не изменяется.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА загадай (94) ИЛИ загадай (644) ИЛИ загадай (444)

 ЕСЛИ загадай (94)

 ТО подарить (94, 4)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ загадай (644)

 ТО подарить (644, 49)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ загадай (444)

 ТО подарить (444, 6)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «9», а затем содержащая n цифр «4» ($3 < n < 1\ 000$).

Определите наименьшее значение n , при котором после выполнения программы в преддверии новогодней ночи на Северном полюсе количество цифр 4 в строке уменьшится в 18 раз.

Задание 13

В самом добром кибер-новогоднем городе, среди сетей TCP/IP, маской сети называются волшебные двоичные числа, которые показывают, какая часть IP-адреса узла сети принадлежит адресу сети, а какая – адресу самого узла в этой сети.

Представьте себе, что ваш узел со счастливым IP-адресом 175.184.52.103 расположен в волшебной новогодней сети. Адрес этой сети оказывается магическим способом - 175.184.48.0. Теперь ваше задание - разыскать наибольшее количество волшебных единиц в двоичной записи маски сети!

Задание 14

Дед Мороз решил организовать новогоднюю вечеринку для всех своих эльфов. Он хочет приготовить особенное волшебное зелье, чтобы подарить каждому эльфу особые силы на предстоящий год. Для приготовления этого зелья Дед Мороз решил использовать математическое уравнение. Он написал арифметическое выражение:

$$361 \times 2349^{84} - 89^{192} + 1953^{481} \times 4843^{151}$$

Чтобы убедиться, что зелье получится великолепным, Дед Мороз записал значение этого выражения в системе счисления с основанием 9. Помоги ему узнать, сколько цифр 5 содержится в этой записи, чтобы он смог правильно подготовиться к волшебной вечеринке!

Задание 15

Однажды в канун Нового года, на числовой прямой, в магической стране, существовали два волшебных отрезка: $P = [56, 79]$ и $Q = [63, 85]$. Волшебник по имени Хексли решил создать особый отрезок A , который был способен сделать счастливыми всех жителей магической страны в новом году. Для этого необходимо, чтобы формула

$$\neg((x \in P) \rightarrow (x \in Q)) \rightarrow (\neg(x \in Q) \rightarrow (x \in A))$$

была тождественно истинна, то есть принимала значение 1 при любом значении переменной x .

Но создание большого отрезка A требует очень много энергии. Помогите волшебнику Хексли определить его наименьшую длину и осчастливить всех жителей магической страны.

Задание 16

Организатор новогоднего праздника занимается планированием программы для гостей. Существует функция $F(n)$, которая позволяет посчитать стоимость праздника в рублях в зависимости от количества людей n :

$$F(n) = n \text{ при } n \leq 5;$$

$$F(n) = 2n - 8 + F(n - 2) + F(n - 1) // 8, \text{ если } n > 5.$$

Сколько рублей необходимо выделить, если праздновать будут 163 человека?

Здесь // - обозначает целочисленное деление.

Задание 17

На Северном полюсе Дед Мороз распределяет подарки для доставки детям по всей стране. У него есть специальный файл, в котором содержится последовательность целых чисел от $-10\,000$ до $10\,000$. Помогите Деду Морозу определить количество пар элементов последовательности, в которых ровно один элемент отрицательный, а сумма элементов пары делится на минимальный положительный элемент последовательности, кратный 117.

Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно положительное число, кратное 117. В ответе запишите количество найденных пар чисел, затем минимальную из сумм квадратов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Задание 18

Дед Мороз развозит детям подарки. В таблице $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$) представлена информация о количестве детей в каждом населенном пункте. Дед Мороз может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Дед Мороз 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 Дед Мороз пройти не может. В каждой клетке квадрата записано количество детей в данном населенном пункте. Посетив клетку, Дед Мороз каждому ребенку вручает подарок; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Деда Мороза. Определите максимальное и минимальное количество подарков, которые может вручить Дед Мороз детям, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Задание 19

В ожидании Санта-Клауса и подарочков два игрока, Персиковый Эльф Полина и Веселая Фея Валентина, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи снежинок. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Полина. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **три** или **семь** снежинок либо увеличить количество снежинок в куче **в четыре раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество снежинок.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество снежинок в кучах становится не менее 275.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший суммарно в кучах 275 или больше снежинок.

В начальный момент в первой куче было 58 снежинок, во второй – S снежинок; $1 \leq S \leq 216$.

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

Укажите минимальное значение S , при котором Полина не может выиграть за один ход, но при любом ходе Полины Валентина может выиграть своим первым ходом.

Задание 20 .

Для игры, описанной в задании 19, найдите два таких значения S , при которых у Полины есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

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

Если значений больше двух, в ответ запишите сначала наименьшее значение, а за ним наибольшее.

Задание 21 .

Для игры, описанной в задании 19, найдите **минимальное** значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Валентины есть выигрышная стратегия, позволяющая ей выиграть первым или вторым ходом при любой игре Полины;
- у Валентины нет стратегии, которая позволит ей гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений S , в ответе запишите наименьшее из них.

Задание 22

Подготовка к празднованию нового года состоит из совокупности процессов, информация о которых представлена в файле. Эти процессы 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 часах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в часах), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Задание 23

В волшебной новогодней программе исполнителя, Дед Мороз хочет создать особенную траекторию чисел, чтобы волшебный результат был равен 98. При этом, чтобы привнести новогоднее настроение, он установил следующие правила:

А. Магия еловки: Вычесть 1.

Если исполнитель стоит перед еловкой, он может сорвать с нее одну игрушку, уменьшив число на 1. Новогодняя волшебная еловка навсегда останется на экране.

В. Путеводная звезда: Найти целую часть от деления на 3.

Если исполнитель заметит сияющую звезду, он может воспользоваться ей для нахождения целой части от деления числа на 3. Звезда направляет его по волшебному пути.

С. Сказочный фонарик: Найти целую часть квадратного корня.

Встретив сказочный фонарик, исполнитель может использовать его свет, чтобы найти целую часть квадратного корня числа. Фонарик подсвечивает волшебные числа на своем пути.

Дед Мороз создает волшебную новогоднюю программу для исполнителя, чтобы при исходном числе 98 он получил результат 2. Траектория чисел не должна содержать числа 4 и 43, но обязательно должна содержать число 14. Сколько существует вариантов таких программ, чтобы волшебная траектория привела к новомуднему волшебству?

Задание 24

Текстовый файл содержит зашифрованное письмо Санта-Клаусу, состоящее только из символов H, P, N, Y, с просьбой о подарке. Какой подарок хочет ребенок зависит от максимального количества идущих подряд троек символов HPY или NYN в прилагаемом файле.

Искомая последовательность должна состоять только из троек HPY, или только из троек NYN, или только из троек HPY и NYN.

Помогите Санте расшифровать послание, определите данное максимальное значение.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Задание 25

На Северном полюсе Дед Мороз готовится к распределению подарков, и ему нужно определить подходящие номера домов, где дети ожидают подарков. Для этого он использует маску, представляющую номера домов. Однако, чтобы добавить новогоднего волшебства, Дед Мороз использует особые символы в маске:

- символ «?» означает, что Дед Мороз заглянет только в один дом, который имеет произвольную цифру в номере;
- символ «*» означает, что Дед Мороз посетит все дома с произвольными последовательностями цифр, в том числе и пустыми.

Дед Мороз хочет подарить подарки всем детям, чьи номера домов не превышают 10^9 , соответствуют маске $1?58*5?9$ и делятся на 3057 без остатка. Найдите все такие номера домов и их результаты деления на 3057, чтобы каждый ребенок получил свой подарок. Запишите найденные номера домов в порядке возрастания в первом столбце, а результаты деления на 3057 во втором столбце таблицы.

Задание 26

У Санта-Клауса и его команды для упаковки подарков есть N кубических коробок двух цветов. Самой привлекательной для детей считается упаковка подарка по принципу матрёшки – подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т.д, при этом их цвета обязательно должны чередоваться. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 7 единиц меньше длины стороны другой коробки. Коробка с нечетной длиной стороны - красная, с четной - синяя. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N – количество коробок у Санта-Клауса (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое – в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

Типовой пример организации данных во входном файле

6
43
40
33
28
40
29

Пример входного файла приведён для шести коробок и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 29, 40 и 43 или 33, 40 и 43 или 28, 33, 40, 43 соответственно, т.е. наибольшее количество коробок равно 4, а наибольшая длина стороны самой маленькой коробки равна 28.

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

Задание 27

Перед ребенком записана последовательность натуральных чисел - цены подарков. Дед Мороз готов подарить ему 3 любых понравившихся подарка, а ребенок хочет получить подарки как можно дороже. Если Дед Мороз это узнает, он передумает и не подарит ребенку ни одного подарка. Тогда ребенок придумал хитрую идею: выбрать 3 подарка, чтобы в последовательности цен расстояние между любыми двумя их ценами было не менее K , а их суммарная стоимость была максимально возможной. Помогите ребенку выбрать 3 таких подарка, и определите их суммарную стоимость. Запишите в ответе найденную сумму.

Входные данные

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число K – минимальное расстояние между любыми двумя ценами из трех, а во второй – количество вариантов подарков N ($1 \leq N \leq 10\,000\,000$, $N > K$). В каждой из следующих N строк находится одно натуральное число, не превышающее $10\,000\,000$, которое обозначает цену подарка.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла А, затем – для файла В.

Типовой пример организации данных во входном файле

2

6

15

14

20

23

21

10

При таких исходных искомая величина равна 56 – это сумма цен на первой, третьей и пятой позициях.

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