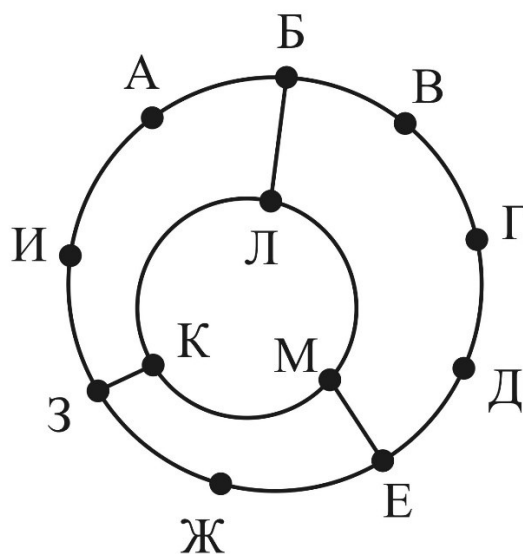


1. На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12
П1								14	20	10		
П2							8	31				10
П3				15			15					
П4			15		20							
П5				20		10					10	
П6					10				10			
П7		8	15									
П8	14	31										
П9	20					10						
П10	10										20	10
П11					10					20		20
П12		10								10	20	



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, какова сумма протяжённости дорог из пункта К в пункт М и из пункта А в пункт Б.

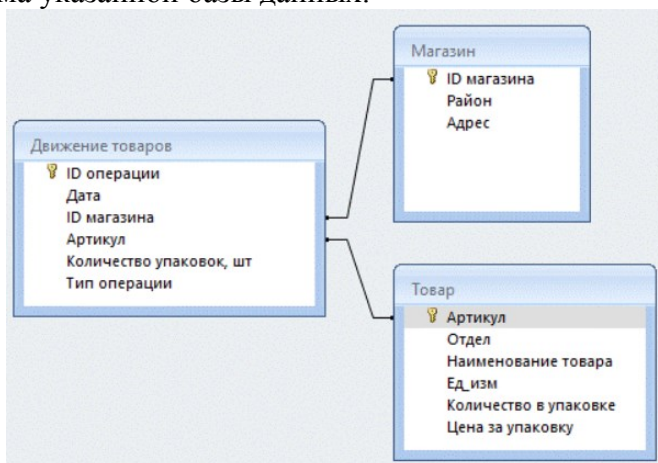
2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \equiv (z \rightarrow y)) \wedge \neg w$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных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

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

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

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Кондитерские изделия» о поставках конфет и печенья в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой половины августа 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт, внесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов.

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок пастилы ванильной, имеющихся в наличии в магазинах Заречного района, за период со 3 по 15 августа включительно. В ответе запишите только число.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв И, К, М, О, П, Р, С решили использовать неравномерный двоичный код, гарантирующий однозначное декодирование. Для букв М, И, Р использовали соответственно кодовые слова 01, 001, 11. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова МИКРОСКОП.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число кратно 5, тогда в конец дописывается два младших разряда полученной двоичной записи,

б) если число не кратно 5, тогда в конец дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 5 на остаток от деления числа  $N$  на 3.

3. Если в полученной двоичной записи сумма цифр четная, то к записи дописывается 10 справа, иначе – дописывается 11 слева.

4. Пункт 3 повторяется еще один раз.

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

Например, для исходного числа  $5_{10} = 101_2$  результатом является число  $111110101_2 = 501_{10}$ , а для исходного числа  $9_{10} = 1001_2$  результатом является число  $111001010_2 = 458_{10}$ . Укажите наибольшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 100 000. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного 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 две команды:

Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и

Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 8 [Вперёд 8 Направо 45 Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 4 Направо 45]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7. Пользователь оцифровал аудиозапись. Запись представляет собой аудиофайл со следующими параметрами: глубина кодирования – 24 бит, частота дискретизации 8 кГц, время записи – 4 минуты, количество каналов – 8. Данный файл был отправлен по сети со скоростью  $10^6$  бит/с. За какое минимальное количество минут возможно передать файл? В ответе укажите только целое число.

8. Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы Т, Ы, К, В, А записаны в определенном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. АААААА

2. АААААЫ

3. АААААВ

4. АААААК

5. АААААТ

6. ААААЫА

...

Под каким номером идет первое слово, начинающееся на К и содержащее только две одинаковых буквы?

9. Откройте файл электронной таблицы 9.xlsx, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- каждое число в строке встречается не более двух раз,
- сумма максимального и минимального элементов кратна хотя бы одному числу строки.

В ответе запишите только число.

10. В файле 10.docx приведена повесть-феерия А. Грина «Алые паруса». Сколько раз встречается слово «огонь» (с заглавной или строчной буквы, во всех формах единственного и множественного числа) в тексте повести (не считая сносок)? В ответе укажите только число.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 150 символов и содержащий только символы из 7000-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 65 536 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

12. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Исполнитель Редактор получает на вход строку начинающуюся на 3 и содержащую далее  $n$  цифр 7 ( $n > 0$ ). На выполнение Редактору дана следующая программа:

```

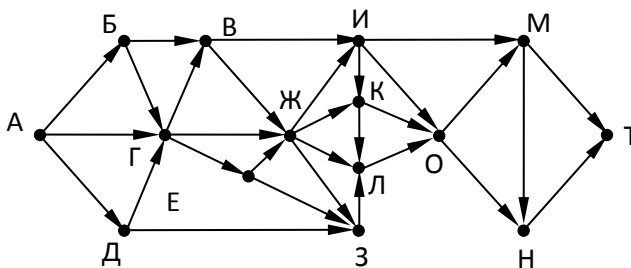
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (37) ИЛИ нашлось (277) ИЛИ нашлось (7777)
  ЕСЛИ нашлось (37)
    ТО заменить (37, 3)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
  ЕСЛИ нашлось (277)
    ТО заменить (277, 72)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
  ЕСЛИ нашлось (7777)
    ТО заменить (7777, 23)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА

```

КОНЕЦ

Найдите минимальное значение  $n$ , при котором сумма цифр конечной строки будет больше 112.

13. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т и проходящих через город И?



14. Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 31.

$$ABCx2023_{31} + 2023xEGE_{31}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 31-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 11. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 11 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

15. Определите наименьшее натуральное число  $A$ , большее 200, такое, что выражение

$$((x \& 56 \neq 0) \vee (x \& 43 \neq 0)) \rightarrow (x \& A \neq 0)$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

16. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n // 4, \text{ если } n \geq 4000,$$

$$F(n) = n + F(n+44), \text{ если } n < 4000.$$

Чему равно значение выражения  $F(4) + F(44)$ ?

17. В файле 17.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число пятизначное, и сумма элементов пары кратна максимальному трехзначному значению последовательности. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

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 в том случае, если робот не находится на начальной или конечной клетке, а также если стоимость монеты нечётная. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные записаны в файле 18.xls в виде электронной таблице размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в любую из куч 11 камней или увеличить количество камней в любой куче в три раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в обеих кучах становится не менее 110. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 110 или более камней. В начальный момент в первой куче было 10 камней; во второй  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 89$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Ваня выиграл после неудачного хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , при котором данный исход возможен.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное и максимальное значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия вторым ходом, при этом он не может гарантировано выиграть за один ход. Найденные значения запишите в порядке возрастания без пробелов и разделителей.

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите максимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

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

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.

**23.** Исполнитель Аллегро преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

А. Прибавить 3

В. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 3, вторая умножает его на 3. Программа для исполнителя Аллегро – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 333 и при этом траектория вычислений содержит число 33, но не содержит число 99?

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

**24.** Текстовый файл 24.txt состоит не более, чем из 1 200 000 прописных символов латинского алфавита. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых символы A, P, Q, R, S, T в различных комбинациях (с учётом повторений) не стоят рядом.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

**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  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске 1\*2??75\*3, делящиеся на 711 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 711.

**26.** В аэропорту есть камера хранения из K ячеек, которые пронумерованы с 1. Принимаемый багаж кладется в свободную ячейку с минимальным номером. Известно время, когда пассажиры сдают и забирают багаж (в минутах с начала суток). Ячейка доступна для багажа, начиная со следующей минуты, после окончания срока хранения. Если свободных ячеек не находится, то багаж не принимается в камеру хранения.

Найдите количество багажа, которое будет сдано в камеры за 24 часа и номер ячейки, в которую сдаст багаж последний пассажир.

#### **Входные данные**

В первой строке входного файла **26.txt** находится число K – количество ячеек в камере хранения, во второй строке файла число N – количество пассажиров, сдающих багаж (натуральное число, не превышающее 1000). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 1440: время сдачи багажа и время выдачи багажа.

#### **Выходные данные**

Программа должна вывести два числа: количество сданных в камеру хранения багажа и номер ячейки, в которую примут багаж у последнего пассажира, который сможет сдать багаж.

Типовой пример организации данных:

2  
5  
30 60  
40 60  
50 1110  
61 1010  
1100 1440

Для указанного примера багаж смогут сдать первый, второй, четвёртый и пятый пассажир. Последний пассажир сдаст свой багаж в ячейку один, так как к этому моменту первая и вторая ячейка будут свободны.

27. В файле записана последовательность натуральных чисел. Назовём парой любые два числа из последовательности, расстояние между которыми не менее  $K$ . Расстоянием называется разность номеров элементов последовательности. Необходимо определить количество пар, в которых сумма чисел в паре делится без остатка на 13, а их произведение – на 1024.

**Входные данные:** Даны два входных файла: файл  $A$  (**27a.txt**) и файл  $B$  (**27b.txt**), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $N$  ( $1 \leq N < 1\,000\,000$ ), во второй строке – значение  $K$ . В каждой из следующих  $N$  строк записано по одному натуральному числу, не превышающему 10 000.

**Пример входного файла:**

7  
64  
49  
68  
14  
24  
97  
144

Будем искать пары с расстоянием между элементами не менее 3. В этой последовательности существует одна пара чисел, 64 и 144, сумма которых (208) делится на 13, а произведение (9216) делится на 1024. Ответ: 1.

В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла  $A$ , затем для файла  $B$ .