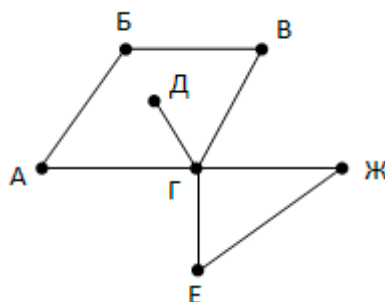


- 1 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1				9			
п2				16	17		
п3				14			23
п4	9	16	14		30	11	
п5		17		30			
п6				11			15
п7			23			15	



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 кратчайшего пути из пункта Е в пункт Ж.

- 2 Логическая функция F задаётся выражением $a \wedge \neg b \vee (a \vee b) \wedge c \vee d$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий неповторяющиеся наборы аргументов, при которых функция F ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 3 В файле [3-78.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена 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 яиц диетических, имеющихся в наличии в магазинах Заречного района, за период с 1 по 5 июня включительно.

4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только пять букв: Р, А, Н, Е, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А используется кодовое слово 0; для буквы Е используется кодовое слово 10. Какова минимальная общая длина кодовых слов для всех пяти букв?

5 Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа N.
- 2) Из записи удаляются все нули.
- 3) Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Сколько разных значений будет показано на экране автомата при последовательном вводе всех натуральных чисел от 10 до 2500?

6 Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:
Направо 30 Повтори 6 [Вперёд 7 Направо 120 Вперёд 7 Направо 60]

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

7 Какой минимальный объём памяти (целое число Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 567x512 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 32 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

8 Маша составляет шестибуквенные слова из букв Т, И, М, А, Ш, Е, В, С, К. Она выбирает только те слова, в которых количество гласных и согласных одинаково, и гласная буква не стоит рядом с Ш. Сколько таких слов может составить Маша?

9 Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите количество дней в мае, когда температура в 09:00 была ниже, чем средняя температура в этот день.

- 10** В файле [10-170.docx](#) приведена повесть-феерия А. Грина «Алые паруса». Сколько раз встречается предлог «под» (с заглавной или строчной буквы) в тексте повести (не считая сносок)? В ответе укажите только число.
- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы Ш, К, О, Л, А (таким образом, используется 5 различных символов). Каждый такой пароль в компьютерной системе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Укажите объём памяти в байтах, отводимый этой системой для записи 30 паролей.

- 12** Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (111)

 заменить (111, 2)

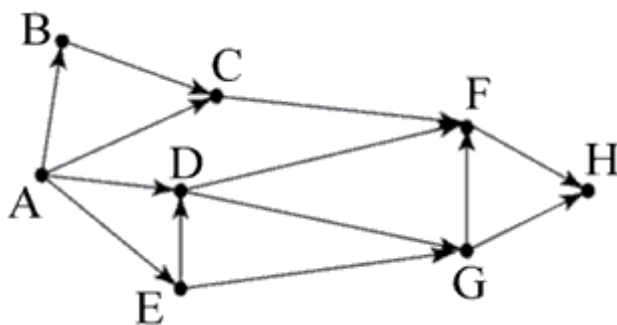
 заменить (22, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке вида 1...12...2, состоящей из 44 единиц и 21 двойки? В ответе запишите полученную строку.

- 13** На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, В, С, D, E, F, G и Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей ненулевой длины из всех городов в город Н?



- 14** В какой системе счисления выполняется равенство $12_x \cdot 33_x = 406_x$? В ответе укажите число – основание системы счисления.

- 15** Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\text{ДЕЛ}(108, A) \wedge (\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 42) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 68)))$$

тождественно истинна (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:

$$F(n) = 5 - n \text{ при } n < 5$$

$$F(n) = 4 \cdot (n - 5) \cdot F(n - 5), \text{ если } n \geq 5 \text{ и делится на } 3,$$

$F(n) = 3 \cdot n + 2 \cdot F(n-1) + F(n-2)$, если $n \geq 5$ и не делится на 3.

Чему равно значение функции $F(20)$?

17 В файле [17-1.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -10 000 до 10 000 включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы одно число делится на 7, а другое при этом не делится на 17. Затем - минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности. Например, для последовательности -45; 14; 22; -21; 34 ответом будет пара чисел: 3 и -31.

18 Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **влево** или **вверх**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** – в соседнюю верхнюю. При попытке пересечь **границы (внутренние, обозначенные жирными линиями, или границы квадрата)** Робот разрушается. В каждой клетке квадрата указана плата за посещение в размере от 1 до 100. Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной точке маршрута Робота. Определите минимальную и максимальную денежную сумму, которую заплатит Робот, пройдя из правой нижней клетки в левую верхнюю. В ответе укажите два числа – сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные для Робота записаны в файле [18-88.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

19
20
21 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить** в любую кучу **один камень** или **увеличить** количество камней в любой куче **в четыре раза**. Игра завершается в тот момент, когда общее количество камней в двух кучах становится не менее 129. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в первой куче было 4 камня, а во второй – S камней, $1 \leq S \leq 124$.

Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Назовите минимальное значение S , при котором это возможно.

Вопрос 2. Найдите минимальное и максимальное значение S , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

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

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Вопрос 3. Найдите 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 [22-35.xls](#) 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 . 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. При составлении таблицы была **потеряна информация** о том, после какого процесса начался процесс ID = 16. Однако известно, что вся совокупности процессов завершилась за минимальное время 138 мс. Определите ID процесса, после которого начался процесс с ID = 16. В ответе укажите только число.

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	?

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 – через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через $4 + 1 = 5$ мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса, ID которого **потеряно**. Его продолжительность равно 7 мс. Если бы минимальное время завершения всех процессов была равно 12 мс, то процесс 4 начинался бы **после процесса 3** ($12 - 7 = 5$ мс).

- 23** Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 31 и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит числа 22?

- 24** Текстовый файл [24-j5.txt](#) состоит не более чем из 10^6 символов S, T, O, C, K. Определите максимальное количество подряд идущих комбинаций «КОТ».

- 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. Найдите все натуральные числа, не превышающие 10^{10} , которые соответствуют маске 1?1?1?1*1 и при этом без остатка делятся на 2023, а сумма цифр каждого числа равна 22. В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого запишите частное от его деления на 2023.

- 26** На закупку товаров типов Q и Z выделена определённая сумма денег. Эти товары есть в продаже по различной цене. Необходимо на выделенную сумму закупить как можно больше товаров двух типов (по общему количеству). Если можно разными способами купить максимальное количество двух товаров, то нужно выбрать способ, при котором будет закуплено как можно больше товаров типа Q. Если при этих условиях есть несколько способов закупки, нужно потратить как можно меньше денег. Определите, сколько будет закуплено товаров типа Q и сколько денег останется.

Входные данные представлены в файле [26-62.txt](#) следующим образом.

Первая строка входного файла содержит два целых числа: N – общее количество товаров и M – сумма выделенных на закупку денег (в рублях). Каждая из следующих N строк содержит целое число (цена товара в рублях) и символ (латинская буква Q или Z), определяющий тип товара. Все данные в строках входного файла отделены одним пробелом.

Запишите в ответе два числа: сначала количество закупленных товаров типа Q, затем оставшуюся неиспользованной сумму денег.

Пример входного файла:

```
6 110
40 Z
50 Q
50 Z
30 Z
20 Q
10 Z
```

В данном случае можно купить не более четырёх товаров, из них не более двух товаров типа Q. Минимальная цена такой покупки 110 рублей (покупаем товары 10 Z, 20 Q, 30 Z, 50 Q). Останется 0 рублей. Ответ: 2 0.

- 27** Дана последовательность, которая состоит из троек натуральных чисел. Необходимо распределить все числа на три группы, при этом в каждую группу должно попасть ровно одно число из каждой исходной тройки. Сумма всех чисел как в первой, так и во второй группе должна быть нечётной. Определите максимально возможную сумму всех чисел в третьей группе.
- Входные данные.** Даны два входных файла ([файл A](#) и [файл B](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит три натуральных числа, не превышающих 10000.

Пример входного файла:

```
3
1 3 8
```

9 12 4
7 11 10

Для указанных данных искомая сумма равна 31, она соответствует такому распределению чисел по группам: (1, 9, 7), (3, 4, 10), (8, 12, 11).

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