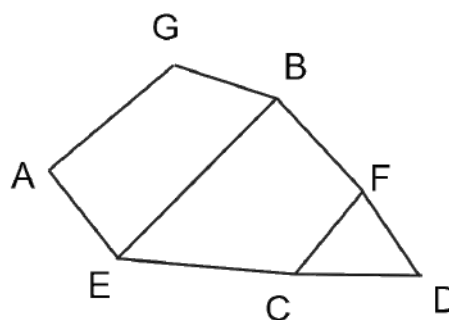


Задача 1

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяженности каждой из этих дорог (в км)

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



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населенных пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяженностей дорог из пункта D в пункт F и из пункта D в пункт C . В ответе запишите целое число.

Задача 2

Логическая функция F задается выражением:

$$(x \rightarrow \overline{(y \rightarrow z)}) \vee w$$

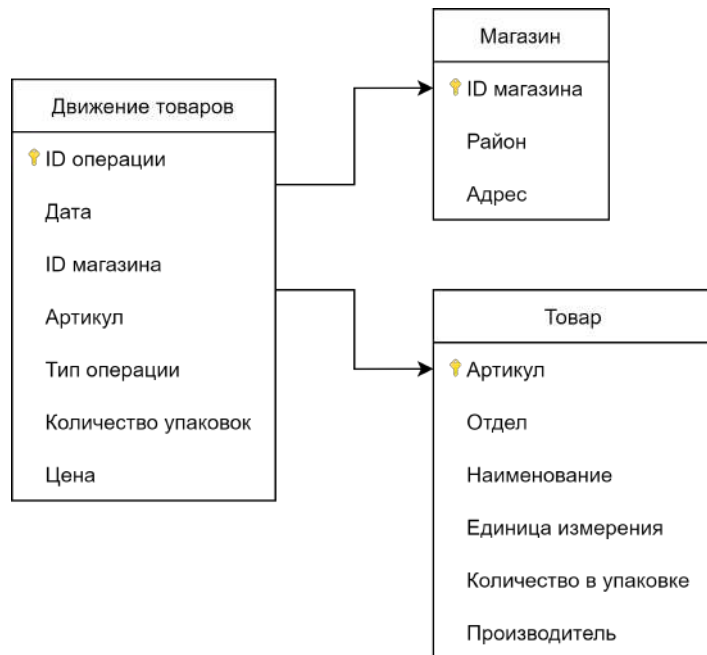
Ниже приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z и w .

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

Задача 3

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.

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



В варианте: Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество детского мыла, имеющих в наличии в магазинах Центрального района, за период с 2 по 14 августа включительно.

В демо: Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) крахмала картофельного, поступившего в магазины Заречного района за период с 1 по 8 июня включительно. В ответе запишите только число

В ответе запишите только число.

Задача 4

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, М, О, Л, Т, К решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А и Л использовали кодовые слова 1 и 001 соответственно. Укажите минимальное количество бит, которое потребуется, чтобы закодировать слово

МОЛОТОК?

Примечание. Прямое условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Задача 5

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

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) К этой записи дописываются разряды по следующему правилу:
 - а) если число четное, слева дописывается 10;
 - б) если нечетное — слева дописывается 1 и справа 01.

Например, запись 11000 преобразуется в запись 1011000.

Полученная таким образом запись (в ней на несколько разрядов больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите максимальное число R , которое может являться результатом работы алгоритма при условии, что введенное число N не превышает 8. В ответе это число запишите в десятичной системе.

Задача 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 4 команды: **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, 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 4 [Вперёд 10 Направо 270]

Поднять хвост

Вперёд 3 [Направо 270 Вперёд 5 Направо 90]

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 270 Вперёд 12 Направо 270]

Сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченных заданным алгоритмом линиями, включая точки на линиях?

Задача 7

Для хранения растрового изображения размером 512×320 пикселей на диске выделено 120 КБайт памяти (без учета размера заголовка файла). При кодировании цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, при этом для каждых 2 бит цвета дописывается дополнительный бит контроля четности. Определите максимально возможное количество цветов, которое можно использовать в изображении.

Задача 8

Все 5-буквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы С, О, Й, К, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААЙ
3. ААААК
4. ААААО
5. ААААС
6. АААЙА

...

Под каким номером в списке идёт слово, которое содержит не более одной буквы О и не содержит букв С, стоящих рядом?

Задача 9

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

Определите количество строк таблицы, в которых сумма наибольшего и наименьшего числа меньше суммы двух оставшихся чисел.

В ответе запишите только число.

Задача 10

Закон Российской Федерации «О защите прав потребителя» представлен в виде файлов нескольких форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречается в тексте отдельное слово «вред» со строчной буквы. Другие формы этого слова учитывать не следует.

Задача 11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 318 символов и содержащий только десятичные цифры и символы 5000-символьного специального алфавита. 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 8192 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Задача 12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует 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 . Например, выполнение команды

заменить $(111, 27)$

преобразует строку 051111150 в строку 05271150.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды заменить (v, w) не меняет эту строку.

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». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Дана программа для редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(33333)ИЛИ нашлось(777)

ЕСЛИ нашлось(33333)

заменить(33333, 7)

ИНАЧЕ

заменить(777, 3)

КОНЕЦ ПОКА

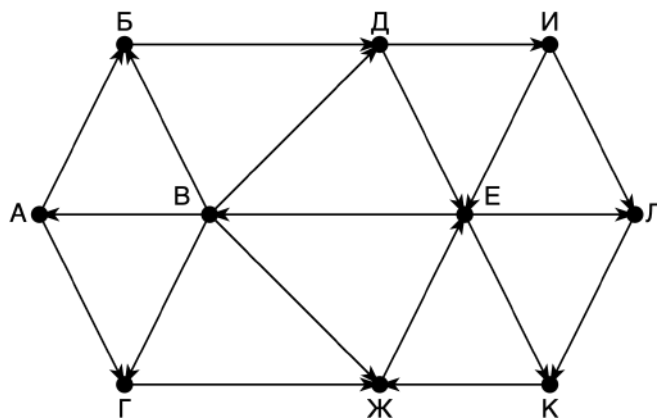
КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведенной выше программы к строке, состоящей из 104 цифр 7? В ответ запишите только полученную строку.

Задача 13

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Определите количество различных путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в городе Е, не содержат этот город в качестве промежуточного пункта и проходят через промежуточные города не более одного раза



Задача 14

Значение арифметического выражения

$$2 \cdot 729^{1021} - 2 \cdot 243^{1022} + 81^{1023} - 2 \cdot 27^{1024} - 1025$$

записали в системе счисления с основанием 3. Определите количество значащих нулей в записи этого числа.

Задача 15

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x + y \leq 32) \vee (y \leq x + 4) \vee (y \geq A)$$

тождественно истинно, (т.е. принимает значение 1) при любых целых положительных x и y ?

Задача 16

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

$$F(n) = 2, \text{ при } n < 3;$$

$$F(n) = F(n - 2) - F(n - 1) + 2, \text{ если } n > 2 \text{ и четно};$$

$$F(n) = F(n - 1) - F(n - 2) - 2, \text{ если } n > 2 \text{ и нечетно}.$$

Определите значение $F(29)$.

Задача 17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100000 до 100000 включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число отрицательное, а сумма чисел пары меньше количества чисел в последовательности, делящихся на 3. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Задача 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. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. 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 клетке маршрута Робота. Между соседними клетками квадрата могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Откройте файл. Определите максимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответ запишите только одно число — искомую сумму.

Задача 19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень, добавить в кучу 4 камня или увеличить количество камней в куче в 2 раза. Например, имея кучу из 11 камней, за один ход можно получить кучу из 12, 15 или 22 камней. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 351.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в куче будет 351 или более камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 350$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Найдите такое значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети.

Задача 20

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите два **наименьших** значения S , при которых 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.

Задача 21

Для игры, описанной ранее, найдите минимальное 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.

Задача 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.

Задача 23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

А. Вычти 2

В. Найди целую часть от деления на 2

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 40 результатом является число 2, и при этом траектория вычислений содержит число 10?

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

Например, для программы ABV при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 11, 5, 2.

Задача 24

Текстовый файл состоит из символов C , D , E и F .

Определите максимальное количество идущих подряд последовательностей символов CFE или FCE в прилагаемом файле. Искомая подпоследовательность долж-

на состоять только из троек CFE , или только из троек FCE , или только из троек CFE или FCE в произвольном порядке их следования.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Задача 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 $2 * 5443?1$ и делящиеся на 23 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 23 .

Задача 26

В супермаркете проводится акция «каждый третий товар бесплатно». Покупатель, чтобы максимально использовать условие акции, разделил на ленте товары группами по три товара, собираясь заплатить за каждую группу отдельным чеком. В каждой группе из трёх товаров самый дорогой он поместил на третье место. Однако выяснилось, что программа для кассового аппарата не учитывает расположения товаров на ленте и сортирует цены товаров в чеке таким образом, чтобы стоимость покупки была максимально возможной.

Тогда покупатель разместил товары по-другому.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество товаров, которые планирует приобрести покупатель (натуральное число, не превышающее 10000). В следующих N строках находятся цены товаров, которые выбрал покупатель (все числа натуральные, не превышающие 10000 , каждое — в отдельной строке). Цены товаров указаны в произвольном порядке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала минимальную цену, которую планировал заплатить покупатель изначально, если бы бесплатным был 3-й товар в любой

покупке, состоящей из 3 предметов. А затем запишите цену, которую он заплатил. Покупатель делит товары на группы наиболее выгодным для себя способом.

Типовой пример организации данных во входном файле:

4
80
30
50
40

При таких исходных данных, если «каждый третий товар бесплатно», предполагаемая и действительная суммы равны соответственно 120 и 160.

Задача 27

У медицинской компании есть N пунктов приёма биоматериалов на анализ. Все пункты расположены вдоль автомагистрали и имеют номера, соответствующие расстоянию от нулевой отметки до конкретного пункта. Известно количество пробирок, которое ежедневно принимают в каждом из пунктов. Пробирки перевозят в специальных транспортировочных контейнерах вместимостью не более 48 штук. Каждый транспортировочный контейнер упаковывается в пункте приёма и вскрывается только в лаборатории.

Стоимость перевозки биоматериалов равна произведению расстояния от пункта до лаборатории на количество контейнеров с пробирками. Общая стоимость перевозки за день равна сумме стоимостей перевозок из каждого пункта в лабораторию. Лабораторию расположили в одном из пунктов приёма биоматериалов таким образом, что общая стоимость доставки биоматериалов из всех пунктов минимальна.

Определите минимальную общую стоимость доставки биоматериалов из всех пунктов приёма в лабораторию.

Входные данные

Дано два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых в первой строке содержит число N ($1 \leq N \leq 10000000$) — количество пунктов приёма биоматериалов. В каждой из следующих N строк находится два числа: номер пункта и количество пробирок в этом пункте (все числа натуральные, количество пробирок в каждом пункте не превышает 1000). Пункты перечислены в порядке их расположения вдоль дороги, начиная от нулевой отметки.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла А, затем— для файла В.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6

1 100

2 200

5 4

7 3

8 2

10 190

При таких исходных данных и вместимости транспортировочного контейнера, составляющей 96 пробирок, компании выгодно открыть лабораторию в пункте 2. В этом случае сумма транспортных затрат составит: $1 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 5 \cdot 1 + 6 \cdot 1 + 8 \cdot 2$.