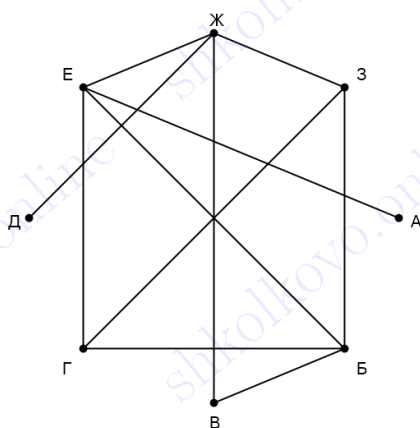


Информатика. Вариант - 21.

Задача 1

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочками обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Выпишите последовательно, без пробелов и знаков препинания указанные на графе соответствующие им буквенные обозначения пунктов от П1 до П8.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1				*	*		*	*
П2			*					
П3		*			*		*	*
П4	*						*	*
П5	*		*					
П6								*
П7	*		*	*				
П8	*		*	*		*		

Задача 2

Логическая функция F задаётся выражением:

$$(x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z)$$

Ниже представлен частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащей неповторяющиеся строки.

???	???	???	F
	1	1	1
		1	1
1	1		1

Определите, какому столбцу истинности функции F соответствует каждая переменная x, y, z .

Задача 3

В файле 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. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул
-------------	------	-------------	---------

Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
--------------	--------------------------	----------------

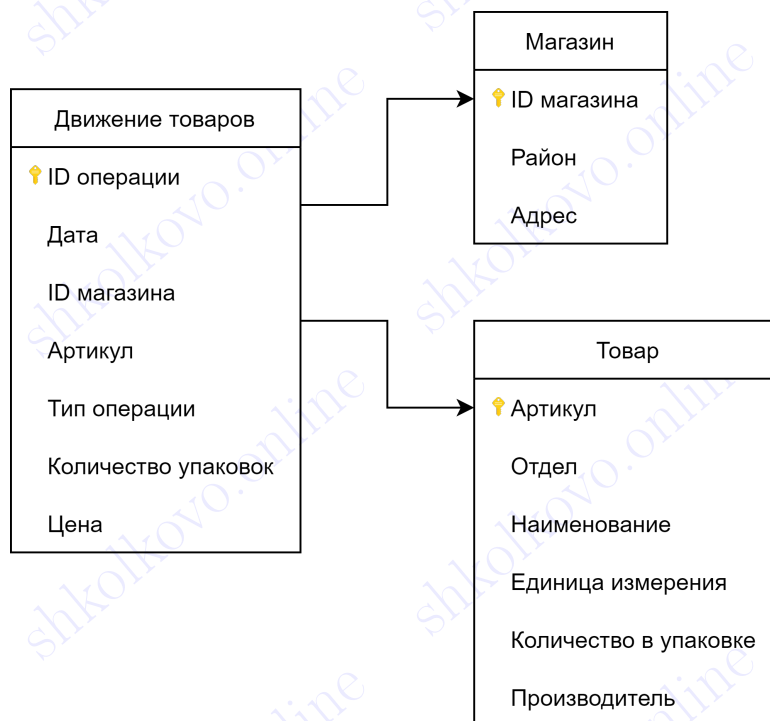
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	----------	-----------------------	-----------

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

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

На рисунке приведена схема указанной базы данных



Используя информацию из приведённой базы данных, определите сколько штук диетических яиц было продано в магазинах Первомайского района за период с 1 по 5 июня включительно.

Задача 4

Для кодирования слова ЩЕЛЧОК решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Известно, что буквы Щ, Е, Л, Ч, О закодированы кодовыми словами 10, 11, 01, 000, 0010 соответственно. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы К.

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

Задача 5

Автомат получает на вход натуральное число X . По этому числу строится трёхзначное число Y по следующим правилам:

1. Первая цифра числа Y (разряд сотен) — остаток от деления X на 2.
2. Вторая цифра числа Y (разряд десятков) — остаток от деления X на 3.
3. Третья цифра числа Y (разряд единиц) — остаток от деления X на 5.

Пример. Исходное число: 55. Остаток от деления на 2 равен 1; остаток от деления на 3 равен 1; остаток от деления на 5 равен 0. Результат работы автомата: 110.

Сколько существует двузначных чисел, при обработке которого автомат выдаёт результат 100?

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 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 12 [Повтори 15 [Вперёд 2 Направо 90] Вперед 5].

Определите суммарную площадь получившейся фигуры в квадратных единицах.

Задача 7

Виктор сделал фотографию в формате HighColor (16 бит/пиксель) и размером 640×480 пикселей и записал двухминутное аудиопоздравление в формате моно с частотой дискретизации 32 кГц и отправил их другу. Фотография пришла через 4,8 секунды, а аудиофайл через 90 секунд.

Какая глубина кодирования используется в аудиозаписи, если оба файла были переданы по одному каналу связи? В ответе укажите только целое число. Единицы измерения писать не нужно.

Задача 8

Найдите число точек пересечения пар диагоналей (не являющиеся вершинами) в выпуклом 100-угольнике, если никакие три диагонали не проходят через одну точку.

Задача 9

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

В каждой строке электронной таблицы записаны три натуральных числа. Определите, сколько среди заданных троек чисел таких, которые могут быть сторонами прямоугольного треугольника.

Задача 10

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «гасконец» (со строчной буквы) в тексте книги А. Дюма «Двадцать лет спустя». Другие формы слова «гасконец», такие как «гасконцы», «гасконца» и т.д. учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Задача 11

При регистрации клонов АР на сайте каждому марафонцу выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы П, У, Ш, К, А, Д, О, М и цифры от 0 до 9. Каждый такой пароль на сайте записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 100 паролей марафонцев на сайте. (Ответ дайте в байтах.)

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).

Б) нашлось (v).

Команда А заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды заменить (v, w) не меняет эту строку.

Команда Б 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.

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из единицы и идущих за ней 22-ух двоек?

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (000) или нашлось (222)

 ЕСЛИ нашлось (000)

 ТО заменить (000, 2)

 ИНАЧЕ заменить (222, 0)

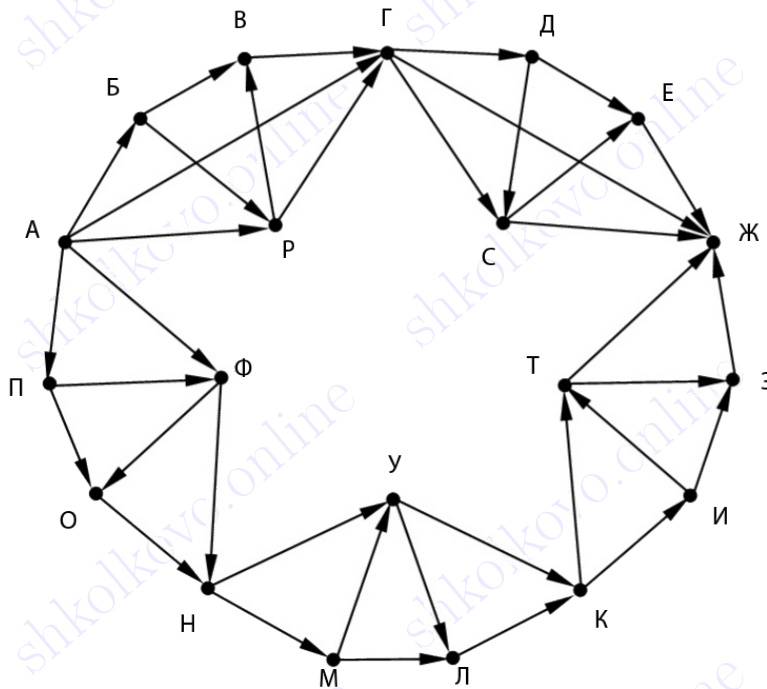
 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Задача 13

На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, П, Р, С, Т, У, Ф. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт Ж, проходящих через пункт Ф?



Задача 14

Дано арифметическое выражение, где x является любой цифрой от 0 до 9.

$$11x793_{20} + Bx7x3_{20} - 111_{x6} + \log_2(2x6)_{10}$$

Определите, при каком значении x значение выражения в десятичной системе счисления получится целым. Для данного выражения определите, сколько цифр F будет записано в шестнадцатеричной системе счисления.

Задача 15

Элементами множеств A , P , Q являются натуральные числа, причем

$$P = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}, Q = \{5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50\}.$$

Известно, что выражение

$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (\overline{(x \in Q)} \rightarrow \overline{(x \in A)})$$

истинно (т.е. принимает значение 1) при любом значении переменной x .

Определите наибольшее возможное количество элементов в множестве A .

Задача 16

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

$$F(n) = True, \text{ при } n = 1$$

$$F(n) = False, \text{ если } n \text{ нечетно}$$

$$F(n) = F(n/2), \text{ иначе}$$

Определите для скольких чисел из отрезка $[2; 100000000]$ функция вернет значение True?

Задача 17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности — неповторяющиеся натуральные числа, принимающие значения до 100000 включительно.

Рассматриваются тройки вида $a = b + c$, где b, c являются полными квадратами (элементы в тройке могут располагаться как угодно). Элементами тройки являются различные числа, которые находятся хотя бы на расстоянии 100 друг от друга.

Найдите количество троек, подходящих под условие задачи и максимальное значение a среди данных троек.

Задача 18

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

Робот стоит в правом нижнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано натуральное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку влево или на одну клетку вверх. Выходить за пределы поля робот не может. Между некоторыми клетками находятся стены, проходить сквозь стены робот не может.

В начальный момент запас энергии робота равен числу, записанному в стартовой клетке. При каждом шаге робот расходует энергию. При шаге влево расход энергии равен числу, записанному в клетке, в которую переходит робот, при шаге вверх — удвоенному числу, записанному в клетке, в которую переходит робот.

Определите максимальный и минимальный запас энергии, который может быть у робота после перехода в левую верхнюю клетку поля. В ответе запишите два числа: сначала максимально возможное значение, затем минимальное.

Исходные данные записаны в электронной таблице. Стены отмечены утолщёнными линиями.

Задача 19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит одна куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 185. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в куче будет 185 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 184$.

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

Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Задача 20

Найдите два таких 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 без разделительных знаков.

Задача 21

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.

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 Краболов преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды:

1. Прибавить 2
2. Умножить на 4
3. Прибавить 1

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 25?

Задача 24

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 строчных букв английского алфавита ($a, b, \dots, z$). Определите разность между количеством символов, встречающихся в файле максимальное и минимальное количество раз. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

Задача 25

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[591645; 592845]$, число, имеющее максимальное количество натуральных делителей. Если таких чисел несколько — найдите минимальное из них. Программа должна вывести это число.

Задача 26

Организация купила для своих сотрудников все места в нескольких подряд идущих рядах на концертной площадке. Известно, какие места уже распределены между сотрудниками. Найдите ряд с наименьшим номером, в котором есть два соседних свободных места, где слева и справа от них есть занятые места. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий условию.

Входные данные:

В первой строке входного файла находится одно число: N — количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10000). В следующих N строках находятся пары чисел: ряд и место выкупленного билета, не превышающие 100000.

Выходные данные:

В ответе запишите два целых числа: наименьший номер ряда и наибольший номер места из найденных в этом ряду подходящих пар.

Пример входного файла:

```
10
5 5
5 9
5 6
16 9
16 3
16 6
20 23
20 28
20 35
20 40
```

В данном примере есть следующие свободные места, удовлетворяющие условию: 7 и 8 в ряду 5, 4 и 5 в ряду 16, а также 7 и 8 в ряду 16. Выбираем наименьший номер ряда: 5 и наибольший номер места: 8. В ответе нужно указать: 5 8.

Задача 27

Крабодел составил список точек плоскости с целочисленными координатами, среди которых имеется хотя бы одна, не лежащая на осях координат. Крабоеду необходимо найти количество отрезков, удовлетворяющих следующим условиям:

- 1) оба конца отрезка принадлежат заданному множеству;
- 2) ни один конец отрезка не лежит на осях координат;
- 3) отрезок пересекается с обеими осями координат.

Описание входных данных

В первой строке задаётся N — количество точек в заданном множестве. Каждая из следующих строк содержит два целых числа x и y — координаты очередной точки. Гарантируется, что $1 \leq N \leq 10000$, $-1000 \leq x \leq y \leq 1000$.

Описание выходных данных

Необходимо вывести количество удовлетворяющих требованиям отрезков.

Пример входных данных:

```
4
6 6
-8 8
-9 -9
7 -5
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2
```