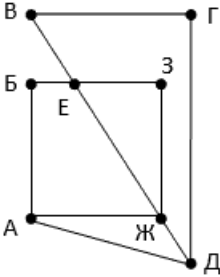


1 (А. Игнатюк) На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочками обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана обозначениями на графе.

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



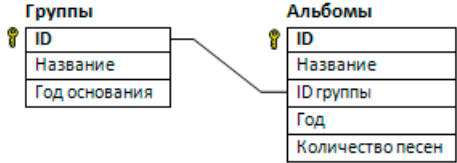
Выпишите последовательно без пробелов и знаков препинания указанные на графе буквенные обозначения пунктов от П1 до П8: сначала букву, соответствующую П1, затем букву, соответствующую П2, и т. д.

2 Логическая функция F задаётся выражением $(\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg z)$.

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

На рисунке 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.

3 (А. Рогов) В файле [3-30.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Русский рок», описывающей советские и российские рок-группы. База данных состоит из двух таблиц. Таблица «Группы» содержит информацию о музыкальных коллективах: ID, название, год основания. Таблица «Альбомы» содержит информацию о студийных музыкальных альбомах: ID, название, ID группы, год издания, количество песен. Для каждой группы в базе данных указано ровно 3 альбома. На рисунке приведена схема базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите год основания группы, у которой между самым ранним и самым поздним альбомом среди указанных в базе данных прошло максимальное количество лет.

4 Заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Известно, что все кодовые слова содержат не меньше двух двоичных знаков, а слову ПОРОХ соответствует код 0110010100110. Какой код соответствует слову ХОР?

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

1. Строится двоичная запись числа N.
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2. Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R. Какое наименьшее число, большее 108, может быть получено в результате работы автомата?

6 (А. Богданов) 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 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. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 5 [Повтори 3 [Вперед 4 Налево 90] Вперед 2]

Сколько квадратов можно найти на полученной фигуре?

7 (Д. Статный) На фабрике производят глобусы диаметром 40 см, на которые требуется нанести карту. Изображение поверхности планеты, которое нужно наносить на глобус, сохранено с линейным разрешением 300 ppi с использованием 2^{24} цветов. Сколько Мбайт потребуется для хранения карты? Поверхность глобуса можно принять за сферу, площадь поверхности сферы вычисляется по формуле $S = 4\pi R^2$, где R – радиус сферы.

8 (А. Куканова) Мила составляет 4-значные числа в 8-ичной системе. Сколько различных чисел, делящихся на 4 без остатка, может составить Мила?

9 (М. Дунаев) Файл электронной таблицы [9-140.xls](#) содержит целые числа – координаты двух клеток шахматной доски. В столбцах A и C записаны номера вертикалей, а в столбцах B и D – номера горизонталей. Из-за ошибок ввода некоторые из координат могут оказаться меньше 1 или больше 8 – строки с такими данными учитывать не нужно. Определите, сколько существует пар клеток, таких что слон может попасть с первой клетки на вторую одним ходом. Слон не может ходить за пределы доски, а также остаться на той же клетке.



10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается предлог «В» (с заглавной буквы) в тексте произведения А.С. Пушкина «Дубровский» (файл [10-106.docx](#)). В ответе укажите только число.

11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 12-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M, N. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 400 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе?

12 Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

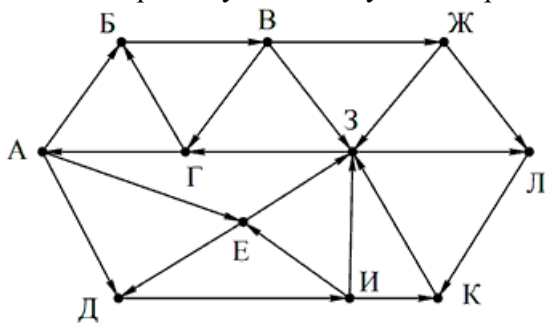
Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для исполнителя Редактор:

```
ПОКА нашлось (55555)
  заменить (55555, 88)
  заменить (888, 555)
КОНЕЦ ПОКА
```

Известно, что начальная строка состоит более чем из 200 цифр 5 и не содержит других цифр. При какой наименьшей длине исходной строки результат работы этой программы будет содержать наибольшее возможное число цифр 5?

13 (А. Богданов) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, 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 Г, не содержат этот город в качестве промежуточного пункта и проходят через промежуточные города не более одного раза.



14 Сколько значащих нулей в двоичной записи числа

$$8^{152} + 4^{915} - 2^{778} - 4^{71} - 2^{31} - 30$$

15 На числовой прямой даны два отрезка: $P = [15, 30]$ и $Q = [35, 60]$. Найдите наибольшую возможную длину отрезка А, при котором формула

$$(\neg(x \in Q) \vee (x \in P)) \wedge (x \in A)$$

тождественно ложна, то есть принимает значение 0 при любых x .

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

$$F(n) = 2 \text{ при } n \leq 1$$

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2) + 2 \cdot n + 4, \text{ если } n > 1$$

Чему равно значение функции $F(25)$?

17 (А. Кабанов) В файле [17-4.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Рассматривается множество элементов последовательности, которые удовлетворяют следующим условиям:

- остаток от деления на 13 равен 4;
- остаток от деления на 8 равен 1.

Найдите наибольшее из таких чисел и их сумму. Гарантируется, что искомая сумма не превосходит 10^7 .

18 (А. Богданов) Исходные данные для Робота записаны в файле [18-0.xls](#) в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Робота нужно перейти через поле с севера (верхняя строка) на юг (нижняя строка). Он может начать переход с любой клетки верхней строки и закончить на любой клетке нижней строки. С каждым шагом Робот переходит в следующий ряд и может за одно перемещение попасть в одну из трех клеток следующей строки (на клетку прямо или боковые с ней). Ходы только в бок (без смены строки) и/или назад запрещены. В каждой клетке поля лежит монета достоинством от 1 до 100. Робот собирает все монеты по пройденному маршруту.

Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя с северной границы поля (сверху) до южной границы поля (снизу). В ответе укажите два числа; сначала максимальную сумму, затем минимальную.

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 **добавить** в любую кучу **столько камней, сколько их в данный момент в другой куче**. Игра завершается в тот момент, когда общее количество камней в двух кучах становится не менее 58. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в первой куче было 6 камней, а во второй – S камней, $1 \leq S \leq 51$.

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 (А. Кожевникова) В файле [22-5.xls](#) содержится информация о вычислительных процессах проектов P1 и P2, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. 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 В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

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 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно $5 + 7 = 12$ мс.

Найдите разницу между минимальным временем выполнения проектов P1 и P2. Проект считается завершённым, когда завершились все процессы проекта.

23 (И. Карпачев) Исполнитель Калькулятор преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены коды:

- А. Вычти 1
- В. Вычти 2
- С. Найди целую часть от деления на 2

Первая команда уменьшает число на экране на 1, вторая команда уменьшает число на экране на 2, третья команда заменяет число на экране на целую часть от деления числа на 2. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 34 результатом будет являться число 2, при этом программа соответствует маске «?А*СВ?» (символ «?» означает ровно один произвольный символ; символ «*» означает любую последовательность символов произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность) и не содержит двух идущих подряд одинаковых команд?

24 (Е. Джобс) Текстовый файл [24-j5.txt](#) состоит не более чем из 10^6 символов S, T, O, C, K. Сколько раз встречается в файле комбинация «КТО»?

25 Рассматриваются целые числа, принадлежащих числовому отрезку $[158928; 345293]$, которые представляют собой произведение трёх различных простых делителей. В ответе запишите количество таких чисел и минимальное из них.

26 Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов. Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя. По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить в архиве, а также максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при

условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Входные данные. В первой строке входного файла [26-11.txt](#) находятся два числа: S – размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N – количество пользователей (натуральное число, не превышающее 10000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар – 50, поэтому ответ для приведённого примера: 2 50

27 (А. Жуков) Имеется набор данных, состоящий из положительных целых чисел. Необходимо определить количество пар элементов (a_i, a_j) этого набора, в которых $1 \leq i < j \leq N$, сумма элементов нечётна, а произведение делится на 13.

Входные данные. Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример входного файла:

5
4
13
27
39
7

Для указанных входных данных количество подходящих пар должно быть равно 2. В приведённом наборе имеются две пары (4, 13) и (4, 39), сумма элементов которых нечётна, и произведение кратно 13.

В ответе укажите два числа: сначала количество подходящих пар для файла А, затем для файла В.

1	АЖВЗЕБДГ
2	yzx
3	1980
4	11000101
5	114
6	14
7	201
8	896
9	421
10	37
11	12
12	203
13	14
14	328
15	25
16	1606706
17	8649 97979
18	811 201
19	1) 16
20	2) 15 25
21	3) 24

22	1
23	32
24	7973
25	38621 158934
26	862 96
27	19 132286186