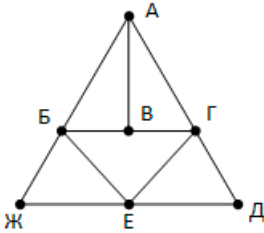


1 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		20		17		18	14
П2	20		8		19		9
П3		8			15		
П4	17				16	12	
П5		19	15	16		14	
П6	18			12	14		
П7	14	9					



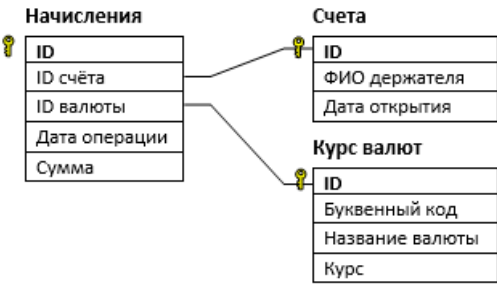
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что длина кратчайшего пути из пункта А в пункт Д не превышает 30 километров. Определите длину кратчайшего пути между пунктами Ж и Г.

2 (А. Богданов) 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 (Е. Джобс) В файле [3-74.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Инвестиционные счета». Таблица «Счета» содержит информацию о владельце счёта и дате его открытия. Таблица «Курс валют» содержит информацию о курсах валют по отношению к рублю. Таблица «Начисления» содержит информацию о всех операциях со счетом: код счёта, код валюты, дату операции и сумму начисления (она может быть отрицательной). На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите держателя счёта с максимальным начислением в рублях за указанный период. В ответе укажите его фамилию заглавными буквами.

4 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, Й, решили использовать неравномерный двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И использовали соответственно кодовые слова 111, 0100, 1100, 0010, 0001, 0011, 0110, 1001, 1010. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Й, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

5 Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

- Из цифр, образующих десятичную запись N, строятся наибольшее и наименьшее возможные двузначные числа (числа не могут начинаться с нуля).
- На экран выводится разность полученных двузначных чисел.

Пример. Дано число  $N = 351$ . Наибольшее двузначное число из заданных цифр – 53, наименьшее – 13. На экран выводится разность  $53 - 13 = 40$ .

Чему равно количество чисел N на отрезке  $[100; 200]$ , в результате обработки которых на экране автомата появится число 30?

6 (Е. Джобс) Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду Сместиться на  $(a, b)$  (где a, b — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами  $(x, y)$  в точку с координатами  $(x+a, y+b)$ . Если числа a, b положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается. Например, если Чертёжник находится в точке с координатами  $(4, 2)$ , то команда Сместиться на  $(2, -3)$  переместит

Чертёжника в точку (6,-1). Запись

Повтори k раз

Команда1 Команда2 Команда3  
конец

означает, что последовательность Команда1 Команда2 Команда3 повторится k раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори N раз

Сместиться на (4, 3)  
Сместиться на (-5, 10)  
Сместиться на (6, -6)  
Сместиться на (-5, -8)  
конец

Перед началом алгоритма Чертёжник находился в точке с координатами (0, 0). Определите минимальное значение N, при котором линия, оставленная Чертежником, пройдет через начало координат 2 раза. Факт расположения исполнителя в начале координат перед запуском алгоритма не учитывать.

**7** Изображение размером 4x5 дюйма отсканировано с разрешением 600 ppi и использованием  $2^{24}$  цветов. Заголовок файла занимает 8 Кбайт. Определите, сколько Кбайт памяти необходимо выделить для хранения файла. В ответе введите целое число.

**8** (А.Н. Носкин) Петя составляет шестибуквенные слова перестановкой букв слова ТАРТАР. Сколько всего различных слов может составить Петя?

**9** (А. Богданов) Откройте файл электронной таблицы [9-107.xls](#), содержащей в каждой строке три натуральных числа. Выясните, какое количество троек чисел могут являться величинами углов **прямоугольного** треугольника, выраженных в градусах. В ответе запишите только число.

**10** С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «мысль» или «Мысль» (в любом падеже единственного и множественного числа) в тексте романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка» (файл [10-34.docx](#)). В ответе укажите только число.

**11** Сотрудникам компании выдают электронную карту, на которой записаны их личный код, номер подразделения (целое число от 1 до 120) и дополнительная информация. Личный код содержит 11 символов и может включать латинские буквы (заглавные и строчные буквы различаются) и десятичные цифры. Для хранения кода используется посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым минимально возможным количеством битов, для записи кода отводится минимально возможное целое число байтов. Номер подразделения кодируется отдельно и занимает минимально возможное целое число байтов. Известно, что на карте хранится всего 28 байтов данных. Сколько байтов занимает дополнительная информация?

**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.

К исходной строке, содержащей более 40 единиц и не содержащей других символов, применили приведённую ниже программу.

НАЧАЛО

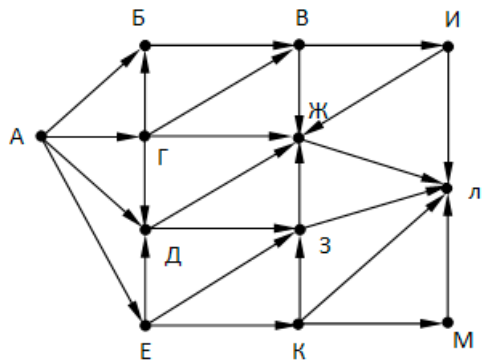
ПОКА нашлось (111)  
    заменить (111, 2)  
    заменить (222, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

В результате получилась строка 11. Какое наименьшее количество единиц могло быть в исходной строке?

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



**14** (В. Шелудько) Значение выражения  $4^{1503} + 3 \cdot 4^{244} - 2 \cdot 4^{1444} - 96$  записали в системе счисления с основанием 4. Найдите сумму цифр получившегося числа и запишите её в ответе в десятичной системе счисления.

**15** Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наименьшего натурального числа  $A$  формула

$$(\text{ДЕЛ}(x, 12) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 90)) \vee (x + 2A \geq 512)$$

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

**16** (А. Бриккер) Алгоритм вычисления функции  $F(n)$ , где  $n$  – неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n - 1, \text{ при } n \leq 3;$$

$$F(n) = F(n - 2) + n / 2 - F(n - 4), \text{ если } n > 3 \text{ и } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = F(n - 1) \cdot n + F(n - 2), \text{ если } n > 3 \text{ и } n \text{ нечётно}.$$

Чему равно значение выражения  $F(4952) + 2 \cdot F(4958) + F(4964)$ ?

**17** В файле [17-298.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000. Найдите все пары элементов последовательности, в которых ровно одно число больше одной из своих цифр в 197 раз, а сумма чисел пары меньше, чем максимальный элемент последовательности кратный 197. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

**18** (В.Н. Шубинкин) Исходные данные для Робота записаны в файле [18-0.xls](#) в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Робот может двигаться только вверх и вправо. С каждой клетки Робот забирает наибольшее количество контейнеров вместимостью 8 монет каждый, **полностью заполненных монетами**. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой НИЖНЕЙ клетки в правую ВЕРХНЮЮ. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

**19, 20, 21** 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 одну из куч **один камень** или **увеличить** количество камней в куче **в два раза**. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 69. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 69 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 6 камней, во второй куче –  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 62$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

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 два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не

может выиграть первым ходом, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**Вопрос 3.** Укажите минимальное значение S, при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**22** (Л. Евич) В файле [22-9e.xls](#) содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, 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. Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно. 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.

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

- А. Умножь на 2
- В. Прибавь 2

Первая команда увеличивает число в 2 раза, вторая – на 2. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 4 результатом будет являться число 42, при этом траектория вычисления не содержит подпоследовательность команд ВВА. Траектория вычисления программы – это последовательности результатов выполнения всех команд. Например, для программы АВА при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 8, 10, 20.

**24** (Д. Статный) Текстовый файл [24-235.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит только буквы XYZWOP. Определите самый часто встречающийся символ в комбинации X\*P, который стоит на месте звездочки. В ответе укажите количество раз, сколько он встретился в данной комбинации.

**25** Рассматриваются целые числа, принадлежащих числовому отрезку  $[238941; 315675]$ , которые представляют собой произведение двух различных простых делителей. В ответе запишите количество таких чисел и такое из них, простые делители которого отличаются друг от друга больше всего. Если чисел с наибольшей разностью делителей несколько, запишите в ответе наименьшее из них.

**26** При проведении эксперимента заряженные частицы попадают на чувствительный экран, представляющий из себя матрицу размером 100 000 на 100 000 точек. При попадании каждой частицы на экран в протоколе фиксируются координаты попадания: номер ряда (целое число от 1 до 100 000) и номер позиции в ряду (целое число от 1 до 100 000). Точка экрана, в которую попала хотя бы одна частица, считается светлой, точка, в которую ни одна частица не попала, – тёмной. При анализе результатов эксперимента рассматривают линии. Линией называют группу светлых точек, расположенных в одном ряду подряд, то есть без тёмных точек между ними. Линия должна содержать не менее K светлых точек, слева и справа от линии должна быть тёмная точка или край экрана. Вам необходимо по заданному протоколу определить наибольшее количество линий, расположенных в одном ряду, и номер ряда, в котором это количество встречается. Если таких рядов несколько, укажите максимально возможный номер.

**Входные данные** представлены в файле [26-104.txt](#) следующим образом. В первой строке входного файла записано натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ) – общее количество частиц, попавших на экран и натуральное число  $K$  ( $1 \leq K \leq 100\,000$ ) – минимальное число точек, образующих линию. Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих  $100\,000$ : номер ряда и номер позиции в ряду.

**Пример входного файла:**

7 3  
2 1  
1 7  
1 8  
2 3  
1 9  
2 4  
2 2

В данном случае существует две строки с номерами 1 и 2, которые содержат по одной линии длины 3 и 4 соответственно. Ответ: 1 2.

**27** В файле записана последовательность натуральных чисел. Назовём парой любые два числа из последовательности, расстояние между которыми не менее 18. Расстоянием называется разность номеров элементов последовательности. Необходимо определить количество пар, в которых сумма чисел в паре делится без остатка на 6, а их произведение – на 3888.

**Входные данные.** Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $N$  ( $1 \leq N < 1\,000\,000$ ). В каждой из следующих  $N$  строк записано по одному натуральному числу, не превышающему  $10\,000$ .

**Пример входного файла:**

7  
72  
50  
38  
60  
22  
47  
54

Будем искать пары с расстоянием между элементами не менее 3. В этой последовательности существует одна пара чисел, 72 и 54, сумма которых (126) делится на 6, а произведение (3888) делится на 3888. Ответ: 1.

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

1	28
2	wyzx
3	ГАЛКИН
4	000
5	7
6	13
7	21102
8	90
9	109
10	33
11	18
12	42
13	10
14	902
15	166
16	9920
17	4341 9452
18	1072 440

19	1) 16
20	2) 28 30
21	3) 27
22	51
23	10
24	4683
25	16321 315674
26	9 27939
27	1214 18712791