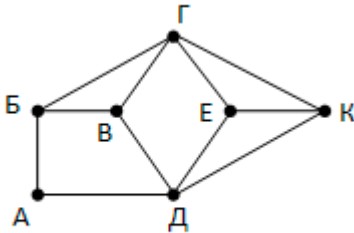


1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		8		10	18		15
п2	8		11			5	
п3		11			20	7	12
п4	10					12	
п5	18		20				9
п6		5	7	12			
п7	15		12		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. Определите длину кратчайшего пути из пункта А в пункт В, если передвигаться можно только по указанным дорогам. В ответе запишите целое число – длину пути в километрах.

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

?	?	?	F
			1
1		1	1
1		0	1

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3. (А. Рогов) В файле [3-40.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Города и страны», описывающей различные страны, города и языки. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Страны» (код, название, континент, регион, площадь, год получения независимости, население, ОПЖ – ожидаемая продолжительность жизни, ВНД – валовый национальный доход, предыдущее значение ВНД, форма правления, идентификатор столицы). Таблица «Города» (идентификатор, название, код страны, район, население). Таблица «Языки» (код языка, код страны, название, является ли официальным, процент использования в стране). По некоторым значениям данных нет, в этом случае в таблице внесено значение NULL. На рисунке приведена схема базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите среднее население стран Европы, в которых наиболее популярный официальный язык используют менее 60% населения. В ответе укажите только целую часть получившегося числа.

4. Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, для которого выполняется условие Фано: никакое кодовое слово не совпадает с началом другого кодового слова. Известно, что слову КРАЧКА соответствует код 10001110101011. Какой код соответствует слову ЧАКА?

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 дописывается (дублируется) последняя цифра.
 3. Затем справа дописывается бит чётности: 0, если в двоичном коде полученного числа чётное число единиц, и 1, если нечётное.
 4. К полученному результату дописывается ещё один бит чётности.
- Полученная таким образом запись (в ней на три разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R. Какое минимальное число R, большее 114, может быть получено в результате работы автомата?
6. Определите, при каком наименьшем введенном значении переменной x программа выведет число 915.

Паскаль	Python	Си
<pre> var x, n: integer; begin readln(x); n := 278; while (x + n) div 1000 < 178453 do begin x := x - 3; n := n + 5; end; writeln(n div 1000) end.</pre>	<pre> x = int(input()) n = 278 while (x+n)//1000 < 178453: x = x - 3 n = n + 5 print(n//1000)</pre>	<pre> #include using namespace std; int main() { int x, n; cin >> x; n = 278; while ((x+n)/1000 < 178453) { x = x - 3; n = n + 5; } cout << n / 1000 << endl; return 0; }</pre>

7. (А.М. Кабанов) Камера снимает видео без звука с частотой 24 кадра в секунду, при этом изображения используют палитру, содержащую $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов. Параллельно производится запись стереозвука. 1 минута видеоряда в среднем занимает 36 Мбайт, 1 минута звуковой дорожки занимает в среднем 6 Мбайт. Для хранения видео преобразуют так, что для изображений используется палитра в 256 цветов, а звук перезаписывается в формате моно, при этом частота дискретизации уменьшается в 2 раза, а глубина кодирования уменьшается в 1,5 раза. Другие преобразования и иные методы сжатия не используются. Сколько Мбайт в среднем занимает 1 минута преобразованного видео со звуком?
8. (П. Волгин) Сколько существует натуральных чисел, шестнадцатеричная запись которых содержит 6 знаков, не начинается с единицы и заканчивается на АВ?
9. Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите количество дней в апреле, когда средняя температура с 07:00 до 10:00 (включительно) была ниже, чем средняя температура с 19:00 до 22:00 (включительно).
10. В файле [10-141.docx](#) приведена книга Н.В. Гоголя «Вечера на хуторе близ Диканьки». Сколько раз слово «будто» встречается в тексте повести «Страшная месть» (не считая сносок)? Регистр написания слова не имеет значения. В ответе укажите только число.
11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: А, В, С, D, E, F, G, H. 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 300 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)

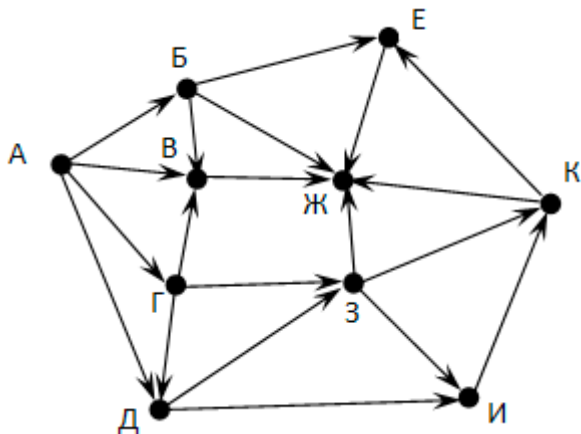
Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для исполнителя Редактор:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (10) ИЛИ нашлось (1)
  ЕСЛИ нашлось (10)
    ТО заменить (10, 001)
    ИНАЧЕ заменить (1, 00)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из одной единицы и 75 стоящих справа от нее нулей? В ответе запишите, сколько нулей будет в конечной строке.

13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город Ж? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



14. (П.М. Волгин) Значение арифметического выражения $100^2 + 625^{25} + 5^{100}$ записали в системе счисления с основанием 15. В этой записи помимо цифр от 0 до 9 могут встречаться цифры из списка: №, #, @, \$, *, которые имеют числовые значения от 10 до 14 соответственно. Сколько цифр @ встречается в этой записи?

15. На числовой прямой даны два отрезка: $P = [10, 80]$ и $Q = [30, 50]$. Найдите наибольшую возможную длину отрезка А, при котором формула

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

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любых x .

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

```
F(n) = 1 при n ≤ 1
F(n) = 11·n + F(n - 1), если n > 1 и n чётное
F(n) = 11·F(n - 2) + n в остальных случаях
```

Определите сумму четных значений $F(n)$ для всех n на отрезке $[35, 50]$. В качестве ответа запишите количество цифр в десятичной записи этой суммы.

Примечание: необходимо использовать арифметику многоразрядных чисел.

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, больших 100, которые удовлетворяют следующим условиям:

- цифра в разряде десятков не превышает 4;
- цифра в разряде сотен принадлежит отрезку $[3; 7]$.

Найдите количество таких чисел и минимальное из них.

18. (А. Богданов) Исходные данные для Робота записаны в файле [18-0.xls](#) в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Роботу нужно перейти через поле с юга (нижняя строка) на север (верхняя строка). Он может начать переход с любой клетки нижней строки и закончить на любой клетке верхней 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.

Робот собрал минимальную возможную сумму, пройдя с южной границы поля (снизу) до северной границы поля (сверху). В ответе укажите два числа: достоинства монет на первой и последней клетках маршрута.

19. (А. Кабанов) 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 два камня** или **увеличить количество камней в любой куче в три раза**. Игра завершается в тот момент, когда общее количество камней в двух кучах становится не менее 45.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в первой куче было $K \geq 1$ камней, а во второй – $S \geq 1$ камней, $K + S \leq 43$.

Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Сколько существует пар $(K; S)$, таких что Ваня выигрывает первым ходом при любой игре Пети?

Вопрос 2. При $K=4$, 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. При $K=13$ найдите такое значение S , при котором, 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.

20. (Л. Евич) В файле [22-14e.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 . 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 B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
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.

21. (А. Комков) Исполнитель Нолик преобразует двоичное число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Добавить справа 0

3. Добавить справа 1

Первая команда увеличивает число на 1. При выполнении второй команды, исполнитель справа к числу приписывает 0, а при выполнении третьей команды справа к числу приписывает 1. (например, для числа 10 результатом работы данных команд будут являться числа 100 и 101 соответственно). Сколько существует программ, которые исходное двоичное число 100 преобразуют в двоичное число 11101?

22. (А. Богданов) Текстовый файл [24-180.txt](#) содержит строку из десятичных цифр, всего не более чем из 10^6 символов. Файл образовался в результате последовательной записи «таймкодов» некоторых событий в формате ННММ (часы и минуты слитно по две цифры, т.е. всего 4 цифры на «таймкод», от 0000 до 2359) и прочих случайных данных. Найдите максимально возможное количество подряд идущих «таймкодов» между фрагментами случайной информации.

Например, в строке 4212231135414447 можно выделить таймкоды тремя способами:

4[2122]3[1135]4[1444]7, 42[1223,1135]4[1444]7 или 421[2231,1354,1444]7. В последнем случае получилось наибольшее количество таймкодов подряд - три, это число и нужно ввести в ответе.

23. (А. Богданов) Среди чисел, больших куба максимального простого двузначного числа, найдите 5 минимальных чисел, у которых есть ровно три различных трехзначных делителя, оканчивающихся на 3. Для каждого из 5 найденных чисел выводится само число, а затем его минимальный трехзначный делитель, оканчивающийся на 3.

24. (А.М. Кабанов) На складе лежат пакеты с углём различного веса и стоимости. Вес и стоимость записаны на каждом пакете как натуральные числа: вес не превосходит 100, стоимость не превосходит 10000. Для транспортировки отбираются К пакетов с самой выгодной ценой угля за единицу веса. По заданной информации о пакетах с углём и количестве транспортируемых пакетов определите наибольший возможный вес отправленного угля и стоимость самого тяжёлого отправленного пакета.

Входные данные. Первая строка входного файла [26-k6.txt](#) содержит натуральное число N – количество пакетов на складе (натуральное число, не превышающее 1000) и K – количество пакетов на отправку (натуральное число, не превосходящее 100). В каждой из последующих N строк через пробел записаны два числа – вес и стоимость каждого пакета.

Запишите в ответе два числа – сначала наибольший возможный вес отправленных пакетов, затем стоимость самого тяжёлого отправленного пакета.

Пример входного файла:

```
10 4
47 470
50 600
60 480
45 540
30 300
15 180
70 560
30 360
91 910
40 320
```

При таких исходных данных самая выгодная стоимость у пакетов весом 60, 70, 40; затем – у пакетов весом 91, 30, 47. Поэтому наибольший возможный вес к отправке равен $70+60+40+91 = 261$, а стоимость самого тяжёлого отправленного пакета равна 910.

25. (Л. Шастин) На вход программе поступает последовательность натуральных чисел. Назовём «границами» одинаковые числа. Найдите количество подпоследовательностей исходной последовательности с ненулевой суммой элементов, кратной D, расположенных меж двух «границ». Примечание: искомые подпоследовательности могут включать себя и другие «границы», но обязаны быть открыты и закрыты какими-либо «границами».

Входные данные. Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), содержит в первой строке число N ($2 \leq N \leq 5\,000\,000$) – количество чисел в последовательности, и число D. Каждая из следующих N строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10000.

Пример входного файла:

```
6 2
4
2
```

4
3
5
4

В этой последовательности можно выбрать три подходящих подпоследовательности: $\{2\}$ (сумма элементов последовательности 2 кратна $D = 2$, границы – числа 4); $\{3, 5\}$ (сумма элементов последовательности 8 кратна $D = 2$, границы – числа 4); $\{2, 4, 3, 5\}$ (сумма элементов последовательности 14 кратна $D = 2$, границы – числа 4). Ответ: 3.

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