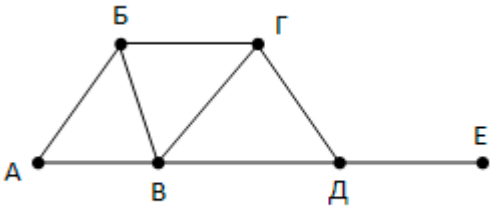


1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6
п1		10			8	9
п2	10			20	12	
п3				4		
п4		20	4		5	
п5	8	12		5		17
п6	9				17	



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 Г в пункт Д.
2. Логическая функция F задаётся выражением $(a \wedge b) \vee (c \wedge (\neg a \vee b))$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c.

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

В ответе напишите буквы a, b, c в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

3. В файле [3-0.xls](#) 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. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в рублях) товаров Макаронной фабрики, проданных за указанный период в магазинах Первомайского района.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В, Г использовали соответственно кодовые слова 010, 011, 10, 11. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Д, 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.
1. Перемножаются первая и вторая, а также вторая и третья цифры.
 2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

Пример. Исходное число: 631. Произведение: $6 \cdot 3 = 18$; $3 \cdot 1 = 3$. Результат: 318. Укажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 621.

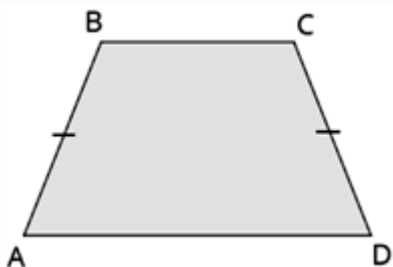
6. (Е. Джобс) Сколько существует значений переменной s , при вводе которых программа выведет число 768?

Паскаль	Python	Си
<pre> var n, s: longint; begin readln(s); s = s := s * int(input()) 10; s = s * 10 n := 3; n = 3 while s>0 while s > do begin 0: s := s - n; s = s - n n := n * n = n * 2 2; print(n) end; write(n) end.</pre>		<pre> #include using namespace std; int main() { long long n, s; cin >> s; s = s * 10; n = 3; while(s > 0) { s = s - n; n = n * 2; } cout << n; }</pre>

7. (А. Кабанов) Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла с использованием сжатия данных. При этом производилось сжатие данных, объем сжатого фрагмента стал равен 40% от первоначальной записи. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 8 раз выше и частотой дискретизации в 2 раз выше, чем в первый раз. При этом производилось сжатие данных, объем сжатого фрагмента стал равен 60% от повторной записи. Во сколько раз размер повторной записи будет больше первой?

8. Вася составляет 5-буквенные коды из букв М, А, Н, О, К. Каждую букву нужно использовать ровно 1 раз, при этом код не может начинаться с буквы О и не может содержать сочетания АО. Сколько различных кодов может составить Вася?

9. (Е. Джобс) Файл электронной таблицы [9-146.xls](#) содержит значения углов А, В, С, D, выраженные в градусах. Сколько среди них таких четвёрок, которые могут быть углами равносроронней трапеции с основаниями AD и BC?



10. В файле [10-170.docx](#) приведена повесть-феерия А. Грина «Алые паруса». Сколько раз встречается союз «и» (с заглавной или строчной буквы) в тексте повести (не считая сносок)? В ответе укажите только число.

11. (А. Богданов) При регистрации в компьютерной системе каждому файлу присваивается идентификатор фиксированной длины из набора символов, включающего десятичные цифры, а также маленькие и большие латинские буквы. Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимального количества бит. Для хранения идентификатора отводится минимальное целое количество байтов. Известно, что для хранения 1000 идентификаторов достаточно 4 Кбайт памяти. Определите наибольшее количество различных идентификаторов, которые можно создать.

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

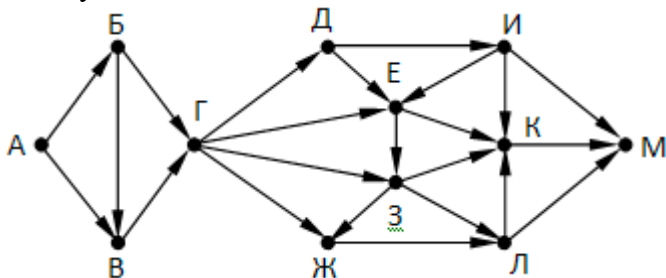
1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w, вторая проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Дана программа для исполнителя Редактор:

```
НАЧАЛО
  ПОКА нашлось(21)
    заменить (21, 6)
  КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Исходная строка содержит десять единиц и некоторое количество двоек, других цифр нет, точный порядок расположения единиц и двоек неизвестен. После выполнения программы получилась строка с суммой цифр 50. Какое наименьшее количество двоек могло быть в исходной строке?

13. На рисунке представлена 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. Какова длина самого длинного пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



14. Число 188 записали в системах счисления с основаниями от 2 до 10 включительно. При каких основаниях цифры в записи этого числа расположены в порядке неубывания? В ответе укажите сумму всех подходящих оснований.

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

$$(\text{ДЕЛ}(x, 34) \wedge \neg \text{ДЕЛ}(x, 51)) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \vee \text{ДЕЛ}(x, 51))$$

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

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

$$\begin{aligned} F(n) &= n \cdot n + 2 \cdot n + 1, \text{ при } n > 25 \\ F(n) &= 2 \cdot F(n+1) + F(n+3), \text{ при чётных } n \leq 25 \\ F(n) &= F(n+2) + 3 \cdot F(n+5), \text{ при нечётных } n \leq 25 \end{aligned}$$

Определите количество натуральных значений n из отрезка [1; 1000], для которых значение F(n) не содержит цифру 0.

17. В файле [17-205.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от –10 000 до 10 000 включительно. Определите количество пар, в которых хотя бы один из двух элементов заканчивается на 7, а их сумма делится на 12. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – максимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

18. (В. Шубинкин) Виртуальный исполнитель Варя живёт на клеточном поле размером N×M клеток. Исполнитель может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из трёх команд: **вправо**, **вниз** или **телепорт**. По команде **вправо** Варя перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** – в соседнюю нижнюю, по команде **телепорт** – в любую клетку ниже и/или правее той, в которой находится, кроме двух соседних клеток (т.е. исполнитель предпочитает команды вниз и вправо, если нужно перейти в соседнюю клетку). Поле ограничено внешними стенами, за которые Варя никогда не выходит. В каждой клетке поля записано целое число, не превышающее по модулю

100. Исполнитель суммирует числа в клетках, которые посетил. Определите минимальную сумму, которую может получить Варя, а также сколько раз ей пришлось воспользоваться командой **телепорт**, чтобы получить эту сумму.

Исходные данные записаны в файле [18-144.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке поля. Внешние стены обозначены утолщёнными линиями. В ответ укажите два числа – сначала минимальную сумму, затем количество команд **телепорт**.

Пример входных данных для поля 5×5 :

	A	B	C	D	E
1	-5	1	-4	-2	-2
2	-4	-4	5	2	-1
3	-5	-1	-2	5	-2
4	3	-1	2	2	3
5	-2	1	4	1	-5

	A	B	C	D	E
1	-5	1	-4	-2	-2
2	-4	-4	5	2	-1
3	-5	-1	-2	5	-2
4	3	-1	2	2	3
5	-2	1	4	1	-5

Для таких данных ответом будут числа -24 и 2 (см. карту движения исполнителя на рисунке справа).

19. 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 **два камня** 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 75. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 75 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче – S камней, $1 \leq S \leq 69$. 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. Укажите минимальное значение S , при котором 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.

Вопрос 3. Найдите два значения S , при которых 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. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

20. (PRO100 ЕГЭ) В файле [22-27.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. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2
2. умножь на 3

Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 55?

22. (ЕГЭ-2022) Текстовый файл [24-212.txt](#) содержит строку из набора A, B, C, D, O, всего не более чем из 10^6 символов. Определите максимальное количество идущих подряд пар символов вида «гласная + согласная».

23. (Л. Шастин) Последовательность Люка – это последовательность чисел, в которых каждое последующее число образуется из суммы двух предшествующих ему чисел. Первые два числа в последовательности Люка: 2, 1. Найдите все простые числа Люка, принадлежащие отрезку $[10^6; 10^9]$. Для каждого найденного числа выведите сначала номер числа в последовательности Люка, а затем само число.

24. 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 [26-20.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

25. Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы шестнадцатеричная запись суммы всех выбранных чисел НЕ оканчивалась на A и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно. Программа должна напечатать одно число – максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные. Даны два входных файла ([файл A](#) и [файл B](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример входного файла:

```
6
3 5
5 10
6 8
5 4
7 9
5 1
```

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 41, которое в шестнадцатеричной системе счисления записывается как 29_{16} .

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

1. 17
2. bca
3. 162960
4. 000
5. 732
6. 38
7. 48
8. 72
9. 12
10. 683
11. 916132832
12. 8
13. 11
14. 31
15. 3
16. 575
17. 71 17664
18. -860 5
19. 1) 18
2) 17
3) 30 31
20. 17867
21. 32
22. 202
23. 32 3010349
38 54018521
42 370248451
24. 748 70
25. 11828 41262097