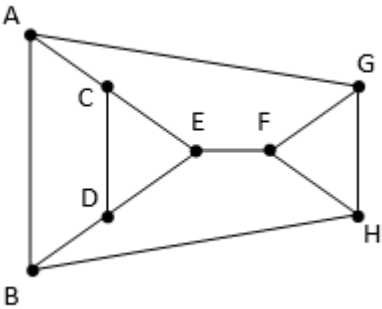


1. (Е. Джобс) На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице звёздочка обозначает наличие дороги между населёнными пунктами. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

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



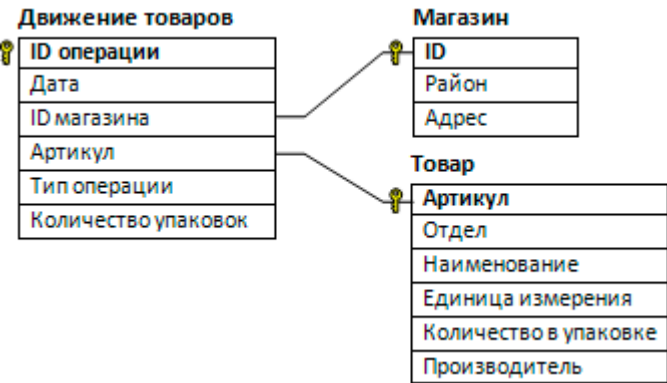
Определите номера пунктов Е и F, найденные номера запишите в порядке возрастания без разделителей. Например, если бы ответом были пункты П2 и П8, то в качестве ответа нужно было бы указать 28.

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

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
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. (Досрочный ЕГЭ-2022) В файле [3-78.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 на сколько увеличилось количество упаковок яиц диетических, имеющих в наличии в магазинах Заречного района, за период с 1 по 5 июня включительно.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 0, для буквы Б – кодовое слово 101. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех пяти кодовых слов?

5. Автомат обрабатывает натуральное число  $N > 1$  по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа N.
- 2) В конец записи (справа) дописывается вторая справа цифра двоичной записи.
- 3) В конец записи (справа) дописывается вторая слева цифра двоичной записи.
- 4) Результат переводится в десятичную систему.

Пример. Дано число  $N = 11$ . Алгоритм работает следующим образом.

- 1) Двоичная запись числа  $N$ :  $11 = 1011_2$
- 2) Вторая справа цифра 1, новая запись  $10111_2$ .
- 3) Вторая слева цифра 0, новая запись  $101110_2$ .
- 4) Десятичное значение полученного числа 46.

При каком наибольшем числе  $N$  в результате работы алгоритма получится число, не превышающее 190? В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

6. (А.Г. Минак) Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной  $s$  программа выведет число, не большее, чем 100.

Паскаль	Python	C++
var s, n: integer; begin readln (s); n := 80; while s + n < 160 do begin s := s + 15; n := n - 10 end; writeln(s) end.	s = int(input()) int s, n = 80 while s + n < 160: s = s + 15 n = n - 10 print(s)	#include using namespace std; int main() { int s, n = 80; while (s + n < 160) { s = s + 15; n = n - 10; cout << s << endl; return 0; }

7. Камера делает фотоснимки размером  $1600 \times 1200$  пикселей. На хранение одного кадра отводится 3800 Кбайт. Определите максимальную глубину цвета (в битах на пиксель), которую можно использовать при фотосъёмке.

8. Все 5-буквенные слова, составленные из букв Д, К, М, О, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ДДДДД
2. ДДДДК
3. ДДДДМ
4. ДДДДО
5. ДДДКД
- ...

Какое количество слов находятся между словами ДОМОК и КОМОД (включая эти слова)?

9. (Е. Джобс) Откройте файл электронной таблицы [9-j5.xls](#), содержащей вещественные числа – количество баллов, которое набрали участники тестирования. В первой строке указаны дисциплины, во второй – максимальный балл за тест по дисциплине, в левом столбце – фамилии участников. Считается, что тест пройден, если участник тестирования набрал больше 60% от максимального балла. В качестве ответа укажите, сколько участников тестирования прошли больше трёх тестов.

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается имя «Владимир» в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин» (файл [10-0.docx](#)). Другие формы имени «Владимир», такие как «Владимиру», «Владимира» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

11. Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код, состоящий из двух частей. Первая часть кода содержит 15 символов, каждый из которых может быть

одной из 26 заглавных латинских букв. Вторая часть кода содержит 8 символов, каждый из которых может быть одной из десятичных цифр. При этом в базе данных сервера формируется запись, содержащая этот код и дополнительную информацию о пользователе. Для представления кода используют посимвольное кодирование, все символы в пределах одной части кода кодируют одинаковым минимально возможным для этой части количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Для хранения данных о 35 пользователях потребовалось 3150 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

**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 ( $v$ )

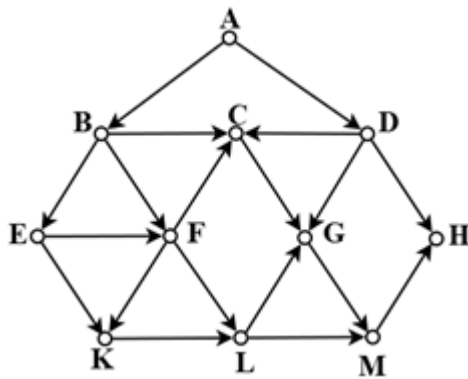
Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для исполнителя Редактор:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (555) ИЛИ нашлось (333)
    ЕСЛИ нашлось (555)
        ТО заменить (555, 3)
        ИНАЧЕ заменить (333, 5)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Дана строка, состоящая из 400 цифр 5. Сколько троек было удалено за время обработки строки по этой программе?

**13.** (Е. Джобс) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, В, С, D, E, F, G, H, K, L, M. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует маршрутов из А в Н, которые проходят через пункт С или пункт L?



**14.** (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $32^{60} + 4^{180} - 128$  записали в системе счисления с основанием 8. Сколько цифр «7» в этой записи?

**15.** На числовой прямой даны два отрезка:  $P=[25;50]$  и  $Q=[32;47]$ . Укажите наибольшую возможную длину такого отрезка А, что формула

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

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

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

$$\begin{aligned} F(n) &= 0 \text{ при } n = 0 \\ F(n) &= F(n/2) - 2 \text{ при чётных } n > 0 \\ F(n) &= 2 + F(n-1) \text{ при нечётных } n > 0 \end{aligned}$$

Сколько существует чисел  $n$ , меньших 1000, для которых значение  $F(n)$  будет равно -2?

17. В файле [17-1.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-10\,000$  до  $10\,000$  включительно. Определите количество троек, в которых хотя бы один из трёх элементов больше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, а затем – максимальную сумму элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

18. (А.М. Кабанов) Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** – в соседнюю нижнюю. При попытке пересечь **границы (внутренние, обозначенные жирными линиями, или границы квадрата)** Робот разрушается. В каждой клетке квадрата указана плата за посещение в размере от 1 до 100. Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной точке маршрута Робота. Определите минимальную и максимальную денежную сумму, которую заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные для Робота записаны в файле [18-87.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

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 **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 87. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 87 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 9 камней, во второй куче –  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 77$ . 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.

20. (Л. Евич) В файле [22-10e.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.** Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 13 и при этом траектория вычислений содержит число 10?

**22.** (А. Кузнецов) Текстовый файл [24-174.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Файл разбит на строки различной длины. Замкнутой цепочкой называется подстрока (часть одной строки файла) длиной не менее трёх символов, которая начинается и заканчивается на одну и ту же букву, но внутри этих букв не содержит. Нужно определить длину самой длинной замкнутой цепочки в строках, содержащих менее 30 букв R, а также общее количество замкнутых цепочек во всех таких строках.

Пример. Исходный файл

```
PRIVET  
INFORMATIKA  
AWERTYUIOPAZXCA
```

В этом примере во всех строках меньше 30 букв R. В третьей строке повторяются буквы A с порядковыми номерами 1, 11, 15. Самое большое расстояние будет между позициями 1 и 11. В ответе для данного примера нужно вывести число 11 (наибольшую длину замкнутой цепочки) и 4 (число замкнутых цепочек: INFORMATI, ATIKA, AWERTYUIOP, AZXCA).

**23.** Найдите 5 составных (не простых) чисел больших 800000, таких, что сумма их наименьшего и наибольшего нетривиальных делителей (не считая единицы и самого числа) делится на 138. В качестве ответа приведите 5 наименьших чисел, соответствующих условию. Формат вывода: для каждого из найденных чисел в отдельной строке запишите само число, а затем сумму его наименьшего и наибольшего нетривиальных делителей.

**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 [26-5.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.** (Л. Шастин) На вход программе поступает последовательность натуральных чисел.

Рассматриваются все непрерывные подпоследовательности исходной последовательности, сумма

элементов которых кратна  $K$ , и при этом сумма чисел, не вошедших в подпоследовательность, кратна  $D$ . Найти количество таких подпоследовательностей.

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

**Пример входного файла:**

```
5 2 3
5
1
9
16
4
```

В этой последовательности можно выбрать две подходящих подпоследовательности:  $\{1, 9, 16\}$  (сумма элементов последовательности 26 кратна  $K = 2$  и сумма оставшихся элементов 9 кратна  $D = 3$ ; 2)) и  $\{16, 4\}$  (сумма элементов последовательности 20 кратна  $K = 2$  и сумма оставшихся элементов 15 кратна  $D = 3$ ). Ответ: 2.

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

1. 14
2. cab
3. 1060
4. 13
5. 47
6. 70
7. 16
8. 256
9. 18
10. 11
11. 76
12. 147
13. 14
14. 97
15. 15
16. 111
17. 8743 28715
18. 1140 2343
19. 1) 20  
2) 34 38  
3) 33
20. 29
21. 120
22. 356 119624
23. 800120 400062  
800253 266754  
800273 21666  
800375 160080  
800396 400200
24. 3224 96
25. 149 249464