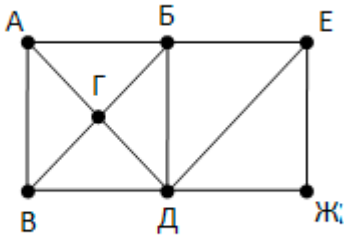


1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

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



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Выпишите последовательно, без пробелов и знаков препинания, указанные на графе буквенные обозначения пунктов от П1 до П7: сначала букву, соответствующую П1, затем букву, соответствующую П2, и т. д.

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

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

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.

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 Мелькомбината, проданных за указанный период в магазинах Октябрьского района.

4. (А. Куканова) Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв В, И, Т, Я, З, Ь решили использовать неравномерный двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Известны коды для некоторых букв: В — 110, И — 00, Т — 001, Я — 010, З — 111. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Ь, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

5. (А. Сардарян) На вход алгоритма подаётся четырёхзначное натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- Если число N четное, то цифры этого числа сортируются в порядке убывания, затем полученное число делится на 2 нацело (остаток отбрасывается). Полученное значение является числом R. Пример: $N = 1488 \Rightarrow R = 8841 // 2 = 4420$.
- Если число N нечетное, то цифры этого числа сортируются в порядке возрастания, затем

полученное число умножается на 2. Полученное значение является числом R.

Пример: $N = 3807 \Rightarrow R = 378 \cdot 2 = 756$.

Укажите наименьшее число R, которое больше соответствующего исходного числа N на 1.

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 Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке. Запись

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 4 [Повтори 4 [Повтори 4
[Вперед 3 Направо 120] Вперед 3] Вперед 3]

Сколько равносходных треугольников можно найти на полученной фигуре?

7. Для хранения рисунка размером 3840 x 2160 пикселей выделено 7 Мбайт памяти. Определите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

8. (А. Куканова) Полина составляет 6-буквенные слова из букв Р, Е, Ж, И, М, Д, Н, О, причём слово должно начинаться с согласной, после которой идёт гласная, и заканчиваться на гласную. Буквы в слове не повторяются. Сколько таких слов может составить Полина?

9. Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите количество дней в июне, когда температура в 09:00 была ниже, чем средняя температура в этот день.

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «глаза» (со строчной буквы) в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин» (файл [10-0.docx](#)). Другие формы слова «глаза», такие как «глаз», «глазами» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

11. На военной базе 30 самолётов. Специальное устройство регистрирует приземление каждого самолёта, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого воздушного судна. Какой объём памяти в байтах будет использован устройством, когда приземлились 24 самолёта?

12. (Е. Джобс) 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.

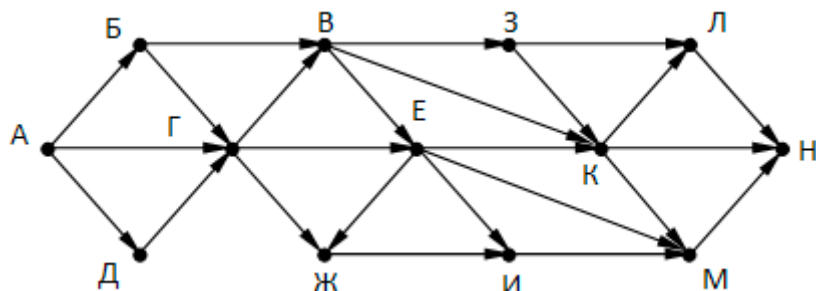
Дана программа для исполнителя Редактор:

```
НАЧАЛО
ПОКА НЕ нашлось (><)
    заменить(>1, 3>)
    заменить(>2, 2>)
    заменить(>3, 1>)
    заменить(3<, <1)
    заменить(2<, <3)
    заменить(1<, <2)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», содержащая 20 цифр 1, 15 цифр 2 и 40 цифр 3 и оканчивающаяся символом «<». Определите, в каком порядке должны располагаться цифры во входной строке, чтобы сумма цифр, получившаяся в результате

выполнения программы, была максимально возможной. В ответе запишите эту максимально возможную сумму. Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 50 цифр 4, то верным ответом было бы число 200.

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



14. (Е.А. Мирончик) Некоторое число X из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16 и 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены символом *:

$$X = 1*0_{16} = 56*_8.$$

Определите число X.

15. На числовой прямой даны два отрезка: $P = [15; 39]$ и $Q = [44; 57]$. Укажите наибольшую возможную длину такого отрезка A, что формула

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

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

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

$$\begin{aligned} F(n) &= 1, \text{ при } n < 2, \\ F(n) &= F(n/3) + 1, \text{ когда } n \geq 2 \text{ и делится на } 3, \\ F(n) &= F(n - 2) + 5, \text{ когда } n \geq 2 \text{ и не делится на } 3. \end{aligned}$$

Назовите минимальное значение n, для которого $F(n)$ равно 73.

17. В файле [17-4.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Определите количество пар, в которых хотя бы один из двух элементов меньше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле, и десятичная запись хотя бы одного из двух элементов содержит цифру 7. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – минимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

18. (Е. Джобс) Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 17$). 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. В каждой клетке квадрата записано число от 10 до 99. Посетив клетку с нечетным значением, Робот увеличивает счет на 1; иначе увеличивает счёт на 2.

Исходные данные записаны в файле [18-j1.xls](#) в виде электронной таблицы размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Определите максимальный и минимальный счёт, который может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальный счёт, затем минимальный.

19. (С.А. Скопинцева) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может увеличить количество камней в куче **в три раза**, добавить в кучу **один камень**, или **3 камня**, при этом после каждого хода в куче должно быть **нечетное количество камней**. Например, пусть в куче было 8 камней. Тогда за один ход можно получить кучу из 9 камней или из 11 камней (увеличить количество камней в три раза нельзя, т.к. после этого хода получится четное количество камней – 24). Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Выигрывает тот игрок,

после хода которого количество камней в куче становится не менее 51.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 50$. 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 первого хода Пети. Назовите минимальное значение S , при котором это возможно.

Вопрос 2. Найдите два наибольших 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. Сколько существует значений S , при которых у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Пети.

20. (Л. Шастин) В файле [22-6.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.

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.

Эта группа процессов выполняется дважды при различных условиях:

- 1) все процессы считаются независимыми и выполняются параллельно;
- 2) независимые процессы выполняются параллельно, а зависимые – последовательно.

Определите, на сколько миллисекунд один режим быстрее другого.

21. Исполнитель A12S преобразует целое число, записанное на экране. У исполнителя три команды, каждой команде присвоен номер:

1. Прибавь 1
2. Прибавь 2
3. Прибавь предыдущее

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает это число на 2, третья прибавляет к числу на экране число, меньшее на 1 (к числу 3 прибавляется 2, к числу 11 прибавляется 10 и т. д.). Программа для исполнителя A12S – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 3 преобразуют в число 10?

22. Текстовый файл [24-s1.txt](#) состоит не более чем из 10^6 символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Текст разбит на строки различной длины. Необходимо найти строку, содержащую наименьшее ненулевое количество пар соседних букв, которые стоят в таком же порядке и в алфавите (например, AB, BC, CD и т.д.). Если таких строк несколько, надо взять ту, которая в файле встретилась раньше. Определите, какая буква встречается в этой строке чаще всего. Если таких букв несколько, надо взять ту, которая стоит последней в алфавите. Запишите в ответе эту букву, а затем – сколько раз она встречается во всем файле.

Пример. Исходный файл:

ZZQABA
ZALMAC
KRAKUT

В этом примере в первой и второй строках по одной подходящей паре (AB и LM), в третьей таких пар нет. Берём первую строку, т.к. она находится в файле раньше. В этой строке чаще других встречаются буквы Z и A (по два раза), выбираем букву Z, т. к. она позже стоит в алфавите. В ответе для этого примера надо записать Z3, так как во всех строках файла буква Z встречается 3 раза.

23. (Д. Муфаззалов) На отрезке $[20222022; 50222022]$ найдите пять наибольших натуральных чисел с суммой цифр, кратной числу 22, факториал каждого из которых имеет количество простых делителей, кратное числу 2022. Выведите найденные числа в порядке убывания, справа от каждого числа – количество простых делителей его факториала.

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 [26-6.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. (Е. Драчева) Дана последовательность из N натуральных чисел. Рассматриваются всевозможные пары различных элементов последовательности, между которыми есть хотя бы одно число, при этом сумма пары кратна трём, а сумма чисел между ними чётна. Найдите количество таких пар.

Входные данные. Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($2 \leq N \leq 500000$). Каждая из следующих N строк содержит натуральное число, не превышающее 10000.

Пример входного файла:

```
7
1
3
4
93
8
5
95
```

В этом наборе под условие подходят пары 1 и 8; 1 и 5; 3 и 93; 4 и 95. Ответ: 4.

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