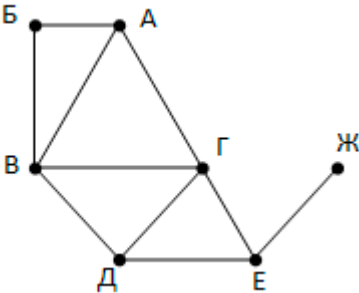


1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1						6	14
П2				8	23		5
П3					20		
П4		8			13	21	15
П5		23	20	13			
П6	6			21			7
П7	14	5		15		7	



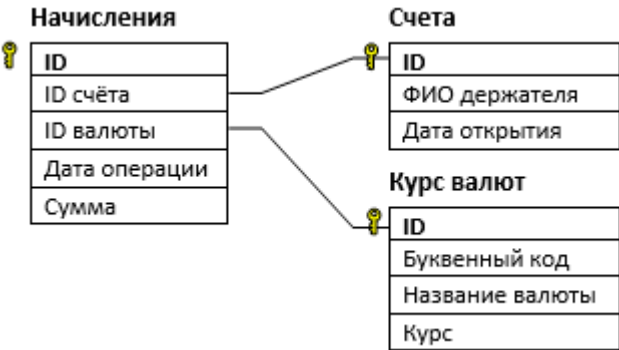
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Укажите кратчайший путь из пункта Б в пункт Ж. В ответе перечислите все населённые пункты, через которые проходит путь. Например, путь из Г в В через А и Б записывается как ГАБВ.

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

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

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

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 на сколько изменилось состояние счёта Агаповой А.М. в рублях за указанный период. В ответе укажите только целую часть полученного значения.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, Й. решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И использовали соответственно кодовые слова 0011, 1011, 1111, 0110, 0001, 1100, 0010, 0111, 0000. 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 обрабатывает натуральное число $N < 256$ по следующему алгоритму:

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N.
 - 2) Инвертируются все разряды исходного числа, кроме последней единицы и стоящих за ней нулей (0 заменяется на 1, 1 на 0).
 - 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.
- Для какого значения N результат работы алгоритма равен 178?

6. (ЕГЭ-2022) Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной s программа выведет число 8.

Паскаль	Python	Си
var s, n: integer; begin	s = int(input()) #include s = (s - 21) // 10 using namespace std;	

```

readln(s);      n = 1      int main()
s := (s - 21) div 10; while s >= 0: {
n := 1;         n = n * 2    int s, n;
while s >= 0 do begin s = s - n    cin >> s;
n := n * 2;     print(n)    s = (s - 21) / 10;
s := s - n;     n = 1;     while ( s >= 0 )
end;            { n = n * 2; s = s - n; }
writeln(n)     cout << n << endl;
end.           return 0;
               }

```

7. Камера делает фотоснимки 1024×768 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 220 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

8. (А. Куканова) Ася составляет 7-буквенные слова из букв А, П, Е, Л, Ь, С, И, Н. Все буквы слова различны. Буква Ь, если встречается, стоит между двумя согласными. Сколько таких слов может составить Ася?

9. (А. Кабанов) Откройте файл электронной таблицы [9-132.xls](#), содержащей в каждой строке четыре натуральных числа – координаты двух точек на плоскости. Первые два числа в каждой строке – координаты x_1 и y_1 первой точки, третье и четвёртое – координаты x_2 и y_2 второй точки. Выясните, какое количество пар точек может являться концами отрезка, пересекающего ровно одну из осей X или Y .

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

11. (ege.yandex.ru) При регистрации в компьютерной системе, используемой при проведении командной олимпиады, каждому ученику выдается уникальный идентификатор – целое число от 1 до 1000. Для хранения каждого идентификатора используется одинаковое и минимально возможное количество бит. Идентификатор команды состоит из последовательно записанных идентификаторов учеников и 8 дополнительных бит. Для записи каждого идентификатора команды система использует одинаковое и минимально возможное количество байт. Во всех командах равное количество участников. Сколько участников в каждой команде, если для хранения идентификаторов 20 команд-участниц потребовалось 180 байт?

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:

```

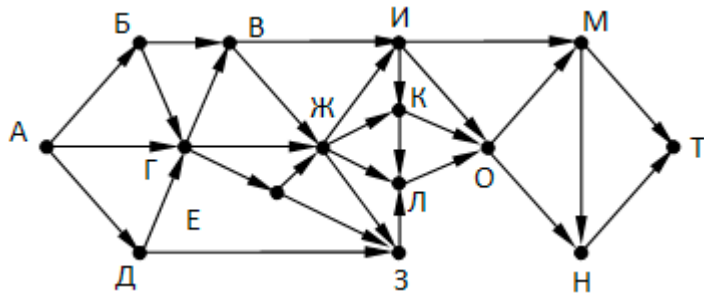
ПОКА нашлось (555) ИЛИ нашлось (888)
    заменить (555, 8)
    заменить (888, 55)
КОНЕЦ ПОКА

```

Известно, что начальная строка состоит более чем из 100 цифр 8 и не содержит других символов. В ходе работы алгоритма получилась строка, не содержащая цифр 8. Укажите минимальную возможную длину входной строки.

13. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько

существует различных путей, ведущих из города А в город Т и проходящих через город К?



14. Сколько значащих нулей в двоичной записи числа $4^{2015} + 8^{2016} - 2^{2017} - 150$?

15. Элементами множеств А, Р, Q являются натуральные числа, причём $P = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $Q = \{3, 5, 15\}$. Известно, что выражение

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

истинно (т.е. принимает значение 1 при любом значении переменной x. Определите наименьшее возможное количество элементов в множестве А.

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

$$F(n) = 2 * n * n + 4 * n + 3, \text{ при } n \leq 15$$

$$F(n) = F(n-1) + n * n + 3, \text{ при } n > 15, \text{ кратных } 3$$

$$F(n) = F(n-2) + n - 6, \text{ при } n > 15, \text{ не кратных } 3$$

Определите количество натуральных значений n из отрезка $[1; 1000]$, для которых все цифры значения F(n) нечётные.

17. (М. Шагитов) В файле [17-316.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности – четырёхзначные натуральные числа. Назовём два различных четырёхзначных числа хорошей парой, если их среднее арифметическое (полусумма) и среднее геометрическое (квадратный корень из произведения) — натуральные числа. Найдите все тройки элементов последовательности, в которых есть хотя бы одна хорошая пара, а сумма всех чисел тройки меньше максимальной суммы двух различных элементов последовательности. В ответе запишите количество найденных троек, затем минимальную из сумм 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: **влево** или **вверх**. По команде **влево** Робот перемещается на **любое количество клеток** влево, по команде **вверх** – на любое количество клеток вверх. 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. Остановившись в клетке, 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 правой нижней клетки в левую верхнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную. Исходные данные для Робота записаны в файле [18-90.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

19. (Е. Джобс) 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 уменьшить количество камней в три раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего) или убрать из кучи 10 камней. Например, из кучи из 25 камней можно получить кучу из 8 или 15 камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 10. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче было S камней ($S \geq 11$).

Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного хода Пети. При каком максимальном значении S такое возможно?

Вопрос 2. Найдите минимальное и максимальное значения S, при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя 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 Ваня имеет выигрышную стратегию за один или два хода, при этом не имеет выигрышной стратегии в один ход?

20. (А. Кожевникова) В файле [22-5.xls](#) содержится информация о вычислительных процессах проектов P1 и P2, 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.

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.

Найдите разницу между минимальным временем выполнения проектов P1 и P2. Проект считается завершенным, когда завершились все процессы проекта.

21. Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 13 и при этом траектория вычислений содержит число 7?

22. Текстовый файл [24-197.txt](#) содержит строку из заглавных латинских букв X, Y и Z, всего не более чем из 10^6 символов. Определите максимальное количество идущих подряд троек символов $X*Y$ или $Z*Y$, где * обозначает один любой символ.

23. (А. Богданов) Найдите наименьшее натуральное число, которое имеет ровно 1000 делителей. В ответе запишите сначала само число и затем его наибольший простой делитель. Подсказка: используйте основную теорему арифметики.

24. (Досрочный ЕГЭ-2022) В лесополосе осуществляется посадка деревьев: саженцы высаживают рядами на одинаковом расстоянии. Спустя некоторое время с помощью аэросъемки выясняют, какие саженцы прижились. Необходимо определить ряд с максимальным номером, в котором есть подряд ровно K неприжившихся саженцев при условии, что справа и слева от них саженцы прижились.

Входные данные представлены в файле [26-79.txt](#) следующим образом. В первой строке записаны два числа: N – количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10 000) и K – длина цепочки неприжившихся саженцев, которую нужно найти. Каждая из следующих N строк содержит сведения об одном прижившемся саженце – два натуральных числа, не превышающих 100 000: номер ряда и номер саженца в ряду.

В ответе запишите сначала наибольший номер ряда, затем наименьший номер неприжившегося саженца.

Пример входного файла::

```
6 3
40 30
40 34
50 125
50 129
50 64
50 68
```

В примере требуется найти 3 подряд идущих неприжившихся саженца. Ответ: 50 65.

25. Набор данных состоит из нечётного количества пар натуральных чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма выбранных чисел была минимальной при условии, что чётность этой суммы **НЕ совпадает** с чётностью большинства выбранных чисел. Определите минимальную сумму, которую можно получить при таком условии. Гарантируется, что удовлетворяющий условиям выбор возможен.

Входные данные. Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10000.

Пример входного файла:

```
5
16 7
6 11
6 9
7 2
9 14
```

Для указанных данных надо выбрать числа 7, 6, 6, 2 и 14. Большинство из них чётны, их сумма 35 нечётна.

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