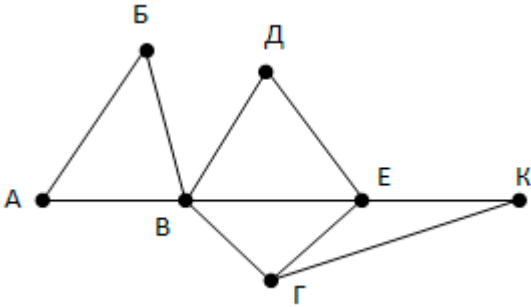


1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		45		10			
п2	45			40		55	
п3					15	60	
п4	10	40				20	35
п5			15			55	
п6		55	60	20	55		45
п7				35		45	



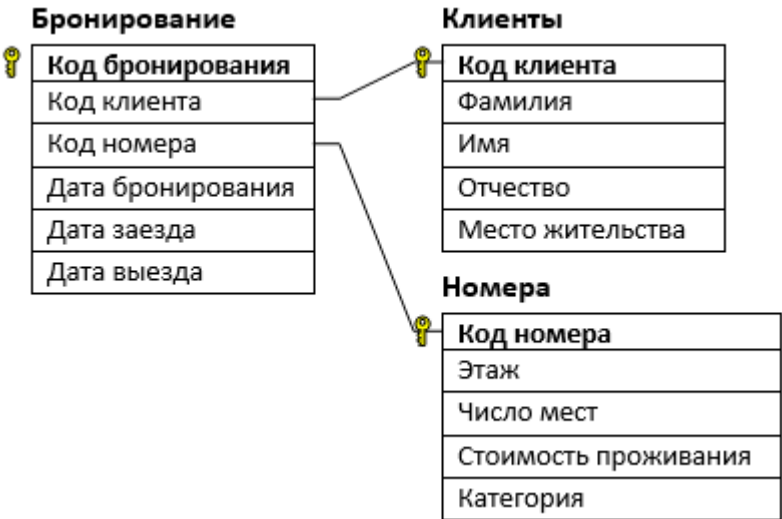
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта В в пункт Е.

2. (И. Женецкий) Логическая функция F задаётся выражением $(y \rightarrow z) \wedge \neg(z \wedge x)$. 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	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. (М. Шагитов) В файле [3-89.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Гостиница». База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Клиенты» содержит данные о клиентах: ФИО и место жительства. Таблица «Бронирование» содержит информацию о зарегистрированных заявках на бронирование номеров: код клиента, код номера, номер бронирования, дата бронирования, дата заезда, дата выезда. Таблица «Номера» содержит информацию о забронированных номерах гостиницы: код номера, номер комнаты, этаж, число мест, стоимость проживания, категория гостиницы. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость забронированных номеров категории 5 клиентами из г. Уфа с 1 по 16 июня включительно.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, В, С, D. Для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, В, С используются такие кодовые слова:

А – 1, В – 010, С – 000.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы D, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

5. (А.М. Кабанов) Автомат обрабатывает натуральное число $N < 256$ по следующему алгоритму:

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N.
- 2) Инвертируются все разряды исходного числа (0 заменяется на 1, 1 на 0).
- 3) К полученному двоичному числу прибавляют единицу.
- 4) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.

Для какого числа N результат работы алгоритма равен 221?

6. (А. Богданов) Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной x программа выведет число 55.

Паскаль	Python	Си
var a, b, c, x; integer; begin readln(x); a := 1; b := a; while a < x do begin c := a + b; b; a := b; b := c; end; writeln(b) end.	x = int(input()) a = 1 b = a while a < x: c = a + b a = b b = c print(b)	#include using namespace std; int main() { int x; cin >> x; while(a < x) { c = a + b; a = b; b = c; } cout << b << endl; }

7. Для хранения произвольного растрового изображения размером 128×320 пикселей отведено 20 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

8. Сколько существует чисел, восьмеричная запись которых содержит 6 цифр, причём все цифры различны и никакие две чётные и две нечётные цифры не стоят рядом.

9. Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей вещественные числа – результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между средним арифметическим и минимальными значениями температуры в мае в первой половине дня (до 12:00 включительно). В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «владелец» или «Владелец» (в любом числе и падеже) в тексте произведения А.С. Пушкина «Дубровский» (файл [10-106.docx](#)). В ответе укажите только число.

11. При регистрации на сервере каждый пользователь получает уникальный персональный код, состоящий из 17 символов, каждый из которых может быть одной из 26 заглавных латинских букв или одной из 10 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 кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Для хранения данных о 30 пользователях потребовалось 2400 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

12. (С.С. Поляков) 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)

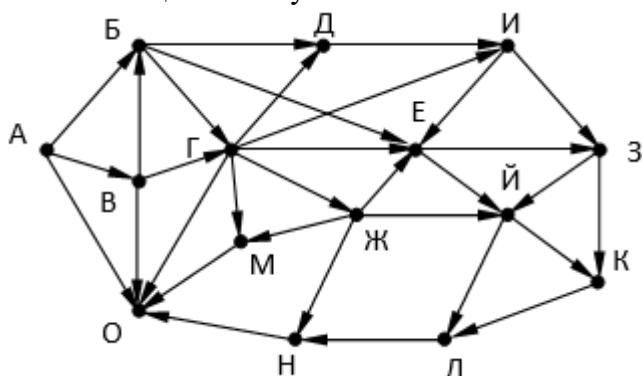
Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в

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 (111)
    заменить (111, 2)
    заменить (222, 1)
  КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится в результате применения приведённой программы к строке вида 1...12...2 (2018 единиц и 2019 двоек)?

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



14. Сколько единиц в двоичной записи числа $(2^{4400} - 1) \times (4^{2200} + 2)$?

15. (Е. Джобс) Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». При скольких целых неотрицательных значениях A формула

$$\text{ДЕЛ}(A, 25) \wedge (\text{ДЕЛ}(x, 24) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 75) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, A))$$

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

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 0$$

$$F(n) = 7 \cdot (n - 1) + F(n - 1) \text{ при } n > 0$$

Сколько существует значений n на отрезке $[2, 200]$, для которых значение функции $F(n)$ является простым числом?

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 два из трёх элементов меньше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле, и десятичная запись всех трёх элементов тройки содержит цифру 1. 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. Кабанов) Дана последовательность натуральных чисел. Рассматриваются всевозможные пары чисел, порядковые номера которых отличаются не менее чем на 9. Определите количество таких пар, для которых сумма чисел нечётная.

Исходные данные записаны в виде столбца электронной таблицы в файле [18-k3.xls](#).

19. (А. Рогов) Два игрока, Паша и Витя, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 7)$, $(10, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное

количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 63. Если при этом в двух кучах оказалось не более 74 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник, при этом считается, что противник сделал ход.

В начальный момент в первой куче было пятнадцать камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 47$.

Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Известно, что Витя победил после первого неудачного хода Паши. Назовите минимальное S , при котором это возможно.

Вопрос 2. Укажите минимальное и максимальное значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

– Паша не может выиграть за один ход;

– Паша может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Витя.

Вопрос 3. Укажите значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

– у Вити есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши;

– у Вити нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

20. (В. Шубинкин) В файле [22-4.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. Умножить на 3
3. Умножить на 4

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 70, и при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит число 35?

22. Текстовый файл [24-169.txt](#) состоит не более чем из 10^6 символов X, Y и Z. Определите максимальную длину цепочки символов, состоящей из повторяющихся фрагментов XYZ. Цепочка должна начинаться с символа X и заканчиваться символом Z. Например, для строки ZZZXYZXYZXZZZ длина цепочки равна 6: XYZ+XYZ.

23. Назовём нетривиальным делителем натурального числа его делитель, не равный единице и самому числу. Найдите все натуральные числа, принадлежащие отрезку $[1523467; 4157812]$ и имеющие ровно три нетривиальных делителя. Для каждого найденного числа запишите в ответе два

числа: само число и его наибольший нетривиальный делитель. Найденные числа расположите в порядке возрастания.

24. Предприятие производит оптовую закупку изделий А и Z, на которую выделена определённая сумма денег. У поставщика есть в наличии партии этих изделий различных модификаций по различной цене. На выделенные деньги необходимо приобрести как можно больше изделий Z (независимо от модификации). Закупать можно любую часть каждой партии. Если у поставщика закончатся изделия Z, то на оставшиеся деньги необходимо приобрести как можно больше изделий А. Известна выделенная для закупки сумма, а также количество и цена различных модификаций данных изделий у поставщика. Необходимо определить, сколько будет закуплено изделий А и какая сумма останется неиспользованной. Если возможно несколько вариантов решения (с одинаковым количеством закупленных изделий А), нужно выбрать вариант, при котором оставшаяся сумма максимальна.

Входные данные представлены в файле [26-42.txt](#) следующим образом. Первая строка входного файла содержит два целых числа: N – общее количество партий изделий у поставщика и S – сумма выделенных на закупку денег (в рублях). Каждая из следующих N строк описывает одну партию изделия: сначала записана буква А или Z (тип изделия), а затем – два целых числа: цена одного изделия в рублях и количество изделий в партии. Все данные в строках входного файла разделены одним пробелом.

В ответе запишите два целых числа: сначала количество закупленных изделий типа А, затем оставшуюся неиспользованной сумму денег.

Пример входного файла:

```
4 1000
A 14 12
Z 30 7
A 40 24
Z 50 15
```

В данном случае сначала нужно купить изделия Z: 7 изделий по 30 рублей и 15 изделий по 50 рублей. На это будет потрачено 960 рублей. На оставшиеся 40 рублей можно купить 2 изделия А по 14 рублей. Таким образом, всего будет куплено 2 изделия А и останется 12 рублей. В ответе надо записать числа 2 и 12.

25. На вход программе подается последовательность чисел и значение K. Особыми называются отрицательные числа, в пятеричной записи которых нет цифры 2. Рассматриваются все непрерывные подпоследовательности исходной последовательности, в которых количество особых чисел кратно K. Программа должна вывести одно число – максимальную сумму такой последовательности.

Входные данные. Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($2 \leq N \leq 5000000$) и значение K. Каждая из следующих N строк файлов содержит одно целое число, не превышающее по модулю 10000. Гарантируется, что сумма любой подпоследовательности не превышает 10^9 .

Пример входного файла:

```
7 2
-7
12
-3
2
3
-8
15
```

В этом наборе два особых числа: $-3 (-3_5)$ и $-8 (-13_5)$. Можно выбрать подпоследовательность (12, -3 , 2, 3, -8 , 15), которая имеет сумму 21 и содержит два особых числа. Ответ: 21.

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

1. 20
2. zxy
3. 37199
4. 001
5. 35
6. 22

7. 16
8. 1008
9. 7
10. 3
11. 67
12. 11222
13. 12
14. 4400
15. 8
16. 43
17. 203 7191
18. 245937
19. 1) 3
2) 2 30
3) 14
20. 31
21. 63
22. 66
23. 1874161 50653
2825761 68921
3418801 79507
24. 7354 111
25. 15406 256483