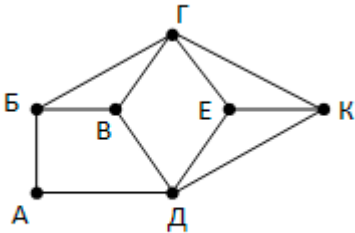


1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1			18	10	8	15	
п2			20		11	12	7
п3	18	20				9	
п4	10						14
п5	8	11					6
п6	15	12	9				
п7		7		14	6		



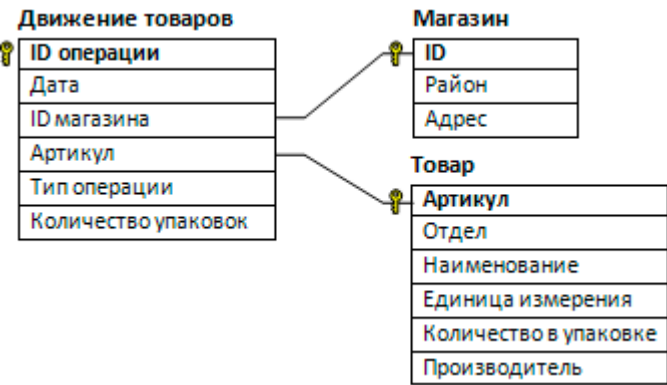
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта А в пункт В, если передвигаться можно только по указанным дорогам. В ответе запишите целое число – длину пути в километрах.

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

?	?	?	?	F
1	1			0
1	1		1	0
	1	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. Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, для которого выполняется условие Фано: никакое кодовое слово не совпадает с началом другого кодового слова. Известно, что слову КРАСКА соответствует код 01101001100100. Какой код соответствует слову САК?

5. (ЕГЭ-2022) На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N.
- 2) К этой записи дописываются ещё несколько разрядов по следующему правилу:
  - а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 10;
  - б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 1, а затем два левых разряда заменяются на 11.
- 3) Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $6 = 110^2$  результатом является число  $1000^2 = 8$ , а для исходного числа  $4 = 100^2$  результатом является число  $1101^2 = 13$ .

Укажите максимальное число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R, меньшее, чем 35.

6. Определите, сколько существует различных значений переменной x, при вводе которых программа выведет число 515.

Паскаль	Python	Си
var x, n: integer; begin readln(x); n := 1056; while (x + n) div 1000 < 453261 do begin x := x - 4; n := n + 8; end; writeln( n div 1000 ) end.	x = int(input()) n = 1056 while (x+n) // 1000 < 453261: x = x - 4 n = n + 8 print( n // 1000 )	#include using namespace std; int main() { int x, n; cin >> x; n = 1056; while ( (x+n)/1000 < 453261 ) { x = x - 4; n = n + 8; } cout << n / 1000 << endl; return 0; }

7. (А.М. Кабанов) Для мультипликационного фильма видеоряд с частотой 60 кадров в секунду и звуковая восьмиканальная дорожка записываются отдельно. Для хранения на сервере видео преобразуют так, что частота уменьшается до 30 кадров в секунду, а количество пикселей уменьшается в 4 раза. Звук перезаписывается в формате стерео с уменьшением частоты дискретизации и глубины кодирования в 2 раза. Другие преобразования и иные методы сжатия не используются. После преобразования 1 минута видеоряда в среднем занимает 1,5 Мегабайта, а 1 минута звуковой дорожки – 512 Килобайт. Сколько Мбайт в среднем занимают 10 минут исходного видеоряда и звуковой дорожки вместе?

8. Маша составляет 7-буквенные коды из букв П, Е, С, К, А, Р, Ь. Каждую букву нужно использовать ровно 1 раз, при этом буква Ь не может стоять на первом месте, а также перед буквами Е, А и Р. Сколько различных кодов может составить Маша?

9. (А. Богданов) Откройте файл электронной таблицы [9-114.xls](#), содержащей в каждой строке три натуральных числа. Выясните, какое количество троек чисел могут являться сторонами **прямоугольного** треугольника. В ответе запишите только число.

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 68 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)

    ЕСЛИ нашлось (222)

        ТО заменить (222, 8)

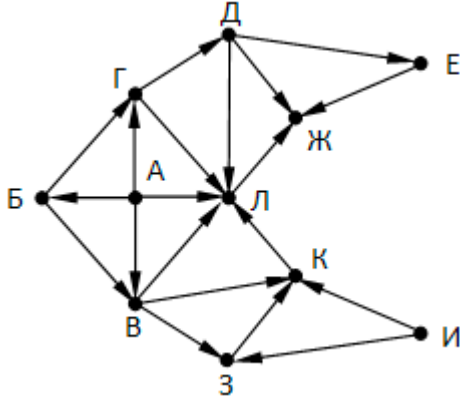
    ИНАЧЕ заменить (888, 2)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

**13.** (Е. Джобс) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите максимальную длину маршрута из пункта А в пункт Л? Длиной маршрута считать количество пройденных дорог.



**14.** Значение арифметического выражения:  $9^{20} + 3^{60} - 125$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

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

$$(\text{ДЕЛ}(x, 250) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 10)) \vee (3x + 2A \geq 1000)$$

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

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

$$F(n) = 0 \text{ при } n \leq 2 \text{ или } n = 8$$

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 3$$

$$F(n) = F(n-2) + F(n-1) \text{ при } n > 3 \text{ и } n \neq 8$$

Для какого значения  $n$  значение  $F(n)$  будет равно 25?

**17.** (И. Женецкий) В файле [17-1.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности – целые числа в диапазоне от  $-10\,000$  до  $10\,000$ . Рассматривается множество пар элементов последовательности, в которых оба числа нечётны и среднее арифметическое чисел пары не меньше, чем минимальное положительное число в последовательности, кратное 15. Найдите количество таких пар чисел и минимальное среднее арифметическое пары, удовлетворяющей условию. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

**18.** Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ), в каждой клетке записано целое число. В левом верхнем углу квадрата стоит Робот. За один ход Робот может переместиться в пределах квадрата на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. Выходить за пределы квадрата робот не может. При этом ведётся подсчёт суммы по следующим правилам: число в очередной клетке, через которую проходит робот, включается в сумму, если оно больше числа в предыдущей клетке на пути робота. Если число в очередной клетке не больше числа в предыдущей, сумма не изменяется. Число в начальной клетке всегда включается в сумму. Определите минимальную и максимальную сумму, которую может получить Робот при перемещении из левого верхнего угла в правый нижний.

Исходные данные для Робота записаны в файле [18-109.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. В ответе запишите сначала максимальную сумму, затем – минимальную.

**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 53. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 53 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 9 камней, во второй куче –  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 43$ . 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.** Сколько существует значений  $S$ , 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.

**20.** (В. Шубинкин) В файле [22-3.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 16 и при этом траектория вычислений не содержит число 14?

**22.** (В.Н. Шубинкин) Текстовый файл [24-4.txt](#) содержит последовательность из строчных и заглавных букв английского алфавита и цифр, всего не более  $10^6$  символов. Убывающей подпоследовательностью будем называть непрерывную последовательность символов, расположенных в порядке уменьшения их номера в кодовой таблице символов ASCII. Определите длину наибольшей убывающей подпоследовательности.

**23.** Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[3614033; 3614116]$ , простые числа. Выведите все найденные простые числа в порядке возрастания, слева от каждого числа выведите его номер по порядку.

**24.** (Е. Джобс) Игра «Заполни поле» заключается в том, чтобы заполнить прямоугольное поле, разбитое на квадраты. Игрок хочет написать программу, которая определила бы сколько есть позиций, в которые можно поместить горизонтальные блоки из четырех квадратов.

**Входные данные** представлены в файле [26-72.txt](#) следующим образом. В первой строке записаны три числа N, M, K – размер поля по горизонтали, размер поля по вертикали и количество занятых на поле квадратов. В каждой из следующих K строк записана пара чисел – номера строки и столбца занятого квадрата.

Программа должна вывести пару чисел – количество позиций в которые можно разместить горизонтальную линию из четырёх квадратов и номер ряда, в котором находится максимальное количество позиций для такого размещения. Если таких рядов несколько, выводится минимальный возможный номер.

**Пример входного файла::**

```
7 6 10
1 1
1 5
2 5
2 6
3 1
3 7
5 2
6 3
6 5
6 7
```

После анализа пар можем прийти к выводу, что имеем дело со следующим полем:

	1	2	3	4	5	6	7
1	■				■		
2					■	■	
3	■						■
4							
5		■					
6			■		■		■

Расположить линию из четырех квадратов можно в 9 позициях (2;1), (3; 2), (3; 3), (4; 1), (4; 2), (4; 3), (4; 4), (5; 3), (5; 4). Максимальное количество позиций (4), в которых можно расположить фигуру, в 4 ряду. Ответ: 9 4.

**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 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  
8 14

Для указанных данных надо выбрать числа 7, 6, 9, 2 и 8. Большинство из них чётны, их сумма 32 тоже чётна.

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

1. 18
2. yzxw
3. 63325
4. 1100001
5. 24
6. 500
7. 200
8. 2520
9. 56
10. 80
11. 76
12. 28
13. 5
14. 35
15. 125
16. 13
17. 1193 60
18. 1349 561
19. 1) 11  
2) 16 21  
3) 1
20. 36
21. 175
22. 8
23. 1 3614033  
2 3614041  
3 3614057  
4 3614087  
5 3614099  
6 3614101  
7 3614111
24. 8601 28
25. 61777 190410765