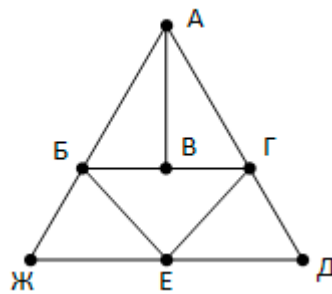


- 1 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		20		17		18	14
п2	20		8		19		9
п3		8			15		
п4	17				16	12	
п5		19	15	16		14	
п6	18			12	14		
п7	14	9					



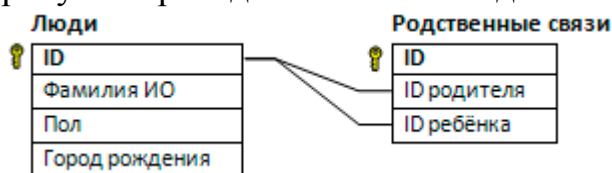
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что длина кратчайшего пути из пункта А в пункт Д не превышает 30 километров. Определите длину кратчайшего пути между пунктами Ж и Г.

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

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

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.xls приведён фрагмент базы данных «Родственники» о родственных отношениях между людьми. База данных состоит из двух таблиц. Таблица «Люди» содержит записи о людях - Фамилия ИО, пол («м» или «ж») и город рождения. Таблица «Родственные связи» содержит информацию о родительских связях - ID родителя из таблицы «Люди» и ID ребенка и той же таблицы. На рисунке приведена схема базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, укажите количество людей, которые родились в том же городе, что и хотя бы один из их родителей. В ответе запишите только число.

- 4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, В, Г, У, С, Т; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Буквы Т, У, С, А имеют коды 10, 000, 11, 001 соответственно. Укажите наименьшую возможную длину закодированной последовательности для слова СУСТАВ.

- 5 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 справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R. Укажите такое наименьшее число N, для которого результат работы данного алгоритма больше числа 154. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

- 6 Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

Паскаль	Python	Си
<pre>var n, s: integer; begin n:= 0; s:= 0; while s <= 365 do begin s:= s + 33; n:= n + 5 end; write(n) end.</pre>	<pre>n = 0 s = 0 while s <= 365: s = s + 33 n = n + 5 print(n)</pre>	<pre>#include <stdio.h> int main() { int n = 0, s = 0; while (s <= 365) { s = s + 33; n = n + 5; } printf("%d", n); return 0; }</pre>

- 7 Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц. Запись длится 4 минуты 5 секунд, её результаты записываются в файл без сжатия данных, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит. Информационный объём полученного файла без учета заголовка не превышает 46 Мбайт. Определите максимальную битовую глубину кодирования звука, которая могла быть использована в этой записи. В ответе запишите только число.
- 8 Полина составляет 5-значные числа в 5-ичной системе счисления, которые содержат не более 3 чётных цифр. Сколько различных чисел может составить Полина?
- 9 Откройте файл электронной таблицы 9.xls, содержащей в каждой строке три натуральных числа, являющиеся коэффициентами (a,b,c) квадратного уравнения $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$. Коэффициенты a, b и c записаны соответственно в столбцах А, В и С электронной таблицы. Выясните, какое количество уравнений имеют два **равных** действительных корня (один кратный корень).
- 10 В файле 10.docx приведена книга Н.В. Гоголя «Вечера на хуторе близ Диканьки». Сколько раз слово «О» (с заглавной буквы) встречается в тексте повести «Страшная месть» (не считая сносок)? В ответе укажите только число.
- 11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов. В качестве символов используют прописные и

строчные буквы латинского алфавита (в нём 26 букв), а также десятичные цифры. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 13 байт на одного пользователя. В компьютерной системе выделено 1 Кб для хранения сведений о пользователях. О каком наибольшем количестве пользователей может быть сохранена информация в системе? В ответе запишите только целое число – количество пользователей.

- 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». Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (13) ИЛИ нашлось (32) ИЛИ нашлось (12)

ЕСЛИ нашлось (13)

ТО заменить (13, 31)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (32)

ТО заменить (32, 23)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (12)

ТО заменить (12, 21)

КОНЕЦ ЕСЛИ

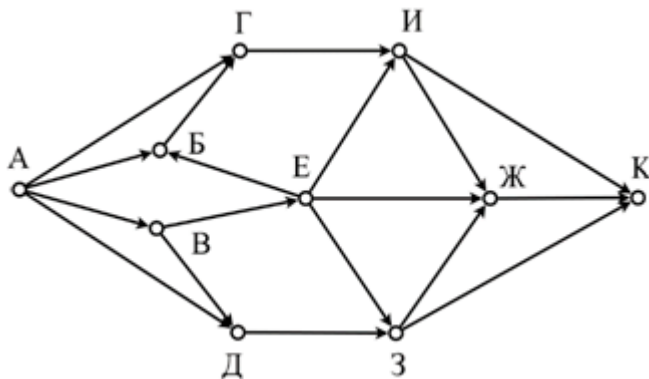
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой ниже программе поступает строка, содержащая 50 цифр 1, 50 цифр 2 и 50 цифр 3, расположенных в произвольном порядке. Запишите без разделителей символы, которые имеют порядковые номера 10, 70 и 140 в получившейся строке.

- 13 На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном

стрелкой. Сколько маршрутов идет из В в Ж?



- 14 Значение арифметического выражения $43 \cdot 7^{103} - 21 \cdot 7^{57} + 98$ записали в системе счисления с основанием 7. Найдите сумму разрядов получившегося числа и запишите её в ответе в десятичной системе счисления.

- 15 На числовой прямой даны два отрезка: $P = [10, 25]$ и $Q = [14, 40]$. Найдите наименьшую возможную длину отрезка A , при котором формула

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

тождественно ложна, то есть принимает значение 0 при любых x .

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

$$F(n) = 1, \text{ при } n < 2,$$

$$F(n) = F(n/3) + 1, \text{ когда } n \geq 2 \text{ и делится на } 3,$$

$$F(n) = F(n - 2) + 5, \text{ когда } n \geq 2 \text{ и не делится на } 3.$$

Назовите количество значений n на отрезке $[1; 100000]$, для которых $F(n)$ равно 55.

- 17 В файле 17.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 меньше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле, и десятичная запись хотя бы двух из трёх элементов оканчивается на 4. 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 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 вверх. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх – в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

Исходные данные записаны в файле 18.xls в виде электронной таблицы размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой НИЖНЕЙ клетки в правую ВЕРХНЮЮ. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

19 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча
 20 камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок
 21 может

- а) добавить в кучу один камень;
- б) увеличить количество камней в куче в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 50. Если при этом в куче оказалось не более 70 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 49$. 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. Определите, два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Вопрос 3. Найдите значение S , при которых одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

22 Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа a и b . Сколько существует таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 0?

Паскаль	Python	C++
<pre> var x, a, b: longint; begin readln(x); a := 0; b := 1; while x > 0 do begin a := a+1; b := b*(x mod 10); x := x div 10; end; writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre> x = int(input()) a = 0; b = 1 while x > 0: a = a + 1 b = b*(x%10) x = x//10 print(a, b)</pre>	<pre> #include<iostream> using namespace std; int main() { int x, a, b; cin >> x; a = 0; b = 1; while (x > 0){ a = a+1; b = b*(x%10); x = x/10; } cout << a << endl << b; }</pre>

23 У исполнителя Калькулятор три команды, которым присвоены номера:

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 – это последовательность команд. Сколько существует программ, которые число 2 преобразуют в число 9?

- 24 Текстовый файл 24.txt состоит не более чем из 10^6 заглавных латинских букв (A..Z). Текст разбит на строки различной длины. Определите количество строк, в которых комбинация YZ встречается больше одного раза.
- 25 Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [5962464; 5962581], простые числа. Выведите все найденные простые числа в порядке возрастания ЧЕРЕЗ ПРОБЕЛ.
- 26 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. Системный администратор старается сохранить файлы как можно большего размера. При этом используя выделенную память максимально эффективно – сохраняя файлы меньшего размера, если файлы большего не могут быть сохранены.

Входные данные. В первой строке входного файла 26.txt находятся два числа: S – размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 1000000) 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 число сохранённых файлов, затем размер наименьшего сохранённого файла.

Пример входного файла:

```
100 4
70
10
25
3
```

При таких исходных данных можно сохранить три файла – 70, 25, 3. Поэтому ответ должен содержать два числа – 3 и 3.

- 27 Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел НЕ оканчивалась на 6 и при этом была минимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно. Программа должна напечатать одно число – минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные. Даны два входных файла (файл 27А и файл 27В), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример входного файла:

```
6
3 5
5 12
6 9
```

5 4

7 9

5 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 27.

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