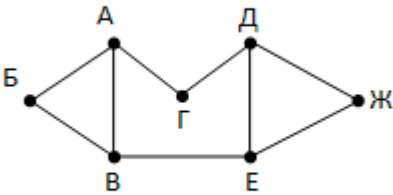


1. На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

	1	2	3	4	5	6	7
1						*	*
2			*	*		*	
3		*		*			
4		*	*		*		
5				*			*
6	*	*				*	*
7	*				*	*	



Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам В и Е на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

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. (А. Рогов) В файле [3-40.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Города и страны», описывающей различные страны, города и языки. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Страны» (код, название, континент, регион, площадь, год получения независимости, население, ОПЖ – ожидаемая продолжительность жизни, ВНД – валовый национальный доход, предыдущее значение ВНД, форма правления, идентификатор столицы). Таблица «Города» (идентификатор, название, код страны, район, население). Таблица «Языки» (код языка, код страны, название, является ли официальным, процент использования в стране). По некоторым значениям данных нет, в этом случае в таблице внесено значение NULL. На рисунке приведена схема базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько суммарно изменился ВНД стран у которых население столицы превышает 1 000 000 человек. Для тех стран, у которых нет значения ВНД, принять его равным 0. В ответе укажите модуль полученного значения.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, К, Л, О, С, Т решили использовать неравномерный двоичный код, гарантирующий однозначное декодирование. Для букв А и К использовали соответственно кодовые слова 10, 111. Найдите кодовую последовательность наименьшей длины для кодирования слова КОЛОКОЛ и запишите полученный результат в восьмеричном коде. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

5. (Е. Джобс) Автомат обрабатывает десятичное натуральное число N по следующему алгоритму:

1) Строится двоично-десятичное представление: каждый разряд десятичного числа кодируется с помощью 4 битов, затем полученные коды записываются друг за другом с сохранением незначащих нулей.

2) Полученная двоичная последовательность инвертируется – все нули меняются на единицы, а все единицы на нули.

3) Полученное в результате этих операций число переводится в десятичную систему счисления.

Пример. Дано число 13. Оно преобразуется следующим образом:

$13 \rightarrow 00010011_{\text{ДД}} \rightarrow 11101100_2 \rightarrow 236$.

Здесь нижний индекс «ДД» обозначает двоично-десятичную систему. Укажите число N, в результате обработки которого с помощью этого алгоритма получается число 151.

6. Определите, сколько существует различных значений переменной x, при вводе которых программа выведет число 327.

Паскаль	Python	Си
<pre>var x, n: integer; begin readln(x); n := 1289; while (x + n) div 1000 < 156725 do begin x := x - 3; n := n + 8; end; writeln(n div 1000) end.</pre>	<pre>x = int(input()) n = 1289 while (x+n)//1000 < 156725: x = x - 3 n = n + 8 print(n//1000)</pre>	<pre>#include using namespace std; int main() { int x, n; cin >> x; n = 1289; while ((x+n)/1000 < 156725) { x = x - 3; n = n + 8; } cout << n / 1000 << endl; return 0; }</pre>

7. Изображение размером 4x7 дюйма отсканировано с разрешением 300 ppi и использованием 2^{24} цветов. Заголовок файла занимает 6 Кбайт. Определите, сколько Кбайт памяти необходимо выделить для хранения файла. В ответе введите целое число.

8. Вася составляет слова из букв слова ШАРЛАТАН. Код должен состоять из 8 букв, и каждая буква в нём должна встречаться столько же раз, сколько в заданном слове. Кроме того, в коде должны стоять рядом две гласные или две согласные буквы. Сколько различных слов может составить Вася?

9. Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Определите, сколько раз в мае максимальная температура в течение суток оказывалась выше минимальной на 15 и более градусов. В ответе введите только одно число – количество таких дней.

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

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы Е, Г, Э, 2, 0, 1, 3. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти в байтах, отводимый этой программой для записи 25 паролей.

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 21 цифры, причем первые девять цифр – четверки, а остальные – пятерки? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (444) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (444)

ТО заменить (444, 8)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ПОКА нашлось (555)

заменить (555, 8)

КОНЕЦ ПОКА

ПОКА нашлось (888)

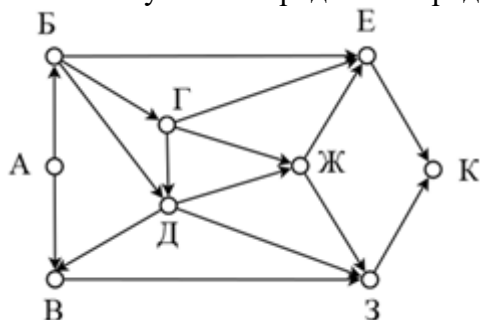
заменить (888, 3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

13. (Е. Джобс) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К, не проходящих через Ж?



14. Решите уравнение $101_x + 13 = 101_{x+1}$. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

15. (М.В. Кузнецова) Введём выражение $M \& K$, обозначающее поразрядную конъюнкцию M и K (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Определите наименьшее натуральное число A , такое что выражение

$$((X \& 13 \neq 0) \wedge (X \& 39 \neq 0)) \rightarrow ((X \& A \neq 0) \wedge (X \& 13 \neq 0))$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной X)?

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

$$F(n) = n, \text{ при } n \leq 3$$

при $n > 3$:

$$F(n) = n + F(n-1), \text{ при чётном } n;$$

$$F(n) = n \cdot n + F(n-2), \text{ при нечётном } n;$$

Определите количество натуральных значений n , при которых $F(n)$ меньше, чем 10^8 .

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 пар, в которых хотя бы один из двух элементов больше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле, и хотя бы один из двух элементов оканчивается на 3. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – максимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

18. (М. Коротков, г. Челябинск) Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). Исполнитель Пассажир на Самокатике перемещается из левой нижней клетки в правую верхнюю, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вверх. По команде вправо он перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх – в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата Самокатик разваливается на части и прекращает движение. В каждой клетке квадрата записано целое число в диапазоне от -100 до 100 . Самокатик – электрический; начальный уровень заряда его батареи указан в левой нижней клетке квадрата. При посещении очередной клетки уровень заряда батареи Самокатика изменяется на указанное в ней значение, но не может стать меньше 0 или

больше 100. Это также относится к конечной клетке маршрута. Всякий раз, когда уровень заряда батареи Самокатика опускается до нуля, Пассажир спешивается и тащит его на себе. Определите максимально возможный уровень заряда батареи Самокатика в конечной клетке, если Пассажир на протяжении всего маршрута:

- А) запрещено спешиваться;
- В) разрешено спешиваться.

Исходные данные для Робота записаны в файле [18-108.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. В ответе запишите сначала ответ на вопрос А, затем – ответ на вопрос В.

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 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 77 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче – S камней, $1 \leq S \leq 69$. 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. Укажите минимальное значение S , при котором 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. Ниже записана программа. Получив на вход число x , эта программа печатает два числа, L и M . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 8.

Паскаль	Python	C++
		<code>#include</code>
		<code>using namespace std;</code>
<code>var x, L, M: longint;</code>		<code>int main()</code>
<code>begin</code>		<code>{</code>
<code> readln(x);</code>	<code>x = int(input())</code>	<code>int L, M, x;</code>
<code> L:=0; M:=0;</code>	<code>L = 0; M = 0</code>	<code>cin >> x;</code>
<code> while x > 0 do begin</code>	<code>while x > 0:</code>	<code>L = 0; M = 0;</code>
<code> L:= L + 1;</code>	<code>L = L + 1</code>	<code>while (x > 0) {</code>
<code> if x mod 2 = 1 then</code>	<code>if x % 2 == 1:</code>	<code> L = L + 1;</code>
<code> M:= M + x mod 10;</code>	<code>M = M + (x % 10)</code>	<code> if (x % 2 == 1)</code>
<code> x:= x div 10;</code>	<code>x = x // 10</code>	<code> M = M + (x % 10);</code>
<code> end;</code>	<code> print("%d\n%d" % (L, M))</code>	<code> x = x / 10;</code>
<code> writeln(L); write(M);</code>		<code> }</code>
<code>end.</code>		<code> cout << L << endl << M;</code>
		<code>}</code>

21. (С.С. Поляков) У исполнителя Калькулятор есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 5
3. Умножить на 3

Сколько разных чисел может быть получено из числа 1 с помощью программ, состоящих из 7 команд?

22. Текстовый файл [24-181.txt](#) содержит строку из заглавных латинских букв и точек, всего не более 10^6 символов. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не более одной точки.

23. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[5336748; 5336834]$, простые числа. Выведите все найденные простые числа в порядке возрастания, слева от каждого числа выведите его номер по порядку.

24. (Е. Джобс) 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-j3.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.

25. Имеется набор данных, состоящий из троек положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой тройки **два числа** так, чтобы сумма всех выбранных чисел делилась 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 А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество троек N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит три натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример входного файла:

```
6
8 3 4
4 8 12
9 5 6
2 6 5
12 3 5
1 4 12
```

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 54.

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