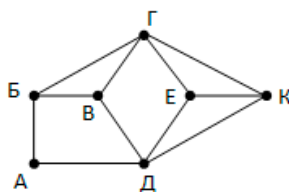


1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

| | 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 $(x \rightarrow \neg z) \wedge (y \rightarrow x)$.

| ? | ? | ? | F |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |

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

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 наиболее часто встречающуюся форму правления среди стран где хотя бы два официальных языка. Ответ запишите всеми заглавными буквами.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А и Б используются такие кодовые слова: А – 0; Б – 1011. Укажите сумму длин кратчайших кодовых слов для букв В и Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование.

5. Алгоритм получает на вход натуральное число $N > 1$ и строит по нему новое число R следующим образом:

- 1) Строится двоичная запись числа N.
- 2) Подсчитывается количество нулей и единиц в полученной записи. Если их количество одинаково, в конец записи добавляется её последняя цифра. В противном случае в конец записи добавляется цифра, которая встречается реже.
- 3) Шаг 2 повторяется ещё два раза.
- 4) Результат переводится в десятичную систему счисления.

При каком наименьшем исходном числе $N > 65$ в результате работы алгоритма получится число, кратное 4?

6. Получив на вход некоторое натуральное число X, этот алгоритм печатает одно число. Сколько существует чисел X, для которых алгоритм напечатает 81?

| Паскаль | Python | Си |
|---------|--------|----|
|---------|--------|----|

```

var x, s, n: integer;
begin
  readln(x); n := 1;
  s := 7 * (x div 8);
  while s < 300 do
    print(n);
    n := n * 3;
  end;
end;

x = #include
int(input()) using
s = 7 * (x namespace
// 8) std;
int main()
{
  int x,s, n;
  cin >> x;
  s = 7 * (x /
  8);
  n = 1;
  while (s <
  300) {
    s = s + 18;
    s = s + 18;
  }
}

```

```

end;          n = n * 3;
writeln(n)    }
end.          cout << n
              << endl;
              return 0;
              }

```

7. Изображение размером 3x4 дюйма отсканировано с разрешением 300 ppi и использованием 2^{16} цветов. Заголовок файла занимает 4 Кбайта. Определите, сколько Кбайт памяти необходимо выделить для хранения файла. В ответе введите целое число.

8. Сколько существует различных символьных последовательностей длины 3 в четырёхбуквенном алфавите {A,B,C,D}, если известно, что одним из соседей A обязательно является D, а буквы B и C никогда не соседствуют друг с другом?

9. (Е. Джобс) В электронной таблице, хранящейся в файле [9-j10.xls](#), записаны вещественные числа – результаты ежечасного измерения скорости ветра на протяжении трех месяцев. Найдите количество дней, когда максимальная скорость ветра не менее чем в 2 раза превосходила среднее значение за текущий месяц.

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «дверь» или «Дверь» (в любых падежах единственного и множественного числа) в тексте романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка» (файл [10-34.docx](#)). В ответе укажите только число.

11. В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляется из заглавных букв (всего используется 20 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти в байтах, необходимый для хранения 70 автомобильных номеров.

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:

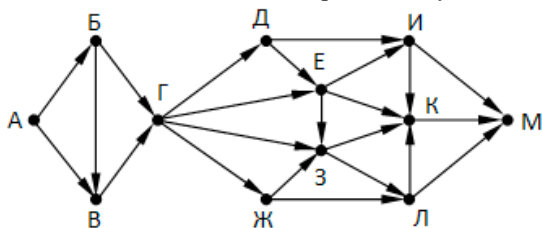
```

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (6666)
    ЕСЛИ нашлось (222)
        ТО заменить (222, 6)
        ИНАЧЕ заменить (6666, 2)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

```

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 282 идущих подряд цифр 2? В ответе запишите полученную строку.

13. На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?



14. (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения: $27^4 - 9^5 + 3^8 - 25$ записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

15. Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m». Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$(\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 21)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, 14)$$

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

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

```

F(0) = 1
F(n) = 1 + F(n - 1) если n > 0 и n нечётное
F(n) = F(n / 2) в остальных случаях

```

Определите количество значений n на отрезке [1, 500 000 000], для которых F(n) = 4.

17. (П. Финкель) В файле [17-199.txt](#) содержится последовательность целых чисел, которые принимают значения от -10000 до 10000 включительно. Тройка идущих подряд чисел последовательности называется уникальной, если только второе из них является положительным трёхзначным нечётным числом. Определите количество уникальных троек чисел, а затем – максимальную из всех сумм таких троек.

18. (В.Н. Шубинкин) Исходные данные для Робота записаны в файле [18-0.xls](#) в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Число в каждой клетке обозначает количество монет, которые может взять Робот. Робот может двигаться только вверх и вправо. Робот может брать монеты только с тех клеток, где количество монет нечётно. Если количество монет чётно, то

Робот не берёт в этой клетке ни одной монеты. 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 две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить** в любую кучу **один камень** или **увеличить** количество камней в любой куче **в четыре раза**. Игра завершается в тот момент, когда общее количество камней в двух кучах становится не менее 105. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в первой куче было 4 камня, а во второй – S камней, $1 \leq S \leq 100$.

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 минимальное и максимальное значение S , при котором 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 котором 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.

20. Ниже записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм выполняет с ним преобразования и выводит одно число. Укажите наименьшее число x , при вводе которого алгоритм печатает 60.

| Паскаль | Python | C++ |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | <code>#include</code> |
| | | <code>using</code> |
| <code>var x, a:</code> | | <code>namespace</code> |
| <code>integer;</code> | | <code>std;</code> |
| <code>begin</code> | | <code>int main()</code> |
| <code>readln(x);</code> | <code>x =</code> | <code>{</code> |
| <code>a := 1;</code> | <code>int(input())</code> | <code>int x, a;</code> |
| <code>while x ></code> | <code>a = 1</code> | <code>cin >> x;</code> |
| <code>0 do</code> | <code>while x ></code> | <code>a = 1;</code> |
| <code>begin</code> | <code>0:</code> | <code>while (x ></code> |
| <code>a := a * (x</code> | <code>a *= x % 9</code> | <code>0) {</code> |
| <code>mod 9);</code> | <code>x = x // 9</code> | <code>a *= x %</code> |
| <code>x := x div</code> | <code>print(a)</code> | <code>9;</code> |
| <code>9</code> | | <code>x = x / 9;</code> |
| <code>end;</code> | | <code>}</code> |
| <code>writeln(a)</code> | | <code>cout << a</code> |
| <code>end.</code> | | <code><< endl;</code> |
| | | <code>}</code> |

21. (С.Э. Назаренко) Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 15?

22. Текстовый файл [24-191.txt](#) содержит строку из заглавных латинских букв, всего не более чем из 10^6 символов. Определите количество подстрок длиной не менее 20 символов, которые начинаются буквой А, заканчиваются буквой В и не содержат других букв А и В, кроме первой и последней.

23. (Б.С. Михлин) Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [194441; 196500] простые числа (т.е. числа у которых только два делителя: 1 и само число), оканчивающиеся на 93. Для каждого простого числа выведите его порядковый номер (начиная с единицы), а затем – само число.

24. (А. Кабанов) Есть весы и некоторый набор гирь. Каждая гиря имеет целочисленный вес. Весовщику стало интересно, любой ли вес можно получить, используя только имеющиеся гири. Найдите минимальный вес, который невозможно набрать, используя только имеющиеся гири, и количество гирь, которыми можно набрать вес на единицу меньше.

Входные данные представлены в файле [26-70.txt](#) следующим образом. В первой строке входного файла записано число N – количество гирь (натуральное число, не превышающее 10000). Каждая из следующих N строк содержит одно число – вес одной гири (натуральное число, не превышающее 1000000).

Запишите в ответе два числа: сначала минимальный вес, который невозможно набрать, используя только имеющиеся гири, затем – количество гирь, которыми можно набрать вес на единицу меньше.

Пример входного файла::

```
4
8
1
3
1
```

При таких исходных данных можно набрать веса 1, 2, 3, 4, 5. Вес в 6 килограмм получить уже нельзя. Предыдущий возможный вес 5 можно получить тремя гирями. Ответ: 6 3.

25. (А. Куканова) Дана последовательность, которая состоит из пар натуральных чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел имела такую же последнюю цифру, как наибольшая возможная, и при этом была минимальной возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно. Программа должна напечатать одно число — минимальную возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

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:

```
6
2 7
1 8
10 2
6 4
3 3
3 10
```

Для указанных данных максимальная сумма – 44 ($7 + 8 + 10 + 6 + 3 + 10$), её последняя цифра 4. Искомая минимальная сумма, имеющая последнюю цифру 4, равна 24, она соответствует выбору чисел ($2 + 8 + 2 + 6 + 3 + 3$).

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

1. 18
2. yzx
3. REPUBLIC
4. 5
5. 79
6. 24
7. 2114
8. 29
9. 15
10. 22
11. 350
12. 266
13. 66
14. 8
15. 21
16. 3654
17. 94 18841
18. 859 193
19. 1) 7
2) 22 24
3) 21
20. 213
21. 102
22. 504
23. 1 195193
2 195493
3 195593
4 195893
5 196193
24. 32224 126
25. 64573 189977078