

Всероссийская олимпиада школьников по информатике

Вологодская область, 2022-2023 учебный год

II (муниципальный) этап

7 – 8 классы

Задача 1. Занимательные строки (100 баллов)

Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из одного символа — латинской буквы 'A'. Каждая из последующих строк создаётся такими действиями: сначала дважды подряд записывается предыдущая строка, а затем к ней справа приписывается следующая по порядку буква алфавита. Вот первые четыре строки, созданные по этому правилу:

- (1) A
- (2) AAB
- (3) AABAABC
- (4) AABAABCAABAABCD

Вам необходимо ответить на пять вопросов:

1. Сколько символов в шестой строке?
2. Какой номер у строки с длиной 1023 символа?
3. Сколько букв «B» в пятнадцатой строке?
4. Запишите шесть символов подряд, стоящих в девятой строке с 315-го по 320-е место (нумерация идёт с единицы).
5. Сколько в пятнадцатой строке таких подстрок, в которых больше половины всех символов – это буква 'A'? Например, во второй строке их 4 (две подстроки 'A', 'AA' и 'AAB').

В поле ответа напишите свои ответы через пробел (три числа, слово и число), не пишите ничего лишнего.

Система оценивания.

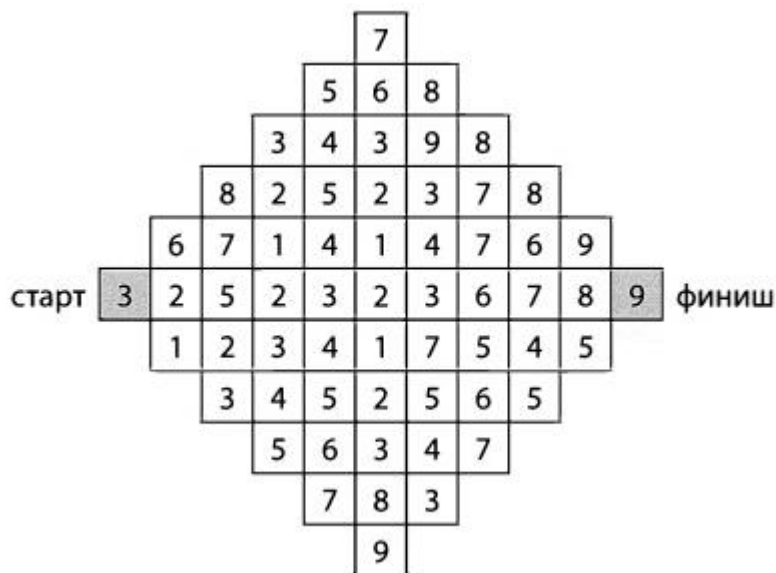
Каждый правильный ответ оценивается в 20 баллов. В зачёт идёт лучшее решение из отправленных. Участнику сообщается набранная сумма баллов.

Количество попыток сдать решение данной задачи в систему ограничено пятью.

Латинский алфавит (для справки): ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Задача 2. Лабиринт (100 баллов)

На рисунке изображён клетчатый лабиринт. Начав из стартовой клетки, можно на каждом ходу переходить в соседнюю по стороне клетку, но только если число в ней отличается от предыдущего числа ровно на единицу. Например, если в текущей клетке написано 3, то вы можете перейти в соседнюю клетку, только если в ней написано 2 или 4.



Вам нужно ответить на следующие вопросы.

1. В сколько различных клетках можно оказаться, сделав не более пяти шагов? Стартовая клетка тоже считается.
2. Сколько в лабиринте клеток, в которые нельзя попасть из стартовой?
3. Сколько клеток лежит на кратчайшем пути от старта до финиша? Стартовая и финишная клетки тоже считаются.
4. Пусть вам разрешили выбрать одну любую клетку и поменять число в ней на любое другое от 1 до 9. Каков теперь будет ваш ответ на предыдущий вопрос, если вы хотите, чтобы кратчайший путь стал как можно короче?

В поле ответа напишите 4 целых числа через пробел, не пишите ничего лишнего.

Система оценивания.

Каждый правильный ответ оценивается в 25 баллов. В зачёт идёт лучшее решение из отправленных. Участнику сообщается набранная сумма баллов.

Количество попыток сдать решение данной задачи в систему ограничено пятью.

Задача 3. Счастливые билеты (100 баллов)

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод/вывод: стандартный

Вася считает автобусный билет счастливым, если он удовлетворяет следующим условиям:

- количество цифр в номере чётно
- каждая цифра используется в номере не более двух раз
- левая и правая половина номера состоят из одних и тех же цифр

Примеры счастливых билетов: 123321, 0101.

Напишите программу для определения количества счастливых билетов, номер которых имеет заданную длину N .

Входные данные: вводится одно чётное целое число N ($2 \leq N \leq 20$).

Выходные данные: выведите одно целое число — ответ.

Обратите внимание, что ответ может не поместиться в стандартный 32-битный тип данных. Надо использовать 64-битный тип, в Паскале он называется «int64», в C++ — «long long», в Java и C# — «long». Если вы пишете на языке Python, то волноваться не надо, в Python встроенный целочисленный тип не имеет ограничений на величину числа.

Пример**входные данные**

2

выходные данные

10

Система оценивания.

Решения, работающие при $n \leq 8$, будут оцениваться из 60 баллов.

Задача 4. Максимальная выручка (100 баллов)

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод/вывод: стандартный

Фирма "Сладости" является единственным производителем на рынке тортов в некоторой стране. У фирмы есть N потенциальных покупателей, каждый из которых раздумывает над покупкой одного торта. Для каждого покупателя известна максимальная цена, которую он готов заплатить за торт. По местным законам фирма обязана продать все торты по одинаковой цене. Какую цену торта ей следует установить для получения наибольшей выручки?

Входные данные: В первой строке указано натуральное число N ($1 \leq N \leq 10^5$) — количество потенциальных покупателей тортов. В каждой следующей из N строк указана максимальная цена P_i ($1 \leq P_i \leq 10^5$), которую очередной покупатель готов заплатить за торт. Цены идут в неубывающем порядке.

Выходные данные: Выведите цену торта, которая позволит получить наибольшую выручку. Если есть несколько верных ответов, то выведите наименьший из них.

Пример

входные данные

```
6
100
200
400
600
800
1000
```

выходные данные

```
600
```

Примечание. В примере, если поставить цену 600, то три человека согласятся купить торт по такой цене, при этом выручка будет равна $600 \times 3 = 1800$.

Обратите внимание, что промежуточные результаты вычислений (выручка) могут не поместиться в стандартный 32-битный тип данных. Надо использовать 64-битный тип, в Паскале он называется «int64», в C++ — «long long», в Java и C# — «long». Если вы пишете на языке Python, то волноваться не надо, в Python встроенный целочисленный тип не имеет ограничений на величину числа.

Система оценивания. Решения, работающие при $N \leq 1000$, будут оцениваться из 70 баллов.

5. Ремонт мотора

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод/вывод: стандартный

Для ремонта мотора требуются n металлических толкателей с длинами a_1, a_2, \dots, a_n .

В наличии у мастера имеется m толкателей от другого мотора с длинами b_1, b_2, \dots, b_m .

Однако, при необходимости каждый из них можно укоротить до любой меньшей длины.

Определите, какое максимальное количество толкателей с нужными длинами удастся таким образом получить.

Входные данные.

В первой строке входных данных записано натуральное число n ($1 \leq n \leq 10^5$).

В следующих n строках записаны натуральные числа a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

В следующей строке записано натуральное число m ($1 \leq m \leq 10^5$).

В следующих m строках записаны натуральные числа b_1, b_2, \dots, b_m ($1 \leq b_i \leq 10^9$).

Выходные данные.

Выведите одно целое число – ответ.

Пример

входные данные

```
3
4
3
9
2
8
2
```

выходные данные

```
1
```

Примечание. В примере можно получить только один толкатель (длины 3 либо 4), укоротив толкатель длины 8.

Система оценивания.

Подзадача 1 (до 40 баллов): $1 \leq n, m \leq 3$

Подзадача 2 (до 30 баллов): $1 \leq n, m \leq 10$

Подзадача 3 (до 30 баллов): $1 \leq n, m \leq 10^5$