

Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по информатике

в 2015 – 2016 учебном году

Разборы решений и идеи тестов

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады
школьников по информатике
в 2015 – 2016 учебном году
8 класс

Время выполнения задач — 4 часа

Ограничение по времени — 2 секунды на тест

Ограничение по памяти — 64 мегабайта

8.1. «Большее произведение». Вводятся три целых числа a , b , c . Вывести большее из произведений $a \cdot b$ и $b \cdot c$.

Формат входа: В единственной строке через пробел заданы три целых числа a , b , c , по модулю не превосходящие 30000.

Формат выхода: Выведите единственное целое число — наибольшее из указанных произведений.

Пример

Вход: Выход:

5 2 4 10

8.2. «Суммарная разность». На уроках информатики Петя Торопыжкин начал изучать массивы. Он придумал следующую операцию с массивом: находится разность второго и первого элементов массива, затем третьего и второго, затем четвёртого и третьего, и т.д. до разности последнего и предпоследнего элементов. После все найденные разности суммируются. Помогите Пете, написав программу, которая проделывает указанную операцию над заданным массивом.

Формат входа: В первой строке задано целое число n — количество элементов в массиве ($2 \leq n \leq 1000$). В следующей строке через пробел задано n целых чисел, каждое по модулю не превосходит 10^6 .

Формат выхода: Выведите единственное целое число — сумму попарных разностей соседних элементов массива.

Пример

Вход: Выход:

4 -4

5 2 6 1

Примечание: Результат получается следующим образом: $2 - 5 = -3$, $6 - 2 = 4$, $1 - 6 = -5$, $(-3) + 4 + (-5) = -4$.

8.3. «Наибольший остаток». Часто на уроках информатики Петя Торопыжкин придумывает разные операции для сравнения натуральных чисел. Вот и теперь он предложил новую операцию: одно число больше другого, если его остаток от деления на 2015 больше остатка от деления на 2015 второго числа. Напишите

программу, которая ищет максимальный в смысле Петинского сравнения элемент в массиве чисел. Если таких чисел несколько, укажите любое из них.

Формат входа: В первой строке задано целое число n — количество элементов в массиве ($2 \leq n \leq 1000$). В следующей строке через пробел задано n неотрицательных целых чисел, каждое из которых не превосходит 10^8 .

Формат выхода: Выведите какое-нибудь число из заданного набора, дающее максимальный остаток при делении на 2015.

Пример

Вход: Выход:

3 2016

1 0 2016

8.4. «Сколько символов». На парте в кабинете английского языка Петя Торопыжкин обнаружил длинное слово (состоящее только из букв латиницы — кабинет-то английского языка!). Петин сосед по парте выбрал одну букву из латинского алфавита и спросил Петю, сколько раз эта буква встречается в обнаруженном слове. Помогите Пете посчитать количество вхождений, напишите соответствующую программу.

Формат входа: В первой строке задан единственный символ. Во второй строке задана строка. Все символы — заглавные латинские буквы. Длина строки не превосходит 255 символов.

Формат выхода: Выведите единственное неотрицательное целое число — количество вхождений символа в строку.

Пример

Вход: Выход:

A 4

ABCASVAA

8.5. «Крайние элементы». Петя Торопыжкин пошёл в поход. Чтобы поставить палатку, ему нужны три длинных палки (чтобы поставить распорки) и три коротких (для колышков). На месте стоянки нашлось n палок. Пете нужно выбрать три самые длинные из них и три самые короткие. Помогите ему, напишите соответствующую программу.

Формат входа: В первой строке задано целое число n — количество найденных палок ($6 \leq n \leq 1000$). В следующей строке через пробел задано n целых чисел — длины найденных палок (в каком-то порядке). Каждая длина есть натуральное число, не превосходящее 10^8 .

Формат выхода: Выведите в порядке возрастания шесть чисел, разделённых пробелами: три наименьших и три наибольших длины палок среди имеющегося набора.

Пример

Вход:

7
6 1 5 3 2 4 7

Выход:

1 2 3 5 6 7

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады
школьников по информатике
в 2015 – 2016 учебном году
8 класс. Разбор решений и идеи тестов

8.1. «Большее произведение». Вводятся три целых числа a , b , c . Вывести большее из произведений $a \cdot b$ и $b \cdot c$.

Данная задача носит утешительный характер и подразумевает прямое написание требуемого небольшого алгоритма.

Также возможен путь, основанный на сравнении величин a и c , то есть на проверке неравенства $a > c$, полученного из неравенства $ab > bc$ сокращением b (если $b \neq 0$). Однако здесь надо принять во внимание знак величины b .

Идеи тестов:

- 1–5. Случайные тесты, в которых произведение входит в тип `short int`. Есть тест с $b = 0$.
- 6–10. Случайные тесты, в которых произведение входит в тип `int`. Есть тест с $b = 0$.

8.2. «Суммарная разность». На уроках информатики Петя Торопыжский начал изучать массивы. Он придумал следующую операцию с массивом: находится разность второго и первого элементов массива, затем третьего и второго, затем четвёртого и третьего, и т.д. до разности последнего и предпоследнего элементов. После все найденные разности суммируются. Помогите Пете, написав программу, которая проделывает указанную операцию над заданным массивом.

Данная задача представляет два различных пути решения, один из которых весьма прост в реализации. Прямолинейное решение подразумевает циклическое считывание элементов массива (с запоминанием предыдущего элемента), нахождение и суммирование разностей.

Однако, если задуматься о сути проделываемой операции, то можно понять, что искомый результат есть разность последнего и первого элементов набора. Действительно, искомая величина есть

$$\begin{aligned} S &= (a_2 - a_1) + (a_3 - a_2) + (a_4 - a_3) + \dots + (a_{n-1} - a_{n-2}) + (a_n - a_{n-1}) = \\ &= a_2 - a_1 + a_3 - a_2 + a_4 - a_3 + \dots + a_{n-1} - a_{n-2} + a_n - a_{n-1} = a_n - a_1. \end{aligned}$$

Последнее равенство получаем потому, что в выражении в последней строке все слагаемые, кроме a_1 и a_n , встречаются дважды с разными знаками и взаимно уничтожаются.

Идеи тестов:

- 1–5. Случайные тесты, где величины a_i по модулю не превосходят 1000 и все промежуточные результаты при прямолинейном вычислении гарантированно входят в тип `short int`.
- 6–10. Случайные тесты, где величины a_i большие и промежуточные вычисления могут не войти в тип `short int`.

8.3. «Наибольший остаток». Часто на уроках информатики Петя Торопыжкин придумывает разные операции для сравнения натуральных чисел. Вот и теперь он предложил новую операцию: одно число больше другого, если его остаток от деления на 2015 больше остатка от деления на 2015 второго числа. Напишите программу, которая ищет максимальный в смысле Петинского сравнения элемент в массиве чисел. Если таких чисел несколько, укажите любое из них.

С точки зрения программного комитета, задача имеет средний уровень сложности для восьмиклассников. В основе решения лежит базовый алгоритм поиска максимального числа в наборе, несколько усложнённый тем, что нужно применять нестандартное сравнение чисел.

Идеи тестов:

- 1–5. Случайные тесты, максимум единственен.
- 6–10. Случайные тесты, максимум неединственен.

8.4. «Сколько символов». На парте в кабинете английского языка Петя Торопыжкин обнаружил длинное слово (состоящее только из букв латиницы — кабинет-то английского языка!). Петин сосед по парте выбрал одну букву из латинского алфавита и спросил Петю, сколько раз эта буква встречается в обнаруженном слове. Помогите Пете посчитать количество вхождений, напишите соответствующую программу.

Сложность задачи составляет лишь работа со строками, которая непривычная для восьмиклассников. Решение прямолинейно: считываем символ, строку и, проходя по символам строки, подсчитываем количество вхождений данного символа. Строка может быть пустой — это не запрещено условием.

Идеи тестов:

1. Минимальный тест: пустая строка.
2. Минимальный тест: строка длины 1, символ в строку не входит.
3. Минимальный тест: строка длины 1, символ в строку входит.
4. Максимальный тест: строка длины 255, не все символы одинаковы, символ в строку не входит.

5. Максимальный тест: строка длины 255, не все символы одинаковы, символ в строку входит.
6. Максимальный тест: строка длины 255, все символы одинаковые, символ в строку не входит.
7. Максимальный тест: строка длины 255, все символы одинаковые, символ в строку входит.
- 8–20. Случайные тесты.

8.5. «Крайние элементы». *Петя Торопыжкин пошёл в поход. Чтобы поставить палатку, ему нужны три длинных палки (чтобы поставить распорки) и три коротких (для колышков). На месте стоянки нашлось n палок. Пете нужно выбрать три самые длинные из них и три самые короткие. Помогите ему, напишите соответствующую программу.*

По мнению программного комитета. данная задача для восьмиклассников является сложной.

Разумными являются два пути решения. Первый — отсортировать массив и выдать первые три и последние три элемента. Второй — написать модифицированный алгоритм поиска минимального и максимального элементов, который будет вычислять не один, а три экстремальных элемента.

Идеи тестов:

1. Минимальный тест: $n = 6$. Все числа различны.
2. Минимальный тест: $n = 6$. Минимальные числа совпадают между собой и максимальные числа совпадают между собой.
3. Минимальный тест: $n = 6$. Все числа совпадают.
- 4–6. Максимальные тесты: $n = 1000$, то же, что в тестах 1–3.
- 7–25. Случайные тесты. Присутствуют тесты, в которых требуемые элементы различны и одинаковы.