

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 четвертого 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 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.*

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 искомым результатом 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.