



УТВЕРЖДАЮ
Председатель Оргкомитета
олимпиады школьников «Шаг в будущее»
А.А. Александров
2015 г.

**Заключительный этап олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по общеобразовательному предмету «Информатика»
8-9 классы. Вариант 1.**

Задача 1 (12 баллов). Вычислить сумму ряда с точность ε , если известно, что предел этой суммы существует.

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} + \dots$$

Входные данные. Стандартный входной поток содержит одно действительное число ε ($0 < \varepsilon < 1$).

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести одно действительное число – сумму ряда.

Задача 2 (16 баллов). Найти количество действительных корней алгебраического уравнения

$$a_0x^5 + a_1x^4 + a_2x^3 + a_3x^2 + a_4x + a_5 = 0 \text{ на отрезке } [-n, n].$$

Входные данные. Стандартный входной поток содержит шесть действительных чисел $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ и одно целое число n ($1 \leq n \leq 100$).

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести одно целое число – число корней уравнения.

Примеры входных данных	Примеры выходных данных
1.0 2.5 -1.0 -3.5 -1.0 0.1 10	5
1.0 1.0 1.0 -1.0 -1.0 0.1 5	3
1.0 -1.0 1.0 -1.0 1.0 -1.0 2.5	1

Задача 3 (16 баллов). Дана строка, в которой записано арифметическое выражение. Выражение может содержать пробелы и круглые скобки, в качестве операндов используются целые константы и идентификаторы, в качестве операторов используются знаки '+', '-', '*' и '/'. Целая константа может состоять из любого количества десятичных цифр. Идентификатор может состоять из любого количества латинских букв в верхнем или нижнем регистре. При этом прописные и строчные буквы не различаются. Подсчитать количество различных идентификаторов в выражении.

Входные данные. Стандартный входной поток содержит одну строку, в которой записано арифметическое выражение. Длина выражения не больше 100.

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести одно целое число – количество различных идентификаторов.

Примеры входных данных	Примеры выходных данных
bBbBbBbBbBbBbBbBbBb + bbbbbbbbbbbbbbbbbb	1
$(a+a*(a+a*(a+a*(a))))$	1
$(n-1)*(n-1)*(n-1) + m*m*m$	2

Задача 4 (24 балла). На плоскости дан простой многоугольник (т. е. без самокасаний и самопересечений, но не обязательно выпуклый). Вычислить площадь многоугольника.

Входные данные. Стандартный входной поток содержит целое число N ($3 \leq N \leq 1000$) – количество вершин многоугольника и последовательность из N пар действительных координат вершин многоугольника. Все координаты по модулю не больше 10^6 .

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести одно действительное число – площадь многоугольника. Результат вывести с точностью 0.0001.

Примеры входных данных	Примеры выходных данных
4 0 0 1 0 1 1 0 1	1.0000
4 0 0 3 0 1 1 0 3	3.0000

Задача 5 (32 балла). Дана целочисленная таблица размера $M \times N$. Надо пройти из верхней строки в нижнюю строку, набрав максимальную сумму чисел в пройденных клетках. Начинать можно с любой клетки верхней строки и заканчивать в любой клетке нижней строки. Каждую клетку можно проходить только один раз. На каждом шаге можно переходить в одну из трех нижних соседних клеток: нижнюю, нижнюю левую или нижнюю правую. Из клеток первого и последнего столбцов возможны только два направления перехода.

Входные данные. Первая строка стандартного входного потока содержит два числа: M ($2 \leq M \leq 100$) и N ($2 \leq N \leq 100$). Следующие M строк содержат по N неотрицательных целых чисел. Значение клетки таблицы не больше 100.

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести два целых числа: номер (по порядку слева направо) клетки первой строки, из которой надо начать переход, и максимальную сумму чисел в пройденных клетках. Если есть несколько путей с максимальной суммой, вывести любой из них.

Пример входных данных	Пример выходных данных
4 5 0 12 10 0 5 0 20 10 5 2 7 5 2 3 0 9 10 10 2 0	2 49



УТВЕРЖДАЮ
Председатель Оргкомитета
олимпиады школьников «Шаг в будущее»
А.А. Александров
2015 г.

**Заключительный этап олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по общеобразовательному предмету «Информатика»
8-9 классы. Вариант 2.**

Задача 1 (12 баллов). Вычислить сумму ряда с точность ε , если известно, что предел этой суммы существует.

$$\frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \frac{1}{3 \cdot 4 \cdot 5} + \dots + \frac{1}{n(n+1)(n+2)} + \dots$$

Входные данные. Стандартный входной поток содержит одно действительное число ε ($0 < \varepsilon < 1$).

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести одно действительное число – сумму ряда.

Задача 2 (16 баллов). Определить количество локальных максимумов и локальных минимумов функции

$$f(x) = a_0x^5 + a_1x^4 + a_2x^3 + a_3x^2 + a_4x + a_5 \text{ на отрезке } [-n, n].$$

Входные данные. Стандартный входной поток содержит шесть действительных чисел $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ и одно целое число n ($1 \leq n \leq 100$).

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести два целых числа – количество локальных максимумов и количество локальных минимумов.

Примеры входных данных	Примеры выходных данных
1.0 2.5 -1.0 -3.5 -1.0 0.1 0.0001 10	2 2
1.0 1.0 1.0 -1.0 -1.0 1.0 0.0001 2.5	1 1
1.0 -1.0 1.0 -1.0 1.0 -1.0 0.0001 5	0 0

Задача 3 (16 баллов). Дана строка, в которой записано арифметическое выражение. Выражение может содержать пробелы и круглые скобки, в качестве операндов используются целые константы без знака и идентификаторы, в качестве операторов используются знаки '+', '-', '*' и '/'. Целая константа может состоять из любого количества десятичных цифр. Идентификатор может состоять из любого количества латинских букв в верхнем или нижнем регистре. При этом прописные и строчные буквы не различаются. Подсчитать количество различных целых констант в выражении.

Входные данные. Стандартный входной поток содержит одну строку, в которой записано арифметическое выражение. Длина выражения не больше 100.

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести одно целое число – количество различных целых констант.

[illegible]

Задача 4 (24 балла). На плоскости даны простой многоугольник (т. е. без самокасаний и самопересечений, но не обязательно выпуклый) и точка. Требуется решить вопрос о принадлежности точки многоугольнику.

Входные данные. Стандартный входной поток содержит целое число N ($3 \leq N \leq 1000$) – количество вершин многоугольника, последовательность из N пар действительных координат вершин многоугольника и действительные координаты точки. Все координаты по модулю не больше 10^6 .

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести слово YES, если точка принадлежит многоугольнику, и слово NO в противном случае.

Примеры входных данных	Примеры выходных данных
3 0 0 3 0 0 3 1 1	YES
4 0 0 4 0 1 1 0 4 1.5 1.5	NO

Задача 5 (32 балла). Дана целочисленная таблица размера $M \times N$. Надо пройти из левого верхнего угла таблицы в правый нижний, на каждом шаге перемещаясь на одну клетку вправо или вниз. Найти путь с максимальной суммой чисел в пройденных клетках, а также количество «хороших» путей. «Хорошими» считаются пути, сумма которых отличается от максимальной не более чем на K .

Входные данные. Первая строка стандартного входного потока содержит три целых числа: M ($2 \leq M \leq 100$), N ($2 \leq N \leq 100$) и K ($0 \leq K \leq 100$). Следующие M строк содержат по N неотрицательных целых чисел. Значение клетки таблицы не больше 100.

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести два целых числа: максимально возможную сумму и количество «хороших» путей.

Пример входных данных	Пример выходных данных
2 3 3 1 9 7 2 5 3	20 2