



KAMA
challenge
2013

01
02
03
04
05

> **КАМА Challenge**
Турнир по
программированию.
1 марта 2013 г.
Пермь.

А. Арктический антициклон

Лимит времени 2000/4000/4000/4000 мс.

Лимит памяти 65000/65000/65000/65000 Кб.

Пермь настиг арктический антициклон, и река Кама покрылась льдом оригинальным образом: в середине реки образовалась промоина, состоящая из нескольких дуг окружностей. Напишите программу, определяющую общую длину промоины, если известно, что крайние сегменты являются половинами окружностей, граничные точки сегментов лежат на одной прямой, а производная функции, графиком которой является промоина – непрерывна.

В первой строке входных данных содержится единственное число – количество сегментов промоины $1 \leq P \leq 100$. В следующих $P+1$ строках содержатся по два вещественных числа, не превосходящих по модулю 10000 – координаты граничных точек сегментов в порядке возрастания абсцисс точек (если все точки имеют одинаковые абсциссы, то в порядке возрастания ординат).

В выходных данных необходимо вывести единственное целое число – длину промоины, округленную до ближайшего четного числа.

Пример входных данных:

2

0 0

1 0

3 0

Пример выходных данных

4

В. Бородатый баян

Лимит времени 2000/4000/4000/4000 мс.

Лимит памяти 65000/65000/65000/65000 Кб.

Все знают историю фразы «Пермяк соленые уши». Ее можно назвать бородатой, потому что за время существования фразы может отрасти борода, а можно назвать коротко и современно – баян. На форуме физмат школы администратор решил определить самый длинный баян – строку максимальной длины, которая встречается в файле не менее двух раз.

Напишите программу, которая по заданной строке определяет длину самого длинного баяна.

В единственной строке входных данных содержится строка длиной не более 100000 символов английского алфавита (напоминаем, что символы в алфавите бывают строчными и прописными).

В единственной строке выходных данных программа должна вывести единственное целое число – длину самого длинного баяна.

Пример входных данных 1

Aa

Пример выходных данных 1

0

Пример входных данных 2

AA

Пример выходных данных 2

1

С. Великий вождь

Лимит времени 2000/4000/4000/4000 мс.

Лимит памяти 65000/65000/65000/65000 Кб.

Давным-давно на берегах Камы жили дикие племена, управляемые вождями. Периодически на слетах определялся великий вождь – тот, кто смог победить всех. Слет состоял из четырех дисциплин, при этом способности по соответствующей дисциплине каждого из участников можно было выразить целым положительным числом, не превосходящим 1000000000. Победителем в парном поединке считался тот, кто обошел по способностям другого не менее чем в трех дисциплинах из четырех.

Напишите программу, определяющую победителя по заданным значениям способностей.

Входные данные содержат значения способностей в соответствующем порядке, значения для каждого из участников заданы в

отдельной строке. Известно, что количество участников не превышает 50000. Входные данные завершаются строкой с четырьмя нулями.

Выходные данные должны содержать единственное целое положительное число – номер строки, в которой содержатся данные победителя или 0, если участника, победившего всех остальных, не существует.

Пример входных данных 1:

1 2 3 4

2 3 4 1

0 0 0 0

Пример выходных данных 1:

2

Пример входных данных 2:

1 2 3 4

3 4 1 2

0 0 0 0

Пример выходных данных 2:

0

D. Главный геометр

Лимит времени 2000/4000/4000/4000 мс.

Лимит памяти 65000/65000/65000/65000 Кб.

В перечне должностей российских организаций можно найти должность «главный математик». В одной из физмат школ решили выяснить, кто среди учеников достоин звания «главный геометр». Для этого выбрали треугольник, и каждый вычислил площадь этого треугольника.

Напишите программу, определяющую номер ученика, наиболее точно нашедшего площадь заданного треугольника. Известно, что такой ученик единственный.

Первая строка входных данных содержит шесть вещественных чисел, не превосходящих по модулю 10000 – соответственно абсциссы и ординаты трех точек – вершин треугольника. Вторая строка входных данных включает единственное целое положительное число $1 \leq P \leq 10000$ – количество учеников школы. В следующих P строках содержатся положительные числа, не превосходящие 1000000 – результаты вычислений каждого из учеников.

Входные данные должны состоять из единственной строки, содержащей номер строки входных данных, в которой задано самое точное значение площади выбранного треугольника.

Пример входных данных:

0 0 0 1 1 1

3

0.55

0.33

0.66

Пример выходных данных:

3

Е. Совершенные числа

Лимит времени 2000/4000/4000/4000 мс.

Лимит памяти 65000/65000/65000/65000 Кб.

Число называется совершенным, если оно равно сумме всех своих делителей, меньших его самого. Требуется найти все совершенные числа от M до N .

Ввод. В первой строке находятся разделённые пробелом числа M и N .

Вывод. В каждой строке вывести по одному числу в порядке возрастания. Если совершенных чисел в промежутке нет, вывести "Absent".

Ограничения. M и N целые; $1 \leq M \leq N \leq 10^9$; $(N - M) * \text{Sqrt}(N) \leq 10^7$

| Ввод 1 | Ввод 2 |
|---------|---------|
| 6 6 | 4 5 |
| Вывод 1 | Вывод 2 |
| 6 | Absent |

Г. Разложение на слагаемые

Лимит времени 2000/4000/4000/4000 мс.

Лимит памяти 65000/65000/65000/65000 Кб.

Вывести все представления натурального числа N суммой натуральных чисел. Перестановка слагаемых нового способа представления не даёт.

Ввод. В первой строке находится единственное число N .

Вывод. В каждой строке выводится одно из представлений. В сумме слагаемые разделяются знаком "+".

Ограничения. $2 \leq N \leq 40$.

| |
|----------------|
| Ввод 1 |
| 4 |
| Вывод 1 |
| 1+1+1+1 |
| 1+2+1 |
| 1+3 |
| 2+2 |

Г. Гангстеры

Лимит времени 2000/4000/4000/4000 мс.

Лимит памяти 65000/65000/65000/65000 Кб.

N гангстеров собираются в ресторан. i -й гангстер приходит в момент времени T_i и имеет богатство P_i . Дверь ресторана имеет $K + 1$ степень открытости, они обозначаются целыми числами из интервала $[0, K]$. Степень открытости двери может изменяться на единицу в единицу времени, то есть дверь может открыться на единицу, закрыться на единицу или остаться в том же состоянии. В начальный момент времени дверь закрыта (степень открытости 0). i -й гангстер заходит в ресторан, только если дверь открыта специально для него, то есть когда степень открытости двери соответствует его полноте S_i . Если в момент, когда гангстер подходит к ресторану, степень открытости двери не соответствует его полноте, он уходит и больше не возвращается. Ресторан работает в интервале времени $[0, T]$. Требуется собрать гангстеров с максимальным суммарным богатством в ресторане, открывая и закрывая дверь соответствующим образом.

Ввод. В первой строке находятся числа N, K, T , во второй - T_1, T_2, \dots, T_N , в третьей - P_1, P_2, \dots, P_N . в четвёртой - S_1, S_2, \dots, S_N . Числа в строках разделены пробелами.

Вывод. Вывести одно число - максимальное суммарное богатство гангстеров, попавших в ресторан. Если зайти не удалось никому, вывести 0.

Ограничения. $1 \leq N \leq 100$; $1 \leq K \leq 100$; $1 \leq T \leq 30\,000$; $0 \leq T_i \leq T$; $1 \leq P_i \leq 300$; $1 \leq S_i \leq K$; все числа целые.

| Ввод 1 | Ввод 2 |
|---|---------------------------------|
| 4 10 20 10 16 8 16 10 11 15 1 10 7 1 8 | 2 17 100 5 0 50 33 6 1 |
| Вывод 1 | Вывод 2 |
| 26 | 0 |

Н. Площадь многоугольника

Лимит времени 2000/4000/4000/4000 мс.

Лимит памяти 65000/65000/65000/65000 Кб.

Многоугольник на плоскости задан целочисленными координатами своих N вершин в декартовой системе координат. Требуется найти площадь многоугольника. Стороны многоугольника не соприкасаются (за исключением соседних - в вершинах) и не пересекаются.

Ввод. В первой строке находится число N . В следующих N строках находятся пары чисел - координаты точек. Если соединить точки в данном порядке, а также первую и последнюю точки, получится заданный многоугольник.

Вывод. Вывести одно число - площадь многоугольника. Его следует округлить до ближайшего числа с одной цифрой после десятичной точки. Ограничения. $3 \leq N \leq 50\,000$, координаты вершин целые и по модулю не превосходят 20 000.

| Ввод 1 | Ввод 2 |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 4 5 0 0 5 -5 0 0 -5 | 4 0 4 0 0 3 0 1 1 |
| Вывод 1 | Вывод 2 |
| 50.0 | 3.5 |

I. Деление длинного числа на короткое

Лимит времени 2000/4000/4000/4000 мс.

Лимит памяти 65000/65000/65000/65000 Кб.

Даны целое неотрицательное число M и целое положительное число N . Найти $M \div N$ и $M \bmod N$.

Ввод. В первой строке находится число M , во второй N .

Вывод. В первой строке вывести значение выражения $M \div N$, во второй - выражения $M \bmod N$.

Ограничения. $0 \leq M \leq 1060\,000$, $1 \leq N \leq 1\,000\,000$.

| Ввод 1 |
|------------------------------|
| 12345678901234567890 1000 |
| Вывод 1 |
| 12345678901234567 890 |

J. Скобки

Лимит времени 2000/4000/4000/4000 мс.

Лимит памяти 65000/65000/65000/65000 Кб.

Дана последовательность из N круглых, квадратных и фигурных скобок. Выяснить, можно ли добавить в неё цифры и знаки арифметических действий так, чтобы получилось правильное арифметическое выражение.

Ввод. В первой строке находится число скобок N , во второй N символов из набора $(,), [,], \{, \}$.

Вывод. Выводится слово "Yes", если получить правильное арифметическое выражение можно, или "No", если нельзя.

Ограничения. $1 \leq N \leq 100\,000$.

| Ввод 1 | Ввод 2 |
|-------------|---------------------------|
| 6 ([()]) | 24 {[O([{}])[]]{X{}}}] |
| Вывод 1 | Вывод 2 |
| No | Yes |