

Открытая олимпиада по программированию
Осенний тур 2015
20 октября 2015

A. Alternative result

Денис, заядлый футбольный болельщик команды «Walruses United», очень переживал, когда не смог посмотреть и даже узнать результаты последних матчей своего любимого клуба в чемпионате. Всё, что он знает, это то, что за победу даётся 3 очка, за ничью — 1 очко, за поражение — 0. Выпишите для Дениса все возможные варианты суммарного количества набранных очков за N игр.

Ввод.

Одно целое число N (от 0 до 10^4).

Вывод.

Целые неотрицательные числа, разделенные пробелами, — варианты суммарного количества очков в порядке строгого возрастания.

Пример.

| Ввод | Вывод |
|------|-------------|
| 2 | 0 1 2 3 4 6 |

Комментарий.

0 очков соответствует двум поражениям, 1 очко — поражению и ничьей, 2 очка — двум ничьим, 3 очка — победе и поражению, 4 очка — победе и ничьей, 6 очков — двум победам.

B. Boolean

Ali found in Web one interesting quote. So, Richard Burton says, that false friendship, like the ivy, decays and ruins the walls it embraces, but

true friendship gives new life and animation to the object it supports. Ali doesn't know how it can help to solve this problem, but whatever!

Ввод.

Одно целое положительное число N (от 1 до 25).

Пример.

| Ввод | Вывод |
|------|-------|
| 14 | true |
| 1 | false |

C. Car collection

Надира только что получила стипендию, что, несомненно, является поводом для покупки автомобиля. Поскольку стипендия у Надиры повышенная, то она может позволить себе две машины. Зайдя в автосалон и увидев разнообразие представленных автомобилей, Надира поняла, что непременно хочет машины двух разных марок. А можете ли Вы посчитать, сколько есть у Надиры различных вариантов покупки?

Ввод.

В первой строке одно целое положительное число n (от 1 до 10^5) — количество марок машин.
Во второй строке массив целых чисел a_i (от 1 до 10^4) — количество машин i -й марки.

Вывод.

Одно целое положительное число — количество способов выбрать две машины различных марок.

Пример.

| Ввод | Вывод |
|------------|-------|
| 3 3 2 3 | 21 |

Комментарий.

Число способов выбрать одну машину первой марки и одну машину второй марки равно 6, первой и третьей — 9, второй и третьей — 6. Следовательно, ответ равен 21.

D. Domino

Для расслабления после тяжёлой домашней работы Сатбек любит играть со своим набором домино, исследуя эффект, как ни странно, домино. Костяшки из его набора, в отличие от стандартных, могут иметь разные высоты. Сейчас он расставляет их на одной прямой так, что при взгляде сбоку кажется, что на прямой стоят отрезки, перпендикулярные прямой. Отрезки — это потому что все доминошки имеют нулевую толщину, что даёт ещё одно отличие от обыкновенных доминошек. Уже приготовившись наблюдать грандиозную цепную реакцию, Сатбек вдруг решил сначала прикинуть, а какое максимальное количество костяшек он может повалить, толкнув только одну из них? Сатбек, конечно, помнит, что падение доминошки высотой h на позиции a направо вызывает падение в эту же сторону всех доминошек, позиции b которых удовлетворяют неравенству $a < b < a + h$. Аналогично, её падение налево вызывает падение налево всех доминошек, позиции b которых удовлетворяют неравенству $a - h < b < a$.

Ввод.

В первой строке одно целое положительное число n (от 1 до 10^5). Далее n строк содержат по 2 числа, разделенных пробелом: x_i (от 0 до 10^6) — позиция i -й доминошки и h_i (от 1 до 10^5) — ее высота.

Вывод.

Одно целое число — максимальное количество доминошек, которое можно уронить одним касанием.

Пример.

| Ввод | Вывод |
|--------------------------------------|-------|
| 5 0 3 1 1 5 1 7 7 9 1 | 3 |

Комментарий.

Чтобы уронить три доминошки, достаточно толкнуть четвертую доминошку влево. Тогда вместе с ней упадут третья и вторая.

E. Enlarged triangle

Чтобы отпраздновать попадание в число ста тридцати шести лучших команд Москвы на четвертьфинале АСМ ICPC, Илья, по традиции, купил маленький плоский треугольный торт. Но повод действительно исключительный, а победы великого Лорда Бендтнера следует отмечать только «датским» тортом (то есть, тортом с площадью, равной S). Выяснилось, что торт не дотягивает до «датских» стандартов, поэтому Илья решил увеличить площадь торта. Это он может сделать путём удлинения всех сторон треугольника на одну и ту же величину. На какое число ему нужно увеличить все стороны, чтобы получить «датский» торт?

Ввод.

Четыре целых числа a , b , c (от 1 до 10^4) и S (от 1 до 10^9). Гарантируется, что треугольник со сторонами a , b , c существует и его площадь менее S .

Вывод.

Одно вещественное число — длина, на которую необходимо увеличить все стороны (с абсолютной погрешностью не более 0.001).

Пример.

| Ввод | Вывод |
|---------|--------|
| 2 3 4 6 | 1.0000 |

Комментарий.

Площадь треугольника со сторонами $2+1=3$, $3+1=4$, $4+1=5$ равна 6.

F. Footprints

Сегодня в прямоугольном лабиринте, разделённом на единичные клетки, заблудился Ерулан (Надира из своего уже выбралась). Пока Ерулан искал выход, на один листок он набросал схему лабиринта (вид сверху), а на другой стал записывать свои ходы (R – направо, L – налево, U – вверх, D – вниз). Когда он выбрался, то на радостях потерял первый листок. А сможете ли Вы восстановить минимально возможные размеры лабиринта, в котором заблудился Ерулан, если он даст Вам только второй листок? Кстати, как сказал Ерулан, вход и выход из лабиринта необязательно должны быть на краю лабиринта.

Ввод.

Строка из символов 'R', 'L', 'D', 'U' длиной от 1 до 10^5 . Ввод заканчивается точкой.

Вывод.

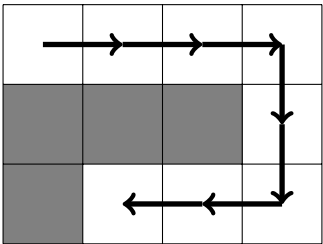
Два целых положительных числа, разделенных пробелом, — ширина и высота лабиринта.

Пример.

| Ввод | Вывод |
|----------|-------|
| RRRDDLL. | 4 3 |

Комментарий.

Лабиринт из примера:



G. Great divisors

Темирхан недавно услышал слова британского актёра Ричарда Бёртона о том, что ненастоящая дружба подобно плющу разрушает стены, на которых держится. После этого он не на шутку задумался о том, что каждому созданию нужен настоящий друг. И даже каждому числу! И Темирхан декларировал, что настоящим другом натурального числа будет его максимальный собственный делитель (наибольший делитель, отличный от самого числа). После этого Темирхан решил собрать вместе всех настоящих друзей чисел от 2 до n . А какой же отличный способ устроить друзьям веселье, если их просуммировать! Вот Темирхан и нашёл эту сумму. Что же у него получилось?

Ввод.

Одно целое положительное число n (от 1 до 3 000 000).

Вывод.

Одно целое положительное число — искомая сумма.

Пример.

| Ввод | Вывод |
|------|-------|
| 6 | 8 |

Комментарий.

$$d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 = 1 + 1 + 2 + 1 + 3 = 8.$$

H. Honest gifts

Тимур не большой сторонник сладкого, и дарить он предпочитает карандаши. У него есть a красных и b синих карандашей, k из которых он собирается оставить себе, а остальные подарить в виде подарочных наборов. Все подарочные наборы должны быть одинаковыми, то есть, состоять из одного и того же числа красных и синих карандашей. А какое максимальное число наборов он сможет составить?

Ввод.

Три целых положительных числа разделенных пробелом: a , b (от 1 до 10^6) — количество красных и синих карандашей соответственно и k (от 1 до $\min(A, B)$) — количество карандашей, которые Тимур оставляет себе.

Вывод.

Одно целое неотрицательное число — максимально возможное число наборов.

Пример.

| Ввод | Вывод |
|---------|-------|
| 27 34 5 | 8 |

Комментарий.

Если оставить себе три красных и два синих карандаша, то оставшиеся карандаши можно разбить на 8 наборов по три красных и четыре синих карандаша.

I. Inner subset

Александра не большой сторонник канцелярии, и дарить она предпочитает конфеты. У Александры есть n разных коробок, и она знает, что в i -ой коробке находится a_i конфет. Она хочет сделать подарок k одноклассникам, поэтому суммарное количество подаренных конфет должно делиться на k , но при этом ей нельзя открывать коробки — это за неё сделают голодные до сладкого студенты. Спрашивается, сколько способов накормить своих друзей есть у Александры? Кстати, она не прочь отдать ребятам даже пустые коробки, если такие будут.

Ввод.

В первой строке одно целое положительно число n (от 1 до 1000) — количество коробок.

Во второй строке n целых чисел a_1, \dots, a_n (от 0 до 10^9) разделенных пробелами, где a_i — количество конфет в i -й коробке.

В третьей строке целое положительное число k (от 1 до 1000) — количество одноклассников.

Вывод.

Одно целое неотрицательное число — ответ на задачу по модулю $10^9 + 7$.

Пример.

| Ввод | Вывод |
|-------------------|-------|
| 4 1 2 3 4 3 | 6 |

Комментарий.

В данном случае подойдут следующие варианты: $\{ \}$, $\{1, 2\}$, $\{3\}$, $\{1, 2, 3\}$, $\{2, 4\}$, $\{2, 3, 4\}$.