

Открытая олимпиада по программированию
Зимний тур 2015
18 декабря 2015

A. Alexandra and Exam

Александра начала готовиться к экзамену. На подготовку она выделила целых 2 недели. Сначала уровень ее знаний был X . После недели подготовки уровень ее знаний изменился на величину Y . Правда она так устала во время подготовки, что не помнит, повысился или понизился ее уровень знаний (такое тоже бывает). А после второй недели подготовки уровень изменился на величину Z . Александра считает, что она успешно подготовилась к экзамену, если окончательный уровень ее подготовки делится на 10 (даже если уровень знаний стал отрицательный). В конце Александра решила посчитать все возможные комбинации повышений и понижений уровня знаний, которые давали бы успешную подготовку и сложила их. Чему равна эта сумма?

Ввод.

Три целых числа X , Y и Z от 1 до 10000.

Вывод.

Одно целое число – сумму уровней знаний с успешной подготовкой (если таких успешных подготовок не было, вывести 0).

Пример.

Ввод	Вывод
11 12 13	10
12 13 35	50
10 20 30	40
1 2 4	0

Комментарий.

В первом примере один вариант успешной подготовки:

$$(11+12-13) = 10.$$

Во втором примере два варианта успешной подготовки:

$$(12+13+35)+(12+13-35) = 50.$$

В третьем примере четыре успешных варианта подготовки:

$$(10+20+30)+(10+20-30)+(10-20+30)+(10-20-30) = 40.$$

В последнем примере нет успешных вариантов подготовки.

B. Ball and Snowy Cube

Когда команда по спортивному программированию «Снежный куб» собирается вместе, то обладает некоторой «снежной» сферой знаний. Известно, что «снежная» сфера знаний — это трехмерная сфера, которая обязательно должна помещаться в «снежный» куб. А «снежный» куб — это трехмерный куб, у которого все ребра параллельны осям, у которого одна из вершин находится в точке $(0, 0, 0)$. Вам необходимо определить, может ли данная сфера быть «снежной» сферой знаний какого-нибудь «снежного» куба. А если может, то вывести минимальную возможную длину ребра такого куба.

Ввод.

Три целых числа от -10^9 до 10^9 — координаты центра сферы и одно целое число от 1 до 10^9 — радиус сферы.

Вывод.

Одно целое число — сторону «снежного» куба, если он существует, или 0 иначе.

Пример.

Ввод	Вывод
8 6 4 2	10
-1 2 -3 4	0

C. Calculation of Erulan Numbers

Ерулан недавно обнаружил ряд замечательных чисел, которые сразу же назвал в свою честь. Число Ерулана порядка k — это k -значное число, которое делится на все свои цифры. Помогите Ерулану построить n чисел Ерулана порядка k .

Ввод.

Два целых числа k от 1 до 100 и n от 1 до 1000.

Вывод.

n целых положительных чисел Ерулана порядка k (каждое на новой строке). Если таких чисел менее n , вывести 0. Если ответов несколько, разрешается вывести любой.

Пример.

Ввод	Вывод
2 3	11 12 15
2 15	0

D. Do Rain Dance

Мехматянин Али создал свою мехматянскую компьютерную сеть. Сеть состоит из N компьютеров, пронумерованных от 1 до N . Теперь ему нужно наладить связь с сетью ВМК-шников, в которой M компьютеров, пронумерованных от 1 до M . Однако эти 2 сети устроены совсем по-разному, поэтому соединить 2 компьютера из разных сетей не так просто: сложность соединения мехматянского компьютера номер A с вмк-шным компьютером номер B равна $(A+B^2)$ «ударам в бубен» (знаменитые «танцы с бубном»). Для каждого мехматянского компьютера общая сложность его настройки равна сумме сложностей настройки соединений со всеми вмк-шными компьютерами. Чтобы полностью настроить сеть, Али необходимо соединить каждый мехматянский компьютер с каждым вмк-шным. Помогите вычислить количество «ударов в бубен», которое необходимо будет совершить Али.

Ввод.

Два целых числа N от 1 до $2 \cdot 10^5$ и M от 1 до $2 \cdot 10^4$ – количество компьютеров в мехматянской и вмк-шной сети соответственно.

Вывод.

Одно целое число – количество «ударов в бубен».

Пример.

Ввод	Вывод
2 3	37

Комментарий.

Чтобы соединить первый мехматянский компьютер с тремя вмк-шными необходимо $(1+1^2)+(1+2^2)+(1+3^2) = 17$ «ударов в бубен», а чтобы соединить второй мехматянский с тремя вмк-шными необходимо $(2+1^2)+(2+2^2)+(2+3^2) = 20$ «ударов в бубен».

E. ECM and Cognitive Dissonance

Чтобы сдать практикум на ЭВМ, необходимо решить несколько заранее подготовленных задач. Как было замечено, если сначала задачи пронумеровать целыми числами от 1 до N по уровню сложности, а потом перемешать, то у студентов возникает «когнитивный диссонанс» от порядка задач. Причем, величина «когнитивного диссонанса» равна количеству пар задач под номером i и j таких, что $i < j$ и i -я задача выдается после j -й. Тимур точно, знает, что успешно решит все задачи, только если уровень «когнитивного диссонанса» от порядка задач равен в точности k . Помогите ему найти такой порядок выдачи задач, при котором Тимур успешно решит все задачи.

Ввод.

Два целых числа n (от 1 до 10^5) и k (от 0 до 10^{18}) размер массива и уровень «когнитивного диссонанса».

Вывод.

Перестановку из n целых чисел от 1 до n , если она существует, в которой уровень «когнитивного диссонанса» равен k , и 0 иначе. Если ответов несколько, разрешается вывести любой.

Пример.

Ввод	Вывод
4 3	2 3 4 1
4 5	4 2 3 1
4 100	0

F. Fibonacci and Prime Number

Недавно Али начал готовить задачу на конференцию «Ломоносов-2016». Один из пунктов задачи выглядит следующим образом:

Дано число N . Проверить можно ли представить его в виде суммы простого и числа Фибоначчи или нельзя.

Помогите Али быстрее справиться с этой задачей, ведь дальше ему нужно еще решить и более сложную задачу!

Ввод.

Одно целое число N от 1 до 10^{12} .

Вывод.

Вывести два целых числа (первое – простое, второе – число Фибоначчи). Если разложения не существует, вывести два нуля. Если ответов несколько, то вывести тот, где число Фибоначчи наибольшее.

Пример.

Ввод	Вывод
24	3 21
17	0 0

Комментарий.

Числа Фибоначчи определяются следующим образом: $F_1 = F_2 = 1$, $F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$ для всех $n > 1$.

G. Game of Castles

Тимур не любит играть в компьютерные игры, потому что он любит их придумывать. Недавно, он начал разрабатывать пошаговую стратегию. Вот ее правила:

В некотором государстве есть N крепостей, которые постоянно воюют друг с другом. Каждая крепость имеет несколько стен, которые ее окружают – это уровень защиты крепости (если стен не остается, то крепость считается разрушенной). Каждый ход жители некоторой крепости A нападают на другую крепость B . При этом на следующий ход жители этих крепостей считаются уставшими, а жители всех остальных крепостей бодрыми (изначально жители всех крепостей бодрые). Во время нападения A на B у крепости B рушатся несколько стен:

- 2 стены, если жители крепости A – бодрые, а крепости B – уставшие;
- 1 стена, если жители крепостей A и B одновременно бодрые или уставшие;
- 0 стен, если жители A – уставшие, а жители B – бодрые или если крепость A была разрушена до этого хода.

Тимур уже написал автоматическую стратегию, которая сама сделала несколько ходов. Выведите количество стен крепости после данных ходов!

Ввод.

Одно целое число N от 2 до 10000 – количество крепостей. На следующей строке N целых чисел a_1, a_2, \dots, a_N (каждое от 1 до 100000) – количество стен у соответствующей крепости. Далее целое число M от 1 до 100000 – количество атак. На следующих M строках M пар чисел A_k и B_k (каждое от 1 до N , причем $A_k \neq B_k$) – атака A_k крепости на B_k .

Вывод.

N целых неотрицательных чисел через пробел – количество стен у соответствующей крепости после описанных выше атак.

Пример.

Ввод	Вывод
4 1 5 2 3 6 1 2 3 2 4 3 3 4 1 4 1 4	1 2 0 0

Комментарий.

*(1, 5, 2, 3) ⇒ 1(бодрые) против 2(бодрые) ⇒
(1, 4, 2, 3) ⇒ 3(бодрые) против 2(уставшие) ⇒
(1, 2, 2, 3) ⇒ 4(бодрые) против 3(уставшие) ⇒
(1, 2, 0, 3) ⇒ 3(уставшие) против 4(уставшие) ⇒
(1, 2, 0, 2) ⇒ 1(бодрые) против 4(уставшие) ⇒
(1, 2, 0, 0) ⇒ 1(уставшие) против 4(разрушенные) ⇒
(1, 2, 0, 0)*