

Открытая олимпиада по программированию
Зимний тур 2016
13 декабря 2016

А. A train problem

Айтмухамед во время своего последнего путешествия в поезде заказал обед из вагона ресторана. Официант постоянно проходил мимо, открывая и закрывая двери между вагонами, но заказа всё еще не было. В ожидании трапезы Айтмухамед решил подсчитать сколько же щелчков от закрытия дверей услышал сам официант. При этом он, как истинный математик, четко формализовал эту задачу:

Поезд состоит из n вагонов. Известно, что k -й по счету вагон — это вагон ресторана. В каждом вагоне, кроме вагона ресторана, едет ровно один пассажир, который заказал одну порцию. Официант должен разнести всем заказы, при этом одновременно он может нести только одну порцию. Когда официант проходит через переход между вагонами он открывает и закрывает две двери. Сколько всего дверей он откроет, чтобы разнести все заказы, если блюда разносить он начал из вагона ресторана и закончить свой поход намерен там же?

Ввод.

Два целых числа n и k , где $1 \leq n \leq 10^9$ и $1 \leq k \leq n$.

Вывод.

Одно целое число — ответ на задачу.

Пример.

Ввод	Вывод
3 1	12
3 2	8
5 2	28

Комментарий.

В первом примере официант сходит во второй вагон (4 двери) и в третий вагон (8 дверей).

B. Bead garland

К Новому году Вова уже приготовил n коробок елочных шариков в количестве a_1, a_2, \dots, a_n , соответственно (абсолютно все шарики попарно различны). Он хотел собрать гирлянду, взяв из каждой коробки ровно по одному шарiku, но получилось слишком много различных вариантов гирлянды (порядок шариков в гирлянде не важен). Чтобы уменьшить количество различных способов собрать гирлянду, Вова решил объединить некоторые коробки (после объединения коробок он опять будет выбирать ровно один шарик из каждой полученной коробки). Так чему же равно минимальное количество различных гирлянд при всех возможных объединениях коробок?

Ввод.

На первой строке одно целое число n , где $1 \leq n \leq 10^5$.
На второй строке n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n , где $1 \leq a_i \leq 10^9$.

Вывод.

Одно целое число — ответ на задачу.

Пример.

Ввод	Вывод
2 1 2	2
3 3 3 3	9

Комментарий.

В первом примере: если он объединит две коробки, то получит

3 варианта гирлянды из одного шарика; если не будет объединять коробки, то получит $1 * 2 = 2$ варианта гирлянды из двух шариков. Во втором примере: если он объединит 3 коробки, то получит 9 вариантов гирлянды из одного шарика; если он объединит любые 2 коробки, то получит $6 * 3 = 18$ вариантов гирлянды из двух шариков; если не будет объединять коробки, то получит $3 * 3 * 3 = 27$ вариантов гирлянды из трех шариков.

C. Champion

Темирхан, студент 3 курса ВМК, является действующим победителем данной олимпиады прошлого года. Это просто информация.

Ввод.

Три целых числа.

Пример.

Ввод	Вывод
89 101 115	Yes
78 111 32	No

D. Digits

Команда Снежный Куб как опытная команда уже давно привыкла к задачам, в которых условие выглядит значительно проще решения. Вот пример такой простой задачи: найти количество n -значных чисел, у которых сумма цифр равна k . А сможете ли Вы решить эту задачу?

Ввод.

Два целых числа n и k , где $1 \leq n \leq 500$ и $1 \leq k \leq 10^6$.

Вывод.

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

Пример.

Ввод	Вывод
2 5	5
3 12	66
10 50	349279750

Комментарий.

В первом примере подходят числа 14, 23, 32, 41 и 50.

Е. Elimination

Однажды Павел решил подключить 2 компьютера с помощью сетевого k -жильного шнура. Длина шнура равна n метров, а расстояние между компьютерами m метров ($m \leq n$). При этом Павел знает, что на некоторых участках у отдельных жил шнура есть разрывы, поэтому он хочет обрезать шнур (возможно, с двух концов) до длины m метров так, чтобы осталось максимальное количество полностью работающих жил. Какое максимальное количество жил будет без разрывов на отрезке из m метров?

Ввод.

Три целых числа n , k и m , где $1 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq k \leq 10$ и $1 \leq m \leq n$.

Далее k строк длины n из нулей и единиц, где i -я строка описывает состояние i -й жилы: 1 — участок без разрывов, 0 — участок с разрывом).

Вывод.

Одно целое число — ответу на задачу.

Пример.

Ввод	Вывод
10 4 3 1110111111 1011111111 0011111100 1111110111	3

F. Forts

Куат и Димитрий недавно решили написать двумерную компьютерную игру «Forts». Цель игры — разрушить базу соперника, которая имеет прямоугольную форму. Как только бомба взрывается в некоторой точке с координатами (a, b) , то уничтожается всё, что попадает в радиус R . Поскольку игру разрабатывает Куат, то он сделал себе бесконечную базу, которая занимает весь 3 квадрант ($x < 0$ и $y < 0$). Димитрий уже и не надеется разрушить всю базу, поэтому ему достаточно узнать, какая площадь базы Куата будет уничтожена за данный ход.

Ввод.

Три целых числа a , b , R , где $0 \leq a \leq 1000$, $0 \leq b \leq 1000$ и $1 \leq R \leq 1000$.

Вывод.

Одно вещественное число — ответ на задачу с точностью не менее 2 знаков после запятой.

Пример.

Ввод	Вывод
0 0 1	0.78540
3 4 10	22.08995