

Содержание

Знакомство с системой	2
Задача А. Сумма двух [0.5 sec, 256 mb]	2
Задача А2. Произведение двух [0.5 sec, 256 mb]	3
Задача А3. Сколько работает? [5 sec, 256 mb]	4
Задачи	5
Задача В. Два числа [1 sec, 256 mb]	5
Задача С. Самая большая буква [1 sec, 256 mb]	6
Задача D. Разложение числа [1 sec, 256 mb]	7
Задача G. Компоненты связности [1 sec, 256 mb]	8
Задача H. Общий предок [1 sec, 256 mb]	9
Задача I. Сумма трёх [4 sec, 256 mb]	10
Задача L. Скалярное произведение [1 sec, 256 mb]	11
Задача M. Лабиринт знаний [1 sec, 256 mb]	12
Сложные задачи	13
Задача P. Тестирование мозга [0.5 sec, 256 mb]	13

Файлов нет. Входные данные берутся из стандартного потока ввода, выходные данные пишутся в стандартный поток вывода. Воспользуйтесь примерами (c++) (python) (java).

Первые три задачи нужны, чтобы вы познакомились с тестирующей системой.
Если по ним есть вопросы, кидайте их в чат курса, более опытные товарищи подскажут.

Знакомство с системой

Задача А. Сумма двух [0.5 sec, 256 mb]

Формат входных данных

В первой строке входного файла расположены два целых числа A и B , не превосходящих 1 000 по модулю.

Формат выходных данных

Ваша программа должна выдавать в выходной файл одно число — сумму чисел A и B .

Примеры

stdin	stdout
2 3	5
17 -18	-1

Задача А2. Произведение двух [0.5 сек, 256 mb]

Формат входных данных

Входной файл состоит из двух целых чисел A и B , не превосходящих по модулю 10^9 .

Формат выходных данных

Программа должна выдавать в выходной файл единственное число — произведение чисел A и B .

Пример

stdin	stdout
2 2	4

Задача А3. Сколько работает? [5 сек, 256 mb]

Посчитайте $\sum_{k=1}^{k^2 \leq n} \lfloor \frac{n}{k^2} \rfloor$.

Формат входных данных

Целое число n ($1 \leq n \leq 10^{16}$).

Формат выходных данных

Выведите сумму.

Примеры

stdin	stdout
100	153

Замечание

Это простая задача. Сдайте наивное решение и посмотрите, сколько оно работает. Какова асимптотика времени работы?

Сдайте задачу под разными компиляторами. Посмотрите, есть ли разница.

Задачи

Задача В. Два числа [1 sec, 256 mb]

Даны два целых числа A и B ($1 \leq A, B \leq 100$). Найдите два таких целых числа X и Y , что выполнено равенство $AX + BY = 1$.

Формат входных данных

Во входном файле записаны два числа A и B , разделённые пробелом.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите два числа X и Y , разделённые пробелом. Требуется, чтобы выполнялись неравенства $|X| \leq 10\,000$, $|Y| \leq 10\,000$. Если правильных ответов несколько, разрешается вывести любой из них. Если же таких чисел не существует, выведите вместо них два нуля.

Примеры

stdin	stdout
2 3	2 -1
4 6	0 0
100 51	-5075 9951

Задача С. Самая большая буква [1 сек, 256 mb]

Дана строка. Найдите в ней букву, алфавитный номер которой — самый большой среди букв этой строки.

Формат входных данных

В первой строке входного файла задана строка длины от 1 до 100 символов, включительно. Строка состоит из строчных букв латинского алфавита.

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите одну букву — ту букву строки, алфавитный номер которой максимален.

Примеры

stdin	stdout
aab	b
dabux	y

Задача D. Разложение числа [1 sec, 256 mb]

Напишите программу, которая по данному натуральному числу n выводит все его простые натуральные делители с учетом кратности.

Формат входных данных

Программа получает на вход одно целое число n ($1 \leq n < 2^{31}$).

Формат выходных данных

Программа должна вывести все простые натуральные делители числа n с учетом кратности в порядке неубывания.

Примеры

stdin	stdout
6	2 3
4	2 2

Задача G. Компоненты связности [1 сек, 256 mb]

Вам задан неориентированный граф с N вершинами и M ребрами ($1 \leq N \leq 20\,000$, $1 \leq M \leq 200\,000$). В графе отсутствуют петли и кратные ребра.

Определите компоненты связности заданного графа.

Формат входных данных

Граф задан во входном файле следующим образом: первая строка содержит числа N и M . Каждая из следующих M строк содержит описание ребра — два целых числа из диапазона от 1 до N — номера концов ребра.

Формат выходных данных

На первой строке выходного файла выведите число L — количество компонент связности заданного графа. На следующей строке выведите N чисел из диапазона от 1 до L — номера компонент связности, которым принадлежат соответствующие вершины. Компоненты связности следует занумеровать от 1 до L произвольным образом.

Пример

stdin	stdout
4 2	2
1 2	1 1 2 2
3 4	

Задача Н. Общий предок [1 сек, 256 mb]

Дано подвешенное дерево с корнем в 1-й вершине и M запросов вида “найти у двух вершин наименьшего общего предка”.

Формат входных данных

В первой строке файла записано одно число N — количество вершин. В следующих $N - 1$ строках записаны числа. Число x на строке $2 \leq i \leq n$ означает, что x — отец вершин i . ($x < i$). На следующей строке число M . Следующие M строк содержат запросы вида (x, y) — найти наименьшего предка вершин x и y . Ограничения: $1 \leq N \leq 5 \cdot 10^4, 0 \leq M \leq 5 \cdot 10^4$.

Формат выходных данных

M ответов на запросы.

Пример

stdin	stdout
5	1
1	1
1	
2	
3	
2	
2 3	
4 5	

Задача I. Сумма трёх [4 сек, 256 mb]

Даны три массива целых чисел A, B, C и целое число S .
Найдите такие i, j, k , что $A_i + B_j + C_k = S$.

Формат входных данных

На первой строке число S ($1 \leq S \leq 10^9$). Следующие три строки содержат описание массивов A, B, C в одинаковом формате: первое число задает длину n соответствующего массива ($1 \leq n \leq 15\,000$), затем заданы n целых чисел от 1 до 10^9 — сам массив.

Формат выходных данных

Если таких i, j, k не существует, выведите единственное число -1 . Иначе выведите на одной строке три числа i, j, k . Элементы массивов нумеруются с нуля. Если ответов несколько, выведите лексикографически минимальный.

Примеры

stdin	stdout
3 2 1 2 2 3 1 2 3 1	0 1 1
10 1 5 1 4 1 3	-1
5 4 1 2 3 4 3 5 2 1 4 5 3 2 2	0 1 2

Задача L. Скалярное произведение [1 sec, 256 mb]

Даны два вектора: $v_1 = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ и $v_2 = (y_1, y_2, \dots, y_n)$. Скалярным произведением этих векторов называется значение, вычисляемое по формуле: $x_1y_1 + x_2y_2 + \dots + x_ny_n$.

Разрешено переставлять координаты каждого из векторов любым образом. Выберите такие их перестановки, чтобы скалярное произведение двух полученных векторов было минимальным и выведите его значение.

$1 \leq n \leq 800$. $-100\,000 \leq x_i, y_i \leq 100\,000$.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит единственное целое число t — количество наборов тестовых данных. Далее следуют сами наборы, по три строки в каждом. Первая строка тестового набора содержит единственное целое число n . Две следующие строки содержат по n целых чисел, задающих координаты соответствующего вектора, каждая.

Формат выходных данных

Для каждого набора выведите строку с номером этого набора и ответом на задачу — значением минимального скалярного произведения. Следуйте формату, указанному в примере.

Пример

stdin	stdout
2	Case #1: -25
3	Case #2: 6
1 3 -5	
-2 4 1	
5	
1 2 3 4 5	
1 0 1 0 1	

Задача М. Лабиринт знаний [1 сек, 256 mb]

Участникам сборов подарили билеты на аттракцион “Лабиринт знаний”. Лабиринт представляет собой N комнат, занумерованных от 1 до N , между некоторыми из которых есть двери. Когда человек проходит через дверь, показатель его знаний изменяется на определенную величину, фиксированную для данной двери. Вход в лабиринт находится в комнате 1, выход — в комнате N . Каждый участник сборов проходит лабиринт ровно один раз и набирает некоторое количество знаний (при входе в лабиринт этот показатель равен нулю). Ваша задача — показать наилучший результат.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит целые числа N ($1 \leq N \leq 2000$) — количество комнат и M ($1 \leq M \leq 10000$) — количество дверей. В каждой из следующих M строк содержится описание двери — номера комнат, из которой она ведет и в которую она ведет (через дверь в лабиринте можно ходить только в одну сторону), а также целое число, которое прибавляется к количеству знаний при прохождении через дверь (это число по модулю не превышает 10000). Двери могут вести из комнаты в нее саму, между двумя комнатами может быть более одной двери.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите “:)” — если можно пройти лабиринт и получить неограниченно большой запас знаний, “:(” — если лабиринт пройти нельзя, и максимальное количество набранных знаний в противном случае.

Пример

stdin	stdout
2 2 1 2 5 1 2 -5	5

Сложные задачи

Задача Р. Тестирование мозга [0.5 sec, 256 mb]

Посчитайте $\sum_{k=1}^{k^2 \leq n} \lfloor \frac{n}{k^2} \rfloor$.

Формат входных данных

Целое число n ($1 \leq n \leq 10^{19}$).

Формат выходных данных

Выведите сумму.

Примеры

stdin	stdout
100	153

Замечание

Это не очень простая задача...