

Задача А. Диофантово уравнение

Имя входного файла: `dioph.in`
Имя выходного файла: `dioph.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Даны натуральные числа a , b и c . Решите в целых числах уравнение $ax+by=c$. Среди множества решений следует выбрать такое, где x имеет наименьшее неотрицательное значение.

Формат входных данных

Входной файл содержит три целых числа a и b и c ($1 \leq a, b, c \leq 10^4$).

Формат выходных данных

В выходной файл выведите искомые x и y через пробел. Если решения не существует, выведите одну строку «Impossible».

Примеры

<code>dioph.in</code>	<code>dioph.out</code>
1 2 3	1 1

Задача В. Обратное по модулю

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Даны два целых числа — a, m ($0 \leq a < m$). Нужно найти такое целое x , что $a \cdot x \equiv 1 \pmod{m}$.

Формат входных данных

На первой строке два целых числа — a, m ($0 \leq a \leq 10^{18}$, $1 < m \leq 10^{18}$, $a < m$).

Формат выходных данных

Если такого x не существует, выведите -1 . Иначе выведите целое x ($0 \leq x < m$). Если ответов несколько, выведите любой.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 30	13

Задача С. Система линейных сравнений

Имя входного файла: `chinese.in`
Имя выходного файла: `chinese.out`
Ограничение по времени: 4 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дана система из двух линейных сравнений:

$$\begin{cases} x \equiv a \pmod{n}, \\ x \equiv b \pmod{m}; \end{cases}$$

где числа n и m не обязательно взаимно простые. Решите эту систему или определите, что она не имеет решений.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано единственное число $1 \leq t \leq 100\,000$. В следующих t строках содержатся по четыре целых числа a, b, n, m , задающих одну систему сравнений. Все числа не превосходят по модулю 10^4 , $n > 1$, $m > 1$.

Формат выходных данных

Программа должна вывести t строк, по одной на каждую систему.

В случае, если система не имеет решений, выведите строку "NO".

В случае, если решение есть, то необходимо вывести слово "YES" и два таких числа x_0 и p , $0 \leq x_0 < p$, такие, что множество чисел $x = x_0 + kp$, где k — произвольное целое число является решением данной системы.

Примеры

<code>chinese.in</code>	<code>chinese.out</code>
3	YES 38 45
3 2 5 9	YES 1 45
1 1 5 9	NO
7 13 20 24	

Задача D. Сколько простых?

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Найдите количество простых чисел от n^2 до $n^2 + n$ включительно.

Формат входных данных

Первая строка содержит число n ($1 \leq n \leq 10^7$).

Формат выходных данных

Выведите количество простых чисел от n^2 до $n^2 + n$ включительно.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	1
5	1

Задача Е. Все обратные по модулю

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 5 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дано простое число p . Найдите обратные по модулю p ко всем числам от 1 до $p - 1$.

Формат входных данных

Первая строка содержит число p ($1 \leq p \leq 10^8$).

Формат выходных данных

Для каждого числа от 1 до $p - 1$ требуется посчитать обратное по модулю p . Так как чисел очень много, сначала выведите сумму обратных для первых 100 чисел по модулю p , потом для вторых 100 чисел по модулю p , потом для третьих 100 чисел и так далее. Если $p - 1$ не делится на 100, последнее из выведенных вами чисел будет состоять из суммы меньше, чем 100 слагаемых.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	1
5	0

Замечание

Обратите внимание, что сумма 100 чисел тоже берется по модулю, так что все числа, которые вы выводите не должны превышать $p - 1$.

Задача Ф. Пётя

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 4.5 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Петя хочет посчитать значения $\phi(1), \phi(2), \dots, \phi(n)$. И вы должны ему помочь в этом.

Он опаздывает на поезд в Петербург, так что лимит по времени в этой задаче поставлен примерно впритык. Также в этой задаче маленький лимит по памяти, потому что ноутбук Петра очень старый и не может выделить на решение задачи больше чем данное количество памяти.

Формат входных данных

Число n ($1 \leq n \leq 10^8$).

Формат выходных данных

Для каждого числа от 1 до n требуется посчитать функцию Эйлера от него. Так как чисел очень много, сначала выведите сумму функций Эйлера для первых 100 чисел, потом для вторых 100 чисел, потом для третьих 100 чисел и так далее. Если n не делится на 100, последнее из выведенных вами чисел будет состоять из суммы меньше, чем 100 слагаемых.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10	32
200	3044 9188

Задача G. Хорошие массивы

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 4 секунды
Ограничение по памяти: 1024 мегабайта

Совсем недавно Вася узнал, что числа можно делить друг на друга нацело. Невероятно воодушевленный этим знанием, он стал изучать массивы, в которых одни числа делятся на другие. Вася называет массив из n целых положительных чисел $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ *хорошим*, если для любого i от 1 до $n - 1$ число a_i делится нацело на число a_{i+1} . Вася очень любит изучать хорошие массивы, а поэтому ему интересно, сколько всего существует хороших массивов размера n , все числа в которых не превосходят s .

Формат входных данных

В единственной строке даны два целых числа n и s ($1 \leq n, s \leq 5 \cdot 10^7$) — количество чисел в массиве и максимальное значение чисел в массиве.

Формат выходных данных

Выведите единственное число — количество хороших массивов из n целых положительных чисел, не превосходящих s . Так как искомое количество массивов может быть слишком большим, выведите его по модулю 998 244 353.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3	7
2 6	14

Замечание

В первом примере подходят следующие массивы: $(1, 1, 1)$, $(2, 1, 1)$, $(3, 1, 1)$, $(2, 2, 1)$, $(3, 3, 1)$, $(2, 2, 2)$, $(3, 3, 3)$.

Во втором примере удовлетворяют условиям 14 массивов: $(1, 1)$, $(2, 1)$, $(3, 1)$, $(4, 1)$, $(5, 1)$, $(6, 1)$, $(2, 2)$, $(4, 2)$, $(6, 2)$, $(3, 3)$, $(6, 3)$, $(4, 4)$, $(5, 5)$, $(6, 6)$.

Задача Н. Дискретное логарифмирование

Имя входного файла: `logging.in`
Имя выходного файла: `logging.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано простое число P и целые числа B и N , лежащие в пределах от 2 до $P - 1$. Вычислите дискретный логарифм числа N по основанию B по модулю P , то есть наименьшее целое неотрицательное L , для которого $B^L \equiv N \pmod{P}$.

Формат входных данных

Ввод состоит из нескольких строк, в каждой из которых находятся простое число P и целые числа B и N , разделённые пробелом ($2 \leq B, N < P < 2^{31}$).

Формат выходных данных

Для каждой строки ввода выведите дискретный логарифм в отдельной строке. Если дискретного логарифма для теста не существует, в соответствующей строке выведите «no solution».

Примеры

<code>logging.in</code>	<code>logging.out</code>
5 2 3	3
1000000007 4 256	4
1000000007 4 512	250000006
19 4 18	no solution
19 18 4	no solution

Задача I. Больше простых!

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 15 секунд
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Найдите все простые числа не большие n . Поскольку n в этой задаче не просто большое, а прямо здоровенное, для того чтобы проверить, что вы нашли числа правильно, мы попросим вас посчитать от найденных чисел специальный хеш.

Хеш будет считаться по следующему алгоритму. В начале переменная $h = 0$. После каждого очередного встреченного простого числа p_i , будем пересчитывать h по формуле $h = h \cdot x + p_i$, при этом будем игнорировать переполнение знакового 32-битного целого типа. Значение переменной h в конце — это хеш, который вам нужно вывести.

Формат входных данных

Входной файл содержит два числа n ($2 \leq n \leq 10^9$) и x ($1 \leq x \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите полученный хеш.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10 10	2357
11 100	203050711
1000000000 2	1576840463

Задача J. Армия математиков

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1.5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

У вас есть n математиков. Пусть интеллектуальность i -го математика равна a_i . Для некоторого k назовём i_1, i_2, \dots, i_k сходимой математиков, если $i_1 < i_2 < i_3 < \dots < i_k$ и $\gcd(a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_k}) > 1$. Эффективность этой сходимки равна $k \cdot \gcd(a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_k})$.

Найдите сумму эффективностей всех сходимок математиков. Так как это число может быть очень большим, выведите его по модулю 1000000007 ($10^9 + 7$).

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число n ($1 \leq n \leq 200000$) — количество математиков.

Вторая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 1000000$) — интеллектуальности математиков.

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 3 1	12
4 2 3 4 6	39

Замечание

В первом примере сходимки — $1, 2, 1, 2$, так что ответ $1 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 3 = 12$

Задача К. Картошка

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Есть распространённый стереотип, что лучшая картошка растёт в Беларуси. Однако это величайшее заблуждением: на самом деле лучшая картошка растёт в Грузии. Все картофелины в Грузии пронумерованы натуральными числами от 1 до n . И каждый день каждая картофелина поливается m литрами лимонного сока. После созревания все n картофелин сваливаются в большой пакет и из-за непонятных никому законов грузинской физики в пакете остаются только те картофелины, номер которых является взаимно простым с числом m . Требуется узнать, сколько же картофелин останется в пакете.

Формат входных данных

В единственной строке входных данных даны 2 числа n и m ($1 \leq n, m \leq 10^{12}$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 4	3

Задача L. Первообразный корень по простому модулю

Имя входного файла: `primroot.in`
Имя выходного файла: `primroot.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Дано простое нечётное число p . Требуется найти минимальный первообразный корень по модулю p .

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит простое число p ($3 \leq p \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите ответ на поставленную задачу.

Примеры

<code>primroot.in</code>	<code>primroot.out</code>
3	2
239	7
127	3

Задача М. Циклический шифр

Имя входного файла: `circular-cipher.in`
Имя выходного файла: `circular-cipher.out`
Ограничение по времени: 4 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Эта задача взята с одного из раундов *codeforces.com*. Выражаем благодарность координатору Codeforces Глебу **GlebsHP** Евстропову, а также Михаилу **MikeMirzayanov** Мирзаянову за системы *Polygon* и *Codeforces*.

Вам задан набор из n последовательностей. Каждая из последовательностей состоит из целых положительных чисел, не превосходящих m . Все числа внутри одной последовательности различны, но одно и то же число может встречаться в разных последовательностях. Длина i -й последовательности равна k_i .

Раз в секунду числа в каждой последовательности циклически сдвигаются на одну позицию влево, то есть числа на позициях $i > 1$ переходят на позиции $i - 1$, а первое число становится последним.

Каждую секунду будем выписывать первое число каждой последовательности в новый массив. Для всех чисел 1 до m найдем самый длинный **подотрезок** этого массива, все элементы которого равны этому числу.

Будем проделывать эту операцию на протяжении 10^{100} секунд. Для каждого числа от 1 до m определите самый длинный из подотрезков, найденных за это время.

Формат входных данных

В первой строке входных данных записаны два числа n и m ($1 \leq n, m \leq 100\,000$) — количество последовательностей и максимальное число, которое может встретиться в последовательностях.

В следующих n строках даны сами последовательности. В каждой строке сначала записано число k_i ($1 \leq k_i \leq 40$) — количество чисел в последовательности, а затем ещё k_i целых положительных чисел — сама последовательность. Гарантируется, что числа в каждой последовательности попарно различны и не превосходят m .

Суммарная длина всех последовательностей не превосходит 200 000.

Формат выходных данных

Выведите m чисел, i -е из которых равняется длине самого большого подотрезка, все числа в котором равны i и который встретился в выписываемом массиве за первые 10^{100} секунд.

Примеры

<code>circular-cipher.in</code>	<code>circular-cipher.out</code>
3 4	2
3 3 4 1	1
4 1 3 4 2	3
3 3 1 4	2
5 5	3
2 3 1	1
4 5 1 3 2	4
4 2 1 3 5	0
1 3	1
2 5 3	
4 6	0
3 4 5 3	0
2 6 3	2
2 3 6	1
3 3 6 5	1
	2

Задача N. Две люстры

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Вася — владелец крупной строительной компании. Как и у всякого большого начальника у него есть большой, солидно обставленный кабинет, в котором висят две хрустальные люстры. Так сложилось, что Васе проще думать, если свет в комнате каждый день разного цвета. Когда Вася отдавал распоряжение о том, как именно оформлять его кабинет, он также указал, что ему нужны две таких люстры, чтобы в них каждый день цвет освещения изменялся по какому-нибудь циклу. Например, по такому: красный – коричневый – желтый – красный – коричневый – желтый, и так по кругу.

В продаже было несколько люстр, отличающихся друг от друга набором цветов в цикле или порядком. По какой-то ошибке, а может из-за невнимательности, человек, ответственный за выбор люстр, купил две разные люстры.

Из-за того, что люстры разные, в некоторые дни они будут светить одинаково, а в некоторые — по-разному. Естественно, это не солидно, и вообще раздражает Васю, так что когда в k -й раз наступит событие «сегодня люстры светят разными цветами», Вася очень разозлится и кого-то уволит (вероятно, сотрудника, купившего люстры). Ваша задача — понять, на какой день, начиная со дня установки люстр, это случится. Считайте, что Вася очень любит работать, поэтому работает каждый день, без праздников и выходных.

Формат входных данных

В первой строке даны три целых числа n, m, k , ($1 \leq n, m \leq 500\,000$, $1 \leq k \leq 10^{12}$) — количество цветов в первой люстре, количество цветов во второй люстре и сколько раз люстры должны гореть разным цветом, чтобы Вася очень разозлился.

Во второй строке даны n различных чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 2 \cdot \max(n, m)$), задающих последовательность цветов для первой люстры.

В третьей строке даны m различных чисел b_j ($1 \leq b_j \leq 2 \cdot \max(n, m)$), задающих последовательность цветов для второй люстры.

В i -й день первая люстра светит цветом a_x , где $x = ((i - 1) \bmod n) + 1$, а вторая цветом b_y , где $y = ((i - 1) \bmod m) + 1$.

Гарантируется, что последовательность a не совпадает тождественно с последовательностью b , а значит лампы будут периодически раздражать Васю.

Формат выходных данных

Выведите одно число — через сколько дней Вася очень разозлится.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2 4 4 2 3 1 2 1	5
3 8 41 1 3 2 1 6 4 3 5 7 2 8	47
1 2 31 1 1 2	62

Замечание

В первом тесте из условия люстры будут гореть разными цветами в дни 1, 2, 4 и 5. Соответственно ответом является 5.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из четырёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов всех необходимых групп.

Группа	Баллы	Доп. ограничения		Необх. группы	Комментарий
		n, m	k		
0	0	–	–	–	Тесты из условия.
1	15	$n, m \leq 1000$	$k \leq 1000$	0	
2	42	$n, m \leq 50\,000$	–	–	$\gcd(n, m) = 1$
3	19	$n, m \leq 50\,000$	–	0–2	
4	24	–	–	0–3	

$\gcd(n, m)$ обозначает наибольший общий делитель n и m