

Задача А. Диофантово уравнение

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.25 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

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

Первая строка содержит три целых числа a и b и c ($1 \leq a, b, c \leq 10^9$).

Формат выходных данных

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

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 1 2 3 | 1 1 |
| 10 6 8 | 2 -2 |

Задача В. 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 С. Все обратные по модулю

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 3.5 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 Е. Все обратные по модулю 2

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 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 ($1 \leq p \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Так как n очень большое, выведите сумму обратных по модулю p ко всем числам от 1 до $p - 1$, взятую по модулю p .

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 2 | 1 |
| 5 | 0 |

Замечание

Обратите внимание, что сумма чисел тоже берется по модулю, так что число, которое вы выводите не должно превышать $p - 1$.

Задача F. Армия математиков

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.5 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 G. Чиселки

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

Даны два числа n и k .

Определим q_i . Изначально есть число i . Вы можете изменять его двумя способами:

1. Умножить текущее число на какое-то простое $p \leq n$.
2. Разделить текущее число на какое-то простое $p \leq n$ (если делится).

q_i — количество различных чисел, которые можно получить, если вы можете выполнить эти операции в сумме не более k раз.

Найдите $\sum_{i=1}^n i \cdot q_i$ по модулю $10^9 + 7$.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n, k ($1 \leq n, k \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 3 1 | 23 |
| 4 2 | 82 |

Задача Н. Странная функция

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

Дан массив из n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n , определим

$$f(l, r) = \gcd(a_l, a_{l+1}, \dots, a_r) \cdot \left(\left(\sum_{i=l}^r a_i \right) - \max(a_l, a_{l+1}, \dots, a_r) \right).$$

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число n ($1 \leq n \leq 50000$).

Вторая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($-10^6 \leq a_i \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Выведите $\max_{1 \leq l \leq r \leq n} f(l, r)$.

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 4 10 4 5 6 | 15 |
| 5 7 12 24 6 5 | 144 |

Задача I. Чиселки и странные функции

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.25 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Есть функция $f(n)$, где $f(1) = 1$, а для $n \geq 2$, $f(n)$ равно количеству различных упорядоченных пар положительных целых чисел (x, y) таких, что $x + y = n$ и $\gcd(x, y) = 1$. Число $\gcd(a, b)$ равно наибольшему общему делителю a и b .

Есть функция $g(n) = \sum_{d|n} f(n/d)$. Суммирование проводится по всем положительным целым числам d , делящим n .

Определим $F_k(n)$ так:

$$F_k(n) = \begin{cases} f(g(n)) & \text{для } k = 1 \\ g(F_{k-1}(n)) & \text{для } k > 1 \text{ и } k \bmod 2 = 0 \\ f(F_{k-1}(n)) & \text{для } k > 1 \text{ и } k \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

Найдите $F_k(n)$ по модулю 100000007.

Формат входных данных

В единственной строке находятся два целых числа n ($1 \leq n \leq 10^{12}$) и k ($1 \leq k \leq 10^{12}$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — значение $F_k(n)$ по модулю 100000007.

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 7 1 | 6 |
| 10 2 | 4 |

Замечание

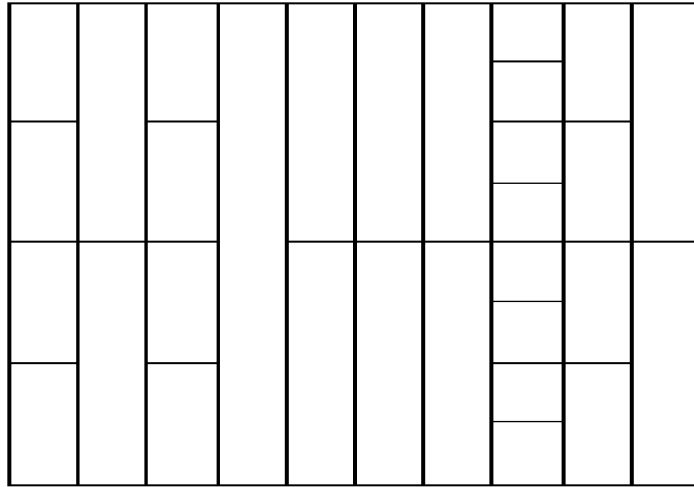
В первом примере есть 6 различных упорядоченных пар $(1, 6)$, $(2, 5)$, $(3, 4)$, $(4, 3)$, $(5, 2)$ и $(6, 1)$, удовлетворяющих $x + y = 7$ и $\gcd(x, y) = 1$. Поэтому $f(7) = 6$. В итоге, $F_1(7) = f(g(7)) = f(f(7) + f(1)) = f(6 + 1) = f(7) = 6$.

Задача J. Разрезание полосок

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.5 секунд
Ограничение по памяти: 32 мегабайта

Дано n прямоугольников, ориентированных одинаково и расположенных в ряд слева-направо так, что их стороны примыкают друг к другу. (Смотрите иллюстрацию для более полного понимания.) Необходимо i -й из этих прямоугольников разрезать на a_i одинаковых частей, расположенных сверху-вниз. За одно действие можно сделать разрез на одном горизонтальном уровне сразу у нескольких *необязательно соседних* прямоугольников.

Рассмотрим пример, когда $n = 10$ и a_1, a_2, \dots, a_{10} равны 4, 2, 4, 1, 2, 2, 2, 8, 4, 2, соответственно. Вид прямоугольников после всех требуемых разрезов изображён ниже. Ясно, что минимальное количество действий, за которые можно добиться такого вида, равно 7.



Рассмотрим пример, когда $n = 3$ и a_1, a_2, a_3 равны 3, 4, 6, соответственно. В таком случае требовалось бы 7 действий.

Требуется выяснить минимальное количество действий, чтобы сделать все необходимые разрезы.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит одно целое число n ($1 \leq n \leq 100\,000$) — количество вертикальных разрезов.

В следующих $n + 1$ строках содержится по одному целому числу a_i ($1 \leq a_i \leq 100\,000$) — необходимое количество частей внутри i -й вертикальной части.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — ответ на задачу.

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|---|-------------------|
| 1 2 5 | 5 |
| 2 3 7 14 | 15 |
| 9 4 2 4 1 2 2 2 8 4 2 | 7 |

Задача К. Кто не будет решать математику — пойдёт красить забор

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла: | стандартный ввод |
| Имя выходного файла: | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 0.25 секунд |
| Ограничение по памяти: | 256 мегабайт |

Миша не любит математику. Из-за этого он не смог решить сложную задачу на Всероссе, не стал призёром и не получил 300 000 руб. от Москвы. Чтобы хоть как-то сводить концы с концами Мише приходится подрабатывать, а именно — красить заборы.

Мише очень нравятся зебры, поэтому он пытается найти их везде где только можно. Миша должен покрасить забор на даче и ему выдали неограниченное количество белой и чёрной краски. Забор является последовательностью досок, некоторые из которых уже покрашены в белый или чёрный цвет, а остальные ещё нет. Менять цвета уже покрашенных досок запрещается, а для остальных Миша может выбрать цвета по своему усмотрению. В данной задаче забор представляется строкой, состоящей из символов «0», «1» и «?», означающих белую доску, чёрную доску и ещё не окрашенную доску соответственно.

Миша считает, что забор похож на зебру, если существуют целые числа a и b ($a > 0, b \geq 0$), такие что первые a досок забора являются белыми, следующие b досок являются чёрными, затем снова идут a белых досок, далее опять b чёрных и так далее, при этом последний блок может быть не полным. Например, заборы, описываемые строками «01101» ($a = 1, b = 2$), «000» ($b = 0, a$ может быть любым целым положительным числом) и «00110011» ($a = 2, b = 2$) являются зебрами, а «01001» и «101010» — нет.

Помогите Мише раскрасить оставшиеся доски таким образом, чтобы забор являлся зеброй для каких-нибудь чисел a и b ($a > 0, b \geq 0$). Поскольку Миша мечтает покрасить в чёрный цвет всё что он видит, то если подходящих раскрасок забора несколько, выберите среди них ту, в которой как можно больше чёрных досок. Среди таких раскрасок разрешается выбрать любую.

Формат входных данных

Входные данные содержат единственную строку s ($1 \leq |s| \leq 300000$), состоящую из символов «0», «1» и «?».

Формат выходных данных

Если невозможно раскрасить ещё не покрашенные доски забора таким образом, чтобы он был похож на зебру, то выведите -1 в единственной строке выходных данных. В противном случае выведите какое-нибудь решение с максимальным возможным количеством чёрных досок. Решение выводите как строку из символов «0» и «1», означающих белую и чёрную доску соответственно.

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 0? | 01 |
| 0110? | 01101 |
| 10? | -1 |
| 011011 | 011011 |
| 101 | -1 |

Задача L. Функция Эйлера

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 1024 мегабайта

Красить забор — не очень. Вернёмся к математике.

Формат входных данных

Дано 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 |

Замечание

Для чисел от 1 до 10 функция Эйлера будет равна соответственно 1, 1, 2, 2, 4, 2, 6, 4, 6, 4, что в сумме даёт 32.

Задача М. Функция Эйлера [Мало памяти!]

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Как насчет позагонять?

Формат входных данных

Дано 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 |

Замечание

Для чисел от 1 до 10 функция Эйлера будет равна соответственно 1, 1, 2, 2, 4, 2, 6, 4, 6, 4, что в сумме даёт 32.

Задача N. Функция Эйлера [Мало времени!]

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1.9 секунд
Ограничение по памяти: 1024 мегабайта

Как насчет позагонять?

Формат входных данных

Дано 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 |

Замечание

Для чисел от 1 до 10 функция Эйлера будет равна соответственно 1, 1, 2, 2, 4, 2, 6, 4, 6, 4, что в сумме даёт 32.

Задача О. Функция Эйлера [Мало времени и памяти!]

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2.1 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Как насчет позагонять?

Формат входных данных

Дано 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 |

Замечание

Для чисел от 1 до 10 функция Эйлера будет равна соответственно 1, 1, 2, 2, 4, 2, 6, 4, 6, 4, что в сумме даёт 32.

Задача Р. k -суммы

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла: | стандартный ввод |
| Имя выходного файла: | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 0.25 секунд |
| Ограничение по памяти: | 64 мегабайта |

Неизвестный массив состоит из n целых чисел. k -сумма этого массива получается разделением его на подотрезки длины k и суммированием чисел в каждом из подотрезков. Если n не делится на k нацело, то последний подотрезок содержит меньше чем k слагаемых. Другими словами, k -сумма — массив, который можно представить как $(x[1] + \dots + x[k])$, $(x[k + 1] + \dots + x[2k])$ и так далее, где последняя сумма, содержащая $x[n]$, может состоять из менее чем k слагаемых. Например, 5-сумма массива из 13 элементов состоит трех сумм (сумма элементов 1-5, сумма элементов 6-10 и сумма элементов 11-13). Очевидно, что нельзя однозначно восстановить изначальный массив по одной его k -сумме, но это становится возможным, если известны несколько его k -сумм для разных k .

Для заданного n и множества k_1, k_2, \dots, k_m , определите сколько элементов изначального массива можно было бы восстановить, если бы были известны все слагаемые каждой k -суммы. Не составляет труда показать, что количество восстановленных элементов не зависит от самих слагаемых.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа n и m — длина изначального массива и количество k -сумм ($1 \leq n \leq 10^9$, $1 \leq m \leq 10$).

Вторая строка содержит m различных целых чисел k_1, k_2, \dots, k_m ($1 \leq k_i \leq n$).

Формат выходных данных

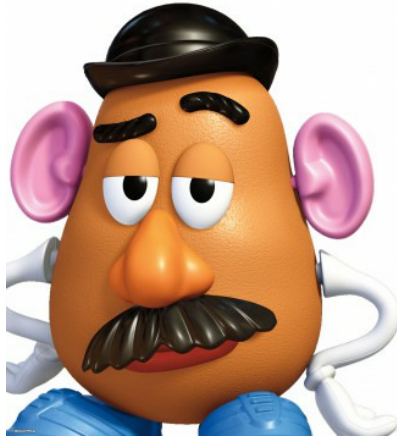
Выведите единственное целое число — количество элементов изначального массива, которые можно было бы однозначно восстановить, если бы были известны все слагаемые каждой k -суммы.

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|----------------------|-------------------|
| 3 1 2 | 1 |
| 6 2 2 3 | 2 |
| 123456789 3 5 6 9 | 10973937 |

Задача Q. Картошка

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла: | стандартный ввод |
| Имя выходного файла: | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 1 секунда |
| 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 R. Темная Башня

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

Поезд Блейн Моно, оснащенный давшим сбой искусственным интеллектом, грозит покончить с вами. Но путь к спасению есть: необходимо всего лишь правильно отвечать на некоторые его вопросы. Сначала он назвал вам последовательность из n натуральных чисел. После это у него есть q последовательных требований к вам. Каждое из требований бывает одного из двух видов:

1. Заменить i -е число последовательности на x .
2. Для отрезка $[l; r]$ посчитать количество его подотрезков таких, что найдется некоторое натуральное число, большее единицы, являющееся делителем каждого числа из этого подотрезка.

Спасите себя от гибели, верно выполнив все его требования!

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и q ($1 \leq n, q \leq 10^5$) — число элементов последовательности и количество требований.

В следующей строке содержатся n целых чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — последовательность, данная вам изначально.

Следующие q строк содержат описание требований Блейна Моно. Каждая из этих строк содержит несколько целых чисел. Первое из этих чисел обозначает вид требования. Если первое число равно 1, то это требование первого вида, и следующие два числа на этой строке обозначают i и x ($1 \leq i \leq n$, $1 \leq x \leq 10^9$), описание которых дано выше. Если первое число равно 2, то это требование второго вида, и следующие два числа на этой строке обозначают l и r ($1 \leq l \leq r \leq n$), описание которых также дано выше.

Формат выходных данных

Выведите для каждого требования второго вида подсчитанное вами количество.

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|---|-------------------|
| 5 1 8 4 3 9 1 2 2 5 | 4 |
| 5 3 2 3 6 4 1 2 1 4 1 3 1 2 3 5 | 6 1 |
| 4 3 2 2 2 2 2 1 4 1 2 3 2 1 4 | 10 5 |

Замечание

В первом примере требование содержит последовательность чисел $(4, 3, 9, 1)$. В нём подотрезками, для которых выполняется описанное свойство, являются $([4], 3, 9, 1)$, $(4, [3], 9, 1)$, $(4, 3, [9], 1)$, $(4, [3, 9], 1)$ (здесь сами подотрезки взяты в квадратные скобки).

Задача S. Занимательная игра с НОДами

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

На доске записан массив A длины n . За одну операцию можно стереть с доски два числа x и y и заменить их либо на их НОД, либо на минимум из этих двух чисел.

Очевидно, что через $n - 1$ такую операцию на доске останется ровно одно число. Сколько различных значений можно так получить?

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит одно целое положительное число n ($1 \leq n \leq 2000$) — количество элементов в массиве A .

Вторая строка входных данных содержит n целых положительных чисел A_i ($1 \leq A_i \leq 10^9$) — элементы массива A .

Формат выходных данных

Выведите одно число, равное количеству различных чисел, которые могут оказаться записаны на доске после выполнения $n - 1$ операции.

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|---------------------------|-------------------|
| 3 6 9 12 | 2 |
| 4 8 2 12 6 | 1 |
| 7 30 28 33 49 27 37 48 | 7 |

Задача Т. Очередь в столовой

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

Главный распорядитель столовой Галактической Школы Добра Иннокентий очень любит порядок. Но каждый день на Очень Большой Перемене, когда ученики направляются на обед, в его владениях воцаряется хаос.

Начинается всё вполне безобидно — двое самых проворных школьников встают в очередь. Далее очередь расширяется в k этапов. На i -м этапе ($1 \leq i \leq k$) в каждый промежуток между соседними школьниками, уже стоящими в очереди, вклинивается по a_i человек. Например, в случае $k = 2$, $a_1 = 3$, $a_2 = 1$ после первого этапа расширения в очереди оказывается 5 человек, а после второго — 9.

Несмотря на название учебного заведения, такие метаморфозы очереди не проходят без ссор и потасовок. Уставший от бардака Иннокентий твёрдо решил бороться с этим безобразием. Для того чтобы железной рукой наводить порядок, он хочет научиться выяснять, как происходил процесс расширения очереди, зная только итоговое число n учеников в ней. Понимая, что по n процесс не восстанавливается однозначно, Иннокентий хочет найти максимально возможное число этапов расширения очереди k , а также соответствующий ему набор чисел a_i ($1 \leq i \leq k$), обозначающих количества школьников, которые вклинивались между каждыми двумя соседями в очереди на каждом из этих этапов.

Количество воспитанников Школы, которые могут прийти в столовую, поистине огромно, поэтому за помощью в этом нелёгком деле Иннокентий обратился к вам.

Формат входных данных

На вход программе подаётся одно целое число n ($3 \leq n \leq 2^{64} - 1$) — итоговое число учеников в очереди.

Формат выходных данных

В первой строке выведите одно целое положительное число k — максимальное количество этапов расширения очереди. Во второй строке выведите через пробел k целых положительных чисел a_i ($1 \leq i \leq k$). В случае, если удовлетворяющих условию последовательностей a_i максимальной длины несколько, выведите любую из них.

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 4 | 1 2 |
| 9 | 3 1 1 1 |

Замечание

В первом примере, очевидно, есть только одна возможность — на первом шаге вклинивается два школьника.

Во втором примере процесс определён неоднозначно: один вариант развития событий с $k = 2$ приведён в условии, однако максимально возможное число этапов расширения очереди равно трём.

Задача U. Сделай единицу

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Януш — бизнесмен. Он владеет компанией «Янушзекс», которая производит игры для школьников. Последним хитом Янушзекс является крутая игра для одного человека «Сделай единицу». Игроку дана последовательность из n целых чисел a_i .

Разрешается выбрать любое подмножество из них и количество очков равно наибольшему общему делителю выбранных чисел. Игроку нужно выбрать наименьшее количество элементов, получив количество очков, равное 1. Теперь Януш интересуется, какое минимальное количество элементов нужно выбрать игроку в таком случае?

Формат входных данных

Первая строка содержит единственное целое число n ($1 \leq n \leq 300\,000$) — количество чисел в последовательности.

Вторая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 300\,000$).

Формат выходных данных

Если нет ни одного подмножества данной последовательности с наибольшим общим делителем равным 1, то выведите -1.

Иначе выведите ровно одно целое число — размер минимального множества с наибольшим общим делителем равным 1.

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|---------------------------|-------------------|
| 3 10 6 15 | 3 |
| 3 2 4 6 | -1 |
| 7 30 60 21 42 70 15 30 | 3 |

Замечание

В первом примере подмножество, соответствующее всей последовательности даёт наибольший общий делитель равный 1. Все меньшие подмножества дают наибольший общий делитель больший 1.

Во втором примере наибольший общий делитель любого подмножества хотя бы 2.

Задача V. Квадратный корень по модулю

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано простое число p и остаток a . Необходимо найти такое z , что $a - z^2$ делится на p , либо сказать, что такого z не существует.

Формат входных данных

В первой строке входных данных дано количество тестовых случаев t ($1 \leq t \leq 3 \cdot 10^5$).

В каждой из последующих t строк описывается отдельный тестовый случай. Каждый тестовый случай состоит из двух целых неотрицательных чисел p и a ($0 \leq a < p \leq 3 \cdot 10^8$), при этом гарантируется, что число p является простым.

Формат выходных данных

Для каждого тестового случая выведите одно число в отдельной строке. Если такое описанное в условии z ($0 \leq z < p$) существует, то выведите его. Если таких z существует несколько, можно вывести любое из них. Если же такого z не существует, выведите «-1» (без кавычек).

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 5 | 1 |
| 2 1 | -1 |
| 3 2 | 4 |
| 7 2 | 5 |
| 7 4 | -1 |
| 7 5 | |

Задача W. Sum of Min of Mod of Linear

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

Даны четыре целых числа n , m , c и k . Также дан массив a_1, \dots, a_n . Найдите:

$$\sum_{x=0}^{k-1} \min_{1 \leq i \leq n} ((cx + a_i) \bmod m)$$

Формат входных данных

Первая строка содержит n , m , c и k ($1 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq m, k \leq 10^9$, $0 \leq c < m$).

Вторая строка содержит a_1, \dots, a_n ($0 \leq a_i < m$).

Формат выходных данных

Выведите искомую сумму.

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|-------------------------------------|-------------------|
| 2 5 3 3 1 3 | 4 |
| 5 4 3 182 0 3 2 1 2 | 0 |
| 5 718 651 193855 3 532 44 109 58 | 29484897 |

Задача X. Гладкие числа

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

Число называется b -гладким, если все его простые делители не превышают b . Число x называется простым делителем числа y , если y делится нацело на x , $x > 1$ и единственные два делителя числа x это 1 и x .

Даны n и b . Найдите количество b -гладких чисел от 1 до n .

Формат входных данных

В единственной строке вводятся два целых числа n и b ($4 \leq n \leq 10^{18}$, $2 \leq b \leq 500$).

Формат выходных данных

В единственной строке выведите количество b -гладких чисел от 1 до n .

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 7 2 | 3 |
| 12 3 | 8 |
| 10000 50 | 2463 |

Замечание

Во втором примере 3-гладкими числами от 1 до 12 являются: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из 18 групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп. Обратите внимание, прохождение тестов из условия не требуется для некоторых групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования.

| Группа | Баллы | Доп. ограничения | | Необх. группы | Комментарий |
|--------|-------|------------------|--------------|-------------------|-------------------------|
| | | n | b | | |
| 0 | 0 | – | – | – | Тесты из условия. |
| 1 | 7 | $n \leq 10\,000$ | $b \leq 100$ | 0 | |
| 2 | 8 | $n \leq 10^7$ | $b \leq 100$ | 0, 1 | |
| 3 | 8 | $n \leq 10^{11}$ | $b \leq 100$ | 0 – 2 | |
| 4 | 4 | $n \leq 10^{11}$ | $b \leq 300$ | 0 – 3 | |
| 5 | 6 | $n \leq 10^{11}$ | – | 0 – 4 | |
| 6 | 12 | $n \leq 10^{16}$ | $b \leq 100$ | 0 – 3 | |
| 7 | 7 | $n \leq 10^{12}$ | – | 0 – 5 | |
| 8 | 5 | $n \leq 10^{13}$ | – | 0 – 5, 7 | |
| 9 | 5 | $n \leq 10^{14}$ | – | 0 – 5, 7, 8 | |
| 10 | 9 | – | $b \leq 100$ | 0 – 3, 6 | |
| 11 | 4 | – | $b \leq 150$ | 0 – 3, 6, 10 | |
| 12 | 3 | – | $b \leq 200$ | 0 – 3, 6, 10, 11 | |
| 13 | 3 | – | $b \leq 250$ | 0 – 3, 6, 10 – 12 | |
| 14 | 3 | – | $b \leq 300$ | 0 – 4, 6, 10 – 13 | |
| 15 | 4 | $n \leq 10^{15}$ | – | 0 – 5, 7 – 9 | |
| 16 | 4 | $n \leq 10^{16}$ | – | 0 – 9, 15, 16 | |
| 17 | 4 | $n \leq 10^{17}$ | – | 0 – 9, 15 – 17 | Offline-проверка |
| 18 | 4 | – | – | 0 – 17 | Offline-проверка |