

Задача А. Обратное по простому модулю

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

Даны два натуральных числа — a и простое p ($0 < a < p$).

Нужно найти такое целое x , что $ax \equiv 1 \pmod{p}$

Формат входных данных

На первой строке даны два целых числа — a , p ($0 < a < p \leq 2 \cdot 10^9$). Гарантируется, что p является простым числом.

Формат выходных данных

Выведите одно натуральное число $0 < x < p$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 31	9
179 821	344

Задача В. Решето Эратосфена

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

По введенным числам A и B вывести все простые числа в интервале от A до B включительно.

Формат входных данных

В единственной строке вводятся два числа $1 \leq A \leq B \leq 1000000$

Формат выходных данных

Вывести в одну строку все простые числа в интервале от A до B включительно

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2	2
1 100	2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47 53 59 61 67 71 73 79 83 89 97

Задача С. 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 D. Простые суффиксы

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

Будем называть *суффиксом* числа x число y , которое получается из десятичной записи x откидыванием любого числа первых цифр. Если в десятичной записи x не встречается нулей, то все суффиксы x не содержат ведущих нулей. Например, суффиксами числа 283 являются числа 283, 83 и 3.

Число называется простым, если оно имеет ровно два натуральных делителя. Заметим, что число 1 простым не является — у него только один натуральный делитель.

Сене нравятся простые числа, не содержащие нулей в десятичной записи, все суффиксы которых также являются простыми числами.

Заданы целые числа a и b . Помогите Сене подсчитать, сколько целых чисел между a и b включительно ему нравится.

Формат входных данных

Входные данные содержат два целых числа a и b ($1 \leq a \leq b \leq 10^{11}$).

Формат выходных данных

Выведите количество простых чисел, не содержащих нулей, от a до b включительно, таких, что если откинуть сколько угодно первых цифр числа, то оставшееся число всё ещё будет простым.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 13	3
101 109	0
281 286	1

Замечание

В первом примере подходят числа 5, 7 и 13.

Во втором примере ни одно число не подходит, так как все числа в диапазоне содержат 0.

В третьем примере число 283 подходит, так как числа 283, 83 и 3 — простые.

Задача Е. Страшные числа

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

Все мы, конечно же, очень любим числа, а также задачи на математику! Но, говорят, в Хэллоуин все задачи на математику становятся гораздо более страшными... Сегодня вашей задачей будет посчитать количество *страшных* чисел!

Число x называется *k-страшным*, если количество множителей в его разложении на простые числа равно k . Пока что, возможно, вам не кажется страшным такое определение, но вы еще не видели, в чем заключается вопрос задачи!

Требуется ответить на q запросов, каждый из которых описывается тремя целыми числами l , r и k . Ответом на запрос является количество *k-страшных* чисел, лежащих на отрезке от l до r . Если вас все еще не пугает эта задача, ответьте на все q запросов.

Формат входных данных

В первой строке ввода дано единственное целое число q — количество запросов ($1 \leq q \leq 10^5$).

В i -й из следующих q строк через пробел записаны три натуральных числа l_i , r_i и k_i — параметры запроса (границы отрезка и k из определения *k-страшного* числа) ($2 \leq l_i \leq r_i \leq 10^5$; $1 \leq k \leq 16$).

Формат выходных данных

Для i -го запроса выведите в отдельной строке количество *k_i-страшных* чисел на отрезке $[l_i, r_i]$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3	4
2 10 1	1
12 15 3	3
10 20 2	
5	4
21 40 1	0
46 65 9	17
50 100 2	12
100 150 3	7
150 200 4	

Задача F. 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 G. Распродажа!

Имя входного файла: `booksale.in`
Имя выходного файла: `booksale.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Доктор Стрэндж любит читать и изучать новые заклинания. В его любимом книжном магазине «У Дормамму» акция! Но доктор попал во временную петлю, и у него не хватает времени, поэтому все книги он решил заказать с доставкой через интернет.

Доктор планирует купить n различных книг. По акции при покупке $w + q$ и более книг w самых дешевых из них достаются бесплатно. Доставка одного заказа стоит e монет. Герой может заказать набор различных книг, которых нет в других заказах. Количество книг в одном заказе неограниченно.

К сожалению, доктор забыл значение q . Помогите великому магу. Для каждого значения q от 1 до n найдите минимальное количество монет, которое необходимо потратить, чтобы купить все n книг.

Формат входных данных

В первой строке заданы числа n , e и w — количество книг, цена доставки и количество бесплатных книг ($1 \leq w \leq n \leq 3 \cdot 10^5$; $1 \leq e \leq 10^6$).

Далее следует n строк. В каждой записано число t — цена i -ой книги ($1 \leq t \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Выведите n чисел — минимальное количество монет, необходимое для покупки всех книг, при значениях q от 1 до n .

Примеры

booksale.in	booksale.out
5 1 1 1 2 3 4 5	12 14 15 15 16
6 3 2 2 1 3 2 1 5	13 15 15 15 17 17

Задача Н. Увеличить НОД

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

У Мг. F есть n положительных целых чисел, $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Он считает, что наибольший общий делитель этих чисел слишком маленький, и хочет увеличить его, удалив некоторые из чисел.

Но эта задача показалась ему слишком простой, поэтому он не хочет решать ее сам. Если вы ему поможете, он даст вам несколько баллов в качестве вознаграждения.

Ваша задача найти минимальное количество чисел, удалив которые, наибольший делитель оставшихся будет строго больше чем наибольший общий делитель всех исходных чисел.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано единственное целое число n ($2 \leq n \leq 3 \cdot 10^5$) — количество чисел у Мг. F.

Во второй строке записаны n целых чисел, $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 1.5 \cdot 10^7$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое положительное число — минимальное количество чисел, удалив которые, наибольший делитель оставшихся будет строго больше чем наибольший общий делитель всех исходных чисел.

Вы не можете удалить все числа.

Если решения не существует, выведите «-1» (без кавычек).

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 4	1
4 6 9 15 30	2
3 1 1 1	-1

Замечание

В первом примере, НОД изначально 1. Вы можете удалить 1, НОД увеличится, и станет равным 2. Таким образом, ответ 1.

Во втором примере, НОД изначально 3. Вы можете удалить два числа, 6 и 9, НОД увеличится, и станет равным 15. Можно показать, что удалив одно число, увеличить НОД невозможно. Таким образом, ответ 2.

В третьем примере, невозможно удалить числа, чтобы НОД увеличился. Таким образом, ответ -1.

Задача I. Простая последовательность цифр

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

На перемене перед уроком математики Рома решил поупражняться в определении простоты числа. Напомним, что простым называется натуральное число, имеющее ровно два различных натуральных делителя — единицу и самого себя. Сначала он написал на доске первое простое число, после чего справа приписал к нему второе, затем третье и так далее. Всего Рома выписал на доску первые n простых чисел. В результате действий Ромы на доске появилось одно длинное число, которое начинается так: «23571113171923...».

Когда в кабинет вошла Елена Евгеньевна, учительница Ромы, она предложила классу решить следующую задачку: вычеркнуть из написанного на доске числа k цифр так, чтобы оставшееся на доске число было максимальным.

Помогите Роме и одноклассникам решить предложенную задачу, чтобы не получить двойку от строгой учительницы.

Формат входных данных

Входной файл к этой задаче содержит несколько наборов тестовых данных. В первой строке входного файла задано число T — количество наборов в файле.

В следующих T строках идут описания наборов, каждое из которых состоит из двух целых положительных чисел n и k . Гарантируется, что первые n простых чисел содержат в себе хотя бы $k + 1$ цифру суммарно.

Сумма всех n во входном файле не превосходит 400 000.

Формат выходных данных

Для каждого из тестовых наборов в отдельной строке выведите искомое максимальное число для соответствующих n и k .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2	57
4 2	711
5 3	

Замечание

Пояснение к примеру В первом тесте Рома выписал число 2357. Максимальное число, которое может получиться после вычеркивания из него двух цифр: 57.

Во втором тесте Рома выписал число 235711. Максимальное число, которое может получиться после вычеркивания из него трех цифр: 711.

Задача J. 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 К. Никита и ТЧ

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

Никита — студент, увлеченный теорией чисел и алгоритмами. Он столкнулся с интересной задачей, связанной с массивом чисел.

Допустим, у Никиты есть массив целых чисел a длины n . Назовём подпоследовательность[†] массива *особенной*, если её наименьшее общее кратное (НОК) не содержится в a . НОК пустой подпоследовательности равен 0.

Никита задался вопросом: какова длина самой длинной *особенной* подпоследовательности массива a ? Помогите ему ответить на этот важный вопрос!

[†] Последовательность b является подпоследовательностью a , если b может быть получена из a путем удаления нескольких (возможно, нуля или всех) элементов, не изменяя порядок оставшихся элементов. Например, $[5, 2, 3]$ является подпоследовательностью $[1, 5, 7, 8, 2, 4, 3]$.

Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных. В первой строке находится одно целое число t ($1 \leq t \leq 2000$) — количество наборов входных данных. Далее следует описание наборов входных данных.

Первая строка каждого набора входных данных содержит одно целое число n ($1 \leq n \leq 2000$) — длину массива a .

Вторая строка каждого набора входных данных содержит n целых чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — элементы массива a .

Гарантируется, что сумма n по всем наборам входных данных не превышает 2000.

Формат выходных данных

Для каждого набора выведите одно целое число — максимальную длину *особенной* подпоследовательности a .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6	0
5	4
1 2 4 8 16	4
6	5
3 2 10 20 60 1	8
7	0
2 3 4 6 12 100003 1200036	
9	
2 42 7 3 6 7 7 1 6	
8	
4 99 57 179 10203 2 11 40812	
1	
1	

Замечание

В первом наборе входных данных НОК любой непустой подпоследовательности будет содержаться в a , поэтому ответ 0.

Во втором наборе входных данных можно взять подпоследовательность $[3, 2, 10, 1]$, её НОК — число 30, которое не содержится в a .

В третьем наборе входных данных можно взять подпоследовательность $[2, 3, 6, 100\,003]$, её НОК — число 600 018, которое не содержится в a .

Задача L. 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