

Задача А. Четыре маяка для стабилизации

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

После прохода через червоточину бортовой компьютер *Endurance* получает число n — величину, которую нужно разложить на четыре независимых канала стабилизации. Каждый канал настраивается целым неотрицательным параметром, а вклад канала в итоговую величину равен квадрату этого параметра.

Подберите параметры $x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$, чтобы выполнялось равенство

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = n.$$

Формат входных данных

Программа получает на вход одно натуральное число $n < 10000$.

Формат выходных данных

Программа должна вывести 4 целых неотрицательных числа x_1, x_2, x_3, x_4 , удовлетворяющих условию $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = n$.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7	1 1 1 2

Задача В. Два протокола на одном коридоре

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

На корабле *Endurance* записаны показания датчиков вдоль длинного коридора обслуживания: в каждой целой точке от 1 до n накоплено a_i единиц полезной информации.

Старший инженер хочет выгрузить данные с начала коридора: он пройдёт от точки 1 до точки l включительно ($1 \leq l$) и заберёт всё встреченное. Параллельно второй инженер выгружает данные с конца: он пройдёт от точки n до точки r включительно ($r \leq n$) и сделает то же самое.

Чтобы не дублировать работу, зоны выгрузки не должны пересекаться: $l < r$.

Обозначим $S_1 = \sum_{i=1}^l a_i$ и $S_2 = \sum_{i=r}^n a_i$. Требуется выбрать l и r так, чтобы значения S_1 и S_2 были как можно ближе, то есть минимизировать $|S_1 - S_2|$.

Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число n — длина коридора ($2 \leq n \leq 10^6$). В следующей строке даны n целых чисел a_i — значения в i -й точке ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

В единственной строке выведите три целых числа — минимальное значение $|S_1 - S_2|$, и значения l и r , при которых это значение достигается. Если различных подходящих пар l и r несколько, выведите любую из них.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 5 1 1 1 1	1 1 2
4 1 2 3 4	1 2 4

Замечание

В первом тесте оптимальным выбором является $l = 1$ и $r = 2$, тогда $S_1 = 5$, $S_2 = 4$, а $|S_1 - S_2| = 1$.
Во втором тесте оптимальным выбором является $l = 2$ и $r = 4$, тогда $S_1 = 3$, $S_2 = 4$, а $|S_1 - S_2| = 1$.

Задача С. Переупаковка провизии в трюме

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

Перед дальним манёвром команда пересчитывает контейнеры с провизией. Изначально в трюме стоял квадратный стеллаж $n \times n$, в каждой ячейке лежал ровно один контейнер.

Во время стыковки принесли ещё один контейнер. Теперь нужно собрать новый прямоугольный стеллаж размеров $x \times y$, соблюдая требования:

- Новый стеллаж содержит **все** контейнеры и не имеет пустых ячеек ($x \cdot y = n^2 + 1$);
- Периметр нового стеллажа **максимальный**;
- Длины сторон нового стеллажа не меньше 2.

Для каждого n найдите подходящие x и y .

Формат входных данных

В первой строке дано целое число t — количество наборов входных данных ($1 \leq t \leq 10^6$). Далее следует описание наборов.

В единственной строке каждого набора дано целое число n ($1 \leq n \leq 10^6$) — исходный размер стеллажа.

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных выведите два числа x и y ($x \leq y$) — размеры нового стеллажа или -1 , если подходящего стеллажа не существует.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	-1
4	2 85
13	-1
1	

Задача D. Дружба маяков навигации

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

Вдоль трассы посадочного коридора расставлены n навигационных маяков на одной линии. Маяки могут «синхронизироваться», если они расположены достаточно близко друг к другу и их параметры отличаются в допустимых пределах.

Маяки с номерами i и j могут образовать пару синхронизации, если выполнены условия:

$$\begin{cases} 1 \leq |i - j| \leq k \\ l \leq |a_i - a_j| \leq r \end{cases}$$

Определите, существует ли хотя бы одна подходящая пара маяков.

Формат входных данных

В первой строке содержится четыре числа n, k, l, r — количество маяков, а также ограничения на разницу $|i - j|$ и $|a_i - a_j|$ соответственно ($2 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq k < n$, $0 \leq l \leq r \leq 10^9$).

Во второй строке содержится n чисел a_1, a_2, \dots, a_n — параметры маяков ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Если существует пара маяков, которые могут синхронизироваться, в единственной строке выведите два числа i и j — номера этих маяков. Если существует несколько возможных пар, выведите любую. Если же такой пары не существует, в единственной строке выведите два числа — -1 и -1 .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 2 2 3 2 1 6 5 4	3 5
5 2 0 0 2 1 6 5 4	-1 -1

Задача Е. Слои купола на планете-кандидате

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

При разведке новой планеты команда строит модель защитного купола. Каждый уровень купола задаётся многоугольником на плоскости (его контур на карте поверхности). Получается набор контуров, которые вложены друг в друга.

Гарантируется, что для любых двух многоугольников один строго находится внутри другого, и при этом их границы нигде не пересекаются и не касаются.

Для каждого уровня нужно определить, сколько других уровней расположено глубже: то есть сколько контуров целиком лежит строго внутри данного контура.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит целое число N — количество многоугольников, $3 \leq N \leq 100000$. Следующие N строк описывают N уровней-многоугольников. $(i + 1)$ -ая строка файла описывает i -ый многоугольник. Первое целое число C_i — количество вершин многоугольника, $3 \leq C_i \leq 20$. Последующие C_i пар чисел — координаты вершин в порядке обхода. Координаты вершин — целые числа, принадлежащие диапазону от $-2\,000\,000\,000$ до $2\,000\,000\,000$.

Формат выходных данных

Выведите единственную строку — i -ое число в ней должно быть равно числу уровней строго под i -м.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 -2 1 8 9 12 1 3 7 5 6 3 7 4 4 4 3 7 7 9 3 1 2	0 2 1

Задача F. Лифт на орбитальной станции

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

На орбитальной станции реализовали экспериментальную систему перемещения между уровнями обслуживания. У панели всего четыре команды:

- подняться на A уровней вверх;
- подняться на B уровней вверх;
- подняться на C уровней вверх;
- вернуться на первый уровень.

Изначально капсула находится на первом уровне. Если попытаться подняться вверх на A , B или C уровней так, что целевой уровень окажется выше N -го (последнего), то капсула не движется.

Оценкой «надёжности» панели считают количество уровней, на которые можно попасть с первого, пользуясь этими командами.

Формат входных данных

Первая строка содержит число N — высоту станции ($1 \leq N \leq 500\,000$).

Вторая строка содержит три числа A , B и C , задающие параметры подъёма ($1 \leq A, B, C \leq 100\,000$).

Формат выходных данных

Выведите единственное число — количество уровней, достижимых с первого.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
15 4 7 9	9

Задача G. Профиль колоний без провалов

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

На прямой трассе между узлами снабжения планируется построить n жилых модулей — по одному на каждую площадку. Для площадки i заранее известно ограничение по высоте: модуль не может иметь больше m_i уровней.

Кроме инженерных ограничений действует правило безопасности обзора: недопустима ситуация, когда для какого-то модуля по обе стороны от него (слева и справа) существуют модули, оба строго выше него. Иными словами, не должно существовать индексов j и k таких, что $j < i < k$ и $a_j > a_i < a_k$.

Требуется выбрать числа этажей a_1, a_2, \dots, a_n так, чтобы

- для всех i выполнялось $a_i \leq m_i$;
- запрещён описанный «провал» $a_j > a_i < a_k$;
- суммарное число этажей $\sum_{i=1}^n a_i$ было максимальным.

Формат входных данных

В первой строке задано одно целое число n ($1 \leq n \leq 500000$) — количество площадок.

Вторая строка содержит n целых чисел. i -е число задает значение m_i ($1 \leq m_i \leq 10^9$) — максимально возможное число этажей для модуля на площадке i .

Формат выходных данных

Выведите n чисел a_i — числа этажей в плане для каждого модуля, такие, что выполняются все ограничения, а суммарное число этажей максимально возможное. Если возможных ответов несколько, выведите любой.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 3 2 1	1 2 3 2 1
3 10 6 8	10 6 6

Задача Н. Радиосигнал с чередованием экстремумов

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 16 мегабайт

Для тестирования связи через гравитационные помехи инженеры моделируют дискретный сигнал длины n . Значения сигнала — целые числа от 1 до k .

Рассмотрим последовательности, у которых каждый элемент либо строго больше всех своих соседей, либо строго меньше всех своих соседей (у крайних элементов сосед один, у остальных — два).

Сколько различных сигналов длины n удовлетворяют этому условию, если каждый отсчёт обязан быть целым и лежать в диапазоне от 1 до k ?

Формат входных данных

Программа получает на вход два натуральных числа n и k , $1 \leq n \leq 4000$, $1 \leq k \leq 4000$.

Формат выходных данных

Необходимо вывести остаток от деления количества искомых последовательностей на $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3	10
20 3	35422

Задача I. Стыковочный шлюз и очередь

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	64 мегабайта

На станции действует один стыковочный шлюз. Обслуживание одного корабля занимает ровно 20 минут. Как только обслуживание заканчивается, шлюз сразу начинает обслуживать следующий корабль из очереди, если он есть; иначе ждёт следующего прибытия.

Даны моменты прибытия кораблей (в том порядке, в котором они прибывали). У каждого корабля есть параметр, называемый *порогом терпения*: это максимальное число кораблей, которые могут находиться перед ним в очереди в момент прибытия, чтобы он решил ждать.

Если в момент прибытия в очереди находится больше кораблей, чем порог терпения, корабль разворачивается и уходит сразу. Корабль, который обслуживается в данный момент, также считается находящимся в очереди.

Требуется для каждого корабля указать время его выхода из зоны шлюза.

Формат входных данных

В первой строке вводится натуральное число N , не превышающее 10^5 — количество кораблей.

В следующих N строках вводятся времена прибытия — по два числа (часы и минуты) и порог терпения (неотрицательное целое число не большее 10^5). Часы — от 0 до 16 000 000, минуты — от 0 до 59. Времена указаны в порядке возрастания (все времена различны).

Если для каких-то кораблей время окончания обслуживания одного корабля и время прибытия другого совпадают, то можно считать, что сначала заканчивается обслуживание первого, а потом прибывает второй.

Формат выходных данных

Выведите N пар чисел: времена выхода из зоны шлюза 1-го, 2-го, ..., N -го корабля (часы и минуты). Если в момент прибытия кораблей в очереди больше, чем порог терпения, то время его ухода равно времени прибытия.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3	10 20
10 0 0	10 40
10 1 1	10 2
10 2 1	
5	1 20
1 0 100	2 20
2 0 0	2 1
2 1 0	2 40
2 2 3	2 3
2 3 0	

Задача J. Окно синхронизации

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

Для калибровки бортовых часов нужно выбрать натуральное число n — длину окна синхронизации. Известно, что надёжность протокола пропорциональна n^n .

Дан модуль a . Подберите наименьшее натуральное n , для которого выполняется делимость

$$a \mid n^n.$$

Формат входных данных

Дано целое число a ($1 \leq a \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите число n .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	1
4	2

Задача К. Согласование датчиков

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

В модуле анализа полёта сравнивают показания двух независимых датчиков. Первый выдаёт значения вида x^2 , второй — значения вида y^3 .

Пусть задано целое неотрицательное число k . Рассмотрим множество натуральных чисел от a до b включительно. Будем называть k -плотностью этого множества количество пар натуральных чисел x и y , таких, что $a \leq x^2 \leq b$, $a \leq y^3 \leq b$, и при этом $|x^2 - y^3| \leq k$.

Требуется по заданным a , b и k определить k -плотность.

Формат входных данных

Входные данные содержат три строки.

Первая строка содержит натуральное число a , вторая строка содержит натуральное число b , третья строка содержит целое неотрицательное число k ($1 \leq a \leq b \leq 10^{18}$, $0 \leq k \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Выходные данные должны содержать одно целое число: искомую k -плотность множества натуральных чисел от a до b включительно.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 30 2	3

Задача L. Панель связи

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

На резервном терминале связи корабля используется цифровая клавиатура. Каждая цифра (кроме 1) соответствует группе букв:

1 пробел	2 abc	3 def
4 ghi	5 jkl	6 mno
7 pqrs	8 tuv	9 wxyz

В памяти терминала лежит **словарь** допустимых слов. Оператор вводит сообщение серией нажатий цифр: для очередного слова он нажимает цифры, соответствующие буквам этого слова (каждая буква берётся с той клавиши, на которой она написана).

Терминал ведёт текущую «цифровую маску» слова (цифры с момента последнего пробела). После каждого нажатия, если в словаре остаётся **ровно одно** слово, которое можно набрать по этой маске (то есть маска является префиксом цифрового кода слова), терминал немедленно:

- подставляет это слово в текст;
- автоматически дописывает пробел;
- сбрасывает маску, и следующие нажатия относятся уже к следующему слову.

Клавиша **1** означает ввод пробела (разделителя слов) и завершает текущее слово *даже если* введённые цифры могли бы быть началом более длинного слова.

Обработка пробела (как нажатого клавишей 1, так и автоматически добавленного) выполняется так:

- Если по текущей маске существует хотя бы одно слово из словаря, то считается, что слово завершено. Если таких слов несколько, выбирается **первое в алфавитном порядке** и именно оно считается введённым.
- Если по текущей маске не существует ни одного слова, то всё, что было введено **после предыдущего пробела** (введенного вручную или добавленного автоматически) удаляется. Если пробелов ещё не было, удаляется всё с начала текста.

Если в начале текста или сразу после пробела нажимается клавиша **1**, это нажатие игнорируется.

По заданному словарю и последовательности нажатий определите итоговую строку, которую сформирует терминал.

Примечание: в сообщении используются только маленькие латинские буквы и символ пробела.

Формат входных данных

Сначала на вход программы поступает число N — количество слов в словаре ($2 \leq N \leq 100000$). В следующих N строках задаётся словарь: по одному слову в строке. Слова уже отсортированы в алфавитном порядке, не повторяются, длина каждого слова не превосходит 10.

Далее вводится число M — количество нажатий клавиш ($1 \leq M \leq 20000$). Затем задаются M целых чисел, разделённых пробелами, описывающих нажатые клавиши. Гарантируется, что последней нажатой клавишей всегда является 1.

Формат выходных данных

Выведите одну строку — текст, который сформировался после обработки всех нажатий. Пробел после последнего введённого слова также должен присутствовать.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 po pod sasha shla shosse 12 7 4 5 7 2 7 6 1 7 4 6 1	shla sasha po shosse