

## 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

Выполните  $N$  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	3
30	
2	

## 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 заданным 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