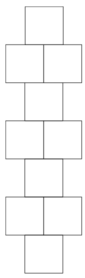
Задача A. Неклассические классики

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

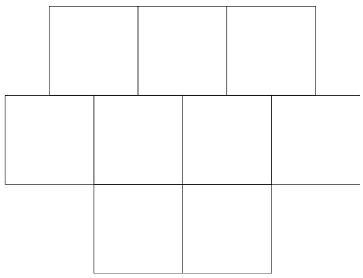
Петя с Машей на перемене решили выйти во двор и поиграть в классики. К сожалению, ночью шел дождь, поэтому любимое поле ребят смыло с асфальта. Теперь им надо начертить поле для игры заново.

Наши герои играют в так называемые «Неклассические классики». Отличие этой игры от привычных нам классиков состоит в том, что поле для игры может иметь разные формы, а именно, выбираются числа a, b, n, k. После этого создается поле, где в первой строке будет a квадратных клеток, во второй строке будет b квадратных клеток, в третьей строке снова a клеток, затем опять b клеток, и так далее... После того, как на поле окажется $2 \cdot k$ строк, ребята нарисуют строку из n клеток, после чего поле будет готово для игры. Клеточки в каждой строке будут одного размера, а центры всех строк должны оказаться на одной оси.

Например, поле для стандартных классиков можно создать, если выбрать числа $a = 1,\ b = 2,\ n = 1,\ k = 3$. Тогда получится такое поле:



А если взять $a = 3,\ b = 4,\ n = 2,\ k = 1$, то получится такое поле:



Петя с Машей рисуют поле следующим образом: с помощью двух камушков и веревочки Петя намечает прямую линию, а Маша проводит вдоль нее мелом отрезок. Будем считать, что длина Петиной веревочки не ограничена. Ребята несколько раз повторяют эту операцию, рисуя отрезки, пока не нарисуют все поле.

Петю заинтересовало, какое минимальное количество отрезков они могут нарисовать, чтобы получить требуемое поле. Маша не знала ответ на этот вопрос, и они обратились к вам. Помогите ей с решением этой задачи.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число a $(1 \leqslant a \leqslant 10^6)$ — количество клеток в строках с номерами $1,\ 3,\ 5,\ \ldots,\ 2 \cdot k - 1$.

Во второй строке задано целое число b $(1 \leqslant b \leqslant 10^6)$ — количество клеток в строках с номерами $2,\ 4,\ 6,\ \ldots,\ 2 \cdot k$.

В третьей строке задано целое число n $(1 \leqslant n \leqslant 10^6)$ — количество клеток в последней строке, имеющей номер $2 \cdot k + 1$.

В четвертой строке задано целое число k $(1 \leqslant k \leqslant 100)$ — количество повторений строк (то есть, количество раз, которое повторяются a-ряды и b-ряды).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — минимальное количество отрезков, которое необходимо для того, чтобы нарисовать поле.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2 1 3	25
3 4 2 1	13

Замечание

Рисунки полей для тестов из примеров приведены в условии.

Для поля из первого теста ребятам придется обвести всю фигуру, использовав 17 вертикальных отрезков одинаковой длины и 8 горизонтальных отрезков.

Поле из второго теста можно изобразить с помощью 4-х горизонтальных отрезков, а также 9-и вертикальных: из них 6 отрезков будут короткими, а еще 3 отрезка будут в два раза больше.

Система оценки

В данной задаче 25 тестов, помимо тестов из условия, каждый из них оценивается в 4 балла. Результаты работы ваших решений на всех тестах будут доступны сразу во время соревнования.

Решения, корректно работающие при $1 \leqslant a$, b, n, $k \leqslant 10$, наберут не менее 20 баллов.

Решения, корректно работающие при $a = b = n$, наберут не менее 20 баллов.

Решения, корректно работающие при $a = b$, наберут не менее 40 баллов.

Задача B. Альтернативные правила

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Николай только недавно начал заниматься олимпиадным программированием, но уже смог пройти в финал престижной олимпиады. Как и любая хорошая олимпиада, она состоит из двух туров. Уставшие от традиционных правил, в которых участник, решивший наибольшее число задач, побеждает, организаторы придумали альтернативные правила.

Пусть по результатам первого тура участник A занял место x, а по результатам второго — y. Тогда суммарным баллом участника A считается сумма $x + y$. Итоговое место A определяется как количество участников (включая A), у которых суммарный балл не превосходит суммарный балл A. Обратите внимание, что таким образом некоторые участники могут делить места между собой, например, если все n участников получили один и тот же суммарный балл, то они все займут n-е место. Также важно заметить, что и в первом, и во втором туре никакие два участника не поделили место, таким образом для каждого i от 1 до n ровно 1 участник занял i-е место в первом и ровно один участник занял i-е место во втором туре.

По окончании олимпиады Николаю сообщили, что он занял x-е место в первом туре, y-е место во втором, тогда как всего участников олимпиады было n. Результаты других участников ему неизвестны. Терзаемый мучительным ожиданием публикации результатов олимпиады Николай заинтересовался, какое минимальное и максимальное место он может занять, если рассмотреть самый благоприятный для него результат других участников и самый неблагоприятный. Помогите Николаю найти ответ на этот вопрос.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($1 \leqslant n \leqslant 10^9$) — число участников олимпиады.

Во второй строке задано целое число x ($1 \leqslant x \leqslant n$) — место, которое занял Николай по результатам первого тура.

В третьей строке задано целое число y ($1 \leqslant y \leqslant n$) — место, которое занял Николай по результатам второго тура.

Формат выходных данных

Выведите два целых числа — минимальное и максимальное место, которое может занять Николай.

Примеры

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

Замечание

Пояснение к первому тесту:

Пусть было 5 участников A-E. Николая обозначим за A. Тогда наиболее благоприятные для Николая результаты олимпиады могли выглядеть так:

Участник	1 тур	2 тур	Суммарный балл	место
A	1	3	4	1
B	2	4	6	3
C	3	5	8	5
D	4	1	5	2
E	5	2	7	4

Однако результаты олимпиады могли выглядеть и так:

Участник	1 тур	2 тур	Суммарный балл	место
A	1	3	4	3
B	2	2	4	3
C	3	1	4	3
D	4	4	8	4
E	5	5	10	5

В первом случае Николай занял бы первое место, во втором — третье.

Система оценки

В данной задаче 25 тестов, помимо тестов из условия, каждый из них оценивается в 4 балла. Результаты работы ваших решений на всех тестах будут доступны сразу во время соревнования.

Решения, корректно работающие при $n \leqslant 5$, наберут не менее 20 баллов.

Решения, корректно работающие при $n \leqslant 10$, наберут не менее 40 баллов.

Решения, корректно работающие при $n \leqslant 10^6$, наберут не менее 60 баллов.

Решения, корректно работающие при $x = 1$, наберут не менее 20 баллов.

Задача C. Деление

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Недавно Маша и Петя изучили в школе системы счисления. Им объяснили, что в повседневной жизни используется система счисления с основанием 10, поэтому все числа состоят из цифр от 0 до 9. Если в такой записи число имеет длину k и имеет запись вида $\overline{a_{k-1}a_{k-2}a_{k-3}\ldots a_1a_0}$, то величина числа равна $a_0 + a_1 \cdot 10^1 + a_2 \cdot 10^2 + a_3 \cdot 10^3 + \ldots + a_{k-1} \cdot 10^{k-1}$. Здесь a_{k-1} — это старшая цифра в записи числа, а a_0 — младшая.

Точно таким же образом можно записывать числа в других системах счисления. А именно, если сказать, что число b — это основание системы счисления, любое неотрицательное целое число может быть записано цифрами со значениями от 0 до $b-1$. В такой записи если у числа длина k и число имеет запись вида $\overline{a_{k-1}a_{k-2}a_{k-3}\ldots a_1a_0}$, то величина числа равна $a_0+a_1\cdot b^1+a_2\cdot b^2+a_3\cdot b^3+\ldots+a_{k-1}\cdot b^{k-1}$. При этом, если у числа длина больше 1, то старшая цифра не должна равняться 0, то есть, если $k > 1$, то $a_{k-1} > 0$. Но если длина равна 1, то число может состоять из единственной цифры 0.

Например число 21 из системы счисления с основанием 10 представляется как:

- $1; 0; 1; 0; 1$ в системе счисления с основанием 2
- $2; 1; 0$ в системе счисления с основанием 3
- $4; 1$ в системе счисления с основанием 5
- $1; 10$ в системе счисления с основанием 11
- $1; 3$ в системе счисления с основанием 18
- 21 в системе счисления с основанием 37

Здесь цифры в записи числа в недесятичных системах счисления для удобства разделены точкой с запятой. Обратите внимание, что в этих примерах, 10 или 21 — это тоже цифры соответствующих систем счисления.

Чтобы лучше усвоить системы счисления, Маша и Петя решили поиграть в такую игру: в начале игры Петя называет Маше три числа: b, n и m. После этого Маша загадывает некоторое неотрицательное целое число в системе счисления с основанием b, которое имеет длину n. Теперь Петя должен понять, делится ли загаданное Машей число на m нацело. Для этого он может один раз спросить у Маши, чему равны цифры на определённых позициях в загаданном Машей числе в системе счисления с основанием b. Помогите Пете найти минимальное число позиций, про которые ему придётся спросить, чтобы однозначно определить, делится загаданное Машей число на m или нет.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число b ($2 \leqslant b \leqslant 10^9$) — основание системы счисления, в которой Маша загадала число.

Во второй строке задано целое число n ($1 \leqslant n \leqslant 10^9$) — длина загаданного Машей числа в системе счисления с основанием b.

В третей строке задано целое число m ($1 \leqslant m \leqslant 10^9$) — число, делимость на которое надо проверить.

Все числа вводятся в системе счисления с основанием 10.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — минимальное количество позиций, про которые Пете придётся спросить у Маши, чтобы однозначно определить, делится ли загаданное Машей число на m. Количество запросов необходимо вывести в системе счисления с основанием 10.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10 2 7	2
3 3 9	2

Замечание

В первом примере если ничего не спрашивать, то мы не определим, делится ли двузначное число на 7, например, 10 не делится на 7, а 14 делится. Если спросить только про первую цифру, то числа 10 и 14 будут иметь одинаковые ответы на вопрос, хотя 10 не делится на 7, а 14 делится. Если спросить только про вторую цифру, то, например, числа 24 и 14 будут иметь одинаковые ответы на вопрос, хотя 24 не делится на 7, а 14 делится. А спросив про обе цифры, Петя однозначно определит, какое число загадала Маша, и поймёт, делится ли оно на 7 или нет.

Во втором примере если старшая цифра загаданного числа это a_2, вторая — a_1 и третья — a_0, то загаданное Машей число это $a_2 \cdot 9 + a_1 \cdot 3 + a_0$. В этой сумме слагаемое $a_2 \cdot 9$ Точно делится на 9, значит Пете надо проверить, что $a_1 \cdot 3 + a_0$ делится на 9, то есть ему надо спросить только про две последние цифры.

Система оценки

В данной задаче 50 тестов, помимо тестов из условия, каждый из них оценивается в 2 балла. Результаты работы ваших решений на первых 30 тестах будут доступны во время соревнования. Результаты работы на остальных 20 будут доступны после окончания соревнования.

Решения, корректно работающие при b, n, $m \leqslant 6$, наберут не менее 30 баллов.

Решения, корректно работающие при $b^n \leqslant 10^9$, наберут не менее 60 баллов.

Задача D. Небоскрёбы

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

Участникам, использующим язык `Python3`, рекомендуется отправлять решения на проверку с использованием интерпретатора `PyPy3`.

В Берляндии активно застраивается окраина столицы. Компания «Kernel Panic» руководит постройкой жилого комплекса из небоскрёбов в Новой Берлскве. Все небоскрёбы строятся вдоль шоссе. Известно, что компания уже купила n участков возле шоссе и готовится возводить небоскрёбы, по одному зданию на один участок.

Архитекторы при планировании зданий должны учитывать несколько требований. Во-первых, поскольку земля на каждом участке имеет разные свойства, для каждого небоскрёба есть свое ограничение по количеству этажей, которое он может иметь. Во-вторых, согласно дизайн-коду города, недопустима ситуация, когда для какого-то небоскрёба сразу по обе стороны от него есть небоскрёбы выше него.

Более формально, пронумеруем участки целыми числами от 1 до n. Тогда у небоскрёба на участке с номером i количество этажей a_i не может быть запланировано больше m_i, и также не может быть, что на плане существуют два участка с номерами j и k таких, что $j < i < k$, и $a_j > a_i < a_k$.

Компания хочет, чтобы суммарное количество этажей в построенных небоскрёбах было как можно больше. Помогите ей спланировать количество этажей для каждого небоскрёба оптимальным образом, то есть так, чтобы выполнялись все ограничения, и при этом суммарное количество этажей было максимально возможным среди всех возможных вариантов, удовлетворяющих данным ограничениям.

Формат входных данных

В первой строке задано одно целое число n ($1 \leqslant n \leqslant 500\,000$) — количество участков.

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

Формат выходных данных

Выведите n чисел a_i — количества этажей в плане для каждого небоскрёба, такие, что выполняются все ограничения, а суммарное количество этажей во всех небоскрёбах 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

Замечание

В первом тестовом примере можно построить все небоскрёбы с максимально возможной высотой.

Во втором тестовом примере придать максимальную высоту всем небоскрёбам нельзя, так как это нарушает ограничение дизайн-кода. Ответ $[10, 6, 6]$ является оптимальным. Обратите внимание, что ответ $[6, 6, 8]$ также удовлетворяет всем ограничениям, но оптимальным не является.

Система оценки

В данной задаче 50 тестов, помимо тестов из условия, каждый из них оценивается в 2 балла. Результаты работы ваших решений на первых 30 тестах будут доступны во время соревнования. Результаты работы на остальных 20 будут доступны после окончания соревнования.

Решения, корректно работающие при $1 \leqslant n \leqslant 7, 1 \leqslant a_i \leqslant 7$, наберут не менее 20 баллов.

Решения, корректно работающие при $1 \leqslant n \leqslant 100$, наберут не менее 40 баллов.
Решения, корректно работающие при $1 \leqslant n \leqslant 5000$, наберут не менее 60 баллов.

Задача E. Новый год

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

Участникам, использующим язык `Python3`, рекомендуется отправлять решения на проверку с использованием интерпретатора `PyPy3`.

Быть дедом Морозом очень сложно. Порой приходится сталкиваться с непростыми ситуациями.

Сегодня дед Мороз пришел на праздник и перед ним выстроились m детей. Дед Мороз знает n заклинаний. Заклинание под номером i дает по конфете каждому ребенку, чье место лежит в отрезке $[L_i, R_i]$. Каждое заклинание может быть использовано не более одного раза. Также известно, что если применить все заклинания, то каждый ребёнок получит не более k конфет.

Детям вредно есть много сладкого, поэтому каждый ребёнок может съесть не более одной конфеты, а остальное отдаст маме и папе в равном количестве. Получается, если конфет малышу не подарить или подарить ему четное число конфет, то он не съест ни одной конфеты и уйдет печальным. Остальные же дети будут счастливыми.

Помогите деду Морозу узнать максимальное число детей, которых он может сделать счастливыми, произнеся некоторые из своих заклинаний.

Формат входных данных

В первой строке заданы три целых числа n, m, и k ($1 \leqslant n \leqslant 100\,000, 1 \leqslant m \leqslant 10^9, 1 \leqslant k \leqslant 8$) — число заклинаний, количество детей и верхнее ограничение количество конфет, которые может получить ребёнок в случае использования всех заклинаний, соответственно.

Далее следуют n строк, в каждой из которых заданы два целых числа L_i, R_i ($1 \leqslant L_i \leqslant R_i \leqslant m$) — параметры i-го заклинания.

Формат выходных данных

Выведите одно число, ответ на задачу.

Пример

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

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из семи групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **необходимых** групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования.

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения			Необх. группы	Комментарий
		n	m	k		
0	0	-	–	–	–	Тесты из условия.
1	15	$n \leqslant 10$	$m \leqslant 1000$	–	0	
2	11	–	–	$k = 1$	–	
3	27	–	–	$k \leqslant 2$	2	
4	30	–	$m \leqslant 1000$	–	0, 1	
5	17	–	–	–	0, 1, 2, 3, 4	**Offline-проверка.**