

Задача В. Вася в Кунгурской Ледяной Пещере

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

Во время весенних каникул Вася вместе со своим 2Д классом поехал в Кунгурскую Ледяную пещеру. Проходили они через множество гротов, и Васю так завлекли разные сталагмиты в этой пещере, что он захотел как можно лучше их рассмотреть. Но тут появилась проблема: в одном из гротов висел лишь один прожектор. Как же Васе рассматривать сталагмиты, если он их не видит?

Тут он заметил на стене информацию о высоте всех сталагмитов в этом гроте. Ему стало интересно, сколько он смог бы рассмотреть сталагмитов, если бы не ограждение на дорожке? В гроте находятся n сталагмитов. Все они расположены на одной прямой с прожектором, причём расстояние между прожектором и первым сталагмитом равно расстоянию между любыми двумя соседними сталагмитами (расстояние между соседними сталагмитами равны между собой). Вася измерил высоту прожектора, и она оказалась равна h (прожектор работает как точечный источник света, испускающий лучи из одной точки во все стороны от себя). Также считается, что Васе достаточно даже небольшого освещённого участка на сталагмите (касание светом лишь точки не считается достаточным). Сталагмиты являются тонкими пластинами, ориентированными в сторону Васи.

Помогите Васе узнать, сколько же сталагмитов он смог бы рассмотреть, ведь для его возраста такая задачка слишком сложна.

Формат входных данных

В первой строке даны числа n и h - количество сталагмитов и высота прожектора. ($1 \leq n \leq 10^6$, $0 \leq h \leq 10^9$)

Во второй строке дан массив a из n чисел, где a_i - высота i -того сталагмита. ($1 \leq a_i \leq 10^9$)

Формат выходных данных

Выведете в единственной строке одно число - ответ на задачу

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
9 8 5 5 4 1 2 3 7 12 5	7
10 14 3 5 2 10 7 11 18 10 10 10	6

Замечание

Система оценки:

Подгруппа	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи
1	65	$n \leq 2023, a_i \leq 10^6$	—
2	35	—	1

Задача С. Флаг для столицы

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

Однажды утром король Флатландии задумался, как бы ему улучшить свою столицу. В поисках вдохновения, он пошёл на прогулку. На 10 день прогулки он понял, что стоит создать новый флаг. Он хочет создать красивый 3 цветный флаг. Король считает флаг красивым, если цвета в нём идут по возрастанию. Цветом является число от 0 до 2 включительно.

Для создания флага были созданы лучшие ткачи королевства. На складе замка они нашли массив размера n состоящий из 3 цветов. И тогда ткачам стало интересно, а сколько существует наборов из 3 позиций таких, что эти позиции шли по возрастанию, а также флаг, составленный из цветов стоящих соответственно на этих позициях, оказался бы красивым.

Так как ответ может оказаться очень большим, то выведите его по модулю 998244353.

Формат входных данных

Первая строка содержит число $n \leq 10^6$ - размер массива.

Вторая строка содержит n чисел от 0 до 2.

Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 0 0 1 2	2
9 2 1 0 0 1 0 1 2 2	10

Замечание

В первом тесте существует 2 таких набора позиций: $\{1, 3, 4\}$, $\{2, 3, 4\}$.

Во втором тесте существует 10 таких наборов позиций: $\{3, 5, 8\}$, $\{3, 5, 9\}$, $\{4, 5, 8\}$, $\{4, 5, 9\}$, $\{3, 7, 8\}$, $\{3, 7, 9\}$, $\{4, 7, 8\}$, $\{4, 7, 9\}$, $\{6, 7, 8\}$, $\{6, 7, 9\}$.

Задача D. Поиск за деньги

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

Архипу дано число n . Стартапер Максим загадал число k от 1 до n . Архип может заплатить x бублей Максиму и тогда Максим ответит на вопрос "Меньше ли k чем x " (ответ - да или нет). Архип хочет однозначно узнать число k , при этом ему не обязательно задавать вопрос с $x = k$. Архип хочет понять сколько ему придётся заплатить бублей Максиму в худшем случае (худший случай для студента Архипа - когда бублей меньше) при оптимальной стратегии (для студента Архипа оптимальная стратегия такая, когда в худшем случае платить надо меньше всего).

Формат входных данных

В первой строке дано число t ($1 \leq t \leq 400$) — количество тестовых случаев (нужно t раз решить задачу)

В каждой из следующих t строк вам дано то же что и Архипу — число n ($1 \leq n \leq 400$).

Формат выходных данных

Необходимо вывести t чисел — ответы для каждого тестового случая (количество бублей, которые Архип отдаст Максиму в худшем случае при оптимальной стратегии).

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	0
1	2
2	5
3	7
4	9
5	

Замечание

При $n = 1$ число k может быть от 1 до 1, то есть оно равно 1, тогда мы итак его знаем, вопросы задавать не требуется.

При $n = 2$ число k может быть от 1 до 2. Зададим вопрос меньше ли k чем 2 и если да, то $k = 1$, а если нет, то $k = 2$.

При $n = 3$ Последовательность вопросов оптимальной стратегии всегда такая:

1. Меньше 2?
2. Меньше 3?

При $k = 1$ ответы: да, да

При $k = 2$ ответы: нет, да

При $k = 3$ ответы: нет, нет

При $n = 4$ первый вопрос это «Меньше 3?», при ответе да $k < 3$ и задача сводится к $n = 2$, а при ответе нет задаём вопрос «Меньше 4?» и по ответу узнаём $k = 3$ или $k = 4$.

При $n = 5$ первый вопрос это «Меньше 4?» и дальше задача сводится к предыдущей или задаётся вопрос «Меньше 5?»

Для каждой из предоставленных в пояснениях стратегий существует доказательство что она оптимальная или одна из оптимальных (т.е. существуют ещё стратегии такие, что в худшем случае они дают такое же количество отданных бублей)

Система оценки:

В данной задаче 6 тестов, первый тест — тест из условия. За каждый тест начиная с 2 даётся по 20 баллов.

Задача Е. Столичные номера

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

Король Флатландии переехал в новую столицу, номер которой состоял из n положительных цифр.

Он заметил одну интересную особенность, все пары соседних цифр этого номера были не взаимно простые. (это значит их наибольший общий делитель не равен 1)

Ему стало интересно, а сколько всего существует чисел длины n , что у них также выполняется это условие.

Но так как король плох в счёте, он попросил вас посчитать их количество.

Ответ выведите по модулю 998244353.

Формат входных данных

В первой строке входных данных дано $2 \leq n \leq 10^{18}$, количество цифр в числе.

Формат выходных данных

Выведите одно число - количество чисел длины n удовлетворяющих условию.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	26
3	104

Замечание

Система оценки:

Подгруппа	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи
1	13	$n \leq 10$	—
2	24	$n \leq 1000$	1
3	33	$n \leq 10^8$	1, 2
4	30	—	1, 2, 3

Задача G. Столица для короля

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

Королевство Флатландия состоит из n различных городов, каждый город можно представить двумя целыми координатами x и y на плоскости.

Из-за возможности распространения в столице эвристической лихорадки, король решил оставить город и поменять столицу.

Для этого он хочет выбрать один из городов королевства, который бы соответствовал условию:

Для каждого города в королевстве (кроме самой столицы), найдется такой другой город, что расстояние от столицы до этих городов одинаково и столица лежит на отрезке соединяющем их.

Формат входных данных

В первой строке вводится $1 \leq n \leq 10^6$ - количество городов во Флатландии.

В следующих n строках вводятся x_i, y_i - координаты i -го города, x и y целые и по модулю не превышают 10^9

Формат выходных данных

Выведите одно число - город, который можно сделать новой столицей, если ответов несколько, выведите из подходящих тот, номер которого наименьший. Если ни один город не соответствует условию, то выведите -1 .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 0 0 1 0 0 1 -1 0 0 -1	1
3 -1 0 0 1 1 0	-1

Замечание

Система оценки:

Подгруппа	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи
1	0	Тесты из условия	—
2	11	$n \leq 10; x , y \leq 10$	1
3	14	$n \leq 100; x , y \leq 10^5$	1 - 2
4	20	$n \leq 1000$	1 - 3
5	17	$n \leq 10^5; 0 \leq x, y \leq 10000$	1
6	28	$n \leq 10^5$	1 - 4
7	10	—	1 - 6

Задача Н. Флаг для столицы (Hard)

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

Однажды утром король Флатландии задумался, как бы ему улучшить свою столицу. В поисках вдохновения, он пошёл на прогулку. На 10 день прогулки он понял, что стоит создать новый флаг. Он хочет создать красивый 3 цветный флаг. Король считает флаг красивым, если цвета в нём идут по возрастанию. Цветом является число от 0 до $k - 1$ включительно.

Для создания флага были созваны лучшие ткачи королевства. На складе замка они нашли массив размера n состоящий из k цветов. И тогда ткачам стало интересно, а сколько существует наборов из k позиций таких, что эти позиции шли по возрастанию, а также флаг, составленный из цветов стоящих соответственно на этих позициях, оказался бы красивым.

Так как ответ может оказаться очень большим, то выведите его по модулю 998244353.

Формат входных данных

Первая строка содержит число $n \leq 10^6$ - размер массива и число $k \leq 1000$. Гарантируется, что $k \leq n$.

Вторая строка содержит n чисел от 0 до $k - 1$.

Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 3 0 0 1 2	2
9 4 2 1 0 0 1 0 1 2 3	5

Замечание

В первом тесте существует 2 таких набора позиций: $\{1, 3, 4\}$, $\{2, 3, 4\}$.

Во втором тесте существует 5 таких наборов позиций: $\{3, 5, 8, 9\}$, $\{4, 5, 8, 9\}$, $\{3, 7, 8, 9\}$, $\{4, 7, 8, 9\}$, $\{6, 7, 8, 9\}$.

Задача I. Весёлый Петя

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 10 мегабайт

Петя очень весёлый шестиклассник. Как-то раз он решил купить себе карточки с числами от 1 до n ($1 \leq n \leq 10^{15} + 1$) включительно. Петя недавно подслушал в школе что 2 числа называются взаимно-простыми если не существует числа, большего 1, такого что оба из чисел делятся на него (например, число 1 взаимно-просто с любым другим, т.к. не делится на делители большие 1, числа 6 и 8 не взаимно-просты (есть делитель 2), а числа 10 и 21 взаимно-просты, т.к. не существует их общего делителя, большего 1). Теперь он хочет разложить все карточки по кучкам так, чтобы числа на любых 2 карточках в одной кучке были взаимно-просты, но места на полу у него мало, так что количество кучек должно быть минимально возможным.

Формат входных данных

Дано одно число n ($1 \leq n \leq 10^{15} + 1$)

Формат выходных данных

Необходимо вывести одно число — минимальное количество кучек, которое возможно при заданных условиях

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	1
2	1
4	2

Замечание

Обратите внимание, что для хранения вводимого числа n стоит использовать 64-битный тип данных (Int64 в pascal, long в Java, long long в C++).

Задача J. Хроматическое число n -мерного пространства

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 16 мегабайт

Как только Петя закончил раскладывать карточки он тут же понял что ему нужно повысить свои знания математики, а поэтому сразу полез в геометрию. Вася узнал что такое хроматическое число, что мы предлагаем сделать и вам.

Давайте раскрасим каждую точку плоскости в какой-то цвет. Посмотрим на все существующие отрезки длины 1 на покрашенной плоскости и если концы любого такого отрезка являются точками разных цветов, то назовем раскраску хорошей. Очевидно что хорошие раскраски есть. Примером такой раскраски является раскраска в бесконечность (а именно, континуум в квадрате) цветов, когда каждая точка раскрашивается в свой цвет. Тогда, любые 2 различные точки имеют разные цвета, в том числе и концы единичных отрезков. Если цвет только один, то также несложно показать что при $n > 0$ раскраска не является хорошей. Заметим что для прямой ($n = 1$) достаточно 2 цветов, расположенных поочередно меняющимися. Также заметим, что если при каком-то количестве цветов хорошая раскраска возможна, то на большем количестве цветов она также возможна. Уже многие десятилетия математиков мучал вопрос - где же граница? Как определить то минимальное количество цветов, при котором возможна хорошая раскраска? Эту задачу и предстоит решить вам.

Формат входных данных

В единственной строке дано число n ($1 \leq n \leq 1^{15^{10} \times \pi \times 5}$)

Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу - хроматическое число для n -мерного пространства.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1	2