

Задача А. Последовательности из 0 и 1 без трех единиц подряд

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

По данному натуральному n определите количество последовательностей длины n из «0» и «1», не содержащих трех единиц подряд.

Формат входных данных

В первой и единственной строке задано число n . $1 \leq n \leq 10^6$.

Формат выходных данных

Выведите ответ по модулю $10^9 + 7$.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	7

Задача В. Калила и Димна на лесозаготовках

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

Спонсор сегодняшней задачи — codeforces round 189. Codeforces — мечты сбываются!

Калила и Димна — два шакала. Они живут в огромных джунглях. Однажды шакалы решили устроиться на завод лесозаготовки и подработать.

Управляющий завода хочет, чтобы они отправились в джунгли и срубили n деревьев высотой a_1, a_2, \dots, a_n . Для этого Калила и Димна купили цепную пилу в магазине. Каждый раз, когда они используют пилу на дереве номер i , они уменьшают высоту этого дерева на единицу. Каждый раз Калила и Димна должны заправить пилу для использования. Цена заправки зависит от того, какие деревья полностью спилены (дерево считается полностью спиленным, если его высота равна 0). Если максимальный идентификатор полностью срубленного дерева равняется i (первоначально это дерево имело высоту a_i), то цена заправки пилы равняется b_i . Если ни одно дерево не срублено полностью, то заправлять пилу запрещается. Изначально пила заправлена. Известно, что для каждого $i < j$, $a_i < a_j$ и $b_i > b_j$, а также $b_n = 0$ и $a_1 = 1$.

Калила и Димна хотят полностью срубить все деревья с минимальными затратами. Они ждут Вашей помощи! Поможете?

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$). Во второй строке записано n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$). В третьей строке записано n целых чисел b_1, b_2, \dots, b_n ($0 \leq b_i \leq 10^9$).

Гарантируется, что $a_1 = 1$, $b_n = 0$, $a_1 < a_2 < \dots < a_n$ и $b_1 > b_2 > \dots > b_n$.

Формат выходных данных

В единственной строке должна быть записана минимальная стоимость вырубания всех деревьев.

Примеры

<code>lumber.in</code>	<code>lumber.out</code>
5 1 2 3 4 5 5 4 3 2 0	25
6 1 2 3 10 20 30 6 5 4 3 2 0	138

Задача С. Новая модель телефона

Имя входного файла: `newphone.in`
Имя выходного файла: `newphone.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Компания Gnusmas разработала новую модель мобильного телефона. Основное достоинство этой модели — ударопрочность: её корпус сделан из особого сплава, и телефон должен выдерживать падение с большой высоты.

Компания Gnusmas арендовала n -этажное здание и наняла экспертов, чтобы те при помощи серии экспериментов выяснили, с какой высоты бросать телефон можно, а с какой — нельзя. Один эксперимент заключается в том, чтобы бросить телефон с какого-то этажа и посмотреть, сломается он от этого или нет. Известно, что любой телефон этой модели ломается, если его сбросить с x -го этажа или выше, где x — некоторое целое число от 1 до n , включительно, и не ломается, если сбросить его с более низкого этажа. Задача экспертов заключается в том, чтобы узнать число x и передать его рекламному отделу компании.

Задача осложняется тем, что экспертам предоставлено всего k образцов новой модели телефона. Каждый телефон можно бросать сколько угодно раз, пока он не сломается; после этого использовать его для экспериментов больше не удастся.

Подумав, эксперты решили действовать так, чтобы минимизировать максимально возможное количество экспериментов, которое может потребоваться произвести. Чему равно это количество?

Формат входных данных

В первой строке входного файла записаны через пробел два целых числа n и k — количество этажей в здании и количество предоставленных телефонов ($1 \leq n \leq 100\,000$, $0 \leq k < n$).

Формат выходных данных

В выходной файл выведите единственное число — минимальное количество экспериментов, которое потребуется совершить, чтобы узнать число x и использовать не более k телефонов. Если решить задачу невозможно, выведите вместо этого -1 .

Примеры

	<code>newphone.in</code>	<code>newphone.out</code>
1	4 2	2
2	4 1	3

Замечание

В первом примере сначала следует бросить телефон со второго этажа. Если он сломается, то второй бросок следует сделать с первого этажа. В случае поломки станет известно, что $x = 1$. Иначе мы узнаем, что $x = 2$.

Если же при броске со второго этажа телефон не сломался, бросим телефон с третьего этажа. При поломке будет ясно, что $x = 3$. Иначе из условия $1 \leq x \leq 4$ следует, что $x = 4$.

Всего будет сделано два эксперимента. В них будет использовано не более чем два телефона.

Во втором примере следует сначала бросить единственный данный нам телефон с первого этажа, если он не сломается, то со второго, а если опять не сломается, то с третьего. При первой же поломке мы узнаем точное значение x . Если после трёх бросков телефон так и не сломался, то $x = 4$.

Задача D. Автобусные остановки

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1.5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В деревне есть n домов, расположенных вдоль главной дороги, которую можно воспринимать как числовую прямую. i -й дом имеет координату x_i .

Жители предпочитают автобусные остановки рядом с их домом, и чем дальше автобусная остановка, тем более несчастливы они. *Недовольство* дома определяется как квадрат расстояния между домом и ближайшей к нему автобусной остановкой. Ваша задача — построить k автобусных остановок вдоль главной дороги так, чтобы сумма недовольств домов была минимальна.

Обратите внимание: остановка может быть построена в любой точке числовой прямой, необязательно совпадающей с точкой какого-то из домов.

Формально, пусть ближайшая остановка к i -му дому находится в точке p_i . Тогда вы хотите минимизировать:

$$\sum_{i=1}^n |x_i - p_i|^2$$

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n, k ($1 \leq n \leq 5 \cdot 10^4$, $1 \leq k \leq \min(n, 100)$).

Вторая строка содержит n целых чисел x_i ($1 \leq x_i \leq 10^5$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ с относительной или абсолютной погрешностью не более 10^{-6} .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 1 2 4	0.5000000000000000

Замечание

Пусть построили автобусные остановки в координатах 1.5 и 4.0. Тогда:

- Недовольство первого дома: $(x_1 - p_1)^2 = (1.0 - 1.5)^2 = 0.25$
- Недовольство второго дома: $(x_2 - p_1)^2 = (2.0 - 1.5)^2 = 0.25$
- Недовольство третьего дома: $(x_3 - p_2)^2 = (4.0 - 4.0)^2 = 0.00$

Таким образом, суммарное недовольство равно $0.25 + 0.25 + 0.00 = 0.5$

Задача E. Коды, сохраняющие порядок

Имя входного файла: `codes.in`
Имя выходного файла: `codes.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Двоичный код — это код, где каждому символу сопоставляется последовательность из единиц и нулей. Код называется префиксным, если ни одно кодовое слово не является префиксом другого. Код называется сохраняющим порядок, если лексикографический порядок кодовых слов совпадает с алфавитным порядком символов.

Рассмотрим текст над алфавитом, содержащим n символов, в котором a_1 раз встречается первый символ, a_2 раз встречается второй символ, \dots , a_n раз встречается n -й символ. Длина текста после кодирования его префиксным кодом, где первому символу сопоставлена строка длины l_1 , второму — строка длины l_2 , и т. д., будет равна $a_1 \cdot l_1 + a_2 \cdot l_2 + \dots + a_n \cdot l_n$.

Требуется найти сохраняющий порядок префиксный код, минимизирующий длину

Формат входных данных

Первая строка содержит число n — число символов в алфавите ($2 \leq n \leq 2000$). Следующая строка содержит n целых чисел — сколько раз каждый символ встречается в тексте: a_1, a_2, \dots, a_n . Числа положительные и не превосходят 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите n двоичных последовательностей — искомый код.

Пример

<code>codes.in</code>	<code>codes.out</code>
5	00
1 8 2 3 1	01
	10
	110
	111

Задача F. Отели

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

Наконец закончив свои дела, Медвежонок, Заяц и Снежный брас встретились и решили обсудить место проживания на Олимпиаде. Всего в олимпийской деревне построено n отелей. Все они имеют различное количество «звезд». Известно, что для любого целого числа t такого, что $1 \leq t \leq n$ в деревне существует ровно один отель с таким количеством звезд.

Как известно, звери в отелях не самые желанные гости. Но для талисманов Олимпиады решили сделать исключение. Однако, чтобы друзья особо не задерживались, администраторы решили сделать зверям не очень выгодное предложение: каждый отель готов разместить у себя зверей при условии, что в первый день пребывания в отеле с i звездами они заплатят a_i рублей, а с каждым следующим днем стоимость номера в этом отеле будет увеличиваться на d_i . Другими словами, стоимость номера в отеле с i звездами каждый день возрастает на d_i вне зависимости от того, где сейчас живут звери. Такой расклад зверей, конечно, не устраивает, но выбора у них нет — ведь без них и Олимпиада не Олимпиада.

Зверей интересует, какую максимальную сумму им придется заплатить за день, если они хотят провести на олимпиаде ровно k дней в отелях, количество звезд в которых не меньше l и не больше r . При этом, каждый из этих дней они будут выбирать самый дешевый отель из возможных. Помогите им ответить на несколько таких вопросов!

Формат входных данных

В первой строке входного файла задано число n ($1 \leq n \leq 100\,000$) — количество отелей. Далее идут n строк по два числа a_i и d_i ($1 \leq a_i, d_i \leq 1\,000\,000\,000$) — описание i -звездочного отеля. Затем задано число t ($1 \leq t \leq 100\,000$) — количество запросов. В следующих t строках записано по три числа l_i, r_i и k_i ($1 \leq l_i, r_i \leq n, 1 \leq k_i \leq 1\,000\,000\,000$) — описание i ого запроса.

Формат выходных данных

Выведите t строк — ответ на задачу.

Пример

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

Задача G. Последовательности из 0 и 1 без трех единиц подряд

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

По данному натуральному n определите количество последовательностей длины n из «0» и «1», не содержащих трех единиц подряд.

Формат входных данных

В первой и единственной строке задано число n . $1 \leq n \leq 10^9$.

Формат выходных данных

Выведите ответ по модулю $10^9 + 7$.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	7

Задача Н. Иннофон

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Одна телекоммуникационная компания планирует в скором будущем выпустить на рынок сразу два инновационных смартфона. Эти смартфоны будут называться «иннофон» и «иннофон плюс». Устройства уже полностью готовы к производству, и последняя задача, которую необходимо решить руководству компании, — выбрать оптимальную цену для каждого из смартфонов.

Аналитики компании провели исследование, в результате которого построили следующую модель. Всего есть n потенциальных покупателей инновационных смартфонов. Для принятия решения i -й покупатель использует следующий алгоритм, характеризующийся двумя числами a_i и b_i ($a_i \geq b_i$):

- если цена на «иннофон плюс» не больше a_i , то он покупает «иннофон плюс»,
- иначе, если цена на «иннофон» не больше b_i , то он покупает «иннофон»,
- иначе он не покупает ничего.

Руководство компании хочет установить цены на «иннофон» и «иннофон плюс» таким образом, чтобы обе цены были целым числом, цена «иннофона» была не больше цены «иннофона плюс», и при этом суммарная стоимость проданных смартфонов была максимальна.

Требуется написать программу, которая находит максимально возможную суммарную стоимость проданных смартфонов.

Формат входных данных

В первой строке содержится целое число n ($1 \leq n \leq 150\,000$) — число потенциальных покупателей.

В следующих n строках содержатся по два целых числа a_i, b_i ($0 \leq b_i \leq a_i \leq 10^9$) — характеристики алгоритма выбора телефона покупателем с номером i .

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — максимальную возможную суммарную стоимость проданных смартфонов.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения		Необх. подзадачи	Результаты во время тура
		n	Дополнительно		
1	9	$n \leq 100$	$b_i \leq a_i \leq 100$	У	Потестовые
2	10	$n \leq 300$		У, 1	Потестовые
3	16	$n \leq 3000$		У, 1, 2	Потестовые
4	11	$n \leq 10^5$	$b_i = 0$		Потестовые
5	16	$n \leq 10^5$	$a_i = b_i$		Потестовые
6	7	$n \leq 50\,000$		У, 1 – 3	Баллы
7	7	$n \leq 75\,000$		У, 1 – 3, 6	Баллы
8	8	$n \leq 100\,000$		У, 1 – 7	Баллы
9	8	$n \leq 125\,000$		У, 1 – 8	Баллы
10	8	$n \leq 150\,000$		У, 1 – 9	Баллы

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 80 20 60 50 40 40 15 10 70 30	220
1 50 0	50

Замечание

В первом примере для достижения максимальной суммы следует назначить цены на «иннофон» и «иннофон плюс» равными 40 и 70 соответственно. Тогда первый и пятый покупатель купят «иннофон плюс», второй и третий покупатель купят «иннофон», четвертый покупатель не купит ничего. Суммарная стоимость проданных смартфонов будет $70 + 40 + 40 + 0 + 70 = 220$.

Во втором примере нужно сделать цену «иннофона плюс» равной 50. Цена на «иннофон» при этом не важна.

Задача I. Подозрительные строки - HARD

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

Вы работаете в компании, специализирующейся в технологиях, связанных с интернетом, и ваш текущий проект — спам-фильтр. Фильтр определяет, содержит ли строка спам, используя *словарь спам-слов*. Если в строке содержится хотя бы одно слово из этого словаря как подстрока, фильтр считает, что исходная строка подозрительна.

Вы стали решать более интересную задачу: сколько существует различных подозрительных строк длины n , состоящих из строчных букв латинского алфавита для данного словаря спам-слов. Найдите ответ по модулю 10 000.

Формат входных данных

В первой строке содержатся два числа n и k ($1 \leq n < 2^{31}, 1 \leq k \leq 10$) — требуемая длина слов и количество слов в словаре спам-слов соответственно.

Следующие k строк являются строками словаря. Гарантируется, что они состоят из строчных латинских букв, они не пустые, и их длина не превосходит 10 символов.

Формат выходных данных

Выведите ответ по модулю 10 000.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 1 x	1
2 2 ab bb	2
5 2 ab bb	6350
5 2 aab bba	4054
5 9 xxxxxx xxx x уухуу xxxуxxx у ух ху zzzzzzzzzz	8752
2147483647 10 aaaaaaaaaa bbbbbbbbbb cccccccccc dddddddddd eeeeeeeeee fffffffffff gggggggggg hhhhhhhhhh xxxxxxxxxxx zzzzzzzzzz	5040