**По мотивам романа Уинстона Грума «Форрест Гамп»**

**Задача A. Числа Гампа**

Ограничения по времени: 2 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайт

Однажды Форрест заметил интересное свойство некоторого множества натуральных чисел. Такое множество он назвал k-числа Гампа. Множество чисел n1 , n2 ,…, nk называется k-числа Гампа, если для любого ni произведение оставшихся чисел обязательно присутствует в записи дроби 1/ ni (Форрест считает что все дроби бесконечны, например дробь 1/4 он записывает как 0.25(0)). Помогите Форресту, если сможете, восстановить исходный набор чисел.

**Формат входных данных**

В первой строке находится целое число k (2 ≤ k ≤ 20).

**Формат выходных данных**

В первой строке выведите k различных целых чисел ni в произвольном порядке (2 ≤ ni ≤ 109 ).

Во второй строке выведите k целых чисел posi - номер позиции, начиная с которой произведение оставшихся чисел присутствует в записи дроби 1 / ni (1 ≤ posi ≤ 2∙109).

Если решений несколько, выведите любое.

Если исходного набора не существует, выведите -1.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| 2 | 4 251 2 |
| 3 | 17 48 495 4 6 |

**Задача B. Нормальное условие**

Ограничения по времени: 3 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайт

Дан массив из n целых чисел. Поступают запросы вида заменить каждый элемент на отрезке от L до R его k копиями и найти моду (мода — значение во множестве наблюдений, которое встречается наиболее часто, согласно wikipedia) чисел на отрезке. Если несколько чисел встречаются одинаковое количество раз и являются модами, ответом на запрос является меньшее из них.

**Формат входных данных**

В первой строке записано целое число n - размер исходного массива (1 ≤ n ≤ 105).

Во второй строке через пробел перечислены n целых чисел ai (0 ≤ ai ≤ 109) - элементы массива.

В третьей строке записано целое число m - число запросов (1 ≤ m ≤ 105).

Каждая из следующих m строк содержит 3 числа, описывающих запросы: L R k (1 ≤ L ≤ R ≤ min(1018, размер массива), 2 ≤ k ≤ 109).

**Формат выходных данных**

Выведите m строк, содержащих ответы на запросы.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| 32 1 121 3 21 3 2 | 12 |

**Задача C. Div 11**

Ограничения по времени: 4 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайт

Однажды Форрест Гамп учился в университете. В университет его пригласили потому, что он хорошо играл в футбол, а армия признала его идиотом. Сидя на занятиях по практическому английскому, Гамп обнаружил, что практически любую строку цифр можно преобразовать в число, кратное 11. Проверьте, всегда ли Гамп прав.

Имеется символьная строка длиной не более L символов. Каждый символ – цифра. Необходимо из символов этой строки получить максимально возможное число, кратное 11.

**Формат входных данных**

Первая строка содержит исходную символьную строку (1 ≤ L ≤ 1000).

**Формат выходных данных**

В первой строке выведите ответ на задачу.

В начале строки результата недопустимы незначащие нули.

Если невозможно получить число, кратное 11, выведите -1.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| 2324 | 242 |
| 124 | -1 |
| 1414 | 44 |

**Задача D. Индекс «Форрекс»**

Ограничения по времени: 2 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайт

Когда Форрест Гамп разбогател на торговле креветками, он начал играть на бирже. Для успешной игры он придумал индекс, который он назвал «Форрекс».

Курс акций за период представляет собой последовательность чисел.

Индекс «Форрекс» это максимальная сумма элементов монотонной (неубывающий или невозрастающий) непрерывной подпоследовательности из заданной последовательности. Напишите, если сможете, программу, которая поможет Форресту подсчитать эго индекс.

**Формат входных данных**

В первой строке записано целое число n - количество элементов в последовательности. (1 ≤ n ≤ 105).

Во второй строке перечислены n целых чисел ai (-105 ≤ ai ≤ 105) – элементы массива,разделенных пробелами.

**Формат выходных данных**

Одно целое число – индекс «Форрекс» для данного массива.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| 43 2 -1 0 | 5 |

**Задача E. Скользящее среднее**

Ограничения по времени: 2 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайт

Когда Форрест собрался играть на бирже, он пригласил финансового консультанта. Консультант объяснил Форресту, что для игры на бирже нужно уметь производить некоторые преобразования курса акций. Простейший их них арифметическое скользящее среднее. Форрест несколько упростил. Скользящее среднее Форреста (ССФ) - это среднее арифметическое соседних элементов. Последовательность значений курсов акций называется позитивной если для каждого элемента ai массива, кроме первого и последнего, ССФ не больше текущего элемента, т.е. выполняется неравенство ai ≥ (ai-1 + ai+1) / 2. Форрест обнаружил, что почти всегда последовательность значений курсов акций можно переупорядочить таким образом, чтобы новая последовательность была позитивной. Помогите ему проверить это замечательное свойства для любой последовательности.

**Формат входных данных**

В первой строке вводится целое число n - размер массива (1 ≤ n ≤ 200).

Во второй строке записаны n целых чисел ai (-105 ≤ ai ≤ 105) – элементы массива, разделенных пробелом.

**Формат выходных данных**

В первой строке выведите переупорядоченный массив (если исходный массив удовлетворял условию, то можно оставить и его).

Если решения нет, выведите -1.

Если решений несколько, выведите любое.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| 32 1 3 | 1 2 3 |

**Задача F. Трехмерный конь**

Ограничения по времени: 2 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайта

В результате аварийной посадки ракеты в которой находились Гамп, майор Финч и обезьяна Сью приземлились на озеро в Новой Гвинее среди поклонников культа карго. Вождь племени Сэм, который во время войны учился в Йейле, научил Гампа играть в шахматы. Когда Форресту надоело играть в обычные шахматы, он придумал трехмерные шахматы. Конь будет ходить трехмерной буквой Г. Это значит, что если конь стоит на поле с координатами (x,y,z), за один ход он может переместиться на поле с координатами (a,b,c) такое, что $\sqrt{\left(x-a\right)^{2}+\left(y-b\right)^{2}+\left(z-c\right)^{2}}=\sqrt{5}$. Правда, замечательное определение. Как сказал о себе Форрест: «Может я и идиот, но зато я не так глуп». Напишите программу, если сможете, которая поможет Форресту подсчитать сколько полей на бесконечной трехмерной доске может посетить конь, если сделает не более n ходов? Изначально конь стоит в клетке (0, 0, 0) и одна клетка уже посещена.

**Формат входных данных**

В первой строке находится целое число n (0 ≤ n ≤ 1018).

**Формат выходных данных**

Выведите единственное число - количество достижимых полей по модулю 1000000007.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| 1 | 25 |

**Задача G. Беспорядок**

Ограничения по времени: 2 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайт

Когда Форрест Гамп попал в армию, первое, что он увидел это был «огромный черный парень в форме орал на людей и разгонял их по кучкам. Мы встали перед ним, он заорал: Парни, половина туда, половина сюда, и третья половина на месте». Когда все построились в ряд он подсчитал беспорядок строя.

Беспорядок строя по сержанту - это сумма беспорядков всех солдат строя, а беспорядок отдельного солдата — это количество солдат больших его по росту и стоящих перед ним. После этого сержант сказал разойтись и построиться точно в таком же беспорядке, только в другом.

Задана последовательность n чисел - рост солдатов в строю. Как-то так получилось, что все солдаты разного роста и рост солдата – натуральное число от 1 до n. Найдите новое построение солдат, отличающееся от заданного, но имеющее такой же беспорядок.

**Формат входных данных**

В первой строке записано целое число n (1 ≤ n ≤ 105).

Во второй строке заданы n целых чисел, описывающих текущее построение.

**Формат выходных данных**

В первой строке выведите новую последовательность или -1, если ответа не существует. Если ответов несколько, выведите любой.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| 44 1 3 2 | 3 4 1 2 |

**Задача H. Пирамиды**

Ограничения по времени: 2 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайт

Когда Гамп, майор Финч и обезьяна Сью приземлились на озеро в Новой Гвинее среди поклонников культа карго, их хотели съесть, потому что они не привезли племени подарки. Ритуальное поедание пришельцев происходит у алтаря.

Алтарь культа карго представлял собой пирамиду определенной формы. Пирамида состоит из нескольких слоев. Нижний слой (основание пирамиды) имеет квадратную форму. Все слои имеют одинаковую длину, а ширина каждого следующего слоя должна быть как минимум на 2 блока меньше, чем ширина предыдущего (иначе не получится пирамида). Каждый слой должен быть не менее двух блоков в ширину.

Каждый блок должен целиком стоять на некотором блоке предыдущего слоя либо на земле (если это блок основания).

Каждый следующий слой располагается по центру предыдущего. Если слой нельзя расположить точно по центру, он смещается влево до ближайшей подходящей позиции.

На рисунке ниже изображены все возможные пирамиды, ширина основания которых не превышает 5.



Ваша задача состоит в том, чтобы подсчитать общее количество блоков во всех пирамидах, ширина основания которых не превышает W. Форрест подсчитал это количество правильно и их поедание отложили до следующего подходящего случая.

**Формат входных данных**

В первой строке записано целое число W - максимальная допустимая ширина основания (2 ≤ W ≤ 1012).

**Формат выходных данных**

Выведите ответ на задачу по модулю 1000000007.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| 5 | 153 |

**Задача I. Фенечка**

Ограничения по времени: 2 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайт

Когда Гамп, майор Финч и обезьяна Сью приземлились на озеро в Новой Гвинее среди поклонников культа карго, они обнаружили, что там в ходу специальные деньги, которые называются «фенечки». Ниже изображены «фенечки», имеющие длины 1-4 (фенечки больших длин выглядят аналогичным образом):



Стоимость «фенечки» определяется количеством различных способов, которыми можно пересчитать все узелки путей (Гамп сообразил, что каждый такой способ является гамильтоновым, но не гамповым путем и путь не должен быть циклом).

Гамп быстро научился определять стоимость «фенечки», что вполне естественно, ибо «как справедливо сказал доктор Дьюк (врач из психбольницы), твой мозг Форрест работает как компьютер – и даже лучше». А сможете ли вы написать программу сопоставимую с возможностями Форреста?

**Формат входных данных**

Число n – длина «фенечки».

**Формат выходных данных**

Выведите ответ на задачу по модулю 107.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| 1 | 24 |
| 2 | 188 |
| 3 | 1166 |

**Задача J. Сортировка**

Ограничения по времени: 2 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайт

Имеется две шеренги солдат A и B из одинакового количества (n) человек. Все солдаты в каждой шеренге пробыли в части различное количество дней (от 1 до n). Шеренгу B построил командир. Сержанту надо перестроить шеренгу А так, чтобы она соответствовала шеренге В. На одинаковых местах в разных шеренгах стояли солдаты, пробывшие в части одинаковое количество дней. К сожалению, все солдаты в шеренге А похожи на Форреста и умеют выполнять только одно перестроение: выбираются два крайних солдата, например, под номером i и под номером j, и все солдаты между ними, включая крайних, упорядочиваются по возрастанию стажа пребывания в части. Эту операцию разрешается выполнить произвольное количество раз.

Спрашивается, может ли сержант построить из шеренги А шеренгу B.

**Формат входных данных**

В первой строке задано целое число n — длина шеренги (1 ≤ n ≤ 105).

Во второй и третьей строках заданы времена пребывания в части каждого солдата шеренги A и B соответственно (натуральные числа от 1 до n).

**Формат выходных данных**

Выведите Yes или No в зависимости от того, можно ли получить шеренгу B из шеренги A.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| 65 6 1 2 3 41 2 5 3 4 6 | Yes |
| 31 3 22 1 3 | No |

Примечание. В первом примере вторую последовательность можно получить следующим образом:

1) Отсортировать подотрезок [1..4]:

1 2 5 6 3 4

2) Отсортировать подотрезок [4..6]:

1 2 5 3 4 6

**Задача K. Табло.**

Ограничения по времени: 2 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайт

В финальном матче Оранжевого куба для отсчета последних ста секунд тайма использовалось световое табло. Его циферблат отображает две цифры. Таким образом, он может показывать время от 0 до 99 секунд. Каждая цифра состоит из вертикальных и горизонтальных световых элементов размера 2x1 или 1x2 соответственно. Цифры выглядят следующим образом:

.##. .... .##. .##. .... .##. .##. .##. .##. .##.

#..# ...# ...# ...# #..# #... #... ...# #..# #..#

#..# ...# ...# ...# #..# #... #... ...# #..# #..#

.... .... .##. .##. .##. .##. .##. .... .##. .##.

#..# ...# #... ...# ...# ...# #..# ...# #..# ...#

#..# ...# #... ...# ...# ...# #..# ...# #..# ...#

.##. .... .##. .##. .... .##. .##. .... .##. .##.

Размер циферблата: 7x9. Первые 4 столбца служат для отображения первой цифры, последние 4 отображают вторую цифру. 5-й столбец не содержит световых элементов и нужен только для разделения цифр.

На последних секундах матча Форрест обнаружил, что часть световых элементов не работает и табло возможно показывает неверное время до конца матча (световой элемент или полностью работает, или полностью не работает, неработающий световой элемент не светится). Тогда Гамп задался вопросом, а сколько секунд надо смотреть на табло, чтобы точно понять, сколько времени осталось до конца матча.

Стоит отметить, что Гамп «хоть и идиот, но не так глуп» и у него отличное чувство времени и он с легкостью может определить, сколько полных секунд прошло с любого момента времени. Также Гамп абсолютно уверен, что он посмотрел на табло ровно в начале секунды.

Гамп точно определил время до конца матча, но они все равно проиграли, увы.

**Формат входных данных**

Первые 7 строк содержат 2 числа, записанные в формате, приведенном выше - то, что увидел Форрест на табло изначально (возможно, что часть световых элементов сломана). : В каждой строке содержится 9 символов: первые четыре символа относятся к первой цифре, последние четыре – ко второй.

**Формат выходных данных**

Выведите целое число k - минимальное количество секунд, которое Гампу нужно смотреть на табло, чтобы однозначно определить, сколько секунд осталось до конца матча.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| ......##.#..#.#..##..#.#..#.##......#........#................. | 1 |
| .##...##.#..#.#..##..#.#..#.##......#........#................. | 1 |
| .##......#..#.....#..#......##......#.......##.......#......... | 6 |

**Задача L. Друзья.**

Ограничения по времени: 3 секунды

Ограничения по памяти: 512 мегабайт

Когда Гамп разбогател, он решил собрать всех своих друзей на праздник. У каждого присутствующего он спрашивал: скольких из присутствующих на празднике человек он знает. Эти числа Гамп записывал.

Через год он решил вспомнить: сколько человек присутствовало на празднике? Но не смог – часть списка пропала. Форрест точно помнит, что количество знакомых у людей, отсутствующих в списке отличается от чисел из списка. Помогите Форресту по оставшейся части списка определить минимальное количество гостей, бывших на празднике.

**Формат входных данных**

Первая строка содержит целое число n - размер списка (1 ≤ n ≤ 100).

Во второй строке записано содержимое списка - n целых чисел ai (1 ≤ ai ≤ 100).

**Формат выходных данных**

В первой строке выведите число m – количество друзей, отсутствующих в списке (1 ≤ m ≤ 100) . Если список полон, выведите 0.

Во второй строке выведите m целых чисел – количество знакомых у каждого из них.

Если вариантов несколько, выведите любой подходящий.

**Примеры**

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Результат |
| 32 1 1 | 0 |
| 33 3 3  | 24 1 |