

Задача А. Бросание монетки 1

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

Астро подбросил монетку n раз. Результаты бросков Астро записал в строку: после каждого броска он дописал справа 1, если выпал орёл, или 0, если выпала решка.

Оказалось, что в строке нет двух единиц подряд. Сколько различных строк из n символов могло получиться у Астро?

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($0 \leq n \leq 10^4$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: сколько различных строк могло получиться у Астро.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	3
3	5

Задача В. Бросание монетки 2

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

Бэсси подбросила монетку n раз. Результаты бросков Бэсси записала в строку: после каждого броска она дописала справа 1, если выпал орёл, или 0, если выпала решка.

Оказалось, что в строке нет двух единиц подряд. Сколько различных строк из n символов могло получиться у Бэсси? Поскольку Бэсси не любит слишком большие числа, найдите остаток от деления ответа на $10^9 + 7$.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($0 \leq n \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: сколько различных строк могло получиться у Бэсси. Нужно вывести не сам ответ, а остаток от деления ответа на $10^9 + 7$.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	3
3	5

Задача С. Бросание монетки 3

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

Конни подбросила монетку n раз. Результаты бросков Конни записала в строку: после каждого броска она дописала справа 1, если выпал орёл, или 0, если выпала решка.

Монетка «честная», то есть вероятности выпадения орла и решки равны 0.5. Результаты всех бросков независимы.

Какова вероятность того, что в строке у Конни нет двух единиц подряд?

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($0 \leq n \leq 10^4$).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: вероятность того, что в строке у Конни нет двух единиц подряд. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-12} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	0.75
3	0.625000000000

Задача D. Бросание монетки 4

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

Дэнди подбросил монетку n раз. Результаты бросков Дэнди записал в строку: после каждого броска он дописал справа 1, если выпал орёл, или 0, если выпала решка.

Монетка «честная», то есть вероятности выпадения орла и решки равны 0.5. Результаты всех бросков независимы.

Какова вероятность того, что в строке у Дэнди нет двух единиц подряд? Поскольку Дэнди любит целые числа, найдите ответ в форме несократимой дроби x/y , после чего выведите целое число $(x \cdot y^{-1}) \bmod (10^9 + 7)$.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($0 \leq n \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: сколько различных строк могло получиться у Дэнди. Нужно вывести ответ в виде $(x \cdot y^{-1}) \bmod (10^9 + 7)$, где x/y — ответ в виде несократимой дроби.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	750000006
3	625000005

Задача Е. Орёл и решка

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

Эггсон подбросил монетку n раз. Монетка «честная», то есть вероятности выпадения орла и решки равны 0.5. Результаты всех бросков независимы.

Какова вероятность того, что орёл выпадал у Эггсона чаще, чем решка?

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($0 \leq n \leq 10^4$).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: вероятность того, что орёл выпадал у Эггсона чаще, чем решка. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-12} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	0.25
3	0.500000000000

Задача F. Монетка 1

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

У Фреда есть специальная монетка. Если её подбросить, с вероятностью $p/(p+q)$ выпадет орёл, а вероятностью $q/(p+q)$ выпадет решка.

Фред сделал n независимых бросков монетки. Найдите вероятность того, что орёл выпал ровно k раз.

Формат входных данных

В первой строке заданы четыре целых числа: p , q , k и n ($1 \leq p, q \leq 99$; $0 \leq k \leq n \leq 1000$).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: вероятность того, что орёл выпал ровно k раз за n бросков монетки. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-12} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1 1 5 10	0.24609375
9 1 5 5	0.590490000000

Задача Г. Монетка 2

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

У Джордж есть специальная монетка. Если её подбросить, с вероятностью $p/(p+q)$ выпадет орёл, а вероятностью $q/(p+q)$ выпадет решка.

Джордж сделала n независимых бросков монетки. Найдите вероятность того, что орёл выпал ровно k раз. Поскольку Джордж любит целые числа, найдите ответ в форме несократимой дроби x/y , после чего выведите целое число $(x \cdot y^{-1}) \bmod (10^9 + 7)$.

Формат входных данных

В первой строке заданы четыре целых числа: p , q , k и n ($1 \leq p, q \leq 99$; $0 \leq k \leq n \leq 1000$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: вероятность того, что орёл выпал ровно k раз за n бросков монетки. Нужно вывести ответ в виде $(x \cdot y^{-1}) \bmod (10^9 + 7)$, где x/y — ответ в виде несократимой дроби.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1 1 5 10	964843757
9 1 5 5	629930005

Задача Н. Монетка 3

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

У Гарри есть специальная монетка. Если её подбросить, с вероятностью $p/(p+q)$ выпадет орёл, а вероятностью $q/(p+q)$ выпадет решка.

Гарри сделал n независимых бросков монетки. Найдите вероятность того, что орёл выпал ровно k раз. Поскольку Гарри любит рациональные числа, найдите ответ в форме несократимой дроби x/y .

Формат входных данных

В первой строке заданы четыре целых числа: p , q , k и n ($1 \leq p, q \leq 99$; $0 \leq k \leq n \leq 1000$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: вероятность того, что орёл выпал ровно k раз за n бросков монетки. Нужно вывести ответ в виде несократимой дроби x / y .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1 1 5 10	63 / 256
9 1 5 5	59049 / 100000

Задача I. Игральная кость 1

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

У Иветты есть особенная игральная кость с k гранями. На гранях написаны числа a_1, a_2, \dots, a_k , а вероятности их выпадения в процентах равны p_1, p_2, \dots, p_k , причём сумма всех p_i равна 100.

Иветта бросила свою игральную кость. С какой вероятностью выпало число от ℓ до r включительно?

Формат входных данных

В первой строке задано целое число k — количество граней ($2 \leq k \leq 100$).

Во второй строке записаны k целых чисел a_1, \dots, a_k — числа на гранях ($1 \leq a_i \leq 100$).

В третьей строке записаны k целых чисел p_1, \dots, p_k — вероятности выпадения этих граней ($1 \leq p_i \leq 99$; сумма всех p_i равна 100).

В четвёртой строке записаны два целых числа ℓ и r — границы диапазона ($1 \leq \ell \leq r \leq 100$).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: вероятность того, что при броске выпадет грань с числом от ℓ до r включительно. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-12} .

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
6 1 2 3 4 5 6 16 16 17 17 17 17 2 5	0.67

Задача J. Игральная кость 2

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

У Джека есть особенная игральная кость с k гранями. На гранях написаны числа a_1, a_2, \dots, a_k , а вероятности их выпадения в процентах равны p_1, p_2, \dots, p_k , причём сумма всех p_i равна 100.

Джек бросил свою игральную кость. Найдите математическое ожидание выпавшего числа.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число k — количество граней ($2 \leq k \leq 100$).

Во второй строке записаны k целых чисел a_1, \dots, a_k — числа на гранях ($1 \leq a_i \leq 100$).

В третьей строке записаны k целых чисел p_1, \dots, p_k — вероятности выпадения этих граней ($1 \leq p_i \leq 99$; сумма всех p_i равна 100).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: математическое ожидание числа, выпавшего на игральной кости. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-12} .

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
6 1 2 3 4 5 6 16 16 17 17 17 17	3.54

Замечание

Математическое ожидание дискретной случайной величины — это среднее её значение с учётом вероятностей элементарных исходов.

Интуитивно — это число, к которому стремится её среднее значение, если проводить всё больше и больше экспериментов.

Формально — это $a_1 \cdot p_1 + a_2 \cdot p_2 + \dots + a_k \cdot p_k$: каждый элементарный исход входит в сумму с весом, равным вероятности этого исхода.

Задача К. Игральная кость 3

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

У Карла есть особенная игральная кость с k гранями. На гранях написаны числа a_1, a_2, \dots, a_k , а вероятности их выпадения в процентах равны p_1, p_2, \dots, p_k , причём сумма всех p_i равна 100.

Карл бросил свою игральную кость n раз и посчитал сумму чисел, которые выпали на ней. С какой вероятностью эта сумма больше или равна s ?

Формат входных данных

В первой строке задано целое число k — количество граней ($2 \leq k \leq 100$).

Во второй строке записаны k целых чисел a_1, \dots, a_k — числа на гранях ($1 \leq a_i \leq 100$).

В третьей строке записаны k целых чисел p_1, \dots, p_k — вероятности выпадения этих граней ($1 \leq p_i \leq 99$; сумма всех p_i равна 100).

В четвёртой строке записаны два целых числа n и s — количество бросков и требуемая сумма ($1 \leq n \leq 100$; $1 \leq s \leq 10\,000$).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: вероятность того, что за n бросков получится сумма s или больше. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-12} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 1 100 50 50 5 100	0.968750000000
3 1 3 10 1 1 98 4 40	0.92236816

Задача Л. Игральная кость 4

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

У Лейлы есть особенная игральная кость с k гранями. На гранях написаны числа a_1, a_2, \dots, a_k , а вероятности их выпадения в процентах равны p_1, p_2, \dots, p_k , причём сумма всех p_i равна 100.

Лейла бросила свою игральную кость n раз и посчитала сумму чисел, которые выпали на ней. Чему равно математическое ожидание этой суммы?

Формат входных данных

В первой строке задано целое число k — количество граней ($2 \leq k \leq 100$).

Во второй строке записаны k целых чисел a_1, \dots, a_k — числа на гранях ($1 \leq a_i \leq 100$).

В третьей строке записаны k целых чисел p_1, \dots, p_k — вероятности выпадения этих граней ($1 \leq p_i \leq 99$; сумма всех p_i равна 100).

В четвёртой строке задано целое число n — количество бросков ($1 \leq n \leq 100$).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: математическое ожидание суммы выпавших чисел. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-9} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 1 100 50 50 5	252.500000000000
3 1 3 10 1 1 98 4	39.36

Задача М. Бинарная подстрока 1

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

Марьяна подбросила монетку n раз. Результаты бросков Марьяна записала в строку: после каждого броска она дописала справа 1, если выпал орёл, или 0, если выпала решка.

Вероятность выпадения орла известна и равна p . Вероятность выпадения решки равна $1 - p$. Результаты всех бросков независимы.

У Марьяны есть любимая двоичная строка s . Какова вероятность того, что в строке из n цифр, которую выписала Марьяна, s встречается хотя бы раз как подстрока?

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($0 \leq n \leq 100$).

Во второй строке задано вещественное число p ($0 < p < 1$; в числе p ровно две цифры после десятичной точки).

В третьей строке задана s — любимая строка Марьяны (s состоит только из нулей и единиц, а её длина — от 1 до 10 символов).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: вероятность того, что в выписанной строке хотя бы раз встречается подстрока s . Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-12} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 0.70 10	0.210000000000
3 0.70 10	0.42

Задача N. Бинарная подстрока 2

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

Назар подбросил монетку n раз. Результаты бросков Назар записал в строку: после каждого броска она дописала справа 1, если выпал орёл, или 0, если выпала решка.

Вероятность выпадения орла известна и равна p . Вероятность выпадения решки равна $1 - p$. Результаты всех бросков независимы.

У Назара есть любимая двоичная строка s . Чему равно математическое ожидание количества подстрок s в строке из n цифр, которую выписал Назар?

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($0 \leq n \leq 100$).

Во второй строке задано вещественное число p ($0 < p < 1$; в числе p ровно две цифры после десятичной точки).

В третьей строке задана s — любимая строка Назара (s состоит только из нулей и единиц, а её длина — от 1 до 10 символов).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: математическое ожидание количества подстрок s в выписанной строке. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-12} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 0.70 10	0.210000000000
3 0.70 10	0.42

Задача О. Рекорды в перестановке 1

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

Рекордом в перестановке называется элемент, который больше всех элементов слева от него. Например, в перестановке 2 5 1 3 6 4 три рекорда: это элементы 2, 5 и 6.

Рассмотрим случайную перестановку из n чисел $1, 2, \dots, n$, выбранную равномерно. Найдите математическое ожидание количества рекордов в такой перестановке.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($0 \leq n \leq 10^4$).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: математическое ожидание количества рекордов в случайной перестановке из n элементов. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-12} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	1.5
3	1.833333333333

Задача Р. Рекорды в перестановке 2

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

Рекордом в перестановке называется элемент, который больше всех элементов слева от него. Например, в перестановке 2 5 1 3 6 4 три рекорда: это элементы 2, 5 и 6.

Рассмотрим случайную перестановку из n чисел $1, 2, \dots, n$, выбранную равномерно. Найдите вероятность того, что в этой перестановке ровно k рекордов. Найдите ответ в форме несократимой дроби x/y , после чего выведите целое число $(x \cdot y^{-1}) \bmod (10^9 + 7)$.

Формат входных данных

В первой строке заданы два целых числа n и k ($0 \leq k \leq n \leq 10^4$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: вероятность того, что в случайной перестановке из n элементов окажется ровно k рекордов. Нужно вывести ответ в виде $(x \cdot y^{-1}) \bmod (10^9 + 7)$, где x/y — ответ в виде несократимой дроби.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 1	500000004
3 2	500000004

Задача Q. Циклы в перестановке 1

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

Рассмотрим перестановку $p(1), p(2), \dots, p(n)$: список, содержащий целые числа от 1 до n по одному разу. Каждый элемент x лежит в каком-то цикле: будем выписывать $x, p(x), p(p(x))$, и так далее, пока следующее число не окажется равно x . Например, в перестановке 5 2 6 1 4 3 элемент 1 лежит в цикле 1, 5, 4.

Будем считать, что два цикла совпадают, если они состоят из одинаковых чисел. Например, в перестановке 5 2 6 1 4 3 цикл для четвёрки выглядит как 4, 1, 5, а цикл для пятёрки — как 5, 4, 1. Эти циклы совпадают между собой и совпадают с циклом для единицы.

В каждой перестановке можно посчитать количество различных циклов. Например, в перестановке 5 2 6 1 4 3 есть три различных цикла: цикл 1, 5, 4, цикл 2 и цикл 3, 6.

Рассмотрим случайную перестановку из n чисел $1, 2, \dots, n$, выбранную равномерно. Найдите математическое ожидание количества циклов в такой перестановке.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($0 \leq n \leq 10^4$).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: математическое ожидание количества циклов в случайной перестановке из n элементов. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-12} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	1.5
3	1.833333333333

Задача R. Циклы в перестановке 2

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

Рассмотрим перестановку $p(1), p(2), \dots, p(n)$: список, содержащий целые числа от 1 до n по одному разу. Каждый элемент x лежит в каком-то цикле: будем выписывать $x, p(x), p(p(x))$, и так далее, пока следующее число не окажется равно x . Например, в перестановке 5 2 6 1 4 3 элемент 1 лежит в цикле 1, 5, 4.

Будем считать, что два цикла совпадают, если они состоят из одинаковых чисел. Например, в перестановке 5 2 6 1 4 3 цикл для четвёрки выглядит как 4, 1, 5, а цикл для пятёрки — как 5, 4, 1. Эти циклы совпадают между собой и совпадают с циклом для единицы.

В каждой перестановке можно посчитать количество различных циклов. Например, в перестановке 5 2 6 1 4 3 есть три различных цикла: цикл 1, 5, 4, цикл 2 и цикл 3, 6.

Рассмотрим случайную перестановку из n чисел $1, 2, \dots, n$, выбранную равномерно. Найдите вероятность того, что в этой перестановке ровно k циклов. Найдите ответ в форме несократимой дроби x/y , после чего выведите целое число $(x \cdot y^{-1}) \bmod (10^9 + 7)$.

Формат входных данных

В первой строке заданы два целых числа n и k ($0 \leq k \leq n \leq 10^4$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: вероятность того, что в случайной перестановке из n элементов окажется ровно k циклов. Нужно вывести ответ в виде $(x \cdot y^{-1}) \bmod (10^9 + 7)$, где x/y — ответ в виде несократимой дроби.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 1	500000004
3 2	500000004

Задача S. Случайное корневое дерево 1

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

Построим случайное корневое дерево из n вершин. Сначала поставим вершину-корень. Для каждой следующей вершины u выберем равновероятно какую-то из существующих вершин v , после чего проведём ребро между u и v . Все выборы независимы.

Найдите математическое ожидание количества листьев в полученном дереве. *Листом* в корневом дереве будем считать вершину, не являющуюся корнем и соединённую ровно с одним ребром.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($1 \leq n \leq 10^4$).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: математическое ожидание количества листьев в полученном дереве. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-9} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	1
3	1.500000000000

Задача T. Случайное корневое дерево 2

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

Построим случайное корневое дерево из n вершин. Сначала поставим вершину-корень. Для каждой следующей вершины u выберем равновероятно какую-то из существующих вершин v , после чего проведём ребро между u и v . Все выборы независимы.

Рассмотрим путь от последней добавленной вершины до корня. Найдите математическое ожидание его длины. *Длиной* пути будем считать количество рёбер в нём.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($1 \leq n \leq 10^4$).

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число: математическое ожидание длины пути от последней добавленной вершины до корня дерева. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более чем на 10^{-9} .

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	1
3	1.500000000000