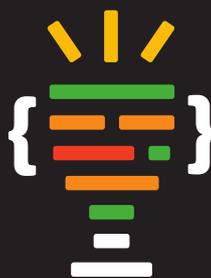




ЗАДАЧИ ВТОРОГО ТУРА

ОЛИМПИАДЫ ПО СПОРТИВНОМУ
ПРОГРАММИРОВАНИЮ
«КУБОК ТАМТЭК»



**Кубок
Тамтэк**

*по спортивному
программированию*

2016



**Кубок
Тамтэк**

по спортивному
программированию
2016

ЗАДАЧА А. «ПРОБЛЕМА КАСПЕРА»

Привидение Каспер очень дружелюбное и старается помогать людям, которые живут в его доме. Кроме того, оно любит играть со своими кубиками. Каспер выкладывает их в ряд и разглядывает свое творение.

Недавно друзья решили подшутить над Каспером и поставили в его игровой комнате зеркало. Как известно, привидения не отражаются в зеркале! Зато кубики отражаются!

Каспер находится где-то между настоящими кубиками, или позади их всех, или перед ними. Он видит отражение всех кубиков в зеркале и те настоящие кубики, которые находятся между Каспером и зеркалом. Те кубики, которые находятся позади Каспера (если такие есть), он не видит.

Каспер не может понять, какие из этих кубиков настоящие, а какие — всего лишь отражение в зеркале. Помогите определить, сколько кубиков может быть у Каспера.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит число N — количество кубиков, которое видит Каспер ($1 \leq N \leq 2000$).

Следующая строка содержит N целых чисел от 1 до 100 — цвета кубиков.

Формат выходных данных

Выведите в порядке возрастания через пробел все возможные значения K — количества кубиков, которые могут быть у Каспера.

Примеры

<i>Input</i>	<i>Output</i>
6 1 1 2 2 1 1	3 5 6

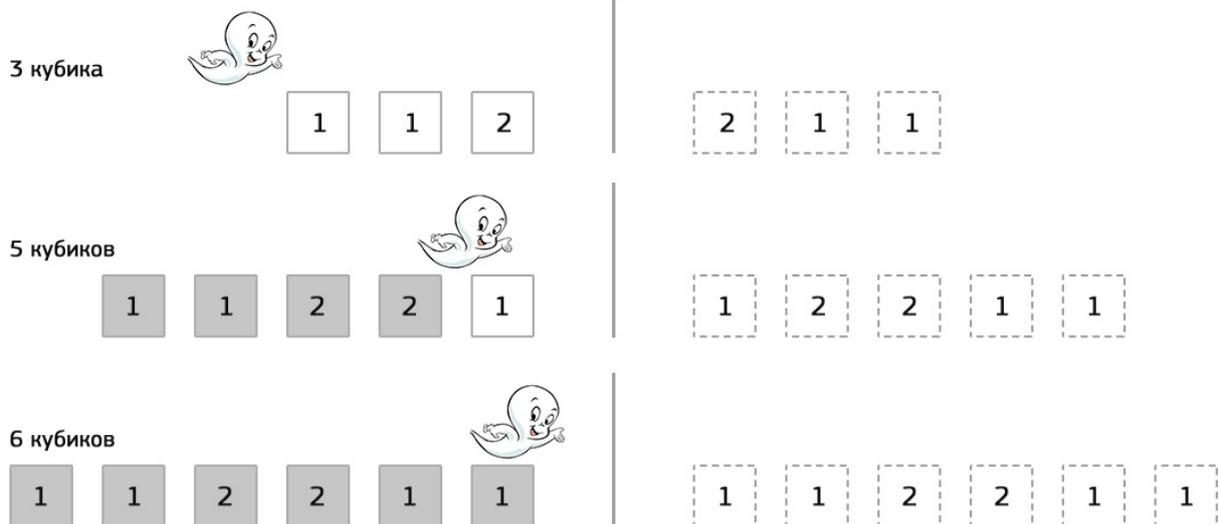


Кубок Тамтэк

по спортивному
программированию
2016

Пояснение к примеру

На картинке темные кубики — это кубики, которые Каспер не видит, то есть они находятся за ним. Белые кубики — перед ним или отраженные в зеркале



Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из нескольких групп:

- Группа 0 (0 баллов). Тест 1. Тест из условия.
- Группа 1 (100 баллов). Тесты 2—26. В тестах этой группы дополнительные ограничения отсутствуют. Каждый тест по отдельности оценивается в 1 балл.



**Кубок
Тамтэк**

по спортивному
программированию
2016

ЗАДАЧА В. «СТРАШНЫЙ СОН РАФАЭЛЯ»

Приснился Рафаэлю сон. Оказался смелый черепашка-мутант в странном волшебном лесу... А лес этот — математический и представляет собой связный граф без циклов.

В каждой вершине графа написано целое число a_i . Каждое ребро графа имеет вес w_{ij} . Очнулся Рафаэль в вершине номер 1. Передвигается Рафаэль следующим образом: из всех ребер, идущих из вершины, в которую он сейчас пришел (за исключением ребра, по которому он пришел в нее, по этому ребру, то есть назад, он идти не может) он пойдет в i -тое ребро с вероятностью, пропорциональной его весу. Когда Рафаэлю некуда идти, он останавливается.

Найдите математическое ожидание числа, которое будет написано в вершине, в которой остановится черепашка.

Примечание:

Для дискретной случайной величины X , принимающей значения x_1, x_2, \dots, x_m , с вероятностью соответственно p_1, p_2, \dots, p_m , математическое ожидание $M(X)$ вычисляется по формуле:

$$M(X) = \sum_{i=1}^m x_i p_i$$

Входные данные

В первой строке расположено число n — количество вершин в графе ($1 \leq n \leq 300$).

В следующей строке расположено n чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 100$).

В следующих n строках расположена матрица смежности графа, Ненулевые элементы матрицы представляют собой веса рёбер — целые числа от 1 до 100.

Выходные данные

Выведите единственное число — искомое математическое ожидание. Результат округлите до 10^{-6} .



**Кубок
Тамтэк**

по спортивному
программированию
2016

Примеры

<i>Input</i>	<i>Output</i>
5 7 3 8 2 1 0 2 1 0 0 2 0 0 0 0 1 0 0 3 4 0 0 3 0 0 0 0 4 0 0	2.476190476
4 4 5 9 6 0 3 2 0 3 0 0 0 2 0 0 1 0 0 1 0	5.4

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из нескольких групп:

- Группа 0 (0 баллов). Тесты 1—2. Тесты из условия.
- Группа 1 (100 баллов). Тесты 3—32. В тестах этой группы дополнительные ограничения отсутствуют. Каждый тест по отдельности оценивается в 1 балл.



**Кубок
Тамтэк**

по спортивному
программированию
2016

ЗАДАЧА С. «НАДЕЖНЫЙ СЕЙФ»

Скрудж МакДак узнал, что братья Гавс вскрыли сейф его конкурента Флинтхарта Гломгольда и вынесли все сбережения, и сильно обеспокоился. Дело в том, что сейф Скруджа изготовлен той же самой фирмой, что и сейф Флинтхарта Гломгольда, а Гавсов не могут найти уже третий день.

Поэтому Скрудж решил срочно заменить сейф. На этот раз он выбрал фирму, которая гарантировала самую лучшую надежность. Пароль от замка сейфа представляет собой строку, состоящую из строчных латинских букв и символов «*» и «.». Чтобы открыть сейф, необходимо заменить знаки «.» буквой, а знаки «*» произвольными последовательностями из букв (в том числе пустыми) так, чтобы получилась кодовая строка s .

Скруджу показалось, что данный метод шифрования очень хорош, но на всякий случай он решил посчитать, сколько существует разных способов заменить знаки шифра таким образом, чтобы получилась кодовая строка. Однако он уже не в силах выполнить данные расчеты из-за трехдневной бессонницы, поэтому попросил посчитать племянников, но те считают пока что плохо. Скрудж решил упростить им задачу, и разрешил дать ответ по модулю 10^9+9 , но тут выяснилось, что Билли, Вилли и Дилли скачали новый сезон «Черного плаща» и очень хотят его посмотреть. Поэтому Скрудж просит посчитать Вас.

Входные данные

В первой строке расположена строка, состоящая из символов латинского алфавита и символов «*» и «.» – пароль от сейфа. Длина строки не больше 1000.

Во второй строке расположена строка s — кодовое слово, её длина не больше 1000.

Выходные данные

Выведите единственное число — искомое число способов по модулю 10^9+9 .



**Кубок
Тамтэх**

по спортивному
программированию
2016

Примеры

<i>Input</i>	<i>Output</i>
*b*a abaaba	2

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из нескольких групп:

- Группа 0 (0 баллов). Тест 1. Тест из условия.
- Группа 2 (50 баллов). Тесты 2—21 . В тестах этой группы длина пароля и кодовой строки меньше 10. Каждый тест по отдельности оценивается в 1 балл.
- Группа 1 (100 баллов). Тесты 22—41. В тестах этой группы дополнительные ограничения отсутствуют. Каждый тест по отдельности оценивается в 1 балл.



**Кубок
Тамтэк**

по спортивному
программированию
2016

ЗАДАЧА D. «ВСЯ НАША ЖИЗНЬ — ИГРА!»

В наш компьютерный век мало кто никогда не играл в компьютерные игры, а те, кто уже наигрался, знают, что создать собственную игру — удовольствие неопишное.

Молодой программист Вася делает свою первую компьютерную игру. Сюжет игры следующий: Земля является точкой в космическом пространстве, к ней летят метеориты в количестве n штук. Известно, что i -й метеорит в начальный момент времени находится на расстоянии a_i от Земли и летит к ней по прямой со скоростью v_i .

На Земле установлено m лазеров, каждый из которых может выстрелить по любому метеориту лучом, летящим со скоростью w , который разрушает метеорит. После выстрела лазер перезаряжается в течении d секунд.

Если метеорит подлетит к Земле на расстояние x , лазерный луч уже не сможет его сбить, поэтому он непременно упадет на Землю и принесет ущерб.

Васе нужно оценить, какое количество падений метеоритов должна выдержать Земля, чтобы игра была интересной. Однако посчитать, сколько метеоритов прорвется к Земле, Вася никак не может. Помогите ему написать программу, которая по исходным данным сможет посчитать количество метеоритов, которые упадут на Землю, если игрок будет играть оптимально (или количество метеоритов, которые гарантированно упадут на Землю).

Входные данные

В первой строке расположены числа n и m ($1 \leq n, m \leq 10^5$).

Во второй строке расположены числа d , w и x ($1 \leq d \leq 100$, $1 \leq w \leq 100$, $1 \leq x \leq 100$).

В следующих n строках расположено по два числа — описания метеоритов, числа a_i и v_i ($1 \leq a_i \leq 10^5$, $1 \leq v_i \leq 100$).

Выходные данные

Выведите единственное число — количество метеоритов, которые упадут на Землю.



**Кубок
Тамтэк**

по спортивному
программированию
2016

Примеры

<i>Input</i>	<i>Output</i>
5 2	2
1 3 2	
3 2	
7 3	
5 3	
5 4	
11 5	

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из нескольких групп:

- Группа 0 (0 баллов). Тест 1. Тест из условия.
- Группа 1 (100 баллов). Тесты 2—36. В тестах этой группы дополнительные ограничения отсутствуют. Каждый тест по отдельности оценивается в 1 балл.



**Кубок
Тамтэх**

по спортивному
программированию
2016

ЗАДАЧА Е. «ЗАГАДКА»

После раскрытия очередного запутанного дела в руки Холмса и Ватсона попался старинный манускрипт с формулой

$$x_{n+k} = a_0 x_n + a_1 x_{n+1} + \dots + a_{k-1} x_{n+k-1},$$

где $x_1 = \dots = x_{k-1} = 0$, $x_k = 1$.

Никому так и не удалось понять, зачем данная формула была написана на старом, почти истлевшем куске пергамента, однако Холмс решил посчитать некоторые значения по этой формуле. Вскоре Шерлок понял, что результат может быть очень большим и отложил математическую забаву до лучших времен, когда будет больше свободного времени.

Ватсон, как истинный друг, решил сделать подарок коллеге, посчитав значение x_m . Впрочем, Ватсон врач, а не математик, и поэтому он просит Вас помочь ему с расчетами.

Входные данные

В первой строке расположено натуральное число k ($1 \leq k \leq 20$).

В следующей строке расположено k чисел a_0, \dots, a_{k-1} ($0 \leq a_i \leq 100$).

В третьей строке расположено число m ($1 \leq m \leq 10^{18}$).

Выходные данные

Выведите x_m . Так это число может быть очень большим, выведите его по модулю числа 10^9+9 .



**Кубок
Тамтэк**

по спортивному
программированию
2016

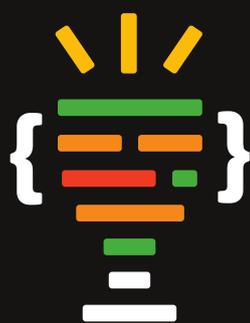
Примеры

<i>Input</i>	<i>Output</i>
4 4 3 4 3 4	1
5 2 4 1 5 2 9	109

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из нескольких групп:

- Группа 0 (0 баллов). Тесты 1—2. Тесты из условия.
- Группа 1 (30 баллов). Тесты 3—12. В тестах этой группы $m \leq 100$. Каждый тест по отдельности оценивается в 1 балл.
- Группа 2 (70 баллов). Тесты 13—27. В тестах этой группы дополнительные ограничения отсутствуют. Каждый тест по отдельности оценивается в 1 балл.



Кубок ТамТЭК

*по спортивному
программированию*