

Задача А. Аскетизм

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

Однажды JOI-кун нашёл на машину времени. Он решил отправиться в Японию, в девятый век, где он встретил Кукая — одного из известнейших в то время Японских священников. Священник хотел создать новую методику духовного развития.

Его духовное развитие происходит следующим образом:

- Кукай читает сутру из N предложений. Предложения упорядочены, и должны быть прочитаны в соответствующем порядке.
- Каждое предложение содержит целое число от 1 до N включительно. Два разных предложения не могут содержать одно и то же число.
- Каждый день разбит на N одинаковых отрезков времени. В отрезок времени номер i ($1 \leq i \leq N$) он может прочитать предложение, содержащее номер i . Предложения достаточно короткие, чтобы их можно было прочитать в выделенные отрезки времени.

Кукай хочет прочитать всю сутру как можно быстрее. Однако время, за которое он может это сделать, зависит от порядка чисел в предложениях. В связи с этим Кукай попросил JOI-куна найти количество таких расположений чисел в предложениях, что Кукаю потребуется ровно K дней на чтение, при условии, что он будет читать оптимальным образом.

Напишите программу, которая по заданным N и K вычисляет количество таких расположений чисел в предложениях, что Кукай будет читать сутру K дней. Ответ следует вывести по модулю 1 000 000 007.

Формат входных данных

Входные данные имеют следующий формат:

- На единственной строке заданы через пробел целые числа N and K — количество предложений и количество дней на чтение.

Все входные данные удовлетворяют следующим ограничениям:

- $1 \leq N \leq 100000$
- $1 \leq K \leq N$

Формат выходных данных

В единственной строке выведите число расположений чисел в предложениях таких, что Кукаю необходимо ровно K дней, чтобы их все прочесть, по модулю 1 000 000 007.

Система оценки

В этой задаче 4 подзадачи. Их стоимости и дополнительные ограничения указаны ниже:

- Подзадача 1 [4 points]
 $N \leq 10$
- Подзадача 2 [20 points]
 $N \leq 300$
- Подзадача 3 [25 points]
 $N \leq 3000$

- Подзадача 4 [51 points]
Без дополнительных ограничений

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2	4
10 5	1310354

Замечание

Всего есть 4 варианта расположения чисел в 3-х предложениях, которые потребуют у Кука 2 дня на прочтение.

- В первом предложении написано число 1, в следующем — 3, и в последнем — 2. Он читает первые два предложения (с числами 1 и 3) в первый день, и оставшееся (с числом 2) во второй.
- В первом предложении написано число 2, в следующем — 1, и в последнем — 3.
- В первом предложении написано число 2, в следующем — 3, и в последнем — 1.
- В первом предложении написано число 3, в следующем — 1, и в последнем — 2.

Задача В. Дорожные работы

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

В Королевстве IOI ровно N городов, пронумерованных от 1 до N . Так же в нем ровно $N - 1$ двухсторонних дорог, пронумерованных от 1 до $N - 1$. Дорога с номером i соединяет города с номерами A_i и B_i . Между любыми двумя городами существует путь.

Определим расстояние между двумя городами как количество дорог на минимальном пути между ними. Суммарным расстоянием Королевства назовем сумму расстояний между каждой парой городов Королевства.

Король хочет построить K дополнительных дорог, чтобы уменьшить суммарное расстояние Королевства для удобства своих подданных.

Вас, как помощника короля по дорожным работам, попросили придумать оптимальный план.

По данным N и K , а так же списку уже построенных дорог, выведите план, состоящий из K дополнительных дорог, которые надо построить, чтобы суммарное расстояние стало как можно меньше.

Формат входных данных

Всего в этой задаче 6 входных файлов. В каждом даны входные данные в следующем формате:

- Первая строка входных данных содержит через пробел три целых числа — N (количество городов), K (количество дополнительных дорог) и W_0 . W_0 участвует в оценивании решения.
- Строка номер i ($1 \leq i \leq N - 1$) из следующих $N - 1$ -й строк содержит целые числа A_i и B_i — номера городов, соединенных i -й дорогой.

Все входные данные удовлетворяют следующим ограничениям:

- $1 \leq N \leq 1000$
- $1 \leq A_i < B_i \leq N$ ($1 \leq i \leq N - 1$)
- $(A_i, B_i) \neq (A_k, B_k)$ ($1 \leq i < k \leq N - 1$)
- Между любой парой городов есть путь

Формат выходных данных

Выведите ответ для каждого теста. Каждый ответ считается корректным, если удовлетворяет следующему формату.

Для каждого теста, выведите K строк, в j -й из которых должны находиться два числа X_j и Y_j ($1 \leq X_j, Y_j \leq N$) — номера городов, для которых строится дополнительная дорога.

Можно отправлять на проверку ответы на отдельные тесты в формате txt. По каждому тесту будет суммироваться лучшая попытка.

Система оценки

Для каждого теста оценка считается следующим образом:

Если вывод не соответствует указанному формату, решение получает ноль баллов. Иначе, обозначим суммарное расстояние после постройки дополнительных дорог за W , и максимальную оценку за тест за P . Тогда определим

$$S = 1.0 - \frac{W}{W_0}$$

Баллы, которые получает решение за этот тест, определяются как

$$\min(P, P \times 20^S)$$

Суммарное количество баллов равно сумме баллов за все тесты. Значения N , K , W_0 , P для каждого теста указаны ниже:

Номер теста	N	K	W_0	P
1	20	4	512	10
2	1000	100	2650000	18
3	1000	300	1755000	18
4	1000	100	2900000	18
5	1000	100	2690000	18
6	1000	300	1745000	18

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 1 8 1 2 2 3 3 4	1 4
4 1 8 1 2 2 3 3 4	1 2

Замечание

В первом примере при построении дополнительной дороги между 1-м и 4-м городами, суммарное расстояние Королевства становится равно 8.

Если для этого теста $P = 10$, то $S = 0$, и решение получает 10 баллов.

Во втором примере после построения дополнительной дороги суммарное расстояние становится равно 10. Если для этого теста $P = 10$, то $S = -0.25$, и решение получает примерно 4.728 баллов.

Задача С. Худший фотограф 3

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

На открытии IOI 2018, N участников маршируют по прямой линии, представленной числовой осью. Все участники направлены в сторону увеличения чисел на этой числовой оси. В момент времени 0, i -й участник ($1 \leq i \leq N$, считая с начала колонны) стоит в точке $-i$. В точке 0 стоит IOI-тян, которая несёт флаг.

Каждый участник характеризуется своим *отставанием*. У i -го участника отставание равно D_i . Все участники придерживаются следующим правилам:

- Если участник номер i -th находится на расстоянии хотя бы $D_i + 1$ от следующего сразу за ним человека (участника или IOI-тян), он перемещается в позицию на расстоянии 1 от этого человека; иначе, i -й участник не двигается.

IOI-тян двигается на 1 в положительном направлении оси за единицу времени. Каждый участник двигается моментально, как только выполняется соответствующее условие.

Для съемки открытия был нанят фотограф. Он должен был делать снимки, но проспал всю церемонию. Ничего не поделать — придется сжульничать, сделав фотографии зала и пририсовав к ним людей.

Чтобы не быть пойманным на жульничестве, а также чтобы оценить суммарное время, которое придется потратить, фотограф хочет знать Q значений:

- количество людей, стоящих между точками L_j и R_j включительно, в момент времени T_j ($1 \leq j \leq Q$).

Напишите программу, которая вычисляет ответы на данные Q вопросов, имея данные об отставании каждого участника.

Формат входных данных

Входные данные имеют следующий формат:

- В первой строке через пробел содержатся два целых числа N и Q , задающие соответственно количество участников (без IOI-тян) и количество вопросов.
- В i -й ($1 \leq i \leq N$) из следующих N строк содержится одно число D_i — отставание i -го участника.
- В j -й ($1 \leq j \leq Q$) из следующих Q содержатся по три целых числа через пробел — T_j , L_j и R_j , задающие параметры j -го вопроса.

Все входные данные удовлетворяют следующим ограничениям:

- $1 \leq N \leq 500\,000$
- $1 \leq Q \leq 500\,000$
- $1 \leq D_i \leq 1\,000\,000\,000$ ($1 \leq i \leq N$)
- $1 \leq T_j \leq 1\,000\,000\,000$ ($1 \leq j \leq Q$)
- $1 \leq L_j \leq R_j \leq 1\,000\,000\,000$ ($1 \leq j \leq Q$)

Формат выходных данных

Выведите Q строк, в j -й из которых ($1 \leq j \leq Q$) будет содержаться единственное число — ответ на j -й вопрос.

Система оценки

В этой задаче 3 подзадачи, стоимости и дополнительные ограничения которых указаны ниже:

- Подзадача 1 [7 points]
 $D_i = 1$ ($1 \leq i \leq N$)
- Подзадача 2 [12 points]
 $N, Q \leq 1000$
 $T_j, L_j, R_j \leq 1000$ ($1 \leq j \leq Q$)
- Подзадача 3 [81 points]
Без дополнительных ограничений

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 6 2 5 3 1 2 4 2 2 4 3 2 4 4 2 4 5 2 4 6 2 4	0 1 1 2 1 2
4 2 1 1 1 1 2 1 4 1 3 6	2 0
6 6 11 36 28 80 98 66 36 29 33 190 171 210 18 20 100 1000 900 1100 92 87 99 200 100 300	1 6 0 5 2 7

Замечание

Ниже описано как движутся в каждый момент времени участники и IOI-тян. Введем обозначений $[L, R]$ для множества точек числовой оси между L и R включительно.

1. В момент времени 0, IOI-тян стоит в нуле. Участники номер 1, 2 и 3 находятся в точках с координатами -1 , -2 и -3 , соответственно.

2. В момент времени 1, IOI-тян двигается в точку 1. Никто из участников не двигается; участники номер 1, 2 и 3 находятся в точках с координатами -1 , -2 и -3 , соответственно. В интервале $[2, 4]$, нет людей, выводим '0' на первый вопрос.
3. В момент времени 2, IOI-тян двигается в точку 2. Расстояние между IOI-тян и 1-м участником стало 3, поэтому 1-й участник перемещается в точку 1. Участники номер 1, 2 и 3 находятся в точках с координатами 1, -2 и -3 , соответственно. Поскольку только IOI-тян стоит в интервале $[2, 4]$, выводим '1' в ответ на второй вопрос.
4. В момент времени 3, IOI-тян двигается в точку 3. Участники не двигаются; 1-й, 2-й и 3-й стоят в точках с координатами 1, -2 и -3 , соответственно. Поскольку только IOI-тян стоит в интервале $[2, 4]$, выводим '1' на третий вопрос.
5. В момент времени 4, IOI-тян двигается в точку 4. Расстояние между IOI-тян и 1-м участником стало 3, поэтому 1-й участник перемещается в точку 3. Участники с номерами 1, 2 и 3 участники стоят в точках 3, -2 и -3 , соответственно. Поскольку в интервале $[2, 4]$ находятся IOI-тян и 1-й участник, вывести '2' на четвертый вопрос.
6. В момент времени 5, IOI-тян двигается в точку 5. Участники не двигаются; 1-й, 2-й и 3-й стоят в точках 3, -2 и -3 , соответственно. Поскольку только 1-й участник в интервале $[2, 4]$, выводим '1' на пятый вопрос.
7. В момент времени 6, IOI-тян двигается в точку 6. Расстояние между ней и 1-м участником стало 3, поэтому 1-й участник перемещается в точку 5. Теперь расстояние между участниками 1 и 2 стало 7, так что 2-й перемещается в точку 4. Более того, теперь расстояние между 2-м и 3-м стало 7, поэтому и 3-й участник перемещается, в точку 3. Участники 1, 2 и 3 стоят соответственно в точках 5, 4 и 3. В интервале $[2, 4]$ находятся участники 2 и 3, ответ на шестой вопрос будет '2'.