Задача Tetris. Ещё одна n-мерная шоколадка

Имя входного файла:	`input.txt` или стандартный поток ввода
Имя выходного файла:	`output.txt` или стандартный поток вывода
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Мама купила мальчику Васе n-мерную шоколадку, представляющую собой n-мерный куб, у которого длина каждой стороны равна 1. У шоколадки намечено разделение на дольки. По i-му измерению ее можно разделить гиперплоскостями на a_i равных частей. Таким образом, шоколадка делится суммарно на $a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \ldots \cdot a_n$ долек, у каждой дольки длина по i-му измерению равна $\frac{1}{a_i}$, соответственно объём каждой дольки равен $\frac{1}{a_1 a_2 \cdots a_n}$.

Вася с друзьями хочет разрезать шоколадку, чтобы получилось хотя бы k кусочков, при этом Вася хочет максимизировать объем наименьшего из них. Резать шоколадку можно только по местам соединения долек, причём каждый разрез должен проходить через всю шоколадку вдоль некоторой гиперплоскости, участвующей в образовании долек. Только сделав все разрезы, Вася разбирает шоколадку на кусочки.

Более формально, Вася хочет выбрать числа $b_1, b_2, \ldots, b_n$ $(1 \leqslant b_i \leqslant a_i)$ — количество частей на которые Вася разрежет шоколадку вдоль каждого измерения. Должно выполняться условие $b_1 \cdot b_2 \cdot \ldots \cdot b_n \geqslant k$, чтобы получить не менее k кусочков после всех разрезаний. Можно заметить, что при оптимальном разрезании с такими параметрами, минимальный кусочек будет содержать $\lfloor \frac{a_1}{b_1} \rfloor \cdots \lfloor \frac{a_n}{b_n} \rfloor$ долек, а его объём будет равен $\lfloor \frac{a_1}{b_1} \rfloor \cdots \lfloor \frac{a_n}{b_n} \rfloor \cdot \frac{1}{a_1 a_2 \cdots a_n}$.

Вася хочет получить максимальное возможное значение объема минимального кусочка, умноженного на k, то есть он хочет максимизировать число $\lfloor \frac{a_1}{b_1} \rfloor \cdots \lfloor \frac{a_n}{b_n} \rfloor \cdot \frac{1}{a_1 a_2 \cdots a_n} \cdot k$. Помогите ему в этом.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и k $(1 \leqslant n \leqslant 100,\ 1 \leqslant k \leqslant 10^7)$ — размерность шоколадки, и на сколько частей её нужно поделить.

Во второй строке даны n целых чисел $a_1,\ a_2,\ \ldots,\ a_n$ $(1 \leqslant a_i \leqslant 10^7)$ — количество кусочков, на которое размечена шоколадка вдоль каждого из измерений.

Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальный возможный объём наименьшего из полученных кусочков, умноженный на k, с абсолютной или относительной погрешностью не более 10^{-9}.

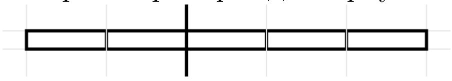
Если при заданных ограничениях разрезать шоколадку хотя бы на k кусочков невозможно, выведите 0.

Примеры

ввод	вывод
1 2 5	0.8
2 6 5 10	0.72
2 7 4 4	0.875
2 3 4 5	0.75
4 444 57 179 239 2	0.97557326850704739751
2 5 2 2	0

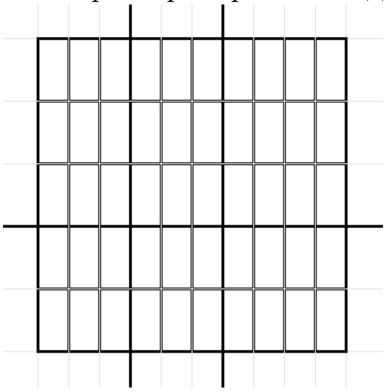
Пояснение

В первом примере одномерную шоколадку можно разделить так:



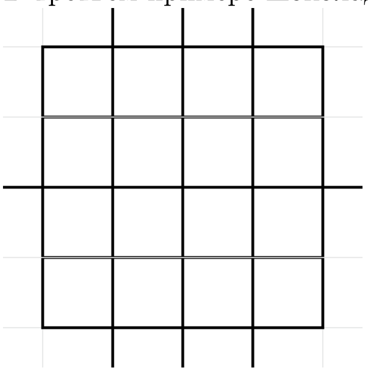
Тогда ответ будет $\frac{2}{5} \cdot 2 = 0.8$

Во втором примере шоколадку можно разрезать следующим образом:



Тогда ответ будет $\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{10} \cdot 6 = 0.72$

В третьем примере шоколадку можно разрезать следующим образом:



Тогда ответ будет $\frac{2}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot 7 = 0.875$

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из 8 групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп. Обратите внимание, прохождение тестов из условия не требуется для некоторых групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования.

Группа	Баллы	Доп. ограничения			Необх. группы	Комментарий
		n	k	a_i		
0	0	–	–	–	–	Тесты из условия.
1	10	$n \leqslant 2$	–	–	–	
2	12	–	$k \leqslant 500$	$a_i \leqslant 500$	0	
3	13	–	$k \leqslant 20\,000$	$a_i \leqslant 2000$	0, 2	
4	12	–	$k \leqslant 40\,000$	–	0, 2, 3	
5	10	–	$k \leqslant 200\,000$	–	0, 2, 3, 4	
6	11	–	$k \leqslant 4 \cdot 10^6$	$a_i \leqslant 2000$	0, 2, 3	
7	15	–	$k \leqslant 5 \cdot 10^6$	–	0, 2 – 6	
8	17	–	–	–	0 – 7	**Offline-проверка.**

Задача Super Mario. Цены на бензин

Имя входного файла:	`input.txt` или стандартный поток ввода
Имя выходного файла:	`output.txt` или стандартный поток вывода
Ограничение по времени:	3.5 секунд
Ограничение по памяти:	1024 мегабайта

Берляндия — это огромная страна, состоящая из n городов. Дорожную сеть Берляндии можно представить в виде корневого дерева, то есть всего в стране $n-1$ дорога, и от любого города можно добраться до любого другого ровно по одному пути, если не посещать никакой город дважды. Для удобства представления страны, для каждого города i зафиксирован город p_i, равный первому городу, в который надо ехать из города i, чтобы добраться до города 1. Иными словами, город p_i равен предку города i, если дерево подвесить за город 1.

В каждом городе Берляндии работает по одной заправке. У заправок особое ценообразование, и для каждой заправки зафиксирован диапазон цен, за которые там готовы продавать бензин. Заправка в городе с номером i готова продавать бензин по любой цене от l_i до r_i включительно.

Король Берляндии — примерный семьянин, и в течение m лет каждый год у него рождалось по двое сыновей. Дети короля с раннего детства участвуют в государственных делах, и в конце каждого года они проверяют честность цен на бензин. С самого рождения дети короля, которые рождены в год i, отвечают за проверку цен на бензин на путях от города a_i до города b_i и от города c_i до города d_i соответственно.

Проверка происходит следующим образом: оба ребенка одновременно начинают путь от городов a_i и c_i соответственно. Первый сын короля, рождённый в год i, двигается по пути от города a_i до города b_i, а второй — от города c_i до города d_i. Дети проверяют, что цена на бензин в городе a_i совпадает с ценой на бензин в городе c_i. Далее они проверяют, что цена на бензин во втором городе на пути от a_i до b_i совпадает с ценой во втором городе на пути от c_i до d_i. Далее они повторяют то же самое для пары третьих городов на их путях и так далее. В конце они проверяют, что цена на бензин в городе b_i совпадает с ценой на бензин в городе d_i. Гарантируется, что длина пути от города a_i до города b_i совпадает с длиной пути от города c_i до города d_i.

Заправки должны строго подчиняться законам, а поэтому все проверки цен на бензин не должны выявлять нарушений. Помогите заправкам Берляндии выяснить, сколькими способами они могут выставлять цены на бензин в течение m лет. Другими словами, для каждого i от 1 до m посчитайте, сколькими способами можно выставить цены на бензин во всех заправках, чтобы после рождения первых i пар детей короля, все их проверки не выявили нарушений, а на любой заправке цена находилась в допустимом диапазоне цен. Так как число таких способов может быть большим, посчитайте ответ по модулю 10^9+7.

Формат входных данных

В первой строке дано единственное целое число n ($1 \leqslant n \leqslant 200\,000$) — число городов в Берляндии.

Во второй строке даны $(n-1)$ чисел $p_2, p_3, p_4, \ldots, p_n$ ($1 \leqslant p_i \leqslant n$), где p_i обозначает номер следующего города на пути из города i в город 1.

В каждой из следующих строк даны по два целых числа l_i и r_i ($1 \leqslant l_i \leqslant r_i < 10^9+7$), задающие допустимый диапазон цен на заправке номер i.

В следующей строке дано единственное целое число m ($1 \leqslant m \leqslant 200\,000$) — количество лет, в течение которых у короля рождалось по два сына.

В каждой из следующих m строк даны по четыре целых числа a_i, b_i, c_i и d_i ($1 \leqslant a_i, b_i, c_i, d_i \leqslant n$), задающие два пути, на которых будут проверять цены на бензин дети короля, рождённые в год i. Гарантируется, что длина пути между городами a_i и b_i равна длине пути между городами c_i и d_i.

Формат выходных данных

В m строках выведите по одному числу. Число в i-й строке должно равняться числу способов выставить цены на бензин во всех городах, чтобы дети короля, рождённые в годы до i-го включительно не выявили нарушений в проверках. Числа выводите по модулю 10^9+7.

Примеры

ввод	вывод
5 1 1 2 2 2 4 1 3 1 3 2 4 4 4 4 1 1 2 2 1 2 2 1 3 4 4 3 3 4 3 5	18 18 4 0
8 1 2 3 4 5 8 6 3 7 2 6 3 8 5 10 5 8 2 9 3 8 6 8 4 1 3 7 6 4 1 5 7 1 7 7 1 1 8 2 7	720 120 120 1

Пояснение

Рассмотрим первый пример.

После рождения первых двух сыновей цены в городах 1 и 2 должны быть равны. Всего существует 2 способа выбрать одинаковую цену на бензин для городов 1 и 2, чтобы она входила в допустимый диапазон цен для этих городов. Значит, всего способов выставить цены на бензин: $2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1 = 18$.

Вторая пара сыновей будет проверять цены на путях $1 - 2$ и $2 - 1$. Значит, цены на бензин в городах 1 и 2 должны совпадать, что уже выполняется. Поэтому после рождения второй пары сыновей ответ никак не изменился.

Третья пара сыновей будет проверять цены на путях $3-1-2-4$ и $4-2-1-3$. Тогда цена не бензин в городе 3 должна быть равна цене в городе 4, и цена в городе 1 должна быть равна цене в городе 2. Цены в городах 1 и 2 уже одинаковые. Для городов 3 и 4 существует 2 способа выбрать одинаковую цену на бензин, чтобы она входила в допустимый диапазон цен для этих городов. Значит, всего способов выставить цены на бензин: $2 \cdot 2 \cdot 1 = 6$.

Четвертая пара сыновей будет проверять цены на путях $3-1-2-4$ и $3-1-2-5$. Это означает, что цены в городах 4 и 5 должны быть равны, и так как цены в городах 3 и 4 уже совпадают, то в городах 3, 4 и 5 должна быть одинаковая цена на бензин. Цена на бензин в городе 3 должна быть не больше 3, а цена на бензин в городе 5 должна быть не меньше 4. Значит, после рождения четвёртой пары сыновей не существует способов выставить цены на бензин так, чтобы все проверки выполнялись и цены находились в необходимых диапазонах.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из 8 групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп. Обратите внимание, прохождение тестов из условия не требуется для некоторых групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования.

Группа	Баллы	Доп. ограничения		Необх. группы	Комментарий
		n	m		
0	0	–	–	–	Тесты из условия.
1	12	$n \leqslant 300$	$m \leqslant 300$	0	
2	10	$n \leqslant 3000$	$m \leqslant 3000$	–	$p_i = i - 1$
3	9	$n \leqslant 3000$	$m \leqslant 3000$	0, 1, 2	
4	16	–	–	0 – 3	Суммарная длина всех путей, на которых будет проходить проверка цен, не превосходит 10^8
5	10	$n \leqslant 100\,000$	$m \leqslant 100\,000$	2	$p_i = i - 1$
6	12	–	–	2, 5	$p_i = i - 1$
7	13	$n \leqslant 100\,000$	$m \leqslant 100\,000$	0 – 3, 5	
8	18	–	–	0 – 7	**Offline-проверка.**

Задача Pac-Man. Королевская задача

Имя входного файла:	`input.txt` или стандартный поток ввода
Имя выходного файла:	`output.txt` или стандартный поток вывода
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Совсем недавно в Берляндии была построена новая дорожная сеть. Между некоторыми парами городов есть односторонние дороги, i-я из которых ведёт из города u_i в город v_i, а её длина равна w_i. Два главных города Берляндии имеют номера a и b.

Король Берляндии очень любит свою страну. В частности, он обожает подсчитывать всякие характеристики в ней. Он называет *красотой* пути побитовое исключающее ИЛИ длин всех дорог на этом пути. А красотой своей страны он называет побитовое исключающее ИЛИ красот всех путей из города a в город b. Обратите внимание, что таких путей может быть бесконечно много, и они могут проходить через один и тот же город несколько раз.

Король хочет узнать, чему равна красота его страны, а поэтому он обратился к вам за помощью и просит вас посчитать это значение или сказать, что красоту страны посчитать невозможно.

Побитовым исключающим ИЛИ множества чисел называется побитовое исключающее ИЛИ всех ненулевых чисел в этом множестве. Если в множестве бесконечно много ненулевых чисел, то побитовое исключающее ИЛИ посчитать невозможно.

Побитовое исключающее ИЛИ (или побитовое сложение по модулю два) — это бинарная операция, действие которой эквивалентно применению логического исключающего ИЛИ к каждой паре битов, которые стоят на одинаковых позициях в двоичной записи операндов. Иными словами, если соответствующие биты операндов различны, то соответствующий двоичный разряд результата равен 1; если же биты одинаковые, то двоичный разряд результата равен 0. Например, если $x = 109_{10} = 1101101_2$, а $y = 41_{10} = 101001_2$, то их побитовое исключающее ИЛИ равно $x \oplus y = 1000100_2 = 68_{10}$.

Путём в графе называется последовательность вершин, в которой любые две последовательные вершины соединены ребром.

Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных. В первой строке дано одно целое число t ($1 \leqslant t \leqslant 40\,000$) — количество наборов входных данных.

В первой строке каждого набора входных данных даны два целых числа n и m ($1 \leqslant n, m \leqslant 200\,000$) — количество городов и количество дорог в Берляндии.

В следующих m строках даны по три целых числа u_i, v_i и w_i ($1 \leqslant u_i, v_i \leqslant n$, $0 \leqslant w_i \leqslant 2^{30} - 1$) — номера начала и конца i-й дороги и её длина.

Последняя строка каждого набора входных данных содержит два целых числа a и b ($1 \leqslant a, b \leqslant n$) — номера начала и конца путей, которые интересуют короля.

Обозначим за $\sum n$ сумму n, а за $\sum m$ сумму m по всем наборам входных данных в одном тесте. Гарантируется, что $\sum n \leqslant 200\,000$ и $\sum m \leqslant 200\,000$.

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных выведите одно целое число — красоту Берляндии. Если ответа не существует, то выведите -1.

Пример

ввод	вывод
5 1 1 1 1 0 1 1 3 5 1 2 0 1 2 1 1 2 3 2 3 5 2 3 2 1 3 2 2 1 2 1 2 1 2 1 2 3 3 1 2 7 2 3 0 3 1 7 2 3 4 5 1 1 0 1 2 3 2 2 0 2 3 1 3 4 1 1 4	0 7 -1 0 -1

Пояснение

В первом наборе входных данных в стране есть только одна дорога длины 0, поэтому красота любого пути равна 0, а тогда и побитовое исключающее ИЛИ красот всех путей равно 0.

Во втором наборе входных данных в стране есть всего 6 возможных путей из города 1 в город 3, красоты которых равны $0 \oplus 5 = 5, 0 \oplus 2 = 2, 1 \oplus 5 = 4, 1 \oplus 2 = 3, 3 \oplus 5 = 6, 3 \oplus 2 = 1$. Тогда красота страны равна $5 \oplus 2 \oplus 4 \oplus 3 \oplus 6 \oplus 1 = 7$.

В третьем наборе входных данных из города 1 в город 2 есть пути красоты $1, 1 \oplus 2 \oplus 1 = 2, 1 \oplus 2 \oplus 1 \oplus 2 \oplus 1 = 1, 1 \oplus 2 \oplus 1 \oplus 2 \oplus 1 \oplus 2 \oplus 1 = 2, \ldots$. Тогда из города 1 в город 2 есть бесконечно много путей с ненулевой красотой, а значит ответ посчитать нельзя.

В четвёртом наборе входных данных из вершины 2 в вершину 3 есть бесконечно много путей красоты 0, и нет ни одного пути с ненулевой красотой. Тогда итоговая красота страны равна 0.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из 6 групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп. Обратите внимание, прохождение тестов из условия не требуется для некоторых групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования.

Группа	Баллы	Доп. ограничения			Необх. группы	Комментарий
		$\sum n$	$\sum m$	w_i		
0	0	–	–	–	–	Тесты из условия
1	16	–	–	–	–	$n = m$ $u_i = i, v_i = i + 1$ для $i < n$ $u_n = n, v_n = 1$
2	17	–	–	$w_i \leqslant 1$	–	$u_i < v_i$
3	15	–	–	–	2	$u_i < v_i$
4	19	$\sum n \leqslant 1000$	$\sum m \leqslant 1000$	$w_i \leqslant 2^{10} - 1$	0	
5	14	–	–	$w_i \leqslant 1$	2	
6	19	–	–	–	0 – 5	**Offline-проверка.**

Задача DOOM. Музыкальный фестиваль

Имя входного файла:	`input.txt` или стандартный поток ввода
Имя выходного файла:	`output.txt` или стандартный поток вывода
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Мальчик Витя очень любит слушать музыку. Он пристально следит за обновлениями своих любимых групп, поэтому знает, что в эту пятницу должны быть выпущены n альбомов, i-й из которых содержит k_i треков. Разумеется, Витя, как самый преданный фанат, уже послушал все треки, которые должны выйти в ближайшее время, и знает, что в i-м альбоме крутость j-го трека равна $a_{i,j}$.

У Вити есть подруга Маша, которую он очень хочет пригласить на фестиваль, где выступают его любимые группы. Однако для того, чтобы подруга согласилась, она должна сначала оценить вышедшие новинки. Витя знает, что, если Маша послушает трек, который был круче всех прошлых, она получит 1 единицу впечатления. К сожалению, альбомы можно слушать только целиком, не меняя песни в них местами.

Помогите Вите найти такой порядок альбомов, чтобы впечатление Маши оказалось как можно больше, и она точно сходила вместе с ним на фестиваль.

Формат входных данных

В первой строке дано единственное целое число n ($1 \leqslant n \leqslant 200\,000$) — количество альбомов.

Далее следуют описания альбомов. Каждое описание альбома состоит из двух строк:

В первой строке дано единственное целое число k_i ($1 \leqslant k_i \leqslant 200\,000$) — количество треков в i-м альбоме.

В следующей строке даны k_i целых чисел $a_{i,1},\ a_{i,2},\ a_{i,3},\ \ldots,\ a_{i,k_i}$ ($1 \leqslant a_{i,j} \leqslant 200\,000$) — крутость треков в i-м альбоме.

Обозначим за $\sum k_i$ сумму по всем k_i. Гарантируется, что $\sum k_i \leqslant 200\,000$.

Формат выходных данных

Выведите единственное число — максимальное впечатление, которое может может получить Маша.

Примеры

ввод	вывод
4 5 4 9 4 6 8 1 7 2 8 6 1 1	4
4 2 3 4 2 1 8 2 2 8 2 7 9	4

Пояснение

В первом тестовом примере оптимальным порядком является прослушивание 4-го, 2-го, 3-го и 1-го альбомов. В таком случае Маша послушает треки в следующем порядке: **1**; **7**; **8**, 6; 4, **9**, 4, 6, 8 и получит 4 единицы впечатления.

Во втором тестовом примере необходимо сначала прослушать 1-й, потом 4-й и в любом порядке 2-й и 3-й. В таком случае Маша получит максимальное впечатление, причём за каждую песню в 1-м и 4-м альбомах и ничего за 2-й и 3-й.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из 7 групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп. Обратите внимание, прохождение тестов из условия не требуется для некоторых групп.

Группа	Баллы	Доп. ограничения			Необх. группы	Комментарий
		n	k_i	$a_{i,j}$		
0	0	–	–	–	–	Тесты из условия.
1	14	$n \leqslant 7$	$\sum k_i \leqslant 1000$	–	0	
2	9	–	–	$a_{i,j} \leqslant 2$	–	
3	12	–	–	$a_{i,j} \leqslant 10$	0, 2	
4	15	–	$k_i \leqslant 2$	–	–	
5	13	$n \leqslant 1000$	–	$a_{i,j} \leqslant 1000$	0	
6	13	$n \leqslant 30\,000$	–	$a_{i,j} \leqslant 30\,000$	0, 5	
7	24	–	–	–	0 – 6	