

## Задача 1. Транспортировка артефактов

Для перевозки трёх ценных артефактов, найденных при раскопках на Дальнем Востоке, планируется изготовить специальную баржу. Каждый из артефактов имеет форму прямоугольника, размеры  $i$ -го артефакта  $a_i \times b_i$ .

Баржа должна иметь форму прямоугольника. При размещении артефактов на барже они должны располагаться таким образом, чтобы их стороны были параллельны сторонам баржи. Прямоугольники артефактов не должны иметь общих внутренних точек (но могут касаться друг друга углами или сторонами).

Для экономии средств площадь баржи должна быть минимальной возможной.

Требуется написать программу, которая по заданным размерам обнаруженных артефактов определяет минимальную площадь баржи, которую необходимо изготовить для перевозки артефактов.

### Формат входных данных

Ввод состоит из шести строк, которые содержат целые числа  $a_1, b_1, a_2, b_2, a_3$  и  $b_3$ , соответственно ( $1 \leq a_i, b_i \leq 10^4$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одно число: минимальную возможную площадь баржи, которую необходимо изготовить для перевозки артефактов.

### Система оценивания

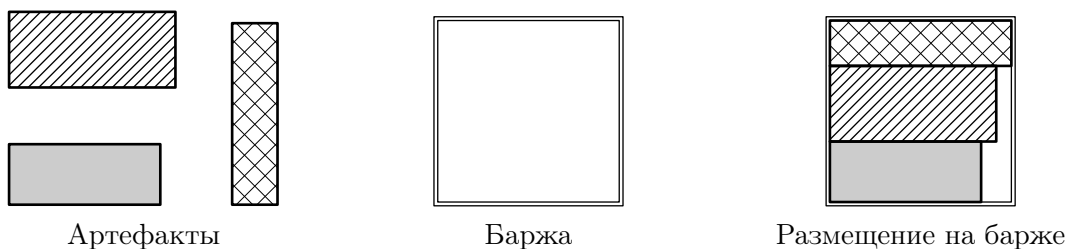
В этой задаче одна подзадача, в которой 25 тестов. Каждый тест оценивается независимо в 4 балла. Для каждого теста по итогам проверки сообщается результат проверки на этом тесте.

### Примеры

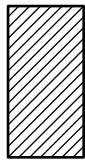
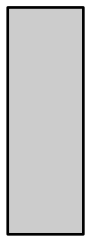
стандартный ввод	стандартный вывод
4 10 5 11 12 3	144
2 2 2 4 2 6	24

### Замечание

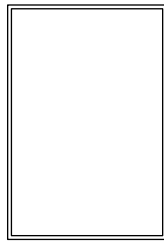
Артефакты в первом примере, оптимальная баржа и один из вариантов оптимального размещения показаны на следующем рисунке.



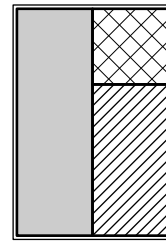
Артефакты во втором примере, оптимальная баржа и один из вариантов оптимального размещения показаны на следующем рисунке.



Артефакты



Баржа



Размещение на барже

## Задача 2. Скоростной транспорт

На прямой трассе проводятся испытания двух видов скоростного транспорта: поезда на магнитной подушке маглева, и вакуумного поезда гиперлуп. Трасса поделена на участки длиной 1 километр, для испытаний маглева выделен трек, состоящий из участков с  $a$ -го по  $b$ -й, а для испытаний гиперлупа — с  $c$ -го по  $d$ -й. Испытательные треки не имеют общих участков, сначала следует трек для испытаний маглева, а затем трек для испытаний гиперлупа. Таким образом, выполнены неравенства  $a \leq b < c \leq d$ .

По итогам первой фазы испытаний выяснилось, что длину трека для гиперлупа желательно увеличить, в то же время длину трека для маглева можно уменьшить. Экспериментаторы планируют выбрать новые параметры треков для второй фазы испытаний. Необходимо выбрать значения  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  и использовать на второй фазе для испытаний маглева трек, состоящий из участков с  $A$ -го по  $B$ -й, а для испытаний гиперлупа трек, состоящий из участков с  $C$ -го по  $D$ -й.

При этом для сокращения расходов на переоборудование треков необходимо выполнение следующих условий:

Условие	Формула
Новый трек для маглева полностью содержится в старом треке	$a \leq A \leq B \leq b$
Новый трек для гиперлупа полностью содержит старый трек	$C \leq c \leq d \leq D$
Суммарная длина треков не должна измениться	$(d - c + 1) + (b - a + 1) = (D - C + 1) + (B - A + 1)$
Новые треки не должны иметь общих участков	$A \leq B < C \leq D$

Прежде чем выбрать новые параметры треков, учёным необходимо выяснить, сколько существует способов выбрать искомые значения  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ .

Требуется написать программу, которая по заданным значениям  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  определит количество способов выбрать искомые значения  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ .

### Формат входных данных

На вход подаются четыре целых числа, по одному на строке:  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  ( $1 \leq a \leq b < c \leq d \leq 10^5$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число: количество способов выбрать искомые значения  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ .

### Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

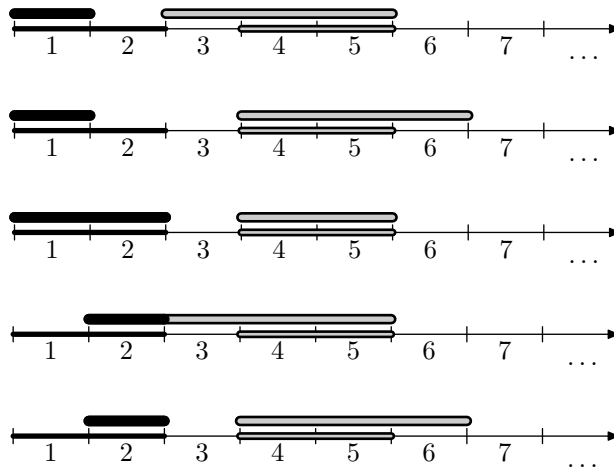
Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	21	$1 \leq a \leq b < c \leq d \leq 20$		полная
2	22	$1 \leq a \leq b < c \leq d \leq 500$	1	полная
3	28	$1 \leq a \leq b < c \leq d \leq 2000$	1, 2	полная
4	29	$1 \leq a \leq b < c \leq d \leq 10^5$	1, 2, 3	полная

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 4 6 8	13
1 2 4 5	5

## Замечание

Пять вариантов нового расположения треков во втором примере приведены на рисунке. На координатной оси отрезками показаны старые треки, над координатной осью жирными отрезками показаны новые треки.



## Задача 3. Продукты в экспедиции

Ученые планируют набор продуктов для экспедиции на Марс. Планируется, что запас экспедиции будет состоять из  $n$  типов продуктов, пронумерованных целыми числами от 1 до  $n$ . У экспедиции будет  $k_i$  порций продуктов  $i$ -го типа. Продукт  $i$ -го типа должен быть использован на протяжении  $t_i$  дней после начала экспедиции, после чего портится. Если за  $t_i$  дней не все порции продукты  $i$ -го типа съедены, то все оставшиеся порции этого продукта уничтожаются.

В экспедицию планируют направить  $c$  участников. Каждый день участники экспедиции выбирают любые  $c$  имеющихся у них порций и съедают их. Разные участники экспедиции могут есть как одинаковые, так и различные типы продуктов.

Отдел планирования снабжения хочет понять, насколько избыточен набор продуктов, запланированный для экспедиции. Они хотят выяснить, какое максимальное различное количество типов продуктов участники экспедиции смогут полностью съесть в процессе экспедиции, не допустив уничтожения ни одной их порции продукта этого типа.

Требуется написать программу, которая по описанию продуктов и количеству участников экспедиции определяет максимальное количество типов продуктов, которые могут быть полностью съедены в процессе экспедиции.

### Формат входных данных

В первой строке два целых числа  $n$  и  $c$  — количество типов продуктов и количество участников экспедиции ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ,  $1 \leq c \leq 10^9$ ).

В следующих  $n$  строках находится по два целых числа  $t_i$ ,  $k_i$  — время, за которое портятся продукты  $i$ -го типа, и количество порций продукта  $i$ -го типа ( $1 \leq t_i \leq 10^9$ ,  $1 \leq k_i \leq 10^{18}$ ).

### Формат выходных данных

Сначала выведите единственное целое число  $s$  ( $0 \leq s \leq n$ ) — максимальное количество типов продуктов, которые могут быть полностью съедены в процессе экспедиции. В следующей строке выведите  $s$  целых чисел  $p_1, p_2, \dots, p_s$  ( $1 \leq p_i \leq n$ , все  $p_i$  различны) — номера типов продуктов.

Если существует несколько подходящих множеств типов продуктов максимального размера, выведите любое из них. Типы продуктов можно выводить в любом порядке.

### Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	5	$n = 1$ , $1 \leq c, t_i \leq 10^9$ , $1 \leq k_i \leq 10^{18}$		полные
2	22	$1 \leq n \leq 16$ , $1 \leq c, t_i \leq 10^9$ , $1 \leq k_i \leq 10^{18}$	1	полные
3	15	$1 \leq n \leq 2000$ , $c = 1$ , $1 \leq t_i \leq 2000$ , $1 \leq k_i \leq 10^{18}$		первая ошибка
4	18	$1 \leq n \leq 2000$ , $1 \leq c, t_i \leq 10^9$ , $1 \leq k_i \leq 10^{18}$	1, 2, 3	первая ошибка
5	15	$1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ , $1 \leq c, t_i \leq 10^9$ , $1 \leq k_i \leq 10^{18}$ , все $t_i$ совпадают	1	первая ошибка
6	25	$1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ , $1 \leq c, t_i \leq 10^9$ , $1 \leq k_i \leq 10^{18}$	1 – 5	первая ошибка

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 1 4 4	1 1
5 3 3 4 2 6 4 5 3 4 5 7	3 1 4 5
3 2 2 6 4 9 1 3	0

## Задача 4. Доставка почты

Для автоматизированной доставки почты в отдалённых регионах тестируется роботизированная система с использованием автоматизированного робота-курьера.

В регионе расположены  $n$  городов, соединённые  $n - 1$  двусторонними дорогами. По дорогам можно добраться от каждого города до любого другого. Если два города соединены дорогой, назовём их соседними. У каждого города не более  $D$  соседних городов. Города пронумерованы от 1 до  $n$ , город номер 1 является столицей региона.

В каждом городе находится офис курьерской компании. Курьеру необходимо развезти  $m$  посылок. Для  $i$ -й посылки заданы два числа:  $a_i$  и  $b_i$  — город, из которого надо доставить посылку, и город, в который надо доставить посылку.

Робот-курьер действует по следующему алгоритму.

- Он начинает свой путь в столице и перемещается между городами по дорогам. При перемещении между городами курьер может перевозить на себе произвольное число посылок.
- Каждый раз, когда курьер приезжает в город, в котором он ранее не был, он заезжает в офис, находящийся в этом городе, оставляет все имеющиеся у него посылки, адресованные в этот город, и забирает все посылки, отправляемые из этого города.
- Если есть соседний с текущим городом, в котором курьер ещё не был, он выбирает один из этих городов и перемещается в него.
- Если все соседние города посещены, и курьер находится не в столице, он перемещается в соседний город, ближайший к столице. Если курьер находится в столице, он прекращает свою поездку.

Обратите внимание, что курьер заезжает в офис в каждом городе ровно один раз, при первом посещении. Курьер доставит  $i$ -ю посылку, если он заедет в офис в  $a_i$ -м городе раньше, чем в офис в  $b_i$ -м городе.

Порядок, в котором курьер посещает города, может быть различным, в зависимости от выбора соседнего непосещённого города. Будем называть последовательность посещения городов *допустимой*, если все посылки будут доставлены.

Требуется написать программу, которая по заданному описанию дорог в регионе и посылок, которые необходимо доставить, определяет количество различных допустимых последовательностей посещения городов и выводит остаток от деления этого количества на  $10^9 + 7$ .

### Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа  $n$  и  $m$  — количество городов в регионе и количество посылок ( $2 \leq n \leq 100\,000$ ,  $1 \leq m \leq 300\,000$ ).

В следующих  $n - 1$  строке даны описания дорог. Каждая дорога описывается двумя целыми числами  $u_i$  и  $v_i$  — номера городов, которые соединяет  $i$ -я дорога ( $1 \leq u_i, v_i \leq n$ ,  $u_i \neq v_i$ ).

Гарантируется, что по дорогам можно добраться от любого города до любого другого. Гарантируется, что количество дорог, выходящих из каждого города, не превосходит  $D$ .

В следующих  $m$  строках даны описания посылок. Каждая посылка описывается двумя целыми числами  $a_i$  и  $b_i$  — номера городов, из которого и в который нужно доставить  $i$ -ю посылку ( $1 \leq a_i, b_i \leq n$ ,  $a_i \neq b_i$ ).

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно целое число — ответ по модулю  $10^9 + 7$ .

## Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

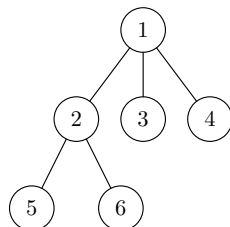
Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	27	$n \leq 10, m \leq 50$		первая ошибка
2	9	$n \leq 20, m \leq 100, D \leq 3$		первая ошибка
3	7	$n \leq 1\,000, m \leq 1\,000, D \leq 3$	2	первая ошибка
4	8	$n \leq 1\,000, m \leq 1\,000, D \leq 7$	2, 3	баллы
5	6	$n \leq 1\,000, m \leq 1\,000, D \leq 12$	1, 2, 3, 4	баллы
6	12	$n \leq 100\,000, m \leq 300\,000, D \leq 3$	2, 3	первая ошибка
7	18	$n \leq 100\,000, m \leq 300\,000, D \leq 7$	2, 3, 4, 6	баллы
8	13	$n \leq 100\,000, m \leq 300\,000, D \leq 12$	1 – 7	баллы

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 2 1 2 1 3 1 4 2 5 2 6 5 3 4 6	2
6 1 1 2 1 3 1 4 2 5 2 6 5 2	0

## Замечание

Рассмотрим схему городов и дорог из первого примера, она приведена на рисунке. Необходимо доставить посылки из города 5 в город 3 и из города 4 в город 6.



Следующие последовательности посещения городов являются допустимыми. Первое посещение, во время которого курьер посещает офис, отмечено жирным: **(1, 4, 1, 2, 5, 2, 6, 2, 1, 3, 1)**, **(1, 4, 1, 2, 6, 2, 5, 2, 1, 3, 1)**.

Во втором примере для той же схемы городов и дорог необходимо доставить посылку из города 5 в город 2. Это невозможно, так как при повторном посещении города 2 курьер не заезжает в офис, а впервые посетить город 5 до города 2 при пути из столицы невозможно.