

## Задача 3. Экспресс 20/19

Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 1024 мегабайта

Система, связывающая столицу Флатландии с соседними городами с помощью электричек, сильно устарела. Для её модернизации было принято решение пустить из столицы до одной из станций электричку-экспресс.

Всего в железнодорожной сети Флатландии  $n$  станций, пронумерованных целыми числами от 1 до  $n$ , сама столица имеет номер 1. Всего существует  $m$  односторонних перегонов между станциями. По каждому из них экспресс может проехать от станции с меньшим номером до станции с большим номером. Для каждого перегона известно время, за которое экспресс проезжает этот перегон.

*Маршрутом* будем называть некоторую последовательность перегонов, такую, что первый перегон начинается в столице, и для любых двух последовательных перегонов начало второго совпадает с концом первого. Время проезда по маршруту равно суммарному времени прохождения всех этих перегонов, временем стоянки на станциях следует пренебречь.

Министерство транспорта Флатландии планирует рассмотреть несколько вариантов маршрута экспресса от столицы. Каждый вариант характеризуется номером станции, до которой следует пустить экспресс, и ориентировочным временем проезда по маршруту. При этом, в министерстве понимают, что точно выполнить требование о времени проезда может оказаться невозможно. Поэтому они используют для оценки допустимости маршрута величину  $p$ : маршрут с временем проезда  $x$  является допустимым для ориентировочного времени  $r$ , если  $r \leq x \leq \frac{p}{p-1} \cdot r$ .

Требуется написать программу, которая по описанию железнодорожной сети Флатландии и вариантам маршрута определяет для каждого варианта, существует ли допустимый для этого варианта маршрут экспресса.

### Формат входных данных

В этой задаче один запуск программы должен обрабатывать несколько тестов.

В первой строке ввода находится единственное целое число  $t$  — количество тестов ( $1 \leq t \leq 1000$ ). В следующих строках следует описание этих тестов друг за другом в следующем формате.

В первой строке находятся четыре целых числа  $n, m, q, p$  — количество станций, количество перегонов, количество вариантов, которые требуется рассмотреть, и параметр, задающий допустимое превышение ориентировочного времени проезда маршрута ( $2 \leq n \leq 500\,000$ ,  $1 \leq m \leq 500\,000$ ,  $1 \leq q \leq 500\,000$ ,  $2 \leq p \leq 20$ ).

В следующих  $m$  строках находятся по три целых числа, описывающих  $i$ -й перегон:  $v_i, u_i, d_i$  — станция отправления, станция прибытия и время, за которое экспресс проезжает этот перегон ( $1 \leq v_i < u_i \leq n$ ,  $1 \leq d_i \leq 10^{11}$ ). Гарантируется, что для любой станции существует хотя бы один маршрут из столицы, заканчивающийся в ней.

В следующих  $q$  строках находятся по два целых числа  $f_i$  и  $r_i$  — требование проверить существование допустимого маршрута до станции  $f_i$  с ориентировочным временем проезда  $r_i$  ( $2 \leq f_i \leq n$ ,  $1 \leq r_i \leq 10^{17}$ ).

Гарантируется, что каждая из сумм значений  $n$ , значений  $m$  и значений  $q$  по всем тестам одних входных данных не превосходит 500 000.

### Формат выходных данных

Выведите  $t$  строк, по одной для каждого заданного во входных данных теста.

В качестве ответа на тест выведите строку  $s$  длины  $q$ , состоящую из символов 0 и 1. Символ  $s_i$  должен быть равен 1, если для  $i$ -го варианта существует допустимый маршрут, то есть маршрут до станции  $f_i$ , время проезда по которому лежит в отрезке  $[r_i, \frac{p}{p-1} \cdot r_i]$ , и 0 — в противном случае.

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод	иллюстрация
2 3 3 5 20 1 2 20 2 3 1 1 3 10 2 19 2 20 3 20 3 21 3 9 7 10 5 5 1 2 15 1 3 10 2 4 21 3 4 30 2 5 14 3 5 31 4 6 3 5 6 14 1 7 39 5 7 13 7 42 7 43 7 44 5 39 6 44	11110 10111	
1 4 6 5 2 1 2 1 2 3 1 3 4 1 1 2 70 2 3 120 3 4 4 4 90 4 2 4 10 4 37 2 34	11010	

## Замечание

Во втором примере:

- В первом запросе подойдёт маршрут с временем  $1 + 120 + 1 = 122$ .
- Во втором запросе подойдёт маршрут с временем  $1 + 1 + 1 = 3$ .
- В четвёртом запросе подойдёт маршрут с временем  $70 + 1 + 1 = 72$ .

Для третьего и пятого запроса нет ни одного подходящего маршрута.

## Система оценки

Подз.	Баллы	Ограничения		Необх. подзадачи	Результаты во время тура
		$n, m, q$	дополнительно		
1	15	$n \leq 10$ $m \leq 10$ $q \leq 10$		У	полные
2	24	$\sum n \leq 5000$ $\sum m \leq 5000$ $\sum q \leq 5000$	$r_i \leq 5000$	У	первая ошибка
3	17	$m = 2n - 2$ $q \leq 10$	$p = 2$ , каждый перегон соединяет станции с номерами $i$ и $i + 1$ , причем из вершины $i$ в вершину $i + 1$ проведено ровно два перегона для всех $1 \leq i \leq n - 1$	—	первая ошибка
4	11	$m = 2n - 2$	Каждый перегон соединяет станции с номерами $i$ и $i + 1$ , причем из вершины $i$ в вершину $i + 1$ проведено ровно два перегона для всех $1 \leq i \leq n - 1$	3	только баллы
5	11	$\sum n \leq 1000$ $\sum m \leq 2000$	Все $r_i$ равны	—	только баллы
6	11		Все $r_i$ равны	5	только баллы
7	11			У, 1–6	только баллы