

Задача А. Размеры поддеревьев

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

Вам дано дерево на n вершинах с корнем в первой из них.
Требуется для каждой вершины вывести размер поддерева с корнем в ней.

Формат входных данных

В первой строке записано число n — количество вершин дерева ($1 \leq n \leq 10^6$). В следующих $n - 1$ строках описаны ребра дерева. В $(i + 1)$ -й строке записаны номера вершин a_i, b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$), означающие, что в дереве есть ребро из вершины a_i в вершину b_i .

Формат выходных данных

Выведите n чисел через пробел — размеры поддеревьев с корнями в соответствующих вершинах.

Пример

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

Задача В. Плавные числа

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Назовем число *плавным*, если любые его две соседние цифры различаются не более, чем на 1. По данному натуральному n определите количество плавных натуральных чисел, имеющих длину n . Гарантируется, что ответ не превосходит $2^{31} - 1$.

У плавного числа нет лидирующих нулей.

Формат входных данных

Вводится натуральное число $n \leq 20$.

Формат выходных данных

Выведите количество плавных чисел.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	9
3	75

Задача С. Максимальное подмножество вершин

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

Надо бы всё-таки написать нормальную легенду, а то как-то не очень. И без легенды непонятно, почему задача так называется

Но пока легенды нет, вот формальное условие:

Вам дано дерево на n вершинах. В вершинах записаны числа a_n .

Требуется выбрать подмножество вершин с максимальной суммой a_n , чтобы никакие две соседние вершины не лежали одновременно в этом подмножестве.

Формат входных данных

В первой строке записано число n — количество вершин дерева ($1 \leq n \leq 10^6$). Во второй строке записаны через пробел n чисел v_i ($|v_i| < 10^9$), задающие значения в вершинах. В следующих $n - 1$ строках описаны ребра дерева. В $(i + 2)$ -й строке записаны номера вершин a_i, b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$), означающие, что в дереве есть ребро из вершины a_i в вершину b_i .

Формат выходных данных

Выведите единственное число — максимальную искомую величину.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7 0 7 2 7 1 4 8 3 6 7 6 1 3 5 1 4 6 2 1	25

Задача D. Максимальное взвешенное паросочетание в дереве

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

Вам дано дерево на n вершинах, на рёбрах расставлены веса. Нужно выбрать набор попарно непересекающихся ребер максимального суммарного веса.

Формат входных данных

В первой строке записано число n — количество вершин дерева ($1 \leq n \leq 10^6$). В следующих $n - 1$ строках описаны ребра дерева. В $(i + 1)$ -й строке записаны числа a_i, b_i, w_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$, $0 \leq w_i \leq 10^9$), означающие, что в дереве есть ребро из вершины a_i в вершину b_i , которое имеет вес w_i .

Формат выходных данных

Выведите единственное число — максимальную искомую величину.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 1 1 3 100 3 4 4 3 5 3	100

Задача Е. Миллиардная Функция Васи

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

Вася — начинающий математик — решил сделать вклад в развитие этой науки и прославиться на весь мир. Но как это сделать, когда самые интересные факты, типа теоремы Пифагора, давно уже доказаны? Правильно! Придумать что-то свое, оригинальное. Вот юный математик и придумал Теорию Функций Васи, посвященную изучению поведения этих самых функций. Функции Васи (ФВ) устроены довольно просто: значением N -й ФВ в точке S будет количество чисел от 1 до N , имеющих сумму цифр S . Вам, как крутым программистам, Вася поручил найти значения миллиардной ФВ (то есть ФВ с $N = 10^9$), так как сам он с такой задачей не справится. А Вам слабо?

Формат входных данных

В единственной строке записано целое число S ($1 \leq S \leq 81$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — значение миллиардной Функции Васи в точке S .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1	10

Задача F. Сумма длин путей 2

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

Дано дерево на n вершинах. На каждом ребре написан его вес. Требуется для каждого v посчитать сумму взвешенных длин всех путей в данном дереве, исходящих из v . Пути $\langle v, u \rangle$ и $\langle u, v \rangle$ считаются различными.

Формат входных данных

Первая строка каждого теста содержит натуральное число n — количество вершин в дереве ($1 \leq n \leq 100\,000$). Следующие $n - 1$ строк содержат по 3 натуральных числа v, u, w и описывают ребро дерева, соединяющее две вершины v и u и имеющее вес w ($1 \leq v, u \leq n, 0 \leq w \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Выведите n чисел — требуемое в условии.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 1 1 3 3	4 5 7
7 1 2 1 3 4 1 7 6 1 7 5 1 7 1 1 1 4 1	9 14 17 12 15 15 10

Задача G. Интересные числа

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

Софья считает число интересным, если его цифры идут в неубывающем порядке. Например, числа 123, 1111 или 888999 – интересные.

Софья заинтересовалась, сколько существует интересных положительных чисел, лежащих в диапазоне от L до R включительно. Это число может оказаться довольно большим для больших L и R , поэтому Софья хочет найти остаток от деления этого числа на $10^9 + 7$.

Требуется написать программу, которая по заданным L и R определяет количество интересных чисел, лежащих в диапазоне от L до R включительно, и выводит остаток от деления этого числа на $10^9 + 7$.

Формат входных данных

Входной файл содержит две строки. Первая строка содержит число L , вторая строка содержит число R ($1 \leq L \leq R \leq 10^{100}$).

Формат выходных данных

Выходной файл должен одно целое число — остаток от деления количества интересных чисел, лежащих в диапазоне от L до R включительно, на $10^9 + 7$.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 100	54

Задача Н. Бюрократия

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

Мирко стал генеральным директором крупной корпорации. В компании работает N человек, пронумерованных от 1 до N , Мирко имеет номер 1. У всех кроме Мирко есть начальник. Начальник может иметь несколько подчинённых, но не более одного своего начальника.

Когда Мирко получает задание от инвесторов, он передаёт его своему подчинённому с наименьшим номером. Этот подчинённый также передаёт его своему подчинённому с наименьшим номером, и так далее, пока задание не перейдёт несчастливому работнику без подчинённых, который должен сделать задание.

Этот работник получает 1 монету, его начальник получает 2 монеты, начальник этого начальника получает 3 и так далее. Потом тот, кто на самом деле сделал работу, осознаёт, насколько эта капиталистическая система несправедлива и увольняется с работы.

Мирко получает задания до тех пор, пока в корпорации не останется всего один сотрудник — сам Мирко. Тогда он выполняет это задание, получает 1 монету и уходит из корпорации. Ему стало интересно, сколько всего монет получил каждый бывший сотрудник. Помогите ему с этим.

Формат входных данных

Первая строка содержит одно натуральное число N ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$) — число сотрудников компании. Следующая строка содержит $N-1$ чисел a_2, a_3, \dots, a_n ($1 \leq a_i < i$), a_i — номер начальника i -го сотрудника.

Формат выходных данных

Выведите N чисел, i -е число должно означать, сколько монет получил i -й сотрудник.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 1	5 1 1
5 1 2 2 4	13 8 1 3 1

Задача I. Максимальное производство

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

Вам дано q запросов вида $[a, b]$, для каждого из запросов найдите максимально возможное произведение цифр в числе, лежащем между a и b .

Формат входных данных

В первой строке вводится одно число $1 \leq q \leq 10^5$ — число запросов.

В следующих q строках вводится по два числа $1 \leq a \leq b \leq 10^{12}$.

Формат выходных данных

В q строках выведите по одному числу — ответ для каждого из запросов.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2	9
1 10	45
51 62	

Замечание

В первом запросе примера из условия число с наибольшим произведением цифр равно 9, а во втором 59.

Задача J. Формирование команд

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

В компании Tbandex трудится n сотрудников, у каждого из которых, кроме генерального директора, есть один непосредственный начальник. Генеральный директор является сотрудником под номером 1, все остальные сотрудники пронумерованы от 2 до n .

У каждого сотрудника есть своя эффективность, равная a_i , — целое число.

В рамках нового проекта Tbandex Day нужно сформировать две команды для работы над ним.

У команды должен быть руководитель — сотрудник, относительно которого каждый член команды будет его подчинённым, но не обязательно непосредственным. Также для каждой из команд не зависимо должно выполняться два условия:

1. Для любого члена команды, кроме её руководителя, должно выполняться условие, что непосредственный руководитель этого члена тоже является членом команды.
2. Не должно существовать способа добавить некоторое число сотрудников в команду, чтобы суммарная эффективность членов команды выросла.

Tbandex Day — очень важный проект, поэтому вас просят сформировать две команды для его разработки, так чтобы их суммарная эффективность была как можно выше.

Формат входных данных

В первой строке вводится одно число $2 \leq n \leq 2 * 10^5$ — количество сотрудников в Tbandex.

В следующих n строках вводятся по два числа a_i, b_i — эффективность и непосредственный руководитель каждого из сотрудников. $b_i = -1$ для генерального директора всей компании.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно число — максимальная суммарная эффективность команд.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 3 -1 -2 1 2 2 -1 1	5
8 10 -1 3 1 3 1 8 3 3 1 9 5 5 1 4 1	23

Замечание

В первом примере из условия оптимальным будет сформировать две команды, включающие себя по одному человеку, с эффективностями 2 и 3 соответственно.

Во втором примере из условия оптимальным будет взять сотрудников с номерами [3, 4, 5, 6]. Важно обратить внимание, что по второму ограничению из условия, наложенному на команду в этом тесте, не возможно составить команду, содержащую сотрудника под номером 1, но не представляющую из себя всю компанию.

Задача К. Трипростые числа

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

Будем называть натуральное число трипростым, если в нем любые подряд идущие 3 цифры образуют трехзначное простое число. Требуется по данному N найти количество N -значных трипростых чисел.

Формат входных данных

На вход подаётся одно натуральное число N : ($3 \leq N \leq 10^4$).

Формат выходных данных

Ответ должен содержать количество N -значных трипростых чисел, которое следует вывести по модулю $10^9 + 9$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3	143
4	204
4793	851557205

Задача L. Шифр 5-1-15-10 и 3-1-15-10

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1.5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

У Ваню Подворнидзе (г. Тбилиси, район Багеби) было сообщение, записанное числами от 1 до A . Ваню Подворнидзе решил передать свое сообщение своему другу Алексею Васильеву (г. Москва, район Южное Бутово), но столкнулся с проблемой железного занавеса — все сообщения при доставке в Россию читаются пограничным управлением ФСБ РФ по РСОА, поэтому Ваню решил закодировать свое сообщение.

Кодирование Ваню состоит из двух этапов:

1. Перевести каждое из чисел сообщения в k -ю систему исчисления. Например, сообщение $[1, 2, 15, 2, 1]$ при $A = 26$ и $k = 2$ на первом этапе будет записано как $[1, 10, 1111, 10, 1]$.
2. Далее каждое из получившихся чисел записывается поциферно в 10-ю систему исчисления. Например, сообщение $[1, 2, 15, 2, 1]$ при $A = 26$ и $k = 2$ в итоге будет записано как $[1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1]$.

Еще одним примером может служить кодирование сообщения $[23, 24, 26]$ при $A = 26$ и $k = 16$ — $[23, 24, 26] \rightarrow [17, 18, 1A] \rightarrow [1, 7, 1, 8, 1, 10]$.

К сожалению, сотрудники пограничного управления ФСБ РФ по РСОА, увидев закодированное сообщение Ваню, очень разозлились и заменили в нем часть цифр на число -1 .

Друг Ваню Леша получил сообщение, прошедшее пограничную службу России, и заинтересовался, сколькими способами возможно восстановить полученное сообщение, при условии, что на месте -1 могла стоять любая из k цифр. Поскольку количество способов может быть слишком велико, выведите ответ по модулю $10^9 + 7$.

Формат входных данных

В первой строке вводятся три числа $1 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq A \leq 10^9$, $2 \leq k \leq 10^9$ — размер получившегося сообщения, размер алфавита и основание системы исчисления для кодирования соответственно.

Во второй строке вводятся n чисел $-1 \leq a_i < k$ — сообщение после прохождения пограничного контроля.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно число — ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 26 12 -1 6 2	12
2 26 10 7 4	1
4 26 10 -1 -1 -1 -1	10981

Замечание

Даже если все цифры остались, то сообщение не всегда можно восстановить единственным образом.

Задача М. Миссия выполнима!

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 1024 мегабайта

Это упрощенная версия задачи с дополнительными ограничениями

Агент Итан получил задания по сбору секретных документах в лаборатории. Лаборатория состоит из n комнат, соединенных $n - 1$ коридорами. Каждый коридор соединяет две различные комнаты, из любой комнаты есть путь до любой другой, переход по коридору i , соединяющему комнаты a_i, b_i занимает $c_i \geq 0$ времени.

Когда Итан проник в комнату с номером x , сработала сигнализация. По заданию ему нужно посетить еще k любых различных комнат в лаборатории (включая x , она уже считается посещенной). Для оценки возможности завершения миссии, необходимо вычислить минимальное время, необходимое для посещения k любых различных комнат в лаборатории (включая x , она уже считается посещенной). Порядок посещения комнат и комната, в которой посещение закончится не имеют значения. Возвращаться в комнату x не обязательно.

Ваша миссия, если Вы возьметесь за ее выполнение, – вычислить искомое минимальное время.

Формат входных данных

Первая строка содержит целые числа n, k и x ($1 \leq k, x \leq n \leq 10^4$).

Следующие $n - 1$ строк описывают коридоры тремя числами a_i, b_i, c_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n; 0 \leq c_i \leq 10^4$). Это означает, что переход между комнатами a_i, b_i занимает c_i времени.

Дополнительные ограничения: $k \leq \min(n, 100)$, каждая комната соединена коридором напрямую не более чем с 3 комнатами.

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число – минимальное время, необходимое для посещения k различных комнат.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10 8 3 1 3 3 3 2 5 6 4 5 1 8 3 9 1 2 9 10 2 3 7 10 6 7 1 7 5 1	32
3 1 1 1 2 4 2 3 0	0

Задача N. Задача с олимпиады

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

Дано дерево на n вершинах. На каждом ребре написан его вес. Требуется для каждого v посчитать сумму взвешенных длин всех путей в данном дереве, **проходящих** через v . Пути $\langle v, u \rangle$ и $\langle u, v \rangle$ считаются **одним и тем же**.

Формат входных данных

Первая строка каждого теста содержит натуральное число n — количество вершин в дереве ($1 \leq n \leq 100\,000$). Следующие $n - 1$ строк содержат по 3 натуральных числа v, u, w и описывают ребро дерева, соединяющее две вершины v и u и имеющее вес w ($1 \leq v, u \leq n, 0 \leq w \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Выведите n чисел — требуемое в условии.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6	107
1 2 3	61
1 4 5	67
3 4 7	182
4 5 9	75
4 6 10	79