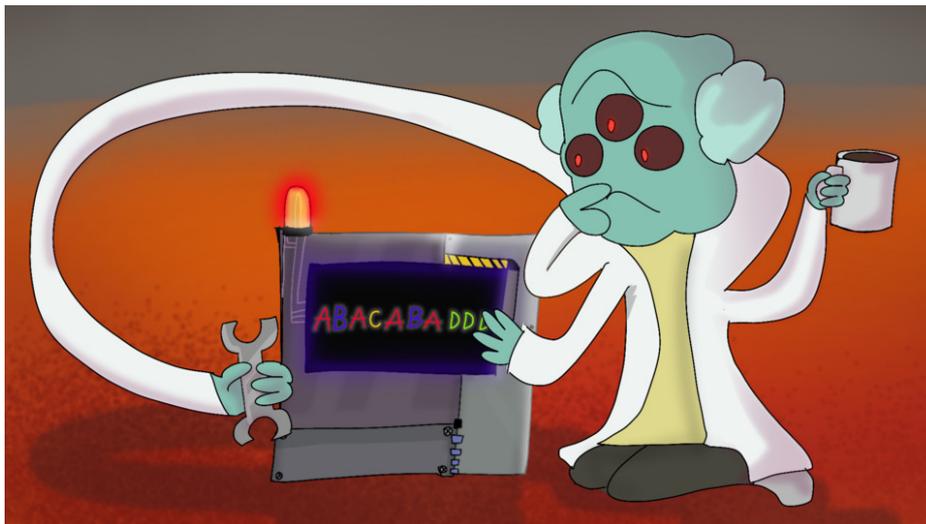


## Задача А. Замечательные частицы

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

Группа марсианских ученых готовится к очень важному мероприятию — Волунамбовской Все-галактической Выставке Всего! Выставка пройдет на искусственной планете Волунамбо, и на нее прилетят гости с разных планет, далеких и близких. Мероприятие организует известная на всю галактику компания — Turbopallascats.

Сейчас ученые проводят эксперименты с группой частиц, которые называются *Замечательными*. Известно, что существует всего четыре цвета Замечательных частиц, которые для простоты обозначаются строчными латинскими буквами «a», «b», «c» и «d».



В ходе эксперимента ученые получили последовательность из  $n$  частиц,  $i$ -я из которых имеет цвет  $s_i$ . Теперь ученые хотят сделать эту последовательность стабильной.

Пусть  $n_a$ ,  $n_b$ ,  $n_c$  и  $n_d$  — количество частиц цвета «a», «b», «c» и «d» соответственно. Назовем последовательность *стабильной*, если все четыре числа  $n_a$ ,  $n_b$ ,  $n_c$  и  $n_d$  различны.

Например, последовательность «abacaba» является стабильной, поскольку  $n_a = 4$ ,  $n_b = 2$ ,  $n_c = 1$  и  $n_d = 0$ . В то же время, последовательность «abacababaddd» стабильной не является, поскольку у нее  $n_b = n_d = 3$ , в то время как у стабильной последовательности среди чисел  $n_a$ ,  $n_b$ ,  $n_c$  и  $n_d$  не должно быть одинаковых.

Чтобы изменить последовательность из частиц, ученые могут использовать мощный лазер. За один запуск лазера можно выбрать любую частицу и изменить ее цвет. Теперь ученым требуется узнать, как сделать последовательность стабильной за минимальное количество запусков лазера.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных находится целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — количество частиц в последовательности.

Во второй строке входных данных находится строка  $s$ , состоящая из  $n$  символов «a», «b», «c» и «d» — сама последовательность частиц. При этом  $i$ -й символ строки обозначает цвет  $i$ -й частицы в последовательности.

### Формат выходных данных

Если последовательность невозможно сделать стабильной, выведите строку «:(» (без кавычек)

Иначе выведите строку  $t$  длины  $n$  — стабильную последовательность частиц после минимального количества запусков лазера. Если существует несколько оптимальных вариантов такой последовательности, то выведите любой из них.

## Система оценки

№	Дополнительные ограничения	Баллы за подзадачу	Необходимые подзадачи
1	$n \leq 5$	3	
2	$n \leq 7$	10	1
3	$n \leq 10$	9	1 - 2
4	$n \leq 20$	7	1 - 3
5	$n \leq 1000$	15	1 - 4
6	$n_d = n_c = n_b = 0$	8	
7	$n_d = n_c = 0$	9	6
8	$n_d = 0$	9	6 - 7
9	$n_a \geq \frac{n}{2}$	12	6
10	Нет дополнительных ограничений	18	1 - 9

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 abacaba	abacaba
12 abacababadd	abacababadda
1 a	: (

## Замечание

В первом примере мы уже имеем стабильную последовательность, и никаких дополнительных запусков лазера не требуется.

Во втором примере мы можем, например, изменить цвет последней частицы с «d» на «a» и получить стабильную последовательность с  $n_a = 6$ ,  $n_b = 3$ ,  $n_c = 1$  и  $n_d = 2$ . Потребуется всего один запуск лазера.

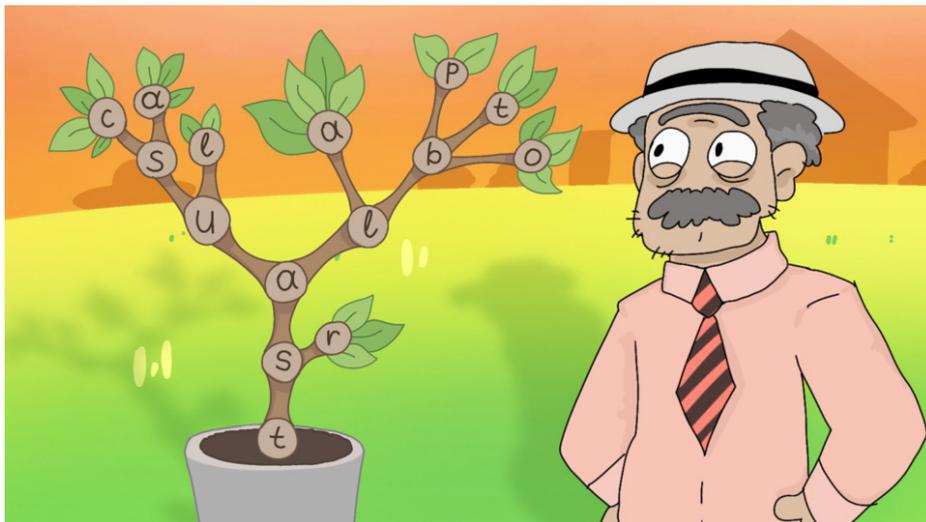
В третьем примере с помощью лазера можно получить лишь последовательности «a», «b», «c» и «d», ни одна из которых не является стабильной. Следовательно, требуется вывести «: (».

## Задача В. Редкий сорт

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

Казимир Казимирович — марсианский садовник, известный во всей галактике благодаря своим необыкновенным яблоням. Специально для Волунамбовской Всегалактической Выставки Всего, куда он был приглашен за свои заслуги, садовник подготовил саженец одного редкого сорта деревьев — *буквенная яблоня*.

Буквенная яблоня представляет собой дерево — связный граф из  $n$  вершин и  $n - 1$  ребер, не содержащий циклов. На каждой вершине этого дерева изображена одна строчная буква латинского алфавита.



*Маршрутом* между вершинами  $a$  и  $b$  в буквенной яблоне мы назовем такую строку, которая получается при последовательной записи букв на вершинах, лежащих на простом пути из  $a$  в  $b$ . Обратите внимание, что между любой парой вершин всегда найдется единственный простой путь, т. е. такой путь, который не проходит по одной и той же вершине дважды.

Перед вылетом на Волунамбо Казимир вспомнил, что для нормального роста на этой планете растение должно быть  $t$ -выносливым.

Пусть  $t$  — некоторая строка. Тогда будем говорить, что буквенная яблоня является  $t$ -выносливой, если можно найти такие вершины  $a$  и  $b$  в дереве (при этом допустимо  $a = b$ ), что строка  $t$  является подпоследовательностью маршрута между вершинами  $a$  и  $b$ .

Напомним, что строка  $u$  является подпоследовательностью строки  $v$ , если строку  $u$  можно получить путем вычеркивания некоторых символов из строки  $v$ . Например, «volunambo», «», «lamb», «o», «luna», «oao» — подпоследовательности строки «volunambo», а строка «nul» не является подпоследовательностью этой строки.

У Казимира осталось не так много времени до отправления, поэтому помогите ему как можно скорее определить, является ли заданная буквенная яблоня  $t$ -выносливой.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных находится целое число  $q$  ( $1 \leq q \leq 1000$ ) — количество тестовых примеров.

Далее следует  $q$  тестовых примеров, заданных описанным ниже способом.

В первой строке находится целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — количество вершин дерева.

Во второй строке находится строка  $s$ , состоящая из  $n$  строчных букв латинского алфавита. В этой строке  $i$ -й символ обозначает букву, записанную на  $i$ -й вершине дерева.

В каждой из следующих  $n - 1$  строк находится по два целых числа  $u_i$  и  $v_i$  ( $1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i$ ) — ребра дерева.

В последней строке находится строка  $t$  ( $1 \leq |t| \leq n$ ), состоящая из строчных букв латинского алфавита.

Пусть  $S$  — сумма  $n$  по всем тестовым примерам. Тогда гарантируется, что  $S \leq 2 \cdot 10^5$ .

### Формат выходных данных

Для каждого из тестовых примеров выводите ответ в отдельной строке. Формат ответа для одного тестового примера описан ниже.

Если дерево является  $t$ -выносимым для заданной во входных данных строки  $t$ , то выведите «:)» (без кавычек), иначе выведите «:(» (без кавычек).

### Система оценки

Здесь и ниже считается, что  $S$  равно сумме  $n$  по всем тестовым примерам. Например, для примера ниже  $S = 15 + 15 = 30$ .

№	Дополнительные ограничения	Баллы за подзадачу	Необходимые подзадачи
1	$n \leq 300, S \leq 800$	10	
2	$n \leq 3000, S \leq 8000$	19	1
3	$ t  \leq 2$	4	
4	$ t  \leq 3$	12	3
5	$u_i = i, v_i = i + 1$	11	
6	Строки $s$ и $t$ состоят только из букв <b>a</b>	15	
7	Нет дополнительных ограничений	29	1 - 6

## Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2	:)
15	:(
turbopallascats	
8 4	
13 15	
2 10	
4 5	
1 11	
14 4	
15 12	
8 10	
10 11	
6 4	
11 3	
9 2	
8 7	
2 15	
plus	
15	
turbopallascats	
8 4	
13 15	
2 10	
4 5	
1 11	
14 4	
15 12	
8 10	
10 11	
6 4	
11 3	
9 2	
8 7	
2 15	
pascal	

## Замечание

В обоих тестовых примерах дерево выглядит одинаково и изображено на рисунке выше.

В первом примере рассмотрим маршрут между вершинами 6 и 12. Нетрудно видеть, что он равен «pblausc», и «plus» является его подпоследовательностью, поэтому требуется вывести «:».

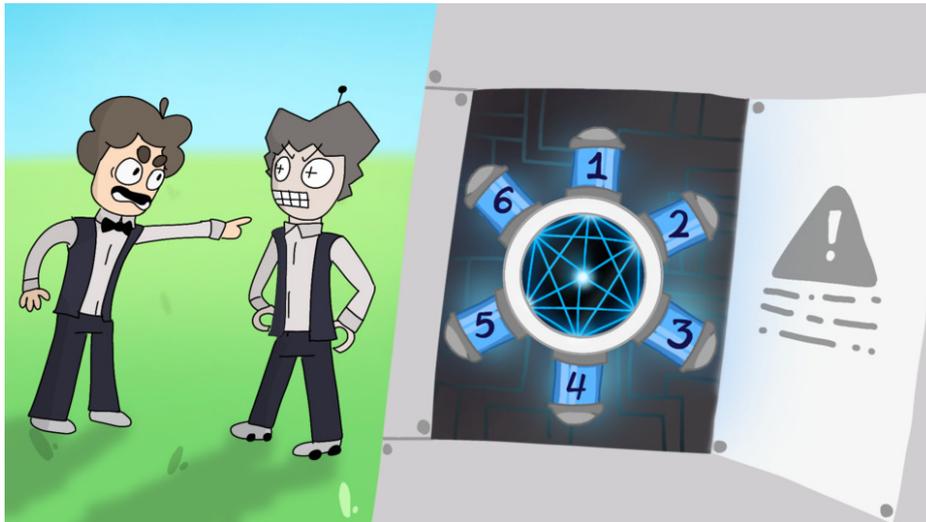
Во втором примере не найдется такого маршрута, у которого бы содержалась строка «pascal» в качестве подпоследовательности, поэтому требуется вывести «:(».

## Задача С. Сборный вопрос

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Petya++ и его друг, мальчик Петя, одними из первых получили приглашение на Волунамбовскую Всегалактическую Выставку Всего. Организаторы оценили высокие результаты ребят в олимпиадах и конкурсах: Петя неоднократно побеждал в олимпиадах по программированию и робототехнике, а Petya++ выигрывал конкурсы по биотехнологиям и клонированию.

Друзья решили не упустить свой шанс и посетить важную выставку. В путь они решили отправиться на своей ракете, установив на нее новенький бозоновый сборный двигатель. Этот двигатель состоит из  $n$  квантовых деталей, пронумерованных целыми числами от 1 до  $n$ .



Важная задача — понять, сколько топлива потребуется для полета. Известно, что пара деталей с номерами  $a$  и  $b$  при взаимодействии потребляет  $f(a, b)$  единиц топлива, где  $f(a, b)$  — минимальное целое положительное число  $k$  такое, что  $k \cdot a$  делится на  $b$  без остатка. Например,  $f(42, 14) = 1$ , поскольку  $42 \cdot 1 = 42$  делится на 14 без остатка. А  $f(10, 8) = 4$ , поскольку  $10 \cdot 4 = 40$  без остатка делится на 8.

Поскольку все детали взаимодействуют друг с другом (в том числе, сами с собой), суммарное потребление топлива равно сумме  $f(a, b)$  по всем  $1 \leq a, b \leq n$ .

В ходе спора, кто появился раньше — Петя или Petya++, друзья совсем забыли рассчитать количество топлива для полета. Помогите им решить эту непростую задачу!

### Формат входных данных

В первой строке входных данных находится целое число  $t$  ( $1 \leq t \leq 5 \cdot 10^5$ ) — количество тестовых примеров.

В каждой из следующих  $t$  строк входных данных находится описание очередного тестового примера. Описание состоит из одного целого числа  $n$  ( $1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$ ) — количество деталей двигателя.

### Формат выходных данных

Для каждого тестового примера выведите по одному целому числу в отдельной строке — количество топлива, необходимое для полета.

### Система оценки

Здесь и ниже  $S$  обозначает сумму  $n$  по всем тестовым примерам внутри одного теста. Например, для примера ниже  $S = 1 + 2 + 3 + 4 = 10$ .

№	Дополнительные ограничения	Баллы за подзадачу	Необходимые подзадачи
1	$n \leq 200, S \leq 10^6$	13	
2	$n \leq 2000, S \leq 10^6$	12	1
3	$n \leq 2 \cdot 10^5, S \leq 10^6$	29	1 - 2
4	$S \leq 5 \cdot 10^6$	21	1 - 3
5	$n \leq 2 \cdot 10^5$	13	1 - 3
6	Нет дополнительных ограничений	12	1 - 5

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	1
1	5
2	15
3	31
4	

### Замечание

Рассмотрим пример.

Значения  $f(a, b)$  для  $1 \leq a, b \leq 3$  представлены ниже:

$$\begin{aligned} f(1, 1) = 1, & \quad f(1, 2) = 2, & \quad f(1, 3) = 3, \\ f(2, 1) = 1, & \quad f(2, 2) = 1, & \quad f(2, 3) = 3, \\ f(3, 1) = 1, & \quad f(3, 2) = 2, & \quad f(3, 3) = 1. \end{aligned}$$

Тогда для  $n = 1$  ответ равен  $f(1, 1) = 1$ .

Для  $n = 2$  ответ равен  $f(1, 1) + f(1, 2) + f(2, 1) + f(2, 2) = 1 + 2 + 1 + 1 = 5$ .

Для  $n = 3$  ответ равен  $f(1, 1) + f(1, 2) + f(1, 3) + f(2, 1) + f(2, 2) + f(2, 3) + f(3, 1) + f(3, 2) + f(3, 3) = 1 + 2 + 3 + 1 + 1 + 3 + 1 + 2 + 1 = 15$ .

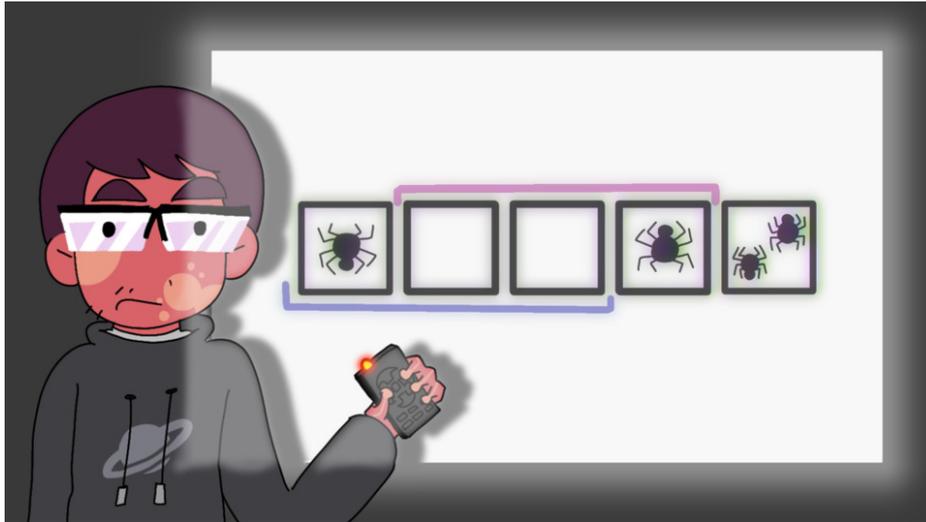
Можно также аналогичным образом убедиться, что для  $n = 4$  ответ равен 31.

## Задача D. Пасьянс «Паук» 2.0

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Компания Interplanetary Software, Inc. славится своими компьютерными играми на всю галактику. По этой причине она получила приглашение на важное мероприятие — Волунамбовскую Всегалактическую Выставку Всего!

На выставке представитель компании, старший разработчик Михаил, представит новую игру под названием «Пасьянс «Паук» 2.0».



Несмотря на схожее название, новая игра не имеет ничего общего с известным карточным пасьянсом. Да и карт в новой игре нет, зато присутствуют пауки.

Ознакомимся подробнее с правилами. Итак, игроку дается поле из  $n$  клеток, пронумерованных целыми числами от 1 до  $n$ . Также игроку дается множество из  $m$  отрезков  $[l_i; r_i]$ , которые называются *запутанными*. Каждый ход игрок может выполнить одно из двух следующих действий:

- Выбрать любую клетку и поместить в нее одного паука;
- Выбрать любой из запутанных отрезков  $[l_i; r_i]$  и поместить по одному пауку во все такие клетки  $x$ , для которых  $l_i \leq x \leq r_i$ .

Игра заканчивается, когда в каждой клетке оказывается как минимум по два паука.

Весь последний месяц Михаил готовился к выставке и разрабатывал игру. После того, как последняя строчка кода была написана, и игра отправилась на тестирование, Михаил задумался: а какова же оптимальная стратегия в этой игре? Старший разработчик уверен: возможно написать программу, которая сможет решать любой расклад игры за минимальное число ходов.

К сожалению, Михаил не смог написать такую программу для решения пасьянса. А сможете ли Вы?

### Формат входных данных

В первой строке входных данных находится два целых числа  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n \leq 10^9$ ,  $1 \leq m \leq 2000$ ) — количество клеток и запутанных отрезков соответственно.

В каждой из следующих  $m$  строк находится по два целых числа  $l_i$  и  $r_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ ) — границы запутанных отрезков.

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число — минимально возможное количество ходов, необходимое для решения пасьянса.

## Система оценки

№	Дополнительные ограничения	Баллы за подзадачу	Необходимые подзадачи
1	$m \leq 2$	5	
2	$n, m \leq 10$	7	
3	$m \leq 10$	4	1 - 2
4	$n, m \leq 20$	9	2
5	$m \leq 20$	5	1 - 4
6	$n, m \leq 50$	11	2, 4
7	$m \leq 50$	5	1 - 6
8	$n, m \leq 200$	12	2, 4, 6
9	$m \leq 200$	8	1 - 8
10	$n \leq 2000$	21	2, 4, 6, 8
11	Нет дополнительных ограничений	13	1 - 10

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
20 4 1 5 5 8 6 7 8 20	6
5 2 1 3 2 4	6

## Замечание

Рассмотрим примеры.

В первом примере необходимо сначала два раза использовать запутанный отрезок  $[1; 5]$ , затем два раза использовать запутанный отрезок  $[5; 8]$  и в конце два раза использовать запутанный отрезок  $[8; 20]$ . После этого во всех клетках, кроме пятой и восьмой, будет по два паука, а в пятой и восьмой клетках — по четыре паука, поэтому после этих шести действий игра решена.

Во втором примере необходимо использовать каждый из запутанных отрезков по одному разу, затем поместить одного паука в первую клетку, одного паука — в четвертую и двух пауков — в пятую. Таким образом, мы четыре раза совершили первое действие и два раза совершили второе, т. е. общее число действий равно шести.