Задача A. Входящий шифр

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

В последнее время с Petya++ начало твориться что-то странное: он отказывался решать задачи, был необщителен и очень мало времени проводил в зарядной станции. А сейчас и вовсе куда-то исчез, даже не предупредив Петю...

В надежде на письмо от своего друга Петя решил проверить электронную почту. Однако почтовый ящик содержал только n писем, на первый взгляд похожих на спам: все они являлись последовательностями целых чисел от 1 до k. Петя сразу понял, что подвергся хакерской атаке: злоумышленник зашифровал письма.

Однако Петя как раз недавно изучал книгу по криптографии — вернее, только ее первую главу... В общем, ему не составило труда определить, что к письмам был применен венерианский шифр с некоторым параметром.

Возможно, одно из этих писем и правда от Petya++! Но Петя не спешил сразу проверять эти письма, ведь часть из них может быть спамом (а читать его нет никакого желания), и потому быть одинаковыми. Он решил проверить их оригинальность — а именно узнать, сколько есть пар различных писем таких, что из первого с помощью венерианского шифра с определенным параметром можно получить второе.

Иными словами, найдите количество пар (i, j) таких, что $i < j$, и из письма с номером i можно получить письмо с номером j, используя венерианский шифр с некоторым параметром p.

Венерианский шифр с параметром p ($p \geqslant 0$) сдвигает числа последовательности на p шагов вправо. Это означает, что мы p раз увеличиваем каждое число на 1. Если число после прибавления равно $k + 1$, то мы заменяем его на 1.

Формат входных данных

В первой строке находятся два целых числа n и k ($1 \leqslant n \leqslant 5 \cdot 10^5$, $1 \leqslant k \leqslant 5 \cdot 10^5$) — количество писем и ограничение на максимальное число в письме.

В следующих строках находятся n писем. Описание каждого письма состоит из двух строк.

В первой строке письма находится одно целое число m_i ($1 \leqslant m_i \leqslant 5 \cdot 10^5$) — количество чисел в письме.

Во второй строке письма находятся m_i целых чисел $a_{i,j}$.

Гарантируется, что сумма по всем m_i не превышает $5 \cdot 10^5$.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — количество пар различных писем таких, что из первого с помощью шифра Цезаря с определенным параметром можно получить второе.

Система оценки

№	Дополнительные ограничения	Баллы за подзадачу	Необходимые подзадачи
1	$n = 2, m_i \leqslant 30$	10	
2	$n, m_i, k \leqslant 30$	8	
3	$n, m_i \leqslant 30$	15	1 - 2
4	не существует трёх различных индексов (i, j, k) таких, что $m_i = m_j = m_k$	18	1
5	$k \leqslant 2, m_i \leqslant 10$	12	
6	$k \leqslant 2$	15	5
7	Нет дополнительных ограничений	22	1 - 6

Примеры

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

Замечание

Разберем чуть подробнее пример работы венерианского шифра на примере.
Например, для последовательности чисел $\{3, 5, 2\}$ при $k = 3$ мы получим следующие шаги:

- $p = 0$: $\{3, 5, 2\}$,
- $p = 1$: $\{4, 1, 3\}$,
- $p = 2$: $\{5, 2, 4\}$,
- $p = 3$: $\{1, 3, 5\}$,

В первом тестовом примере оба письма могут быть получены друг из друга венерианским шифром.

Во втором тестовом примере следующие пары сообщений могут быть получены друг из друга венерианским шифром: первое и второе, первое и третье, второе и третье, четвертое и пятое.

Задача B. Неожиданная находка

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

Казимир Казимирович — ответственный садовник, который соблюдает все предписания, поэтому, в отличие от недобросовестных садовников, он свозит все отходы со своей фермы в специализированное место.

Выгрузив в очередной раз свой мусор, он заметил лежащую на земле посылку на своё имя. Вернувшись домой и вскрыв коробку, он обнаружил очень интересное устройство — садояблонеменеджер.

Садовник был невероятно рад — это было именно то, что ему было нужно для новых общекоренных яблонь. Деревья называются общекоренными, поскольку имеют общую корневую систему.

У Казимира в саду растёт m общекоренных яблонь. Дерево под номером i изначально имеет свой уровень яблочности c_i, где c_i — целое положительное число. *Уровнем общей яблочности* назовём произведение уровней яблочности всех m деревьев.

Казимир не всегда легко справляется со сложными интерфейсами современных устройств, но, к счастью, тут все было несложно: было лишь две большие кнопки на устройстве — плюс и минус. Садовник сразу понял понял, что садояблонеменеджер может за одну минуту изменить уровень яблочности конкретного дерева на единицу.

Казимир знает, что новые яблони принесут наилучший урожай, если уровень общей яблочности будет являться степенью некоторого простого числа p. Формально, Казимир хочет сделать так, чтобы произведение всех c_i для $1 \leqslant i \leqslant m$ было равно p^k, где p — простое число, k — целое неотрицательное число.

Теперь садовник задался вопросом: какое минимальное количество минут ему понадобится, чтобы добиться наилучшего урожая общекоренных яблонь?

Формат входных данных

В первой строке находится одно целое число m ($1 \leqslant m \leqslant 5 \cdot 10^5$) — количество яблонь.

Во второй строке находятся n целых чисел $c_1, \ldots, c_m$ ($1 \leqslant c_i \leqslant 10^7$) — уровни удобренности деревьев.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — минимальное количество минут, которое необходимо, чтобы добиться наилучшего урожая общекоренных яблонь.

Система оценки

№	Дополнительные ограничения	Баллы за подзадачу	Необходимые подзадачи
1	$m = 1$	8	
2	$m \leqslant 5, c_i \leqslant 20$	12	
3	$m \leqslant 1000$, $c_i \leqslant 1000$	8	2
4	$m \leqslant 50$	11	1
5	$c_i \leqslant 2$	5	
6	$c_i \leqslant 3$	9	5
7	$c_i \leqslant 10^5$	12	5, 6
8	$c_i \leqslant 10^6$	16	5 - 7
9	Нет дополнительных ограничений	19	1 - 8

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 1 4 245 10 25 70	17
4 64 1024 2 16	0

Замечание

В первом примере нужно изменить яблочности следующим образом: $4 \to 3$, $245 \to 243$, $10 \to 9$, $25 \to 27$, $70 \to 81$.

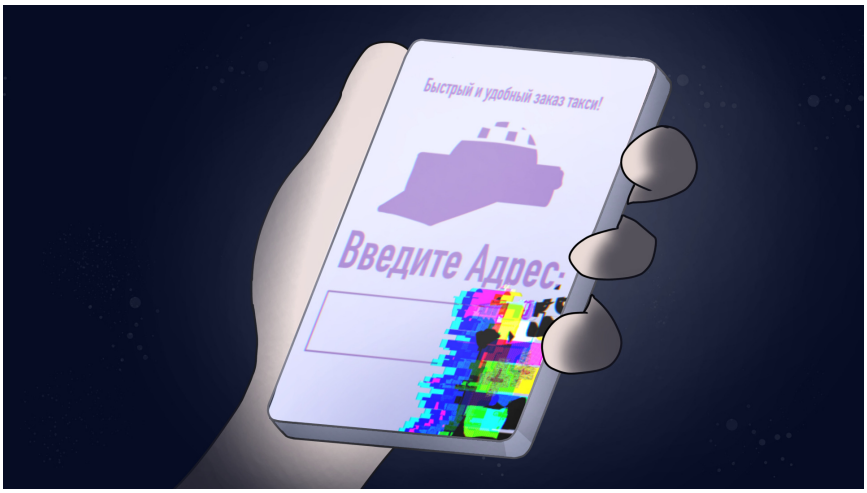
Таким образом, общая яблочность равна $14348907 = 3^{15}$.

Задача C. Взломы продолжаются

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

Благодаря своим познаниям в криптографии, Петя все-таки нашел письмо от Petya++. Оказалось, что робот получил приглашение на стажировку, а в сообщении даже прикрепил адрес своего офиса на планете Земля. Нужно было немедленно собираться и заказывать такси.

Петя уже начал вводить его в приложении, но именно в этот момент его телефон также подвергся хакерской атаке злоумышленника! Теперь он не может вводить длинные адреса в приложение. Однако Петя, несмотря на очередную досадную неудачу, не намерен сдаваться: он планирует написать адрес в сжатом виде.



Адрес офиса является строкой s, состоящей из n строчных букв латинского алфавита. Из-за хакерской атаки Петя не может вводить адреса длиннее, чем q букв.

Сжатым видом строки s будем называть строку $t = [a_1][f_1][a_2][f_2]\dots[a_m][f_m]$, где a_i — некоторые целые положительные числа, а f_i — некоторые строки. Если выписать строку f_1 a_1 раз, затем — строку f_2 a_2 раз, и т. д., должна получиться строка s — исходный адрес.

Сжатую строку может и не получиться получится ввести в приложение, поэтому Петя решил немного изменить адрес, чтобы длина сжатого вида строки была меньше или равна q. Нет сомнений, что водитель легко сможет понять и измененный адрес. Петя также хочет, чтобы полученный водителем адрес отличался от оригинального в как можно меньшем количестве мест и имел такую же длину. Проще говоря, Петя хочет найти такой сжатый вид строки t_2, что ее полный вид равен s_2, $|s_2| = |s| = n$, и количество таких позиций $i \in \{1, \dots, n\}$, что $s_{2i} \neq s_i$, как можно меньше.

Подскажите Пете, какое минимальное количество отличий от оригинала может быть в полученном водителем адресе?

Формат входных данных

В первой строке находятся два целых числа n и q ($3 \leqslant n \leqslant 500$, $2 \leqslant q \leqslant n - 1$) — длина изначальной строки и максимальная допустимая длина сжатой строки.

Во второй строке находится строка s длины n, состоящая только из строчных букв латинского алфавита — адрес офиса.

Формат выходных данных

Если изменением символов возможно получить сжатый вид строки длины, не превосходящей k, выведите единственное целое число — минимальное количество отличий сжатого адреса от оригинального.

В противном случае, выведите число -1.

Система оценки

№	Дополнительные ограничения	Баллы за подзадачу	Необходимые подзадачи
1	$n \leqslant 5$	7	
2	$q \leqslant 3$	9	
3	$q \leqslant 5$	10	2
4	$n \leqslant 50$	22	1
5	$q = n - 1$	11	
6	s состоит только из букв a, b	8	
7	$n \leqslant 350$	22	1, 4
8	Нет дополнительных ограничений	11	1 - 7

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
13 8 abcabcabcddcd	1
13 3 abcabcabcddcd	9
13 2 abcabcabcddcd	-1

Замечание

Пример сокращенного вида строки:

Для $s =$ `abdabdabdddcacacaab` мы можем записать $t =$ `3abd2d3ca1ab` — сжатую строку длины 9, состоящую из шести букв и трех цифр.

В первом примере изменение одного символа позволяет получить $s_2 =$ `abcabcabcdddd`, возможно получить сжатый вид строки $t_2 =$ `3abc4d` длины 6.

Во втором примере изменение девяти символов позволяет получить строку $s_2 =$ `cccccccccccc`, возможно получить сжатый вид строки $t_2 =$ `13c` длины 3.

В третьем примере получить сжатый вид строки длины не более двух невозможно.

Задача D. Паразиты

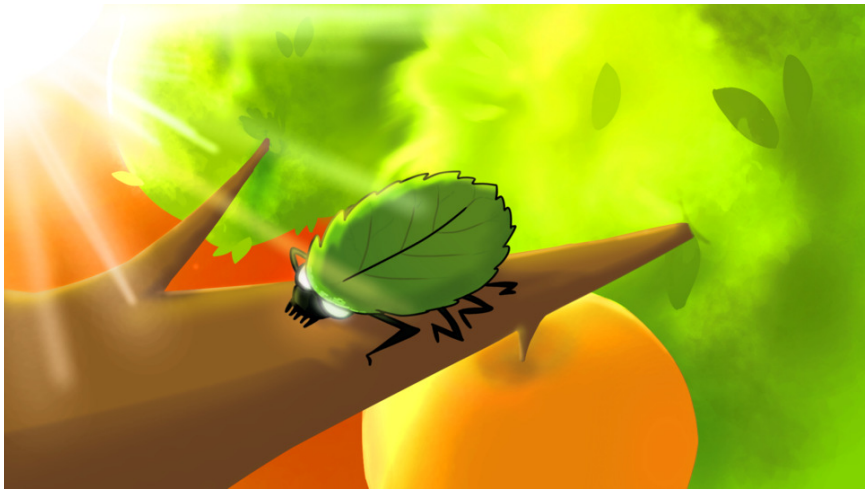
Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Это утро Казимир Казимирович встретил с плохими новостями: в одном из его садов завелись страшные паразиты — яблонъеды! Эти марсианские вредители насекомые портят яблони и уничтожают весь урожай. Стоило бы разобраться, откуда они взялись...

Избавиться от этих вредителей вовсе не так просто, но сейчас стоит оценить масштаб проблемы.

Сад Казимира, пострадавший от нашествия вредных насекомых, состоит из n теплиц. Между теплицами есть $n-1$ дорожка, соединяющая две теплицы. По дорожкам можно ходить в обе стороны. Известно, что из любой теплицы можно с помощью дорожек добраться до любой другой.

Каждая теплица имеет свою ценность для Казимира, ценность i-й теплицы определяется некоторым целым числом $cost_i$. По странным и необъяснимым причинам, ценность может быть и отрицательной. Казимир уже задумывался над тем, откуда в его саду взялись столь ненужные теплицы, но сейчас это неважно.



Яблонъеды, несмотря на их опасность, довольно прогнозируемы. Каждый день они начинают с того, что уничтожают все яблони в теплице, в которой они находятся. После этого они могут либо остаться в ней, либо выбрать одну из тропинок и переползти по ней в следующую теплицу. Затем они спят всю ночь, а на следующий день всё повторяется снова. Однако у этих паразитов есть одна особенность: если в начале дня они окажутся в теплице, в которой они уже уничтожили все деревья, то яблонъеды погибнут от голода.

Ущербом назовем сумму ценности теплиц, уничтоженных насекомыми.

Самая страшная особенность паразитов — маскировка: они невероятно похожи на листья яблони. Казимир ещё не установил, из какой именно теплицы начинают свой путь паразиты и не знает, сколько ему понадобится дней, чтобы их уничтожить. Поэтому он хочет получить ответ на q вопросов вида: какой максимальный ущерб смогут нанести яблонъеды, если они начнут из теплицы с номером v и они будут уничтожены через x дней?

Формат входных данных

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

В следующей строке находится n целых чисел $cost_i$ ($-10^9 \leqslant cost_i \leqslant 10^9$) — ценность i-й теплицы.

В каждой из следующих $n-1$ строк находятся целые числа a_i, b_i ($1 \leqslant a_i, b_i \leqslant n$, $a_i \neq b_i$) — номера теплиц, которые соединяет очередная дорожка.

В следующей строке находится целое число q ($1 \leqslant q \leqslant 2 \cdot 10^5$) — количество вопросов.

В каждой из следующих q строк находятся целые числа v_i, x_i ($1 \leqslant v_i, x_i \leqslant n$) — номер начальной теплицы и число дней в очередном вопросе соответственно.

Формат выходных данных

Для каждого вопроса выведите единственное число в отдельной строке — максимальный ущерб при заданных в вопросе условиях.

Система оценки

№	Дополнительные ограничения	Баллы за подзадачу	Необходимые подзадачи
1	$n, q \leqslant 2000$	12	
2	$x_i \leqslant 2$	4	
3	$x_i \leqslant 30$	16	2
4	$x_i = n$	12	
5	$a_i = i, b_i = i + 1$	20	
6	$n, q \leqslant 50000$	16	1
7	$n, q \leqslant 10^5$	11	1, 6
8	Нет дополнительных ограничений	9	1 - 7

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
8 8 -7 5 1 1 -5 3 6 1 2 1 3 2 4 2 6 4 5 4 7 7 8 5 1 1 1 3 6 2 8 4 5 3	8 13 -5 11 5

Замечание

В первом случае яблонъеды опустошат теплицу 1 в единственный доступный день.

Во втором случае яблонъеды опустошат теплицу 1, переползут по тропинке в теплицу 3, разрушат её и погибнут от голода.

В третьем случае они опустошат только теплицу 6.