

## Задача А. Суффиксный массив

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

Постройте суффиксный массив для заданной строки  $s$ .

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит строку  $s$  ( $1 \leq |s| \leq 400\,000$ ). Строка состоит из строчных латинских букв.

### Формат выходных данных

Выведите  $|s|$  различных чисел — номера первых символов суффиксов строки  $s$  так, чтобы соответствующие суффиксы были упорядочены в лексикографически возрастающем порядке.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
ababb	1 3 5 2 4

## Задача В. Циклические сдвиги

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

$k$ -м *циклическим сдвигом* строки  $S$  называется строка, полученная перестановкой  $k$  первых символов строки  $S$  в конец строки.

Рассмотрим все различные циклические сдвиги строки  $S$  и отсортируем их по возрастанию. Требуется вычислить  $i$ -ю строчку этого массива.

Например, для строки `abacabac` существует четыре различных циклических сдвига: нулевой (`abacabac`), первый (`bacabaca`), второй (`acabacab`) и третий (`cabacaba`). После сортировки по возрастанию получится такой массив: `abacabac, acabacab, bacabaca, cabacaba`.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла записана строка  $S$ , длиной не более 100 000 символов с ASCII-кодами от 32 до 126. Во второй строке содержится единственное целое число  $k$  ( $1 \leq k \leq 100\,000$ ).

### Формат выходных данных

В выходной файл выведите  $k$ -й по возрастанию циклический сдвиг строки  $S$ , или слово IMPOSSIBLE, если такого сдвига не существует.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
abacabac 4	cabacaba

## Задача С. Контрольное списывание

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

Сегодня на уроке преподаватель Массивов Автомат Укконеви́ч рассказывал своим ученикам про строки, суффиксные структуры и всё такое. Например, он рассказал им, как сравнить две строки  $A$  и  $B$  лексикографически. Если одна из них является префиксом другой, то более короткая будет лексикографически меньше, иначе необходимо сравнить символы стоящие на первой позиции, в которой они отличаются. Строка с меньшим по номеру в алфавите символом на данной позиции и будет лексикографически меньше.

Чтобы проверить понимание учениками нового материала, Автомат Укконеви́ч дал им следующее задание: найти  $k$ -ю лексикографически непустую уникальную подстроку строки  $S$ .

Так как учитель знает, что Александр Г. и Илья С. очень любят списывать у известного в узких кругах Демида Г., каждый школьник получил своё число  $k$  и вынужден был обратиться к вам за помощью.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла находится строка  $S$  ( $|S| \leq 10^5$ ). Вторая строка содержит число  $k$  ( $1 \leq k \leq 10^{18}$ ) — порядковый номер запрашиваемой подстроки.

### Формат выходных данных

Если ответ существует, выведите искомую подстроку строки  $S$ . В противном случае выведите её лексикографически максимальную подстроку.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
abacaba 10	acab

## Задача D. Рефрен

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

Рассмотрим последовательность  $n$  целых чисел от 1 до  $m$ . Подпоследовательность подряд идущих чисел называется рефреном, если произведение ее длины на количество вхождений в последовательность максимально.

По заданной последовательности требуется найти ее рефрен.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два целых числа:  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n \leq 150\,000$ ,  $1 \leq m \leq 10$ ).

Вторая строка содержит  $n$  целых чисел от 1 до  $m$ .

### Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать произведение длины рефрена на количество ее вхождений. Вторая строка должна содержать длину рефрена. Третья строка должна содержать последовательность которая является рефреном.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
9 3	9
1 2 1 2 1 3 1 2 1	9
	1 2 1 2 1 3 1 2 1

## Задача E. Палиндромы

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

Вам дана строка  $s$  из маленьких английских букв. Определим для подстроки *красоту* как количество вхождений подстроки в строку, умноженное на длину подстроки. Для данной строки найдите максимальную красоту среди всех её палиндромных подстрок.

### Формат входных данных

Первая строка содержит строку  $s$ . Длина строки не превосходит  $3 \cdot 10^5$ .

### Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
abacaba	7
www	4

## Задача F. Ключ к шифру

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

Сейчас Эркюль Пуаро занят разоблачением международного преступного синдиката, занимающегося контрабандой предметов искусства. Полиция, сотрудничающая с Пуаро, перехватила зашифрованное письмо, содержащее информацию о месте и времени предстоящей сделки, на которой будет присутствовать и глава синдиката. Чтобы сорвать сделку и задержать главу синдиката, необходимо расшифровать перехваченное письмо.

Эркюль знает, что ключ к шифру вычисляется из строки  $s$ . Обозначим за  $f(w)$  длину максимального суффикса  $w$ , не равного  $w$ , который является и префиксом  $w$ . Например,  $f(abc) = 0$ ,  $f(abab) = 2$ ,  $f(aaa) = 2$ . Тогда ключом является максимум по всем  $t$ , являющимся подстроками  $s$ , величины  $(|t| + f(t)^2)$ . Помогите Эркюлю вычислить ключ.

### Формат входных данных

В единственной строке дана строка  $s$ , состоящая из строчных латинских букв ( $1 \leq |s| \leq 500\,000$ ).

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — искомый ключ к шифру.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
ababaab	14

## Задача G. Пестрая лента

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	7 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Ильдар взял ленточку и покрасил её в несколько цветов. Формально, ленточка разбита на  $n$  клеток, каждую из которых он покрасил в один из 26 цветов, которые можно обозначить строчными буквами латинского алфавита.

Ильдар решил, что он выберет отрезок ленточки  $[l, r]$  ( $1 \leq l \leq r \leq n$ ), который ему нравится, и вырежет его из ленточки. Таким образом получится новая ленточка, которую можно условно представить как строку  $t = s_l s_{l+1} \dots s_r$ .

Теперь Ильдар играет в следующую игру — разрезает ленточку  $t$  на несколько новых ленточек и смотрит, сколько среди них различных. Формально, Ильдар выбирает  $1 \leq k \leq |t|$  индексов  $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k = |t|$  и разрезает  $t$  на  $k$  ленточек-строк  $t_1 t_2 \dots t_{i_1}, t_{i_1+1} \dots t_{i_2}, \dots, t_{i_{k-1}+1} \dots t_{i_k}$  и считает среди них количество различных. Внезапно Ильдара заинтересовал вопрос — а какое минимальное количество различных как строк из них может получиться, при условии что среди этих кусочков хотя бы один вид ленточек повторяется хотя бы два раза? Результатом игры Ильдар считает это число. Если не существует ни одного способа разрезать  $t$  таким образом, то результатом игры будет число  $-1$ .

К сожалению, Ильдар ещё не выбрал, какой именно отрезок ему нравится, но у него есть  $q$  отрезков-предпочтений  $[l_1, r_1], [l_2, r_2], \dots, [l_q, r_q]$ . Посчитайте для каждого из отрезков какой будет результат игры нём.

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит одно целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 200\,000$ ) — длина изначальной ленточки у Ильдара.

Вторая строка содержит строку  $s$ , состоящую из  $n$  строчных букв латинского алфавита — ленточка, которая есть у Ильдара.

Третья строка содержит одно целое число  $q$  ( $1 \leq q \leq 200\,000$ ) — количество отрезков-предпочтений у Ильдара.

Каждая из следующих  $q$  строк содержит два целых числа  $l_i$  и  $r_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ ) — границы  $i$ -го отрезка.

### Формат выходных данных

Выведите  $q$  строк, где  $i$ -я из них содержит результат игры на строке  $[l_i, r_i]$ .

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
9	1
abcabcdce	-1
7	4
1 6	3
4 7	2
5 9	2
6 9	-1
1 9	
3 6	
4 4	

### Замечание

Рассмотрим первый пример.

Если Ильдар выберет отрезок  $[1, 6]$ , то он вырежет строку  $t = abcabc$ . Если разрезать  $t$  на два кусочка  $abc$  и  $abc$ , то строка  $abc$  повторится два раза, а количество различных строк из разрезания будет равно 1. Поэтому результат этой игры 1.

Если Ильдар выберет отрезок  $[4, 7]$ , то он вырежет строку  $t = abcd$ . Эту строку невозможно разрезать на строки так, что будет хотя бы строка, повторяющаяся хотя бы два раза. Поэтому результат этой игры  $-1$ .

Если Ильдар выберет отрезок  $[3, 6]$ , то он вырежет строку  $t = cabc$ . Если разрезать  $t$  на три кусочка  $c$ ,  $ab$  и  $c$ , то строка  $c$  повторится два раза, а количество различных строк будет равно 2. Поэтому результат этой игры 2.



## Задача Н. Просто LCP

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

Дана строка длины  $N$  и отсортированный массив суффиксов этой строки (т.е. суффиксный массив), вам нужно вычислить LCP. При сортировке строка  $a$  считается меньше строки  $aa$ . LCP — наибольший общий префикс двух последовательных суффиксов в суффиксном массиве.

### Формат входных данных

В первой строке число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ). На второй строке файла дана  $N$  строчных латинских букв. В третьей строке  $N$  чисел от 1 до  $N$  — суффиксный массив (числом  $i$  кодируется суффикс, начинающийся с  $i$ -го символа).

### Формат выходных данных

Выведите  $N - 1$  число — значения LCP.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 сасао 2 4 1 3 5	1 0 2 0
3 bab 2 3 1	0 1

### Замечание

Суффиксный массив для строки сасао:

асао  
ао  
сасао  
сао  
о