

## Problem B-[Advanced] Максимальный приз

### Максимальный приз

**Time limit:** 1 s  
**Memory limit:** 64 M

Победителю курса «APS2» в качестве награды предложили денежный приз  $N$  грн ( $10 \leq N \leq 999999$ ). Он может увеличить или уменьшить его совершив ровно  $K$  ( $0 \leq K \leq 10^9$ ) перестановок цифр в этом числе (переставлять можно две любые цифры в числе). Найдите максимальное значение денежного приза после  $K$  перестановок.

Например при  $N = 123$  и  $K = 1$ , после перестановки первой и последней цифры можно получить число 321. Если  $K = 2$ , то макимальный приз будет 312.

### Input format

Одна строка, которая содержит два числа: число  $N$  ( $10 \leq N \leq 999999$ ) и число перестановок  $K$  ( $0 \leq K \leq 10^9$ ) разделенные пробелом.

### Output format

Максимальное значение денежного приза после  $K$  перестановок.

### Notes

Input	Output
32888 2	88832

# Problem BB-[Intermediate] Произведение цифр

## Произведение цифр

Time limit:

1 s

Memory limit:

64 M

Ваша задача — найти минимальное положительное целое число  $Q$  такое, что произведение цифр числа  $Q$  в точности равняется  $N$ .

### Input format

Целое число  $N$  ( $0 \leq N \leq 10^9$ ).

### Output format

Выведите целое число  $Q$ . Если такого числа не существует, выведите  $-1$ .

### Notes

Input	Output
10	25

# Problem BC-[Intermediate] Миллиардная Функция Богдана

## Миллиардная Функция Богдана

Time limit:

1 s

Memory limit:

64 M

Богдан — 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 он и придумал Теорию Функций Богдана, посвященную изучению поведения этих самых функций. Функции Богдана (ФБ) устроены довольно просто: значением  $N$ -й ФБ в точке  $S$  будет количество чисел от 1 до  $N$ , имеющих сумму цифр  $S$ . Вам, как крутым программистам, Вася поручил найти значения миллиардной ФБ ( $N = 10^9$ ), так как сам он с такой задачей не справится. А Вам слабо?

### Input format

Целое число  $S$  ( $1 \leq S \leq 81$ ).

### Output format

Значение миллиардной Функции Богдана в точке  $S$ .

### Notes

Input	Output
1	10

## Problem BD-[Intermediate] Лестницы

### Лестницы

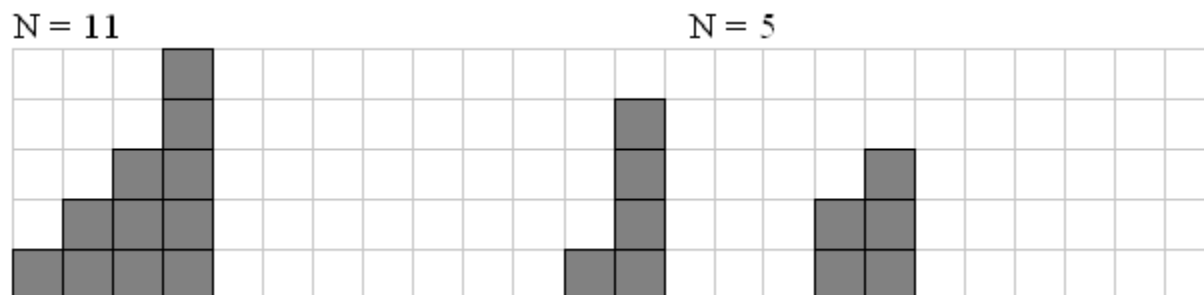
Time limit:

1 s

Memory limit:

64 M

У маленького мальчика есть набор из  $N$  кубиков ( $5 \leq N \leq 500$ ). Из этих кубиков можно сложить различные лестницы. Лестницы имеют ступени различного размера, следующие в порядке возрастания этого размера (обратите особое внимание на то, что лестница не может иметь две одинаковые ступени). Каждая лестница должна иметь минимум две ступени, и каждая ступень должна состоять минимум из одного кубика. На рисунке приведены примеры лестниц для  $N=11$  и  $N=5$ :



Найдите число  $Q$  различных лестниц, которые маленький мальчик может построить ровно из  $N$  кубиков.

### Input format

Число  $N$

### Output format

Число  $Q$

### Notes

Input	Output
212	995645335

## Problem BE-[Advanced] Moon

### Луна

**Time limit:**

1 s

**Memory limit:**

64 M

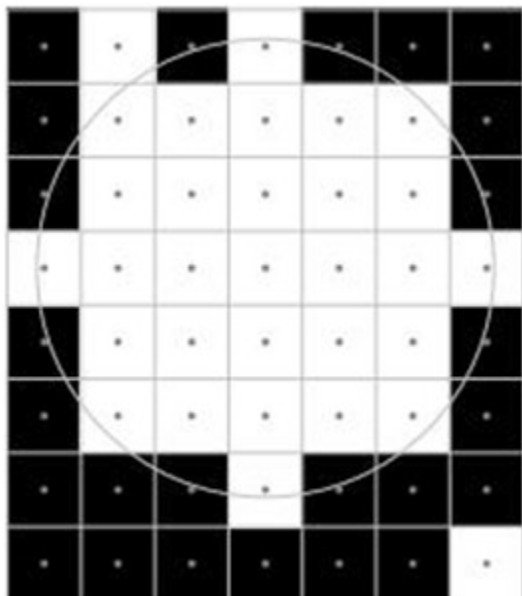
Начинающий астроном Федя наконец-то обзавелся цифровым телескопом. Конечно, ведь фиксировать звездное небо нажатием кнопки, а уже затем производить исследования — гораздо удобней.

Разрешающая способность матрицы телескопа оказалась не слишком высокой, да и на фотографиях ночного неба можно различить только два цвета: черный и белый. Впрочем, в этом есть и свои плюсы: Федя сделал уже огромное число снимков, а память все еще не закончилась. Теперь Федю интересует положение Луны на каждом из снимков.

Будем считать, что Луна на снимке выглядит как круг с центром в точке изображения  $S$  и целым неотрицательным радиусом  $r$ , то есть как множество белых точек, расстояние от центров которых до точки  $S$  не больше  $r$ . Луна полностью поместилась на снимке.

Также некоторые звезды могут присутствовать на снимке в виде отдельных белых точек. Таких точек, как и звезд на небе, может быть достаточно много.

Напишите программу, которая по изображению найдет наибольший возможный радиус круга, который соответствует Луне.



## Input format

В первой строке ввода записаны целые числа  $w$  и  $h$  — горизонтальное и вертикальное разрешение снимка, соответственно ( $1 \leq w, h \leq 200$ ). В следующих  $h$  строках записано по  $w$  символов "." (черная точка) или "\*" (белая точка).

## Output format

В одной строке выведите натуральное число — максимальный радиус изображения Луны. Гарантируется, что корректный ответ существует.

## Notes

Input	Output
<pre> 7 8 . * . * . . . . * * * * * . . * * * * * . * * * * * * * . * * * * * . . * * * * * . . . . * . . . . . . . . * </pre>	3
<pre> 5 4 . . . . . . . . . . . . * . . . * . . . </pre>	0

# Problem BG-[Advanced] ColoredMutants

## Разноцветные мутанты

**Time limit:** 1 s  
**Memory limit:** 64 M

Уже долгое время в Институте Искусств, Мутантов и Информационных Технологий разводят милых разноцветных зверюшек. Для удобства каждый цвет обозначен своим номером, всего цветов не более  $10^9+7$ . В один из прекрасных дней в питомнике случилось чудо: все зверюшки выстроились в ряд. Пользуясь случаем, лаборанты решили посчитать, сколько зверюшек разных цветов живёт в питомнике, и, по закону жанра, попросили вас написать программу, которая поможет им в решении этой нелёгкой задачи.

### Input format

В первой строке входного файла содержится единственное число  $N$  ( $0 \leq N \leq 10^5$ ) - количество зверюшек в Институте. В следующей строке находится  $N$  неотрицательных целых чисел, строго меньше  $10^9+7$  и разделённых пробелами - их цвета. В третьей строке файла записано число  $M$  ( $1 \leq M \leq 100000$ ) - количество запросов вашей программе, в следующей строке через пробел записаны  $M$  целых неотрицательных чисел (строго меньше  $10^9+7$ ).

### Output format

Выходной файл должен содержать  $M$  чисел, разделённых пробелами. Для каждого запроса выведите число зверюшек заданного цвета в питомнике.

### Notes

Input	Output
10 18 1 3 5 7 9 18 57 1 3 5 57 3 9 1 179	1 2 1 2 0

# Problem C-[Intermediate] Роботы 1

## Роботы 1

Time limit:1 s

Memory limit:64 M

На поле квадратной формы, которое состоит из  $R \times R$  ( $R = 10^9$ ) клеток, находятся  $R \times R$  роботов (по одному роботу в каждой клетке). Каждый робот находится ровно в центре клетки и его размер существенно меньше размера клетки. Для заданной пары роботов найти количество роботов, которые находятся строго между ними на линии, соединяющей этих двух роботов.

### Input format

Первая строка содержит 4 числа: координаты робота А и координаты робота Б.

### Output format

Количество роботов между заданными роботами на прямой, которая их соединяет.

### Notes

Пример:

```
.....
.....
....3
.....
1...2
```

Между роботами 1 (1,1) и 2 (5,1) находится 3 робота (2,1), (3,1), (4,1).

Между роботами 1 (1,1) и 3 (5,3) находится 1 робот (3,2).

Input	Output
1 1 5 1	3
5 3 1 1	1



## Problem D-[Advanced] Роботы 2

### Роботы 2

**Time limit:**

2 s

**Memory limit:**

64 M

На поле квадратной формы, которое состоит из  $R \times R$  клеток, находятся  $N$  роботов. Каждую клетку может занимать только 1 робот, робот находится ровно в центре клетки и его размер существенно меньше размера клетки. Каждый робот имеет пушку, которая может стрелять в любом направлении. Когда один из роботов рассматривается как атакующий, остальные могут быть либо открыты либо закрыты. Если несколько роботов находятся на одной линии с атакующим, то только ближайшие к атакующему являются открытыми, а остальные закрыты. Для каждого атакующего робота необходимо найти количество открытых роботов и вывести их сумму.

### Input format

Первая строка содержит два числа: размер поля  $R$  ( $5 \leq R \leq 1000$ ) и количество роботов  $N$  ( $1 \leq N \leq 5000$ ) разделенные пробелом. Далее следует  $N$  строк, каждая содержит координаты  $i$ -того робота, разделенные пробелом.

### Output format

Сумма открытых роботов для всех атакующих роботов.

### Notes

Пример:

```
..3..
.2...
145..
.67..
....8
```

Для робота 1 открытыми будут: 2, 4, 6, 7, робот 3 закрыт роботом 2, робот 5 закрыт роботом 4, робот 8 закрыт роботом 7. Для робота 2: 1 3 4 5 7.

Input	Output
5 5 3 1 3 2 3 3 3 4 3 5	8
5 4 3 1 3 2	6

3 4 3 5	
5 7 2 2 4 3 4 4 3 3 2 4 3 4 4 5	36

# Problem E-[Intermediate] Серийный номер 1

## Серийный номер 1

**Time limit:**

1 s

**Memory limit:**

64 M

Компания, выпускающая мобильные телефоны, присваивает каждому изделию серийный номер, который представлен целым числом от 0 до  $10^9+7$ . В связи с невнимательностью одного из сотрудников компании часть выпущенных телефонов оказалась прошита неправильной прошивкой. У вас имеется отсортированный по возрастанию список серийных номеров таких телефонов. Ваша задача из другого списка серийных номеров телефонов отобрать все серийные номера бракованных телефонов, и вывести их количество.

## Input format

Первая строка содержит количество серийных номеров бракованных телефонов  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000000$ ). Во второй строке следует  $N$  отсортированных серийных номеров бракованных телефонов, разделенные пробелом. Третья строка содержит количество серийных номеров, которые нужно проверить  $K$  ( $1 \leq K \leq 1000000$ ). В четвертой строке следует  $K$  серийных номеров, которые необходимо проверить, разделенные пробелом.

## Output format

Число серийных номеров бракованных телефонов во втором списке.

## Notes

Input	Output
2 183099332 183099333 2 183099331 183099332	1

# Problem I-[Intermediate] Маршрут с минимальным количеством пересадок

## Маршрут с минимальным количеством пересадок

**Time limit:** 1 s

**Memory limit:** 64 M

Сотруднику компании Самсунг необходимо попасть из города А в город В пользуясь любимым воздушным транспортом. К сожалению, не всегда из города А есть прямой рейс в город В, и маршрут может содержать пересадки. Поскольку этот сотрудник знает по опыту, что каждая такая пересадка увеличивает шанс потери багажа, он очень заинтересован, чтобы количество пересадок было минимальным. Необходимо найти оптимальный с точки зрения этого сотрудника маршрут и вывести количество пересадок, которые он содержит.

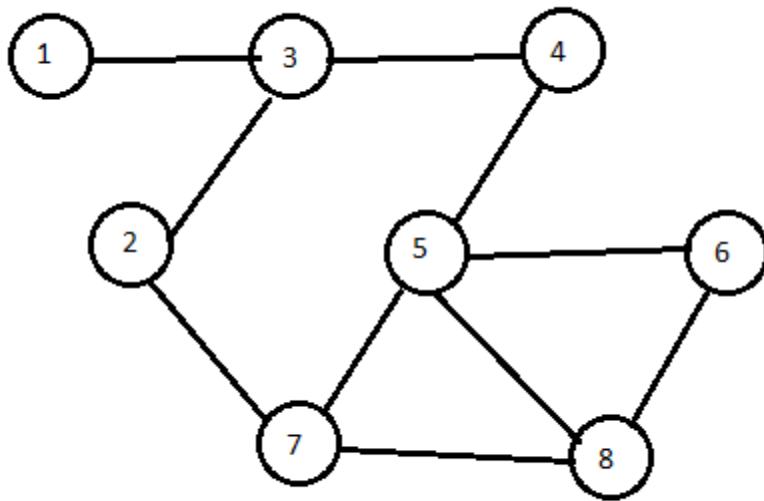
## Input format

Первая строка содержит четыре числа разделенных пробелами – количество городов  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ), количество рейсов  $K$  ( $1 \leq K \leq 5000$ ), которые соединяют эти города, индексы первого и последнего города в маршруте  $A, B$  ( $A \neq B$ ). В следующей строке идет  $K$  пар чисел разделенных пробелами – каждая пара чисел содержит индексы двух городов, которые соединены рейсом в обе стороны (индексы представлены числами от 1 до  $N$  включительно).

## Output format

Количество пересадок, которое содержит наиболее оптимальный маршрут или число -1, если проложить маршрут из А в В не возможно.

## Notes



Сотруднику необходимо попасть из города 1 в город 6. Маршрут с наименьшим количеством пересадок будет 1 > 3 > 4 > 5 > 6 и, соответственно, количество пересадок будет 3.

Input	Output
8 10 1 6 1 3 4 3 2 3 4 5 6 5 7 5 8 5 2 7 7 8 8 6	3

# Problem J-[Advanced] Расчет максимальной скорости передачи данных

## Расчет максимальной скорости передачи данных

**Time limit:** 1 s  
**Memory limit:** 64 M

Для заданной компьютерной сети, состоящей из  $N$  узлов и  $K$  связей, найти максимальную скорость передачи данных из узла  $A$  в узел  $B$ , при условии, что каждая связь характеризуется своей максимальной скоростью передачи данных. Скорость передачи данных через узлы не ограничена и всегда (кроме узлов  $A$  и  $B$ ) выполняется условие, что скорость, с которой информация поступает в узел, равна скорости, с которой информация выходит из него.

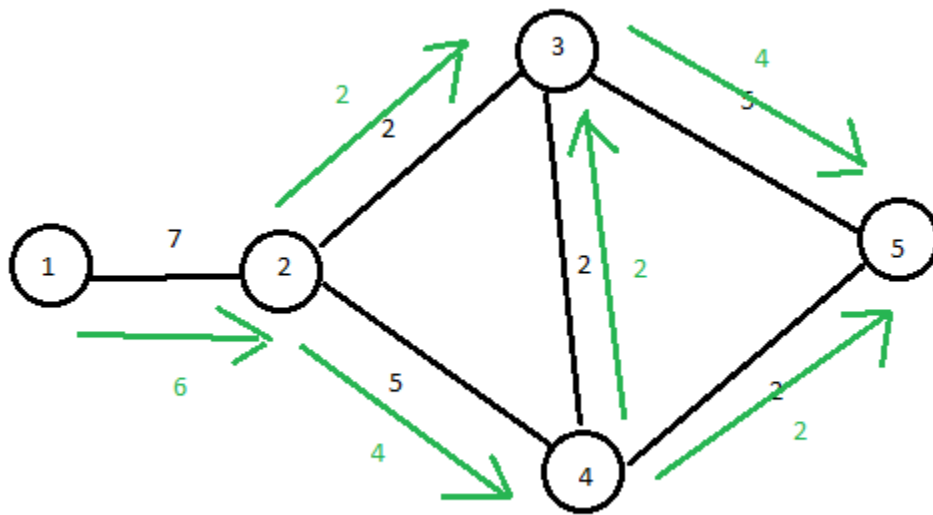
### Input format

Первая строка содержит четыре числа разделенных пробелами – количество узлов  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ), количество связей  $K$  ( $1 \leq K \leq 1000$ ), которые соединяют эти узлы, индексы передающего и принимающего узлов  $A, B$  ( $A \neq B$ ). Далее идет  $K$  строк, где каждая строка содержит индексы двух соединенных узлов и скорость передачи информации между ними (индексы представлены числами от 1 до  $N$  включительно, скорость – число от 1 до 1000 включительно). Если узлы  $A$  и  $B$  соединены, то направление передачи данных между ними может быть произвольным, как от  $A$  к  $B$ , так и от  $B$  к  $A$ .

### Output format

Максимальная скорость передачи данных из узла  $A$  в узел  $B$ .

### Notes



Если задана такая сеть, то максимальная скорость передачи данных из узла 1 в узел 5 будет 6. В узел 2, например, информация поступает со скоростью 6 из узла 1, и выходит со скоростью 2 и 4 ( $2 + 4 = 6$ ) в узлы 3 и 4 соответственно.

Input	Output
5 6 1 5 1 2 7 2 3 2 2 4 5 3 4 2 3 5 5 4 5 2	6

Problem K-[Intermediate] Максимумы В

последовательности

Максимумы в последовательности

Time limit: 1 s

Memory limit: 64 M

Вам задана последовательность натуральных чисел A длины N, которая высчитывается по формуле:

$$A_1 =$$
$$A_i = (A_{i-1} * B + C) \bmod M$$

Constant

Перед вами стоит задача найти K максимальных значений чисел в этой последовательности.

Input format

В единственной строке задано 6 чисел N, K, B, C, M и A<sub>1</sub>:  
N (2 ≤ N ≤ 3 \* 10<sup>7</sup>) – количество чисел в последовательности A;  
K (1 ≤ K ≤ min(200, N)) – количество чисел с максимальными значениями, которые необходимо найти;  
B (1 ≤ B ≤ 10<sup>9</sup>) – множитель для формулы расчета элементов последовательности A;  
C (1 ≤ C ≤ 10<sup>9</sup>) – слагаемое для формулы расчета элементов последовательности A;  
M (2 ≤ M ≤ 10<sup>9</sup>) – делитель для формулы расчета элементов последовательности A;  
A<sub>1</sub> (1 ≤ A<sub>1</sub> < M) – первый элемент в последовательности A.

Output format

Строка, содержащая K максимальных чисел из последовательности A в возрастающем порядке.

Notes

Input	Output
5 3 2 7 9 1	3 4 7
15 3 4 1 41 1	21 21 33

Пояснение к первому примеру:

$$A_1 =$$
$$A_2 = (A_1 * B + C) \bmod M = (1 * 2 + 7) \bmod 9 = 9 \bmod 9 = 0$$
$$A_3 = (A_2 * B + C) \bmod M = (0 * 2 + 7) \bmod 9 = 7 \bmod 9 = 7$$
$$A_4 = (A_3 * B + C) \bmod M = (7 * 2 + 7) \bmod 9 = 21 \bmod 9 = 3$$
$$A_5 = (A_4 * B + C) \bmod M = (3 * 2 + 7) \bmod 9 = 13 \bmod 9 = 4$$



Среди чисел в последовательности [1, 0, 7, 3, 4] выберем  $K$  ( $K = 3$ ) максимальных и выведем их в возрастающем порядке: [3, 4, 7]

# Problem M-[Intermediate] Постройка новых дорог

Time limit: 1 s  
Memory limit: 64 M

У вас есть  $N$  городов и  $K$  дорог, которые их соединяют. Нужно найти минимальное количество дорог, которые нужно еще построить, чтобы из любого города  $A$  всегда существовал маршрут в любой другой город  $B$ .

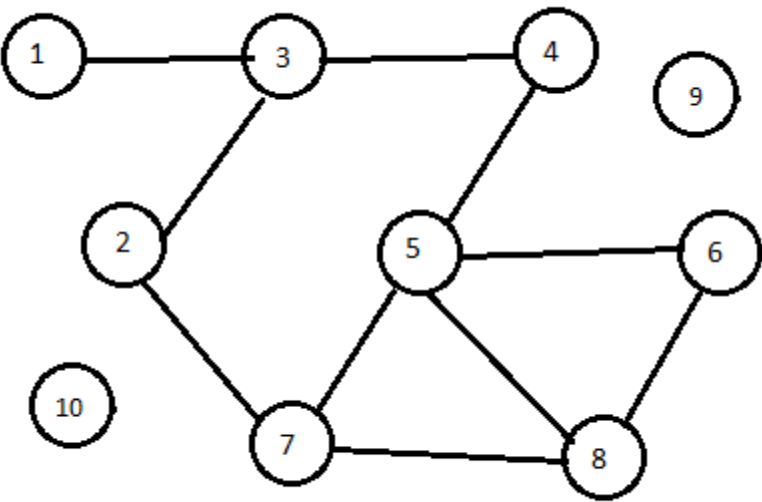
## Input format

Первая строка содержит два числа разделенных пробелами – количество городов  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ), количество дорог  $K$  ( $1 \leq K \leq 5000$ ), которые соединяют эти города. В следующей строке идет  $K$  пар чисел, разделенных пробелами, каждая пара чисел содержит индексы двух городов, которые соединены дорогой (индексы представлены числами от 1 до  $N$  включительно).

## Output format

Минимальное количество дорог, которые нужно еще построить, чтобы из любого города  $A$  всегда существовал маршрут в любой другой город  $B$ . Если все города уже связаны вывести число 0.

## Notes



Для данного примера минимальное необходимое число дорог – 2, так как только два города (9, 10) не связаны с другими городами.

Input	Output
10 10 1 3 4 3 2 3 4 5 6 5 7 5 8 5 2 7 7 8 8 6	2

## Problem Q-[Intermediate] Расчет хеша строки

### Расчет хеша строки

**Time limit:**

1 s

**Memory limit:**

64 M

Вам дана строка и вам нужно найти хеш этой строки. Хеш рассчитывается следующим образом.

$$\text{Hash} = (c_0 * C^0 + c_1 * C^1 + c_2 * C^2 + \dots + c_{N-1} * C^{N-1}) \% D,$$

где  $C = 1009$ ,  $D = 1000000007$ ,  $N$  – длина строки.

### Input format

Одна строка, длина которой не больше 1000 символов. Строка не содержит пробельных символов.

### Output format

Хеш заданной строки.

### Notes

Input	Output
Samsung	628380962

# Problem R-[Advanced] Поиск подстроки по хешу

## Поиск подстроки по хешу

**Time limit:**

1 s

**Memory limit:**

64 M

Вам дана последовательность чисел, где

$$x_0 = 1,$$

$$x_n = (x_{n-1} * A + B) \% 2^{32},$$

где  $A = 1103515245$ ,  $B = 12345$

И строка длиной  $N$ , полученная из этой последовательности следующим образом  $s_n = 'a' + (x_n \gg 16) \% 26$ , где  $s_n$  – это ASCII код  $n$ -ого символа в строке.

Начало этой строки выглядит так «aquzzptirwetbkelbhbdqmuhpfybxseirkcdronremebj».

Ваша задача найти в этой строке подстроку длиной  $K$ , чтобы хеш этой подстроки соответствовал заданному. Если таких подстрок несколько, вывести ближайшую к началу.

Хеш рассчитывается следующим образом.  $\text{Hash} = (c_0 * C^0 + c_1 * C^1 + c_2 * C^2 + \dots + c_{K-1} * C^{K-1}) \% D$ ,

где  $C = 1009$ ,  $D = 1000000007$

## Input format

Первая строка содержит три числа разделенных пробелами – количество символов в строке  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000000$ ), количество символов в подстроке, которая ищется,  $K$  ( $1 \leq K \leq N$ ), значение хеша искомой подстроки  $H$  ( $0 \leq H < D$ ).

## Output format

Подстрока длиной  $K$ , хеш которой соответствует заданному или 0, если такая строка не найдена.

## Notes

Input	Output
1000 10 536637247	segxxmemfx

## Problem S-[Intermediate] Поиск интервала с наибольшей суммой

Time limit: 1 s

Memory limit: 64 M

Для заданной последовательности чисел  $(x_1, x_2, \dots, x_N)$  найти такой интервал  $(x_i, x_{i+1}, \dots, x_j)$ , сумма чисел в котором  $(S = x_i + x_{i+1} + \dots + x_j)$  будет максимальной, и вывести эту сумму. Интервал должен содержать минимум одно число.

### Input format

В первой строке число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100000$ ), во второй строке  $N$  чисел ( $-1000000 \leq x_i \leq 1000000$ ), разделенных пробелами.

### Output format

Сумма чисел в найденном интервале.

### Notes

Для последовательности  $(-10, 8, -2, 1, 0, 6, -3)$  интервалом с наибольшей суммой будет интервал  $(8, -2, 1, 0, 6)$ . Сумма чисел в этом интервале будет равна 13. Для последовательности  $(-1, -2, -3)$  таким интервалом будет одно число -1.

Input	Output
7 -10 8 -2 1 0 6 -3	13

# Problem Y-[Intermediate] Не спрашивай даму о возрасте

## Не спрашивай даму о возрасте

Time limit:

1 s

Memory limit:

64 M

Миссис Литл любит цифры больше всего на свете. Каждый год она пытается составить лучшее число года. Она пытается стать всё более и более эрудированной, и каждый год изучает новую цифру, так что число, которое она составляет, записано в системе счисления, база которой равна возрасту миссис Литл. Чтобы сделать свою жизнь ещё более прекрасной, она пишет только числа, которые делятся на её возраст без единицы. Миссис Литл хочет держать свой возраст в секрете.

Вам дано число, состоящее из цифр 0, ..., 9 и латинских букв A, ..., Z, где A равно 10, B равно 11 и так далее. Ваша задача — найти минимальное число  $k$ , удовлетворяющее следующему условию: заданное число, записанное в  $k$ -ичной системе счисления делится на  $k - 1$ .

### Input format

Ввод состоит из одной строки, содержащей не более  $10^6$  цифр или заглавных латинских букв.

### Output format

Вывод должен содержать единственное число  $k$  или сообщение "No solution.", если для любых  $2 \leq k \leq 36$  описанное ранее условие не выполняется. Кстати, ответ нужно писать в десятичном виде.

### Notes

Input	Output
A1A	22