

## Задача А. Комплектация команд

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

На ближайшую олимпиаду по программированию руководство вуза хочет собрать некоторое число команд. В олимпиаде могут принимать участие команды от 2 до 3 студентов, а каждый студент может состоять только в одной единственной команде. Вы провели опрос среди студентов о их предпочтениях в размере команды и получили следующие результаты:

- $a$  студентов хотят участвовать в команде ровно из 3 человек;
- $b$  студентов хотят участвовать в команде ровно из 2 человек;
- $c$  студентов могут участвовать в команде как из 2, так и из 3 человек;

Определите максимальное число команд, которые можно собрать, чтобы были удовлетворены условия в размере команды всех студентов *участвующих* в олимпиаде.



### Формат входных данных

В единственной строке входных данных содержатся три целых числа  $a, b, c$  ( $0 \leq a, b, c \leq 100$ ) — количество студентов, которые хотят участвовать в команде размером 3, размером 2, и которым без разницы какой размер будет у команды.

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — максимальное число команд, которое можно собрать на олимпиаду.

### Примеры

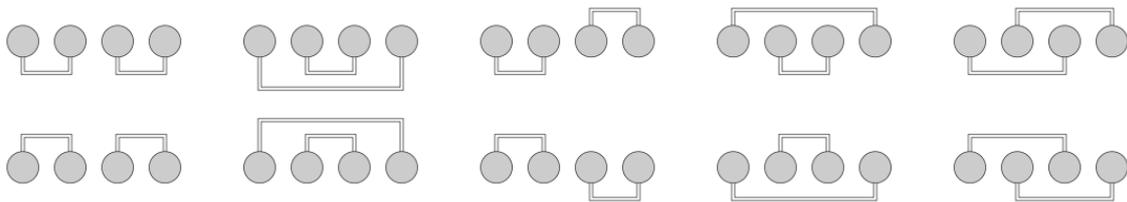
стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 3	2
5 5 2	4
10 6 3	6

## Задача В. Точки и дуги

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

В ряд на одной линии расположено  $n$  пар точек — всего  $2n$  точек. Назовем **паросочетанием** такое разбиение всех точек на пары, что выполняется следующее:

- Все  $2n$  точек можно объединить в  $n$  пар, проведя между каждой парой точек дугу, соединяющую две точки в паре. При этом дуга может быть проведена как снизу, так и сверху, а ни одна из проведенных дуг не пересекает ни одну другую.



Все возможные 10 паросочетаний на четырех точках

Определите, сколько есть различных\* паросочетаний на  $2n$  точках. Так как ответ может быть очень большим, выведите его по модулю  $10^9 + 7$ .

### Формат входных данных

В единственной строке входных данных содержится целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 1000$ ) — где  $2n$  является числом точек.

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — количество различных паросочетаний по модулю  $10^9 + 7$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	2
2	10
6	56628

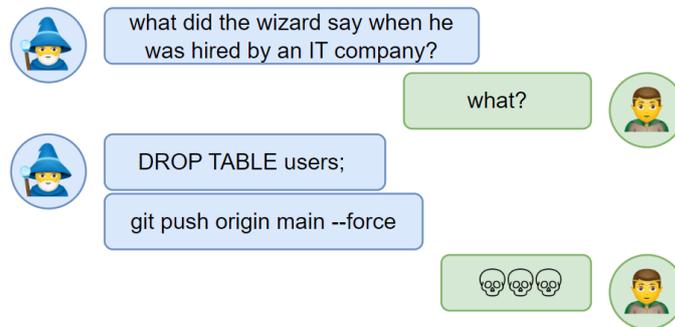
\* Два паросочетания считаются различными, если в одном паросочетании есть пара точек  $i$  и  $j$ , которые соединены дугой снизу или сверху относительно линии, на которой расположены точки, а в другом паросочетании таких точек  $i$  и  $j$  нет.

## Задача С. Выпей отвар из трав

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

В одном волшебном университете преподают зельеварение, и каждый студент мечтает создать идеальное зелье, которое поможет ему в учёбе и испытаниях. Для того чтобы сварить зелье, в котел бросают различные частицы в некотором целочисленном количестве. Но важно не то, в каком порядке добавляются частицы, а то, сколько их и какие они по виду. Каждый вид частицы можно обозначить целым числом, и каждому виду частицы соответствует уникальное число. Так, например, частицу с номером 3 можно считать фениксовым пером, а частицу с номером 7 — драконьей чешуей.

Два зелья в разных котлах считаются одинаковыми, если набор частиц в котлах одинаков, независимо от порядка добавления частиц. Это означает, что зелья, состоящие из одних и тех же частиц в одинаковых количествах, но в разном порядке, являются идентичными. Например, два зелья из частиц, приготовленных в следующем порядке:  $\{2, 2, 4, 4, 4, 5\}$  и  $\{4, 5, 2, 2, 4, 4\}$  — одинаковые. А вот зелья, состоящие из частиц в порядке  $\{3, 1, 2\}$  и  $\{1, 3, 1\}$  или из частиц  $\{1, 1, 1, 2, 2\}$  и  $\{1, 2\}$  — разные, потому что состав и (или) количество частиц отличаются.



Вам даны два набора частиц, каждый из которых находится в своем котле  $a$  и  $b$ . Задание — проверить, можно ли привести состав этих котлов к одинаковому, добавив ровно  $k$  частиц в любой из котлов. Частицы можно добавлять как в один котел, так и в оба, но при этом в сумме вы должны добавить **ровно**  $k$ .

### Формат входных данных

В первой строке входных данных задано два целых числа  $n, m$  ( $1 \leq n, m \leq 10^5$ ) — количество частиц в котле  $a$  и в котле  $b$  соответственно. Во второй строке содержится  $n$  целых чисел  $a$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ) — частицы в котле  $a$ . В третьей строке содержится  $m$  целых чисел  $b$  ( $1 \leq b_i \leq 10^9$ ) — частицы в котле  $b$ . В четвертой строке входных данных задано целое число  $k$  ( $1 \leq k \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Если возможно сделать зелья в котлах  $a$  и  $b$  одинаковыми **ровно за**  $k$  операций, то выведите «YES», иначе выведите «NO».

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3 1 2 2 3 3 1 2 3 2	YES
4 4 3 6 8 10 10 3 3 18 2	NO

## Задача D. Проверка стажера

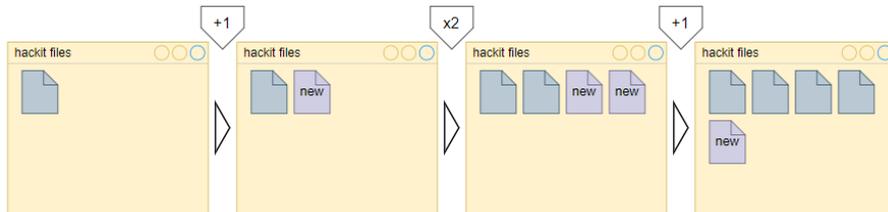
Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Ну вот, вы наконец устроились на работу мечты. Правда, пока лишь стажером. В первый же день старший разработчик решил проверить вас на прочность и выдал необычное задание.

Он выдал вам доступ к каталогу на диске, а также дал права на создание одного файла и дублирование всех файлов в каталоге. В каталоге сейчас есть  $m$  файлов, задача состоит в том, что требуется их размножить до  $n$  файлов за минимальное число действий. Но есть одно ограничение — вам запрещено выполнять более одной подряд операции создания нового файла.

Как было упомянуто ранее, вы можете выполнять только два типа операций:

1. Первая операция `create` создает в каталоге один пустой файл, то есть, если до операции число файлов в каталоге было равно  $x$ , то после выполнения операции оно станет равно  $x + 1$ ;
2. Вторая операция `duplicate` дублирует все файлы в каталоге, то есть, если до операции число файлов было равно  $x$ , то после выполнения операции оно станет равно  $2x$ .



Задано желаемое конечное число файлов в каталоге  $n$ . Скажите, сколько минимум нужно сделать операций, чтобы получить из  $m$  файлов в каталоге  $n$  файлов, при этом операция `create` не может использоваться два и более раза подряд.

Если ваш старший коллега разыгрывает вас, и невозможно получить из  $m$  начальных файлов  $n$  конечных файлов, применяя описанные операции с ограничением на операцию `create`, то выведите «-1».

### Формат входных данных

В единственной строке входных данных содержится два целых числа  $m$  и  $n$  ( $1 \leq m \leq n \leq 10^{18}$ ) — исходное количество файлов в каталоге и количество, которое необходимо получить.

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — минимальное число операций для получения  $n$  файлов из изначальных  $m$  файлов, или же «-1», если получить  $n$  файлов невозможно при описанных операциях и ограничениях.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 5	3
2 6	2
6 11	-1

## Задача Е. Сидит ворона

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

На координатной прямой в различных целочисленных точках, начиная с 1 и заканчивая  $n$ , стоят  $n$  столбов. Высота  $i$ -го столба выражается целым числом  $a_i$ .

На столб  $k$  села ворона. Сколько столбов видит ворона?

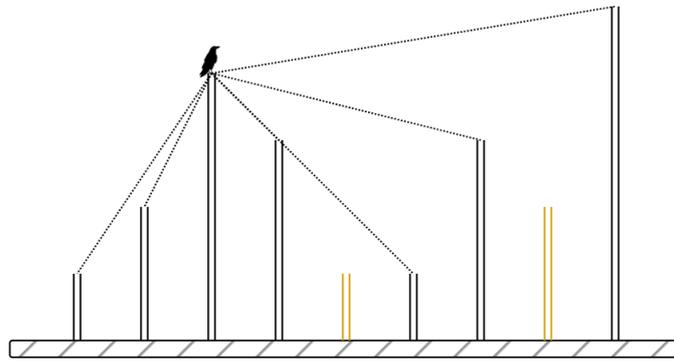


Иллюстрация к первому примеру.

Считаем, что ворона видит столб  $i$ , если между верхними точками столбов  $i$  и  $k$  можно провести отрезок, который имеет точки пересечения с другими столбами только в их верхних точках.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных содержатся два целых числа  $n, k$  ( $1 \leq k \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — количество столбов и номер столба, на котором сидит ворона.

Во второй строке входных данных содержатся  $n$  целых чисел  $a$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ) — высоты столбов.

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — количество столбов, которые видит ворона, сидя на столбе с номером  $k$ .

### Примеры

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

## Задача F. Минус три!

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

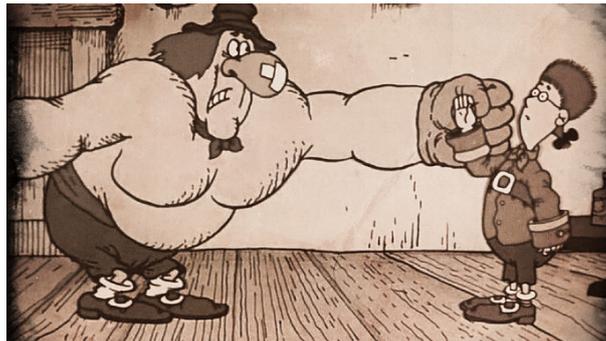
*АХахаХахаХаХаАхаХаХаха*

— Доктор Ливси, (с)

На новом судне Доктора Ливси собралось  $n$  новобранцев-матросов, которые выстроились в ряд. Каждый матрос имеет свой рост, который обозначен как  $a_i$ . У Доктора Ливси есть свои представления о том, как должен выглядеть этот ряд и какие матросы должны стать его командой — суммарный рост команды должен быть как можно меньше (так команда будет более незаметной).

Доктор Ливси планирует взять с собой в плавание только  $n - k$  матросов. Для этого ему необходимо последовательно спустить с борта **ровно**  $k$  матросов.

За одну операцию Ливси может выбрать двух любых соседних матросов  $i$  и  $i + 1$  — с ростом  $a_i$  и  $a_{i+1}$  соответственно. Затем он удаляет матроса с наименьшим ростом из этих двух (если их рост одинаковый, то можно выбрать любого из них). После выполнения операции все матросы слева и справа от удаленного сдвигаются ближе друг к другу, сохраняя построение в ряд. При этом матросы слева и справа от удаленного становятся соседними.



Сейчас Ливси занят поисками сокровища на острове, поэтому он обращается к вам с просьбой определить, какую минимальную сумму ростов оставшихся  $n - k$  матросов можно получить после выполнения  $k$  операций.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных содержатся 2 целых числа  $n, k$  ( $1 \leq k < n \leq 200$ ) — количество матросов на палубе и число матросов, которых необходимо исключить из команды.

Во второй строке содержатся  $n$  целых чисел  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq 250$ ) — рост матросов.

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — минимальную сумму ростов оставшихся  $n - k$  матросов, которую можно получить после выполнения  $k$  операций.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 2 5 7 3 10 6	20
7 4 5 4 2 7 8 8 5	15
6 5 1 2 4 5 6 3	6

## Задача G. Наконец-то хэширование

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

В сейфе есть пароль, состоящий из  $n$  цифр  $[0 - 9]$ . Для того чтобы разблокировать сейф, нужно ввести все  $n$  цифр в правильном порядке. Введенный пароль отображается на дисплее сейфа. За одно действие можно сделать:

- Нажать на клавишу с цифрой  $[0 - 9]$ , тогда она добавится в конец записи текущего пароля на дисплее;
- Удалить последнюю цифру введенного пароля на дисплее.

Как только пароль на дисплее достигает длины  $n$ , сейф либо открывается, если пароль правильный, либо пароль сбрасывается, и его нужно вводить заново.

Кто-то уже начал вводить пароль, поэтому на дисплее отображается введенный пароль  $t$ , состоящий из менее чем  $n$  цифр, а остальная часть до длины  $n$  отображается в виде «звездочек». Определите минимальное количество действий, которые необходимо совершить, чтобы открыть сейф.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных содержится целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — длина пароля. Во второй строке входных данных содержится строка  $s$  длины  $n$ , состоящая из символов  $[0 - 9]$ . В третьей строке входных данных содержится строка  $t$  длины  $n$ , состоящая из символов  $[0 - 9; *]$ . Гарантируется, что в строке  $t$  встречается хотя бы один символ «\*», а цифровые символы  $[0 - 9]$  встречаются в строке  $t$  только на некотором префиксе (возможно нулевой длины).

### Формат выходных данных

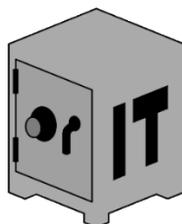
Выведите единственное целое число — минимальное число действий для открытия сейфа.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 12345 12***	3
8 14122024 1312023*	9
6 111112 11121*	5

### Замечание

The strongest lock in the world can't keep out the person with the key.

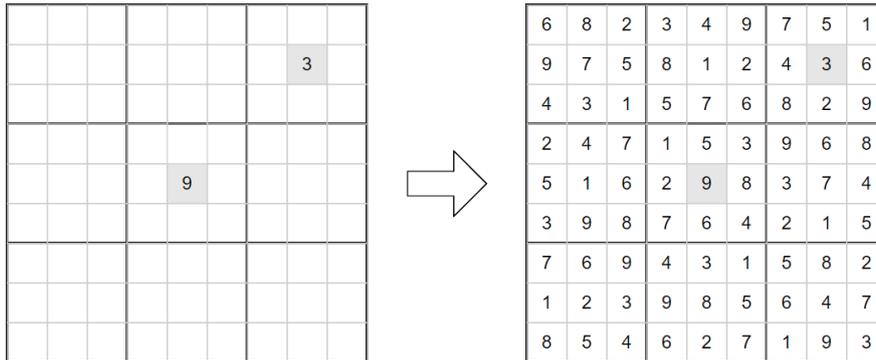


## Задача Н. Impossible Puzzle

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

Судоку — это головоломка, где нужно заполнить  $9 \times 9$  сетку цифрами от 1 до 9 так, чтобы каждая цифра встречалась только один раз в каждой строке, столбце и каждом из девяти  $3 \times 3$  квадратов.

Обычно судоку решают разными способами. Можно начать с тех клеток, у которых меньше всего вариантов для заполнения. Или можно делать предположения о числах в клетках, а затем возвращаться и менять их, если что-то не получилось (backtracking).



Пример решения судоку из первого тестового примера.

Все это, конечно, очень интересно... А что насчет решить самое сложное судоку ever? — Дано судоку, в котором изначально заполнено всего два числа. Вы должны найти решение этого судоку. Если возможных решений несколько — то можно вывести любое. Если же не существует ни одного решения этого судоку, то выведите «-1».

### Формат входных данных

В девяти строках входных данных содержится информация о начальном поле судоку. В каждой  $i$ -й строке входных данных содержится массив  $s_i$  ( $|s_i| = 9$ ), если клетка  $(i, j)$  судоку пустая, то  $s_{(i,j)} = 0$ , иначе  $1 \leq s_{(i,j)} \leq 9$ . Гарантируется, что среди всех  $s_{(i,j)}$  существует всего два, не равных 0.

### Формат выходных данных

Если не существует ни одного решения судоку — выведите единственное число «-1». Иначе выведите 9 строк, в таком же формате, как во входных данных — решение судоку. Если существует несколько решений, допускается вывести любое.

### Пример

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

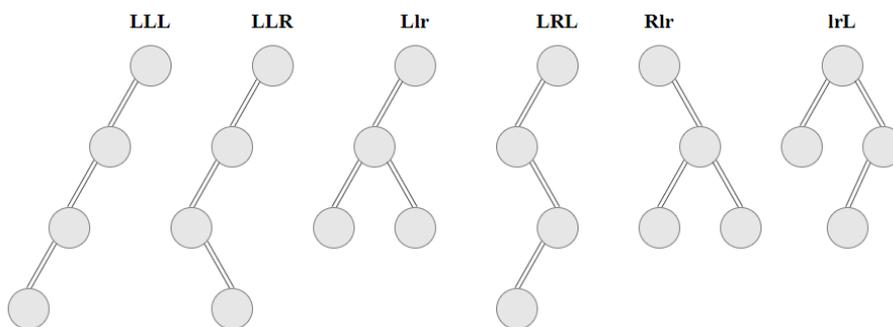
## Задача I. LlrR to Decimal

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

Рассмотрим все бинарные деревья с количеством вершин в точности равным  $n$ . Определим правило записи LlrR такого дерева следующим образом:

- В дереве есть ровно одна корневая вершина. Построение дерева начинается с корневой вершины — она становится **текущей**, а текущая запись — пустая строка;
- Для **текущей** вершины в запись добавляется L, если у **текущей** вершины только один левый потомок, R если у **текущей** вершины только правый потомок, затем **текущей** вершиной становится этот потомок;
- Если у текущей вершины  $p$  два потомка  $x$  и  $y$ , то записывается l, и новой текущей вершиной становится левый потомок  $x$ , а вершина  $p$  помещается в стек;
- Если в записи встречается r, то из стека достается верхняя вершина, а новой текущей вершиной становится правый потомок этой верхней вершины.

Для большего понимания ознакомьтесь с несколькими деревьями с  $n = 4$  и их записями в LlrR:



Также определим запись Decimal следующим образом:

- Корневая вершина имеет индекс 0;
- Левый потомок вершины с индексом  $i$  имеет индекс  $2i + 1$ ;
- Правый потомок вершины с индексом  $i$  имеет индекс  $2i + 2$ .

А запись дерева в Decimal — это индексы всех вершин дерева.

LlrR запись удобна в каких-то определенных случаях, но не всегда. А поэтому мы просим вас написать программу для перевода дерева в записи LlrR в более привычную Decimal запись.

### Формат входных данных

В единственной строке входных данных содержится строка  $s$  ( $1 \leq |s| \leq 20$ ) — запись дерева в LlrR. Гарантируется, что запись верная, т.е. она соответствует какому-то дереву.

### Формат выходных данных

Выведите в первой строке целое число — глубину дерева  $h$ . Во второй строке выведите  $|s|$  различных целых чисел  $a_i$  ( $0 \leq a_i \leq 2^h - 2$ ), упорядоченные по возрастанию — запись дерева в Decimal.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
Llr	0 1 3 4
RRL	0 2 6 13
lllrrRrLR	0 1 2 3 4 5 7 8 10 12

## Задача J. avt? Что такое avt?

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

Буквально за 2 дня до начала этой олимпиады на улице ко мне подошел незнакомец. avt. Он говорил очень тихим и низким голосом, так что я до конца и не понял, мужчина это был или женщина. avt. Лица его тоже не было видно, так как он все время смотрел вниз, и было уже темно.

Незнакомец лишь сказал: «если хочешь заработать — пиши везде слово avt. За каждое слово avt плачу 5 золотых. avt нельзя писать просто так. avt нужно писать в тему». Когда я обернулся, чтобы вежливо отказать, незнакомца уже нигде не было. «avt. avt...какое странное слово. Что же оно означает?» — подумал я. Еще и писать «avt», не зная, что это такое...Это все очень странно. avt.

В этой задаче вам дана строка  $s$  длины  $n$ , состоящая из строчных латинских букв. Вам необходимо посчитать, сколько подпоследовательностей<sup>†</sup> в этой строке равны avt.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных содержится целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) — длина строки  $s$ . Во второй строке содержится строка  $s$ , состоящая из строчных латинских букв.

### Формат выходных данных

Выведите единственное число — количество подпоследовательностей avt в строке  $s$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 aavtt	4
6 vatata	0
14 jatvnbqavtavdtf	9

### Замечание

В первом примере avt можно получить как (a)a(v)(t)t или (a)a(v)t(t) или a(a)(v)(t)t или a(a)(v)t(t).

Во втором примере нельзя получить ни одну подпоследовательность avt.

<sup>†</sup>Подпоследовательностью строки называется любая строка, которую можно получить из исходной путем удаления некоторых символов. Например, в строке «abc» есть 8 подпоследовательностей «», «a», «b», «c», «ab», «ac», «bc», «abc».

## Задача К. Новогодний вайб

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

Елка имеет  $n$  уровней веток, пронумерованных от 1 до  $n$  сверху вниз так, что первый уровень соответствует верхушке елки, а  $n$ -й уровень основанию елки. Ширина  $i$ -го уровня равна  $a$  см. Считается, что елка красивая, если ее верхушка имеет ширину 1, а каждый следующий уровень (по направлению вниз) шире предыдущего на одинаковое неотрицательное число  $k$  сантиметров, причем  $k$  необязательно целое число.

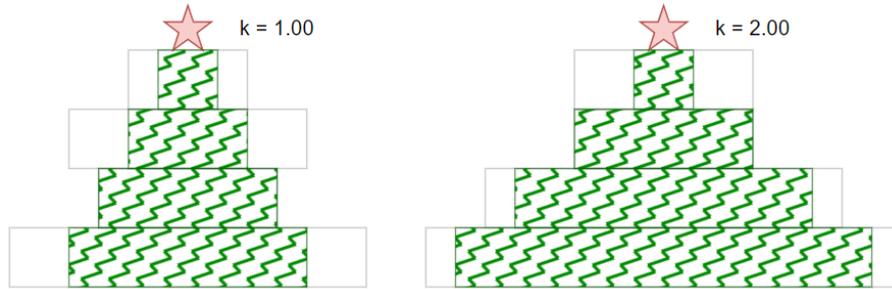


Иллюстрация к первому и второму примерам.

Чем больше значение  $k$ , тем красивая елка еще красивее! Елку можно стричь, то есть уменьшать ширину некоторых уровней так, чтобы ширина уровня была положительным числом (не обязательно целым).

По заданной ширине уровней веток начальной елки определите максимальное значение  $k$  такое, что елку можно подстричь так, чтобы она была красивой и ширина  $i$ -го уровня была на  $k$  см больше ширины  $i - 1$  уровня для всех  $i$  от 2 до  $n$ .

### Формат входных данных

В первой строке входных данных содержится целое число  $n$  ( $2 \leq n \leq 10^5$ ) — количество уровней в елке. Во второй строке содержится  $n$  целых чисел  $a$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите единственное неотрицательное число — максимальное значение  $k$  красивой елки. Выведите ответ с точностью не менее  $10^{-6}$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2 4 3 6	1.000000000000
4 3 3 6 8	2.000000000000
5 2 4 7 6 9	1.666666666667

### Замечание

Успехов Вам в наступающем Новом 2025 Году!!!



## Задача L. Опять 2025

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 0.25 секунд  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

2025 — это  $45^2$ . А какие еще квадраты целых чисел оканчиваются на «2025»?

Найдите количество таких чисел в промежутке от  $l$  до  $r$ .

### Формат входных данных

В единственной строке входных данных содержатся два целых числа  $l, r$  ( $1 \leq l \leq r \leq 10^{18}$ ) — отрезок, в котором нужно найти числа-квадраты, оканчивающиеся на «2025».

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — ответ на задачу.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 3000	1
2025 42025	2
2025 14122024	14
1 256014122024	2024

### Замечание

Обратите внимание на необычные ограничения по времени и памяти.