

## Problem A. Adjacent Button Characters

У вас є стандартна QWERTY клавіатура і дві літери. Визначте, чи знаходяться вони у одному рядку.

Якщо у вас немає стандартної клавіатури, от вам її зображення.



Якщо у вас є сумніви стосовно розташування якихось літер – дивіться зображення клавіатури.

### Вхід

Перший рядок входу містить одне число  $t$  ( $1 \leq t \leq 1000$ ) — кількість тестів.

Потім ідуть  $t$  тестів. Кожен з тестів розташовано у окремому рядку і складається з двох малих латинських літер, розділених пропуском.

### Вихід

Для кожного тесту надрукуйте у новому рядку “Yes” якщо літери у тому самому рядку. Інакше надрукуйте “No”.

### Приклад

standard input	standard output
7	No
s y	Yes
q w	Yes
w e	No
q a	No
s q	No
w a	Yes
g g	

## Problem B. Bad Checker Detected

На відомій системі проведення змагань було знайдено таку задачу:

“Будемо вважати шести-цифрове ціле число *щасливим* якщо сума трьох його лівих цифр дорівнює сумі трьох правих. Маючи шести-цифрове ціле  $X$  таке що  $L \leq X \leq R$ , знайдіть ціле число, найближче до  $X$  (якщо  $X$  щасливе, то відповіддю буде  $X$ ). Зауважте, що відповідь може бути за межами інтервалу  $[L, R]$ ”

Модуль перевірки приймав відповідь від учасника тільки якщо він дорівнював відповіді, що видавав авторський розв’язок. Маючи  $L$  та  $R$  визначіть, чи коректно працював цей модуль перевірки), або чи існують якісь  $X$  для яких існує дві або більше вірних відповіді, надрукуйте кожне таке  $X$ .

### Вхід

Перший рядок містить два цілих  $L$  та  $R$  ( $100000 \leq L \leq R \leq 999999$ ) — ліву та праву границі для  $X$  у задачі.

### Вихід

Якщо модуль перевірки працює правильно, для всіх  $L \leq X \leq R$ , надрукуйте  $-1$ . Інакше, надрукуйте мінімальне можливе  $X$  для якого існує більше одної відповіді.

### Проіклади

standard input	standard output
108008 108036	-1
100000 100050	-1

## Problem C. Conjuring Dark Energy

Маг зі Слізерінгу вирішив отримати додаткову енергію чаклюючи темну енергію.

Розглянемо *клітину* з цілими координатами  $(X, Y)$  як множину точок  $(x, y)$  таких що  $X \leq x \leq X + 1$  та  $Y \leq y \leq Y + 1$ , (тобто квадрат  $1 \times 1$ ).

Є три клітини на площині з джерелами енергії, їх пофарбовано червоним. Щоб виконати ритуал, маг має пофарбувати ще якісь клітини у червоний щоб створити з'єднаний набір червоних клітин, що містить усі три джерела енергії.

Множина клітин вважається *з'єднаною*, якщо для довільних двох клітин з набору існує послідовність клітин у наборі, що починаючи з одної і завершуючи іншою, кожні дві з сусідніх мають спільне ребро.

Оскільки фарбування кожної клітини коштує магу багато енергії, він просить вас знайти мінімальну кількість клітин, які треба пофарбувати для виконання ритуалу.

### Вхід

Перший рядок входу містить шість цілих чисел  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  — координати заданих клітин ( $0 \leq x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3 \leq 100$ ). Ви можете вважати що задані клітини попарно різні.

### Вихід

Надрукуйте одне число — мінімальну кількість клітин що треба пофарбувати щоб створити з'єднаний набір клітин що містить усі джерела енергії.

### Приклад

standard input	standard output
1 1 2 2 3 3	2

## Problem D. Digital Evolution Foundation

Фундація Цифрової Еволюції нарешті вирішила надати кожній людині у Галактиці ідентифікаційний номер. Кожен номер є 15-ти цифровим цілим числом. Перша цифра не може бути нулем. Однак, у числі є принаймні один нуль, але два нулі не йдуть послідовно.

Усі можливі числа записані у порядку зростання та видаються людям у порядку надходження запитів від них. Але деякі люди з далечин галактики запізнились з реєстрацією і зараз хвилюються що у Фундації можуть закінчитись для них номери.

Чи можете ви знайти число надане  $n$ -й людині що надіслала запит або сказати що усі номери уже роздали?

### Вхід

Перший рядок містить одне ціле  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^{16}$ ).

### Вихід

Надрукуйте 15-ти цифрове число що видали  $n$ -й людині. Якщо такого числа немає, надрукуйте  $-1$ .

### Приклад

standard input	standard output
2	101010101010102

## Problem E. Experiments For Generalization

Байтазар досліджує деяке узагальнення відомої проблеми Гольдбаха. Він бере два цілих числа  $A$  та  $B$  та рахує числа з  $A \leq X \leq B$  такі що  $X$  можна подати як суму двох простих (не обов'язково різних). Зауважте, що 1 не вважається простим.

Маючи  $A$  та  $B$ , допоможіть йому зробити підрахунки.

### Вхід

Вхідні дані містять два цілих  $A$  та  $B$  ( $2 \leq A \leq B \leq 10^{12}$ ),  $B - A \leq 4 \cdot 10^4$ .

### Вихід

Надрукуйте одне ціле — кількість  $A \leq X \leq B$  таких що  $X$  можна подати як суму двох простих.

### Приклади

standard input	standard output
10799999 10836006	20223
1302 2021	455

## Problem F. Funny Gnomish Hockey

Гноми, що живуть у темних та холодних печерах, винайшли власну гру на кризі. Її назвали гномовий хокей.

Однак він досить відрізняється від відомого нам хокею. Гра відбувається багатьма шайбами на кризі  $H \times W$  з зовнішніми стінами навколо. І є тільки одна команда що намагається поцілити у ворота.

Деякі клітини пусті, у деяких є шайби. Шайба бездоганно розміщується у клітині. Гном може посунути довільну шайбу у довільному з чотирьох напрямків паралельно осям координат.

Коли шайба б'є щось (або зовнішню стіну, або іншу шайбу), вона миттєво зупиняється. Коли у шайбу потрапляє інша шайба, вона починає рухатись у тому самому напрямку. Це стосується і випадків коли шайба б'є кілька шайб що стоять одна за одною у напрямку руху: наприклад, нехай шайба  $X$  б'є дві шайби  $Y$  та  $Z$  що стоять у ряд: тоді  $X$  зупиняється,  $Y$  починає рух і миттєво зупиняється у тій самій клітині, але "передає" рух  $Z$ , яка починає рухатись. Зауважте, що шайба не заміняє іншу у клітині, натомість, вона зупиняється безпосередньо перед нею.

Рівно одну клітину позначено як ворота. Якщо команді вдається зупинити довільну шайбу у воротах, вона виграє раунд. Інакше, програє. Зауважте, що якщо шайба пролітає через ворота, це не рахується перемогою.

Вам задано розмір поля, початкове розташування шайб та воріт. Перевірте, чи виграють гноми якщо будуть грати оптимальним чином.

### Вхід

Перший рядок входу містить два цілих  $H$  та  $W$  ( $1 \leq H, W \leq 16$ ). Кожен з наступних  $H$  рядків містить рівно  $W$  символів. Символ 'p' позначає шайбу, символ 'g' — ворота, символ '.' — інші клітини на кризі. Ви можете вважати що є тільки одні ворота та принаймні одна шайба.

### Вивід

Надрукуйте "yes" якщо гноми можуть зупинити шайбу у воротах, або "no" у протилежному випадку.

### Приклади

standard input	standard output
<pre>1 10 g.....p</pre>	yes
<pre>3 6 ..... .p..g. .....</pre>	no
<pre>6 4 .... .p.p. .p.p. .... .g.. ....</pre>	yes

## Problem G. General Highway Inspection

У Intland є тільки три великих міста — Doublein, Longdon та Longlongdon.

Є  $a$  двонаправлених магістралей між Doublein та Longdon,  $b$  доріг між Doublein та Longlongdon, та  $c$  доріг між Longdon та Longlongdon.

Міністерство транспорту Intland планує Глобальну Інспекцію магістралей. The інспектори планують почати у Doublein, де розташовано міністерство, проїхати по кожній дорозі рівно один раз, та повернутись назад у Doublein.

Очевидно, що існує багато планів подорожі. Вони хочуть знайти кількість різних шляхів за модулем  $(10^9 + 7)$ .

Зауважте, що два плани  $A$  та  $B$  вважаються різними тільки якщо існує  $i$  де  $i$ -та проїхана дорога у плані  $A$  відрізняється від  $i$ -ї дороги у плані  $B$ .

### Вхід

Перший рядок входу містить 3 цілих  $a, b, c$  ( $1 \leq a, b, c \leq 10^5$ ).

### Вихід

Надрукуйте одне ціле – кількість різних планів за модулем  $(10^9 + 7)$ .

### Приклади

standard input	standard output
1 1 3	12
1 3 1	24

## Problem H. Hunter In Jury

ICPC суддя Anton отримав на день народження лук та стріли.

Після останнього ICPC змагання у залі змагань залишилось  $N$  кульок. Кульки розташовані у лінію так що  $i$ -та кулька розташована у точці  $(i, 0, h_i)$ , де  $h_i$  є додатнім цілим.

Anton вирішив використати ці кульки щоб потренувати свої мисливські здібності.

Anton розташувався у точці  $(0, 0, 0)$ , та може стріляти з довільної цілої висоти, тобто точки  $(0, 0, h_j)$ . Коли він вистрілює стрілу, вона починає рухатись з  $(0, 0, h_j)$  горизонтально у напрямку зростання першої координати. Тобто вона спочатку проходить  $(1, 0, h_j)$ , потім  $(2, 0, h_j)$ , і так далі.

Коли стріла потрапляє у кульку, кулька лопається, та висота стріли зменшується на один. Тобто, якщо координати були  $(d, 0, h_j)$ , вони стануть  $(d, 0, h_j - 1)$ . Стріла продовжує рухатись горизонтально на новій висоті. Якщо висота зменшується до нуля, стріла падає на підлогу.

Зауважте, що друга координата завжди буде 0. Вона задається для кращого розуміння умови.

Знайдіть мінімальну кількість стріл, що потрібно щоб лопнути усі кульки.

### Вхід

Перший рядок містить одне число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^6$ ).

Другий рядок містить  $N$  цілих  $h_i$  ( $1 \leq h_i \leq 10^6$ ) — висота  $i$ -ої кульки.

### Вихід

Надрукуйте мінімальну кількість стріл, що потрібно щоб лопнути усі кульки.

### Приклад

standard input	standard output
5 3 2 9 8 7	2



## Problem I. Input Jumbled Key

Цифровий замок, що використовується для доступу до університетського датацентру, складається з п'яти коліс з шістнадцятковими цифрами на кожному з коліс.

Цифри записані у порядку "0123456789ABCDEF", якщо крутити колесо, після 'F' з'явиться цифра '0' і так далі.

Новий системний адміністратор з'ясував, що інформація про ключ, що відчиняє двері заплуталась. Йому вдалося отримати список можливих паролів у якому тільки один є вірним. Додатково йому сказали що:

- Пароль містив чотири непарних цифри та одну парну (цифри 1,3,5,7,9,B,D,F є непарними, решта - парними).
- Попередній системний адміністратор був такою незвичною людиною, що він хакнув замок і тепер він приймає ближню непарну цифру замість парної (тобто якщо ключем було 30997, то довільний з ключів 3F997, 30997 та 31997 будуть прийняті; для ключа FFFFE довільний з ключів FFFFD, FFFFE та FFFFF підходить).

Системний адміністратор хоче знайти послідовність ключів, щоб вводити у замок один за одним, що:

1. Може містити ключі зі списку або ті, що відсутні у списку.
2. Дозволить відкрити замок у кінці послідовності або раніше.
3. Містить мінімальну можливу кількість ключів.
4. Є лексикографічно мінімальною серед усіх послідовностей, що задовольняють 1-3.

Допоможіть йому знайти таку послідовність.

### Вхід

Перший рядок входу містить одне ціле  $N$  ( $1 \leq N \leq 6000$ ). Кожен з наступних  $N$  рядків містить один ключ — рядок з п'яти шістнадцяткових цифр ('0' - '9' та 'A' - 'F'). Ви можете припускати що рівно одна цифра у кожному з ключів є парною.

### Вихід

У першому рядку виводу надрукуйте одне число  $K$  — мінімальну кількість ключів у списку сіадміна. Потім наступні  $K$  рядків мають містити ключі що треба ввести у замок. Пам'ятайте, що ви маєте вивести лексикографічно мінімальний список серед усіх списків мінімальної довжини.

### Приклади

standard input	standard output
1 FFFFE	1 FFFD
3 30997 3E997 0D351	2 0D351 3F997

## Problem J. Jungle Kingdom Laws

Королівство Джунглів можна подати як опуклий многокутник з  $N$  вершинами. Король Лев вирішив поділити королівство на два райони та віддати ці райони у керування двох його друзів.

Закони королівства дозволяють таке розділення тільки якщо країну розділено якоюсь діагоналлю (відрізком, що з'єднує дві вершини). Король хоче зробити різницю у площі районів якомога меншою. Маючи координати вершин королівства, допоможіть йому знайти ту різницю.

### Вхід

Перший рядок містить одне ціле  $N$  ( $1 \leq N \leq 60000$ ) — кількість вершин у многокутнику, що задає королівство. Кожен з наступних  $N$  рядків містить два цілих числа  $x_i$  та  $y_i$  ( $0 \leq x_i, y_i \leq 10^9$ ) — координати наступної вершини у многокутнику. Вершини задані проти годинникової стрілки. Ви можете вважати що заданий многокутник є строго опуклим без трьох вершин на одній прямій.

### Вивід

Надрукуйте одне невід'ємне число — мінімальне абсолютне значення різниці площ з абсолютною або відносною похибкою  $10^{-9}$  або краще.

### Приклад

standard input	standard output
4 0 0 1 0 1 1 0 1	0.0000000000
4 0 0 1 0 1 2 0 1	0.5000000000

## Problem K. Kinky Letters Movement

Вам задано дві рядка  $s_1$  та  $s_2$ .

На одному кроці ви можете обрати довільний підрядок з  $s_1$  та перевернути його. Наприклад, з рядка "abcdef", ви можете отримати "aedcbf".

Чи можна зробити  $s_1$  рівним  $s_2$  за чотири такі операції тільки над рядком  $s_1$ ?

Рядок  $a$  є підрядком рядка  $b$  якщо  $a$  можна утворити з  $b$  видаливши кілька (можливо, нуль або всі) символів з початку та кілька (можливо, нуль або всі) символів з кінця.

### Вхід

Перший рядок містить рядок  $s_1$  ( $1 \leq |s_1| \leq 50$ ).

Другий рядок містить рядок  $s_2$  ( $|s_1| = |s_2|$ ).

Рядки містять тільки малі латинські літери.

### Вивід

Надрукуйте "Yes" якщо можна перетворити  $s_1$  у  $s_2$  або "No" інакше.

### Приклади

standard input	standard output
abcd dcba	Yes
15 pushoakisaheavy youspeakviahash	No

## Problem L. Live Mercurian Navigation

У 2121, на Меркурію, є  $n$  меркуріанських міст та  $m$  направлених доріг між цими містами.  $i$ -а дорога йде з  $a_i$ -го міста до  $b_i$ -го міста. Для кожної пари міст  $u$  та  $v$ , є не більше одної дороги з  $u$  до  $v$ .

Рух на Меркурії стає важчим, вартість доріг також змінюється. У момент  $t$  треба сплатити  $(c_i \cdot t + d_i)$  доларів щоб проїхати по  $i$ -й дорозі.

Вутіа живе у 1-му місті та хоче поїхати у  $n$ -те місто, отже вона використовує оо-машину для цього. Вона хоче знати приблизну кількість грошей, що вона має витратити щоб дістатись з міста 1 до міста  $n$  у  $t \in [0, T]$ .

Зауважте, що оскільки меркуріанські оо-машини є дуже швидкими, подорож по дорозі є миттєвою, тобто не займає час Вутіа.

Формально, якщо  $f(t)$  це мінімальна сума грошей, що вона має витратити щоб дістатись з міста 1 до міста  $n$  у час  $t$ , Вутіа хоче знайти

$$\frac{\int_0^T f(t) dt}{T}.$$

### Вхід

Перший рядок містить 3 цілих  $n, m, T$  ( $2 \leq n \leq 10, 1 \leq m \leq n(n-1), 1 \leq T \leq 10^4$ ).

$i$ -й з наступних  $m$  рядків містить 4 цілих  $a_i, b_i, c_i, d_i$  ( $1 \leq a_i, b_i \leq n, a_i \neq b_i, 0 \leq c_i, d_i \leq 10^3$ ).

Гарантується, що Вутіа може проїхати з міста 1 до міста  $n$ .

### Вихід

Надрукуйте дійсне число, що є відповіддю. Воно буде вважатись вірним якщо абсолютна або відносна похибка не перевищує  $10^{-6}$ .

### Приклади

standard input	standard output
<pre>3 3 2 1 2 1 0 2 3 1 0 1 3 1 1</pre>	1.75000000
<pre>3 3 2 1 2 1 0 2 3 1 0 1 3 0 5</pre>	2.00000000

## Problem M. Make Necklace Optimal

Вytica має  $n$  каменів розташованих по колу, з вартістю  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Вона хоче забрати деякі з каменів щоб зробити *оптимальне намисто* без зміни їх відносного порядку.

Зауважте, що *оптимальне намисто* можна поділити на 3 послідовні частини  $X, y, Z$ , де

- $X$  складається з каменів з незменшуючимися вартостями,
- $y$  це один діамант. (Діамант це камінь з вартістю 10000)
- $Z$  складається з каменів з незбільшуючимися вартостями.

Знайдіть максимальну загальну вартість каменів у оптимальному намисті.

### Вхід

Перший рядок містить одне ціле  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ).

Другий рядок містить  $n$  цілих  $a_1, a_2, \dots, a_n$  — вартості каменів ( $0 \leq a_i \leq 10^4$ ,  $1 \leq$  кількість діамантів  $\leq 10$ ).

### Вихід

Надрукуйте ціле, що задає максимальну загальну вартість каменів у оптимальному намисті.

### Приклади

standard input	standard output
6 10000 3 2 4 2 3	10010
2 10000 10000	10000