

## 2018/2019 // XIV LO Klasa 1A

### 1. Lista 1

- Sumy prefiksowe

Mamy dany ciąg liczb całkowitych  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Zdefiniujmy ciąg sum częściowych  $b$ :  $b_i = a_1 + a_2 + \dots + a_i$ . Zadaniem Twojego programu jest wyznaczenie ciągu  $b$  dla pewnego ciągu  $a$ .

#### Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się jedna liczba naturalna  $n$  ( $1 \leq n \leq 50\,000$ ). W drugim wierszu znajduje się  $n$  liczb naturalnych:  $a_1, a_2, \dots, a_n$  oddzielonych pojedynczymi odstępami ( $1 \leq a_i \leq 20\,000$ ).

#### Wyjście

W jednej linii wyjścia należy wypisać  $n$  liczb oddzielonych pojedynczymi odstępami - ciąg  $b$ .

#### Przykład

Dla danych wejściowych

```
4
1 3 2 6
```

poprawną odpowiedzią jest

```
1 4 6 12
```

- Sumy sufiksowe

Mamy dany ciąg liczb całkowitych  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Zdefiniujmy ciąg sum częściowych  $b$ :  $b_i = a_i + a_{i+1} + \dots + a_n$ . Zadaniem Twojego programu jest wyznaczenie ciągu  $b$  dla pewnego ciągu  $a$ .

#### Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się jedna liczba naturalna  $n$  ( $1 \leq n \leq 50\,000$ ). W drugim wierszu znajduje się  $n$  liczb naturalnych:  $a_1, a_2, \dots, a_n$  oddzielonych pojedynczymi odstępami ( $1 \leq a_i \leq 20\,000$ ).

#### Wyjście

W jednej linii wyjścia należy wypisać  $n$  liczb oddzielonych pojedynczymi odstępami - ciąg  $b$ .

#### Przykład

Dla danych wejściowych

```
4
1 3 2 6
```

poprawną odpowiedzią jest

```
12 11 8 6
```

- Minimum na prawo

Dany jest ciąg  $n$  liczb całkowitych:  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Dla każdej pozycji  $i=1, 2, \dots, n$  oblicz jaka jest minimalna wartość na prawo od tej pozycji (włącznie z pozycją nr  $i$ ). Ściślej wypisz  $n$  liczb, gdzie  $i$ -tą liczbą ma być  $\min\{a_i, a_{i+1}, \dots, a_n\}$ .

#### Wejście

W pierwszym wierszu standardowego wejścia znajduje się jedna liczba naturalna  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ). W drugim wierszu podanych jest  $n$  liczb całkowitych z zakresu  $< -10^9, 10^9 >$ , pooddzielanych pojedynczym odstępem.

#### Wyjście

Na standardowe wyjście należy wypisać  $n$  liczb, przy czym  $i$ -tą liczbą ma być  $\min\{a_i, a_{i+1}, \dots, a_n\}$

#### Przykład

Dla danych wejściowych

```
7
5 4 3 8 7 9 9
```

poprawną odpowiedzią jest

```
3 3 3 7 7 9 9
```

- Sumy w przedziałach

### Zadanie

Opis zadania.  
Napisz program, który dla danego ciągu liczbowego, obliczy sumy jego elementów w zadanych przedziałach.

### Wejście

W pierwszym wierszu znajduje się liczba naturalna  $n$ , nie większa od 1000000.  
W drugim wierszu znajduje się ciąg  $n$  liczb naturalnych, pooddzielanych spacjami.  
W trzecim wierszu znajduje się liczba naturalna  $t$ , nie większa od 100000. Oznacza ona liczbę zapytań o sumy.  
W każdym z kolejnych  $t$  wierszy znajduje się para liczb naturalnych  $0 \leq x \leq y \leq n-1$ . Oznacza ona pytanie o sumę elementów ciągu znajdujących się na pozycjach od  $x$  do  $y$ .

### Wyjście

W  $i$ -tym wierszu wyjścia znajduje się jedna liczba naturalna równa sumie, o którą jest  $i$ -te zapytanie

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3
0 9
2 2
3 7
```

poprawną odpowiedzią jest

```
55
3
30
```

## 2. Lista 2

- Dyzio

Dyzio jest chłopcem, który bardzo lubi matematykę. Ostatnio poznał bardzo ciekawe liczby, zwane liczbami pierwszymi. Po lekcji został mu jednak bardzo duży niedosyt. Pani wypisała tylko kilka przykładów takich liczb, a Dyzio chciałby poznać je wszystkie. Postanowiłeś pomóc młodemu matematykowi i uświadomić mu, że liczby pierwsze nie występują tak rzadko, jak mu się wydaje. Napisz program, który dla zadanego przez Dyzia przedziału wyznaczy liczbę liczb pierwszych w nim zawartych.

### Wejście

Dane podawane są na standardowe wejście. W pierwszym wierszu podana jest liczba  $N$  ( $1 \leq N \leq 20000$ ) zestawów danych. Dalej podawane są zestawy danych zgodnie z poniższym opisem: W pierwszym i jedynym wierszu zestawu danych znajdują się dwie liczby  $a$  i  $b$  ( $2 \leq a \leq b \leq 1000000$ ), oddzielone pojedynczą spacją, oznaczające odpowiednio początek i koniec przedziału domkniętego, dla którego program będzie wyznaczał ilość liczb pierwszych.

### Wyjście

Wyniki programu powinny być wypisywane na standardowe wyjście. W kolejnych wierszach należy podać odpowiedzi obliczone dla kolejnych zestawów danych. Wynikiem dla jednego zestawu jest liczba liczb pierwszych znajdujących się w przedziale domkniętym  $[a, b]$ .

### Przykład

#### Wejście:

```
2
6 19
12 50
```

#### Wyjście:

```
5
10
```

- Rozkład na czynniki pierwsze 2

Rozłóż liczbę  $n$  na czynniki pierwsze.

### Wejście

W pierwszej linii znajduje się liczba całkowita  $t$  ( $1 \leq t \leq 500\,000$ ) - liczba testów.

W kolejnych  $t$  wierszach znajdują się pojedyncze liczby całkowite do rozłożenia ( $2 \leq n \leq 1\,000\,000$ ).

### Wyjście

Dla każdego testu należy wypisać czynniki pierwsze występujące w rozkładzie  $n$ , posortowane niemalejąco.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
2
8
7
```

poprawną odpowiedzią jest

```
2 2 2
7
```

- Czy jest pierwsza?

Przypomnijmy, że liczbę nazywamy pierwszą, kiedy ma jedynie dwa dzielniki: 1 i samą siebie.

Dana jest liczba naturalna większa od 1. Twoim zadaniem jest sprawdzić, czy jest pierwsza.

### Wejście

W pierwszym i jedynym wierszu wejścia znajduje się pojedyncza liczba  $n$  - jest to liczba, której pierwszość musisz sprawdzić ( $2 \leq n \leq 10^9$ ).

### Wyjście

Należy wypisać **pierwsza** lub **złożona** (bez polskich znaków!).

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
2
```

poprawną odpowiedzią jest

```
pierwsza
```

natomiast dla danych wejściowych

```
4
```

poprawną odpowiedzią jest

```
złożona
```

### 3. Lista 3

- NWD (alg. Euklidesa)

Należy przy pomocy algorytmu Euklidesa wyznaczyć największy wspólny dzielnik dwóch liczb naturalnych.

#### Wejście

Dwie liczby naturalne. *Jedna z nich może być zerem.*

#### Wyjście

NWD zadanych na wejściu liczb.

#### Przykład

Dla danych wejściowych

9 12

poprawną odpowiedzią jest

3

- Największy wspólny dzielnik 3

Napisz program, który wczyta trzy liczby naturalne i obliczy ich największy wspólny dzielnik.

#### Wejście

Trzy liczby naturalne.

#### Wyjście

Największy wspólny dzielnik liczb z wejścia.

#### Przykład

Dla danych wejściowych

12 8 20

poprawną odpowiedzią jest

4

### 4. Lista 4

- Róże

Tomek jest ogrodnikiem, ma założoną własną firmę. Jej motto: im mniej zapłaci klient, tym będzie bardziej radosny ;) Dostał on następujące zlecenie, ma posadzić na przed każdym domem na ulicy róże w jednym z trzech kolorów: białym, żółtym, czerwonym. Jednak z posadzeniem wiąże się również koszt, który jest różny w zależności od numeru domku oraz koloru. Zadanie wyglądało na proste, dopóki Tomek nie udał się na miejsce, gdzie okazało się, że mieszkańcy mają prośbę: chcą, aby żaden dwaj sąsiedzi nie mieli róż o takim samym kolorze (zakładamy, że dom 1 i ostatni nie są sąsiadami). Pomóż Tomkowi wykonać zadanie i napisz program, które zminimalizuje koszty i wypisze minimalny koszt.

#### Wejście

W pierwszej linii wejścia znajduje się liczba  $n$  ( $1 \leq n \leq 1000000$ ) oznaczająca liczbę domków. Następnie  $n$  linii, w każdej linii znajdują się 3 liczby  $a$   $b$   $c$  ( $1 \leq a, b, c \leq 1000$ ) oznaczające koszty posadzenia róż (a-czerwonych, b-białych, c-żółtych), dla każdego kolejnego domu.

#### Wyjście

Na wyjściu powinna pojawić się dokładnie jedna liczba, oznaczająca najniższy sumaryczny koszt posadzenia róż zgodnie z zasadami.

#### Przykład

Dla danych wejściowych

2  
1 2 3  
3 4 2

poprawną odpowiedzią jest

3

- Stokrotki

Dla danej planszy liczb nieujemnych podaj maksymalną sumę liczb, jaką można zebrać idąc z lewego narożnika (na górze) do prawego (na dole) w taki sposób, że dozwolone są tylko ruchy w dół lub w prawo.

### Wejście

W pierwszej linii wejścia dana jest liczba testów. Każdy test rozpoczyna się dwoma liczbami  $h, w$  ( $1 \leq h, w \leq 1000$ ) zadającymi liczbę wierszy i kolumn planszy. Następnie dana jest plansza o tychże wymiarach wypełniona liczbami co do modułu nie większymi od miliona.

### Wyjście

Dla każdego testu należy wypisać jedną liczbę – odpowiedź zgodną z opisem w zadaniu.

### Przykład

Dla danych wejściowych

2

```
2 3
1 7 9
2 8 4

3 4
1 1 1 1
2 3 1 7
1 1 2 8
```

poprawną odpowiedzią jest

21  
22

## 5. Lista 5

- Stokrotki ( != Lista 4 -> Stokrotki)

Dana jest tablica o rozmiarach  $n \times m$ . Elementami tej tablicy są liczby całkowite. **Drogą przez tablicę** nazywamy  $m$ -elementowy ciąg liczb  $a_0, a_1, \dots, a_{m-1}$  ze zbioru  $\{0, 1, 2, \dots, n-1\}$ , taki, że  $a_{i-1} - 1 \leq a_i \leq a_{i-1} + 1$  dla każdego  $i > 0$ . Oznacza ona ciąg pól tablicy o współrzędnych  $(a_i, i)$ . Jak łatwo zauważyć, droga :

- zaczyna się w pierwszej kolumnie (w dowolnym wierszu),
- w kolejnych krokach przechodzi przez kolejne kolumny dla  $i=0, \dots, m-1$ , a numer wiersza w każdym kroku może zmienić się nie więcej niż o jeden,
- kończy się w ostatniej kolumnie (w dowolnym wierszu).

Kosztom drogi nazywamy sumę liczb znajdujących się na polach, przez które ona przechodzi.

### Wejście

W pierwszym wierszu podana jest liczba naturalna  $c$  określająca liczbę zestawów danych. Każdy zestaw zapisany jest w dwóch wierszach. W pierwszym z nich znajdują się dwie liczby  $n, m$  – wymiary tablicy (odpowiednio: liczba wierszy i liczba kolumn), oba nie większe od 1000; w drugim –  $m \cdot n$  elementów tablicy (pierwszych  $m$  liczb to elementy pierwszego wiersza czytane od lewej do prawej, kolejnych  $m$  liczb to elementy drugiego wiersza, itd.).

### Wyjście

Należy wypisać  $c$  wierszy. W  $i$ -tym wierszu ma znaleźć się jedna liczba określająca, koszt najtańszej drogi w  $i$ -tej tablicy.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
1
2 3
43 76 30 55 66 55
```

poprawną odpowiedzią jest

139

### Uwaga:

Dane w przykładzie odpowiadają tablicy:

```
43 76 30
55 66 55
```

Najtańsza droga prowadzi przez pola zawierające liczby: 43, 66, 30.

## 6. Lista 6

- Anagram

Anagram jakiegoś wyrazu, to wyraz powstały z wyjściowego poprzez zmianę kolejności jego liter. Napisz program, który otrzymawszy wyraz wyjściowy, znajdzie wśród wyrazów na podanej poniżej liście jego anagramy. Długość wyrazów na wejściu będzie wynosić co najwyżej 20. Wyrazy będą składać się wyłącznie z małych liter alfabetu angielskiego.

### Wejście

Wyraz, którego anagramów szukamy, poniżej liczba naturalna  $n$  - długość listy wyrazów, poniżej lista wyrazów, linia po linii.

### Wyjście

Lista wyrazów będących anagramami zadanego wyrazu, linia po linii, w kolejności w jakiej pojawiły się na liście wejściowej.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
tommarvoloriddle
2
iamlordvoldemort
thatsutterlycool
```

poprawną odpowiedzią jest

```
iamlordvoldemort
```

- Wyraz

Wczytaj ciąg znaków z powtarzającymi się literami. Wypisz wyraz składający się z pojedynczych liter.

### Wejście

W pierwszym wierszu standardowego wejścia zapisano ciąg znaków (nie więcej niż 250).

### Wyjście

W pierwszym wierszu standardowego wyjścia zapisano wyraz "bez powtórzeń".

### Przykład

Dla danych wejściowych:

```
PPPooommmmmiddooooorrrrr
```

poprawną odpowiedzią jest:

```
Pomidor
```

a dla danych wejściowych:

```
pieeeessss
```

poprawną odpowiedzią jest:

```
pies
```

z kolei dla danych wejściowych:

```
K00000000T
```

poprawną odpowiedzią jest:

```
KOT
```

- Szyfr Cezara

W tym zadaniu rozważamy szyfr, który przesuwa każdą literę szyfrowanego tekstu cyklicznie o 13 pozycji w alfabecie. Zauważ, że procedura szyfrująca jest jednocześnie deszyfrującą. Napisz program, który szyfruje / deszyfruje podany tekst. Tekst podany jest na wejściu i składa się z nie więcej niż dwóch tysięcy małych liter alfabetu angielskiego.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
tajneprzezpoufne
```

poprawną odpowiedzią jest

```
gnwarcemrmcbhsar
```

## 7. Lista 7

- Najdłuższy wspólny podciąg

Podciągiem ciągu  $C$ , nazywamy ciąg powstały z  $C$  przez usunięcie dowolnej liczby elementów. Napisz program, który dla dwóch ciągów małych liter alfabetu angielskiego o długości co najwyżej 100, obliczy długość ich najdłuższego wspólnego podciągu.

### Wejście

Dwa ciągi tekstowe, jak w opisie.

### Wyjście

Długość najdłuższego wspólnego podciągu podanych ciągów.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
abc
bca
```

poprawną odpowiedzią jest

2

- Długość najdłuższego wspólnego podciągu

Słowem  $u$  nazywamy dowolny skończony ciąg liter z alfabetu  $\{a, b, c, \dots, z\}$ . Podslowem słowa  $u$  jest jego dowolny podciąg, np. podslowami słowa deskorolka są między innymi ola, elka, deska, kolka, sroka. Dla danych dwóch słów  $u$  i  $v$  należy znaleźć długość ich najdłuższego wspólnego podslowa. Na przykład wspólne podslowa słów  $u = \text{deskorolka}$  i  $v = \text{stokrotka}$ , to między innymi a, o, ka, kka, oa, sroka, sooka, skoka, skroka, soroka. Łatwo zauważyć że nie istnieje wspólne podslowo słów  $u$  i  $v$  dłuższe niż 6 (długość podslowa np. skroka). Tak więc w tym przykładzie długością maksymalnie długiego wspólnego podslowa słów  $u$  i  $v$  jest liczba 6.

### Zadanie

Napisz program, który:

- wczyta ze standardowego wejścia: dwa słowa  $u$  i  $v$ ,
- znajdzie długość ich maksymalnie długiego wspólnego podslowa,
- wypisze wynik na standardowe wyjście.

### Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się jedna liczba całkowita  $D$  ( $1 \leq D \leq 1000$ ), oznaczająca liczbę przypadków do rozważenia. Opis każdego przypadku podany jest w czterech wierszach. Pierwszy wiersz zawiera liczbę całkowitą  $n$  ( $1 \leq n \leq 1\,000$ ), oznaczająca długość słowa  $u$ . W następnym wierszu podane jest słowo  $u$  złożone wyłącznie z małych liter alfabetu angielskiego, tj.  $\{a, b, \dots, z\}$ . Trzeci wiersz zestawu zawiera liczbę całkowitą  $m$  ( $1 \leq m \leq 1\,000$ ), oznaczająca długość słowa  $v$ . W następnym wierszu podane jest słowo  $v$  złożone wyłącznie z małych liter alfabetu angielskiego.

### Wyjście

Dla każdego przypadku z wejścia Twój program powinien wypisać (w osobnej linii dla każdego przypadku z wejścia) liczbę będącą długością maksymalnie długiego wspólnego podslowa danych słów  $u$  i  $v$ .

### Przykład

#### Wejście:

```
2
10
deskorolka
9
stokrotka
5
rafal
5
nowak
```

#### Wyjście:

```
6
1
```

## 8. Lista 8

- Czy to palindrom

Dane jest słowo. Odpowiedz, czy jest palindromem czy nie. Palindrom to takie słowo, które czytane od przodu jest takie samo jak czytane od tyłu, np oko.

### Wejście

W pierwszej linii wejścia liczba testów  $t$ ,  $t \leq 1000$ . Każdy test składa się z liczby  $n$ ,  $n \leq 100$ , która jest długością danego słowa i tego słowa.

### Wyjście

Dla każdego testu odpowiedz w osobnej linii TAK lub NIE, odpowiednio jeśli dane słowo było palindromem lub jeśli nie.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
2
4
abca
5
abcba
```

poprawną odpowiedzią jest

```
NIE
TAK
```

- Palindromy

Palindromem nazywamy wyraz, który pisany wspak wygląda tak samo (np. ABBA, MADAM to palindromy). Dane jest słowo  $s$ . Zmień kolejność liter w tym słowie tak aby powstał z niego palindrom. Jeśli istnieje wiele takich palindromów, wypisz leksykograficznie najmniejszy (czyli ten, który występuje najwcześniej w porządku alfabetycznym).

### Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się liczba całkowita  $t$  oznaczająca ilość zestawów danych ( $1 \leq t \leq 150$ ). W każdym z kolejnych  $t$  wierszy znajduje się jedno słowo  $s$  składające się wyłącznie z wielkich liter alfabetu angielskiego. Długość słowa mieści się w przedziale od 1 do 100.

### Wyjście

Dla każdego zestawu danych należy wypisać najmniejszy leksykograficznie palindrom utworzony ze słowa wejściowego poprzez zmianę kolejności liter. Jeśli z podanego słowa nie da się utworzyć palindromu wypisz -1.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
2
ABAB
AB
```

poprawną odpowiedzią jest

```
ABBA
-1
```

### Objaśnienie

Zauważ, że w pierwszym przykładzie możliwymi palindromami są ABBA oraz BAAB. ABBA jest jednak mniejszy w sensie leksykograficznym.



## 9. Lista 9

- Kolejka

**Uwaga.** W tym zadaniu limit na pamięć wynosi 4 MB.

Jako podrzędny informatyk zostałeś zatrudniony w oddziale NFZetu w Bajtoci. Twoim zadaniem będzie opracowanie systemu, który będzie w stanie ogarnąć komunistyczny wynalazek jakim jest kolejka.

Każdy zna sytuację, w której udaje się do swojej przychodni i musi zarejestrować się u miłych (heh...) pań w rejestracji. Wtedy karta takiego pacjenta zostaje znaleziona w ~~otchłaniach piekielnych~~ w dokumentacji i wędruje do gabinetu lekarza. Teraz pacjent uzbrojony w starożytne zaklęcie "Przepraszam, kto jest ostatni do dra X?" zajmuje swoje należne miejsce w kolejce.

Lekarz winien wyczytać w odpowiedniej kolejności nazwiska kolejnych pacjentów, jednak nie zawsze wszystko idzie zgodnie z planem.

### Zadanie

Twoim zadaniem będzie napisanie systemu, który będzie realizował następujące zadania:

- **PACJENT x** - pacjent o numerze karty x rejestruje się. Możesz założyć, że żaden pacjent nie rejestruje się dwa razy, póki nie zostanie przyjęty. Może jednak zarejestrować się ponownie po przyjęciu.
- **NASTEPNY!** - powinniśmy wypisać numer karty kolejnego pacjenta w kolejce, możesz założyć, że kolejki w Bajtoci są na tyle duże, że zawsze znajdzie się jakiś pacjent, który oczekuje na przyjęcie.

Twój program powinien także wypisać liczbę pacjentów, którzy zostali nieprzyjęci, mimo że się zarejestrowali.

**Uwaga.** Jak na każdy poważny system informatyczny w Bajtoci dostałeś mnóstwo pieniędzy i musisz zadowolić się 4MB pamięci.

### Wejście

Wejście rozpoczyna się pojedynczą liczbą całkowitą n oznaczającą liczbę zdarzeń ( $1 \leq n \leq 1\,000\,000$ ).

W kolejnych n liniach znajdują się zdarzenia w dwóch możliwych postaciach:

- **PACJENT x** ( $1 \leq x \leq 100\,000$ )
- **NASTEPNY!**

### Wyjście

Dla każdego zdarzenia **NASTEPNY!** należy wypisać numer karty pacjenta, który powinien być przyjęty w danej chwili.

Po obsłużeniu wszystkich zapytań, należy wypisać linię postaci **NIEPRZYJECI x**, gdzie x to liczba nieprzyjętych pacjentów.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
8
PACJENT 3
PACJENT 7
PACJENT 6
NASTEPNY!
PACJENT 10
NASTEPNY!
NASTEPNY!
PACJENT 3
```

poprawną odpowiedzią jest

```
3
7
6
NIEPRZYJECI 2
```

- Prosta kolejka

Zaprogramuj poznaną na wykładzie strukturę danych - kolejkę. Zapewnij obsługę następujących operacji:

- **push x** - wstaw do kolejki liczbę x,  $x \leq 1000$ .
- **pop** - jeśli kolejka nie jest pusta, zdejmij z niej jedną liczbę
- **top** - jeśli kolejka nie jest pusta, wypisz na ekran liczbę na szczycie kolejki i przejdź do nowej linii.

### Wejście

n - liczba operacji do wykonania na (początkowo pustej) kolejce ( $n \leq 50000$ ). Następnie n operacji, po jednej w linii, według podanego powyżej formatu.

### Wyjście

Wynik wszystkich operacji "top", po jednej w linii, w kolejności odpowiadającej kolejności poleceń "top" na wejściu. W ostatniej linii napisz "all done".

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
4
top
push 1
push 2
top
```

poprawną odpowiedzią jest

```
1
all done
```

## 10. Lista 10 karkówka

- Kolejka

Ludzie oczekujący w kolejce po cukier ustawili się według wzrostu. Powstały jednak pogłoski, że jutro służby porządkowe nakażą ustawienie kolejki według wagi ludzi. Jasiowi Kowalskiemu jest wszystko jedno: jest najmniejszy wśród oczekujących i jednocześnie najlżejszy. Ciekawi go jednak, ile osób w kolejce, podobnie jak on, nie emocjonuje się zapowiadanych zmianami ustawienia.

### Zadanie

Twoim zadaniem jest policzenie, ile osób w kolejce nie zmieni swej pozycji w kolejce po ustawieniu ich według wagi. Możesz założyć, że żadne dwie osoby nie mają tego samego wzrostu ani żadne dwie osoby nie mają tej samej wagi.

### Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się liczba naturalna  $n$ , określająca liczbę ludzi w kolejce ( $n \leq 1000000$ ). W każdym z  $n$  następnych wierszy znajdują się dwie liczby naturalne określające wzrost i wagę kolejnej osoby.

### Wyjście

W wyniku należy podać jedną liczbę równą liczbie osób, które będą na tej samej pozycji w kolejce niezależnie od tego, czy będzie uporządkowana według wzrostu czy według wagi.

### Przykład

```
Dla danych wejściowych
3
1 7
3 1
2 2
poprawną odpowiedzią jest
1
```

## 11. Lista 11 stos

- Prostý stos

Zaprogramuj poznaną na wykładzie strukturę danych - stos. Zapewnij obsługę następujących operacji:

- push  $x$  - wstaw na stos liczbę  $x$ ,  $x \leq 1000$ .
- pop - jeśli stos nie jest pusty, zdejmij z niego jedną liczbę
- top - jeśli stos nie jest pusty, wypisz na ekran liczbę na szczycie stosu i przejdź do nowej linii.

### Wejście

$n$  - liczba operacji do wykonania na (początkowo pustym) stosie ( $n \leq 50000$ ). Następnie  $n$  operacji, po jednej w linii, według podanego powyżej formatu.

### Wyjście

Wynik wszystkich operacji "top", po jednej w linii, w kolejności odpowiadającej kolejności poleceń "top" na wejściu. W ostatniej linii napisz "all done".

### Przykład

```
Dla danych wejściowych
4
top
push 1
push 2
top
poprawną odpowiedzią jest
2
all done
```

## 12. Lista 12 grafy

- Listowa reprezentacja grafu

Dany jest graf nieskierowany. Dla każdego wierzchołka należy wypisać listę jego sąsiadów.

### Wejście

W pierwszej linii wejścia znajdują się dwie liczby całkowite  $n$ ,  $m$  ( $1 \leq n \leq 100000$ ,  $0 \leq m \leq 200000$ ), oznaczające kolejno liczbę wierzchołków i krawędzi w grafie. W następnych  $m$  liniach znajdują się pary liczb całkowitych  $a$ ,  $b$  ( $1 \leq a, b \leq n$ ) oznaczające, że wierzchołki  $a$  oraz  $b$  są połączone krawędzią. Każda para pojawi się na wejściu co najwyżej raz.

### Wyjście

Wyjście powinno składać się z dokładnie  $n$  wierszy. W  $i$ -tym wierszu należy wypisać zdanie "vertex  $i$  has no neighbours", gdy  $i$ -ty wierzchołek nie ma żadnych sąsiadów. W przeciwnym wypadku należy wypisać zdanie "vertex  $i$  has neighbours", a następnie listę jego sąsiadów w kolejności, w jakiej pojawiły się one na wejściu.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
5 5
1 2
3 2
3 1
5 1
5 2
```

poprawną odpowiedzią jest

```
vertex 1 has neighbours 2 3 5
vertex 2 has neighbours 1 3 5
vertex 3 has neighbours 2 1
vertex 4 has no neighbours
vertex 5 has neighbours 1 2
```

- Macierzowa reprezentacja grafu

Dany jest graf nieskierowany. Wypisz jego reprezentację macierzową i listową.

Uwaga: w grafie na wejściu mogą wystąpić pętle oraz krawędzie wielokrotne. Krawędzie wielokrotne traktujemy jako jedną krawędź.

### Wejście

W pierwszym wierszu dane są dwie liczby:  $n$ ,  $m$  ( $1 \leq n \leq 1000$ ,  $0 \leq m \leq 100000$ ), gdzie  $n$  oznacza liczbę wierzchołków zaś  $m$  – liczbę krawędzi. W następnych  $m$  wierszach podane są po dwie liczby:  $a$ ,  $b$  ( $1 \leq a, b \leq n$ ) oznaczające krawędź między wierzchołkami  $a$  i  $b$ .

### Wyjście

Wypisz reprezentację macierzową i listową danego grafu (zob. przykład).

W pierwszym wierszu należy wypisać napis "Macierz:", a w następnych  $n$  wierszach macierz sąsiedztwa danego grafu (bez spacji). W macierzy tej jedynka na pozycji  $i$ ,  $j$  oznacza, że istnieje krawędź między wierzchołkami  $i$  oraz  $j$ .

Dalej należy wypisać napis "Lista:", a w następnych  $n$  wierszach listy sąsiedztwa kolejnych wierzchołków. W  $i$ -tym wierszu należy wypisać najpierw "i: ", a dalej numery wierzchołków połączonych krawędzią z  $i$ -tym wierzchołkiem. Numery wierzchołków należy podać bez powtórzeń, w porządku rosnącym, oddzielając je pojedynczą spacją.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
7 12
1 2
1 4
2 3
3 4
3 2
4 5
4 6
4 7
7 7
5 6
5 7
6 7
```

poprawną odpowiedzią jest

```
Macierz:
0101000
1010000
0101000
1010111
0001011
0001101
0001111
```

```
Lista:
1: 2 4
2: 1 3
3: 2 4
4: 1 3 5 6 7
5: 4 6 7
6: 4 5 7
7: 4 5 6 7
```

### 13. Lista 13 DFS

- Świąteczka choinkowe

Kilka miesięcy temu, kiedy Jasio przygotowywał się do Świąt Bożego Narodzenia, tata Jasia kupił mu piękny zestaw światełek choinkowych. Zestaw to sieć światełek połączonych kablami. Jak czasami bywa, w zestawie nie było żarówek; należało je dokupić osobno. Gdy Tata rozpakował zestaw i zobaczył, że nie ma w nim żarówek, bardzo się zdenerwował. Zanim wyszedł dokupić żarówki, Jasio zawałał go i powiedział mu, żeby nie kupował wszystkich żarówek tego samego koloru. Poddenerwowany Tata powiedział, że zamierza dokupić żarówki co najwyżej dwóch różnych kolorów. Mądry Jasio powiedział: "Poczekaj, sprawdź czy w ogóle jest sens kupować takie żarówki", a celem jego było powkręcanie żarówek w taki sposób, aby żadne dwie połączone kablem żarówki nie świeciły tym samym kolorem. I tak do dzisiaj Tata nie uzyskał odpowiedzi. Pomóż Jasiowi, bo niedługo przyjdą kolejne Świąta i Tata zdenerwuje się jeszcze bardziej gdy nie wykorzysta się zakupionego przez niego zestawu światełek.

**Wejście**

T - liczba testów. Każdy test podany jest w postaci:

- n, m - w pierwszym wierszu podane są dwie liczby; n - liczba światełek; m - liczba połączeń między nimi
- w kolejnych m wierszach podane są połączenia w postaci par (a,b) - oznaczających, że światełko o numerze a jest połączone ze światełkiem o numerze b.

Możesz założyć, że

- $1 \leq n \leq 10^6$
- $0 \leq m \leq 10^6$
- $1 \leq a, b \leq n$

**Wyjście**

Dla każdego zestawu danych wypisz "TAK" lub "NIE" w zależności od tego, czy da się powkręcać żarówki co najwyżej dwóch różnych kolorów w taki sposób, aby każde połączone kablem żarówki świeciły na różne kolory.

**Przykład**

Dla danych wejściowych

```
3
2 1
1 2
4 3
1 2
2 3
3 4
3 3
1 2
2 3
3 1
```

poprawną odpowiedzią jest

```
TAK
TAK
NIE
```

W pierwszym zestawie wystarczy aby żarówka 1 miała kolor bładoróżowy, a druga niebiesko-żółty :-). W drugim zestawie również da się kupić żarówki dwóch różnych kolorów, mianowicie:

- kolor siniofioletowy
- kolor szaro-turkusowy
- kolor siniofioletowy
- kolor szaro-turkusowy

W trzecim zestawie nie warto iść do sklepu, nawet gdyby były w nim żarówki sino-słabo-bładoniebiesko-lazurowego koloru.

- Policz wyspy

Pirat Ernio lubi żyć niebezpiecznie. Ostatnio na przykład splądrował skarbiec króla Bajtazara. Nie chodziło mu jednak ani o znajdujące się tam góry złota, ani o piękne dziewczę zamknięte w lochach pod zamczyskiem (król Bajtazar nie ma wież w swoim zamku, bo ma kompleksy), ani nawet o zapasy wina wystarczające, by upijać się do nieprzytomności codziennie przez następne trzydzieści lat. Nie, pirat Ernio jest bardzo rozsądnym piratem i co dzień myśli o rozszerzeniu swego panowania na kolejne morza i oceany. A tak się akurat składa, że w skarbcu króla znajdowała się pewna bardzo cenna mapa... Na mapie tej zaznaczono pewien archipelag wysp; woda została oznaczona zerami, a ląd jedynekami. Wyspa to fragment lądu po którym można swobodnie poruszać się idąc jedynie w dół, w górę, w lewo lub w prawo (i nie wchodząc po drodze do wody, oczywiście).

Pomóż piratowi i policz, ile wysp znajduje się na jego mapie.

**Wejście**

W pierwszej linii wejścia znajduje się liczba  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) oznaczająca rozmiar mapy. Następnie dana jest mapa o  $n$  wierszach i  $n$  kolumnach wedle opisu w treści zadania.

**Wyjście**

Należy wypisać jedną liczbę: liczbę wysp na mapie.

**Przykład**

Dla danych wejściowych

```
5
0 1 0 1 0
1 0 1 0 1
1 1 0 1 1
0 1 0 1 0
1 0 1 0 1
```

poprawną odpowiedzią jest

```
8
```

Wyjaśnienie: na poniższym diagramie wyspy oznaczono kolorkami, a wodę zniknięto.

```
  1  1
1  1  1
1 1  1 1
  1  1
1  1  1
```

- Spójność grafu

Dany jest graf nieskierowany. Sprawdź jego spójność.

### Wejście

W pierwszej linii wejścia dana jest liczba zestawów danych. Każdy zestaw składa się z liczb  $n, m$ , które oznaczają liczbę wierzchołków oraz krawędzi grafu (obie są nie większe od miliona). Następnie danych jest  $m$  linii, a w każdej z nich liczby  $a, b$  ( $1 \leq a, b \leq n$ ), które oznaczają, że istnieje krawędź między wierzchołkami  $a$  oraz  $b$ .

### Wyjście

Dla każdego testu należy wypisać TAK, jeżeli graf jest spójny lub NIE w przeciwnym wypadku.

### Przykład

Dla danych wejściowych

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

```
6 5
1 2
2 3
1 3
5 6
4 5
```

poprawna odpowiedź jest

```
TAK
NIE
```

- Ta sama wyspa

Pirat Ernio wyruszył na podbój nowoodkrytych wysp. W lewej dłoni dzierży mapę zdobytą na królu Bajtazarze (w zasadzie jest to nieco niewygodne, gdyż Ernio jest praworęczny; niestety w miejscu, gdzie zwykli śmiertelnicy mają prawą dłoń, Ernio ma imponujący hak – ryzyko zawodowe). Podczas, gdy tubylcza ludność rozpiercha się w popłochu, szukając wśród listowii endemicznych palm ocalenia od nadciągającej niszczymy wzburzona fala zagłady, flota Ernía wraz z jego flagowym okrętem, Czarnookim Łososiem, dba o zaplecze logistyczne inwazji. Polega to z grubsza na tym, że wioski, które kapitan chciałby puścić z dymem, rozlokowane są na wielu wyspach. Czasami zatem, aby przemieścić się z jednej wioski do drugiej, trzeba skorzystać z okrętu; innym razem można pokonać trasę pieszo (tzn. poruszając się wyłącznie po lądzie w kierunkach góra, dół, lewo, prawo).

Mając daną kopię mapy, rozstrzygnij, czy poszczególne odcinki wyprawy można pokonać pieszo, czy też nie.

### Wejście

W pierwszej linii wejścia znajduje się liczba  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) oznaczająca rozmiar mapy. Następnie dana jest mapa o  $n$  wierszach i  $n$  kolumnach; zera oznaczają wodę, zaś jedynki – ląd.

Następnie dana jest liczba zapytań  $q$  ( $1 \leq q \leq 100$ ). W następnych  $q$  liniach opisane są zapytania. Każde z nich dane jest jako cztery liczby  $x_0, y_0, x_1, y_1$  ( $1 \leq x_0, y_0, x_1, y_1 \leq n$ ). Pierwsze dwie to odpowiednio numer kolumny i wiersza, z którego wyrusza Ernio; ostatnie dwie to numer kolumny i wiersza, do którego Ernio chce przybyć.

### Wyjście

Dla każdego zapytania wypisz TAK lub NIE, zależnie od tego, czy trasę opisaną w zapytaniu można pokonać pieszo, czy nie.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
5
0 1 1 0 0
1 1 0 1 0
0 1 0 1 1
0 0 1 1 0
0 0 0 0 1
```

```
6
1 2 3 1
2 1 4 3
4 2 3 4
4 4 5 5
5 5 5 5
5 5 2 3
```

poprawną odpowiedzią jest

```
TAK
NIE
TAK
NIE
TAK
NIE
```

#### 14. Lista 14 BFS

- Jaskinie Króla Goblinów

Król Goblinów Jego Wspaniałość Bastian Baltazar Buks Pierwszy Wielki jest pierwszym władcą goblinów, któremu po długich wojnach plemiennych, kilku nieszczęśliwych wypadkach i może dwóch zamachach udało się zjednoczyć wszystkie gobliny. Jego królestwo składa się z systemu jaskiń połączonych tunelami. Każdy tunel łączy dokładnie dwie jaskinie, a wszystkie jaskinie są połączone. Sercem Królestwa Goblinów jest stolica - wielka jaskinia skąd prowadzą tunele do wszystkich innych jaskiń. Sieć połączeń zaprojektowano w taki sposób, że z każdej jaskini do stolicy da się dojść dokładnie w jeden sposób. Gobliny mają wielką wyobraźnię jeśli chodzi o imiona ale niewielką jeśli chodzi o nazwy jaskiń, dlatego stolicy nadali numer 1, a każdej kolejnej jaskini numer 2, 3, itd. zgodny z kolejnością podbojów.

Jego Wspaniałość Bastian Baltazar Buks Pierwszy Wielki postanowił ugościć królewską parę trolli Ich Królewskie Mości Strażników Mostów w Grafie Prostym Dovregubbena i En Grønnkledd Kvinne. Jego Wspaniałość Bastian Baltazar Buks Pierwszy Wielki chciałby pokazać możliwie największy fragment swojego królestwa. Wizyta rozpocznie się wielką uroczą w stolicy, następnie orszak przejdzie kolejno przez jaskinie Królestwa Goblinów. Król ma do Ciebie prośbę, chciałby określić trasę, którą przejdzie orszak, chciałby pokazać największą liczbę jaskiń ale nie chce przechodzić przez jakąkolwiek jaskinię dwa razy. Pomóż królowi goblinów określić, w której jaskini powinien skończyć oprowadzanie gości.

#### Zadanie

Dla grafu opisanego w treści zadania określ numer jaskini, w której skończy się wycieczka, jeśli zacznie się w stolicy. Stolicą jest jaskinią o numerze 1. Każda kolejna jaskinia ma numer ze zbioru  $\{2, 3, \dots, n\}$ .

#### Wejście

W pierwszej linii wejścia znajdują się liczby  $n$   $m$  określające liczbę jaskiń i liczbę tuneli łączących jaskinie. Liczba jaskiń jest nie większa niż  $10^6$ .

#### Wyjście

Należy wypisać jedną liczbę, będącą numerem jaskini, w której zakończy się oprowadzanie gości. Jeśli możliwe jest więcej niż jedno miejsce zakończenia należy wypisać to o najniższym numerze.

#### Przykład

Dla danych wejściowych

```
5 4
2 1
3 1
2 4
5 3
```

poprawną odpowiedzią jest

4

Uzasadnienie:

Istnieją dwie najdłuższe ścieżki (długości 2). Pierwsza: 1 -> 2 -> 4 i druga: 1 -> 3 -> 5. Najniższy numer jaskini spośród 4 i 5 jest 4.

- Cykl nieparzysty

Dany jest graf nieskierowany. Sprawdź czy jest w nim cykl nieparzystej długości.

#### Wejście

Pierwsza liczba na wejściu to liczba testów  $t$ . Każda  $t$  testów wygląda następująco:  
 $n, m$  - w pierwszym wierszu podane są dwie liczby;  $n$  - liczba wierzchołków;  $m$  - liczba krawędzi  
kolejnych  $m$  wierszach podane są krawędzie w postaci par  $(a, b)$ .

Założenia:

$1 \leq n \leq 10^6$

$0 \leq m \leq 10^6$

$1 \leq a, b \leq n$

#### Wyjście

Dla każdego testu wypisz TAK lub NIE (wiadomo kiedy).

#### Przykład

Dla danych wejściowych

```
2
3 3
1 2
2 3
1 3
4 4
1 2
2 3
3 4
4 1
```

poprawną odpowiedzią jest

TAK  
NIE

- Impreza!

Dochodzi godzina 23:00, więc najwyższy czas uciekać z XX-latki. Pytanie - gdzie idziemy? Mamy mapkę Grunwaldu w postaci ponumerowanych skrzyżowań i ulic między nimi. Ponadto ktoś kiedyś zmyślnie pozaznaczał na niej wszystkie skrzyżowania, przy których znajdują się bary – należy tylko wybrać do którego z nich idziemy. Szczęśliwie jesteśmy w stanie dostać się do przynajmniej jednego z nich. Jednak studenci są leniwi, więc szukamy baru najbliższego akademikowi. Pomóż go znaleźć!

### Wejście

Na wejściu podane są liczby  $1 \leq N \leq 100000$ ,  $0 \leq M \leq 500000$ ,  $1 \leq B \leq 10000$  oznaczające odpowiednio liczbę skrzyżowań, liczbę ulic i liczbę barów. W następnych  $M$  liniach znajdują się pary liczb  $1 \leq a, b \leq N$  opisujące dwukierunkowe uliczki między skrzyżowaniami. W ostatniej linii znajduje się  $B+1$  różnych liczb od 1 do  $N$  - pierwsza z nich opisuje numer skrzyżowania, przy którym znajduje się akademik, zaś następne określają położenia barów.

### Wyjście

Należy wypisać jedną liczbę całkowitą oznaczającą numer najbliższego skrzyżowania, przy którym znajduje się bar. Jeżeli jest ich więcej, wypisz dowolne z nich.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
6 5 2
1 2
2 3
1 4
4 5
5 6
1 3 6
```

poprawną odpowiedzią jest

```
3
```

Dla danych:

```
4 4 3
1 2
2 3
3 4
4 1
4 3 2 1
```

odpowiedzią jest

```
3
```

## 15. Lista 15 geometria

- Okręgi

Dane są współrzędne środków oraz promieni dwóch okręgów położonych na płaszczyźnie. Oblicz ile punktów wspólnych mają te okręgi.

### Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się jedna liczba całkowita  $t$  ( $1 \leq t \leq 100$ ) oznaczająca liczbę zestawów danych. W każdym z kolejnych  $t$  wierszy znajduje się 6 liczb całkowitych  $x_1, y_1, r_1, x_2, y_2, r_2$  ( $-1000 \leq x_1, y_1, x_2, y_2 \leq 1000$ ;  $1 \leq r_1, r_2 \leq 1000$ ), gdzie  $x_i, y_i, r_i$  to odpowiednio współrzędne środka oraz promień  $i$ -tego okręgu.

### Wyjście

Dla każdego zestawu danych wypisz liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów. Jeśli okręgi mają więcej niż 4 punkty wspólne wypisz -1.

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
2
1 0 1 3 0 1
1 0 1 2 0 1
```

poprawną odpowiedzią jest

```
1
2
```

- Trójkąt prostokątny

Dane są trzy liczby całkowite  $a, b, c$ . Sprawdź czy istnieje trójkąt prostokątny mający boki o długościach  $a, b, c$ .

#### Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się liczba  $t$  oznaczająca ilość zestawów danych. W każdym z kolejnych  $t$  wierszy znajdują się 3 liczby całkowite  $a, b, c$  ( $1 \leq a, b, c \leq 100000$ ).

#### Wyjście

Dla każdego zestawu danych wypisz TAK lub NIE w zależności od tego czy trójkąt prostokątny o bokach  $a, b, c$  istnieje czy też nie.

#### Przykład

Dla danych wejściowych

```
2
3 4 5
1 1 1
```

poprawną odpowiedzią jest

```
TAK
NIE
```

- Pole wielokąta

Policz pole wielokąta

#### Wejście

W pierwszej linii wejścia znajduje się ilość wierzchołków, następnie podane są wierzchołki w kolejności dodatniej (tzn. przeciwnie do ruchu wskazówek zegara). Współrzędne  $Y$  będą na pewno nieujemne.

#### Wyjście

Wypisz jedną liczbę oznaczającą pole wielokąta. Błąd ma być nie większy od  $10^{-8}$ .

#### Przykład

Dla danych wejściowych

```
4
1.0 1.0
2.0 1.0
2.0 2.0
1.0 2.0
```

poprawną odpowiedzią jest

```
1.00000
```

lub

```
1.000000000000007
```

- Zadanie z odcinkiem

#### Zadanie

Punkt w przestrzeni trójwymiarowej będziemy nazywać kratowym, jeśli wszystkie jego współrzędne są liczbami całkowitymi. Napisz program, który obliczy, przez ile punktów kratowych przechodzi zadany odcinek.

#### Wejście

Każdy z dwóch wierszy wejścia zawiera trzy liczby całkowite oznaczające współrzędne początku i końca odcinka w przestrzeni trójwymiarowej.

#### Wyjście

W jedynym wierszu wynikowym ma znaleźć się jedna liczba naturalna, określająca przez ile punktów kratowych przechodzi zadany odcinek.

#### Przykład

Dla danych wejściowych

```
0 0 0
2 4 8
```

poprawną odpowiedzią jest

```
3
```



- Odległość od prostej 1

**Zadanie**

Napisz program, który obliczy odległości punktów od zadanej prostej  $ax+by+c=0$ .

**Wejście**

W pierwszym wierszu znajdują się trzy liczby całkowite:  $a$ ,  $b$ ,  $c$  - współczynniki równania prostej. W drugim wierszu znajduje się liczba naturalna  $n$ , nie większa od 10000. W każdym z kolejnych  $n$  wierszy znajduje się para liczb całkowitych - współrzędne punktu, którego odległość od prostej wyznaczonej przez odcinek AB chcemy obliczyć.

**Wyjście**

W  $i$ -tym wierszu wyjścia ( $i=1,\dots,n$ ) znajduje się liczba rzeczywista (podana z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku) równa odległości  $i$ -tego punktu od prostej  $ax+by+c=0$ .

**Przykład**

Dla danych wejściowych

```
1 -1 0
2
1 1
2 0
```

poprawną odpowiedzią jest

```
0.00
1.41
```

- Przecinanie się odcinków

Dla dwóch odcinków wyznaczonych przez współrzędne ich końców należy powiedzieć, czy mają one (te odcinki) punkty wspólne.

**Wejście**

W pierwszej linii wejścia liczba testów ( $n \leq 100$ ). Każda z następnych  $n$  linii zawiera osiem liczb  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4$  będących współrzędnymi końców odcinków  $(x_1, y_1)$  z  $(x_2, y_2)$  i  $(x_3, y_3)$  z  $(x_4, y_4)$ . ( $|x_i|, |y_i| \leq 10^9$ )

**Wyjście**

W każdej z  $n$  linii wyjścia znajduje się TAK lub NIE w zależności od tego, czy odcinki przecinają się.

**Przykład**

Dla danych wejściowych

```
2
0 3 2 3 2 2 2 0
0 1 2 1 2 0 2 2
```

poprawną odpowiedzią jest

```
NIE
TAK
```

- Obwód prostokąta

Z pięciu jednakowych kwadratów zbudowano prostokąt. Jaki jest obwód tego prostokąta, jeśli długość boku kwadratu jest równa  $D$ ?

**Wejście**

W pierwszym i jedynym wierszu standardowego wejścia zapisano liczbę całkowitą  $D$  ( $1 \leq D \leq 2000$ ) - długość boku kwadratu.

**Wyjście**

Na standardowe wyjście wypisz długość obwodu prostokąta.

**Przykład**

Dla danych wejściowych:

```
8
```

poprawną odpowiedzią jest:

```
96
```

a dla danych wejściowych:

```
6
```

poprawną odpowiedzią jest:

```
72
```

z kolei dla danych wejściowych:

```
9
```

poprawną odpowiedzią jest:

```
108
```

- Pole trójkąta

#### Zadanie

Mając dane współrzędne trzech wierzchołków trójkąta, policz jego pole.

#### Wejście

Pierwsza linia wejścia zawiera sześć liczb całkowitych z przedziału  $[-1000, 1000]$  -  $x_0, y_0, x_1, y_1, x_2, y_2$  - trzech par współrzędnych wierzchołków trójkąta. Punkty mogą być współliniowe - wtedy należy wypisać 0.0

#### Wyjście

Wyjście powinno zawierać jedną liczbę całkowitą z jedną cyfrą po przecinku - wielkość pola trójkąta.

#### Przykład

Dla danych wejściowych

```
0 0 1 0 0 1
```

poprawną odpowiedzią jest

```
0.5
```

Dla danych wejściowych

```
5 7 10 13 87 100
```

poprawną odpowiedzią jest

```
13.5
```

- Punkty względem prostej

#### Zadanie

Mając zadaną prostą oraz zbiór punktów oblicz ile z nich leży na prostej, ile z nich na prawo od prostej i ile z nich na lewo od prostej. Kierunek prostej zadanej punktami A,B wyznaczany jest przez wektor B-A.

#### Wejście

Pierwsza linia wejścia zawiera liczbę  $n$  - liczbę punktów do rozważenia. ( $1 \leq n \leq 1000000$ ). Druga linia wejścia zawiera współrzędne dwóch różnych punktów wyznaczających prostą -  $x_0, y_0, x_1, y_1$ . W kolejnej linii znajduje się  $n$  par  $a, b$  - współrzędnych kolejnych punktów. ( $-1000 \leq x_0, y_0, x_1, y_1, a, b \leq 1000$ ). Punkty będą niekoniecznie różne.

#### Wyjście

Wyjście powinno składać się z trzech linii (zobacz test przykładowy) z wypisanymi liczbami punktów odpowiednio na prostej na prawo od prostej i na lewo od prostej

#### Przykład

Dla danych wejściowych

```
10
1 1 3 3
2 2
4 4
1 2
2 5
10 14
10 11
-3 -2
-5 -7
0 -1
3 2
```

poprawną odpowiedzią jest

```
na prostej 2
na prawo 3
na lewo 5
```

## 16. Lista 16 MST

- Autostrady

Król Bajtazar postanowił spełnić przedwyborcze obietnice i połączyć wszystkie miasta Bajtocji siecią autostrad. Aby jednak nie pogarszać i tak dramatycznej sytuacji budżetowej kraju, budowa ma odbyć się jak najmniejszym kosztem. Dla każdej możliwej do wybudowania autostrady oszacowano koszt wykonania. Twoim zadaniem jest obliczenie minimalnego kosztu całej inwestycji.

### Wejście

W pierwszej linii wejścia podane są dwie liczby:  $v$  oraz  $e$  ( $1 \leq v \leq 1000$ ,  $1 \leq e \leq 1000000$ ). Pierwsza z nich to ilość miast w Bajtocji, a druga - ilość hipotetycznych autostrad. W następnych  $e$  liniach podane są opisy autostrad w postaci trzech liczb dla każdej autostrady:  $a\ b\ c$  ( $1 \leq a, b \leq v$ ,  $1 \leq c \leq 1000$ ), gdzie  $a$  i  $b$  to miasta, które ma łączyć autostrada, a  $c$  to koszt budowy.

### Wyjście

Na wyjściu ma się znaleźć jedna liczba, będąca minimalnym kosztem budowy autostrad, przy czym autostrady muszą łączyć wszystkie miasta w kraju

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
5 7
1 2 6
1 3 3
1 5 10
2 3 3
2 5 1
3 4 7
4 5 6
```

poprawną odpowiedzią jest

13

Należy wybudować autostrady 1-3, 3-2, 2-5, 5-4.

## 17. Lista 17 Dijkstra

- Najazd turystów

Bajtozdrój to znany na całym świecie bajtockł kurort zawiązujący swą famę pięknej lokalizacji i niespotykanym warunkom uzdrowiskowym. Pięknie położona w samym sercu Bajtogór miejscowość od lat kusí turystów doskonale utrzymanymi, profesjonalnie oświetlonymi, dobrze naśnieżonymi, starannie ubitymi, nie wyjezdzonymi stokami narciarskimi, szeroką gamą kąpeli leczniczych w przystępnych cenach oraz słynną bazą hotelową - w tym luksusowym apartamentem, w którym zwykł spędzać najwspanialsze chwile sam król Bajtazar. Nadchodzi zima. Ciężkie chmury suną leniwie przez bezkresne przestrzenie niebios rozsiewając nad krainą Bajtazara pierwsze nasiona zimy, jesienne słoty powoli ustępują miejsca zimowemu puchowi, pierwsze kwiaty szronu rozkwitają na ekranach monitorów Bajtocjan, a obniżona temperatura ułatwia pracę komputerowym systemom chłodzenia procesorów. Ciśnienie atmosferyczne spada do 997.5 hektopaskala, temperatura powietrza wynosi  $-pi/e$ . W związku z tym do Bajtozdroju napływają pierwsi turyści...

Rada nadzorcza zarządzająca siecią hoteli w Bajtozdroju jest niezwykle przewidująca i nie da się zaskoczyć zimie i masom turystów. W celu predykcji translokacji czynnika ludzkiego do pomieszczeń mieszkalnych pozostających pod jurysdykcją Rady, rozpisano przetarg na wykonanie usługi polegającej na wyznaczeniu minimalnych odległości z każdego miasta Bajtocji do Bajtozdroju. Zwycięzca przetargu w dowodzie wdzięczności otrzyma z rąk samego przewodniczącego Rady dożywotni karnet na pobyt w wybranym przez siebie hotelu korporacji Bajtele-morele™. Jednak najwspanialszą nagrodą jest oczywiście uścisk ręki prezesa i świadomość dobrze wykonanego obowiązku obywatelskiego i przyczynienia się do poprawy sytuacji gospodarczo-społecznej rozwijającej się Bajtocji.

### Wejście

W pierwszej linii wejścia dane są dwie liczby:  $n$  i  $m$ , oznaczające odpowiednio ilość miast w Bajtocji oraz ilość połączeń między miastami ( $1 \leq n \leq 7000$ ,  $1 \leq m \leq 300000$ ). Następnie danych jest  $m$  trójek liczb  $a\ b\ c$ . Każda trójka oznacza, że istnieje droga z miasta  $a$  do  $b$ , na której koszt przejazdu wynosi  $c$  ( $1 \leq a, b \leq n$ ,  $1 \leq c \leq 100000$ ). Oczywiście drogi w Bajtocji są jednokierunkowe (w przeciwieństwie do autostrad). Przyjmujemy, że Bajtozdrój ma numer 1.

### Wyjście

Na wyjściu należy podać  $n-1$  liczb, gdzie  $i$ -ta liczba to minimalny koszt przejazdu do Bajtozdroju z miasta  $i+1$ .

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
6 14
1 4 4
1 6 10
2 1 4
2 4 3
2 5 9
3 4 6
3 6 4
4 3 6
4 5 10
4 6 9
5 1 4
5 4 2
6 1 6
6 2 6
```

poprawną odpowiedzią jest

4 10 14 4 6

- Prywatyzacja autostrad

Dzięki mądrym i podjętym we właściwym czasie decyzjom króla Bajtazara sieć autostrad w Bajtocji osiągnęła imponujące rozmiary. Niestety awaria głównego komputera w kraju spowodowała krach na giełdzie, co wraz z niekorzystnym kursem wymiany bitów na sekundy wymusiło prywatyzację autostrad. W szczególny sposób dotknęło to firmy obsługujące autostrady i niektóre z nich musiały ogłosić upadłość. Wszystkie trasy, których właściciele splajtowali, zostały zamknięte. W tej sytuacji przeciętny obywatel Bajtocji nie był w stanie korzystać z dobrodziejstw rozległego systemu autostrad, a to z kolei odbierało holdingowi Bajtostrady M.Hz znaczną część zysków. Przewodniczący holdingu oskarżył króla Bajtazara o zniszczenie wielu lat ciężkiej pracy wszystkich Bajtocjan i wezwał do demonstracyjnego nieposłuszeństwa wobec władcy. Bajtocjanie wyłączyli komputery. W obliczu wojny domowej król Bajtazar postanowił odwiedzić wszystkie miasta kraju, aby wyrazić zrozumienie dla niepokoju mieszkańców. Jednak tragiczna sytuacja budżetowa Bajtocji wymusza maksymalne oszczędności - między innymi należy zminimalizować koszty podróży autostradami.

### Zadanie

Na podstawie opisu połączeń między miastami Bajtocji należy dla każdego miasta wyznaczyć najmniejszy koszt, jaki musi ponieść król jadąc do niego ze stolicy.

### Wejście

W pierwszej linii wejścia dane są dwie liczby:  $n$  i  $m$ , oznaczające odpowiednio ilość miast w Bajtocji oraz ilość połączeń ( $1 \leq n \leq 7000$ ,  $1 \leq m \leq 300000$ ). Następnie danych jest  $m$  trójek liczb  $a$   $b$   $c$ . Każda trójka oznacza, że istnieje autostrada łącząca miasta  $a$  i  $b$ , na której koszt przejazdu wynosi  $c$  ( $1 \leq a, b \leq n$ ,  $1 \leq c \leq 100000$ ). Oczywiście autostrady w Bajtocji są dwukierunkowe. Przyjmujemy, że stolica Bajtocji ma numer 1.

### Wyjście

Na wyjściu należy podać  $n-1$  liczb, gdzie  $i$ -ta liczba to minimalny koszt przejazdu ze stolicy do miasta  $i+1$ .

### Przykład

Dla danych wejściowych

```
6 10
1 2 2
1 6 1
1 5 3
4 1 5
2 6 2
2 3 5
4 3 4
3 5 4
4 5 4
5 6 3
```

poprawną odpowiedzią jest

```
2 7 5 3 1
```