Torneo Argentino de Programación 2025

23 de agosto de 2025

Cuaderno de Problemas

Información General

Este cuaderno contiene 14 problemas. Las páginas están numeradas de 1 a 23, sin contar esta página. Verifique que su cuaderno esté completo.

A) Sobre la entrada de los programas
1) La entrada se debe leer de la *entrada estándar*.
2) La entrada está compuesta de un único caso de prueba, descripto mediante una o más líneas dependiendo del problema. No hay datos adicionales en la entrada.
3) Cuando una línea de entrada contiene varios valores, estos están separados entre sí por un único espacio en blanco. La entrada no contiene ningún otro espacio en blanco, ni líneas sin datos.
4) En la entrada se usa el alfabeto español, aunque no hay letras con tildes, acentos, diéresis, ni ninguna otra marca diacrítica (como ñ, é, Ü).
5) Cada línea, incluyendo la última, contiene el indicador de final-de-línea usual.

B) Sobre la salida de los programas
1) La salida se debe escribir en la *salida estándar*.
2) El resultado del caso de prueba se debe escribir en la salida utilizando una o más líneas dependiendo del problema. No debe haber datos adicionales en la salida.
3) Cuando una línea de salida contiene varios valores, estos deben estar separados entre sí por un único espacio en blanco. La salida no debe contener ningún otro espacio en blanco, ni líneas sin datos.
4) En la salida debe usarse el alfabeto español, pero sin letras con tildes, acentos, diéresis, o cualquier otra marca diacrítica (como ñ, é, Ü).
5) Cada línea, incluyendo la última, debe contener el indicador de final-de-línea usual.

Problema A
Armando la palabra TAP

Sara tiene una imprenta muy vieja. Agregar letras a la imprenta es muy difícil, por lo que quiere evitar hacerlo. En este momento hay una línea con diez letras en la imprenta. Quiere remover algunas de las letras (sin cambiarles el orden) y que quede la palabra TAP. Por ejemplo, si tiene

CON<u>T</u>R<u>AP</u>ELO

puede lograrlo removiendo las letras más claras, dejando solo las subrayadas. Lo mismo ocurre con

XA<u>T</u>PTK<u>A</u>B<u>P</u>B

Sin embargo, no puede lograr su objetivo con

XATPTPKABB

Tu tarea es determinar si puede lograr su objetivo.

Entrada

Una línea con una cadena formada por diez letras mayúsculas.

Salida

Una línea con la letra "`S`" mayúscula si puede lograr su objetivo, o la letra "`N`" mayúscula en caso contrario.

Ejemplo de entrada 1	Ejemplo de salida 1
`CONTRAPELO`	`S`

Ejemplo de entrada 2	Ejemplo de salida 2
`XATPTKABPB`	`S`

Ejemplo de entrada 3	Ejemplo de salida 3
`XATPTPKABB`	`N`

Problema B
Bloques de sumas

Para un arreglo A de longitud N, cuyos elementos son $A_1, A_2, \ldots, A_N$, su arreglo de bloques de K-sumas se define como el arreglo de longitud $N - K + 1$ que cumple que

$$B_i = A_i + A_{i+1} + \cdots + A_{i+K-1}$$

Por ejemplo, para $A = [0, 1, 1, 0, 1]$, su arreglo de bloques de 4-sumas es $B = [2, 3]$, ya que $B_1 = 0 + 1 + 1 + 0 = 2$ y $B_2 = 1 + 1 + 0 + 1 = 3$.

Dado un arreglo B de longitud $N - K + 1$, en este problema hay que contar cuántos arreglos A de longitud N existen tales que su arreglo de bloques de K-sumas es B. Tanto B como los posibles arreglos A están formados por enteros no negativos. Como la cantidad de arreglos A puede ser muy grande, la respuesta debe darse módulo 998244353.

Observar que las sumas del arreglo de bloques de K-sumas son exactas y no modulares, es decir, el módulo solo debe tomarse en la respuesta.

Entrada

La primera línea contiene dos enteros N y K ($1 \leq K \leq N \leq 2 \cdot 10^5$).

La segunda línea contiene $N - K + 1$ enteros $B_1, B_2, \ldots, B_{N-K+1}$ ($0 \leq B_i \leq 10^9$), los elementos del arreglo B.

Salida

Una línea con un entero indicando la cantidad (módulo 998244353) de posibles arreglos A formados por enteros no negativos tales que B es su arreglo de bloques de K-sumas.

Ejemplo de entrada 1	**Ejemplo de salida 1**
`5 4` `2 3`	`10`

Ejemplo de entrada 2	**Ejemplo de salida 2**
`6 1` `2 3 0 8 2 5`	`1`

Ejemplo de entrada 3	**Ejemplo de salida 3**
`2 2` `1000000000`	`1755648`

En el primer ejemplo, hay 10 posibles arreglos A. Estos son $[0, 1, 1, 0, 1]$, $[1, 0, 1, 0, 2]$, $[0, 0, 1, 1, 1]$ y otros 7 arreglos más.

En el segundo ejemplo, el único arreglo posible es $[2, 3, 0, 8, 2, 5]$.

En el tercer ejemplo, recordar que la respuesta hay que darla módulo 998244353.

Problema C

Circularmente

A Luis le gusta jugar con permutaciones. Una permutación es un arreglo de enteros que cumple que si su longitud es N, entonces cada uno de sus elementos está entre 1 y N, y ningún elemento aparece repetido. Por ejemplo, $[1, 3, 4, 2]$ y $[1, 2]$ son permutaciones, mientras que $[1, 3, 4]$ y $[1, 2, 4, 2]$ no lo son. En una permutación P de longitud N llamamos $P[1], P[2], \ldots, P[N]$ a sus elementos en el orden en que aparecen en P. Por ejemplo, para $P = [1, 3, 4, 2]$ se cumple que $P[3] = 4$.

Luis está interesado en los *puntos semifijos* de las permutaciones. Un entero x es un punto semifijo de una permutación P si $P[P[x]] = x$. Llamamos $s(P)$ a la cantidad de puntos semifijos de la permutación P. Por ejemplo, para $P = [3, 6, 1, 4, 2, 5]$ tenemos que $s(P) = 3$ ya que 1, 3 y 4 son los puntos semifijos de P.

Luis también está interesado en las *rotaciones* de las permutaciones. Dada una permutación P, $\mathrm{rot}(P)$ es la permutación que se obtiene al rotar P una posición a la izquierda. Más en general, $\mathrm{rot}^k(P)$ es el resultado de rotar k posiciones a la izquierda la permutación P. Por ejemplo, para $P = [1, 3, 4, 2]$ resulta $\mathrm{rot}(P) = [3, 4, 2, 1]$, $\mathrm{rot}^2(P) = [4, 2, 1, 3]$ y $\mathrm{rot}^3(P) = [2, 1, 3, 4]$.

A Luis se le ocurrió una idea genial: combinar puntos semifijos con rotaciones. Dada una permutación P de longitud N, Luis quiere calcular

$$s(P) + s(\mathrm{rot}(P)) + s(\mathrm{rot}^2(P)) + \cdots + s(\mathrm{rot}^{N-1}(P))$$

pero él no sabe cómo hacerlo. ¿Lo ayudarías a calcularlo?

Entrada

La primera línea contiene un entero N ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$) que indica la longitud de la permutación.

La segunda línea contiene N enteros distintos $P[1], P[2], \ldots, P[N]$ ($1 \leq P[i] \leq N$), los elementos de la permutación P.

Salida

Una línea con un entero, el resultado de la cuenta que Luis quiere calcular.

Ejemplo de entrada 1	**Ejemplo de salida 1**
`4` `1 3 4 2`	`6`

Ejemplo de entrada 2	**Ejemplo de salida 2**
`2` `1 2`	`4`

En el primer ejemplo, $P = [1, 3, 4, 2]$ y sus rotaciones son:

- $P = [1, 3, 4, 2]$, con 1 punto semifijo, que es 1.
- $\mathrm{rot}(P) = [3, 4, 2, 1]$, sin puntos semifijos.
- $\mathrm{rot}^2(P) = [4, 2, 1, 3]$, con 1 punto semifijo, que es 2.
- $\mathrm{rot}^3(P) = [2, 1, 3, 4]$, con 4 puntos semifijos, que son $1, 2, 3$ y 4.

Luego, $s(P) + s(\mathrm{rot}(P)) + s(\mathrm{rot}^2(P)) + s(\mathrm{rot}^3(P)) = 1 + 0 + 1 + 4 = 6$.

Problema D
Días de lluvia

En un día gris y lluvioso, Lautaro y Fiorella decidieron refugiarse bajo el alero de la galería y pasar la tarde jugando a la *brisca*, un juego de cartas tradicional. Pero como su mazo de naipes estaba mojado, lo reemplazaron por uno muy extraño que encontraron entre los libros viejos del abuelo. Este mazo tiene algunas particularidades:

- Cada carta tiene un palo y un valor.
- No hay dos cartas distintas con el mismo palo y valor.
- El mazo contiene una cantidad arbitraria de palos distintos, no necesariamente los cuatro palos usuales.

El juego de la brisca se desarrolla en rondas. En cada ronda uno de los jugadores toma una carta del mazo, luego hace lo mismo el otro jugador, ambas cartas se comparan para decidir quién gana la ronda, y finalmente las dos cartas se desechan. En la primera ronda juega primero Lautaro, luego de lo cual el jugador que gana una ronda juega primero en la siguiente, hasta que ya no quedan más cartas en el mazo.

Al comenzar el juego se elige un **palo de triunfo**, que gana a cualquier otro palo del mazo. Las reglas para decidir el ganador de cada ronda tienen en cuenta este palo de triunfo, y son las siguientes:

1. Si ambas cartas son del mismo palo, gana quien jugó la carta de mayor valor (recordar que todas las cartas son distintas, por lo que no puede haber empates).
2. Si las cartas son de palos distintos, pero alguno es el palo de triunfo, gana quien jugó el triunfo.
3. Si las cartas son de palos distintos y ninguno es el palo de triunfo, gana quien jugó primero en la ronda.

Lautaro, siempre meticuloso, anotó en su cuaderno qué carta jugó cada uno en cada ronda y cuántas rondas ganó cada uno. Sin embargo, olvidó anotar cuál era el palo de triunfo. Por suerte, ustedes pueden ayudarlo. Su tarea es determinar cuál palo en el mazo podría haber sido el triunfo, de forma tal que la cantidad de rondas ganadas por cada jugador coincida con lo que Lautaro registró.

Entrada

La primera línea contiene dos enteros M y N ($0 \leq M, N \leq 10^5$ y $M + N \geq 1$), que indican la cantidad de rondas que ganaron Lautaro y Fiorella respectivamente.

Cada una de las siguientes $M + N$ líneas describe las cartas jugadas en una ronda con cuatro datos V, P, W y Q. Los datos V y P describen la carta jugada por Lautaro en la ronda, mientras que W y Q describen la carta de Fiorella. Los datos V y W son enteros ($1 \leq V, W \leq 10^9$) que representan los valores de las cartas, mientras que P y Q son cadenas no nulas de longitud a lo sumo diez formadas por las letras mayúsculas, indicando los palos. Las rondas se describen en el orden en que fueron jugadas.

Salida

Una cadena informando el palo que fue elegido como triunfo, que debe ser alguno de los palos que aparecen en la entrada.

Si hay más de un palo posible, cualquiera de ellos será considerado válido, mientras que si ningún palo de la entrada puede haber sido elegido como triunfo debe imprimirse el carácter "$*$" (asterisco).

Ejemplo de entrada 1	**Ejemplo de salida 1**

`1 1`
`2 ROJO 3 NARANJA`
`1 AZUL 4 BLANCO`
	`BLANCO`

Ejemplo de entrada 2	**Ejemplo de salida 2**

`0 2`
`3 PLATA 2 PLATA`
`8 BRONCE 1 ORO`
	`*`

Ejemplo de entrada 3	**Ejemplo de salida 3**

`4 3`
`1 COCO 2 FRUTILLA`
`8 FRUTILLA 4 PERA`
`4 MANZANA 3 PERA`
`100 ANANA 10 ANANA`
`5 PERA 5 FRUTILLA`
`2 COCO 9 FRUTILLA`
`3 FRUTILLA 99 PERA`
	`FRUTILLA`

En el primer ejemplo, si "`BLANCO`" es el palo de triunfo Lautaro gana la primera ronda (porque juega primero), mientras que Fiorella gana la segunda (porque juega triunfo). Si otro palo fuera triunfo, uno de los dos jugadores ganaría las dos rondas.

En el segundo ejemplo, Lautaro gana la primera ronda sin importar cuál es el palo de triunfo, por lo que es imposible que Fiorella gane las dos rondas. Ninguno de los palos puede haber sido elegido como triunfo.

En el tercer ejemplo, también "`PERA`" podría haber sido una respuesta válida.

Problema E
Estrategia

Juan está jugando a un juego de tácticas y estrategias de guerra. El juego transcurre en un árbol de N nodos, identificados con enteros dintintos desde 1 hasta N. El nodo 1 es un refugio indestructible. Al comenzar el juego, cada nodo que no es el refugio contiene cierto número de soldados.

El juego se desarrolla en turnos. Al principio de cada turno, Juan debe elegir entre atacar o no atacar a un nodo que no sea el refugio. Si Juan decide atacar a un nodo, entonces derrota a todos los soldados que contiene ese nodo, y el juego termina inmediatamente en ese turno. Por el contrario, si Juan decide no atacar, los soldados que están en cada nodo distinto del refugio se mueven a un nodo vecino, en dirección hacia el refugio, y se pasa al siguiente turno.

Juan quiere derrotar la mayor cantidad de soldados posible. Además, quiere derrotar esa cantidad máxima lo antes posible, es decir, jugando la mínima cantidad de turnos necesaria.

Entrada

La primera línea contiene un entero N ($2 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$) que indica la cantidad de nodos del árbol. Cada nodo es identificado por un entero distinto entre 1 y N.

La segunda línea contiene $N - 1$ enteros $T_2, T_3, \ldots, T_N$ ($0 \leq T_i \leq 10^9$), indicando que al comenzar el juego el nodo i contiene T_i soldados. Se garantiza que al comenzar el juego hay al menos un soldado fuera del refugio indestructible (nodo 1), es decir, $T_2 + T_3 + \cdots + T_N \geq 1$.

Cada una de las siguientes $N - 1$ líneas contiene dos enteros U y V ($1 \leq U, V \leq N$ y $U \neq V$), indicando que U y V son nodos vecinos en el juego. Se garantiza que esos pares de nodos vecinos definen un árbol.

Salida

Una línea con dos enteros, indicando la cantidad máxima de soldados que Juan puede derrotar, y la mínima cantidad de turnos necesarios para lograrlo.

Ejemplo de entrada 1	**Ejemplo de salida 1**
4 3 2 1 1 2 2 3 2 4	3 1

Ejemplo de entrada 2	**Ejemplo de salida 2**
4 6 7 8 1 2 2 3 2 4	15 2

Ejemplo de entrada 3	**Ejemplo de salida 3**
7 0 0 1 0 0 2 7 2 6 3 3 5 6 1 3 4 6 2	3 3

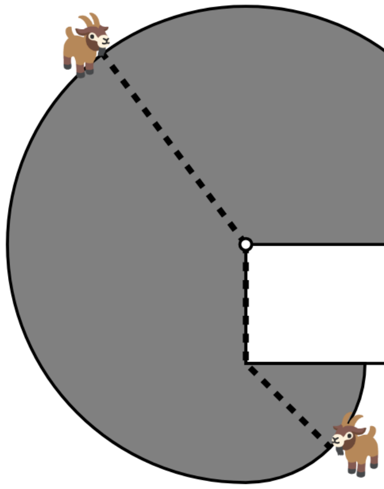
En el primer ejemplo, Juan podría atacar al nodo 2 en el primer turno, derrotando 3 soldados. Si no lo hiciera, en el segundo turno habría 3 soldados en el nodo 1, 3 en el nodo 2, y 0 en los restantes nodos. En ese momento Juan podría atacar al nodo 2 y derrotar también 3 soldados, pero no lo habría logrado en la mínima cantidad de turnos. Recordar que en ningún caso se puede atacar al nodo 1.

En el segundo ejemplo, a Juan le conviene esperar un turno y atacar al nodo 2 en el segundo turno.

Problema F
Festín limitado

A Mechi le regalaron una cabra. Para evitar que la cabra dañe su huerta, decidió proteger los cultivos por medio de una cerca de madera con forma de polígono convexo. La cerca tiene un poste en cada vértice del polígono, y la idea de Mechi es atar a la cabra con una cuerda a uno de esos postes, de modo tal que pueda comer el pasto que está afuera de la cerca. El área de pastoreo estará determinada por la porción del terreno a la que la cabra puede acceder sin que ella ni la cuerda atraviesen la cerca en ningún momento.

En la siguiente figura se muestra una cerca rectangular con la cabra atada al poste superior izquierdo. El área de pastoreo aparece en color gris.



Mechi todavía no decidió qué cuerda comprar. Le ofrecieron varias cuerdas de ciertas longitudes y quiere saber, para cada una de ellas, qué superficie tendría el área de pastoreo de la cabra.

Nota: a veces utilizar `acos` para calcular ángulos puede causar un gran error de precisión. La función recomendada para eso es `atan2`.

Entrada

La primera línea contiene dos enteros N ($3 \leq N \leq 10^5$) y Q ($1 \leq Q \leq 10^5$), que indican respectivamente la cantidad de vértices de la cerca poligonal que protege a la huerta, y la cantidad de cuerdas que le ofrecieron a Mechi.

Cada una de las siguientes N líneas contiene dos enteros X e Y ($-10^8 \leq X, Y \leq 10^8$), indicando que la cerca tiene un vértice con coordenadas (X, Y). Los vértices describen un polígono convexo simple que no tiene tres vértices alineados, y aparecen en la entrada en sentido antihorario, comenzando por el vértice en el que Mechi atará a la cabra.

La siguiente línea contiene Q enteros $L_1, L_2, \ldots, L_Q$ ($1 \leq L_i \leq 10^8$), indicando las longitudes de las cuerdas ofrecidas.

Salida

Escribir Q líneas. La i-ésima línea debe contener un número R_i igual a la superficie que podría alcanzar la cabra si estuviera atada con una cuerda de longitud L_i.

Cada valor R_i será considerado correcto si tiene un error relativo o absoluto menor o igual a 10^{-6}. Formalmente, si J_i es la respuesta del jurado para una cuerda de longitud L_i, entonces la respuesta R_i será aceptada si y solo si $\frac{|R_i - J_i|}{\max(1, |J_i|)} \leq 10^{-6}$.

Ejemplo de entrada 1	**Ejemplo de salida 1**

`4 1`
`0 2`
`0 0`
`3 0`
`3 2`
`4`
	`41.626102660065`

Ejemplo de entrada 2	**Ejemplo de salida 2**

`3 5`
`0 0`
`2 0`
`0 1`
`1 2 1 3 4`
	`2.356194490192`
	`10.441999928667`
	`2.356194490192`
	`26.132741228718`
	`48.020700514225`

El primer ejemplo aparece en la figura del enunciado. La única cuerda ofrecida tiene longitud 4, y el área de pastoreo correspondiente se muestra en color gris. Podemos ver que para que la cabra pueda acceder a ciertas porciones del terreno, la cuerda debe rodear la cerca, ya que ni esta ni la cabra pueden atravesarla.

Problema G
Golosinas

Darío quiere comprar un alfajor en el kiosco, cuyo precio es de A pesos. Para esto tiene solamente un billete de B pesos, con el cual le sobra para comprarlo. Sin embargo, al kiosquero no le gusta dar vuelto en pesos, y prefiere darlo con caramelos. Cada caramelo tiene un precio de C pesos.

En la siguiente figura podemos ver alfajores y caramelos similares a los que hay en el kiosco.

¿Puede el kiosquero darle el vuelto exacto a Darío con caramelos?

Entrada

Una línea con tres enteros A, B y C ($1 \leq A, B, C \leq 1000$ y $A < B$), que indican respectivamente el precio del alfajor, el valor del billete de Darío, y el precio de cada caramelo.

Salida

Una línea con la letra mayúscula "`S`" en caso de que el kiosquero pueda darle el vuelto exacto a Darío con caramelos, o la letra mayúscula "`N`" en caso contrario.

Ejemplo de entrada 1	**Ejemplo de salida 1**
`10 20 5`	`S`

Ejemplo de entrada 2	**Ejemplo de salida 2**
`6 10 3`	`N`

En el primer ejemplo, el kiosquero puede darle dos caramelos a Darío como vuelto.

En el segundo ejemplo, el kiosquero no puede dar el vuelto completo con caramelos. Si le da un caramelo a Darío se queda corto, mientras que si le da dos caramelos se pasa.

Problema H
Hallando el divisor perdido

Un entero positivo X misterioso tiene exactamente $N + 1$ divisores positivos, de los cuales N son conocidos y aparecen en una lista.

Tu tarea consiste en descubrir cuál es el número X misterioso y cuál es el divisor faltante en la lista, o indicar que la información brindada no es suficiente para determinar esos dos valores.

Entrada

La primera línea contiene un entero N ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$) que indica la cantidad de divisores en la lista.

La segunda línea contiene N enteros distintos $A_1, A_2, \ldots, A_N$ ($1 \leq A_i \leq 10^{18}$), que son todos los divisores de algún entero X ($1 \leq X \leq 10^{18}$), a excepción de un divisor que no aparece en la lista.

Salida

Una única línea con dos enteros que indiquen el número misterioso y el divisor faltante, o el carácter "`*`" (asterisco) si no es posible determinar esos valores con la información disponible.

Ejemplo de entrada 1	**Ejemplo de salida 1**
`5` `3 18 1 9 2`	`18 6`

Ejemplo de entrada 2	**Ejemplo de salida 2**
`1` `1`	`*`

Ejemplo de entrada 3	**Ejemplo de salida 3**
`3` `5 1 2`	`10 10`

En el primer ejemplo, el número misterioso es 18. Sus divisores son 1, 2, 3, 6, 9 y 18. El divisor que falta en la lista es el 6.

En el segundo ejemplo, hay más de un número que podría ser el número misterioso.

Problema I

Interacciones sociales

Inés es una asidua jugadora de "No compitas, haz compitas". Este juego se desarrolla en rondas, y en cada una de ellas los jugadores deben elegir entre dos opciones:

- Opción 1: Compartir X unidades de oro entre los jugadores que elijan esta opción (redondeando hacia abajo). Es decir, si k jugadores eligen esta opción, cada uno recibe $\lfloor \frac{X}{k} \rfloor$ unidades de oro.
- Opción 2: Recibir Y unidades de oro directamente, sin compartir.

Inés va a jugar junto con otros N jugadores un juego de M rondas. Ella conoce de antemano qué opción va a elegir cada uno de los otros jugadores en cada ronda. Con esta información, quiere decidir su estrategia para maximizar el oro que ella recibe en cada ronda.

Tu tarea es ayudar a Inés a tomar la mejor decisión en cada ronda para lograr su objetivo, y además, determinar el total de oro que recibirá cada jugador. En caso de que en una ronda las dos opciones del juego sean igualmente convenientes para Inés, ella va a elegir la opción 1 (compartir), ya que le parece la opción más divertida.

Nota: $\lfloor x \rfloor$ es el mayor entero que es menor o igual que x. Por ejemplo, $\lfloor 2.5 \rfloor = 2$, $\lfloor \pi \rfloor = 3$, y $\lfloor 5 \rfloor = 5$.

Entrada

Una línea con dos enteros N y M ($1 \leq N, M \leq 100$), que indican respectivamente la cantidad de jugadores que juegan con Inés y la cantidad de rondas. Cada jugador que juega con Inés es identificado por un entero distinto entre 1 y N.

Las siguientes $2M$ líneas describen las rondas, utilizando dos líneas consecutivas por ronda.

La primera línea de cada ronda contiene dos enteros X e Y ($1 \leq X, Y \leq 10^5$), que indican respectivamente la cantidad de oro de las opciones 1 y 2 en esa ronda.

La segunda línea de cada ronda contiene N enteros $A_1, A_2, \ldots, A_N$ ($A_i = 1$ o $A_i = 2$), indicando que el jugador i elige la opción A_i en esa ronda.

Salida

Una única línea con $N + 1$ enteros, que representan el total de oro recibido por cada uno de los jugadores (incluyendo a Inés) en caso de que Inés decida su estrategia de la forma explicada. Los primeros N enteros representan el oro de cada uno de los N jugadores (excluyendo a Inés), ordenados por jugador, mientras que el último entero representa el oro de Inés.

Ejemplo de entrada 1	Ejemplo de salida 1
3 3 15 10 1 2 1 13 8 2 2 2 16 4 1 1 1	19 22 19 27

Veamos qué puede hacer Inés en el ejemplo:

- Ronda 1:
  - Si Inés eligiera la opción 1, habría $k = 3$ jugadores eligiendo esa opción (los jugadores 1 y 3, junto con la propia Inés). Cada uno de ellos recibiría $\lfloor \frac{X}{k} \rfloor = \lfloor \frac{15}{3} \rfloor = 5$ unidades de oro.

- Si Inés eligiera la opción 2, recibiría $Y = 10$ unidades de oro.
- Por lo tanto, Inés elige la opción 2.

- Ronda 2:
  - Si Inés eligiera la opción 1, recibiría $\lfloor \frac{13}{1} \rfloor = 13$ unidades de oro.
  - Si Inés eligiera la opción 2, recibiría 8 unidades de oro.
  - Por lo tanto, Inés elige la opción 1.

- Ronda 3:
  - Si Inés eligiera la opción 1, recibiría $\lfloor \frac{16}{4} \rfloor = 4$ unidades de oro.
  - Si Inés eligiera la opción 2, recibiría 4 unidades de oro.
  - Ambas opciones le generan el mismo beneficio, pero le parece más divertido compartir. Por lo tanto, Inés elige la opción 1.

En total, Inés recibe $10 + 13 + 4 = 27$ unidades de oro.

Ahora veamos cuánto oro recibe el jugador 1:

- Ronda 1: Elige la opción 1. Como Inés elige la opción 2, hay $k = 2$ jugadores que eligen la opción 1 (los jugadores 1 y 3). Cada uno de ellos recibe $\lfloor \frac{X}{k} \rfloor = \lfloor \frac{15}{2} \rfloor = 7$ unidades de oro.
- Ronda 2: Elige la opción 2. Por lo tanto, recibe $Y = 8$ unidades de oro.
- Ronda 3: Elige la opción 1. Como Inés también elige la opción 1, en definitiva los cuatro jugadores eligen esta misma opción. Cada uno de ellos recibe $\lfloor \frac{16}{4} \rfloor = 4$ unidades de oro.

En total, el jugador 1 recibe $7 + 8 + 4 = 19$ unidades de oro.

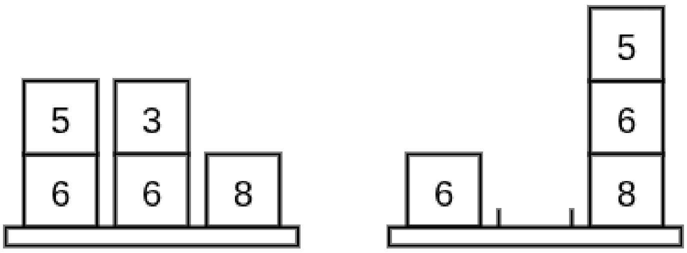
Problema J

Jugando con bloques

Jaimito es un fabricante de juegos didácticos infantiles. Su último juego contiene cierta cantidad de bloques de madera que pueden ubicarse en un tablero formando T torres de bloques. Cada torre está en una posición específica del tablero, designada con un entero diferente entre 1 y T inclusive. Estas posiciones pueden estar vacías, es decir, algunas de las torres pueden no contener bloques.

Los bloques en una torre se ubican uno encima de otro, de modo que cada bloque en esa torre tiene exactamente uno debajo y exactamente uno encima, excepto el bloque de abajo de todo que tiene el tablero debajo, y el bloque de arriba de todo que no tiene nada encima.

Cada bloque tiene un cierto peso que es un entero positivo. Como parte de las reglas del juego se debe respetar siempre la regla de estabilidad: no está permitido que un bloque se ubique encima de otro de peso estrictamente menor. En otras palabras, los bloques de cada torre, vistos desde el tablero hacia arriba, se encuentran ordenados de forma no creciente por peso. Una configuración de bloques que respeta la regla de estabilidad se denomina estable. La siguiente figura muestra dos configuraciones estables para un juego con $T = 3$ torres.



Un movimiento permitido del juego consiste en tomar el bloque de más arriba de una torre no vacía, y colocarlo en la cima de otra torre (posiblemente vacía), respetando siempre la regla de estabilidad.

Jaimito necesita tu ayuda para determinar, dadas dos configuraciones estables, una inicial y una final, si es posible llegar desde la configuración inicial hasta la configuración final mediante cero o más movimientos permitidos.

Entrada

La primera línea contiene un entero T ($1 \leq T \leq 2 \cdot 10^5$) que indica la cantidad de torres.

Cada una de las siguientes $2T$ líneas describe una torre. Las primeras T líneas describen las torres de la configuración inicial, en orden desde la torre 1 hasta la torre T, mientras que las restantes T líneas describen las torres de la configuración final, en el mismo orden.

La línea que describe cada torre contiene un entero $K \geq 0$ seguido de K enteros $X_1, X_2, \ldots, X_K$ ($1 \leq X_i \leq 10^9$), indicando que la torre contiene K bloques y que X_i es el peso del i-ésimo bloque de la torre, contando desde el tablero hacia arriba.

Se garantiza que las configuraciones inicial y final son estables, y que ninguna tiene más de $2 \cdot 10^5$ bloques.

Salida

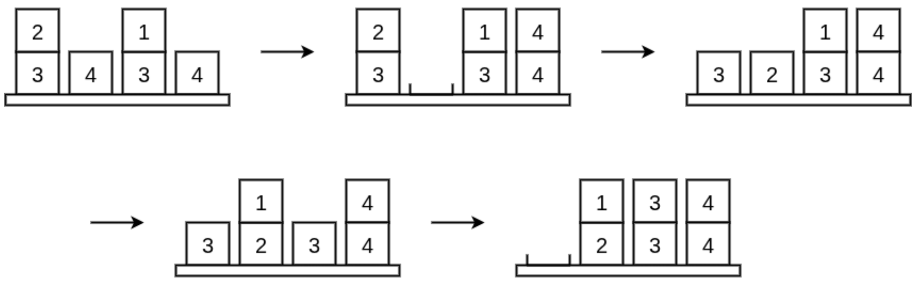
Una línea con la letra mayúscula "`S`" si es posible llegar desde la configuración inicial hasta la configuración final mediante cero o más movimientos permitidos, o la letra mayúscula "`N`" en caso contrario.

Ejemplo de entrada 1	**Ejemplo de salida 1**
4 2 3 2 1 4 2 3 1 1 4 0 2 2 1 2 3 3 2 4 4	S

Ejemplo de entrada 2	**Ejemplo de salida 2**
3 2 6 5 2 6 3 1 8 1 6 0 3 8 6 5	N

Ejemplo de entrada 3	**Ejemplo de salida 3**
1 0 0	S

En el primer ejemplo podemos hacer la siguiente sucesión de movimientos permitidos para llegar desde la configuración inicial hasta la configuración final:



Los movimientos son:

- Mover el bloque de peso 4 de la segunda torre a la cuarta.
- Mover el bloque de peso 2 de la primera torre a la segunda.
- Mover el bloque de peso 1 de la tercera torre a la segunda.
- Mover el bloque de peso 3 de la primera torre a la tercera.

En el enunciado se encuentra una imagen que muestra la configuración inicial y la configuración final correspondientes al segundo ejemplo.

Problema K
Kuantum

Marty volvió al futuro y encontró al Dr. Brown trabajando en las novedosas redes de resonancia Kuantum, una innovadora tecnología para las comunicaciones basada en los últimos avances de la física cuántica.

Estas redes están formadas por N unidades de procesamiento Kuantum (UPKs), que se numeran desde 1 hasta N. Las UPKs están conectadas formando una estructura de árbol, utilizando cables cuánticos bidireccionales. La UPK número i funciona a una frecuencia determinada F_i.

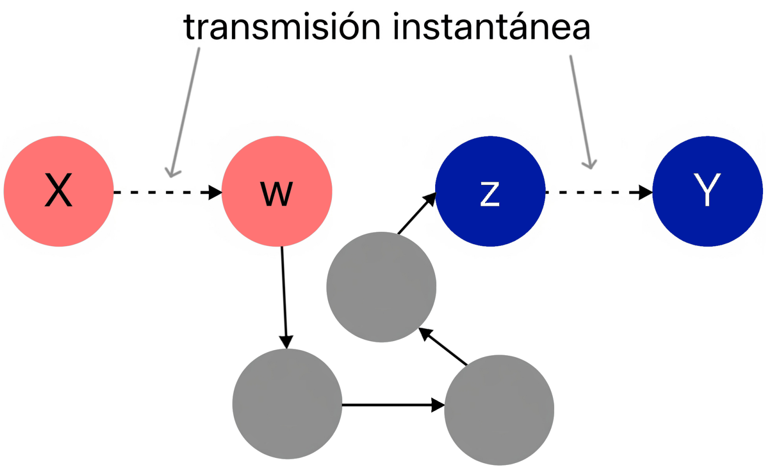
De acuerdo al protocolo Kuantum, la transmisión de un mensaje desde una UPK de origen X hasta una UPK de destino Y se divide en exactamente **tres fases**, que ocurren en el siguiente orden:

1. Preparación: el mensaje se transmite **instantáneamente** desde X hasta **cualquier** UPK w que funcione a la misma frecuencia que X, es decir, con $F_X = F_w$.

2. Tránsito: el mensaje se transmite desde w hasta **cualquier** UPK z tal que $F_z = F_Y$, demorando una unidad de tiempo por cada cable utilizado.

3. Entrega: el mensaje se transmite **instantáneamente** desde z hasta Y.

La siguiente figura muestra un ejemplo de transmisión, en el cual un mensaje de X a Y requiere 4 unidades de tiempo. Recordar que $F_X = F_w$ y $F_z = F_Y$.



El Dr. Brown terminó de construir su primera red Kuantum, y necesita verificar la eficiencia de la comunicación entre diferentes UPKs. Como miembros de su equipo de trabajo, deben escribir un programa que pueda responder una serie de consultas. En cada consulta se indica una UPK de origen X y una UPK de destino Y, y se debe calcular el tiempo mínimo necesario para transmitir un mensaje desde X hasta Y.

Entrada

La primera línea contiene un entero N ($1 \leq N \leq 10^5$), que indica la cantidad de UPKs de la red. Cada UPK es identificada por un entero distinto entre 1 y N.

La segunda línea contiene N enteros $F_1, F_2, \ldots, F_N$ ($1 \leq F_i \leq N$), indicando que la frecuencia de la UPK i es F_i.

Cada una de las siguientes $N - 1$ líneas contiene dos enteros U y V ($1 \leq U, V \leq N$ y $U \neq V$), que indican que existe un cable bidireccional que conecta las UPKs U y V. Se garantiza que la red tiene estructura de árbol.

La siguiente línea contiene un entero C ($1 \leq C \leq 10^5$) que representa la cantidad de consultas que se deben responder.

Cada una de las siguientes C líneas describe una consulta con dos enteros X e Y ($1 \leq X, Y \leq N$), que indican respectivamente las UPKs de origen y destino para cada consulta.

Salida

Una línea para cada una de las C consultas, con la respuesta correspondiente, en el orden en que las consultas aparecen en la entrada.

Ejemplo de entrada 1	Ejemplo de salida 1
9 1 2 2 3 3 4 4 4 4 1 7 1 3 4 8 7 2 5 6 9 2 8 9 6 2 7 1 1 2 1 1 3 1 4 4 5 4 3 5 3	0 1 1 4 0 2 2

En la segunda consulta del ejemplo, la UPK de origen es $X = 2$. Durante la fase de preparación el mensaje se transmite instantáneamente a la UPK $w = 3$ ya que $F_2 = F_3 = 2$. En la fase de tránsito se transmite a la UPK $z = 1$ en una unidad de tiempo (recorriendo el cable que conecta a las UPKs $w = 3$ y $z = 1$). En la fase de entrega el mensaje se transmite instantáneamente a la UPK de destino $Y = 1$, que este caso coincide con z. El tiempo total es 1 para esta consulta.

En la cuarta consulta, la transmisión óptima es $1 \dashrightarrow 1 \longrightarrow 7 \longrightarrow 2 \longrightarrow 6 \longrightarrow 5 \dashrightarrow 4$, que utiliza las UPKs $w = 1$ y $z = 5$, demorando 4 unidades de tiempo. Una flecha partida indica transmisión instantánea en las fases de preparación o de entrega, mientras que una flecha continua indica la utilización de un cable en la fase de tránsito. Observar que no es posible transmitir el mensaje con $1 \dashrightarrow 1 \longrightarrow 7 \dashrightarrow 8 \longrightarrow 4 \dashrightarrow 4$, en 2 unidades de tiempo, ya que por el protocolo de tres fases, la transmisión instantánea de la UPK 7 a la UPK 8 no es aplicable en la fase de tránsito.

Problema L
Lagunas

Marcos tiene un terreno en el que puede haber varias lagunas, y quiere aprovechar esos cuerpos de agua para colocar algunos barquitos. El terreno puede representarse como una grilla de dimensiones $1 \times N$ donde cada una de sus N casillas está formada enteramente por tierra o por agua. Cada barquito que se consigue en el mercado de barquitos tiene un largo k para algún entero positivo k, y puede colocarse en el terreno ocupando k casillas de agua que sean consecutivas. No es posible colocar más de un barquito en la misma casilla de agua.

Marcos puede conseguir la cantidad que quiera de barquitos, de los largos que quiera. Sin embargo, para que el paisaje se vea estético y diverso, Marcos decidió que todos los barquitos que coloque en el terreno deben tener largos diferentes y estar ordenados por largo de forma (estrictamente) creciente de izquierda a derecha.

Por cada barquito que Marcos consiga colocar, obtiene una ganancia G. Sin embargo, Marcos no está conforme con la distribución de su terreno, por lo que está dispuesto a excavar algunas casillas de tierra, para que pasen a ser de agua y así poder colocar más barquitos. Excavar la i-ésima casilla del terreno tiene un costo variable T_i, ya que no todas las casillas tienen la misma cantidad de tierra.

Si Marcos elige convenientemente qué casillas excavar y dónde colocar los barquitos, ¿cuál es la máxima ganancia neta que puede conseguir?

Entrada

La primera línea contiene dos enteros N ($1 \leq N \leq 10^5$) y G ($1 \leq G \leq 10^9$), que indican respectivamente la cantidad de casillas del terreno y la ganancia por colocar un barquito.

La segunda línea contiene N enteros $T_1, T_2, \ldots, T_N$ ($0 \leq T_i \leq 10^9$), tales que $T_i = 0$ si la i-ésima casilla es de agua, o $T_i \geq 1$ si la casilla es de tierra y su costo de excavación es T_i.

Salida

Una línea con un entero, la máxima ganancia neta que Marcos puede conseguir.

Ejemplo de entrada 1	Ejemplo de salida 1
`6 5` `0 8 0 4 0 6`	`6`

Ejemplo de entrada 2	Ejemplo de salida 2
`4 1` `2 2 2 2`	`0`

Ejemplo de entrada 3	Ejemplo de salida 3
`10 2` `0 0 0 0 8 0 0 7 0 0`	`4`

Ejemplo de entrada 4	Ejemplo de salida 4
`1 314159265` `0`	`314159265`

En el primer ejemplo, Marcos puede excavar la cuarta casilla con costo $T_4 = 4$. En tal caso puede colocar un barquito de largo 1 en la primera casilla de agua, y otro de largo 3 en las restantes casillas de agua. Su ganancia total por ubicar 2 barquitos es $2 \cdot G = 2 \cdot 5 = 10$. Considerando el costo de excavación, su ganancia neta es $10 - 4 = 6$.

En el segundo ejemplo, a Marcos le conviene no colocar barquitos.

Problema M
Marcha y vencerás

Marco Molo es un famoso viajero caminante en el lejano reino de Mlogomia. El reino tiene N ciudades y M senderos bidireccionales. Cada sendero conecta entre sí dos ciudades diferentes, lo que permite caminar de forma directa desde cualquiera de ellas a la otra. La geometría en Mlogomia es extremadamente peculiar, y todos los senderos tienen exactamente la misma longitud.

Marco se propone viajar desde Factorial hasta Primorial, las dos ciudades más importantes de Mlogomia. Cada día está dispuesto a caminar entre 1 y K senderos, teniendo que descansar durante la noche para poder continuar su viaje al día siguiente.

A Marco no le importa la cantidad total de senderos que tenga que caminar para ir de Factorial a Primorial, pero sí quiere asegurarse de utilizar la menor cantidad posible de días. ¿De cuántas maneras diferentes puede Marco realizar su viaje? Como ese valor puede ser muy grande, hay que calcularlo módulo 998244353.

Una caminata diaria de Marco es una secuencia de $t + 1$ ciudades, de manera tal que $1 \leq t \leq K$ y hay un sendero entre cada ciudad y la siguiente. Dos caminatas diarias son diferentes si difieren en la cantidad de ciudades, o si la i-ésima ciudad no es la misma en ambas caminatas.

Un viaje de Marco es una secuencia de d caminatas diarias, de forma tal que la primera caminata comienza en Factorial, la última caminata termina en Primorial, y cada caminata termina en la misma ciudad en la que comienza la siguiente. Además, d es mínimo, lo que significa que es imposible viajar de Factorial a Primorial con menos caminatas. Dos viajes son diferentes si la i-ésima caminata diaria de uno de ellos difiere de la correspondiente caminata en el otro.

Entrada

La primera línea contiene tres enteros N, M y K ($2 \leq N \leq 2000$ y $1 \leq M, K \leq 2000$), que indican respectivamente la cantidad de ciudades de Mlogomia, la cantidad de senderos, y la cantidad máxima de senderos que Marco puede caminar en un día. Cada ciudad es identificada por un entero distinto entre 1 y N, siendo Factorial la ciudad 1 y Primorial la ciudad 2.

Cada una de las siguientes M líneas describe un sendero mediante dos enteros U y V ($1 \leq U, V \leq N$ y $U \neq V$), que indican las dos ciudades que conecta ese sendero. Se asegura que no hay dos senderos diferentes que conecten el mismo par de ciudades.

Salida

Una línea con un único entero, indicando la cantidad de viajes diferentes que puede realizar Marco, módulo 998244353.

Ejemplo de entrada 1	**Ejemplo de salida 1**
4 3 2 1 3 3 4 4 2	2

Ejemplo de entrada 2	**Ejemplo de salida 2**
4 3 5 1 3 3 4 4 2	4

Ejemplo de entrada 3	Ejemplo de salida 3
`10 1 100` `1 5`	`0`

En el primer ejemplo los dos viajes posibles son los siguientes:

- La caminata del primer día es $1, 3$ y la del segundo es $3, 4, 2$.
- La caminata del primer día es $1, 3, 4$ y la del segundo es $4, 2$.

Observar que ambos viajes demandan $d = 2$ días, que es la mínima cantidad de días que se necesitan para ir de Factorial a Primorial en este caso.

Para el segundo ejemplo, uno de los 4 viajes posibles utiliza una única caminata diaria $1, 3, 4, 3, 4, 2$. Notar que es válido repetir ciudades en una caminata.

Problema N
Nothofagus antarctica

En el bosque andino patagónico se encuentran numerosas especies de árboles. Una de ellas es el Nothofagus antarctica, conocido coloquialmente como ñire.

Para evitar la tala del bosque nativo, el gobierno local quiere cercar N ejemplares de esta especie. A tal fin el gobierno hizo un plano donde figura la posición de cada árbol que se quiere proteger.

La cerca que se construya debe dividir el plano en dos regiones, una interior y una exterior. La interior debe contener a todos los ñires, y para evitar que partes de árbol queden fuera de la cerca, cada ñire debe estar a una distancia de al menos 1 de la cerca. Además, para que sea más atractivo para los turistas, se ha decidido que los lados de la cerca deben ser paralelos a los ejes cartesianos representados en el plano.

¿Cuál es la longitud mínima que debe tener una cerca que cumpla con todas estas condiciones?

Entrada

La primera línea contiene un entero N ($1 \leq N \leq 10^5$) que indica la cantidad de ñires que el gobierno local desea proteger.

Cada una de las siguientes N líneas describe un ñire con dos enteros X e Y ($1 \leq X, Y \leq 10^8$), los cuales indican las coordenadas de la ubicación del árbol en el plano. Todas estas ubicaciones son diferentes.

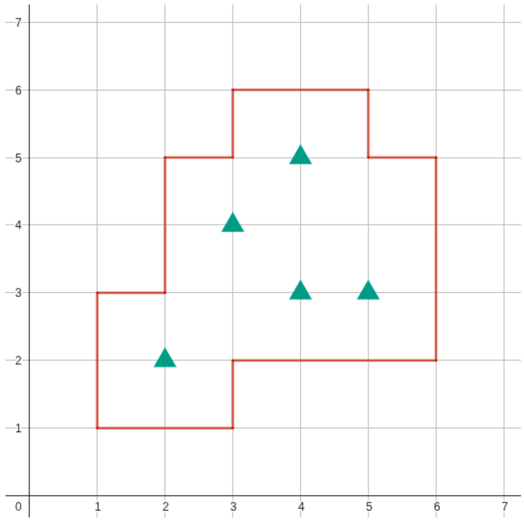
Salida

Una única línea con un entero que indica la longitud mínima de la cerca a construir.

Ejemplo de entrada 1	**Ejemplo de salida 1**
5 2 2 4 3 5 3 3 4 4 5	20

Ejemplo de entrada 2	**Ejemplo de salida 2**
1 2 5	8

La siguiente figura ilustra una posible cerca de longitud 20 para el primer ejemplo. Los triángulos representan las ubicaciones de los ñires.


0
1
2
3
4
5
6
7