

Rotating Lines (rotate)

Asadullo es un destacado investigador en la APIO (Alliance for Power and Industrial Optimization). Recientemente, él ha estado estudiando un método para producir energía derivada de un material misterioso.

Este material misterioso no produce energía por si mismo, pero si hay varas extremadamente largas hechas de este material, pueden generar energía a través de sus interacciones.

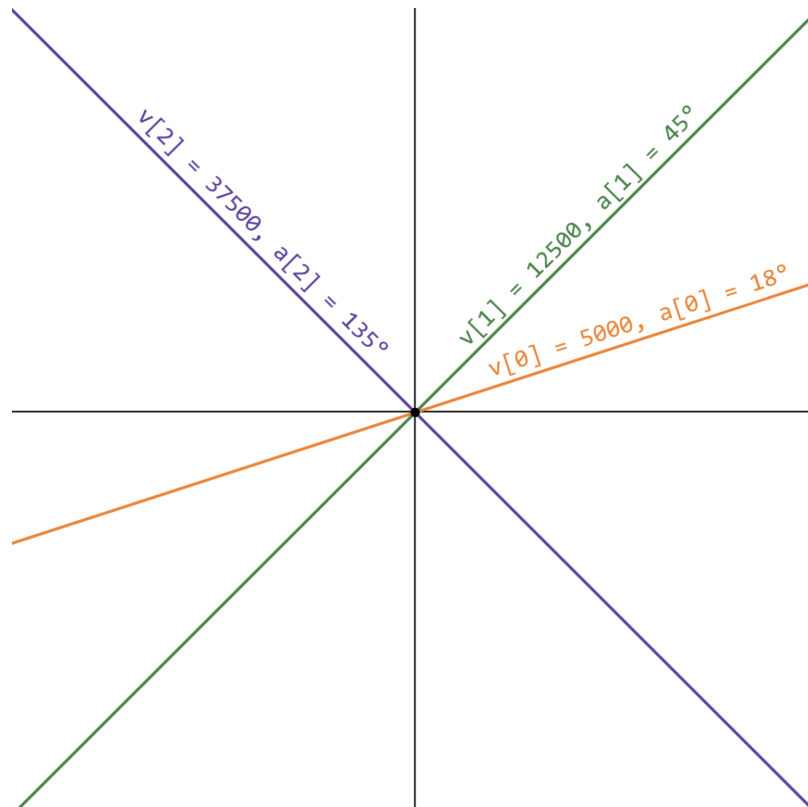
Específicamente, hay n varas, dadas por un arreglo $v[0], v[1], \dots, v[n-1]$. La i -ésima vara puede ser posicionada en un ángulo de $a[i] = 360 \cdot \frac{v[i]}{100000}^\circ$, con respecto a la parte positiva del eje de las x , en sentido antihorario. La eficiencia energética de esas n varas se define como

$$\sum_{i < j} \text{acute}(i, j)$$

donde $\text{acute}(i, j)$ representa el ángulo agudo formado entre la i -ésima vara y la j -ésima vara. En este problema, consideramos 90° como un ángulo agudo. Más formalmente $\text{acute}(i, j) = \min(|v[i] - v[j]|, 50000 - |v[i] - v[j]|)$.

En otras palabras, la eficiencia energética se calcula sumando los ángulos agudos de entre cualquier par de varas.

Por ejemplo, si $v = [5000, 12500, 37500]$ y correspondientemente, $a = [18, 45, 135]$, tendríamos la siguiente gráfica:



Aquí, $\text{acute}(0,1) = 7500$ (es decir, 27°), $\text{acute}(0,2) = 17500$ (es decir, 63°), y $\text{acute}(1,2) = 25000$ (es decir, 90°). Entonces, la eficiencia energética de dichas varas equivale a $7500 + 17500 + 25000 = 50000$.

Asadullo quiere ajustar los arreglos de dichas n varas para maximizar su eficiencia energética. Sin embargo, existen varias limitantes:

- Primero, debido a que este material es extremadamente peligroso para los seres vivos, las varas solo pueden ser rotadas utilizando un dispositivo mecánico especializado de manera controlada. Este dispositivo permite seleccionar múltiples varas al mismo tiempo y rotarlas por el mismo ángulo simultáneamente.
- Asadullo no quiere que la eficiencia energética de las varas decrezca. Por lo que, después de cualquier operación utilizando el dispositivo, la eficiencia energética no deberá ser menor que antes.
- Dado que utilizar el dispositivo consume una gran cantidad de energía, el número total de varas seleccionadas a lo largo de todas las operaciones no deberá exceder 2 000 000.

Bajo dichas limitantes, Asadullo quiere hacer movimientos de manera óptima para maximizar la eficiencia energética de las varas. Escribe un programa que ayude a Asadullo a lograr la máxima eficiencia energética.

Detalles de implementación

Deberás implementar la siguiente función:

```
void energy(int n, std::vector<int> v)
```

- n : el número de varas.
- v : un arreglo de longitud n que contiene información de las varas.
- Esta función se llamará exactamente una vez.

Dentro de la función anterior, podrás llamar a la siguiente función:

```
void rotate(std::vector<int> t, int x)
```

- t : un arreglo de índices distintos, es decir, $0 \leq t[i] < n$ para cada i y $t[i] \neq t[j]$ para cada $i < j$. El arreglo t no requiere de estar ordenado.
- Esta función gira cada vara cuyo índice es dado en el arreglo t por el parámetro x , simultáneamente. Es decir, $v[i]$ se vuelve $(v[i] + x) \bmod 50000$ para cada índice i que está presente en t .
- Esta función puede ser llamada múltiples veces. La longitud total de t a lo largo de todas las llamadas no deberá exceder 2 000 000.

Ejemplos

Ejemplo 1

Considera la siguiente llamada:

```
energy(2, [20000, 10000])
```

Aquí, $v = [20000, 10000]$ y la eficiencia energética inicial es igual a $20000 - 10000 = 10000$. Uno de los posibles escenarios es el siguiente:

- llama `rotate([0, 1], 8000)`. Entonces v se vuelve $[28000, 18000]$. La eficiencia energética se mantiene.
- llama `rotate([0], 15000)`. Entonces v se vuelve $[43000, 18000]$. La eficiencia energética se vuelve $43000 - 18000 = 25000$.

Se puede demostrar que para los datos de entrada dados, 25000 es la máxima eficiencia energética. Entonces, Asadullo puede parar de hacer movimientos.

Ejemplo 2

Considera la siguiente llamada:

```
energy(3, [5000, 12500, 37500])
```

La imagen para este ejemplo se muestra arriba. Se puede demostrar que la eficiencia energética inicial es la máxima. Por lo que, no se requiere de hacer movimientos.

Límites

- $2 \leq n \leq 100\,000$
- $0 \leq v[i] \leq 49\,999$ para cada $0 \leq i < n$
- los elementos de v **no** son necesariamente distintos

Subtareas

1. (5 puntos) $n = 2$
2. (11 puntos) $v[i] < 25\,000$ para cada $0 \leq i < n$
3. (8 puntos) $n \leq 10$
4. (15 puntos) $n \leq 100$
5. (15 puntos) $n \leq 300$
6. (20 puntos) $n \leq 2000$
7. (26 puntos) Sin restricciones adicionales.

Evaluador de ejemplo

El evaluador de ejemplo lee los datos de entrada en el siguiente formato:

- línea 1: n
- línea 2: $v[0] \ v[1] \ \dots \ v[n-1]$

El evaluador de ejemplo imprime los datos de salida en el siguiente formato:

- línea 1: la eficiencia energética final de las varas

Además, el evaluador de ejemplo escribirá información detallada de las rotaciones que hiciste en el documento `log.txt`.