

回転する直線 (rotate)

Asadullo は APIO (Alliance for Power and Industrial Optimization) 社の研究者であり、未知の物質を用いてエネルギーを生成する方法について研究している。

この未知の物質はそれ自体ではエネルギーを生み出さないが、この物質でできた非常に長い棒が複数本あると、それらの相互作用によってエネルギーを生成することができる。

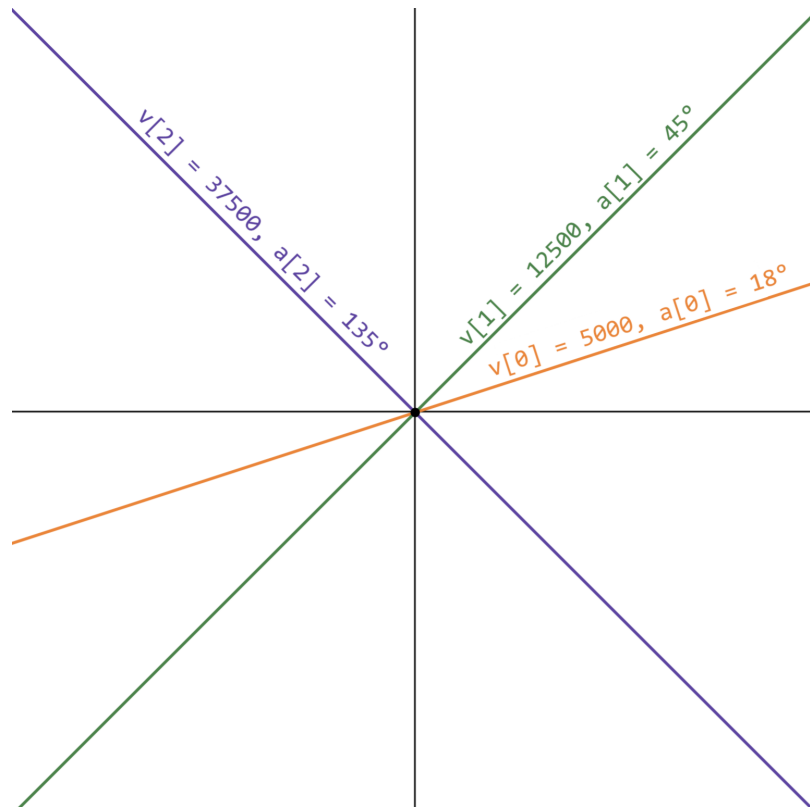
具体的には、 n 本の棒があり、配列 $v[0], v[1], \dots, v[n-1]$ によって与えられる。 i 番目の棒は、正の x 軸の方向から反時計回りに測って、 $a[i] = 360 \cdot \frac{v[i]}{100000}^\circ$ の角度で配置できる。これら n 本の棒によるエネルギー効率は、次のように定義される：

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

ここで、 $\text{acute}(i, j)$ は、 i 番目の棒と j 番目の棒がなす鋭角を表す。この問題では、 90° は鋭角とみなす。より形式的には、 $\text{acute}(i, j) = \min(|v[i] - v[j]|, 50000 - |v[i] - v[j]|)$ となる。

つまり、エネルギー効率はすべての棒のペアの間でできる鋭角の総和として計算される。

たとえば、 $v = [5000, 12500, 37500]$ のとき、対応する a は $a = [18, 45, 135]$ となり、次のような図になる。



ここで， $\text{acute}(0,1) = 7500$ （すなわち 27° ）， $\text{acute}(0,2) = 17500$ （すなわち 63° ）， $\text{acute}(1,2) = 25000$ （すなわち 90° ）となる．したがって，これらの棒のエネルギー効率は $7500 + 17500 + 25000 = 50000$ である．

Asadullo は，これら n 本の棒の配置を調整して，エネルギー効率を最大化したいと考えている．しかし，いくつかの制約がある：

- まず，この物質は生物に対して極めて危険であるため，棒を回転させるには制御された環境下で専用の機械装置を使わなければならない．この装置では，1 本以上の棒を選択し，同時に同じ角度だけ回転させることができる．
- Asadullo は，棒のエネルギー効率を下げたくないと考えている．したがって，この装置を用いたいかなる操作の後でも，エネルギー効率は操作前よりも低下してはならない．
- この装置の操作には大量のエネルギーを消費するため，すべての操作を通じて選択された棒の合計本数は 2 000 000 を超えてはならない．

これらの制約のもとで，Asadullo は棒のエネルギー効率が最大となるように操作を行いたいと考えている．Asadullo が棒のエネルギー効率を最大限に高められるように，プログラムを書いて助けてほしい．

実装の詳細

あなたは以下の関数を実装する必要がある：

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

- n : 棒の本数を表す.
- v : 長さ n の配列で、各棒に関する情報を含んでいる.
- この関数はちょうど一度だけ呼び出される.

この関数の中では、以下の関数を呼び出すことができる：

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

- t : 異なるインデックスからなる配列である．つまり、すべての i に対して $0 \leq t[i] < n$ を満たし、またすべての $i < j$ に対して $t[i] \neq t[j]$ を満たす．配列 t はソートされている必要はない．
- この関数は、配列 t に含まれるインデックスを持つすべての棒を、パラメータ x だけ同時に回転させる．すなわち、 t に含まれるすべてのインデックス i について $v[i]$ は $(v[i] + x) \bmod 50000$ に更新される．
- この関数は複数回呼び出すことができる．ただし、すべての呼び出しを通じて、配列 t の長さの合計は 2 000 000 を超えてはならない．

例

例 1

次の呼び出しを考える：

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

ここで、 $v = [20000, 10000]$ であり、初期のエネルギー効率は $20000 - 10000 = 10000$ である．考えられる操作の一例は以下の通りである：

- `rotate([0, 1], 8000)` を呼び出す．このとき、 v は $[28000, 18000]$ となる．エネルギー効率は変化せず、そのままである．
- `rotate([0], 15000)` を呼び出す．このとき、 $v = [43000, 18000]$ となる．エネルギー効率は $43000 - 18000 = 25000$ となる．

与えられた入力に対しては、25000 が達成可能な最大のエネルギー効率であることが示せる．したがって、Asadullo はこの時点で操作を終了してよい．

例 2

次の呼び出しを考える：

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

この例に対応する図は上に示されている．初期のエネルギー効率が最大値であることが示せるため，操作を行う必要はない．

制約

- $2 \leq n \leq 100\,000$
- 各 $0 \leq i < n$ について, $0 \leq v[i] \leq 49\,999$
- 配列 v の要素は互いに相異なるとは限らない

小課題

1. (5 点) $n = 2$
2. (11 点) すべての $0 \leq i < n$ について, $v[i] < 25\,000$.
3. (8 点) $n \leq 10$
4. (15 点) $n \leq 100$
5. (15 点) $n \leq 300$
6. (20 点) $n \leq 2000$
7. (26 点) 追加の制約はない．

採点プログラムのサンプル

採点プログラムのサンプルは以下の形式で入力を受け取る：

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

採点プログラムのサンプルは以下の形式で出力する：

- 1 行目：最終的な棒のエネルギー効率

また，採点プログラムはあなたが行った回転操作の詳細な情報を `log.txt` ファイルに書き込む．