

Zadanie: TOR

Tort



XXX OI, etap III, dzień drugi. Plik źródłowy `tor.*` Dostępna pamięć: 512 MB.

22.03.2023

Dzisiaj są urodziny Bajtazara. Na przyjęcie urodzinowe przyszło k osób. Bajtazar spodziewał się wielu gości i przygotował ogromny tort. Teraz trzeba go podzielić!

Bajtazar ma kwadratowy stół o boku 10^6 bajtometrów, na którym zaznaczył układ współrzędnych. Lewy dolny róg stołu ma współrzędne $(0, 0)$, a prawy górny róg ma współrzędne $(10^6, 10^6)$. Następnie Bajtazar postawił tort na stole. Okazało się wtedy, że tort ma kształt wielokąta prostego o wierzchołkach we współrzędnych całkowitoliczbowych, a każdy bok tortu jest równoległy do któregoś brzegu stołu.

Bajtazar wykona k cięć, aby podzielić tort na $k + 1$ (niekoniecznie spójnych) części o równych polach. Cięcie dokona on w dość efektowny sposób: w lewym dolnym rogu stołu zamocował on bardzo mocny laser. Początkowo laser jest wyłączony i wskazuje w kierunku punktu $(1, 0)$. Następnie Bajtazar będzie powoli obracał laser w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. W trakcie tego procesu wyświetlacz zamocowany do lasera będzie wskazywał punkt, w kierunku którego wskazuje laser. Punkt ten jest zawsze odległy o dokładnie 1 bajtometr od lewego dolnego rogu stołu. Tak więc na początku obracania laser wskazuje punkt $(1, 0)$, po obrocie o 45 stopni wskaże punkt $(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$, a po obrocie o kolejnych 45 stopni wskaże punkt $(0, 1)$.

W trakcie tego procesu Bajtazar k -krotnie włączy laser. Laser włącza się na bardzo krótką chwilę i natychmiastowo tnę tort wzdłuż prostej przechodzącej przez lewy dolny róg stołu oraz punkt, w kierunku którego wskazuje laser. Po każdym włączeniu lasera odcięta zostaje jedna (niekoniecznie spójna) część tortu, którą kolejny gość nałoży na swój talerz. Po k cięciach pozostała, $(k + 1)$ -wszą część tortu zje sam Bajtazar.

Bajtazar ma jednak problem: kiedy włączać laser, aby wszyscy goście (jak i on sam) otrzymali tyle samo tortu? Pomóż mu i wskaż, przy jakich wskazaniach wyświetlacza włączać laser.

Wejście

Pierwszy wiersz wejścia zawiera dwie liczby całkowite n oraz k ($4 \leq n \leq 300\,000$, $2 \mid n$, $1 \leq k \leq 300\,000$) – odpowiednio liczbę boków tortu oraz liczbę gości, którzy przyszli na przyjęcie. Wierzchołki tortu są ponumerowane kolejno (wzdłuż obwodu) od 1 do n . Następne n wierszy zawiera opis tortu; i -ty z tych wierszy zawiera dwie liczby całkowite x_i oraz y_i ($1 \leq x_i, y_i \leq 10^6$) oznaczające współrzędne i -tego wierzchołka tortu.

Możesz założyć, że każdy bok tortu jest równoległy do jednej z osi układu współrzędnych oraz każde dwa kolejne boki w opisie tortu są prostopadłe. Ponadto wielokąt opisujący tort jest wielokątem prostym (tzn. żadne dwa wierzchołki wielokąta nie są położone w tym samym punkcie, a dwa boki wielokąta mają punkt wspólny, tylko gdy mają wspólny wierzchołek).

Wyjście

Wyjście powinno składać się z k wierszy. W i -tym z nich powinny znaleźć się dwie liczby rzeczywiste p_i oraz q_i – współrzędne punktu (p_i, q_i) , w kierunku którego powinien wskazywać laser podczas i -tego krojenia tortu. Odpowiedź zostanie uznana za poprawną, jeśli obie współrzędne będą różnić się od poprawnych o co najwyżej 10^{-6} . Liczby powinny zostać wypisane z co najmniej 1 i co najwyżej 20 cyframi po kropce dziesiętnej; wypisywanie w notacji naukowej jest niedozwolone.

Uwaga: Do reprezentacji wyniku sugerujemy używać typu `long double` w C++.

Przykład

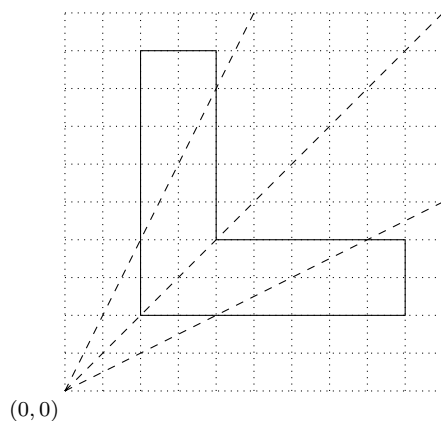
Dla danych wejściowych:

6 3
2 2
9 2
9 4
4 4
4 9
2 9

poprawnym wynikiem jest:

0.894427190999916 0.447213595499958
0.707106781186548 0.707106781186548
0.447213595499958 0.894427190999916

Wyjaśnienie do przykładu: Szukane współrzędne to $(\frac{2\sqrt{5}}{5}, \frac{\sqrt{5}}{5})$, $(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$, $(\frac{\sqrt{5}}{5}, \frac{2\sqrt{5}}{5})$, a proste przechodzące przez nie to $y = \frac{1}{2}x$, $y = x$, $y = 2x$ (patrz rysunek). Pole każdego kawałka tortu jest równe 6 bajtometrów kwadratowych.



Testy „ocen”:

1ocen: $n = 6$, $k = 1$, tort ma kształt odwróconej litery L; jedna z części po cięciu jest niespójna;

2ocen: $n = 4$, $k = 300\,000$, tort jest kwadratowy;

3ocen: $n = 300\,000$, $k = 1$, tort jest symetryczny względem prostej $x = y$.

Ocenianie

Zestaw testów dzieli się na następujące podzadania. Testy do każdego podzadania składają się z jednej lub większej liczby osobnych grup testów.

Podzadanie	Warunki	Liczba punktów
1	$n = 4$, $k = 1$	4
2	$n = 4$	11
3	$x_i, y_i \leq 500$	17
4	$n, k \leq 1000$	13
5	$k \leq 3$	15
6	brak dodatkowych warunków	40