

Mineral deposits

Problem ID: mineraldeposits

Ви займаєтеся обробкою сигналів для компанії з видобутку космічних руд, а Ваше судно наразі підходить до астероїда. Попередні сканування показують наявність k родовищ мінералів на астероїді, але їх точні місця невідомі.

Поверхня астероїда може бути описана сіткою цілих координат. Кожне мінеральне родовище знаходиться в невідомих цілих координатах, таких що i -те родовище має координати (x_i, y_i) з обмеженнями $-b \leq x_i \leq b$ та $-b \leq y_i \leq b$ для деякого цілого числа b , яке відповідає розміру Вашого початкового сканування.



Eroding mud face exposing new minerals. Photo: Michael D. Turnbull, licence: CC BY-SA.

Для визначення точних координат мінеральних родовищ Ви можете відправляти зонди на поверхню астероїда. Зонди відправляються хвилею з декількох зондів одночасно.

Припустимо, що Ви відправили хвилю з d зондів на поверхню з координатами (s_j, t_j) для $1 \leq j \leq d$. Коли зонд досягає своїх координат, він визначає Манхетенські відстані до кожного з k мінеральних родовищ і відправляє відстані на судно. Усі пакети даних надходять одночасно, і неможливо визначити, який зонд повернув які відстані. Таким чином, хвиля повертає $k \cdot d$ цілих відстаней

$$|x_i - s_j| + |y_i - t_j| \quad \text{для всіх } i \in \{1, \dots, k\} \text{ and } j \in \{1, \dots, d\}.$$

Вам потрібно зменшити кількість хвиль зондів, що відправляються на поверхню.

Взаємодія

Це інтерактивна задача. Взаємодія починається з того, що Ви отримуєте один рядок, який містить три цілих числа b , k і w : межу сітки b , кількість мінеральних родовищ k , та максимальну кількість w хвиль, які ви можете відправити.

Далі Ви можете задати не більше, ніж w запитів, кожен з яких відповідає хвилі зондів. Запит складається з $?$, за яким слідує $2d$ цілих чисел, розділених пробілом, таких як « $? s_1 t_1 \dots s_d t_d$ », де кількість зондів у цій хвилі, d , повинна задовольняти $1 \leq d \leq 2000$. Значення (s_i, t_i) трактується як координати i -го зонда і повинні задовольняти $-10^8 \leq s_i \leq 10^8$ і $-10^8 \leq t_i \leq 10^8$. Відповідь є одним рядком з $k \cdot d$ цілих чисел у неспадяючому порядку: всі пари Мангетенських відстаней між мінеральними родовищами та координатами зонда. Загальна кількість зондів у всіх хвилях не може перевищувати $2 \cdot 10^4$.

Взаємодія закінчується, коли Ви виводите один рядок, що складається з $!$, за яким слідує k точок $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_k, y_k$, розділені пробілом. Це має бути останнім рядком виводу.

Рішення вважатиметься правильним, якщо Ви виведете всі місця розташування мінеральних родовищ. Ви можете виводити їх у будь-якому порядку.

Обмеження та оцінювання

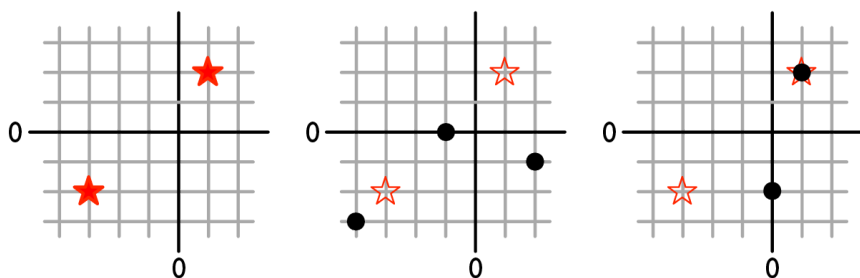
Ми завжди маємо: $1 \leq b \leq 10^8$, $1 \leq k \leq 20$, та $2 \leq w \leq 10^4$.

Ваше рішення буде перевірено на наборі тестових груп, кожна з яких має свою кількість балів. Кожна група тестів містить набір тестових прикладів. Щоб отримати бали за групу тестів, потрібно розв'язати всі тестові приклади в цій групі. Ваш кінцевий бал буде максимальним балом, який Ви отримали за одне відправлення.

Група Балів Обмеження

1	16	$k = 1, w = 10^4$
2	19	$w \geq 500$
3	11	$w \geq 210$
4	13	$w \geq 130$
5	14	$w \geq 3, b \leq 10^4$
6	14	$w \geq 3, b \leq 10^7$
7	13	Немає додаткових обмежень

Приклад



У цьому прикладі є $k = 2$ мінеральні родовища в позиціях $(1, 2)$ та $(-3, -2)$, показаних червоними зірочками. У першій хвилі Ви можете надіслати $d = 3$ зонди до $(-4, -3)$, $(-1, 0)$ та $(2, -1)$, показаних чорними крапками. Ця хвиля поверне 6 відстаней:

2, 4, 4, 4, 6, 10.

У наступній хвилі ви можете надіслати $d = 2$ зонди до $(1, 2)$ та $(0, -2)$. Ця хвиля поверне 4 відстані:

0, 3, 5, 8.

4 2 10

? -4 -3 -1 0 2 -1

2 4 4 4 6 10

? 1 2 0 -2

0 3 5 8

! 1 2 -3 -2