

Zadanie: ZAM

Zamek



ONTAK 2021, dzień piąty. Dostępna pamięć: 512 MB. Limit czasu: 4 s.

3.07.2021

Poszukiwacze skarbów zdobyli mapę zamku, w którego podziemiach znajduje się olbrzymi skarb. Mapa jest naniesiona na siatkę kwadratową, której węzły mają współrzędne całkowite. Lewy dolny róg (węzeł) siatki ma współrzędne $(0, 0)$, a przeciwległy prawy górny róg – współrzędne (W, W) . Na mapie zamek ma kształt wielokąta, którego boki leżą na liniach siatki. Kolejne dwa boki wielokąta są zawsze prostopadłe. Brzeg tego wielokąta jest łamaną zamkniętą zwykłą, tzn. każdy jej wierzchołek należy do dokładnie dwóch odcinków łamanej, a każdy inny punkt – do jednego. Odcinki linii tworzących siatkę zawarte w wielokącie (w tym także każdy bok wielokąta) przedstawiają odcinki podziemnych korytarzy zamku. W jednym z węzłów (tzn. na przecięciu linii siatki) należącym do wielokąta zaznaczony jest punkt wejścia do podziemi, a w innym węźle (również należącym do wielokąta) – punkt, w którym ukryty jest skarb.

Chcemy obliczyć długość najkrótszej drogi podziemnymi korytarzami zamku (po liniach siatki) od punktu wejścia do podziemi do punktu, w którym ukryty jest skarb. Przyjmujemy, że jednostką długości jest długość boku pojedynczej kratki na siatce.

Tak naprawdę to poszukiwacze zdobyli więcej map zamku i nie wiedzą, która z nich jest prawdziwa (każda mapa ma taki sam plan zamku, jednak mogą się różnić wejścia do podziemi oraz miejsce skarbu). Badania nad oryginalnością map zlecono komu innemu, zaś w międzyczasie należy wyznaczyć długości dróg dla każdej mapy.

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia dana jest jedna parzysta liczba całkowita n oznaczająca liczbę wierzchołków wielokąta opisującego zamek. W każdym z kolejnych n wierszy zapisane są dwie liczby całkowite x, y ($0 \leq x, y \leq W$) oznaczające współrzędne kolejnych wierzchołków wielokąta. Wierzchołki podane są w kolejności przeciwnej do ruchu wskazówek zegara (tzn. obchodząc brzeg wielokąta, mamy jego wnętrze po lewej stronie).

W kolejnym wierszu znajduje się liczba całkowita q oznaczająca liczbę zapytań. Każdy z kolejnych q wierszy zawiera jedno zapytanie; i -ty z tych wierszy zawiera cztery liczby całkowite x_A, y_A, x_B oraz y_B ($0 \leq x_A, y_A, x_B, y_B \leq W$), oznaczające współrzędne punktu z wejściem do podziemi (x_A, y_A) oraz punktu, w którym ukryty jest skarb (x_B, y_B) . Oba te punkty znajdują się wewnątrz lub na brzegu wielokąta.

Wyjście

Na wyjście należy wypisać q wierszy zawierających odpowiedzi do kolejnych zapytań z wejścia. Odpowiedzią jest liczba całkowita – długość najkrótszej drogi od punktu wejścia do podziemi (x_A, y_A) do punktu, w którym ukryty jest skarb (x_B, y_B) .

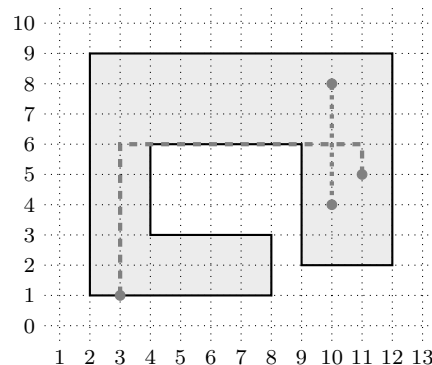
Przykład

Dla danych wejściowych:

```
10
9 6
9 2
12 2
12 9
2 9
2 1
8 1
8 3
4 3
4 6
2
11 5 3 1
10 4 10 8
```

poprawnym wynikiem jest:

```
14
4
```



Podzadania

W każdym podzadaniu spełnione jest $4 \leq n \leq 100\,000$, $1 \leq W \leq 10^8$, $1 \leq q \leq 100\,000$.

Podzadanie	Warunki	Liczba punktów
1	$W, q \leq 100$	9
2	$n, q \leq 2000$	19
3	$q \leq 100$	22
4	zamek nie zawiera żadnego kwadratu 2×2	18
5	brak dodatkowych ograniczeń	32