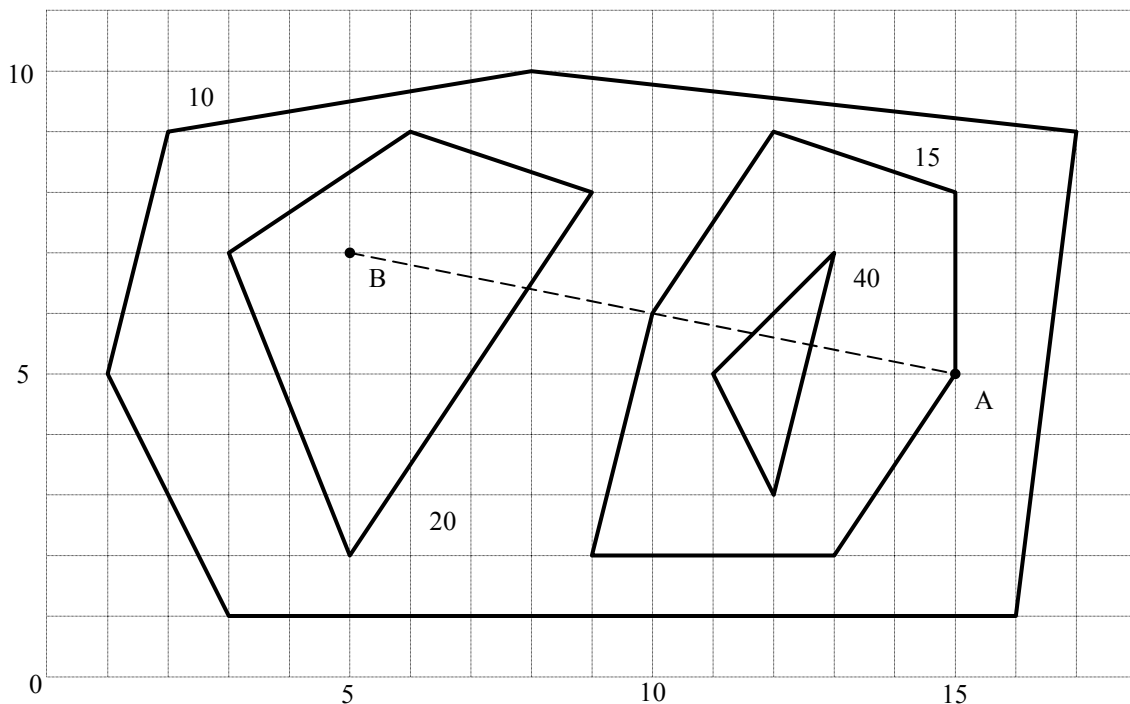


FOPASA

La empresa “Fomentos y Patatas, S.A.” se dedica, entre otras cosas, a la construcción de carreteras. Para la planificación de los trabajos, los ingenieros de “FOPASA” utilizan mapas topográficos convenientemente adaptados para su procesamiento digital. Estos mapas se ajustan siempre a un sistema de coordenadas rectangulares con un rango de valores normalizado en los ejes X e Y, de 0 a 100. Además, las curvas de nivel de los mapas han sido simplificadas aproximándolas por polígonos cuyos vértices siempre coinciden en puntos de coordenadas enteras. Ninguno de estos polígonos tiene más de 10 lados y, naturalmente, no se cortan unos con otros ni tienen puntos en común.

Durante los estudios de trazado, a los ingenieros de “FOPASA” les interesa, más que la diferencia de altura entre dos puntos del mapa (cosa que se puede estimar fácilmente mediante la simple observación del mismo), conocer el “desnivel positivo acumulado garantizado” de un trayecto entre dos puntos. Esto es, lo que, a partir de la información dada por las curvas de nivel, se puede garantizar que habrá que subir para recorrer ese trayecto, sin descontar lo que haya que bajar.

Considere, por ejemplo, el siguiente mapa:



En este caso, el “desnivel positivo acumulado garantizado” para ir de A a B en línea recta es 30, ya que partiendo de un punto que está sobre una curva de nivel de altura 15, primero se

atraviesa una línea de altura 40, lo que garantiza una subida de 25 (de 15 a 40), después se vuelve a cruzar una línea de altura 15, lo que no garantiza ninguna subida, y, por último se cruza un polígono de altura 20, lo que garantiza una subida de 5 (de 15 a 20). Por tanto, la subida acumulada es 30 (25 + 5). En sentido contrario, el “desnivel positivo acumulado garantizado” para el trayecto en línea recta de B a A es 25.

Nota:

Puede serle útil recordar que, dados dos puntos (x_0, y_0) y (x_1, y_1) , los puntos que pertenecen al segmento que los une vienen definidos por las siguientes ecuaciones:

$$x = (x_1 - x_0) * d + x_0$$

$$y = (y_1 - y_0) * d + y_0$$

Donde d es un valor entre 0 y 1 que representa la distancia relativa desde cada punto del segmento al punto (x_0, y_0) .

De esta forma, dado otro segmento definido por los puntos (x_0', y_0') y (x_1', y_1') , el punto de intersección entre este segmento y el anterior (si existe) se calcula resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones y calculando el valor de d y d' :

$$(x_1' - x_0') * d' + x_0' = (x_1 - x_0) * d + x_0$$

$$(y_1' - y_0') * d' + y_0' = (y_1 - y_0) * d + y_0$$

Si el sistema tiene alguna solución que cumpla $0 \leq d \leq 1$ y $0 \leq d' \leq 1$, entonces ambos segmentos se cortan a una distancia relativa d y d' de sus puntos origen.

Problema A

Se trata de escribir un programa “MAP1” que calcule el “desnivel positivo acumulado garantizado” para ir en línea recta de un punto a otro de un mapa dado.

Entrada

Un fichero de texto “MAP1.IN” contendrá los datos del problema, con el siguiente formato:

- La primera línea contendrá las coordenadas (enteras) A_x y A_y del punto A, origen del trayecto, separadas por un espacio en blanco ($0 \leq A_x, A_y \leq 100$).
- La segunda línea contendrá las coordenadas (enteras) B_x y B_y del punto B, destino del trayecto, separadas por un espacio en blanco ($0 \leq B_x, B_y \leq 100$).
- La tercera línea contendrá el número p de polígonos del mapa ($p \leq 20$)
- A continuación irá, para cada polígono, un grupo de líneas que lo definen, con la siguiente estructura:
 - La primera línea de cada grupo contiene la altura h que corresponde a esa curva (polígono) de nivel (h entero, $0 \leq h < 10000$).
 - La segunda línea de cada grupo contiene el número n de lados del polígono ($3 \leq n \leq 10$).
 - Las siguientes n líneas de cada grupo contienen las coordenadas X e Y (separadas por un espacio en blanco) de cada uno de los n vértices del polígono recorridos en sentido circular.
- Los p bloques correspondientes a los p polígonos irán uno a continuación del otro, sin líneas en blanco entre ellos.

Salida

En un archivo de texto con nombre “MAP1.OUT” se escribirá una única línea de texto con el valor correspondiente al “desnivel positivo acumulado garantizado” para ir en línea recta de A a B.

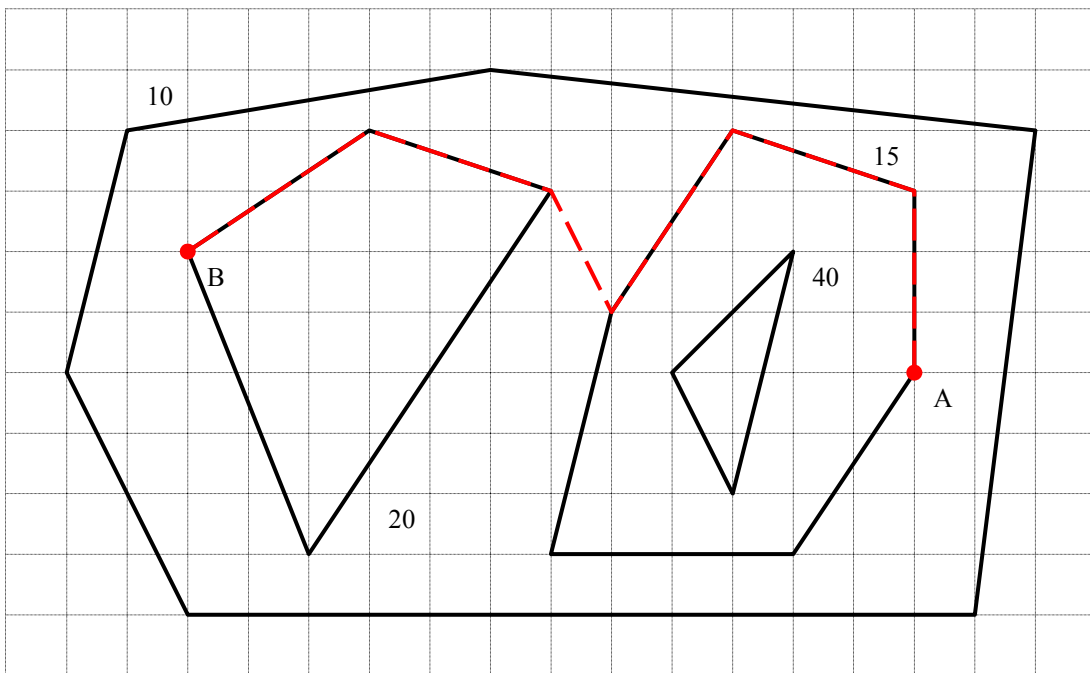
Ejemplo:

MAP1.IN	MAP1.OUT
15 5	30
5 7	
4	
10	
6	
3 1	
16 1	
17 9	
8 10	
2 9	
1 5	
20	
4	
3 7	
5 2	
9 8	
6 9	
15	
6	
9 2	
13 2	
15 5	
15 8	
12 9	
10 6	
40	
3	
12 3	
13 7	
11 5	

Problema B

Se trata de escribir un programa “MAP2” que calcule una ruta con “desnivel positivo acumulado garantizado” **mínimo** entre dos puntos dados, A y B. Para simplificar el problema, **sólo se considerarán rutas poligonales cuyos vértices coincidan con vértices de los polígonos de nivel** del mapa. Los puntos A y B también coincidirán siempre con vértices de los polígonos de nivel.

Por ejemplo, el siguiente dibujo muestra una de estas rutas de “desnivel positivo acumulado garantizado” mínimo entre dos puntos A y B. En este caso el valor de este desnivel es 5.



Entrada

Los datos del problema se encontrarán en un archivo de texto con nombre “MAP2.IN” que tendrá el mismo formato y las mismas restricciones que la entrada del Problema A. En este caso, además, los puntos origen y destino siempre coincidirán con alguno de los vértices de los polígonos de nivel.

Salida

En un archivo de texto con nombre “MAP2.OUT” se escribirá una única línea en la que figurará **únicamente** el “desnivel positivo acumulado garantizado” que corresponda a la ruta calculada (una en la que este valor sea mínimo).

Ejemplo:

MAP2.IN	MAP2.OUT
15 5 3 7 4 10 6 3 1 16 1 17 9 8 10 2 9 1 5 20 4 3 7 5 2 9 8 6 9 15 6 9 2 13 2 15 5 15 8 12 9 10 6 40 3 12 3 13 7 11 5	5