

### Instrucciones:

Proceda el ejercicio propuesto, usando como lenguaje Java, comprima su proyecto en un .zip / .rar y proceda a subirlo a la plataforma de mediación antes de la fecha propuesta. Fecha límite para la entrega: **miércoles 17 de abril 11:00 pm.**

### Centro de gravedad (centroide)

Supóngase que en un complejo siderúrgico se quiere construir una máquina troqueladora que marque o perfore en las piezas laminadas su centro de gravedad (centroide) a diferentes diámetros. Las piezas metálicas deben tener formas poligonales. Actualmente los obreros calculan la ubicación del centroide manualmente, pero es un cálculo muy tedioso y propenso a errores que frecuentemente provoca el desecho de piezas que estaban en buen estado. Se quiere que el cálculo del centro de gravedad lo haga la máquina misma.

El diseño de la máquina se ha dividido en varias etapas. Un equipo diseña el mecanismo de medición de la pieza. Consiste en un escáner óptico. El obrero desliza la pieza debajo del escáner y éste identifica los bordes de la pieza. Una vez concluido el escaneo, el mecanismo de medición pasa las coordenadas de los vértices de la pieza metálica al segundo módulo (función), **el cual usted debe implementar.**

El segundo módulo (función) recibe la cantidad de vértices y las coordenadas (X, Y) de cada uno de ellos, y debe calcular la coordenada del centro de gravedad de la pieza. Esta coordenada será usada por un tercer módulo que marca o perfora el centroide en la pieza metálica (módulo que no debe desarrollar). Si un polígono consta de n vértices ubicados en las coordenadas  $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$ , su centroide ubicado en  $(X_c, Y_c)$  se puede obtener con las relaciones:

$$X_c = \frac{1}{6A} \sum_{i=0}^{n-1} (X_i + X_{i+1})(X_i Y_{i+1} - X_{i+1} Y_i)$$

$$Y_c = \frac{1}{6A} \sum_{i=0}^{n-1} (Y_i + Y_{i+1})(X_i Y_{i+1} - X_{i+1} Y_i)$$

donde **A** es el área con signo del polígono y se obtiene mediante la relación:

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{n-1} (X_i Y_{i+1} - X_{i+1} Y_i)$$

Si el recorrido de los vértices se hace en sentido de las manecillas del reloj, se obtendrá un área negativa, pero no afecta para el cálculo del centroide. Dado que el polígono es cerrado,

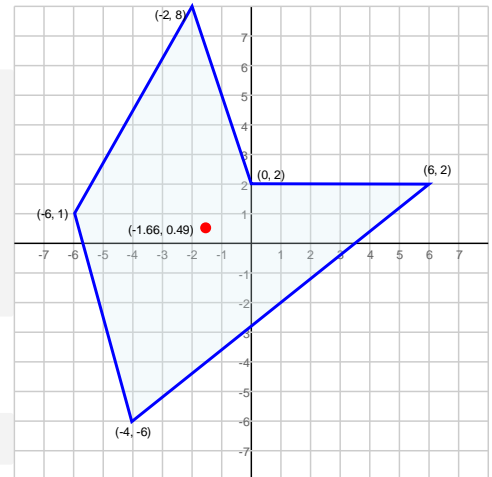
se debe cumplir que el último vértice es el mismo que se usó como primero del recorrido, es decir:  $(X_n, Y_n) == (X_0, Y_0)$ .

Entrada de ejemplo:

```
5
0 2
-2 8
-6 1
-4 -6
6 2
```

Salida de ejemplo:

```
(-1.66, 0.49)
```



En el caso de los datos de entrada de ejemplo, si los vemos como arreglos sería:

Indice	Arreglo X	Arreglo Y
0	0	2
1	-2	8
2	-6	1
3	-4	-6
4	6	2

Y el resultado  $X_c = -1,66$  y  $Y_c = 0.49$ , son las coordenadas del centroide.

La ilustración representa en el plano el polígono del ejemplo de entrada. Las coordenadas del polígono podrían ser números reales.

Usted debe desarrollar una función en java que recibe las coordenadas de los puntos correspondiente al polígono (puede solicitar al usuario los datos) y retornar las coordenadas del centroide. Las estructuras adecuadas quedan a su discreción, se recomienda el uso de arreglos independientes para cada lista de coordenadas X y Y.