

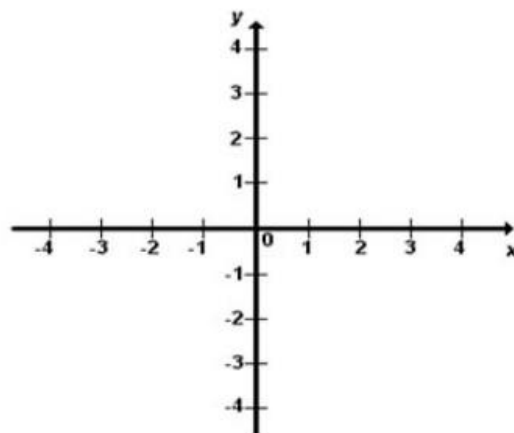
## Practica capitulo 7 y 8: Programación Orientada a Objetos

En este ejercicio vas a trabajar el concepto de puntos, coordenadas y vectores sobre el plano cartesiano y cómo la Programación Orientada a Objetos puede ser una excelente aliada para trabajar con ellos. No está pensado para que hagas ningún tipo de cálculo sino para que practiques la automatización de tareas.

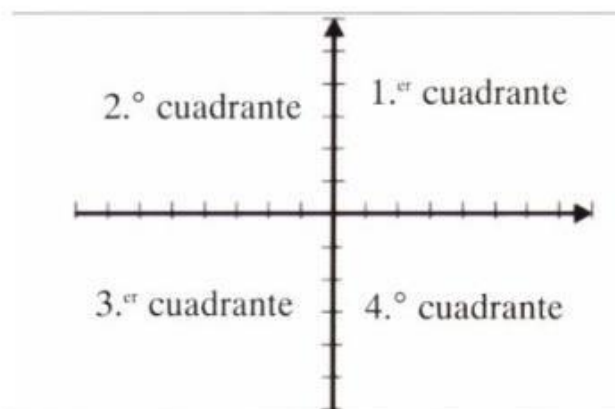
Nota: Es un ejemplo muy interesante, punto de partida en la programación de gráficos. A continuación, se explican brevemente los conceptos básicos.

### El plano cartesiano

Representa un espacio bidimensional (en 2 dimensiones), formado por dos rectas perpendiculares, una horizontal y otra vertical que se cortan en un punto. La recta horizontal se denomina eje de las abscisas o eje X, mientras que la vertical recibe el nombre de eje de las ordenadas o simplemente eje Y. En cuanto al punto donde se cortan, se conoce como el punto de origen O.



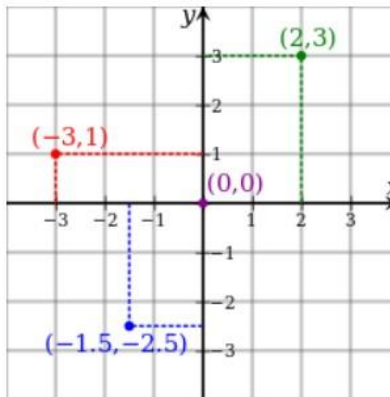
Es importante remarcar que el plano se divide en 4 cuadrantes:



## Puntos y coordenadas

El objetivo de todo esto es describir la posición de puntos sobre el plano en forma de coordenadas, que se forman asociando el valor del eje de las X (horizontal) con el valor del eje Y (vertical).

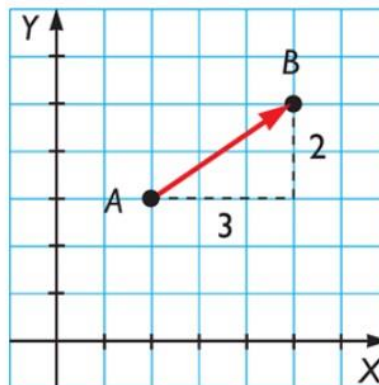
La representación de un punto es sencilla:  $P(X,Y)$  dónde X y la Y son la distancia horizontal (izquierda o derecha) y vertical (arriba o abajo) respectivamente, utilizando como referencia el punto de origen  $(0,0)$ , justo en el centro del plano.



## Vectores en el plano

Finalmente, un vector en el plano hace referencia a un segmento orientado, generado a partir de dos puntos distintos.

A efectos prácticos no deja de ser una línea formada desde un punto inicial en dirección a otro punto final, por lo que se entiende que un vector tiene longitud y dirección/sentido.



En esta figura, podemos observar dos puntos A y B que podríamos definir de la siguiente forma:

- $A(x_1, y_1) \Rightarrow A(2, 3)$
- $B(x_2, y_2) \Rightarrow B(5, 5)$

Y el vector se representaría como la diferencia entre las coordenadas del segundo punto respecto al primero (el segundo menos el primero):

- $AB = (x_2 - x_1, y_2 - y_1) \Rightarrow (5 - 2, 5 - 3) \Rightarrow (3, 2)$

Lo que en definitiva no deja de ser: 3 a la derecha y 2 arriba.

### Ejercicio

- Crea una clase llamada Punto con sus dos coordenadas X e Y.
- Añade un método constructor para crear puntos fácilmente. Si no se reciben una coordenada, su valor será cero.
- Sobrescribe el método string, para que al imprimir por pantalla un punto aparezca en formato (X,Y)
- Añade un método llamado cuadrante que indique a qué cuadrante pertenece el punto, teniendo en cuenta que si  $X == 0$  e  $Y != 0$  se sitúa sobre el eje Y, si  $X != 0$  e  $Y == 0$  se sitúa sobre el eje X y si  $X == 0$  e  $Y == 0$  está sobre el origen.
- Añade un método llamado vector, que tome otro punto y calcule el vector resultante entre los dos puntos.
- (Optativo) Añade un método llamado distancia, que tome otro punto y calcule la distancia entre los dos puntos y la muestre por pantalla. La fórmula es la siguiente:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Nota: La función raíz cuadrada en Python `sqrt()` se debe importar del módulo `math` y utilizarla de la siguiente forma:

```
import math
```

```
math.sqrt(9)
```

## Prueba de función

```
Se ha creado el punto: ( -34 , 0 )
El punto se situa sobre el eje X
Se ha creado el punto: ( 5 , 2 )
El vector entre: (-34,0) y (5,2)
El vector es: (39, 2)
Se ha creado el punto: ( 3 , 7 )
La distrancia entre (-34,0) y (3,7)
La distancia es: 37.656340767525464
```

- Crea una clase llamada Rectángulo con dos puntos (inicial y final) que formarán la diagonal del rectángulo.
- Añade un método constructor para crear ambos puntos fácilmente, si no se envían se crearán dos puntos en el origen por defecto.
- Añade al rectángulo un método llamado base que muestre la base.
- Añade al rectángulo un método llamado altura que muestre la altura.
- Añade al rectángulo un método llamado área que muestre el área.

## Experimentación

- Crea los puntos A(2, 3), B(5,5), C(-3, -1) y D(0,0) e imprímelos por pantalla.
- Consulta a que cuadrante pertenecen el punto A, C y D.
- Consulta los vectores AB y BA.
- (Optativo) Consulta la distancia entre los puntos 'A y B' y 'B y A'.
- (Optativo) Determina cual de los 3 puntos A, B o C, se encuentra más lejos del origen, punto (0,0).
- Crea un rectángulo utilizando los puntos A y B.
- Consulta la base, altura y área del rectángulo.

```
Se ha creado el punto: ( 2 , 3 )
Se ha creado el punto: ( 5 , 5 )
Se ha creado el punto: ( -3 , -1 )
Se ha creado el punto: ( 0 , 0 )

El vector entre: (2,3) y (5,5)
El vector es: (3, 2)

El vector entre: (5,5) y (2,3)
El vector es: (-3, -2)

La distrancia entre (2,3) y (5,5)
La distancia es: 3.605551275463989

La distrancia entre (5,5) y (2,3)
La distancia es: 3.605551275463989

Se ha creado el punto: ( 2 , 3 )
Se ha creado el punto: ( 5 , 5 )
La base es: 3.1622776601683795
La altura es: 3.0
El area es: 9.486832980505138
La distrancia entre (0,0) y (2,3)
La distancia es: 3.605551275463989
```

```
La distrancia entre (0,0) y (5,5)
La distancia es: 7.0710678118654755

La distrancia entre (0,0) y (-3,-1)
La distancia es: 3.1622776601683795
```

```
El punto B esta mas lejos del origen
PS C:\Users\USUARIO\Documents\Python V> █
```