

Fundamentos de programación  
Misión Imposible 1.  
Ciclos **for** y pygame.

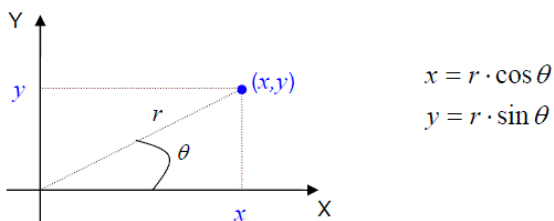
# Espirógrafo

## Dibujando con ecuaciones paramétricas

Un espirógrafo es un juguete que se utiliza para dibujar figuras geométricas basadas en círculos.



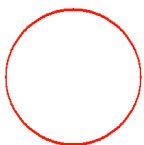
En esta misión vas a dibujar estas figuras utilizando ecuaciones paramétricas, éstas representan curvas en el plano mediante valores llamados parámetros.



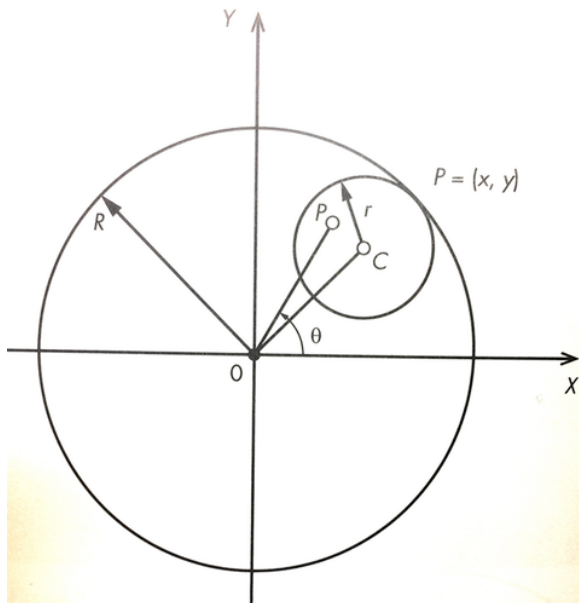
En Python, podemos dibujar un círculo de radio 100 de la siguiente manera.

```
radio = 100
for angulo in range(0,360+1,1):
    a = math.radians(angulo)    # Convierte a radianes
    x = int( radio*math.cos(a) )
    y = int( radio*math.sin(a) )
    pygame.draw.circle(ventana, ROJO, (x+ANCHO//2,ALTO//2-y), 1)
```

Inserta las instrucciones anteriores en el código base de pygame y observa el resultado.



La tarea consiste en dibujar la curva definida por las siguientes ecuaciones paramétricas.



$$x = R \left( (1 - k) \cos(\theta) + lk \cos\left(\frac{1-k}{k} \theta\right) \right)$$

$$y = R \left( (1 - k) \sin(\theta) - lk \sin\left(\frac{1-k}{k} \theta\right) \right)$$

**k** es  $r/R$  y **l** es  $PC/r$ . El número de vueltas que debe girar el círculo interno para completar un período es  $r/\text{math.gcd}(r, R)$ .

Escribe el código necesario para dibujar la curva generada por el espirógrafo. Los valores de **r**, **R** y **l**, los lees en la función main y los mandas como parámetros a la función dibujar. El ángulo theta debe recorrer desde 0 hasta  $360 \cdot (\text{el período del círculo interno})$ .

Abajo a la izquierda se muestra la figura generada con los valores 65, 220 y 0.8.

Prueba distintos valores y agrega una captura en Github. Las tres mejores tendrán monedas. ¡Diviértanse y ganen muchas monedas!

