Tarea de diferenciación numérica.
Curso de Física Computacional

M. en C. Gustavo Contreras Mayén

1. Usando una aproximación por diferencias finitas de orden $O(h^2)$, calcula $f'(2.36)$ y $f''(2.36)$, a partir de los datos:

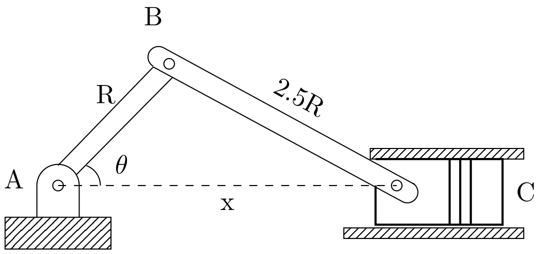
x	2.36	2.37	2.38	2.39
f(x)	0.85866	0.86289	0.86710	0.87129

2. Dados los siguientes datos

x	0.84	0.92	1.00	1.08	1.16
f(x)	0.431711	0.398519	0.367879	0.339596	0.312486

Calcula $f''(1)$ con la mayor precisión posible.

3. La palanca AB de longitud $R = 90$ mm está girando con velocidad angular constante $d\theta/dt = 5000$ rev/min.



La posición del pistón C como se muestra, varía con el ángulo θ

$$x = R\left(\cos\theta + \sqrt{2.5^2 - \sin^2\theta}\right)$$

Escribe un programa en python que calcule mediante diferenciación numérica la aceleración del pistón en $\theta = 0°, 5°, 10°, \ldots, 180°$.

4. Las estaciones de radar A y B están separadas por una distancia $a = 500$ m; rastrean el avión C registrando los ángulos α y β en intervalos de un segundo. Si hay tres lecturas sucesivas

t(s)	9	10	11
α	54.80°	54.06°	53.34°
β	65.59°	64.59°	63.62°

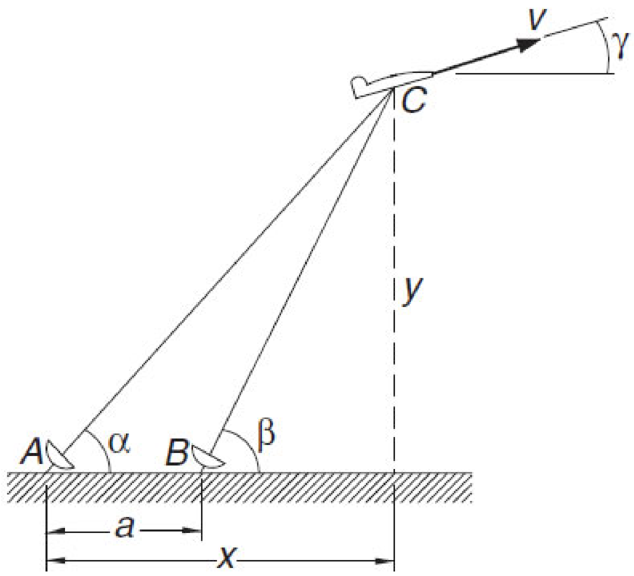


Figura 1: Estaciones de radar y el avión.

Calcula la velocidad v del avión y el ángulo de subida γ en $t = 10$ segundos. Las coordenadas del avión las tomamos de

$$x = a\frac{\tan\beta}{tan\beta - tan\alpha} \qquad y = a\frac{tan\alpha\tan\beta}{\tan\beta - \tan\alpha}$$

5. Obtén la aproximación por diferencias centrales de $f''(x)$ de orden $O(h^4)$ aplicando la extrapolación de Richardson a la aproximación por diferencias centrales de orden $O(h^2)$.

6. Obtén la primera aproximación por diferencias centrales para $f^4(x)$ a partir de la serie de Taylor.