Continuación Tarea 8, Física Computacional, 2018.04.05

Félix Ernesto Charry Pastrana

March 2018

El sistema

$$
\begin{aligned}
f_1(x,y) &= y^2 - y\,\cos(x) + 2.0\,(x-0.5)^3, \\
f_2(x,y) &= 2\,x\,\cos(y-5) - (x+3)^2,
\end{aligned}
$$

se puede solucionar mediante otro procedimiento, también numérico. Dado que f_1 es una función cuadrática en y y f_2 es una función cuadratica en x, se puede encontrar la relación funcional entre x y y para que f_1 y f_2 sean nulas, a saber,

$$
\begin{aligned}
x_{\pm} &= \cos(y-5) - 3 \pm \sqrt{(\cos(y-5)-3)^2 - 9}, \\
y_{\pm} &= \frac{1}{2}\cos(x) \pm \sqrt{\left(\frac{\cos(x)}{2}\right)^2 - 0.5(x-0.5)^3}.
\end{aligned}
$$

Definiendo las anteriores funciones como x_+, x_-, y_+ y y_- de acuerdo al signo de la raíz cuadrada, es posible reemplazar x_+ en la función y_+ y definir una función $f(x_+, y_+)$ tal que, los ceros de esta función permitan encontrar el valor de y nulo para ambos casos,

$$f(x_+, y_+) = y_+(x_+) - y = 0,$$

los ceros de la función, y_0, se encontraría numéricamente (método de bisección, por ejemplo) y se reemplazaría su valor y_0 en x_+. De manera análoga, se define

$$
\begin{aligned}
y_-(x_+) - y &= 0, \\
y_+(x_-) - y &= 0, \\
y_-(x_-) - y &= 0.
\end{aligned}
$$

Las graficas de las anteriores funciones se muestran en las Figuras 1 - 4, en las cuales se observa que efectivamente existen únicamente 5 ceros en el intervalo de $-8 < y < 8$.

El anterior procedimiento no es aplicable en el sistema de ecuaciones no lineales,

$$
\begin{aligned}
h_1(x,y) &= y^2 - y\,\cos(x\,y) + 2.0\,(x-0.5)^3, \\
h_2(x,y) &= 2\,x\,\cos(x\,y-5) - (x+3)^2,
\end{aligned}
$$

debido a que no existe una ecuación cuadrática en ninguna de las funciones respecto a ninguna de las variables y no es posible encontrar una relación analítica entre las variables.

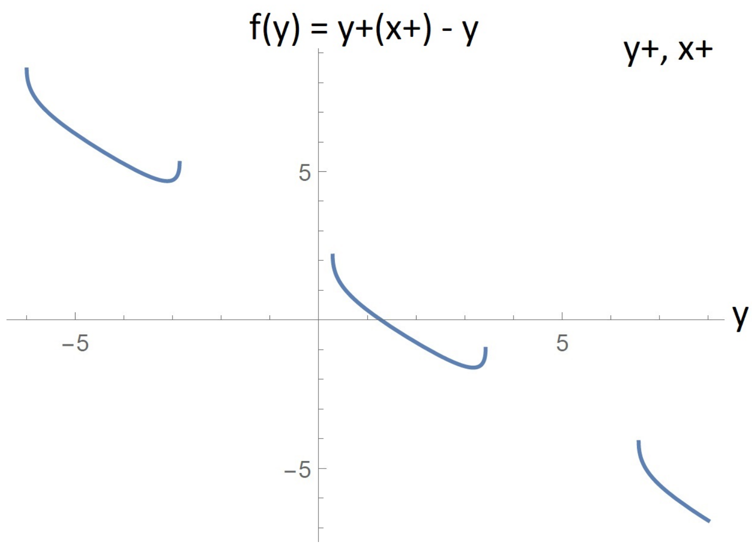

Figure 1: Gráfica de la función: $y_+(x_+) - y$.

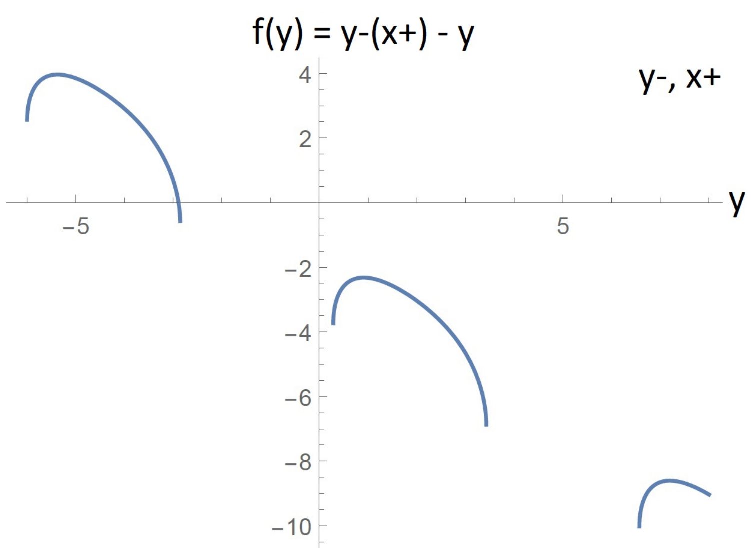

Figure 2: Gráfica de la función: $y_-(x_+) - y$.

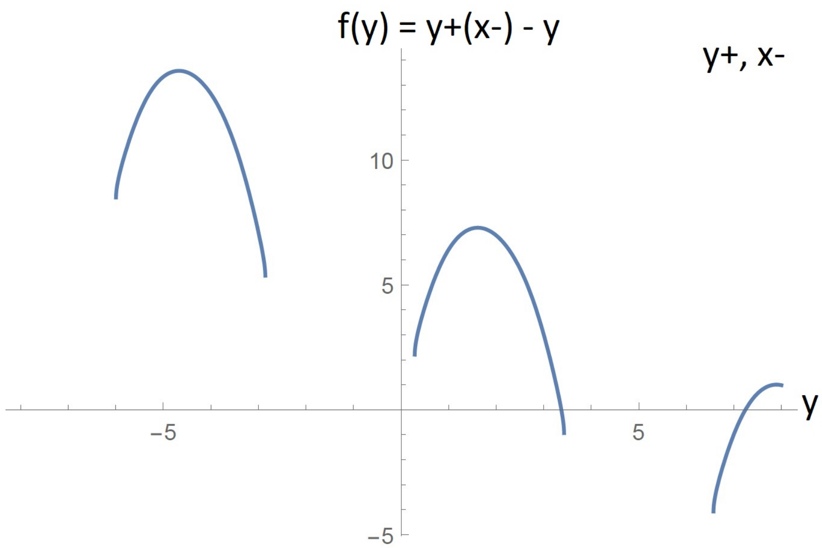

Figure 3: Gráfica de la función: $y_+(x_-) - y$.

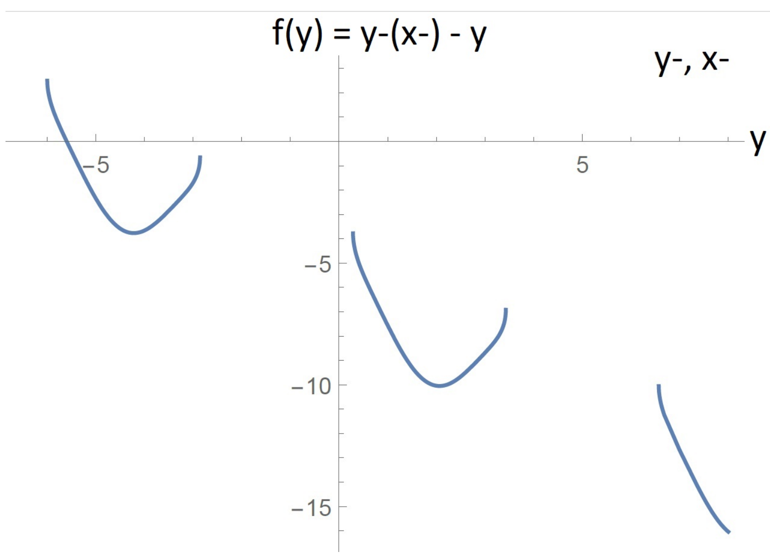

Figure 4: Gráfica de la función: $y_-(x_-) - y$.