Ejercicio

Mediante el método de Newton - Raphson Obtenga la raíz de la siguiente función:
$f(x) = (x-1)(e^{x-1}-1)$

Se sitúa en un punto inicial: $x_1 = 2$
Se obtiene la siguiente x mediante la fórmula: $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x)}{f'(x)}$
Para seguir procesando se calcula la derivada de f(x)
$f'(x) = xe^{x-1} - 1$

Iteración 1.

Y ahora ya solo es necesario remplazar en la fórmula

$$x_2 = 2 - \frac{(x-1)(e^{x-1}-1)}{xe^{x-1}-1} = 2 - \frac{(2)e^{(2)-1} - e^{(2)-1} - (2) + 1}{(2)e^{(2)-1} - 1}$$
$x_2 = 1.612699$

Ahora se prueba el valor para ver si esta x ya cumple nuestro objetivo.

$$f(1.612699) = (1.612699)e^{(1.612699)-1} - e^{(1.612699)-1} - (1.612699) + 1$$
$f(1.612699) = 0.5174253$

Dado que |0.5174253| > 0.001, se continua iterando para mejorar la solución

Iteración 2.

Se determina x_3

$$x_3 = 1.612699 - \frac{(1.612699)e^{(1.612699)-1} - e^{(1.612699)-1} - (1.612699) + 1}{(1.612699)e^{(1.612699)-1} - 1}$$

$$x_3 = 1.612699 - \frac{0.51797906}{1.9760834}$$

$x_3 = 1.3505749$

Ahora se prueba el valor para ver si esta x ya cumple nuestro objetivo.

$$f(1.3505749) = (1.3505749)e^{(1.3505749)-1} - e^{(1.3505749)-1} - (1.3505749) + 1$$
$f(1.3505749) = 0.14720066$

Dado que |0.14720066| > 0.001, se continua iterando para mejorar la solución

Iteración 3.

Se determina x_4

$$x_4 = 1.3505749 - \frac{(1.3505749)e^{(1.3505749)-1} - e^{(1.3505749)-1} - (1.3505749) + 1}{(1.3505749)e^{(1.3505749)-1} - 1}$$

$$x_4 = 1.3505749 - \frac{0.1472006}{0.9176591}$$

$$x_4 = 1.1901661$$

Ahora se prueba el valor para ver si esta x ya cumple nuestro objetivo.

$$f(1.1901661) = (1.1901661)e^{(1.1901661)-1} - e^{(1.1901661)-1} - (1.1901661) + 1$$
$$f(1.1901661) = 0.039830381$$

Dado que |0.039830381| > 0.001, se continua iterando para mejorar la solución

Iteración 4.

Se determina x_5

$$x_5 = 1.1901661 - \frac{(1.1901661)e^{(1.1901661)-1} - e^{(1.1901661)-1} - (1.1901661) + 1}{(1.1901661)e^{(1.1901661)-1} - 1}$$

$$x_5 = 1.1901661 - \frac{0.039830381}{0.439446}$$

$$x_5 = 1.0995285$$

Ahora se prueba el valor para ver si esta x ya cumple nuestro objetivo.

$$f(1.0995285) = (1.0995285)e^{(1.0995285)-1} - e^{(1.0995285)-1} - (1.0995285) + 1$$
$$f(1.0995285) = 0.01041567$$

Dado que |0.01041567| > 0.001, se continua iterando para mejorar la solución

Iteración 5.

Se determina x_6

$$x_6 = 1.0995285 - \frac{(1.0995285)e^{(1.0995285)-1} - e^{(1.0995285)-1} - (1.0995285) + 1}{(1.0995285)e^{(1.0995285)-1} - 1}$$

$$x_6 = 1.0995285 - \frac{0.01041567}{0.2145941}$$

$$x_6 = 1.050991892$$

Ahora se prueba el valor para ver si esta x ya cumple nuestro objetivo.

$$f(1.050991892) = (1.050991892)e^{(1.050991892)-1} - e^{(1.050991892)-1} - (1.050991892) + 1$$

$$f(1.050991892) = 0.0026676$$

Dado que |0.0026676| > 0.001, se continua iterando para mejorar la solución

Iteración 6.

Se determina x_7

$$x_7 = 1.050991892 - \frac{(1.050991892)e^{(1.050991892)-1} - e^{(1.050991892)-1} - (1.050991892) + 1}{(1.050991892)e^{(1.050991892)-1} - 1}$$

$$x_7 = 1.050991892 - \frac{0.0026676}{0.10597386}$$

$$x_7 = 1.025819647$$

Ahora se prueba el valor para ver si esta x ya cumple nuestro objetivo.

$$f(1.025819647) = (1.025819647)e^{(1.025819647)-1} - e^{(1.025819647)-1} - (1.025819647) + 1$$

$$f(1.025819647) = 0.00067533511$$

Dado que |0.00067533511| < 0.001, se ha encontrado una raíz satisfactoria en:

x = 1.025819647