UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732

Errores

ERRORES

- De redondeo
- De truncamiento

¡Siempre hacia lo alto!

PÉRDIDA DE SIGNIFICANCIA

Considere $p = 3.14155926536$ $q = 3.1415957341$, los cuales están cerca y ambos presentan 11 dígitos decimales de precision.

Su diferencia está dada por: p-q = -0,0000030805. Dado que los primeros seis dígitos de p y q son los mismos, su diferncia p-q contiene solo 5 dígitos decimales de precision.

Este fenómeno es llamado **pérdida de significancia.**

PÉRDIDA DE SIGNIFICANCIA

Ejemplo:

Compare los resultados de calcular f(500) y g(500) usando seis dígitos y redondeando. Donde, $f(x) = x(\sqrt{x+1} - \sqrt{x})$ y $g(x) = \frac{x}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$.

$$f(500) = 500(\sqrt{501} - \sqrt{500})$$
$$= 500(22{,}3830 - 22{,}3607)$$
$$= 500(0{,}0223) = 11{,}1500$$

¡Siempre hacia lo alto!

PÉRDIDA DE SIGNIFICANCIA

Ejemplo:
Compare los resultados de calcular f(500) y g(500) usando seis dígitos y redondeando. Donde, $f(x) = x(\sqrt{x+1} - \sqrt{x})$ y $g(x) = \dfrac{x}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$.

$f(500) = 11{,}1500$

$g(500) = \dfrac{500}{\sqrt{501}+\sqrt{500}} = \dfrac{500}{22{,}3830+22{,}3607}$

$= \dfrac{500}{44{,}7437} = 11{,}1748$

PÉRDIDA DE SIGNIFICANCIA

Ejemplo:

Compare los resultados de calcular f(500) y g(500) usando seis dígitos y redondeando. Donde, $f(x) = x(\sqrt{x+1} - \sqrt{x})$ y $g(x) = \frac{x}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$.

$f(500) = 11,1500$

$g(500) = 11,1748$ ✓

La segunda función, g(x), es algebraicamente equivalente a f(x), pero la respuesta g(500) = 11,1748 envuelve menos error. Este valor se obtiene redondeando el valor verdadero 11,1747553 a 6 dígitos.

¡Siempre hacia lo alto!

PÉRDIDA DE SIGNIFICANCIA

Ejemplo 2:

Compare los resultados de calcular f(0,01) y P(0,01) usando seis dígitos y redondeando. Donde, $f(x) = \frac{e^x - 1 - x}{x^2}$ y $\mathrm{P}(x) = \frac{1}{2} + \frac{x}{6} + \frac{x^2}{24}$.

La función P(x) es el polinomio de Taylor de grado n =2, para f(x) expandida alrededor de x=0.

$$f(0{,}01) = \frac{e^{0{,}01} - 1 - 0{,}01}{(0{,}01)^2} = \frac{1{,}01005 - 1 - 0{,}01}{0{,}0001}$$

$$= \frac{0{,}00005}{0{,}0001} = 0{,}5$$

¡Siempre hacia lo alto!

PÉRDIDA DE SIGNIFICANCIA

Ejemplo 2:

Compare los resultados de calcular f(0,01) y P(0,01) usando seis dígitos y redondeando. Donde, $f(x) = \frac{e^x - 1 - x}{x^2}$ y $\mathrm{P}(x) = \frac{1}{2} + \frac{x}{6} + \frac{x^2}{24}$.

La función P(x) es el polinomio de Taylor de grado n =2, para f(x) expandida alrededor de x=0.

$f(0,01) = 0,5$

$P(0,01) = \frac{1}{2} + \frac{0,01}{6} + \frac{(0,01)^2}{24} = \frac{1}{2} + \frac{0,01}{6} + \frac{0,0001}{24}$

$= 0,5 + 0,001667 + 0,000004$

$= 0,501671$

¡Siempre hacia lo alto!

PÉRDIDA DE SIGNIFICANCIA

Ejemplo 2:

Compare los resultados de calcular f(0,01) y P(0,01) usando seis dígitos y redondeando. Donde, $f(x) = \frac{e^x - 1 - x}{x^2}$ y $\mathrm{P}(x) = \frac{1}{2} + \frac{x}{6} + \frac{x^2}{24}$.

La función P(x) es el polinomio de Taylor de grado n =2, para f(x) expandida alrededor de x=0.

$f(0,01) = 0,5$

$P(0,01) = 0,501671$

La respuesta P(0,01) = 0,501671 contiene un error menor y este es el mismo que se obtiene redondeando la respuesta verdadera 0,5016708416 a 6 dígitos.

¡Siempre hacia lo alto!

ECUACIONES NO LINEALES

Solución de Ecuaciones No Lineales

Una ecuación no lineal es una que contiene variables de orden mayor o menor a uno.

¡Siempre hacia lo alto!

Solución de Ecuaciones No Lineales

Una ecuación no lineal es una que contiene variables de orden mayor o menor a uno.

Ejemplos:

- $f(x,y) = x^2 + y$, la variable x es de orden 2 > 1.
- $f(x,y) = \sqrt{y} + 2x$, la variable y es de orden $\frac{1}{2}$ < 1.

¡Siempre hacia lo alto!

Solución de Ecuaciones No Lineales

Una ecuación no lineal es una que contiene variables de orden mayor o menor a uno.

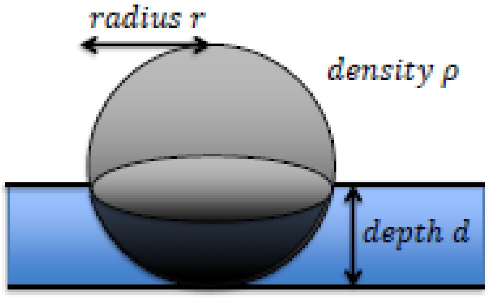
Ejemplos:

- $f(x, y) = x^2 + y$, la variable x es de orden 2 > 1.
- $f(x, y) = \sqrt{y} + 2x$, la variable y es de orden $\frac{1}{2} < 1$.
- Ecuaciones no lineales son importantes debido a que ellas aparecen comunmente en fenómenos físicos.

Solución de Ecuaciones No Lineales

Ejemplo:

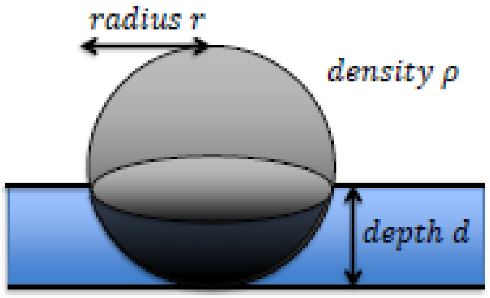
El problema de una bola esférica de radio r y densidad ρ que es sumergida a una profundidad d en el agua.



Solución de Ecuaciones No Lineales

Ejemplo:

El problema de una bola esférica de radio r y densidad ρ que es sumergida a una profundidad d en el agua.



La ley de Arquímedes es aplicada para conocer la profundidad d en que está sumergida la bola:

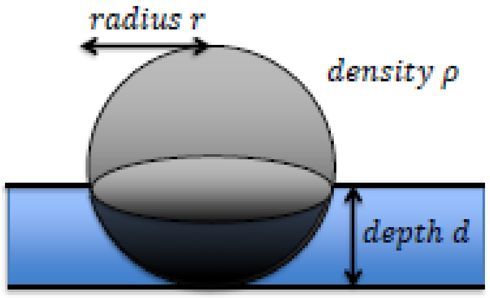
La masa de agua desplazada M_w es igual a la masa de la bola M_b.

$$M_w = M_b \qquad (1)$$

Solución de Ecuaciones No Lineales

Ejemplo:

El problema de una bola esférica de radio r y densidad ρ que es sumergida a una profundidad d en el agua.



La ley de Arquímedes es aplicada para conocer la profundidad d en que está sumergida la bola:

La masa de agua desplazada M_w es igual a la masa de la bola M_b.

$$M_w = M_b \qquad (1)$$

La igualdad (1) guía a la ecuación no lineal:

$$f(d) = \frac{\pi(d^3 - 3d^2r + 4r^3\rho)}{3} = 0$$; donde r y ρ son conocidos.

La profundidad d se puede encontrar resolviendo $f(d) = 0$.

¡Siempre hacia lo alto!

Solución de Ecuaciones No Lineales

Resolviendo una ecuación no lineal:

Entonces, la meta es desarrollar una variedad de métodos para encontrar aproximaciones numéricas de las **raíces** de una ecuación no lineal.

Una **raíz** es un valor de la variable **x** que hace $f(x) = 0$.

¡Siempre hacia lo alto!

MÉTODO GRÁFICO

Un método sencillo que permite hallar una aproximación a la raíz de la ecuación no lineal $f(x) = 0$ consiste en graficar la función y apreciar dónde cruza el eje x. Ese punto hallado representa una aproximación inicial de la raíz, indicando el valor de x para el cual $f(x) = 0$.

MÉTODO GRÁFICO

Ejemplo:

Utilice el método gráfico para determinar el coeficiente de arrastre *c* necesario para que un paracaidista de masa m = 68.1 kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de t = 10 s. *Nota*: La aceleración de la gravedad es 9.8 m/s^2.

¡Siempre hacia lo alto!

MÉTODO GRÁFICO

Ejemplo:

Utilice el método gráfico para determinar el coeficiente de arrastre *c* necesario para que un paracaidista de masa *m* = 68.1 kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de *t* = 10 s. *Nota*: La aceleración de la gravedad es 9.8 m/s^2.

$$f(c) = \frac{gm}{c}\left(1 - e^{-(c/m)t}\right) - v$$

MÉTODO GRÁFICO

Ejemplo:

Utilice el método gráfico para determinar el coeficiente de arrastre *c* necesario para que un paracaidista de masa *m* = 68.1 kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de *t* = 10 s. *Nota*: La aceleración de la gravedad es 9.8 m/s².

$$f(c) = \frac{gm}{c}\left(1 - e^{-(c/m)t}\right) - v$$

$g = 9.8$
$m = 68.1$
$t = 10$
$v = 40$

¡Siempre hacia lo alto!

MÉTODO GRÁFICO

Ejemplo:

Utilice el método gráfico para determinar el coeficiente de arrastre *c* necesario para que un paracaidista de masa *m* = 68.1 kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de *t* = 10 s. *Nota*: La aceleración de la gravedad es 9.8 m/s^2.

$$f(c)=\frac{gm}{c}\left(1-e^{-(c/m)t}\right)-v$$

$g = 9.8$

$m = 68.1$

$t = 10$

$V = 40$

$$f(c)=\frac{(9.8)(68.1)}{c}\left(1-e^{-(c/68.1)(10)}\right)-40$$

MÉTODO GRÁFICO

Ejemplo:

Utilice el método gráfico para determinar el coeficiente de arrastre *c* necesario para que un paracaidista de masa *m* = 68.1 kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de *t* = 10 s. *Nota*: La aceleración de la gravedad es 9.8 m/s².

$$f(c)=\frac{gm}{c}\left(1-e^{-(c/m)t}\right)-v$$

$g = 9.8$

$m = 68.1$

$t = 10$

$V = 40$

$$f(c)=\frac{(9.8)(68.1)}{c}\left(1-e^{-(c/68,1)(10)}\right)-40$$

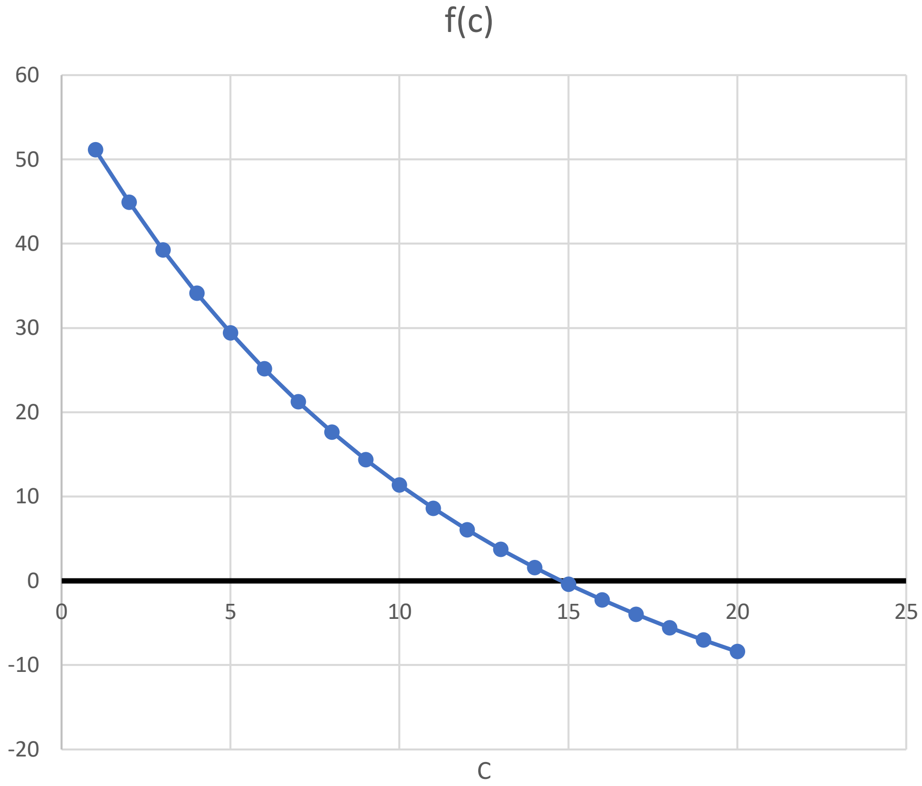
$$f(c)=\frac{667,38}{c}\left(1-e^{-0,146843c}\right)-40$$

MÉTODO GRÁFICO

Ejemplo:

Utilice el método gráfico para determinar el coeficiente de arrastre *c* necesario para que un paracaidista de masa *m* = 68.1 kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de *t* = 10 s. *Nota*: La aceleración de la gravedad es 9.8 m/s².

$g = 9.8$
$m = 68.1$
$t = 10$
$v = 40$

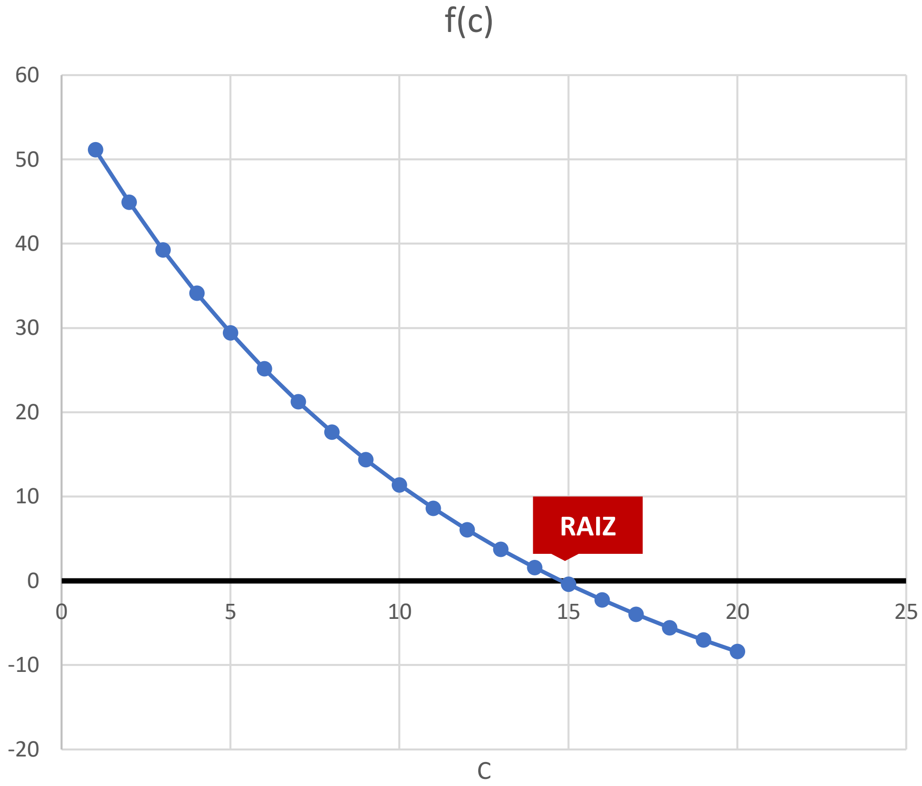


MÉTODO GRÁFICO

Ejemplo:

Utilice el método gráfico para determinar el coeficiente de arrastre *c* necesario para que un paracaidista de masa *m* = 68.1 kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de *t* = 10 s. *Nota*: La aceleración de la gravedad es 9.8 m/s^2.

$g = 9.8$
$m = 68.1$
$t = 10$
$v = 40$

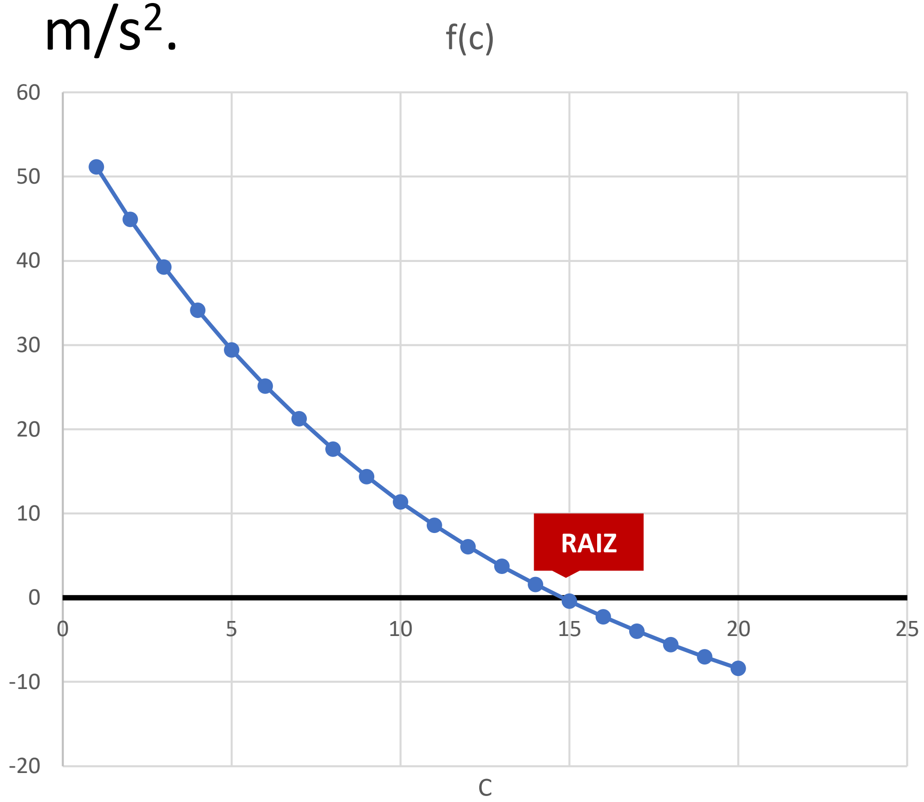


¡Siempre hacia lo alto!

MÉTODO GRÁFICO

Ejemplo:

Utilice el método gráfico para determinar el coeficiente de arrastre *c* necesario para que un paracaidista de masa *m* = 68.1 kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de *t* = 10 s. *Nota*: La aceleración de la gravedad es 9.8 m/s².



$$f(c) = \frac{667{,}38}{c}\left(1 - e^{-0{,}146843c}\right) - 40$$

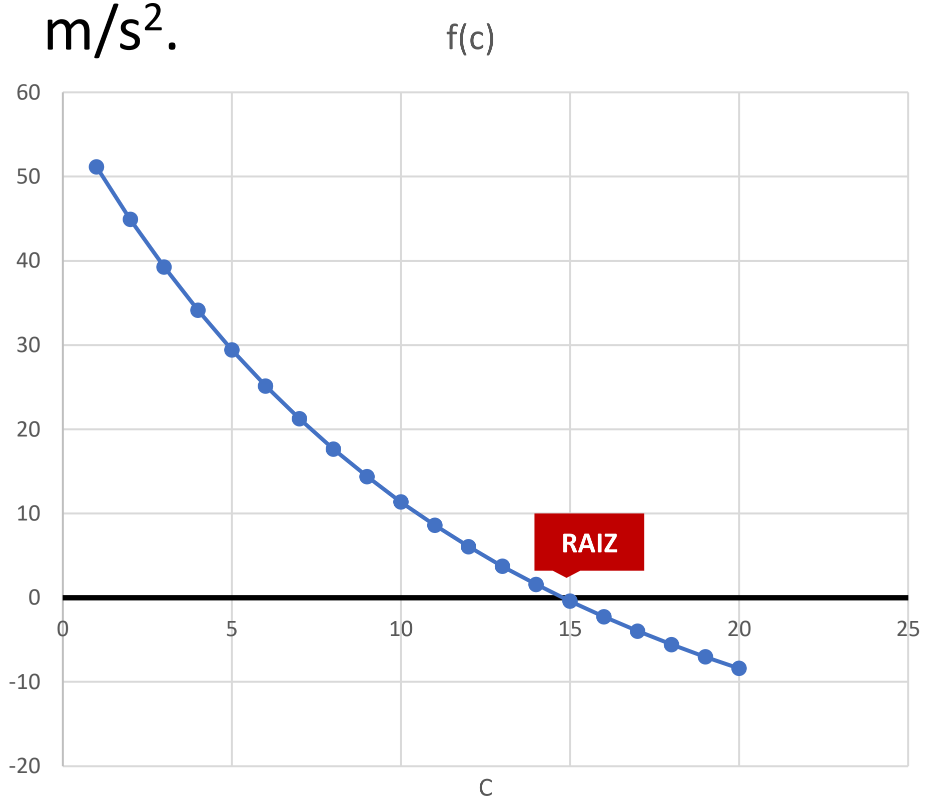
Probar con valores cercanos a 15.

¡Siempre hacia lo alto!

MÉTODO GRÁFICO

Ejemplo:

Utilice el método gráfico para determinar el coeficiente de arrastre *c* necesario para que un paracaidista de masa *m* = 68.1 kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de *t* = 10 s. *Nota*: La aceleración de la gravedad es 9.8 m/s^2.



$$f(c) = \frac{667{,}38}{c}\left(1 - e^{-0{,}146843c}\right) - 40$$

Probar con valores cercanos a 15.

$c \approx 14{,}78$

MÉTODO GRÁFICO

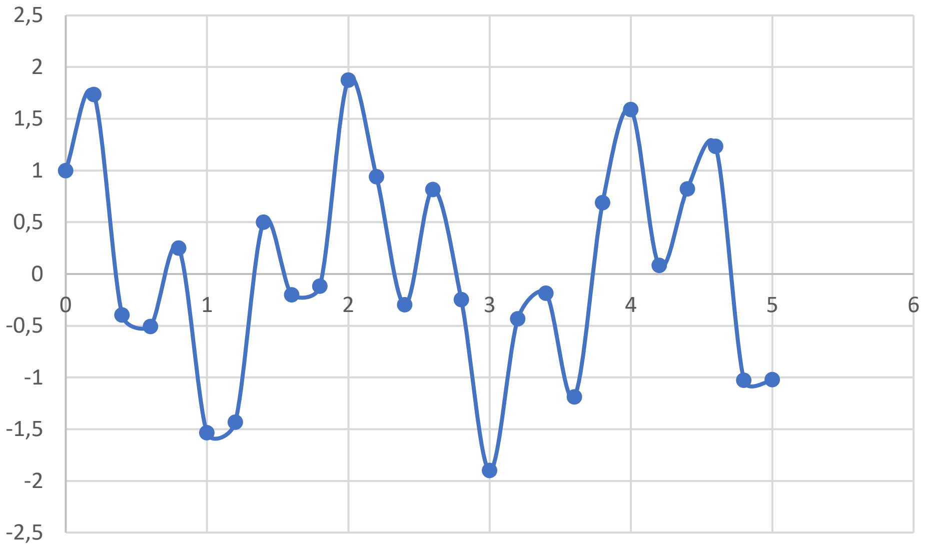
Ejemplo2:

Grafique la función $f(x) = sen(10x) + \cos(3x)$ en los puntos de x entre 0 y 5, con un salto de 0,2.

MÉTODO GRÁFICO

Ejemplo2:

Grafique la función $f(x) = sen(10x) + \cos(3x)$ en los puntos de x entre 0 y 5, con un salto de 0,2.



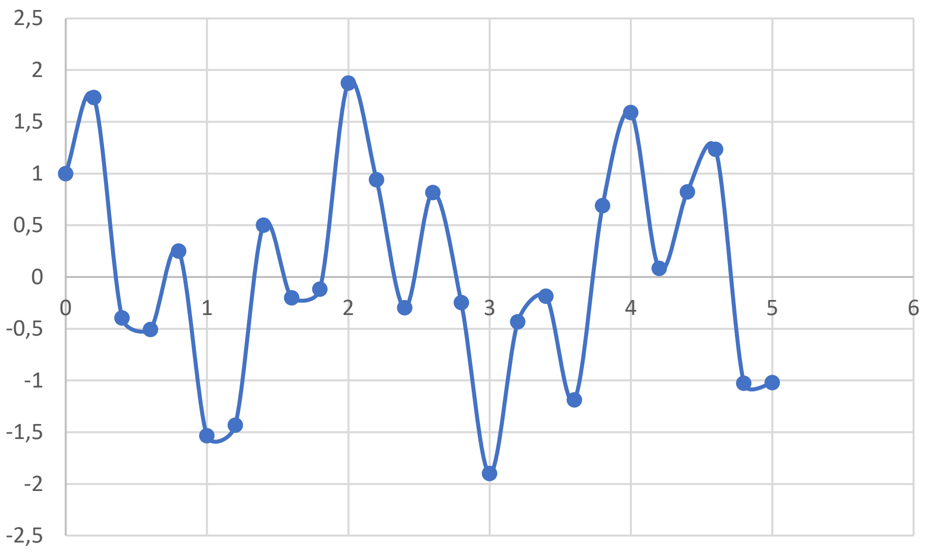
Hacer zoom gráfico al intervalo entre 4 y 5

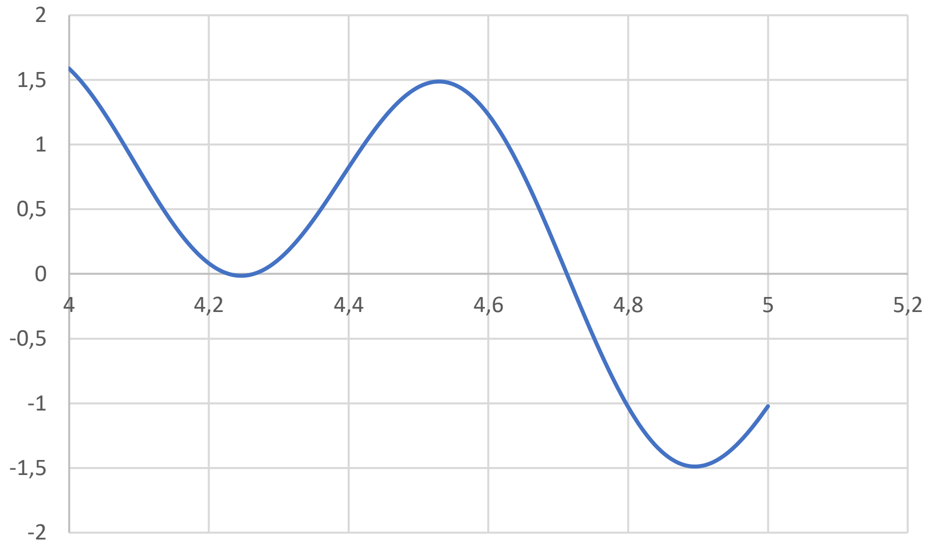
MÉTODO GRÁFICO

Ejemplo2:

Grafique la función $f(x) = sen(10x) + \cos(3x)$ en los puntos de x entre 0 y 5, con un salto de 0,2.

Hacer zoom gráfico al intervalo entre 4 y 5





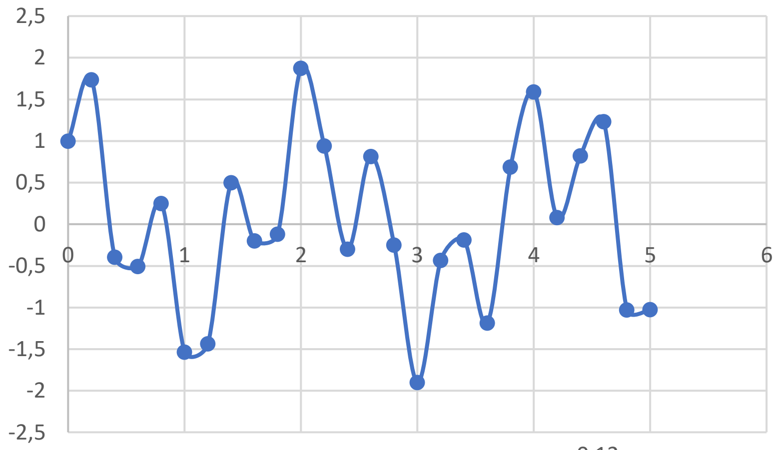
¡Siempre hacia lo alto!

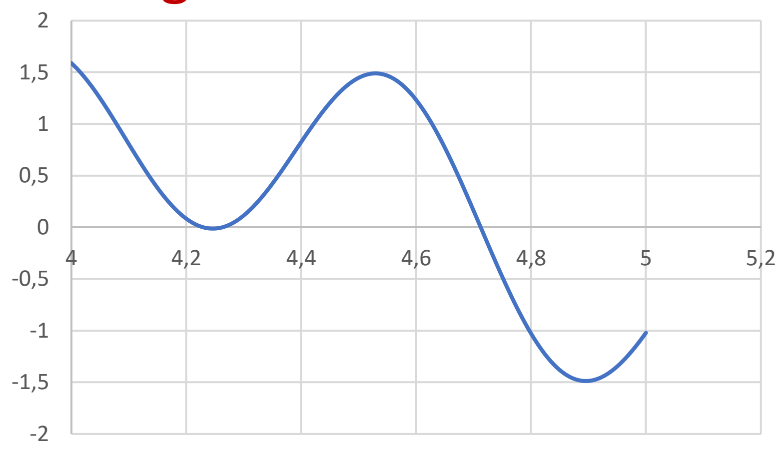
MÉTODO GRÁFICO

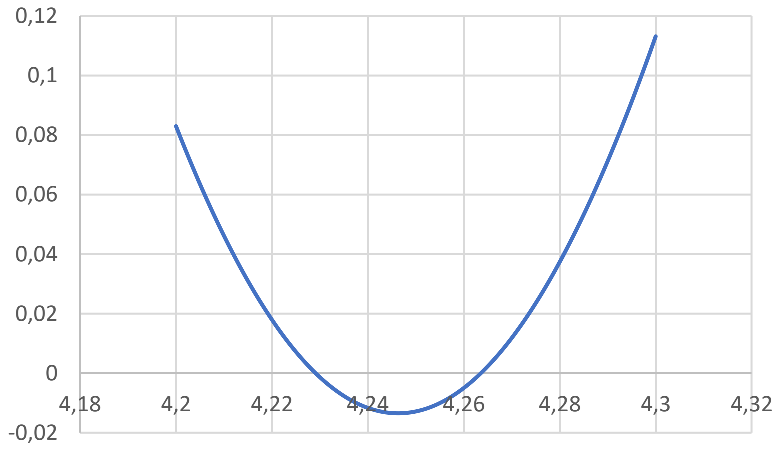
Ejemplo2:

Grafique la función $f(x) = sen(10x) + \cos(3x)$ en los puntos de x entre 0 y 5, con un salto de 0,2.

Hacer zoom gráfico al intervalo entre 4 y 5







¡Siempre hacia lo alto!

MÉTODO ITERATIVO

Consiste en repetir un proceso hasta alcanzar la respuesta.

MÉTODO ITERATIVO

Consiste en repetir un proceso hasta alcanzar la respuesta.

- Un **punto fijo** de una función $g(x)$ es un número real P tal que $P = g(P)$.
- La iteración $p_{n+1} = g(p_n)$, para n=0,1,… es **llamado iteración del punto fijo**.
- Asuma que g es una función continua y que $\{p_n\}_{n=0}^{\infty}$ es una secuencia generada por iteraciones del punto fijo. Si $\lim_{n\to\infty} p_n = p$, entonces p es un punto fijo de $g(x)$.

¡Siempre hacia lo alto!

MÉTODO ITERATIVO

Ejemplo:

Dado un punto inicial p_0=0,5, y una regla de iteración $p_{k+1} = e^{-p_k}$.
Encuentre la secuencia para k = 0,1, …

¡Siempre hacia lo alto!

MÉTODO ITERATIVO

Ejemplo:

Dado un punto inicial p_0=0,5, y una regla de iteración $p_{k+1} = e^{-p_k}$.
Encuentre la secuencia para k = 0,1, …

$$p_1 = e^{-p_0} = p_1 = e^{-0.500000} = 0.606531$$

¡Siempre hacia lo alto!

MÉTODO ITERATIVO

Ejemplo:

Dado un punto inicial p_0=0,5, y una regla de iteración $p_{k+1} = e^{-p_k}$.
Encuentre la secuencia para k = 0,1, …

$$
\begin{aligned}
p_1 &= e^{-p_0} = p_1 = e^{-0.500000} = 0.606531 \\
p_2 &= e^{-p_1} = p_2 = e^{-0.606531} = 0.545239 \\
p_3 &= e^{-p_2} = p_3 = e^{-0.545239} = 0.579703 \\
&\qquad\vdots \qquad\qquad\qquad \vdots \\
p_9 &= e^{-p_8} = p_9 = e^{-0.566409} = 0.567560 \\
p_{10} &= e^{-p_9} = p_{10} = e^{-0.567560} = 0.566907
\end{aligned}
$$

¡Siempre hacia lo alto!

MÉTODO ITERATIVO

Ejemplo:

Dado un punto inicial p_0=0,5, y una regla de iteración $p_{k+1} = e^{-p_k}$.
Encuentre la secuencia para k = 0,1, …

$$
\begin{aligned}
p_1 &= e^{-p_0} = p_1 = e^{-0.500000} = 0.606531 \\
p_2 &= e^{-p_1} = p_2 = e^{-0.606531} = 0.545239 \\
p_3 &= e^{-p_2} = p_3 = e^{-0.545239} = 0.579703 \\
&\vdots \qquad\qquad \vdots \\
p_9 &= e^{-p_8} = p_9 = e^{-0.566409} = 0.567560 \\
p_{10} &= e^{-p_9} = p_{10} = e^{-0.567560} = 0.566907
\end{aligned}
$$

$$\lim_{n\to\infty} p_n = \mathbf{0.567143\ldots .}$$

¡Siempre hacia lo alto!

MÉTODO ITERATIVO

Ejemplo:

Dado un punto inicial p_0=0,5, y una regla de iteración $p_{k+1} = e^{-p_k}$.
Encuentre la secuencia para k = 0,1, …

$$
\begin{aligned}
p_1 &= e^{-p_0} = p_1 = e^{-0.500000} = 0.606531 \\
p_2 &= e^{-p_1} = p_2 = e^{-0.606531} = 0.545239 \\
p_3 &= e^{-p_2} = p_3 = e^{-0.545239} = 0.579703 \\
&\vdots \qquad\qquad\qquad \vdots \\
p_9 &= e^{-p_8} = p_9 = e^{-0.566409} = 0.567560 \\
p_{10} &= e^{-p_9} = p_{10} = e^{-0.567560} = 0.566907
\end{aligned}
$$

$$\lim_{n\to\infty} p_n = \mathbf{0.567143\ldots}$$

Punto fijo

¡Siempre hacia lo alto!

Solución de Ecuaciones No Lineales

Recordemos que desde hace años se viene usando la fórmula de la ecuación cuadrática:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Para resolver: $f(x) = ax^2 + bx + c = 0$

A los valores calculados se les denomina raíces de la ecuación.

Se le llama raíz de una ecuación al valor de x que hace que f(x) = 0.

Solución de Ecuaciones No Lineales

Ejemplo:

$$x^2 - 5x + 6$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(1)(6)}}{2(1)} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2}$$

$$x_1 = \frac{5+1}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

$$x_2 = \frac{5-1}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

¡Siempre hacia lo alto!

Solución de Ecuaciones No Lineales

Ejercicio:

$$2x^2 + 5x - 3$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4(2)(-3)}}{2(2)} = \frac{-5 \pm \sqrt{25+24}}{4}$$

$$x_1 = \frac{-5 + \sqrt{49}}{4} = \frac{-5+7}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$x_2 = \frac{-5 - 7}{4} = \frac{-12}{4} = -3$$

¡Siempre hacia lo alto!

Solución de Ecuaciones No Lineales

Existen muchas funciones donde las raíces no son tan fácil de hallar.

Para esto se tienen otros métodos que resultan eficientes para hallar la respuesta.

MÉTODOS CERRADOS

Son aquellos que tienen en cuenta que la función cambia de signo alrededor de una raíz.

1. El método gráfico.

2. Método de la bisección

En el método gráfico se apreciaba que la función f(x) cambiaba de signo a ambos lados de la raíz.

Se tiene que, cuando la función f(x) es real y contínua en un intervalo que se extiende entre x_1 y x_2, y además, $f(x_1)$ y $f(x_2)$ tienen signos opuestos: $f(x_1)f(x_2) < 0$, entonces existe al menos una raíz entre x_1 y x_2.

2. Método de la bisección

En los **métodos de búsqueda incremental** se tiene en cuenta esta propiedad, ubicando un intervalo donde la función cambie su signo.

Para esto, se divide el intervalo en varios subintervalos de forma repetitiva.

1. Se toman valores inferiores a x_1 y superiores a x_2 que encierren la raíz, es decir, que cambie de signo la función.
2. Una aproximación de la raíz se obtiene al sacar promedio entre los valores de x_1 y x_2.

2. Método de la bisección

3. Se hace el siguiente análisis

- Si al multiplicar f(promedio) por $f(x_1)$ el resultado **es <0**, entonces se puede indicar que la raíz está entre $f(x_1)$ y el promedio. En este caso, el punto x_2 ahora será el promedio y repita desde el punto 2.
- Si al multiplicar f(promedio) por $f(x_1)$ el resultado **es >0**, entonces se puede indicar que la raíz está entre el promedio y $f(x_2)$. En este caso, el punto x_1 ahora será el promedio y repita desde el punto 2.
- Si al multiplicar f(promedio) por $f(x_1)$ el resultado es **=0**, entonces se puede indicar que la raíz es el promedio.

2. Método de la bisección

Este método es llamado también como corte binario, de partición de intervalos o de Bolzano.

El método consiste en hacer una búsqueda incremental, donde el intervalo se divide cada vez en la mitad. Si se aprecia un cambio de signo, se evalúa la función en el punto medio.

Este proceso se va repitiendo hasta que se logre una buena aproximación.

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

Usted ahorró \$250 por mes y su deseo es que el valor total de todos los pagos e intereses sean \$250.000 al final de los 20 años. ¿Cuál es la tasa de interés I necesaria para alcanzar su meta?

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N} - 1\right)$$

N = 240 meses   Ahorro = \$250   I = ?   T=T(I) = \$250000

¡Siempre hacia lo alto!

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N}-1\right)$$

N = 240 meses   Ahorro = $250   I = ?   T=T(I) = $250000

Probar $I_1 = 0.12$, $I_2 = 0.13$

Se calcula el valor de $T(0.12)$ y $T(0.13)$

¡Siempre hacia lo alto!

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1 + \frac{I}{12}\right)^{N} - 1\right)$$

N = 240 meses Ahorro = $250 I = ? T=T(I) = $250000

$T(0.12) = 247314$ y $T(0.13) = 282311$

→ Se quiere que $T = 250.000$

247314 282311

T(0.12) T(0.13)

¡Siempre hacia lo alto!

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N}-1\right)$$

N = 240 meses   Ahorro = $250   I = ?   T=T(I) = $250000

$$I_3 = \frac{I_1 + I_2}{2} =$$

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N} - 1\right)$$

N = 240 meses   Ahorro = \$250   I = ?   T=T(I) = \$250000

$$I_3 = \frac{I_1 + I_2}{2} = 0{,}125$$

247314   282311

T(0.12)   T(0.125)   T(0.13)

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N}-1\right)$$

N = 240 meses   Ahorro = \$250   I = ?   T=T(I) = \$250000

$$I_3 = \frac{I_1 + I_2}{2} = 0{,}125$$

247314   264623   282311

T(0.12)   T(0.125)   T(0.13)

¡Siempre hacia lo alto!

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N}-1\right)$$

N = 240 meses Ahorro = $250 I = ? T=T(I) = $250000

$$I_4 = \frac{I_1 + I_3}{2} =$$

¡Siempre hacia lo alto!

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N}-1\right)$$

N = 240 meses Ahorro = $250 I = ? T=T(I) = $250000

$$I_4 = \frac{I_1 + I_3}{2} = 0{,}1225$$

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N} - 1\right)$$

N = 240 meses   Ahorro = $250   I = ?   T=T(I) = $250000

$$I_4 = \frac{I_1 + I_3}{2} = 0{,}1225$$

$$T(0{,}1225) = 255803$$

¡Siempre hacia lo alto!

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N}-1\right)$$

N = 240 meses Ahorro = $250 I = ? T=T(I) = $250000

$$I_5 = \frac{I_1 + I_4}{2} = \frac{0{,}12 + 0{,}1225}{2}$$

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N} - 1\right)$$

N = 240 meses   Ahorro = $250   I = ?   T=T(I) = $250000

$$I_5 = \frac{I_1 + I_4}{2} = \frac{0,12 + 0,1225}{2} = 0,12125$$

¡Siempre hacia lo alto!

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N}-1\right)$$

N = 240 meses   Ahorro = $250   I = ?   T=T(I) = $250000

$$I_5 = \frac{I_1 + I_4}{2} = \frac{0{,}12 + 0{,}1225}{2} = 0{,}12125$$

$$T(0{,}12125) = 251518$$

¡Siempre hacia lo alto!

2. Método de búsqueda incremental

Ejemplo:

$$T = \frac{Ahorro}{\frac{I}{12}}\left(\left(1+\frac{I}{12}\right)^{N} - 1\right)$$

N = 240 meses Ahorro = $250 I = ? T=T(I) = $250000

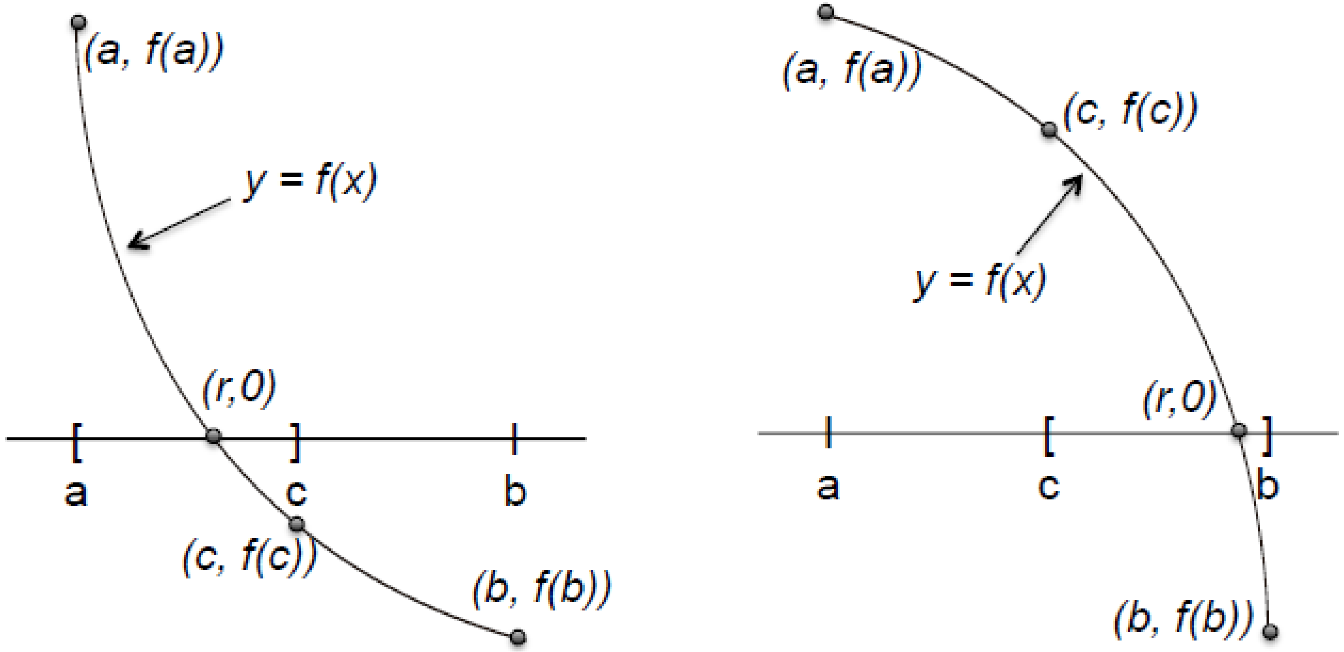
$$I_5 = \frac{I_1 + I_4}{2} = \frac{0,12 + 0,1225}{2} = 0,12125$$

$$T(0,12125) = 251518$$

Se puede seguir o tomar este valor como una buena aproximación.

2. Método de la bisección

Graphic interpretation of Bisection Method of Bolzano



(a) If $f(a)$ and $f(c)$ have opposite signs, then squeeze from the right.

(b) If $f(c)$ and $f(b)$ have opposite signs, then squeeze from the left.

Referencia bibliográfica

Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2007). Métodos numéricos para ingenieros. McGraw-Hill,.

¡Siempre hacia lo alto!

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732

¡Siempre hacia lo alto!

USTATUNJA.EDU.CO

@santotomastunja