Parte 4

Raízes de um polinômio:

Redefinindo a tolerância interna do Mathcad:

$TOL = 1 \times 10^{-3}$

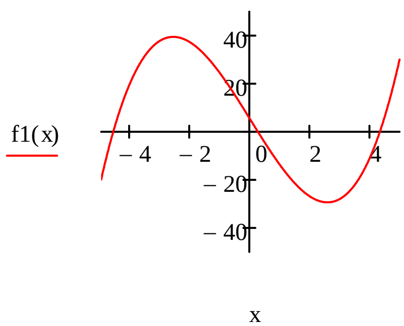
$TOL := 10^{-10}$

$TOL = 1 \times 10^{-10}$

Definindo uma função para estudo:

$f1(x) := x^3 - 20 \cdot x + 5$

Avaliando graficamente:



O intervalo do gráfico foi trocado para melhor visualização.
Agora sabemos, aproximadamente, onde estão as raízes.

Encontrando as raízes (função root):

$root(f1(x), x, 0, 2) = 0.251$ (primeira raíz)

$root(f1(x), x, 4, 6) = 4.341$ (segunda raíz)

$root(f1(x), x, -6, -4) = -4.592$ (terceira raíz)

Podemos encontrar as raízes de um polinômio a partir de seus coeficientes (função polyroots):

$$coef := \begin{pmatrix} 5 \\ -20 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad polyroots(coef) = \begin{pmatrix} -4.592 \\ 0.251 \\ 4.341 \end{pmatrix}$$

Solução de sistemas lineares na forma Ax = b:

Definindo o sistema:

$$2 \cdot z + y = 5$$

$$3 \cdot z - 2 \cdot y = \frac{1}{2}$$

Ele pode ser descrito pela matriz [A b]:

$$A := \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \qquad b := \begin{pmatrix} 5 \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

Podemos resolver como:

$$x := A^{-1} \cdot b$$

$$x = \begin{pmatrix} 1.5 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Outro exemplo:

-Sistema:

$$0.3 \cdot w + 0.2 \cdot x + 6.6 \cdot y - 1.1 \cdot z = 1$$

$$4.5 \cdot w - 1.8 \cdot x - 0.3 \cdot y + 6.5 \cdot z = 0.1$$

$$-7.3 \cdot w + 9.7 \cdot x + 10.9 \cdot y - 4.1 \cdot z = 0.01$$

$$8.1 \cdot w - 2.7 \cdot x + 8.7 \cdot y + 8.9 \cdot z = 10^{-3}$$

-Na forma [A] e [b]:

$$A := \begin{pmatrix} 0.3 & 0.2 & 6.6 & -1.1 \\ 4.5 & -1.8 & -0.3 & 6.5 \\ -7.3 & 9.7 & 10.9 & -4.1 \\ 8.1 & -2.7 & 8.7 & 8.9 \end{pmatrix} \qquad b := \begin{pmatrix} 1 \\ 0.1 \\ 0.01 \\ 10^{-3} \end{pmatrix}$$

-Solução:

$$x := A^{-1} \cdot b$$

$$x = \begin{pmatrix} -3.937 \\ -2.975 \\ 0.746 \\ 1.952 \end{pmatrix}$$

Bloco Given/Find:

Resolvendo equações de processos iterativos:

-Estimativa inicial:

$f := 0.02$

-Abertura do bloco:

Given

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2.0 \cdot \log\left(\frac{\varepsilon \cdot D^{-1}}{3.7} + \frac{2.51}{R \cdot \sqrt{f}}\right)$$

Obs.: O "=" é Booleano! Menu "Boolean".

$FricFac(\varepsilon, D, R) := Find(f)$

-Obtendo solução:

$resp := FricFac\left(0.00085, 2.5, 10^{5}\right)$

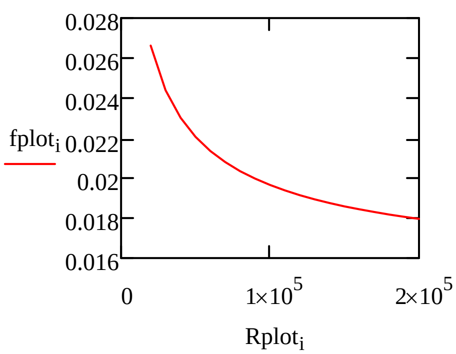
$resp = 0.02$

Avaliando várias soluções:

$i := 1 .. 19$

$Rplot_i := 10000 + 10000 \cdot i$

$fplot_i := FricFac\left(0.00085, 2.5, Rplot_i\right)$



Outro Caso:

-Iniciando o bloco:

Given

$$g1(x) := \frac{1}{x} + 5 \cdot x^{\frac{1}{2}} - 10$$

$g2(x) := 3 \cdot x$

$g1(x) = g2(x)$ Lembrando que esse "=" é Booleano e se encontra no respectivo Menu!

-Estimativa inicial:

$x := 5$

-Resolvendo:

$Find(x) = 0.11565$

-Verificando a resposta:

$g1(0.11565) = 0.347$

$g2(0.11565) = 0.347$

Podemos resolver sistemas de equações (lineares e não-lineares) com Given/Find:

-<u>Caso linear</u>:

Given

$2 \cdot z + y = 5$

$3 \cdot z - 2 \cdot y = \frac{1}{2}$

Estimativa inicial:

$z := 1$ $y := 1$

-Solução:

$Find(z, y) = \begin{pmatrix} 1.5 \\ 2 \end{pmatrix}$

-<u>Caso não-linear</u>:

Given

$2 \cdot a + b = 5 - 2 \cdot c^2$

$b^3 + 4 \cdot c = 4$

$a \cdot b + c = e^c$

-Estimativas iniciais:

$a := 1$ $b := 1$ $c := 1$

-Solução:

$\begin{pmatrix} aval \\ bval \\ cval \end{pmatrix} := Find(a, b, c)$ $\begin{pmatrix} aval \\ bval \\ cval \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.422 \\ 0.975 \\ 0.768 \end{pmatrix}$ ou, $aval = 1.422$

$bval = 0.975$

$cval = 0.768$