Parte 4
(Cálculo simbólico e funções intrínsecas)

Definindo a expressão

$$f1(x) := \sum_{i=1}^{3} (x - i)$$

Resolução numérica

$$f1(5) = 9$$

Resolução simbólica

$$f1(x) \rightarrow 3 \cdot x - 6$$

Definindo a expressão

$$f2(x) := \prod_{i=1}^{3} (x - i)$$

Resolução numérica

$$f2(5) = 24$$

Resolução simbólica

$$f2(x) \rightarrow (x - 1) \cdot (x - 2) \cdot (x - 3)$$

<u>Cálculo Simbólico de Derivadas e Integrais</u>

Definindo a função

$$g(x) := x^3 + \sin(x)$$

Derivada simbólica

$$\frac{d}{dx} g(x) \rightarrow \cos(x) + 3 \cdot x^2$$

$$\frac{d^2}{dx^2} g(x) \rightarrow 6 \cdot x - \sin(x)$$

Derivada numérica

$$dg(x) := \frac{d}{dx} g(x)$$

$$dg(x) \rightarrow \cos(x) + 3 \cdot x^2$$

$$dg(1) = 3.54$$

Integral simbólica

$$\int g(x)\, dx \rightarrow \frac{x^4}{4} - \cos(x)$$

$$\int_a^b g(x)\, dx \rightarrow \cos(a) - \cos(b) - \frac{a^4}{4} + \frac{b^4}{4}$$

Integral numérica

$ini := 0 \qquad fim := 1$

$$intg(x) := \int_{ini}^{fim} g(x)\, dx$$

$$intg(1) = 0.71$$

$$\int_0^1 g(x)\, dx = 0.71$$

Integrais duplas

$$h(x,y) := (x - y)^3$$

$$\int \int h(x,y)\,dx\,dy \rightarrow -\frac{(x - y)^5}{20}$$

$$\int_0^2 \int_0^1 h(x,y)\,dx\,dy = -1.5$$

Derivadas parciais

$$\frac{d}{dx}\left(\frac{d}{dy}h(x,y)\right) \rightarrow 6\cdot y - 6\cdot x$$

Cálculo de gradientes

$$\nabla_{x,y,z}h(x,y) \rightarrow \begin{bmatrix} 3\cdot(x - y)^2 \\ -3\cdot(x - y)^2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Manipulações de expressões

Função *expand* - expandi a função

$$(x + y)^3 \text{ expand } \rightarrow x^3 + 3\cdot x^2\cdot y + 3\cdot x\cdot y^2 + y^3$$

$$\frac{d}{dx}(x + 3)^3 \text{ expand } \rightarrow 3\cdot x^2 + 18\cdot x + 27$$

Função *factor* - fatoriza a expressão

$$x^3 + 3\cdot x^2\cdot y + 3\cdot x\cdot y^2 + y^3 \text{ factor } \rightarrow (x + y)^3$$

Função *substitute* - substitui uma variável específica por outra

$$(x - 3)^3 \text{ substitute}, x = 1 \rightarrow -8$$

$$(x - 3)^3 \text{ substitute}, x = y \rightarrow (y - 3)^3$$

Função *simplify* - simplificação de uma expressão

$$\sqrt{v^2} \text{ simplify } \rightarrow v\cdot \text{csgn}(v)$$

Isso ocorre porque o Mathcad assume que x1 pode assumir um valor complexo - a função csgn informa o sinal da parte real do número complexo

$$e^{2\cdot \ln(v)} \text{ simplify } \rightarrow v^2$$

Função *parfrac* - converte em frações parciais

$$\frac{x^2 - 2\cdot x + 1}{(x-3)} \text{ parfrac } \rightarrow x + \frac{4}{x-3} + 1$$

Função *Laplace* - transformada de Laplace de uma expressão

$$\exp(-a\cdot t) \text{ laplace } \rightarrow \frac{1}{a+s}$$

laplace, fourier, ztrans

Função *invlaplace* - inversa da transformada de Laplace

$$\frac{1}{a+s} \text{ invlaplace } \rightarrow e^{-a\cdot t}$$

invlaplace, invfourier, invztrans

Função *series* - expandi uma função

$$e^x \text{ series } \rightarrow 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + \frac{x^4}{24} + \frac{x^5}{120}$$

$$e^x \text{ series}, x, 3 \rightarrow 1 + x + \frac{x^2}{2}$$

Função *solve* - resolução de sistemas de equações

$$x^2 + 2\cdot x - 1 \text{ solve } \rightarrow \begin{pmatrix} \sqrt{2} - 1 \\ -\sqrt{2} - 1 \end{pmatrix}$$

Função coeffs - Coleta os coeficientes do polinômio

$$x^2 + 2\cdot x - 1 \text{ coeffs } \rightarrow \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$x^2\cdot y + \sin(x)\cdot y^2 + x \text{ coeffs}, y \rightarrow \begin{pmatrix} x \\ x^2 \\ \sin(x) \end{pmatrix}$$