DANDO A LARGADA

Uma excursão rápida pelo Mathcad

Preferido pelos engenheiros e matemáticos do mundo ineiro, Mathcad fornece um modo sem igual e poderoso para trabalhar com equações, números, texto, e gráficos. Até mesmo os usuários de Mathcad experientes, constantemente descobrem novos modos de usar Mathcad, e os novatos podem estar subjugando as possibilidades. Aqui é uma excursão rápida das características do Mathcad que voçê está começando a conhecer. Esta excursão deverá orienta-lo ao espaço de resolução de problemas do Mathcad e deve lhe dar o gosto pelo modo de trabalho do Mathcad.

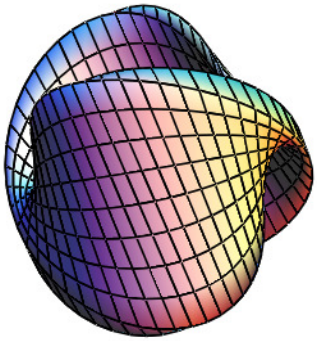
Trabalho no Mathcad

Aqui é um exemplo de trabalho no Mathcad . O gráfico de superficie Mathcad mostrando ao vivo, abaixo, uma faixa de Mobius: a tira bi-dimensional foi torcida de forma que seus dois lados se torna uma única superfície. Você pode mudar o número de torções (twists)—números impares produzem superfícies unilaterais, torções pares (inclusive zero) têm dois lados.

Veja as mudanças de faixas trançada variando as torções (twists) abaixo. Para melhores resultados, use um número entre 0 e 10.

Möbius Band

$\text{twists} \equiv 2$



(x, y, z)

Uma excussão rápida pelas caracteísticas do Mathcad

Voçê pode...Fazer cálculos aritiméticos com operadores e funções internas do Mathcad

A caixa de ferramentas de matemática lhe dão acesso aos operadores matemáticos do Mathcad. Primeiro clique na planilha para colocar um cursor de cruz fina vermelha, então escolha **View⇒Toolbars** e selecione **Calculator**. Clique em um incone para inserir operadores matemáticos em sua planilha.

Veja se voçê pode digitar uma fração parecida com uma abaixo. Use os incones raiz quadrada e exponenciação da caixa de ferramentas **Calculator**. Para as quatro operações basicas, use `+, -, *,` e `/` diretamente do teclado. Pressione a [barra de espaço] para siar fora de um expoente, denominador de uma fração, ou raiz quadrada. Então, pressione = para obter sua resposta.

$$\sqrt{\frac{1.837 \cdot 10^3}{100 + 3^5}} = 2.3142353232$$

Para examinar as funções embutidas disponíveis do Mathcad, escolha **Insert⇒Function** e confira a lista de funções para cada área diferente. O diálogo lhe expdlica que cálculo executa cada função.

A funções de matemática padrões engenharia são embutidas.

$$\log(1347.2) \cdot \sin\left(\frac{3}{5} \cdot \pi\right) = 2.976$$

As funções do Mathcad e operadores manipulam números complexos. . .

$$(2.3 + 4.7i)^3 + e^{3-2i} = -148.613 - 47.498i$$

e unidades. Para ver uma lista das unidades embutidas, escolha **Unit** do menu **Insert**.

$$\frac{2350 \cdot km}{1 \cdot hr} = 652.78\, m\, s^{-1}$$

. . . Defina suas próprias variáveis e funções

O símbolo de definição := está na caixa de ferramentas **Calculator**; você também pode entrar com ele digitando dios pontos (**:**).

$a := 4$ $\qquad$ $a + \sqrt{a} = 6$

Quando você muda uma definição, o Mathcad imediatamente recalcula todos valores novo que dependam dele

$f(x) := \dfrac{\sin(x)}{\frac{x}{a}}$ $\qquad$ $f(10) = -0.218$

Tente! Clique à direita do 4 na definição realçada de a acima tal que você vê as linhas edição azuis:

$a := 4$

Então digite **[Backspace]** uma vez para obter uma caixa de digitação:

$a :=$

Agora digite **3**. Clique o mouse em qualquer outro lugar da planilha e você verá a mudança nas respostas.

. . . Calcule funções e expressões sobre intervalos

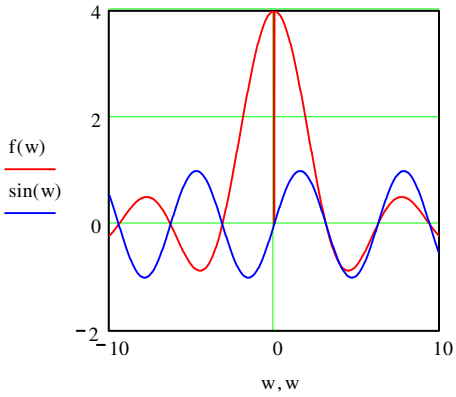
O operador intervalo (..) está na caixa de ferramenta in **Calculator** e também pode ser colocado através da digitação do ponto e vírgula `[;]`. Mude o 2 na definição de z para 4 para ver uma tabela resultante maior. Para criar estas tabelas, digite **`z=`**, **`f(z)=`**, e assim por diante.

$z := 0, 0.5 .. 2$

$z =$	$f(z) =$	$\exp(f(z)) \cdot z =$
0	0	0
0.5	3.835	23.156
1	3.366	28.959
1.5	2.66	21.444
2	1.819	12.326

. . . Gráfico rápido de funções

Use o incone X-Y Plot da caixa de ferramentas **Graph** (Gráfico), ou digite `@` para obter gráfico 2D em branco; então digite as expressões que você quer traçar o gráfico nas caixas de digitação no meio de cada eixo. Ou você pode digitar expressões só no y-eixo, e o Mathcad escolherá um domínio padrão (default) (limites do eixo-x) para você. Você pode entrar em várias expressões separadas por vírgulas (,) nas caixas de digitação para ver curvas múltiplas.



. . . Visualise dados em duas e três dimensões

Este exemplo mostra como o Mathcad pode interpolar automaticamente um gráfido de espalhamento 3D para criar um gráfico de superfície. O mesmo arranjo de pontos é exibido em ambos os gráficos.

$T :=$

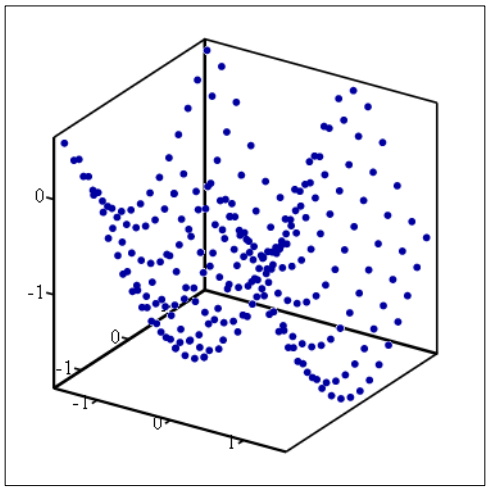
-1.5	-1.5	0.58
-1.5	-1.3	0.33
-1.5	-1.1	0.1

$X := T^{\langle 0 \rangle}$

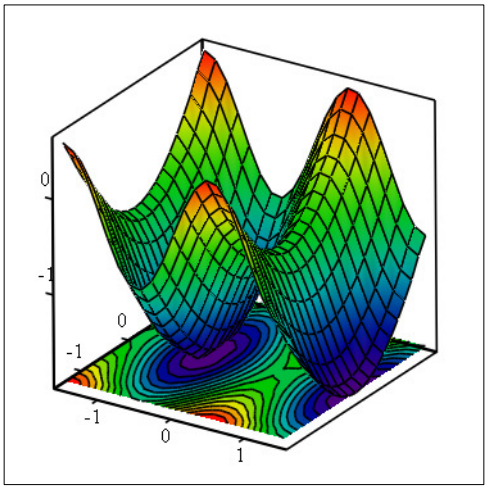
$Y := T^{\langle 1 \rangle}$

$Z := T^{\langle 2 \rangle}$

O gráfico da esquerda foi criado usando **Graph⇒3D Scatter Plot** do menu **Insert** , e o gráfico da direita foi criado usando **Graph⇒Surface Plot** do menu **Insert**. (Voçê pode também usar os incones correspondentes da caixa de ferramentas **Graph**.) Um gráfico de contôrno (contour plot) foi adicionado ao gráfico da direita como um segundo tipo de gráfico.



(X, Y, Z)



$(X, Y, Z), (X, Y, Z)$

Você pode querer girar estes gráficos para ver a qualidade 3D deles mais completamente. No gráfico, clique o botão esquerdo do mouse e mantenha o botão pressionado enquanto você move o mouse.

. . . Visualise dados como uma imagem

No Mathcad você também pode visualizar qualquer matriz real como uma imagem mapeando as entradas da matriz para valores de pixel. Usando o mesmo mapeamento você pode fazer um processamento de imagem simples lendo uma imagem em uma matriz e usando o poderoso processamento de grupo do Mathcad. Para ilustrar, nós vamos limitar uma versão importada de tons de cinza da Mona Lisa que usa um simples condicional. Você pode clicar na tabela de entrada abaixo e pode usar as barras de rolagem para ver os valores dos dados.

$M :=$

143	147

$T(x) := \text{if}(x < 120, 0, x)$ $\qquad$ $S := \overrightarrow{T(M)}$

A expressão $\overrightarrow{T(M)}$ é onde o processamento de grupo é levado a cabo. Ele diz “aplique a função T para todo pixel em M,” e desde que há aproximadamente 40,000 pixels aqui nesta imagem esta definição faz muito trabalho! O operador de vectorização, está na caixa de ferramentas **Vector and Matrix** (Vetor e Matriz).

. . . Calcule somas e integrais

Os operadores soma e integral estão na caixa de ferramentas de Cálculo. Para construir cada uma das expressões abaixo clique na sua planilha para posicionar a cruz fina vermelha, clique no incone apropriado na caixa de ferramentas, então preencha cada caixa de digitação

$$\sum_{n=0}^{10} \frac{1}{n!} = 2.7182818$$

$$\int_0^1 \frac{1}{1+x^2}\,dx = 0.785$$

. . . Fazer cálculos matricias

Para criar uma matriz, clique no ícone de matriz 3 por 3 da caixa de ferramentas **Vector and Matrix** (Vetor e Matriz) (ou escolha **Matrix** do menu **Insert**), entre no número de linhas e colunas, então preencha as caixas de digitação.

$$A := \begin{pmatrix} 4 & 5 & 1 \\ 5 & 0 & -12 \\ -7 & 2 & 8 \end{pmatrix}$$

Para computar a inversa, digite **`A^-1=`**.

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 0.074 & -0.117 & -0.184 \\ 0.135 & 0.12 & 0.163 \\ 0.031 & -0.132 & -0.077 \end{pmatrix}$$

Para encontrar o determinate, digite uma barra vertical, **`|`**, ou use o ícone na caixa de ferramentas **Vector and Matrix**.

$$|A| = 326$$

. . . Resolvendo equações numericamente

Initialize o loclizador de raizes Mathcad com um valor inicial (chute).

$$t := 1$$

O Mathcad encontra a raiz mais próxima.

$$\mathrm{root}\left(t^2 - \cosh(t), t\right) = 1.621$$

. . . Realizando operações simbolicas

Você pode executar as operações simbólicas mostradas abaixo dando um clique em uma expressão e escolhendo comandos do menu **Symbolics**. Você achará comandos para simplificar, expandir, fatorar, diferenciar integrar, resolver uma equação, gerar expansões de série, levar a cabo operações simbólicas de matriz , e mais.

$x^7 - 1$ por fatoração, produz $(x-1)\cdot\left(x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1\right)$

$\int_0^\infty e^{-x^2}\,dx$ produz $\frac{1}{2}\cdot\sqrt{\pi}$

$x + 1 = \frac{1}{x}$ tem solução(s) $\begin{pmatrix} \frac{-1}{2} + \frac{1}{2}\cdot\sqrt{5} \\ \frac{-1}{2} - \frac{1}{2}\cdot\sqrt{5} \end{pmatrix}$

Clique na expressão abaixo para que você vê-la cercada por linhas de edição azuis (se necessário, pressione a barra de espaços para selecionar a expressão inteira); então escolha **Simplify** or **Factor** (Simplifique ou Fatore) no menu **Symbolics**:

$$\sum_{i=1}^{n} i^3$$

. . . Resolvendo equações simbolicamente

Na caixa de ferramentas **Symbolic**, a palavra chave “solve” permite voçê resolver uma equação para uma variável especificada.

$$s \cdot x^2 + t \cdot x + u = 0 \text{ solve}, x \rightarrow \begin{bmatrix} \frac{1}{(2 \cdot s)} \cdot \left[-1 + (1 - 4 \cdot s \cdot u)^{\frac{1}{2}} \right] \\ \frac{1}{(2 \cdot s)} \cdot \left[-1 - (1 - 4 \cdot s \cdot u)^{\frac{1}{2}} \right] \end{bmatrix}$$

O igual Simbólico, a seta-direita, é o operador para **Live Symbolics** (ao vivo simbólico) Mathcad , com o qual você pode resolver uma equação ou pode simplificar uma expressão. Se você fizer mudanças à uma entrada original, um resultado novo é computado imediatamente.

$$\sum_{i=1}^{n} i^2 \rightarrow \frac{1}{3} \cdot (n+1)^3 - \frac{1}{2} \cdot (n+1)^2 + \frac{1}{6} \cdot n + \frac{1}{6}$$

Clique em um número no somatório acima e mude-o para ver as mudanças resultantes na versão expandida. Mude um valor da equação quadrática no exemplo prévio.

. . . Use funções embutidas de ajuste de curvas fitting e analises de dados

Leia nos dados S&P500 :

sp500 :=

158.7
158.8
162.1

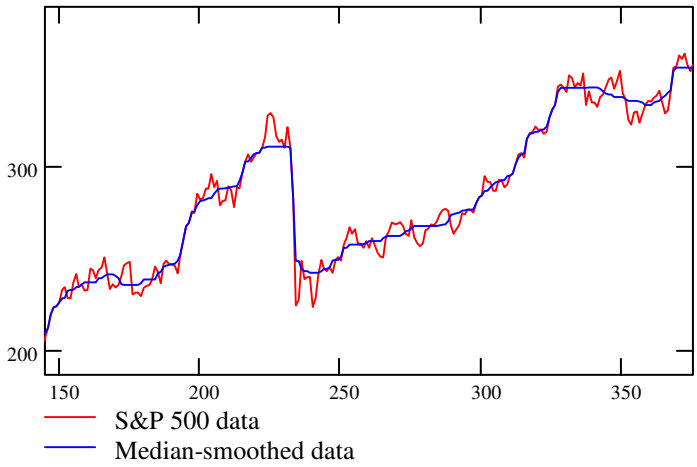
$N := \text{length}(sp500)$

$i := 0 .. N - 1$

$t_i := i + 1$

A largura da janela (deve ser um inteiro impar): $w := 17$

$z := \text{medsmooth}(sp500, w)$



Aqui a função **medsmooth** do Mathcad suaviza os valores médios próximos do S&P500 processando medianas. Tente mudar a largura, w, da janela suavizadora. Você precisará fornecer um inteiro positivo impar menor que o número de elementos do conjunto de dados.

Mathcad inclui outros suavizadores, funções de ajuste e regressão, como também normal, t, Poisson, F, binomial, e muitas outras funções de distribuição de probabilidade.

. . . Criando procedimentos multilinhas usando operadores de programação

Use os operadores da caixa de ferramentas **Programming** (de Programação) do Mathcad Profissional para construir procedimentos multilinhas do Mathcad com estruturas de controle padrão: iterações for (para) e while (enquanto), ramificações, recursões, e mais. Programas são totalmente integrados com a planilhas ao vivo do Mathcad e a notação de matemática e podem operar em escalares, vetores, matrizes, e até mesmo matriz de matrizes.

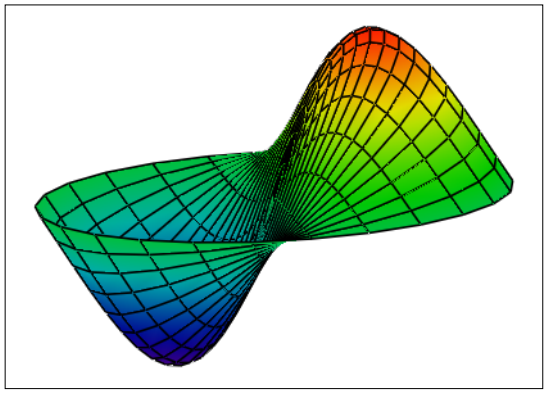
$$\mathrm{N_Raiz}(a, n, \varepsilon) := \left| \begin{array}{l} \mathrm{estrt} \leftarrow \dfrac{a}{n^2} \\ \text{while } \left|\mathrm{estrt}^n - a\right| \geq \varepsilon \\ \quad \mathrm{estrt} \leftarrow \left(1 - \dfrac{1}{n}\right) \cdot \mathrm{estrt} + \dfrac{a}{n \cdot \mathrm{estrt}^{n-1}} \\ \mathrm{estrt} \end{array} \right.$$

O programa acima implementa o método de Newton para encontrar a **enésima** de um número com uma tolerancia **ε**.

$$\mathrm{N_Raiz}(7, 5, 10^{-6}) = 1.476$$

. . . Criando animações para visualizar resultados no decorrer do tempo

Qualquer parte de uma planilha do Mathcad pode ser animada. Tente animar o gráfico abaixo escolhendo **Animate** do menu **View**, então entrando os valores de FRAME **from** 0 **to** 20 no diálogo. Após, arrastar-selecione as regiões abaixo inclusive gráfico e equações (você pode ter que mover a caixa de diálogo primeiro), e finalmente pressione **Animate** . Você verá o pre-processo de animação. Então você pode gravar e salvar a animação como um arquivo padrão de vídeo.



$FRAME = 0$

Amplitude Máxima:

$$A := \left| \cos\left(\frac{FRAME}{20} \cdot 2 \cdot \pi \right) \right|$$

$A = 1$

(Xc, Yc, Zc)

Isto só esboça as características matemáticas das superfícies do Mathcad, mas nós esperamos que aumente seu apetite para explorações adicionais! Nas próximas seções de **Dando a Largada** você aprenderá a criar os elementos básicos das planilhas do Mathcad: equações, texto, e gráficos.